

Smlouva o dílo na plnění dílčí veřejné zakázky

uzavřená ve smyslu ustanovení §536 a násl. zákona č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník mezi

Alcatel-Lucent Czech s.r.o

Se sídlem na adrese Poděbradská 57/206, 198 00, Praha 9

Zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl C, vložka 3427.

IČ: 41191200

DIČ: CZ41191200

Bankovní spojení: CITIBANK, a.s.

č. účtu: 2033020218/2600

zastoupená Jiřím Filingerem, prokuristou, a Ondřejem Záhorským, prokuristou

(dále jen „**zhotovitel**“)

a

CESNET, zájmové sdružení právnických osob

Se sídlem na adrese Žitná 1903/4, 160 00 Praha 6

Zapsané v rejstříku zájmových sdružení právnických osob vedeném Magistrátem hlavního města Prahy, odborem občanskosprávních agend, Mariánské nám. 2, 110 00 Praha 1, pod č. reg.: ZS 22/2/96

IČ: 63839172

DIČ: CZ63839172

Bankovní spojení: KB Praha 6, č. účtu: 107-1569910257/0100

Zastoupené: Ing. Josefem Kubíčkem, předsedou představenstva

prof. Ing. Miroslavem Tůmou, CSc., místopředsedou představenstva

(dále jen „**objednatel**“)

Článek 1

Úvodní ustanovení

- 1.1. Tato smlouva je uzavřena v rámci realizace části projektu objednatele s názvem Rozšíření národní informační infrastruktury pro VaV v regionech, identifikační kód CZ.1.05/3.2.00/08.0142 (dále jen „projekt eIGeR“) v rámci 3. prioritní osy Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpI), jehož řídicím orgánem je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (dále jen „MŠMT“).
- 1.2. Tato smlouva je uzavřena v souladu a za podmínek stanovených v Rámcové smlouvě na dodávku terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR) uzavřené mezi zhotovitelem, dalšími účastníky Rámcové smlouvy a objednatelem dne 20. 5. 2011 (dále jen „Rámcová smlouva“).

- 1.3. Tato smlouva stanoví obsah právního vztahu mezi výše uvedenými smluvními stranami. Ustanovení této smlouvy je třeba v případě nejasností vykládat v souladu:
- S Rámcovou smlouvou;
 - se zadávacími podmínkami k veřejné zakázce, na základě které došlo k uzavření Rámcové smlouvy, tj. zadávacího řízení uveřejněného pod názvem „*Dodávka terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR)*“ v informačním systému o veřejných zakázkách pod ev. č. 60050421, jakož i v souladu s nabídkou zhotovitele podanou v rámci uzavírání Rámcové smlouvy;
 - se zadávacími podmínkami stanovenými ve Výzvě k podání nabídek včetně příloh na plnění této dílčí veřejné zakázky č. 1 na základě Rámcové smlouvy s názvem „Minitendr č. 1 na základě Rámcové smlouvy - Dodávka terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP / MPLS vrstvu sítě CESNET2“, která je nedílnou součástí této smlouvy jako příloha č. 4 (pouze Výzva a její příloha č. 1 - *Technická dokumentace a požadavky na předmět plnění*; příloha č. 2 Výzvy - *Metodika akceptačních testů v rámci minitendru č. 1 na základě RS01* - tvoří přílohu č. 3 této smlouvy a příloha č. 3 Výzvy je závazný vzor této smlouvy o dílo) jakož i v souladu s nabídkou zhotovitele podanou na plnění této dílčí veřejné zakázky.
- 1.4. Zhotovitel se na základě této smlouvy zavazuje realizovat dodávku plnění v souladu s podmínkami stanovenými v této smlouvě a v dokumentech uvedených výše v odst. 1.3.
- 1.5. Objednatel se zavazuje za řádně poskytnuté plnění uhradit cenu stanovenou v této smlouvě.

Článek 2

Předmět plnění

- 2.1 Předmětem plnění této smlouvy je v souladu s podmínkami stanovenými v této smlouvě a v dokumentech uvedených výše v odst. 1.3:
- 2.1.1 **Dodání prováděcího projektu plnění této dílčí veřejné zakázky** (na základě čl. 3) část A. písm. a) Rámcové smlouvy).
- Prováděcí projekt bude zpracován minimálně v následujícím rozsahu:
- i) podrobný popis postupu náhrady stávajícího terabitového směrovače a případně dalších komponent v uzlu sítě;
 - ii) popis začlenění sestavy terabitového směrovače a případně dalších komponent do páteřní sítě;
 - iii) popis nezbytných změn topologie uzlu;
 - iv) popis konverze konfigurací v konkrétním uzlu;
 - v) migrace účastníků.
- 2.1.2 **Dodávka, instalace a zprovoznění** (vedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (na základě čl. 3) část A. písm. b) Rámcové smlouvy) do lokalit:
- Liberec
 - Plzeň
 - České Budějovice
 - Ostrava
 - Pardubice
 - Zlín
 - Brno I.

Plnění bude probíhat ve dvou etapách - viz dále čl. 5.

Seznam (množství a typy) sestav PE směrovačů a komponent (zařízení) je uveden v příloze č. 1 této smlouvy. Nedílnou součástí dodávky je rovněž dodávka základního (element) management systému popsaného taktéž v příloze č. 1 této smlouvy.

Plnění podle tohoto odstavce bude zahrnovat i dodávku, instalaci a konfiguraci SW vybavení, nezbytného k zajištění řádné funkcionality IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2;

2.1.3 Dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění této dílčí veřejné zakázky (na základě čl. 3) část A. písm. c) Rámcové smlouvy). Dokumentace bude zpracována a předána v listinné a elektronické podobě, nedohodnou-li se smluvní strany jinak, a to po realizaci plnění dle jeho stavu v okamžiku předání objednateli na základě předávacího (akceptačního) protokolu; dokumentací se rozumí zejména HW konfigurace a schéma zapojení použitých prvků a kompletní popis SW nastavení jednotlivých prvků.

2.1.4 Zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení, a to **na dobu 60 měsíců** ode dne podpisu akceptačního protokolu o řádně poskytnutém plnění (na základě čl. 3) část B. písm. a) Rámcové smlouvy). Přímá podpora výrobce instalovaného HW a SW musí zahrnovat alespoň poskytování nových verzí programového vybavení a dokumentace a online přístup objednatele k centru podpory výrobce instalovaného HW a SW.

Zhotovitel se dále zavazuje získat potřebné SW produkty v souladu s právními předpisy za podmínek stanovených výrobcem zařízení; zhotovitel je povinen současně s dodáním zařízení řádným způsobem uzavřít dohodu/smlouvu o podpoře s výrobcem zařízení tak, aby v případě závady na dodaných zařízeních, kterou není zhotovitel schopen sám odstranit, bylo možné bezodkladně zajistit odstranění závady prostřednictvím výrobce zařízení; tuto smlouvu/dohodu musí na požádání zhotovitel objednateli bezodkladně zpřístupnit (vyjma cenových částí);

Zhotovitel je povinen po celou dobu trvání přímé podpory výrobce zajistit objednateli trvalý přístup k dokumentaci výrobce zařízení a znalostní databázi, kterou výrobce v rámci své podpory poskytuje, a to od okamžiku řádného předání zařízení na základě akceptačního protokolu; v případě prodlení s poskytováním služby může objednatel požadovat smluvní pokutu ve výši 5.000,- Kč za každý započatý den prodlení; pokud nebude tato služba objednateli poskytnuta do 30 dnů, je objednatel oprávněn od této smlouvy odstoupit.

2.1.5 Poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace), a to na dobu 60 měsíců ode dne podpisu akceptačního protokolu o řádně poskytnutém plnění (na základě čl. 3) část B. písm. c) Rámcové smlouvy).

Servisní služby musí být zhotovitelem poskytovány v místě plnění, bez ohledu na sobotu, neděli či státní svátek, přičemž objednatel má možnost nahlásit poruchu kdykoliv (v režimu 24 x 7). V rámci tohoto servisu zhotovitel zaručuje zajištění řádné funkčnosti dodaného plnění.

2.1.6 Poskytnutí školení na vyžádání objednatele (na základě čl. 3 část C. písm. a) Rámcové smlouvy), a to pro nejméně 8 administrátorů současně v celkovém předpokládaném rozsahu 30 hodin pro každého účastníka. Administrátoři musí být vyškoleni v takové době a rozsahu, aby mohli řádně administrovat dodané zařízení nejpozději ke dni jeho uvedení do řádného (produktivního) provozu.

2.2 Detailní podmínky poskytování služeb podpory výrobce a servisních služeb podle odst. 2.1.4 a 2.1.5 této smlouvy, včetně kontaktních údajů pro nahlásování závad, jsou uvedeny v příloze č. 2 této smlouvy.

2.3 Dodávky dodávané na základě této smlouvy jsou objednatелеm pořizovány s účelem jejich využití pro rozšíření a povýšení (upgrade) národní informační infrastruktury pro výzkum a

vývoj v regionech (zejména síť národního výzkumu a vzdělávání CESNET2) a zajištění řádného chodu a rozvoje této informační infrastruktury. Podrobnosti o síti CESNET2 jsou uvedeny na internetových stránkách objednatele www.cesnet.cz. Zhotovitel je povinen k tomuto účelu při dodávce plnění vždy přihlížet.

- 2.4 K předání plnění (dodávek) dojde na základě akceptační procedury – zkušební provozu, v jehož průběhu bude ověřováno splnění objednatelům požadovaných a zhotovitelem nabídnutých technických parametrů a řádná funkčnost a bezvadnost dodaných zařízení, včetně interoperability ke stávající síti CESNET2. V případě prokazatelných nedostatků vzniklých v době zkušební provozu je zhotovitel povinen je neprodleně odstranit, a to nejpozději do 7 dní od okamžiku, kdy tyto nedostatky vyšly najevo. V případě nedostatků, které jsou prokazatelně v zásadním rozporu s požadavky objednatele uvedenými v zadávací dokumentaci této dílčí veřejné zakázky, a které prokazatelně nemohou být v přiměřené době odstraněny, platí, že zhotovitel uvedl mylné informace ve své nabídce a bude postupováno podle ustanovení odst. 8.3 této smlouvy. Zkušební provoz bude v případě úspěchu zakončen podpisem akceptačního protokolu, který bude podkladem pro fakturaci.

Akceptační testy budou minimálně zahrnovat:

- 2.4.1 ověření funkcí a vlastností směrovače v souladu s deklarovanými parametry v nabídce zhotovitele;
- 2.4.2 ověření managementu a začlenění do management systémů;
- 2.4.3 ověření interoperability se stávající sítí CESNET2;
- 2.4.4 zkušební provoz o délce max. 30 dní od jeho zahájení.

Zkušební provoz bude zahájen neprodleně po úspěšném splnění testů a) až c). Zároveň bude zahájena postupná migrace účastníků v uzlu na nový směrovač a otestován její hladký průběh.

Bližší popis a podmínky akceptačních testů jsou uvedeny v příloze č. 3 této smlouvy - Metodika akceptačních testů.

V případě dodávek etapy č. 2 může objednatel stanovit, že není třeba provádět akceptační testy (zkušební provoz) v plném rozsahu nebo není třeba je provádět vůbec. Toto jeho rozhodnutí musí objednatel včas písemně sdělit zhotoviteli.

- 2.5 Řádně poskytnutým plněním se v případě dodávek podle odst. 2.1.2 této smlouvy rozumí řádně ukončená dodávka, instalace, zkušební provoz a uvedení do řádného provozu plnění. Po řádně poskytnutém plnění (dodávky) bude sepsán akceptační protokol – viz výše odst. 2.3. Protokol podepsaný oprávněnou osobou objednatele bude tvořit přílohu daňového dokladu – faktury. Součástí akceptačního protokolu může být na základě požadavku objednatele rovněž seznam předaných dokumentů podle odst. 2.1.3 této smlouvy (zejm. HW konfigurace a schéma zapojení použitých prvků a kompletní popis SW nastavení jednotlivých prvků).
- 2.6 Řádně poskytnutým plněním se v případě služeb podle odst. 2.1.4 až 2.1.6 této smlouvy jejich řádné a včasné poskytnutí.
- 2.7 V případě vyžádání školení objednatel podle odst. 2.1.6 bude sepsán protokol o poskytnutém školení, který bude rovněž tvořit přílohu příslušného daňového dokladu - faktury.
- 2.8 Zhotovitel je povinen dodat pouze originální HW a SW produkty, přičemž jejich původ je povinen na požádání objednatele prokázat. Zhotovitel je dále povinen na vyžádání objednatele bezodkladně prokázat, že dodávaný HW a SW splňuje příslušné technické normy a právní předpisy platné v ČR, případně doložit příslušné certifikáty a osvědčení k dodávanému HW a SW.

- 2.9 Zhotovitel garantuje kompatibilitu dodávaného plnění se stávající IP/MPLS sítí objednatele na úrovni interoperability všech používaných protokolů a funkcí.
- 2.10 Zhotovitel garantuje, že dodaná zařízení neovlivní řádnou funkcionalitu IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2, že umožňují přenosové rychlosti 40 Gb/s a bezproblémové a bezvýpadkové povýšení na rychlosti vyšší (min. 100 Gb/s).
- 2.11 Zhotovitel garantuje, že dodané plnění umožňuje zaměnitelnost karet rozhraní mezi jednotlivými dodanými směrovači bez dalších úprav či nákladů.
- 2.12 Objednatel si vyhrazuje právo neodebrat všechna rozhraní či software, které jsou předmětem plnění a jsou uvedeny v příloze č. 1 této smlouvy. V případě, že objednatel toto jeho právo využije, je povinen to sdělit zhotoviteli nejpozději do 30 dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy.

Článek 3

Cena za předmět plnění

3.1 Celková cena za plnění celého předmětu této dílčí veřejné zakázky je uvedena v následující tabulce:

Položka	Cena bez DPH	DPH v %	Cena s DPH
Etapa č. 1			
Cena za dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent podle odst. 2.1.2 této smlouvy v etapě č. 1	9.549.560,94 Kč	21%	11.554.968,74 Kč
Cena za dodání základního (element) management systému podle odst. 2.1.2	2.016.134,26 Kč	21%	2.439.522,45 Kč
Cena za poskytnutí služeb v rozsahu stanoveném v odst. 2.1.4 a 2.1.5 této smlouvy pro zařízení dodaná v etapě č. 1 , zahrnující: a) zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení na dobu 60 měsíců (odst. 2.1.4) b) poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace) na dobu 60 měsíců (odst. 2.1.5)	6.519.866,66 Kč	21%	7.889.038,66 Kč
Cena za dodání dokumentů podle odst. 2.1.1 a 2.1.3 této smlouvy pro etapu č. 1 , zahrnující: a) dodání prováděcího projektu plnění minitendru č. 1 (odst. 2.1.1) b) dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění v etapě č. 1 minitendru č. 1 (odst. 2.1.3)	276.750,00 Kč	21%	334.867,50 Kč
Etapa č. 2			
Cena za dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent podle odst. 2.1.2 této smlouvy v etapě č. 2	22.562.954,95 Kč	21%	27.301.175,49 Kč
Cena za poskytnutí služeb v rozsahu stanoveném v odst. 2.1.4 a 2.1.5 této smlouvy pro zařízení dodaná v etapě č. 2 , zahrnující: a) zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení na dobu 60 měsíců (odst. 2.1.4) b) poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace) na dobu 60 měsíců (odst. 2.1.5)	16.037.219,64 Kč	21%	19.405.035,77 Kč
Cena za dodání dokumentů podle odst. 2.1.3 této smlouvy pro etapu č. 2 , zahrnující: a) dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění v etapě č. 2 minitendru č. 1 (odst. 2.1.3)	461.250,00 Kč	21%	558.112,50 Kč
Cena za poskytnutí školení podle odst. 2.1.6 této smlouvy:	0,00 Kč	21%	0,00 Kč
Celková cena za plnění celého předmětu minitendru č. 1	57.423.736,46 Kč	21%	69.482.721,11 Kč

3.2 Objednatel se zavazuje uhradit zhotoviteli ceny uvedené výše v odst. 3.1 za řádně dodané / poskytnuté plnění. Cenu za školení bude objednatel povinen zaplatit pouze v případě jeho vyžádání a poskytnutí.

3.3 Celková cena je nejvýše přípustná a jsou v ní zahrnuty veškeré náklady zhotovitele související s komplexním zabezpečením dodání předmětu smlouvy (doprava do místa určení, skladování, instalace a konfigurace) a dále služby. DPH bude zhotovitelem účtováno ve výši

podle platných a účinných právních předpisů v den uskutečnění zdanitelného plnění, kterým bude den akceptace plnění objednatelem.

Článek 4

Platební podmínky

- 4.1 Cena jednorázových plnění (dodávky) bude objednatelem uhrazena na základě daňového dokladu - faktury zhotovitele, který je zhotovitel oprávněn vystavit po řádně poskytnutém plnění podle této smlouvy (odst. 2.4 této smlouvy).
- 4.2 Přílohou daňového dokladu - faktury za jednorázové plnění (dodávku) musí být akceptační protokol podepsaný oprávněnou osobou objednatele, jinak objednatel nemá povinnost cenu zaplatit.
- 4.3 Cena za zajištění přímé podpory výrobce podle odst. 2.1.4 a za poskytnutí servisních služeb podle odst. 2.1.5 bude objednatelem hrazena čtvrtletně zpětně na základě daňového dokladu – faktury zhotovitele, který je zhotovitel oprávněn vystavit po řádně poskytnutém plnění v příslušném předcházejícím kalendářním čtvrtletí. Přílohou faktury bude výkaz (protokol) servisních činností za fakturační období.
- 4.4 Splatnost faktury bude 30 dnů ode dne jejího doručení objednateli.
- 4.5 Faktura musí obsahovat všechny náležitosti řádného účetního a daňového dokladu ve smyslu příslušných zákonných ustanovení, zejména zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů. Faktura musí dále obsahovat identifikační údaje projektu (název: eIGeR, identifikační kód CZ.1.05/3.2.00/08.0142).
- 4.6 V případě, že faktura nebude mít odpovídající náležitosti, je objednatel oprávněn vrátit ji ve lhůtě splatnosti zhotoviteli k doplnění či opravě, aniž se tak dostane do prodlení se splatností. Nová lhůta splatnosti začne běžet znovu od opětovného doručení náležitě opravené či doplněné faktury.
- 4.7 Cena za plnění této smlouvy bude objednatelem uhrazena bezhotovostním převodem na účet zhotovitele uvedený na titulní stránce této smlouvy.

Článek 5

Termín a místo plnění

- 5.1 Zhotovitel se zavazuje dodat prováděcí projekt plnění (odst. 2.1.1 této smlouvy) nejpozději 15 dní před plánovaným a sděleným zahájením dodávek a instalace. Objednatel si vyhrazuje právo požadovat změny v projektu plnění tak, aby při samotných dodávkách a instalaci byl zejména zajištěn bezproblémový a bezvýpadkový provoz sítě CESNET2. Toto právo může objednatel uplatnit ve lhůtě 5 pracovních dnů ode dne předání prováděcího projektu. Zhotovitel se zavazuje prováděcí projekt upravit v souladu s požadavky objednatele.
- 5.2 Zhotovitel se zavazuje předat dílo dle odst. 2.1.2 této smlouvy ve dvou etapách následovně:

- 5.2.1 **1. etapa:** Dodávka, instalace a zprovoznění 2 ks sestav terabitových směrovačů (případně dalších nezbytných komponent podle specifikace v příloze č. 1 této smlouvy) do dvou uzlů komunikační infrastruktury sítě CESNET2 (Liberec a Plzeň) nejpozději do 84 dnů ode dne účinnosti této smlouvy. Ihned po dodávce a instalaci zařízení budou zahájeny akceptační testy v souladu s odst. 2.4 této smlouvy.

V případě, že akceptační testy nebudou úspěšně ukončeny, bude postupováno podle ustanovení odst. 8.3 této smlouvy.

V rámci realizace 1. etapy poskytne zhotovitel základní management systém pro management dodávaných zařízení popsáný v příloze č. 1 této smlouvy.

- 5.2.2 **2. etapa:** Dodávka, instalace a zprovoznění 5 ks sestav terabitových směrovačů (případně dalších nezbytných komponent podle specifikace v příloze č. 1 této smlouvy) do pěti uzlů komunikační infrastruktury sítě CESNET2 (České Budějovice, Ostrava, Pardubice, Zlín a Brno I.) nejpozději 84 dnů od akceptace plnění 1. etapy.
- 5.3 Zhotovitel se zavazuje předat objednateli dokumentaci podle odst. 2.1.3 této smlouvy o plnění každé etapy (podle odst.) do 30 dnů po její akceptaci.
- 5.4 Zhotovitel se zavazuje poskytovat služby dle odst. 2.1.4 a 2.1.5 této smlouvy po dobu a v termínech v těchto odstavcích uvedených.
- 5.5 Školení podle odst. 2.1.6 bude v případě vyžádání objednatelem poskytnuto v termínu dohodnutém se zadavatelem.
- 5.6 Místem plnění této smlouvy jsou uzly IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2 na území ČR, tj. uzly v následujících lokalitách:
- Liberec – Technická univerzita v Liberci, Voroněžská 1329/13, 460 01 Liberec, budova H, 7. patro
 - Plzeň – Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 20/2746, 306 14 Plzeň, místnost UI-420, 4. podlaží
 - České Budějovice – Jihočeská univerzita Branišovská 31a, 370 05 České Budějovice, 4. poschodí, serverovna
 - Ostrava – Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava, serverové sály v budově Nové auly
 - Pardubice – Univerzita Pardubice, Studentská 84, 532 10 Pardubice, budova EA, 4. nadzemní podlaží
 - Zlín – Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, nám. T. G. Masaryka č.p. 5555, 760 01 Zlín
 - Brno I. - Masarykova univerzita, Botanická 68a, 602 00 Brno

Zadavatel si vyhrazuje právo do zahájení každé z etap plnění této dílčí veřejné zakázky upřesnit místo instalace (ve smyslu změny lokality v daném městě, nikoliv změny města).

Místo poskytnutí školení bude v případě jeho vyžádání zadavatelem poskytnuto v prostorách zadavatele, pokud se objednatel nedohodne se zhotovitelem na jiném místě. Dokumenty podle odst. 2.1.1 a 2.1.3 této smlouvy předá zhotovitel objednateli v sídle objednatele, pokud nebude smluvními stranami dohodnuto jinak.

Článek 6

Vlastnické právo, nebezpečí škody na věci a úprava práv vyplývajících z duševního vlastnictví

- 6.1 Vlastnické právo a nebezpečí škody přechází na objednatele v okamžiku, kdy je mu zařízení předáno k rutinnímu provozu (podpisem akceptačního protokolu objednatelem).
- 6.2 V případě, že při poskytování plnění na základě této smlouvy vznikne či bude poskytnuto dílo, které je chráněno předpisy o duševním vlastnictví, vzniká okamžikem vzniku či poskytnutí takového díla právo objednatele toto dílo užívat v rozsahu nezbytném pro naplnění účelu, pro který je dodávka podle této smlouvy poskytována, a to po dobu neomezenou (i po ukončení trvání této smlouvy). Odměna za tuto licenci je součástí ceny ve smyslu čl. 3 této smlouvy.
- 6.3 Zhotovitel poskytuje či garantuje objednateli veškerá oprávnění (licenci) k výkonu práva užívat dodaný software podle této smlouvy v rozsahu potřebném pro řádné užívání

předmětu plnění objednatelem, a to na dobu neurčitou, přičemž objednatel není povinen licenci využívat. Zhotovitel odpovídá za to, že byl oprávněn poskytnout licenci v požadovaném rozsahu dle tohoto odstavce. Cena licence je zahrnuta v celkové ceně plnění ve smyslu čl. 3 této smlouvy.

Článek 7

Odpovědnost

- 7.1 Každá ze smluvních stran nese odpovědnost za prodlení, za vady a způsobenou škodu plynoucí z této smlouvy a obecně závazných právních předpisů. Smluvní strany se zavazují k vyvinutí maximálního úsilí k předcházení škodám a k minimalizaci vzniklých škod.
- 7.2 Žádná ze stran není odpovědná za škodu způsobenou v důsledku okolností vylučujících odpovědnost ve smyslu obchodního zákoníku. Smluvní strany se zavazují upozornit druhou stranu bez zbytečného odkladu na vzniklé okolnosti vylučující odpovědnost bránící řádnému plnění této smlouvy a zavazují se k maximálnímu úsilí k jejich odvrácení a překonání.
- 7.3 Zhotovitel nese odpovědnost za to, že zboží dodané a předané podle této smlouvy je ke dni dodání plně funkční a splňuje minimální požadavky, které byly uvedeny v zadávacích podmínkách (výzvě objednatele) a nabídce zhotovitele na plnění této dílčí veřejné zakázky.
- 7.4 Zhotovitel je povinen mít po celou dobu trvání této smlouvy uzavřenu pojistnou smlouvu, jejímž předmětem je pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou zhotovitelem třetí osobě s limitem pojistného plnění, který nesmí být nižší než 50.000.000,- Kč. Na požádání je zhotovitel povinen objednateli pojistnou smlouvu s uvedenými parametry kdykoliv předložit, a to bez zbytečného odkladu po výzvě objednatele. Objednatel je oprávněn odstoupit od této smlouvy popřípadě ve vztahu ke zhotoviteli i od Rámcové smlouvy, pokud zhotovitel poruší některou z povinností uvedených v tomto odstavci.

Článek 8

Sankční ustanovení a některá ustanovení o odstoupení od smlouvy

- 8.1 Objednatel má právo na smluvní pokutu ve výši 50.000,- Kč za každý i jen započatý den prodlení zhotovitele s dobou dodání zařízení podle odst. 5.1 této smlouvy (na základě čl. 9) odst. a) Rámcové smlouvy). Objednatel je oprávněn si tento svůj peněžní nárok započíst proti ceně, kterou bude mít povinnost zaplatit zhotoviteli. Celková výše smluvní pokuty za nedodržení lhůt plnění v jednotlivých etapách může být maximálně:
 - o za nedodržení lhůty v 1. etapě: 3.500.000,- Kč (tři miliony pětset tisíc Korun českých)
 - o za nedodržení lhůty v 2. etapě: 7.000.000,- Kč (sedm milionů Korun českých)Celková výše smluvní pokuty za všechny etapy dohromady může být nejvýše 10.500.000,- Kč (deset milionů pětset tisíc Korun českých).
- 8.2 Bude-li objednatel v prodlení se zaplacením faktury řádně vystavené a doručené na základě této smlouvy zhotovitelem, je objednatel povinen na výzvu zhotovitele zaplatit smluvní pokutu ve výši 0,1 % z nezaplacené částky za každý započatý den prodlení platby.
- 8.3 V případě, že v průběhu realizace plnění (zejm. v průběhu zkušebního provozu) vyjde najevo, že vlastnosti (zejm. technické parametry) dodávek a/nebo služeb jsou prokazatelně v rozporu s informacemi, které zhotovitel uvedl v nabídce v rámci zadávání této dílčí veřejné zakázky na základě Rámcové smlouvy, má objednatel právo na smluvní pokutu ve výši 10.000.000,- Kč (deset milionů Korun českých; na základě čl. 9) odst. b) Rámcové smlouvy). Současně má objednatel právo odstoupit od této smlouvy a/nebo ve vztahu ke zhotoviteli i

- od Rámcové smlouvy; takové odstoupení od smlouvy však nemá vliv na právo objednatele na zaplacení smluvní pokuty, popř. na náhradu škody.
- 8.4 V případě prodlení zhotovitele s poskytováním servisní služby má objednatel právo na smluvní pokutu ve výši 5.000,- Kč za každou započatou hodinu prodlení a jednotlivé prodlení; nárok na náhradu škody rovněž zůstává nedotčen (na základě čl. 9) odst. d) Rámcové smlouvy).
- 8.5 Objednatel má dále právo na smluvní pokutu ve výši 5.000,- Kč za každý i jen započatý den prodlení s plněním jakékoliv jiné povinnosti zhotovitele dle této smlouvy a rovněž na náhradu veškerých nákladů vzniklých objednateli tím, že objednatel byl nucen řešit stav vzniklý prodlením, tj. náhradu škody (na základě čl. 9) odst. c) Rámcové smlouvy).
- 8.6 V případě prodlení zhotovitele s plněním předmětu této smlouvy delším než 14 dnů má objednatel právo od této smlouvy, popř. ve vztahu ke zhotoviteli i od Rámcové smlouvy odstoupit (na základě čl. 9) odst. e) Rámcové smlouvy). Toto právo má rovněž v případě prodlení s odstraněním vady (poskytnutím servisu) po dobu delší 24 hodin. Nárok na náhradu škody zůstává nedotčen (škoda může spočívat i v nákladech vynaložených objednatelem na realizaci nového výběrového/zadávacího řízení).
- 8.7 V případě, že licence k dodanému SW podle odst. 6.3 této smlouvy bude poskytnuta jako neplatná nebo poskytnuta v nedostatečném rozsahu, má objednatel právo na smluvní pokutu ve výši 100.000 Kč za každé jednotlivé porušení této povinnosti, čímž není dotčen jeho nárok na náhradu škody. Objednatel je v takovém případě oprávněn vyzvat zhotovitele k zajištění licence v potřebném rozsahu, přičemž pokud nebude taková povinnost ze strany zhotovitele splněna do 30 dnů ode dne obdržení výzvy, má objednatel právo odstoupit od této smlouvy či ve vztahu ke zhotoviteli i od Rámcové smlouvy (na základě čl. 9) odst. f) Rámcové smlouvy).
- 8.8 Žádným ujednáním o smluvní pokutě, ani jejím skutečným zaplacením, není dotčen nárok smluvní strany na náhradu škody.
- 8.9 Je přípustné, aby některá ze smluvních stran odstoupila za podmínek v této smlouvě uvedených pouze od části smlouvy, pokud to není vyloučenou povahou plnění.
- 8.10 Účinky odstoupení od smlouvy nastávají okamžikem doručení písemného projevu vůle vyjadřujícího odstoupení od smlouvy druhé smluvní straně.

Článek 9

Součinnost a vzájemná komunikace

- 9.1 Smluvní strany se zavazují vzájemně spolupracovat a poskytovat si veškeré informace potřebné pro řádné plnění svých závazků. Smluvní strany jsou povinny informovat druhou smluvní stranu o veškerých skutečnostech, které jsou nebo mohou být důležité pro řádné plnění této smlouvy.
- 9.2 Smluvní strany jsou povinny plnit své závazky vyplývající z této smlouvy tak, aby nedocházelo k prodlení s plněním jednotlivých termínů a s prodlením splatnosti jednotlivých peněžních závazků.
- 9.3 Všechna oznámení mezi smluvními stranami, která se vztahují k této smlouvě nebo která mají být učiněna na základě této smlouvy, musí být učiněna v písemné podobě a druhé straně doručena buď osobně, doporučeným dopisem, faxem, kurýrem nebo e-mailem na adresu uvedenou na titulní stránce této smlouvy, není-li stanoveno nebo mezi smluvními stranami dohodnuto jinak.
- 9.4 Smluvní strany se zavazují, že o každé organizační změně (např. změna tel. čísel, změna adresy, bankovního spojení atd.) se budou do sedmi (7) dnů navzájem informovat.

Článek 10

Zvláštní ustanovení ve vztahu k OP VaVpI

- 10.1 Zhotovitel bere na vědomí, že tato smlouva je uzavřena za účelem realizace projektu eIGeR objednatele v rámci OP VaVpI a že objednatel je povinen se řídit podmínkami tohoto programu. Zhotovitel současně prohlašuje, že se seznámil s pravidly OP VaVpI, jakož i Pravidly pro výběr dodavatelů v rámci OP VaVpI, a tato se zavazuje respektovat.
- 10.2 Vzhledem k výše uvedenému zhotovitel bere na vědomí, že dle § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, v platném znění, je osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly. Zhotovitel tímto výslovně souhlasí, že zástupci Řídícího orgánu OP VaVpI mohou v rámci finanční kontroly nejméně do konce kalendářního roku 2021 přistupovat i k těm částem nabídek, smluv a souvisejících dokumentů, které podléhají ochraně podle zvláštních právních předpisů (např. jako obchodní tajemství, utajované skutečnosti) za předpokladu, že budou splněny požadavky kladené právními předpisy (např. § 11 písm. c) a d), § 12 odst. 2 písm. f) zák. č. 552/1991 Sb., o státní kontrole, v platném znění). Zhotovitel dále výslovně souhlasí, že zástupci Řídícího orgánu OP VaVpI mohou obdobným způsobem kontrolovat i jeho případné subdodavatele. Zhotovitel zajistí archivaci dokumentů o plnění poskytnutém na základě této smlouvy nejméně do konce roku 2021.
- 10.3 S ohledem na záměr a podmínky financování plnění, které je předmětem této smlouvy, z OP VaVpI či jiných externích zdrojů, je objednatel oprávněn odstoupit od této smlouvy v případě, že výdaje, které by mu na základě takových smluv měly vzniknout, budou ŘO OP VaVpI, případně jiným kontrolním subjektem, označeny za nezpůsobilé.

Článek 11

Závěrečná ustanovení

- 11.1 Zhotovitel se zavazuje při plnění této smlouvy postupovat v součinnosti s dodavateli již instalovaných zařízení, která mají být nebo mohou být na základě této smlouvy dotčena. Objednatel se zavazuje zajistit součinnost od těchto dodavatelů.
- 11.2 Smluvní strany se dohodly, že předmětný závazkový vztah se řídí obchodním zákoníkem a že podle obchodního zákoníku budou postupovat v případech neupravených ani touto smlouvou ani dokumenty uvedenými v odst. 1.3 této smlouvy.
- 11.3 Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu poslední ze smluvních stran.
- 11.4 Změny nebo dodatky této smlouvy musí být provedeny písemně a musí být odsouhlaseny oběma zúčastněnými stranami.
- 11.5 Tato smlouva byla sepsána ve dvou vyhotoveních, z nichž jedno obdrží objednatel a jedno zhotovitel.
- 11.6 Nedílnou součástí této smlouvy jsou:
- Příloha č. 1: Položkový seznam (množství a typy) dodaných sestav PE směrovačů a komponent (zařízení) a rozpis ceny za plnění v jednotlivých etapách
- Příloha č. 2: Podmínky poskytování služeb podpory výrobce a servisních služeb podle odst. 2.1.4 a 2.1.5 této smlouvy.
- Příloha č. 3: Metodika akceptačních testů
- Příloha č. 4: Výzva k podání nabídek (včetně její přílohy č. 1) na plnění dílčí veřejné zakázky s názvem „Minitendr č. 1 na základě Rámcové smlouvy - Dodávka terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP / MPLS vrstvu sítě CESNET2“
- 11.7 Smluvní strany prohlašují, že smlouva byla sepsána podle jejich skutečné a svobodné vůle, smlouvu si přečetly, s jejím obsahem souhlasí a na důkaz toho připojují podpisy svých oprávněných zástupců.

Za zhotovitele:

V Praze dne: 12.3.2013

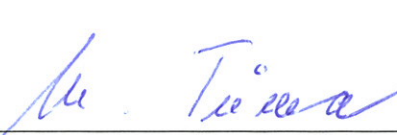

Jiří Filinger
prokurista


Ondřej Záhorský
prokurista

Za objednatele:

V Praze dne 12-03-2013


Ing. Josef Kubíček
předseda představenstva


prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.
místopředseda představenstva

Příloha č. 1 Smlouvy o dílo na plnění dílčí veřejné zakázky

1. Položkový seznam (množství a typy) dodaných sestav PE směrovačů a komponent (zařízení)

Lokalita Liberec

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	2
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	1
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	8
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	5
3HE00029CA	SFP - GIGE ZX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	1
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	30
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	18
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	4

Lokalita Plzeň

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06430AA	IMM - 7x50 5-PT 10GE XFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	1
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	2
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	10
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	8
3HE00029CA	SFP - GIGE ZX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	1
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	30
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	24
1AB37722003 7	ALU SFP DWDM CH 26	1
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	4

Lokalita České Budějovice

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	2
3HE03613AA	MDA - 7750 20-PT 10/100/1000 RJ45 MDA-XP	1
3HE04274AA	MDA - 7750 SR 1-PT 10G MDA-XP - XFP	1
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	1
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	10
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	6
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	8
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	20
1AB377220020	ALU SFP DWDM CH 43	2
1AB377220027	ALU SFP DWDM CH 36	1
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	5

Lokalita Ostrava

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	2
3HE03613AA	MDA - 7750 20-PT 10/100/1000 RJ45 MDA-XP	1
3HE04274AA	MDA - 7750 SR 1-PT 10G MDA-XP - XFP	1
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	1
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	8
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	10
3HE00029CA	SFP - GIGE ZX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	2
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	15
3HE00070CE	SFP GIGE CWDM-1551 120K R6/6 DDM -40/85C	1
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	22
1AB37722001 4	ALU SFP DWDM CH 49	2
1AB37722002 7	ALU SFP DWDM CH 36	2
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	5

Lokalita Pardubice

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	2
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	1
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	8
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	8
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	45
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	16
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	4

Lokalita Zlín

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	2
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	1
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	7
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	7
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	28
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	14
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	4

Lokalita Brno I

P/N	Popis	Množství
3HE07164AA	BNDL - 7750 SR12e Chassis Bundle	1
3HE00107LA	OS - 7750 SR-7/12/12e R10.0 OS LICENSE	1
3HE07166AA	SFM - 7750 SR SFM4-12e	1
3HE07158AA	IMM 7x50 12-PT 10GE MultiCore SFP+ L3HQ	2
3HE06428AA	IMM - 7x50 48-PT GE SFP - L3HQ	1
3HE06318AA	IOM - 7750 SR IOM3-XP-B	2
3HE03613AA	MDA - 7750 20-PT 10/100/1000 RJ45 MDA-XP	1
3HE03685AA	MDA - 7750 SR 2-PT 10G MDA-XP - XFP	2
3HE06290AA	RTU - 7x50 IMM 50G FULL VPRN LIC	1
3HE06292AA	RTU - 7x50 IMM 100G FULL VPRN LIC	2
3HE00027CA	SFP - GIGE SX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	8
3HE00028CA	SFP - GIGE LX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	12
3HE00029CA	SFP - GIGE ZX - LC ROHS 6/6 DDM -40/85C	2
3HE00062CB	SFP - GIGE BASE-T RJ45 R6/6 DDM -40/85C	25
3HE04823AA	SFP+ 10GE LR - LC ROHS6/6 0/70C	20
3HE00070CE	SFP GIGE CWDM-1551 120K R6/6 DDM -40/85C	2
1AB377220031	ALU SFP DWDM CH 32	1
3HE04999CA	XFP - 10G DWDM TUNABLE - LC R6/6 0/70C	4

Dohledový systém 5620 SAM

P/N	Popis	Množství
Server	HP Proliant	1
3HE00205LA	5620 SAM R10 / 5650 CPAM R6.0 S/W KIT	1
3HE00986LA	5620 SAM-E R10 BASE PRODUCT - SOLARIS	1
3HE01004LA	5620 SAM R10 - Add'l DB Lic -DCore CPU	1
3HE04331LA	5620 SAM-E/A/P R10 7750/7710 SR PREM MDA	41

2. Rozpis ceny za plnění v jednotlivých etapách

Položka	Cena bez DPH	DPH v %	Cena s DPH
Etapu č.1			
Cena za dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent podle odst. 2.1.2 výzvy v 1. etapě.	9.549.561 Kč	21%	11.554.969 Kč
Cena za dodání základního (element) management systému podle odst. 2.1.2.	2.016.134 Kč	21%	2.439.522 Kč
Cena za poskytnutí služeb v rozsahu stanoveném v odst. 2.2.1 a 2.2.2 této výzvy pro zařízení dodaná v etapě č. 1, zahrnující: a) zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.1) b) poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace) na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.2)	6.519.867 Kč	21%	7.889.039 Kč
Cena za dodání dokumentů podle odst. 2.1.1 a 2.1.3 této výzvy pro etapu č. 1, zahrnující: a) dodání prováděcího projektu plnění minitendru č. 1 (odst. 2.1.1) b) dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění v etapě č. 1 minitendru č. 1 (odst. 2.1.3)	276.750 Kč	21%	334.868 Kč
Etapu č.2			
Cena za dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent podle odst. 2.1.2 výzvy v 2. etapě.	22.562.955 Kč	21%	27.301.175 Kč
Cena za poskytnutí služeb v rozsahu stanoveném v odst. 2.2.1 a 2.2.2 této výzvy pro zařízení dodaná v etapě č. 2, zahrnující: a) zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.1) b) poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace) na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.2)	16.037.220 Kč	21%	19.405.036 Kč
Cena za dodání dokumentů podle odst. 2.1.1 a 2.1.3 této výzvy pro etapu č. 2, zahrnující: a) dodání prováděcího projektu plnění minitendru č. 1 (odst. 2.1.1) b) dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění v etapě č. 2 minitendru č. 1 (odst. 2.1.3)	461.250 Kč	21%	558.113 Kč
Cena za poskytnuté školení podle odst. 2.2.3 výzvy	0 Kč	21%	0 Kč
Celková cena za plnění celého předmětu minitenderu č. 1	57.423.736 Kč	21%	69.482.721 Kč

Příloha č. 2 Smlouvy o dílo na plnění dílčí veřejné zakázky

Popis a rozsah servisních služeb

1. Global Welcome Center

Global Welcome Center (GWC) je pro OBJEDNATELE hlavní vstupní bod do systému servisních služeb ZHOTOVITELE, kde se přijímají telefonní nebo e-mailová hlášení o závadě od OBJEDNAVATELE. Závadu může OBJEDNATEL nahlásit přímo na web, kde toto hlášení vyplní. Servisní hlášení jsou řešena podle smluvně dohodnuté úrovně služby s automatickou eskalací v případě porušení dohodnutých časů pro řešení poruch (viz kapitola 10). GWC přijímá příslušná rozhodnutí pro řešení všech standardních i naléhavých případů. Každé hlášení o závadě má přiděleno jedinečné referenční číslo.

2. První úroveň údržby

První úroveň údržby se skládá z preventivní a korektivní údržby a zahrnuje úkoly spojené s dohledem a monitorováním sítě, standardní úkoly preventivní údržby a jednoduché opravné zásahy na jednotlivých síťových prvcích, řídicích síťových systémech a na síti jako celku.

Mezi typické úkoly preventivní údržby patří:

- pravidelné inspekce a hlášení poruch
- pravidelné testy a měření, nebo testy a měření dle potřeby

Mezi typické úkoly korektivní údržby patří:

- vypracování hlášení o závadě (Fault Report) na základě definovaných postupů
- hlášení závad na kontaktní místo druhé linie údržby, t.j. na GWC.
- identifikace a případné odstranění SW vad v rozsahu obvyklém pro školený personál

Výše uvedené úkoly preventivní a korektivní údržby provádí školený personál OBJEDNATELE pomocí systémové dokumentace pro údržbu (provozní a údržbové manuály - O&M Manuals).

Údržba hardware prvků a dohledového systému je zajišťována DODAVATELEM.

3. Druhá úroveň údržby - údržba vzdáleným přístupem (TAC/TEC)

Se službou **Údržba vzdáleným přístupem** OBJEDNATEL získává opravu systému nebo snížení závažnosti závady vzdáleným zásahem a v případě potřeby i zásahem na lokalitě.

Detailní diagnostika v rámci Technického Asistenčního Centra (TAC) je provedena nejdříve vzdáleným přístupem a pokud je to nezbytné i s podporou zásahu na lokalitě. Vhodné opravné nebo neutralizační akce jsou prováděny po dohodě s technickým personálem provozu OBJEDNATELE podle dohodnuté úrovně servisu. Jestliže TAC expert nemůže problém vyřešit, pak ho eskaluje na Technické Expertní Centrum (TEC), které pokračuje v diagnostice a neutralizaci závady.

OBJEDNATEL může kdykoliv sledovat stav svého hlášení o závadě pomocí on-line přístupu na web, který zaznamenává veškeré aktivity spojené s řešením závady. V případě nebezpečí překročení definovaných časů řešení závady (viz kapitola 10), automatický eskalační mechanismus upozorní eskalační managery ZHOTOVITELE.

4. Zásah TEC Expertů na lokalitě

V případě, kdy hlášený problém nelze odstranit prostřednictvím vzdáleného přístupu ani za pomoci lokálního servisního týmu (TAC), je ZHOTOVITELEM iniciován zásah TEC expertů na lokalitě.

5. Telefonní Podpora

Specialisté ZHOTOVITELE jsou připraveni poskytnout odbornou pomoc a technickou podporu. Služba telefonní podpory umožňuje technickým pracovníkům OBJEDNATELE:

- V případě problému na systému okamžitě informovat ZHOTOVITELE;
- Využívat výhody technické podpory a rady specialistů ZHOTOVITELE pro provoz a údržbu systému;
- Účinně zvládnout veškeré nestandardní situace v síti.

Hlášení o poruše pro telefonní podpory musí být nahlášeno na GWC výhradně personálem provozu a údržby OBJEDNATELE. Upřednostnění servisních zásahů je určeno závažností Hlášení o závadě a úrovni závady klasifikované dle klasifikace v kapitole 10.

6. Advanced Exchange – dodávka náhradního dílu.

V případě, kdy detailní diagnostikou v rámci TAC bylo zjištěno, že hlášený problém je způsobený poruchou hardware, je technickým personálem provozu ZHOTOVITELE aktivována služba Advanced Exchange – t.j. dodávka náhradního dílu na konkrétní lokalitu v dohodnutém čase. Vadný díl je poté technickým personálem provozu ZHOTOVITELE vyměněn za funkční díl a následně je vadný díl odeslán do opravy.

7. Definice úrovně závažnosti závady

ZHOTOVITEL definuje tři úrovně závažnosti závady v souladu s TL9000 standardy. Klasifikace závad provedená personálem provozu a údržby OBJEDNATELE bude prováděna po dohodě s příslušnými technikami ZHOTOVITELE.

KRITICKÁ ZÁVADA: závada, která závažně ovlivňuje funkce služeb, provozu a účtování provozu a která vyžaduje okamžitý opravný zásah, např. úplný výpadek systému, opakované vypnutí systému, podstatné nebo úplné přerušení provozu nebo významná ztráta výkonu systému bez možnosti návratu do normálního stavu.

ZÁVAŽNÁ ZÁVADA: závada, která je příčinou stavu, jenž vážně ovlivňuje výkon, provoz a/nebo údržbu systému atd., a která vyžaduje rychlou reakci. Naléhavost je nižší než u kritické závady, protože tento typ závad má menší bezprostřední dopad na výkon či provoz systému, jeho účastníky či související činnosti.

MENŠÍ ZÁVADA: jakákoliv závada kromě kritické a závažné závady, která vážně nenarušuje funkci systému a neovlivňuje podstatně kvalitu servisu. Taková závada může být během provozu tolerována.

Pokud nemůže být servisní zásah provedený okamžitě, specialisté kontaktují personál provozu a údržby OBJEDNATELE telefonicky/mailem v době reakce definované v kapitole 10 – Úrovně služeb. Specialisté ZHOTOVITELE vyvinou maximální úsilí pro eliminaci závady tak, aby bylo dosaženo co nejrychlejšího řešení.

Pokud hlášenou závadu nelze vyřešit prostřednictvím telefonní podpory, pak TAC řeší závadu vzdáleným přístupem, v případě potřeby i zásahem na lokalitě.

8. Postup při hlášení a řešení závad

Pokud personál provozu a údržby OBJEDNATELE zjistí jakoukoliv závadu na systému, odpovědný pracovník začne pracovat na zjišťování příčiny závady. V případě, že zjistí příčinu závady, začne provádět opravné akce. V opačném případě odpovědný pracovník OBJEDNATELE vypracuje Hlášení o závadě a zašle je do GWC.

Klasifikace závady bude určena v souladu s definicemi závažnosti závady (dle bodu 6. této Přílohy). ZHOTOVITEL má následně právo klasifikaci rozporovat, pokud je podle jeho názoru v rozporu s příslušnými definicemi. Rozporování klasifikace závady nezbavuje ZHOTOVITELE povinnost reagovat na hlášení o ZÁVADĚ v souladu s původní klasifikací.

Hlášení o závadě obsahuje specifikaci závady a kontaktní informace od odpovědného pracovníka údržby OBJEDNATELE.

V případě ZÁVAŽNÉ a MENŠÍ závady začíná ZHOTOVITEL záadu řešit po přijetí telefonického hlášení, obdržení e-mailu, či vyplnění hlášení na webovém formuláři obsahujícího Hlášení o závadě. Signálem pro začátek aktivity v případě KRITICKÉ závady je vždy telefonát personálu provozu a údržby OBJEDNATELE na sjednané telefonní číslo ZHOTOVITELE jak je uvedeno v kapitole 12.

Po ohlášení závady telefonátem nebo e-mailem je stav příslušného Hlášení o závadě „Otevřen“ a ZHOTOVITEL je povinen neprodleně po jeho přijetí zahájit koordinaci těchto kroků:

- provedení činností podpory druhé úrovně údržby.
- případné provedení činností podpory vyšších úrovní

Po nalezení konečného nebo dočasného řešení závady bude ZHOTOVITELEM vydáno konečné nebo dočasné prohlášení o závadě. Takové prohlášení obsahuje popis zdroje závady, použitou rozhodovací metodu a kroky vykonané pro opravu nebo neutralizaci závady.

OBJEDNATEL má právo souhlasit nebo odmítnout řešení problému. V případě nesouhlasu s řešením, znovu začíná proces nápravy závady. V případě, že OBJEDNATEL souhlasí s obsahem prohlášení, stav Hlášení o závadě se změní na „Uzavřeno“.

9. Speciální povinnosti OBJEDNATELE

Poskytování jakýchkoliv serisních služeb je založeno na následujících předpokladech:

- a) OBJEDNATEL bude provádět První úroveň údržby před kontaktováním ZHOTOVITELE, jak je popsáno v odstavci „První úroveň údržby“.
- b) OBJEDNATEL bude telefonicky informovat GWC a otevře Hlášení o závadě aby mu byla poskytnuta podpora vzdáleným přístupem (TAC/TEC).
- c) OBJEDNATEL určí skupinu pracovníků, kteří budou zodpovědní za kontakt s GWC. Pouze tito pracovníci budou oprávněni hlásit závady a požadovat dohodnuté služby.
- d) OBJEDNATEL zajistí vhodný technický a servisní personál, který bude mít odpovídající znalosti a zkušenosti se systémem aby byl schopný spolupracovat při poskytování služeb ZHOTOVITELEM.
- e) OBJEDNATEL umožní za účelem plnění smlouvy ZHOTOVITELI na jeho žádost, případ od případu vzdálený nebo fyzický přístup k systému. Během přístupu k systému bude ZHOTOVITEL dodržovat dohodnuté bezpečnostní opatření.
- f) OBJEDNATEL bude odpovídat za zálohování (backup) za účelem prevence ztráty nebo zničení programů, souborů nebo dat.
- g) OBJEDNATEL bude odpovědný za poskytování veškeré potřebné spolupráce zejména v případě potřeby akce na místě, kdy je vyžadována asistence technika OBJEDNATELE.

10. Úroveň SLUŽEB

Níže popsaná Úroveň SLUŽEB aplikována na instalovaný systém.

ÚROVEŇ SLUŽEB:	Klasifikace závady		
	Kritická	Závažná	Menší
Dostupnost služby	Po – Ne 24 h (7 dní x 24h hodin)		
Doba reakce	15 min	1 hodina	Další pracovní den
Doba neutralizace**)	6 hodin	12 hodin	viz*)

*) Je realizováno pomocí údržbových programových balíčků (software release) vydávaných ZHOTOVITELEM v přibližně čtvrtletních intervalech. Tyto údržbové programové balíky (software release) eliminují chyby, které byly v původním programovém vybavení identifikovány (pokud nějaké chyby byly identifikovány). ZHOTOVITEL informuje OBJEDNATELE když je takový údržbový programový balík vydán a na vyžádání dodá tento balík OBJEDNATELI. ZHOTOVITEL je zavázán poskytnout profesionální instalaci tohoto údržbového programového balíku na vlastní náklady, za podmínky, že tento balík eliminuje chyby, nalezené v původním programovém vybavení, které je instalované u OBJEDNATELE, a to do 6 týdnů ode dne kdy OBJEDNATEL o tento programový balík požádal.

***) Pokud OBJEDNATEL nezajistí ZHOTOVITELI vzdálený přístup k systému nutný k neutralizaci ZÁVADY, doba neutralizace bude prodloužena o dobu, po kterou nebyl umožněn přístup k systému.

10.2 Definice pojmů:

PRACOVNÍ DEN:	pracovní dny platné podle oficiálního pracovního kalendáře České republiky
DOBA REAKCE:	doba, která uplyne mezi ohlášením ZÁVADY do první reakce (zpětné volání), včetně první analýzy hlášené ZÁVADY.
DOBA NEUTRALIZACE:	doba potřebná na lokalizaci a vyřešení problému nebo jeho neutralizaci (náhradní řešení) alespoň o jeden stupeň (z KRITICKÉ na ZÁVAŽNOU, či ze ZÁVAŽNÉ na MENŠÍ).

11. Schůzky pro vyhodnocení stavu Hlášení o závadě

OBJEDNATEL a ZHOTOVITEL budou pravidelně nebo dle potřeby organizovat schůzky, jejichž smyslem bude obecný dohled nad stavem Hlášení o závadách a dohody ohledně uzavření vyřešených Hlášení o závadách.

12. Kontaktní údaje

Kontaktní místo pro podporu při závadách (GWC):

V PRACOVNÍCH DOBĚ:

Phone : +420 800 701 353

e-mail: tac.acz@alcatel-lucent.com

Mimo PRACOVNÍ DOBU:

Phone: +420 266 103 683

e-mail: tac.acz@alcatel-lucent.com

Příloha č. 3 Smlouvy o dílo na plnění dílčí veřejné zakázky

Metodika akceptačních testů terabitových směrovačů

Minitendr č. 1

Rámcová smlouva na dodávku terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR)



Obsah

Úvod	3
Požadavky na součinnost uchazečů	3
Postup a harmonogram akceptačních testů	3
Testované funkce a vlastnosti	4
1. MPLS.....	4
2. Směrování IPv4 a IPv6, unicast/multicast	4
3. NetFlow	5
4. MPP	5
5. Ověření redundance a odolnosti proti poruchám.....	5
6. Management a monitoring	6
7. Možnosti diagnostiky HW a SW poruch.....	6
Metodika prováděných testů	7

Úvod

Hlavním účelem akceptačních testů je ověření vlastností a parametrů nabízeného typu směrovače a jeho interoperability se sítí CESNET2, které jsou deklarovány uchazeči v nabídkách, před jeho nasazením v uzlu sítě CESNET2. Pro účely akceptačních testů budou dodány 2 sestavy PE směrovačů do uzlů Liberec a Plzeň a až po úspěšném ukončení akceptačních testů budou pokračovat dodávky směrovačů do dalších uzlů dle plánovaného harmonogramu projektu eIGeR. V případě dodávek dalších směrovačů stejného typu zadavatel předpokládá zkrácení doby akceptačních testů.

Požadavky na součinnost uchazečů

Dodavatel směrovačů zajistí podporu odborného specialisty po dobu testování. Odborný specialista dodavatele či výrobce bude přítomen při instalaci a ožívování zařízení a bude provádět jeho konfiguraci dle požadavků administrátorů sítě CESNET2. Po dobu akceptačních testů bude poskytovat vzdálenou podporu a řešit případné problémy či nejasnosti. Bude-li to nutné, neprodleně se dostaví na místo provádění akceptačních testů.

Postup a harmonogram akceptačních testů

Předpokládaná doba provádění akceptačních testů je 14 dní. Akceptační testy budou rozděleny na 2 základní části:

- Ověření deklarovaných funkcí a vlastností na sestavách nabízených směrovačů
- Ověření deklarované interoperability se sítí CESNET2
- Ověření stavu implementace nových funkcí a vlastností deklarované v road-map výrobce

Sestavy dodaných PE směrovačů budou plnohodnotně zapojeny na P směrovače jádra sítě a začleněny do řídicích a dohledových systémů sítě CESNET2.

Protokoly a funkce předpokládáme ověřit nejdříve mezi nabízenými směrovači. S ohledem na jejich zapojení do sítě CESNET2, kdy nebudou vzájemně přímo propojeny, bude možné v této fázi provést jen část testů (EoMPLS, VPLS a další). Veškeré testy však budou provedeny v rámci testů interoperability se sítí CESNET2.

Při postupné konfiguraci směrovače a provádění akceptačních testů budeme vycházet z připravené konfigurace (konverze konfigurace směrovače OSR7609, který se bude nahrazovat) a kterou je dodavatel povinen připravit v rámci prováděcího projektu. Zadavatel předpokládá testovat vybranou podmnožinu deklarovaných funkcí a vlastností. Jedním z cílů akceptačních testů je postupně vytvořit a ověřit základní provozní konfiguraci směrovače a jeho plné začlenění do páteřní sítě včetně dohledových a měřících systémů (Icinga, HP OV NNMI 9.10, G3 a FTAS). Součástí testů bude rovněž zprovoznění a ověření vlastností dodaného management SW (Element management).

Pro zajištění snadné migrace ze stávajícího směrovače OSR7609 bude nový směrovač uveden do provozu vedle stávajícího. V případě úspěšného postupu akceptačních testů předpokládá zadavatel zahájit postupnou migraci účastníků již během těchto testů.

Testované funkce a vlastnosti

1. MPLS

- 1.1. V oblasti testování MPLS se zaměříme na ověření používané nebo plánované kritické podmnožiny funkcí sítě CESNET2 a náhodně vybrané parametry dle zadávací dokumentace RS01:
 - 1.1.1. LDP: podpora RFC 3031, RFC 3037, RFC 3215, RFC 3468, RFC 3815, RFC 5036 a RFC 5443
 - 1.1.2. Ověření správného sestavení LDP relací se sousedními uzly
 - 1.1.3. Ověření správného vystavení přepínané cesty LSP mezi koncovými MPLS uzly
 - 1.1.4. Ověření správného převádění MPLS rámců (podpora RFC 3031, RFC 3037, RFC 3215, RFC 3468 a RFC 3478)
 - 1.1.5. Ověření správné reakce na chybové stavy (konvergence po výpadku linek, mezilehlých uzlů apod.)
- 1.2. EoMPLS: podpora dvoubodových L2VPN dle RFC 3931, RFC 4447 a RFC 4448
 - 1.2.1. Ověření správného sestavení EoMPLS relací
 - 1.2.2. Ověření správného převádění L2 rámců EoMPLS tunelem mezi koncovými uzly (včetně QinQ)
 - 1.2.3. Ověření správné reakce na chybové stavy (konvergence po výpadku linek, mezilehlých uzlů apod.)
- 1.3. VPLS: podpora vícebodových L2VPN dle RFC 4762, RFC 4905 a RFC 4906
 - 1.3.1. Ověření správného sestavení VPLS relací
 - 1.3.2. Ověření správného převádění L2 rámců VPLS doménou mezi koncovými uzly (včetně QinQ)
 - 1.3.3. Ověření správné reakce na chybové stavy (konvergence po výpadku linek, mezilehlých uzlů apod.)
- 1.4. MPLS Traffic Engineering: podpora Fast Reroute dle RFC 4090
 - 1.4.1. Ověření správného sestavení MPLS TE primárních tunelů
 - 1.4.2. Ověření správného sestavení MPLS TE záložních tunelů
 - 1.4.3. Ověření správného převádění paketů MPLS TE tunely mezi koncovými uzly
 - 1.4.4. Ověření správné reakce Fast Reroute na chybové stavy a konvergence po výpadku linek a mezilehlých uzlů

2. Směrování IPv4 a IPv6, unicast/multicast

- 2.1. Ověření duální podpory protokolů IPv4 a IPv6 (dual stack)
 - 2.1.1. Ověření statického směrování v globální směrovací tabulce, tak i ve VRF
 - 2.1.2. Směrovací protokol OSPFv2 a OSPFv3 (RFC 5340) v globální směrovací tabulce, tak i ve VRF
 - 2.1.2.1. Ověření funkcionality pro typy „point to point“ i „broadcast“
 - 2.1.2.2. Ověření možností úpravy parametrů pro rychlou konvergenci (Hello interval, globální timery pro OSPF proces a další)
 - 2.1.2.3. Podpora BFD pro OSPF dle RFC 5880 a RFC 5881
 - 2.1.2.4. Ověření funkčnosti redistribuce mezi různými procesy OSPF, mezi OSPF a ostatními směrovacími protokoly včetně filtrování směrovacích informací
 - 2.1.2.5. Ověření funkčnosti nastavení metrik v OSPF podle pravidel používaných v síti CESNET2 (administrativní distance pro interní a externí směrovací záznamy, autocost a další)

- 2.1.2.6. Ověření správné funkcionality OSPF ve funkci páteřního procesu pro MPLS
- 2.1.2.7. Ověření autentizace MD5
- 2.1.3. Směrovací protokol MBGP v4
 - 2.1.3.1. Ověření funkčnosti MBGP v4 pro IPv4 unicast, IPv4 multicast, IPv6 unicast, IPv6 multicast v globální směrovací tabulce, tak i ve VRF
 - 2.1.3.2. Ověření funkčnosti 6PE rozšíření a multiprotocol extensions dle RFC 4760
 - 2.1.3.3. Ověření funkčnosti MBGP v4 pro L2VPN
 - 2.1.3.4. Ověření možností nastavení timerů
 - 2.1.3.5. Ověření možností výpisu přijímaných a propagovaných prefixů
 - 2.1.3.6. Ověření funkčnosti BGP graceful restart dle RFC 4724
 - 2.1.3.7. Ověření funkčnosti spolupráce MBGP v4 s BFD pro IPv4 a IPv6 dle RFC 5880 a RFC 5881 na spoji k duálně připojenému klientovi
 - 2.1.3.8. Ověření autentizace MD5
- 2.2. Směrování IPv4 a IPv6 multicastu
 - 2.2.1. Ověření funkčnosti použití PIM-SM pro IPv4 a IPv6 dle RFC 4601, RFC 4602 a RFC 4609
 - 2.2.1.1. Ověření funkčnosti a interoperability MSDP pro IPv4 multicast dle RFC 4611
 - 2.2.1.2. Ověření správné funkčnosti Embedded Rendezvous point (RP) pro IPv6 dle RFC 3956
 - 2.2.2. Ověření funkčnosti použití PIM-SSM pro IPv4 a IPv6 dle RFC 4607 a RFC 4608
 - 2.2.3. Ověření funkčnosti směrování multicastu v přes MPLS páteř v globální tabulce i v L3 VPN
- 2.3. Protokoly pro rychlou detekci nefunkčního spojení (BFD)
 - 2.3.1.1. Ověření interoperability BFD pro OSPF a BGP se zařízeními v síti CESNET2
 - 2.3.1.2. Ověření funkčnosti BFD na všech typech rozhraní
 - 2.3.1.3. Ověření funkčnosti BFD na LACP spoji proti směrovači jádra sítě CRS-3/16
- 2.4. Ověření hardwarové podpory přepínání směrování IPv4 a IPv6
- 2.5. Ověření funkčnosti filteringu, policingu a shapingu
- 2.6. Kontrola ekvivalentní funkce RPF check (dle RFC 3704)

3. NetFlow

- 3.1. Ověření podpory monitorování IPv6 datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo)reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent
- 3.2. Ověření podpory monitorování MPLS IPv6 datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo)reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent
- 3.3. Ověření, zda export NetFlow dat podporuje funkci samplingu

4. MPP

- 4.1. Ověření správné funkčnosti Control plane policing nebo obdobné funkce obrany routeru proti DoS útoku
- 4.2. Ověření možnosti omezení oprávněné zdrojové IP adresy manažerských stanic pro vzdálený konfigurační přístup
- 4.3. Ověření možnosti omezení oprávněné zdrojové IP adresy SNMP manažerských stanic

5. Ověření redundance a odolnosti proti poruchám

- 5.1. Simulace selhání klíčových komponent (napájecí zdroj, řídicí procesor, switch fabric card)

- 5.2. Výměna modulů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení
- 5.3. Routing processor failover (NSF pro OSPF, BGP, LDP a RSVP dle RFC3623, RFC 5187, RFC 4724 a RFC 3478)
- 5.4. Restarty klíčových procesů
- 5.5. Výpadek páteřní trasy a rychlost konvergence na záložní trasu

6. Management a monitoring

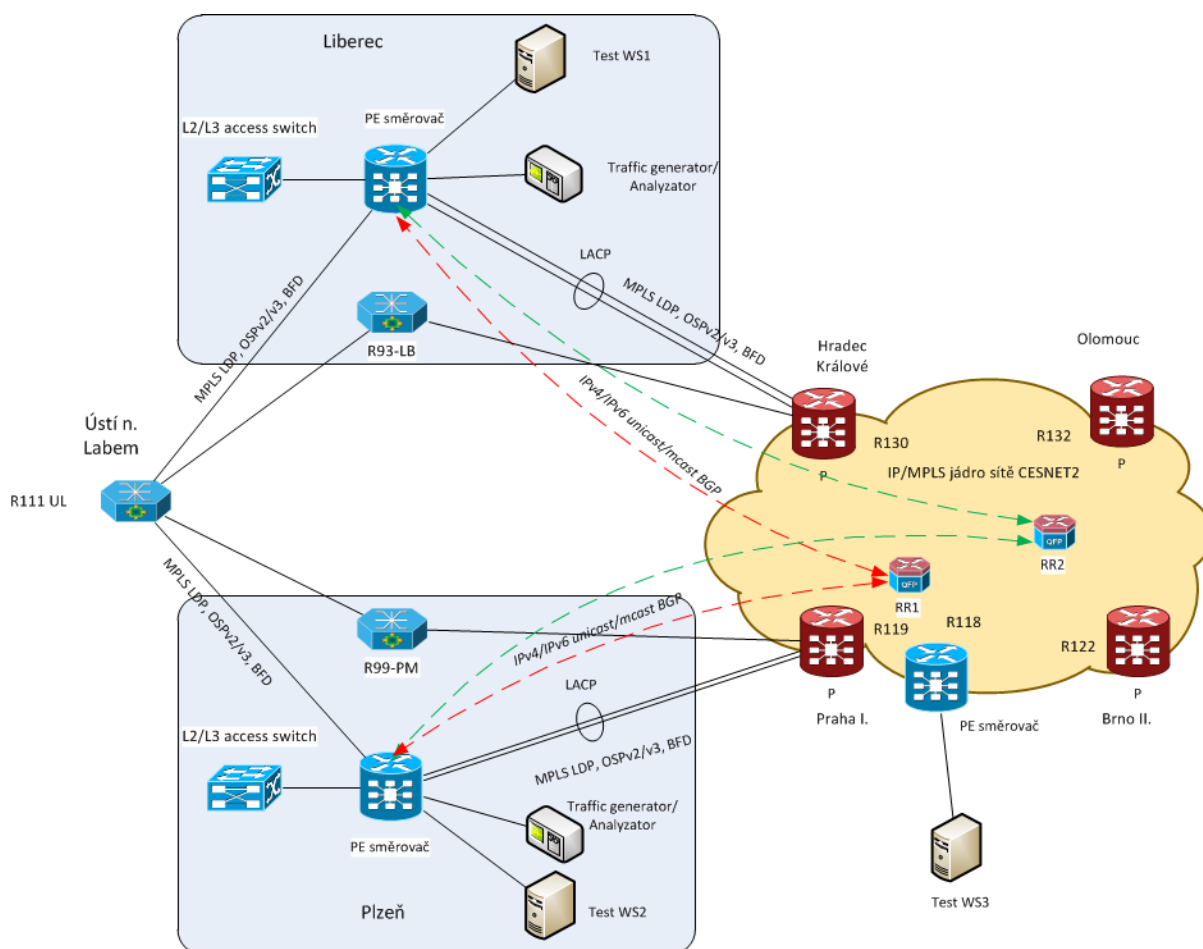
- 6.1. Konfigurace a ověření funkce TACACS+ serveru a uživatelských oprávnění
- 6.2. Ověření přístupu na směrovač s využitím lokálních účtů při nedostupnosti TACACS+ serveru (fallback)
- 6.3. Ověření funkce syslogu a logování zpráv na syslog servery sítě CESNET2
- 6.4. Nastavení a kontrola funkce NTP (NTP servery sítě CESNET2)
- 6.5. SNMP
 - 6.5.1. Ověření SNMP přístupu z měřicího systému G3 a management WS (HP OV NNMi 9.10)
 - 6.5.2. Ověření zasílání SNMP trap
- 6.6. OOB přístup
- 6.7. Možnosti povýšení operačního systému po síti (TFTP, SCP, ..)
- 6.8. Možnosti zálohování/nahrání konfigurace po síti (TFTP, SCP,..)
- 6.9. Správa konfigurací s možností návratu k předchozím verzím (možnosti editace, verifikace syntaxe konfigurace a jejího potvrzení)
- 6.10. Ověření funkcí dodaného základního management SW (Element management)
 - 6.10.1. Správa a zálohování konfigurací, možnosti automatického zálohování při změnách a archivace
 - 6.10.2. Možnosti provádění upgrade operačního vybavení směrovače
 - 6.10.3. Inventory management
 - 6.10.4. Automatické sledování SW a HW změn zařízení (change management)
 - 6.10.5. Sofistikovaná analýza logů

7. Možnosti diagnostiky HW a SW poruch

- 7.1. Předvedení základní diagnostiky HW poruch
- 7.2. Předvedení základní diagnostiky SW problémů (používaných protokolů a funkcí – LDP, MPLS, OSPF, BGP,...)

Metodika prováděných testů

Nové PE směrovače (a L2/L3 přepínače, budou-li součástí dodávky) budou nainstalovány v uzlech Liberec a Plzeň. Jejich zapojení do páteřní sítě je schematicky uvedeno na následujícím Obrázku 1.



Obrázek 1 Zapojení testovaných směrovačů do páteřní sítě CESNET2

Pro zapojení do páteřní sítě použijeme laditelné 10GE DWDM rozhraní, na P směrovače jádra sítě budou dvě paralelní trasy s LACP protokolem. Na PE směrovač R111 bude jedna 10GE DWDM trasa.

Testovací sestava bude doplněna o generátory provozu/analyzátoři (rozhraní 10GE) a testovací WS (rozhraní 1GE/10GE).

Akceptační protokol

Datum a místo provedení:

Zástupci dodavatele:

Zástupci zadavatele:

Testované funkce a vlastnosti:

Testovaná funkce nebo vlastnost	Výsledek (Ano/Ne)	Komentář
1. MPLS		
1.1.1 LDP: podpora RFC 3031, RFC 3037, RFC 3215, RFC 3468, RFC 3815, RFC 5036 a RFC 5443		
1.1.2 Ověření správného sestavení LDP relací se sousedními uzly		
1.1.3 Ověření správného vystavení přepínané cesty LSP mezi koncovými MPLS uzly		
1.1.4 Ověření správného převádění MPLS rámců (podpora RFC 3031, RFC 3037, RFC 3215, RFC 3468 a RFC 3478)		
1.1.5 Ověření správné reakce na chybové stavy (konvergence po výpadku linek, mezilehlých uzlů apod.)		
1.2 EoMPLS: podpora dvoubodových L2VPN dle RFC 3931, RFC 4447 a RFC 4448		
1.2.1 Ověření správného sestavení EoMPLS relací		
1.2.2 Ověření správného převádění L2 rámců EoMPLS tunelem mezi koncovými uzly (včetně QinQ)		
1.2.3 Ověření správné reakce na chybové stavy (konvergence po výpadku linek, mezilehlých uzlů apod.)		
1.3 VPLS: podpora vícebodových L2VPN dle RFC 4762, RFC 4905 a RFC 4906		
1.3.1 Ověření správného sestavení VPLS relací		
1.3.2 Ověření správného převádění L2 rámců VPLS doménou mezi koncovými uzly (včetně QinQ)		
1.3.3 Ověření správné reakce na chybové stavy (konvergence po výpadku linek, mezilehlých uzlů apod.)		
1.4		

MPLS Traffic Engineering: podpora Fast Reroute dle RFC 4090		
1.4.1 Ověření správného sestavení MPLS TE primárních tunelů		
1.4.2 Ověření správného sestavení MPLS TE záložních tunelů		
1.4.3 Ověření správného převádění paketů MPLS TE tunely mezi koncovými uzly		
1.4.4 Ověření správné reakce Fast Reroute na chybové stavy a konvergence po výpadku linek a mezilehlých uzlů		
2 Směrování IPv4 a IPv6, unicast/multicast		
2.1 Ověření duální podpory protokolů IPv4 a IPv6 (dual stack)		
2.1.1 Ověření statického směrování v globální směrovací tabulce, tak i ve VRF		
2.1.2 Směrovací protokol OSPFv2 a OSPFv3(RFC5340) v globální směrovací tabulce, tak i ve VRF		
2.1.2.1 Ověření funkcionality pro typy „point to point“ i „broadcast“		
2.1.2.2 Ověření možností úpravy parametrů pro rychlou konvergenci (Hello interval, globální timery pro OSPF proces a další)		
2.1.2.3 Podpora BFD pro OSPF dle RFC 5880 a RFC 5881		
2.1.2.4 Ověření funkčnosti redistribuce mezi různými procesy OSPF, mezi OSPF a ostatními směrovacími protokoly včetně filtrování směrovacích informací		
2.1.2.5 Ověření funkčnosti nastavení metrik v OSPF podle pravidel používaných v síti CESNET2 (administrativní distance pro interní a externí směrovací záznamy, autocost a další)		
2.1.2.6 Ověření správné funkcionality OSPF ve funkci páteřního procesu pro MPLS		
2.1.2.7 Ověření autentizace MD5		
2.1.3 Směrovací protokol MBGP v4		
2.1.3.1 Ověření funkčnosti MBGP v4 pro IPv4 unicast, IPv4 multicast, IPv6 unicast, IPv6 multicast v globální směrovací tabulce, tak i ve VRF		
2.1.3.2 Ověření funkčnosti 6PE rozšíření a multiprotocol extensions dle RFC 4760		
2.1.3.3 Ověření funkčnosti MBGP v4 pro L2VPN		
2.1.3.4 Ověření možností nastavení timerů		
2.1.3.5 Ověření možností výpisu přijímaných a propagovaných		

prefixů		
2.1.3.6 Ověření funkčnosti BGP graceful restart dle RFC 4724		
2.1.3.7 Ověření funkčnosti spolupráce MBGP v4 s BFD pro IPv4 a IPv6 dle RFC 5880 a RFC 5881 na spoji k duálně připojenému klientovi		
2.1.3.8 Ověření autentizace MD5		
2.2 Směrování IPv4 a IPv6 multicastu		
2.2.1 Ověření funkčnosti použití PIM-SM pro IPv4 a IPv6 dle RFC 4601, RFC 4602 a RFC 4609		
2.2.1.1 Ověření funkčnosti a interoperability MSDP pro IPv4 multicast dle RFC 4611		
2.2.1.2 Ověření správné funkčnosti Embedded Rendezvous point (RP) pro IPv6 dle RFC 3956		
2.2.2 Ověření funkčnosti použití PIM-SSM pro IPv4 a IPv6 dle RFC 4607 a RFC 4608		
2.2.3 Ověření funkčnosti směrování multicastu v přes MPLS páteř v globální tabulce i v L3 VPN		
2.3 Protokoly pro rychlou detekci nefunkčního spojení (BFD)		
2.3.1.1 Ověření interoperability BFD pro OSPF a BGP se zařízeními v síti CESNET2		
2.3.1.2 Ověření funkčnosti BFD na všech typech rozhraní		
2.3.1.3 Ověření funkčnosti BFD na LACP spoji proti směrovači jádra sítě CRS-3/16		
2.4 Ověření hardwarové podpory přepínání směrování IPv4 a IPv6		
2.5 Ověření funkčnosti filteringu, policingu a shapingu		
2.6 Kontrola ekvivalentní funkce RPF check (dle RFC 3704)		
3 NetFlow		
3.1 Ověření podpory monitorování IPv6 datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo)reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent		
3.2 Ověření podpory monitorování MPLS IPv6 datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo)reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent		
3.3 Ověření, zda export NetFlow dat podporuje funkci samplingu		
4 MPP		

4.1 Ověření správné funkčnosti Control plane policing nebo obdobné funkce obrany routeru proti DoS útoku		
4.2 Ověření možnosti omezení oprávněné zdrojové IP adresy manažerských stanic pro vzdálený konfigurační přístup		
4.3 Ověření možnosti omezení oprávněné zdrojové IP adresy SNMP manažerských stanic		
5 Ověření redundance a odolnosti proti poruchám		
5.1 Simulace selhání klíčových komponent (napájecí zdroj, řídicí procesor, switch fabric card)		
5.2 Výměna modulů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení		
5.3 Routing procesor failover (NSF pro OSPF, BGP, LDP a RSVP dle RFC3623, RFC 5187, RFC 4724 a RFC 3478)		
5.4 Restarty klíčových procesů		
5.5 Výpadek páteřní trasy a rychlost konvergence na záložní trasu		
6 Management a monitoring		
6.1 Konfigurace a ověření funkce TACACS+ serveru a uživatelských oprávnění		
6.2 Ověření přístupu na směrovač s využitím lokálních účtů při nedostupnosti TACACS+ serveru (fallback)		
6.3 Ověření funkce syslogu a logování zpráv na syslog servery sítě CESNET2		
6.4 Nastavení a kontrola funkce NTP (NTP servery sítě CESNET2)		
6.5 SNMP		
6.5.1 Ověření SNMP přístupu z měřicího systému G3 a management WS (HP OV NNMi 9.10)		
6.5.2 Ověření zasílání SNMP trap		
6.6 OOB přístup		
6.7 Možnosti povýšení operačního systému po síti (TFTP, SCP, ..)		
6.8 Možnosti zálohování/nahrání konfigurace po síti (TFTP, SCP,..)		
6.9 Správa konfigurací s možností návratu k předchozím verzím (možnosti editace, verifikace syntaxe konfigurace a jejího potvrzení)		
6.10 Ověření funkcí dodaného základního management SW (Element management)		
6.10.1 Správa a zálohování konfigurací, možnosti automatického zálohování při změnách a archivace		

6.10.2 Možnosti provádění upgrade operačního vybavení směrovače		
6.10.3 Inventory management		
6.10.4 Automatické sledování SW a HW změn zařízení (change management)		
6.10.5 Sofistikovaná analýza logů		
7 Možnosti diagnostiky HW a SW poruch		
7.1 Předvedení základní diagnostiky HW poruch		
7.2 Předvedení základní diagnostiky SW problémů (používaných protokolů a funkcí – LDP, MPLS, OSPF, BGP,...)		

Celkový výsledek testování:

Vyjádření dodavatele:

Vyjádření zadavatele:

V Praze dne :

Za dodavatele:

Za zadavatele:

Příloha č. 4 Smlouvy o dílo na plnění dílčí veřejné zakázky

Výzva k podání nabídek na plnění dílčí veřejné zakázky s názvem “Minitendr č.1 na základě Rámcové smlouvy – Dodávka terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET 2“

(pouze Výzva a její příloha č. 1 - Technická dokumentace a požadavky na předmět plnění; příloha č. 2 Výzvy - *Metodika akceptačních testů v rámci minitendru č. 1 na základě RS01* - tvoří přílohu č. 3 smlouvy o dílo a příloha č. 3 Výzvy je závazný vzor smlouvy o dílo)

K č. j.: 1018/2012
(K Rámcové smlouvě č. j. 1026/2010)

Zadavatel:

CESNET, zájmové sdružení právnických osob
se sídlem Zikova 4, 160 00 Praha 6
IČ: 63839172

**zapsané v registru zájmových sdružení právnických osob u Magistrátu hlavního města
Prahy, registrace ze dne 13. 3. 1996, č. reg. ZS 22/2/96**

Dílčí veřejná zakázka poř. č. 1

na základě Rámcové smlouvy na dodávku terabitových směrovačů a dalších komponent pro
IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR)

**Název: Minitendr č. 1 na základě Rámcové smlouvy - Dodávka terabitových směrovačů
a dalších komponent pro IP / MPLS vrstvu sítě CESNET2**

Ev. číslo VZ v US ISVZ: 60050421

Datum uzavření Rámcové smlouvy: 20. 5. 2011

VÝZVA K PODÁNÍ NABÍDEK

dle § 92 odst. 3 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, v platném znění

CESNET, zájmové sdružení právnických osob, se sídlem Zikova 4, 160 00 Praha 6, IČ: 63839172, (dále jen „zadavatel“) tímto v souladu s ustanovením § 92 odst. 3 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, v platném znění a v souladu s podmínkami vymezenými v Rámcové smlouvě na dodávku terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR), uzavřené mezi zadavatelem a dodavatelem dne 20. 5. 2011 (dále jen „Rámcová smlouva“),

v y z ý v á u c h a z e č e

obchodní společnosti:

- 1) **GC System a.s.**, se sídlem Špitálka 41, 602 00 Brno, IČ: 64509826
- 2) **UNIS COMPUTERS, a.s.**, se sídlem Jundrovská 618/31, 624 00 Brno, IČ: 63476223
- 3) **T-Systems Czech Republic a.s.**, se sídlem Na Pankráci 1685/17,19, 142 21 Praha 4, IČ: 61059382
- 4) **Alcatel-Lucent Czech s.r.o.**, se sídlem Poděbradská 57/206, 198 00, Praha 9, IČ: 41191200
- 5) **INTERCOM SYSTEMS, a. s.**, se sídlem Nechvílova 1826, 148 00 Praha 4, IČ: 26178109
- 6) **Simac Technik ČR, a.s.**, se sídlem Radlická 740/113c, 158 00 Praha 5, IČ: 63079496
- 7) **VÍTKOVICE IT SOLUTIONS a.s.**, Cihelní 1575/14, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava, IČ: 28606582 (nástupnická společnost společnosti NETPROSYS, s. r. o., se sídlem Cejl 62, 602 00 Brno, IČ: 25344536)

k podání nabídky na plnění dílčí veřejné zakázky poř. č. 1 na základě Rámcové smlouvy (dále také jen „Minitendr č. 1“) jak je uvedeno dále v této výzvě a jejích přílohách.

1. Informace o Rámcové smlouvě

Zadavatel dílčí veřejné zakázky uzavřel na základě zadávacího řízení uveřejněného dne 24. 9. 2010 v informačním systému o veřejných zakázkách pod názvem „Dodávka terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR)“, ev. č. VZ 60050421, a v souladu s ustanovením § 11 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách dne 20. 5. 2011 „Rámcovou smlouvu na dodávku terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 (Projekt eIGeR)“ (dále jen „*Rámcová smlouva*“) se sedmi dodavateli, a to s obchodními společnostmi:

- 1) **GC System a.s.**, se sídlem Špitálka 41, 602 00 Brno, IČ: 64509826
- 2) **UNIS COMPUTERS, a.s.**, se sídlem Jundrovská 618/31, 624 00 Brno, IČ: 63476223
- 3) **T-Systems Czech Republic a.s.**, se sídlem Na Pankráci 1685/17, 19, 142 21 Praha 4, IČ: 61059382
- 4) **Alcatel-Lucent Czech s.r.o.**, se sídlem Poděbradská 57/206, 198 00 Praha 9
- 5) **INTERCOM SYSTEMS, a. s.**, se sídlem Nechvílova 1826, 148 00 Praha 4, IČ: 26178109
- 6) **Simac Technik ČR, a.s.**, se sídlem Radlická 740/113c, 158 00 Praha 5, IČ: 63079496
- 7) **NETPROSYS, s. r. o.**, se sídlem Cejl 62, 602 00 Brno, IČ: 25344536

Zadavatel na základě této rámcové smlouvy hodlá zadat dílčí veřejnou zakázku na část plnění z Rámcové smlouvy – Minitendr č. 1.

2. Předmět plnění dílčí veřejné zakázky

2.1. Předmětem plnění této dílčí veřejné zakázky jsou v souladu a za podmínek stanovených v rámcové smlouvě následující **dodávky**:

- 2.1.1. dodání prováděcího projektu podle čl. 3) část A. písm. a) Rámcové smlouvy;
- 2.1.2. dodávka, instalace a zprovoznění (vedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP/MPLS vrstvu sítě CESNET2 podle čl. 3) část A. písm. b) Rámcové smlouvy do lokalit:
 - Liberec
 - Plzeň
 - České Budějovice
 - Ostrava
 - Pardubice
 - Zlín
 - Brno I.

Plnění bude probíhat ve dvou etapách - viz dále odst. 4.1.2 této výzvy.

Seznam (množství a typy) požadovaných sestav PE směrovačů a komponent (zařízení) je uveden v příloze č. 1 této výzvy; součástí dodávky je rovněž dodávka základního (element) management systému popsaného taktéž v příloze č. 1 této výzvy.

- 2.1.3. dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění této dílčí veřejné zakázky podle čl. 3) část A. písm. c) Rámcové smlouvy.

2.2. Předmětem této dílčí veřejné zakázky je v souladu a za podmínek stanovených v rámcové smlouvě rovněž poskytnutí následujících **služeb**:

- 2.2.1. přímá podpora výrobce instalovaného HW a SW podle čl. 3) část B. písm. a) Rámcové smlouvy, a to na dobu 60 měsíců;
- 2.2.2. poskytování servisních služeb podle čl. 3) část B. písm. c) Rámcové smlouvy pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění poruchy do 6 hodin, a to na dobu 60 měsíců.
- 2.2.3. Poskytnutí školení na vyžádání zadavatele podle čl. 3 část C. písm. a) Rámcové smlouvy.
- 2.3. Další požadavky na plnění včetně předání plnění jsou uvedeny zejm. v čl. 3) části D. Rámcové smlouvy a v závazném návrhu smlouvy o dílo připojené k této výzvě jako příloha č. 3.

3. Informace o zadavateli

3.1. Základní údaje

název: CESNET, zájmové sdružení právnických osob
sídlo: Žitná 4, 160 00 Praha 6
IČ: 63839172
DIČ: CZ63839172

3.2. Statutární orgán zadavatele

Statutárním orgánem zadavatele je představenstvo zadavatele. Osobou oprávněnou k činění právních úkonů souvisejících s touto dílčí veřejnou zakázkou je na základě písemného pověření Ing. Jan Gruntorád, CSc., ředitel sdružení.

3.3. Komunikace

Veškerá komunikace týkající se této dílčí veřejné zakázky jak ze strany zadavatele, tak ze strany dodavatelů (např. žádosti o dodatečné informace, výzvy k objasnění informací apod.) bude probíhat prostřednictvím elektronického nástroje pro zadávání veřejných zakázek E-ZAK (<http://zakazky.cesnet.cz/>). Pro tyto účely systém vyžaduje registraci uchazečů a elektronický podpis založený na kvalifikovaném certifikátu.

4. Doba a místo plnění dílčí veřejné zakázky

4.1. Doba plnění dílčí veřejné zakázky

- 4.1.1. Zadavatel požaduje dodání prováděcího projektu podle odst. 2.1.1. s dostatečným časovým předstihem (minimálně 15 dnů) před započítáním samotné dodávky zařízení podle odst. 2.1.2. tak, aby měl možnost se k němu vyjádřit.
- 4.1.2. Zadavatel požaduje dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) předmětu plnění dílčí veřejné zakázky rozdělit na etapy, a to takto:

4.1.2.1. 1. etapa:

Dodávka, instalace a zprovoznění 2 ks sestav terabitových směrovačů (případně dalších nezbytných komponent podle specifikace v příloze č. 1 této výzvy) do dvou uzlů komunikační infrastruktury sítě CESNET2 (Liberec a Plzeň) nejpozději do 84 dnů ode dne účinnosti smlouvy uzavřené na základě této výzvy (čl. 4) odst. c) bod i) Rámcové smlouvy). Ihned po dodávce a instalaci zařízení budou zahájeny akceptační testy v souladu s čl. 3) část D. písm. b) Rámcové smlouvy resp. podle odst. 2.4 návrhu smlouvy o dílo v příloze č. 3 této výzvy. Jejich délka bude max. 30 dnů od zahájení. Bližší popis a podmínky akceptačních testů jsou uvedeny v příloze č. 2 této výzvy - Metodika akceptačních testů v rámci minitendru č. 1 na základě RS01.

V případě, že akceptační testy nebudou úspěšně ukončeny, bude postupováno podle ustanovení čl. 9) písm. b) Rámcové smlouvy resp. podle odst. 8.3 návrhu smlouvy o dílo v příloze č. 3 této výzvy.

V rámci realizace 1. etapy poskytne dodavatel základní (element) management systém pro management dodávaných zařízení popsáný v příloze č. 1 této výzvy.

4.1.2.2. 2. etapa:

Dodávka, instalace a zprovoznění 5 ks sestav terabitových směrovačů (případně dalších nezbytných komponent podle specifikace v příloze č. 1 této výzvy) do pěti uzlů komunikační infrastruktury sítě CESNET2 (České Budějovice, Ostrava, Pardubice, Zlín a Brno I.) nejpozději do 84 dnů po úspěšném ukončení akceptačních testů 1. etapy.

V případě dodávek 2. etapy může zadavatel stanovit, že není třeba provádět akceptační testy (zkušební provoz) v plném rozsahu nebo není třeba je provádět vůbec. Toto jeho rozhodnutí zadavatel včas písemně sdělí vybranému dodavateli.

4.1.3. Zadavatel požaduje dodání dokumentace podle odst. 2.1.3 této výzvy o plnění každé etapy do 30 dnů po její akceptaci.

4.1.4. Služby požadované v odst. 2.2.1. a 2.2.2. budou poskytovány nejméně po dobu v těchto odstavcích uvedenou.

4.1.5. Školení podle odst. 2.2.3. bude v případě vyžádání zadavatelem poskytnuto v termínu dohodnutém se zadavatelem.

4.2. Místo plnění dílčí veřejné zakázky

Místem plnění dílčí veřejné zakázky jsou uzly IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2 na území ČR, tj. uzly v následujících lokalitách:

- Liberec – Technická univerzita v Liberci, Voroněžská 1329/13, 460 01 Liberec, budova H, 7. patro
- Plzeň – Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 20/2746, 306 14 Plzeň, místnost UI-420, 4. podlaží
- České Budějovice – Jihočeská univerzita Branišovská 31a, 370 05 České Budějovice, 4. poschodí, serverovna
- Ostrava – Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava, serverové sály v budově Nové auly
- Pardubice – Univerzita Pardubice, Studentská 84, 532 10 Pardubice, budova EA, 4. nadzemní podlaží
- Zlín – Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, nám. T. G. Masaryka č.p. 5555, 760 01 Zlín
- Brno I. - Masarykova univerzita, Botanická 68a, 602 00 Brno

Zadavatel si vyhrazuje právo do zahájení každé z etap plnění této dílčí veřejné zakázky upřesnit místo instalace (ve smyslu změny lokality v daném městě, nikoliv změny města).

Školení bude v případě jeho vyžádání zadavatelem poskytnuto v prostorách zadavatele, pokud se zadavatel nedohodne s vybraným dodavatelem na jiném místě.

5. Způsob zpracování nabídkové ceny

5.1. Základní požadavky zadavatele

Celková nabídková cena nesmí překročit nabídkovou cenu uvedenou v přílohách rámcové smlouvy jednotlivých uchazečů, a to ani v případě dodávek zařízení ani v případě poskytování služeb.

Nabídková cena musí zahrnovat všechny poplatky a veškeré další náklady s plněním dílčí veřejné zakázky související – bude konečná bez možnosti navýšení.

5.2. Cena bude uchazečem uvedena v nabídce ve formě následující tabulky:

Položka	Cena bez DPH	DPH v %	Cena s DPH
Etapu č. 1			
Cena za dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent podle odst. 2.1.2 této výzvy v 1. etapě			
Cena za dodání základního (element) management systému podle odst. 2.1.2.			
Cena za poskytnutí služeb v rozsahu stanoveném v odst. 2.2.1 a 2.2.2 této výzvy pro zařízení dodaná v etapě č. 1 , zahrnující: a) zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.1) b) poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace) na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.2)			
Cena za dodání dokumentů podle odst. 2.1.1 a 2.1.3 této výzvy pro etapu č. 1 , zahrnující: a) dodání prováděcího projektu plnění minitendru č. 1 (odst. 2.1.1) b) dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění v etapě č. 1 minitendru č. 1 (odst. 2.1.3)			
Etapu č. 2			
Cena za dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent podle odst. 2.1.2 této výzvy v 2. etapě			
Cena za poskytnutí služeb v rozsahu stanoveném v odst. 2.2.1 a 2.2.2 této výzvy pro zařízení dodaná v etapě č. 2 , zahrnující: a) zajištění přímé podpory výrobce instalovaného HW a SW při instalaci a provozování dodaných zařízení na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.1) b) poskytování servisních služeb pro dodaná zařízení se zaručenou dobou odstranění jakékoliv poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v místě plnění (instalace) na dobu 60 měsíců (odst. 2.2.2)			
Cena za dodání dokumentů podle odst. 2.1.3 této výzvy pro etapu č. 2 , zahrnující: a) dodání veškeré potřebné dokumentace o celém plnění v etapě č. 2 minitendru č. 1 (odst. 2.1.3)			
Cena za poskytnutí školení podle odst. 2.2.3 této výzvy:			
Celková cena za plnění celého předmětu minitendru č. 1			

5.3. Podmínky překročení ceny

Podmínky překročení ceny jsou uvedeny v čl. 5) písm. c) Rámcové smlouvy.

6. Hodnotící kritéria a způsob hodnocení nabídek

- 6.1. Hodnocení nabídek bude prováděno v souladu s Rámcovou smlouvou a podle § 78 a 79 zákona pouze podle základního hodnotícího kritéria nejnižší nabídkové ceny.
- 6.2. Pro účely hodnocení nabídek dle tohoto kritéria je uchazeč povinen uvést celkovou nabídkovou cenu v Kč bez DPH za celé plnění minitendru č. 1.

7. Lhůta a místo pro podání nabídek

Lhůta pro podání nabídek: **27. 11. 2012 do 12:00 hodin**
Místo podání nabídek: CESNET, z. s. p. o., Zikova 4, 160 00 Praha 6,
3. poschodí, podatelna (provozní doba 8:00 až 16:00)

8. Otevírání obálek s nabídkami

- 8.1. Otevírání obálek proběhne ihned po skončení lhůty pro podání nabídek dne **27. 11. 2012 ve 12:00 hodin** v sídle zadavatele (Zikova 4, Praha 6).
- 8.2. Otevírání obálek jsou oprávněni se účastnit kromě osob za zadavatele všichni uchazeči, kteří podali nabídku ve lhůtě pro podání nabídek; maximálně však dvě osoby za jednoho uchazeče, které se prokážou plnou mocí, nejde-li o statutární orgán nebo člena statutárního orgánu uchazeče. Otevírání obálek může v souladu s Pravidly pro výběr dodavatelů v rámci OP VaVpI zúčastnit také zástupce poskytovatele dotace (MŠMT)

9. Zadávací lhůta (lhůta, po kterou bude uchazeč vázán nabídkou)

Uchazeč bude svou nabídkou vázán po dobu nejméně **120 dnů** ode dne předložení nabídky.

10. Požadavky a podmínky pro zpracování nabídky

- 10.1. Zadavatel požaduje, aby uchazeči v nabídce explicitně uvedli, zda a jakým způsobem splňují technické zadávací podmínky, uvedené v částech 3. až 6. přílohy č. 1 této Výzvy - Technická dokumentace a požadavky na předmět plnění.
- 10.2. Nabídky se podávají v listinné formě v sídle zadavatele (Zikova 1903/4, Praha 6) v uzavřené obálce, označené názvem dílčí veřejné zakázky s uvedením výzvy „Neotevírat“, na které musí být uvedena adresa, na niž je možné dle § 71 odst. 6 zákona vyrozumět uchazeče o tom, že jeho nabídka byla podána po uplynutí lhůty.
- 10.3. Nabídka musí v souladu s § 68 zákona obsahovat:
 - 10.3.1. identifikační údaje uchazeče v rozsahu uvedeném v § 17 písm. d) zákona;
 - 10.3.2. návrh smlouvy na plnění dílčí veřejné zakázky podepsaný osobou oprávněnou jednat jménem či za uchazeče; vzor smlouvy je uveden v příloze č. 3 této výzvy; **zadavatel požaduje, aby uchazeč do smlouvy podle první věty tohoto odstavce (do její přílohy) zahrnul také detailní podmínky poskytování služeb podpory výrobce a servisních služeb podle odst. 2.2.1 a 2.2.2 této výzvy;**

- 10.3.3. seznam statutárních orgánů nebo členů statutárních orgánů, kteří v posledních 3 letech od konce lhůty pro podání nabídek byli v pracovněprávním, funkčním či obdobném poměru u zadavatele (popř. prohlášení, že takové osoby nejsou);
- 10.3.4. má-li dodavatel formu akciové společnosti, seznam vlastníků akcií, jejichž souhrnná jmenovitá hodnota přesahuje 10 % základního kapitálu, vyhotovený ve lhůtě pro podání nabídek;
- 10.3.5. prohlášení uchazeče o tom, že v souvislosti s touto dílčí veřejnou zakázkou neuzavřel a neuzavře zakázanou dohodu podle zákona č. 143/2001 Sb., o ochraně hospodářské soutěže a o změně některých zákonů (zákon o ochraně hospodářské soutěže), ve znění pozdějších předpisů.
- 10.4. V nabídce musí být na krycím listu uvedeny identifikační údaje o uchazeči v rozsahu uvedeném v § 17 písm. d) zákona. Nabídka musí být zpracována ve všech částech v českém jazyce (výjimku tvoří odborné názvy a údaje).
- 10.5. Uchazeč předloží nabídku v originále a případně (nepovinně) v jedné další kopii. Originální výtisk bude označen na krycím listě jako „Originál“, další výtisk jako „Kopie“. Všechny listy nabídky budou navzájem pevně spojeny či sešity tak, aby byly dostatečně zabezpečeny před jejich vyjmutím z nabídky. Všechny výtisky budou řádně čitelné, bez škrtnutí a přepisů. Krycí list musí obsahovat, vedle čísla výtisku a označení, zda jde o Originál či Kopii. Všechny stránky nabídky, resp. jednotlivých výtisků, budou očíslovány vzestupnou řadou; není třeba číslovat originály či úředně ověřené kopie požadovaných dokumentů.
- 10.6. Uchazeč předloží kompletní nabídku též v elektronické podobě na CD (např. sken), včetně návrhu smlouvy. Elektronická verze nabídky musí být totožná s listinnou (včetně podepsaných listů apod.); uchazeč v nabídce uvede prohlášení o shodě listinné a elektronické verze nabídky.
- 10.7. Zadavatel doporučuje předložení nabídky v následující struktuře:
- krycí list nabídky;
 - obsah nabídky s uvedením čísel stran kapitol nabídky, včetně seznamu příloh;
 - nabídková cena (v požadovaném členění);
 - popis a specifikace nabízeného plnění včetně předložení tabulky komponent obsažených v nabízeném řešení (bez uvedení cen);
 - podepsaný návrh smlouvy, dokumenty, prohlášení a informace podle odst. 10.2 této výzvy;
 - prohlášení uchazeče, z něhož bude vyplývat, že je uchazeč vázán celým obsahem nabídky po celou dobu zadávací lhůty;
 - prohlášení o počtu číslovaných listů a o celkovém počtu listů.
- 10.8. Zadavatel nepřipouští varianty nabídky.

11. Obchodní podmínky

11.1. Zadavatel v souladu s ustanovením čl. 9) odst. a) Rámcové smlouvy požaduje smluvní pokutu ve výši 50.000,- Kč za každý i jen započatý den prodlení s dobou dodání v jednotlivých etapách. Zadavatel je oprávněn si tento svůj peněžní nárok započíst proti ceně, kterou bude mít povinnost zaplatit zhotoviteli. Celková výše smluvní pokuty za nedodržení lhůt plnění v jednotlivých etapách může být maximálně:

- za nedodržení lhůty v 1. etapě: 3.500.000,- Kč (tři miliony pětset tisíc Korun českých)

- za nedodržení lhůty v 2. etapě: 7.000.000,- Kč (sedm milionů Korun českých)

Celková výše smluvní pokuty za obě etapy dohromady může být nejvýše 10.500.000,- Kč (deset milionů pětset tisíc Korun českých).

- 11.2. V případě, že v průběhu realizace plnění (zejm. v průběhu zkušebního provozu) vyjde najevo, že vlastnosti (zejm. technické parametry) dodávek a/nebo služeb jsou prokazatelně v rozporu s informacemi, které vybraný dodavatel uvedl v nabídce na plnění této dílčí veřejné zakázky, požaduje zadavatel v souladu s ustanovením čl. 9) odst. b) Rámcové smlouvy smluvní pokutu ve výši 10.000.000,- Kč. Současně má objednatel právo ve vztahu k tomuto dodavateli odstoupit od dílčí smlouvy uzavřené na základě této výzvy a/nebo od Rámcové smlouvy; takové odstoupení od smlouvy však nemá vliv na právo objednatele na zaplacení smluvní pokuty, popř. na náhradu škody.
- 11.3. Další obchodní podmínky jsou uvedeny v Rámcové smlouvě a ve vzorové Smlouvě o dílo v příloze č. 3 této výzvy. Uchazeči jsou povinni je respektovat.

12. Ostatní ustanovení

Další podmínky plnění této dílčí veřejné zakázky stanoví Rámcová smlouva, na jejímž základě je tato dílčí veřejná zakázka zadávána, případně zadávací dokumentace veřejné zakázky na uzavření rámcové smlouvy.

V Praze dne

25.10.2012

Ing. Jan Gruntorád, CSc.
ředitel sdružení

na základě písemného pověření
CESNET, zájmové sdružení právnických osob

Příloha č. 1: Technická dokumentace a požadavky na předmět plnění

Příloha č. 2: Metodika akceptačních testů v rámci minitendru č. 1 na základě RS01

Příloha č. 3: Obchodní podmínky - závazný vzor smlouvy o dílo

Příloha č. 1 výzvy k podání nabídek

(minitendr č. 1 na základě RS01)

Technická dokumentace

Obsah

Obsah.....	1
1. Úvod	2
2. Popis páteřní sítě CESNET2.....	2
2.1 Optická přenosová vrstva DWDM ONS15454 MSTP	3
2.2 IP/MPLS vrstva sítě CESNET2.....	6
3. Požadavky na předmět plnění - dodávky	14
3.1 Harmonogram dodávek.....	14
3.2 Základní požadavky na technické parametry terabitových směrovačů:	14
3.2.1 Požadované konfigurace jednotlivých směrovačů:	15
3.2.1.1 PE směrovač pro uzel Liberec, etapa 1.....	15
3.2.1.2 PE směrovač pro uzel Plzeň, etapa 1	16
3.2.1.3 PE směrovač pro uzel České Budějovice, etapa 2	16
3.2.1.4 PE směrovač pro uzel Ostrava, etapa 2	17
3.2.1.5 PE směrovač pro uzel Pardubice, etapa 2	18
3.2.1.6 PE směrovač pro uzel Zlín, etapa 2.....	18
3.2.1.7 PE směrovač pro uzel Brno I. etapa 2.....	19
3.2.2 L2/L3 přístupové přepínače.....	20
3.3 Management systém terabitových směrovačů a přepínačů	20
3.4 Ostatní požadavky na dodávku zařízení	20
3.5 Požadavky na dokumentaci	21
4. Požadavky na předmět plnění – služby	21
5. Požadované parametry a vlastnosti zařízení a management systému	21
5.1 Požadované parametry a vlastnosti terabitových směrovačů	21
5.2 Požadované parametry a vlastnosti L2/L3 přepínačů	25
5.3 Základní management systém pro management směrovačů a přepínačů	26
6. Související požadavky	27
7. Akceptační testy	28

1. Úvod

Informace a údaje uvedené v jednotlivých částech této technické dokumentace vymezují závazné požadavky zadavatele na plnění dílčí veřejné zakázky. Tyto požadavky je uchazeč povinen plně respektovat při zpracování nabídky.

2. Popis páteřní sítě CESNET2

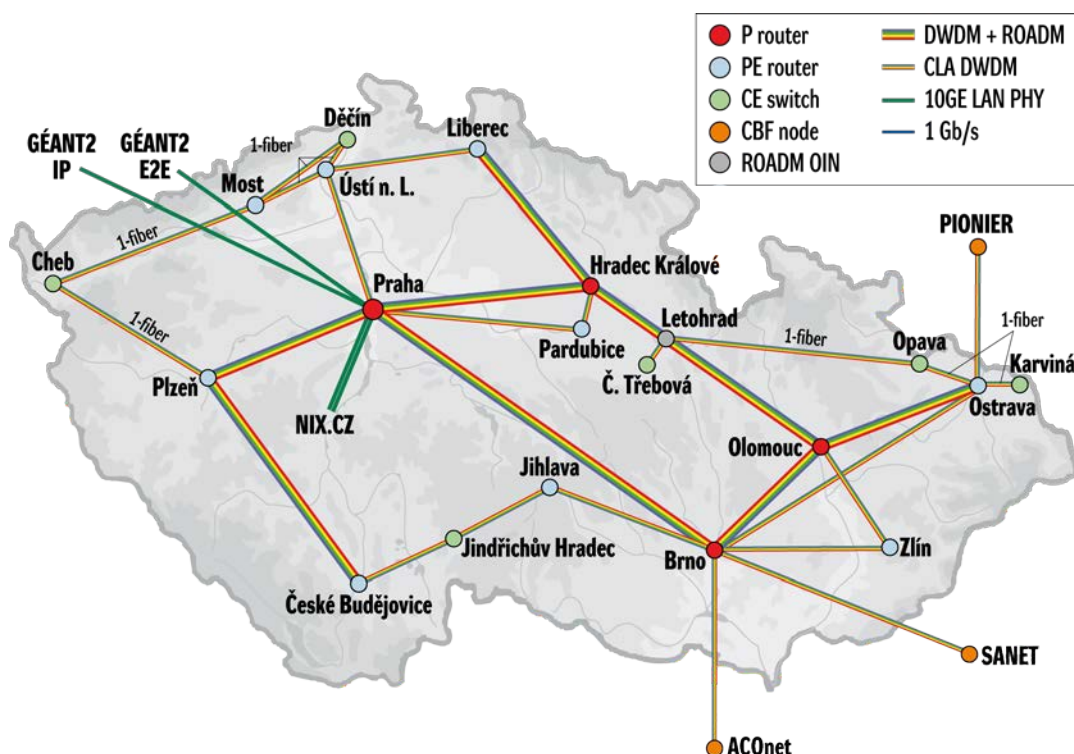
Základem páteřní sítě CESNET2 je infrastruktura pronajatých optických vláken odpovídajících standardu ITU-T G.652 osazených technologií DWDM (viz Obrázek 1), která umožňuje jak budování dostatečně propustné a spolehlivé IP/MPLS vrstvy sítě pro standardní internetovou komunikaci, tak vytváření vyhrazených kanálů či sítí pro potřeby náročných datových přenosů a nových aplikací (například komunikace s experimentálním vědeckým zařízením v reálném čase).

Optická přenosová vrstva DWDM využívá dva typy technologií s podporou optických přenosových kanálů o kapacitě 1-100 Gb/s a 1-40 Gb/s:

- Hlavní optický transportní systém DWDM Cisco ONS15454 MSTP na dvouvláknových trasách; podpora přenosových kanálů o kapacitě 1-100 Gb/s
- OpenDWDM systémy založené na programovatelných optických zesilovačích (Cesnet CzechLight family), který hlavní DWDM systém doplňuje. OpenDWDM systém využíváme na optických trasách, kde je potřeba malý počet optických přenosových kanálů a kde by velký DWDM systém byl neekonomický; podpora přenosových kanálů o kapacitě 1-10 Gb/s (některé úseky jsou navrženy až pro 40 Gb/s)

Připojení koncových zařízení (směrovače, prepínače) do optického přenosového systému OpenDWDM je realizováno „barevným“ DWDM rozhraním s využitím výměnné optiky DWDM s podporou DOM (DWDM Xenpak, DWDM GBIC, DWDM XFP, DWDM SFP se 100GHz rozestupem kanálů dle ITU-T), který je v těchto zařízeních přímo nainstalován.

Hlavní optický přenosový systém ONS 15454 MSTP využívá rozestup optických přenosových kanálů 50 GHz. Koncová zařízení musí podporovat výměnná optická rozhraní s 50 GHz rozestupem. Standardní způsob připojení je realizován pomocí transpondérů nebo muxpondérů a šedým rozhraním v koncových zařízeních. Pro kratší přenosové kanály lze rovněž využít výměnná optická rozhraní v koncových zařízeních. Tato rozhraní začínají být dostupná i pro 50 GHz rozestup kanálů. Terabitové směrovače CRS-3/16 a CRS-1/16 v uzlech hlavního jádra IP/MPLS vrstvy sítě Praha I., Praha II., Brno II, Hradec Králové a Olomouc rovněž využívají laditelná DWDM rozhraní (pásmo C, 50 GHz rozestup kanálů dle ITU-T), která umožňují přímé zakončení optických přenosových kanálů přímo ve směrovačích (tj. bez nutnosti použít transpondéry v DWDM systému).



Obrázek 1 Aktuální topologie optické přenosové vrstvy DWDM

2.1 Optická přenosová vrstva DWDM ONS15454 MSTP

Hlavní jádro optické transportní sítě DWDM (viz. Obrázek 2) je vybudováno na technologii CISCO ONS 15454 MSTP a umožňuje flexibilní vytváření optických přenosových kanálů mezi jednotlivými ROADM uzly. Koncepčně je hlavní jádro DWDM sítě postaveno jako ucelený optický transportní systém (optické přenosové kanály nevyžadují finančně náročnou OEO konverzi při průchodu systémem) s centrálním řídicím a dohledovým systémem. ROADM uzly, které zajišťují vkládání/odbočování/průchod optických kanálů, jsou umístěny v uzlech sítě CESNET2. Optická transportní síť DWDM podporuje přenosové kanály Point-to-Point na L0-L1 vrstvě, L2/DWDM Point-to-Point a „Multi-Point protected“ okruhy. Rovněž umožňuje přenos „cizích“ optických přenosových kanálů, které začínají či končí mimo tento DWDM systém („alien“ wavelength support).

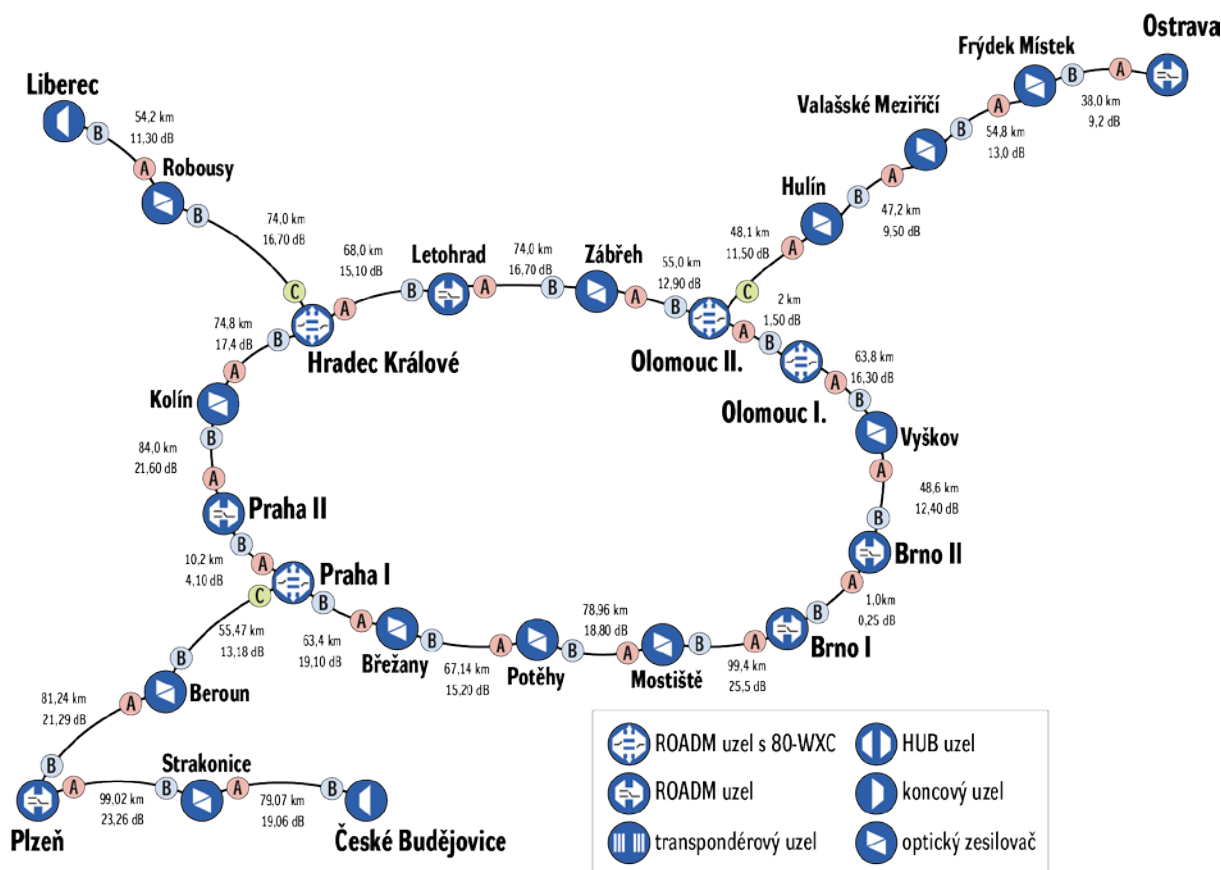
Vícecestnou ROADM funkcionalitu v uzlech Praha, Hradec Králové a Olomouc zajišťují speciální patch panely (15454-PP-MESH-8) a 15454-80-WXC-C (Wavelength Cross Connect) moduly, které umožňují propojení výhradně na optické úrovni (tj. bez nutnosti OEO konverze). V těchto uzlech je rovněž využíván multishelf management, kdy několik fyzických chassis je řízeno a dohledováno jako jediný logický celek.

DWDM síť obsahuje 24 uzlů ONS15454 MSTP (celkem 37 chassis):

- 4 x 8-směrné WXC uzly; tyto uzly jsou řešené jako 33% omnidirectional
- 1x 4-směrný WXC uzel; tento uzel je řešen jako omnidirectional
- 3 x terminálové uzly
- 4x 2-směrné ROADM uzly (two-way)

- 12 x OLA (zesilovací uzly)

Provozovaná verze SW je 9.2.1. Management sítě zajišťuje CTM (Cisco Transport Manager) verze 9.3. Celý DWDM systém je zároveň monitorován SNMP měřícím systémem G3 (včetně optických parametrů), který je rozvíjen v rámci výzkumných aktivit zadavatele a je pro monitorování DWDM systému přizpůsoben.



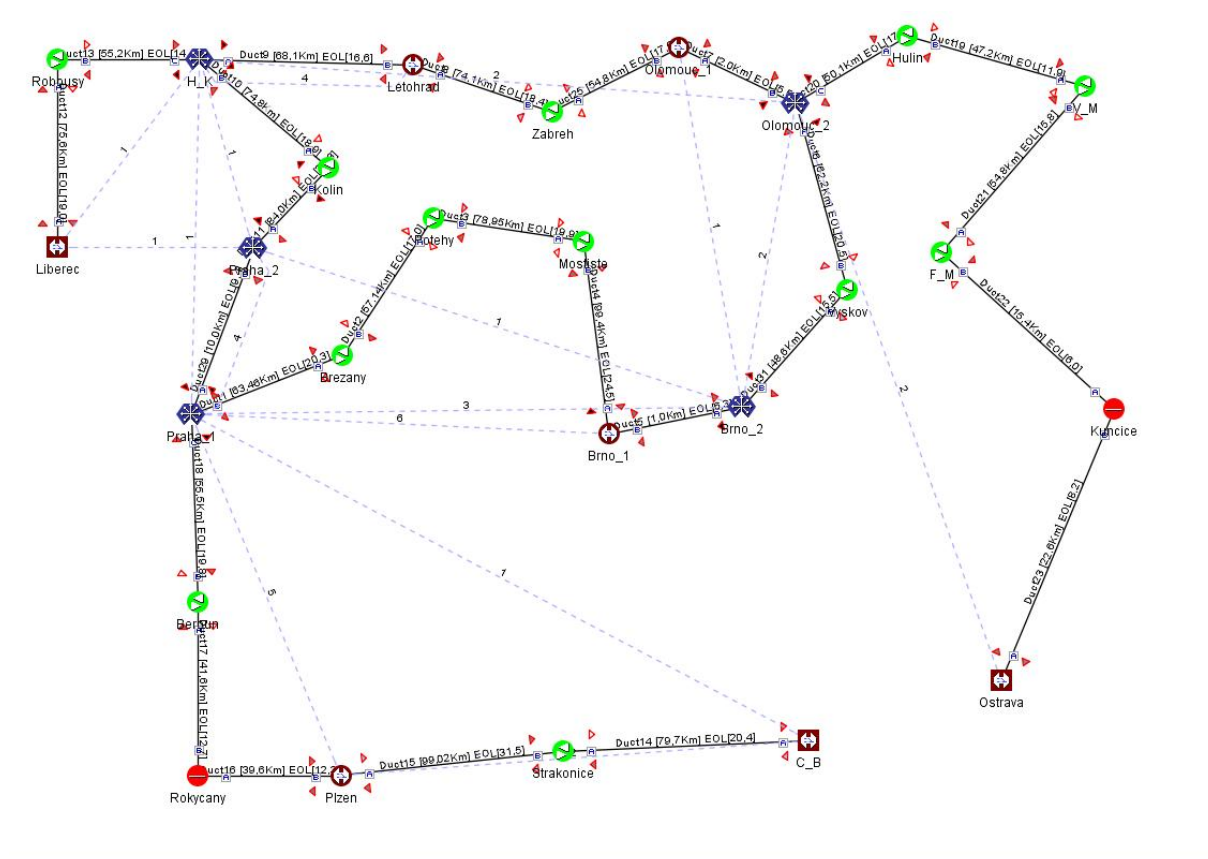
Obrázek 2 Optický přenosový systém DWDM ONS15454 MSTP

V rámci realizace projektů Rozšíření národní informační infrastruktury pro VaV v regionech (eIGer) (OP VaVpl, viz <http://www.cesnet.cz/projekt/eiger/>) a Velká infrastruktura CESNET (VI CESNET, viz <http://www.cesnet.cz/projekt/vi/>) byla v roce 2011 zahájena celková rekonstrukce optického přenosového systému DWDM a hlavního jádra IP/MPLS vrstvy sítě. Základním cílem rekonstrukce DWDM sítě je náhrada zastaralých a již nevyhovujících komponent technologicky pokročilejšími, které umožní rozšíření kapacity přenosového systému až na 80 přenosových kanálů s 50 GHz rozestupem o přenosových kapacitách 1-40 Gb/s a podporou přenosu 100 Gb/s kanálů.

V roce 2011 byl kompletně přestavěn hlavní přenosový okruh Praha-Brno-Olomouc-Hradec Králové-Praha. Zároveň byly v celé DWDM síti nasazeny nové řídicí procesory TCC3 a nové SW vybavení. Rovněž byl povýšen centrální řídicí systém CTM na verzi 9.3.

Plán rekonstrukce a povýšení DWDM sítě vychází z provedených simulací současně provozované DWDM sítě s využitím CTP 9.4 (Cisco Transport Planner). Simulace přestavby sítě vychází z těchto předpokladů (viz. Obrázek 3):

- Náhrada stávajících 40-WXC a 32-WSS 80-ti kanálovým řešením s 50 GHz rozestupem optických přenosových kanálů
- Současná podpora stávajících 1 Gb/s a 10 Gb/s přenosových kanálů a nových o kapacitách 40-100 Gb/s
- Rozšíření kapacity propojovacích uzlů Praha, Hradec Králové a Brno II ze 4 na 8 degrees
- Využití omnidirectional add/drop topologie v Praze, Hradci Králové a Brně (pro cca. 30% kapacity systému), která pro tuto část kanálů umožní flexibilní a směrově nezávislou konfiguraci
- Přenos kanálů o kapacitě 1-100 Gb/s v rámci celého systému (v případě 40 Gb/s IPoDWDM kanálů zadavatel předpokládá modulaci DPSK+ a pro 100 Gb/s IPoDWDM kanály modulaci CP-DQPSK)
- Projektovaná chybovost BER lepší než 10^{-15} , délka přenosových kanálů do cca. 1500 km
- Podpora laditelných XFP (pásmo C, 50 GHz spacing)
- Maximální využití stávajících komponent při úpravách osazení optických tras (DCU jednotky, optické zesilovače) pro snížení celkových nákladů
- Využití všech používaných management systémů (CTM, G3 měřicí systém) bez nutnosti náhrady či větších úprav
- Optický přenosový systém DWDM je jednotným funkčním celkem na plně optické úrovni a umožňuje efektivní konfiguraci optických přenosových kanálů mezi libovolnými uzly DWDM sítě z centrálního management systému



Obrázek 3 Plánovaná topologie DWDM sítě (výstup z CTP9.4)

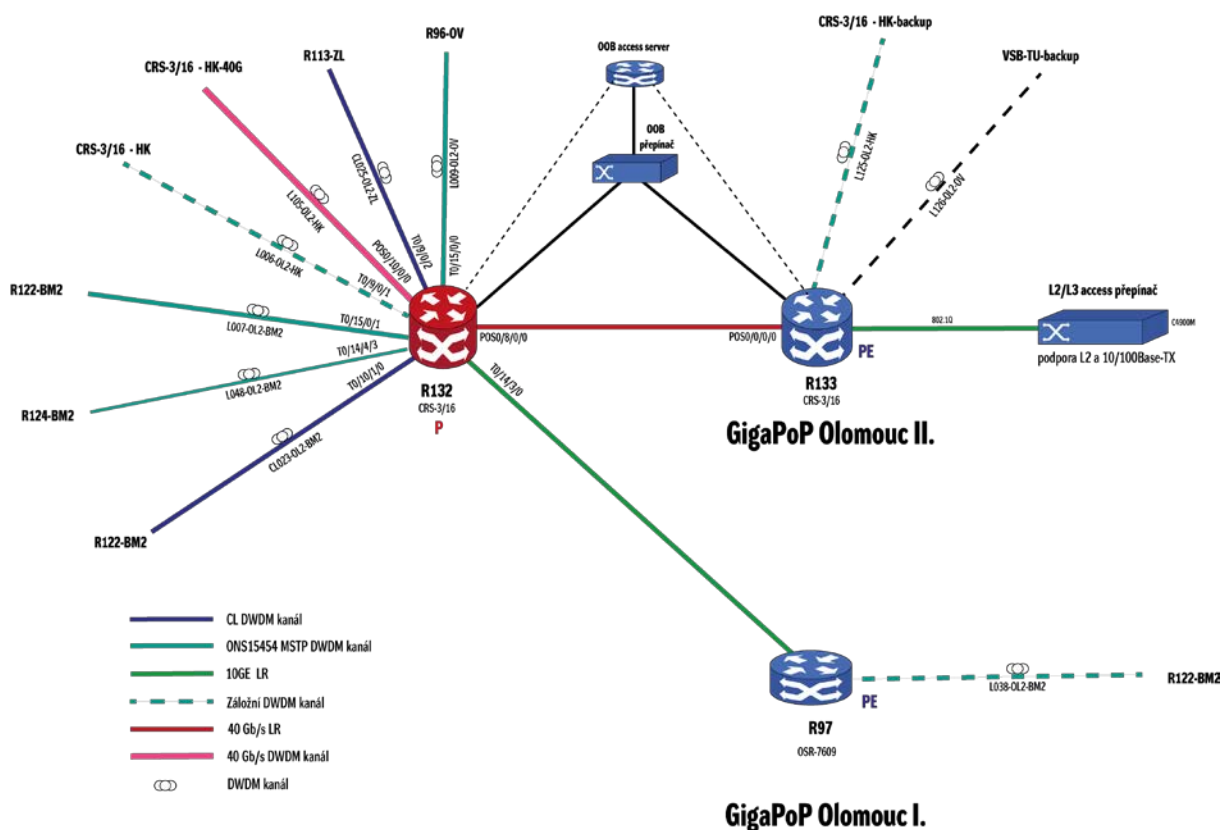
V roce 2012 zadavatel plánuje dokončení hlavních etap rekonstrukce. Povýšeny budou DWDM úseky do dalších regionů Liberec, Ostrava, Plzeň a České Budějovice včetně jejich návaznosti na hlavní přenosový okruh. Rovněž plánujeme povýšení SW vybavení DWDM uzlů ONS 15454 MSTP na verzi 9.4 (případně i vyšší, bude-li v době instalací k dispozici), která již podporuje nové komponenty (EDFA-24 zesilovače a 100GE DWDM transpondéry a muxpondéry).

2.2 IP/MPLS vrstva sítě CESNET2

IP/MPLS vrstva sítě CESNET2 je v současné době postavena nad optickou přenosovou topologií a využívá část optických přenosových kanálů (viz Obrázek 6). Páteřní směrovače hlavního jádra IP/MPLS sítě (v MPLS vrstvě sítě zastávají funkci P směrovačů) jsou umístěny v hlavních DWDM uzlech kruhové topologie optické přenosové sítě Praha, Brno, Olomouc a Hradec Králové. Na těchto směrovačích jsou zakončeny páteřní 10 Gb/s a 40 Gb/s okruhy (optické přenosové kanály DWDM).

Hlavní jádro IP/MPLS vrstvy sítě je postaveno na jednotné technologii Cisco CRS-1/16 (Praha I. a Brno II.) a CRS-3/16 (Praha II., Hradec Králové a Olomouc). Technologie CRS-3/16 podporuje 100 Gb/s (skutečná propustnost na slot je 140 Gb/s). Směrovače CRS-1/16 lze za provozu povýšit na 100 Gb/s, a to s minimálními náklady. Toto povýšení plánujeme provést v roce 2012 v uzlech Praha I. a Brno II.

Standardní topologie IP/MPLS uzlu hlavního jádra IP/MPLS vrstvy sítě je uvedena na Obrázek 4 (uzel Olomouc).

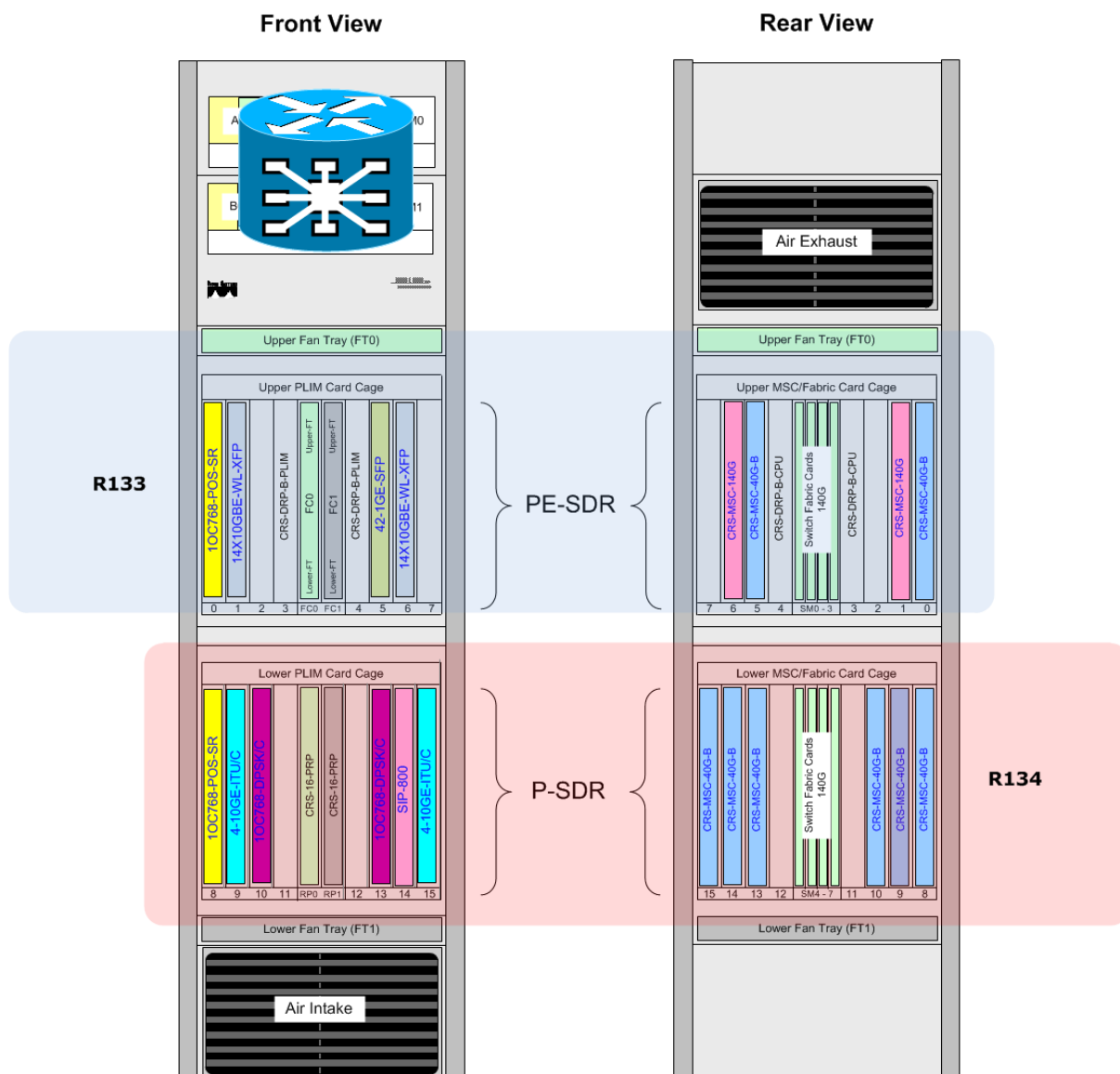


Obrázek 4 Typická konfigurace IP/MPLS uzlu hlavního jádra sítě

Pátevní směrovač řady CRS-3/16 je s využitím technologie SDR (Secure Domain Routers) rozdělen na dvě fyzicky zcela oddělené části:

- P směrovač jádra sítě (označen červeně), na kterém jsou zakončeny optické přenosové okruhy DWDM s využitím IPoDWDM technologie (plně laditelné přes 80 kanálů s 50 GHz rozestupem)
- PE přístupový směrovač (označen modře) slouží pro připojování účastníků sítě CESNET2 a zajišťují veškeré služby pátevní sítě (IPv4/IPv6 unicast/multicast, MPLS VPN, QoS, MPLS-TE a další)

Směrovač CRS-3/16 nepodporuje L2 funkcionalitu (nelze používat 802.1Q trunky mezi porty směrovače) ani pomalejší rozhraní 10 a 100 Mb/s, které se využívají na stávajících OSR7609. Proto je každý uzel vybaven přístupovým L2/L3 přepínačem C4900M. Nedílnou součástí je rovněž unifikovaný OOB management (OOB přepínač C3560E a OOB access-server C2921).



Obrázek 5 Aktuální konfigurace CRS-3/16 v uzlu Olomouc II.

Typizované osazení směrovače jádra sítě řady CRS je uvedeno na Obrázek 5 (uzel Olomouc II.). Horní část směrovače je osazena DRP procesory a vytváří tak přístupovou část směrovače PE pro připojování účastníků sítě CESNET2. Dolní část je osazena řídicími procesory celého směrovacího systému PRP a vytváří tak směrovač jádra sítě P. PE a P sekce směrovače jsou propojeny vyhrazenými OC768 rozhraními (sloty 0 a 8). V letošním roce budeme postupně toto propojení nahrazovat 100GE rozhraními. Používané rozdělení na PE a P část s využitím SDR technologie nám umožňuje flexibilně přiřazovat jednotlivé sloty (bez ovlivnění funkce směrovače) mezi logickými částmi směrovače.

V P části směrovače využíváme IPoDWDM páteřní rozhraní 10GE a OC768, která umožňují přímé zakončení optických přenosových kanálů přímo na portech směrovače (tj. bez nutnosti konverze na šedý signál s nutností použít dodatečné transpondéry/muxpondéry v DWDM systému). Toto řešení přináší vyšší spolehlivost a lepší dynamické vlastnosti sítě (odpadají transpondéry/muxpondéry, které provádějí OEO konverzi) a je rovněž ekonomicky výhodné (o cca. 25% nižší náklady na jeden DWDM kanál).

Typicky používané komponenty a karty rozhraní jsou uvedeny v následující Tabulka 1.

Označení výrobce	Popis	Počet ks
CRS-16-RP-B	Cisco CRS-1 Series 16 Slots Route Processor revision B	2
CRS-DRP-B-CPU	Cisco CRS-1 Distributed Route Processor CPU Module	2
CRS-DRP-B-PLIM	Cisco CRS-1 Distributed Route Processor PLIM Module	2
XC-RPK9-04.01	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	2
XC-L3VPN-1S	Cisco CRS-1 Series L3VPN 1-Slot License	2
CRS-MSC-40G-B	Cisco CRS-1 Series Modular Service Card revision B 40G	8
CRS-MSC-140G	Cisco CRS Series Modular Services Card 140G	2
CRS1-SIP-800	Cisco Carrier Routing System SPA Interface Processor Card	1
14X10GBE-WL-XFP	Cisco CRS Series 14x10GbE LAN/WAN-PHY Interface Modul	2
42-1GE	Cisco CRS-1 Series 42X1GE Interface Module	1
SPA-1X10GE-L-V2	Cisco 1-Port 10GE LAN-PHY Shared Port Adapter	3
SPA-8X1GE-V2	Cisco 8-Port Gigabit Ethernet Shared Port Adapter	1
4-10GE-ITU/C	Cisco CRS-1 4x10GE (C-band) DWDM PLIM	2
1OC768-POS-SR	Cisco CRS-1 Series 1xOC768/STM256 POS Interface Module/SR	2
1OC768-DPSK/C	Cisco CRS-1 1xOC768 DPSK+ (C-band) DWDM PLIM	2

Tabulka 1 Osazení směrovače CRS-3/16 v uzlu Olomouc II.

V ostatních uzlech sítě jsou umístěny přístupové směrovače řady OSR 7609 (v IP/MPLS vrstvě sítě zastávají funkci PE směrovačů) pro připojování koncových účastníků a zajišťují veškeré služby páteřní sítě (MPLS, EoMPLS, IPv4/IPv6 unicast a multicast směrování, NetFlow v9 statistiky).

Ve funkci PE/6PE směrovačů používáme CISCO OSR7609 a OSR7609-S s procesory SUP720-3BXL a RSP720-3CXL a 4portovými 10GE LAN PHY rozhraními (směrovače obsahují rovněž karty 1GE rozhraní a další nezbytné komponenty). Používaná 10GE LAN rozhraní nepodporují pokročilejší služby MPLS sítě jako je VPLS a mají i řadu HW omezení v oblasti QoS. Plnohodnotnou funkcionalitu poskytují Carrier Ethernet LAN/WAN 10GE rozhraní, která využíváme jen pro potřeby reálných projektů (např. MetaCentrum).

Každý PE/6PE je duálně připojen pomocí 10GE šedého nebo DWDM rozhraní (výměnná optika v pásmu C, 100 GHz rozestup kanálů) na P směrovače jádra sítě. Pro zvýšení odolnosti PE/6PE uzlu proti poruše síťové karty ve směrovači jsou jednotlivé okruhy zakončeny na rozhraních různých síťových karet.

V menších uzlech, které nejsou přímou součástí IP/MPLS páteřní části sítě a nepodporují IP/MPLS, jsou v provozu L2/L3 přístupové gigabitové přepínače Catalyst 3750 (zastávají funkci CE zařízení v MPLS vrstvě sítě). Mezi těmito přepínači a nadřazenými PE směrovači jsou používány VLAN se značkováním 802.1Q. Tyto VLAN jsou používány pro point-to-point propojení a rovněž i pro distribuci L2 Ethernet služeb koncovým účastníkům těchto malých uzlů (propojení páteřních EoMPLS tunelů do příslušných VLAN).

Jako interní směrovací protokol (IGP) v rámci IP/MPLS sítě zadavatel používá vyhrazený protokol OSPFv2, který je nakonfigurován na všech P a PE směrovačích. Vlastní směrování adresových bloků sítě účastníků zajišťuje interní BGP protokol (iBGP), který je aktivován mezi všemi přístupovými PE směrovači a využívá samostatné route-reflectory. Stejně route-reflectory využívá iMBGP (interní Multicast BGP) a rovněž i unicast IPv6 BGP protokol. Směrování IPv4 a IPv6 unicastu je zajišťováno přes MPLS (pakety obsahují MPLS značky) a směrovače jsou využívány v tzv. dual-stack režimu PE/6PE (současná podpora IPv4 a IPv6). Šíření IPv4/IPv6 multicastu (skupinově orientované vysílání) je zajišťováno bez MPLS značek.

V síti CESNET2 provozuje zadavatel architekturu QoS DiffServ domény typu "point-to-cloud" bez rozlišení cíle (destination unaware). Technika E-LSP (Exp-based Label Switched Path) nad páteřní IP/MPLS infrastrukturou v tzv. "short pipe" tunelovacím režimu IP/MPLS, v němž je při průchodu IP/MPLS páteří zachovávána původní hodnota DSCP transportovaných IP paketů (DSCP transparency). QoS DiffServ doména CESNET2 splňuje pro tranzitní provoz dohodnutý provozní profil QoS pro jednotlivé třídy služeb (tj. typicky využívá EF a AF PHB pro jednotlivé třídy tak, aby byly zajištěny základní kvantitativní a kvalitativní parametry jako minimální zaručená šířka pásma, zpoždění, rozptyl zpoždění, ztrátovost apod.). V případě nezahlnuté páteřní sítě mohou některé QoS třídy navíc využívat zbývající pásmo nad rámec své minimální zaručené šířky pásma (proporcionálně v poměru svých vah). Samozřejmostí implementace QoS v síti CESNET2 je úplná kompatibilita s QoS službami Premium IP (PIP) a Less than Best Effort (LBE) podporovanými v síti GÉANT.

Konfigurace IP/MPLS je založena na protokolu LDP (RFC 3036, RFC 3037 a RFC 3815). V rámci sítě CESNET2 provozuje zadavatel L2 VPN, point-to-point typu EoMPLS Ethernet

services (port mode nebo VLAN based mode; RFC 4906 a typu VPLS multipoint Ethernet services (RFC 4762). Vysokou dostupnost MPLS-TE tunelů zajišťujeme pomocí mechanismu Fast Reroute s automatickou tvorbou záložních TE tunelů (RFC 4090), který umožňuje rychlé přesměrování v řádech desítek milisekund. Pro zajištění superrychlé konvergence síťových protokolů v redundantní páteřní IP/MPLS síti je využíván protokol BFD (RFC 5881, který podporuje v současné implementaci směrovací protokoly OSPF a BGP.

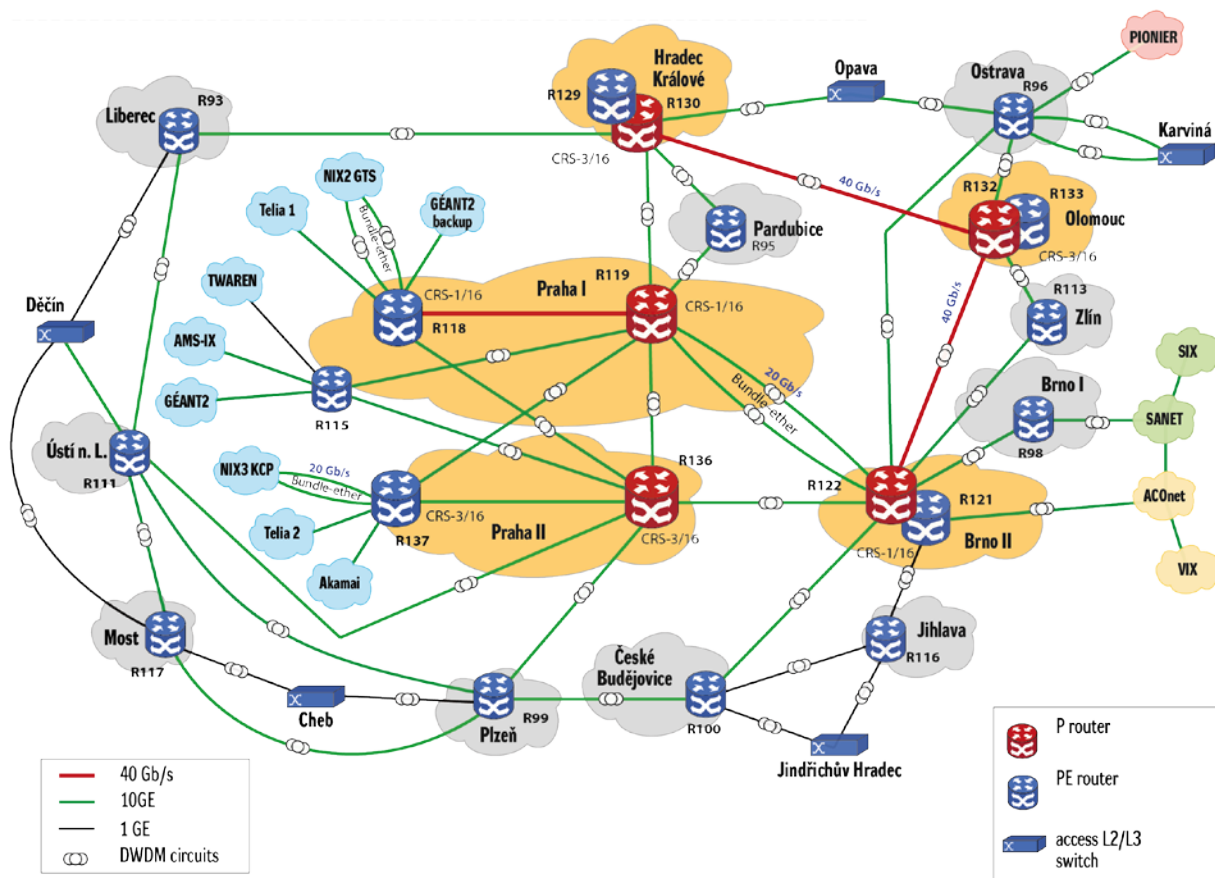
Pro ochranu páteřních směrovačů používáme CoPP (Control Plane Policing). Snižuje možnost napadení, narušení funkčnosti a pomáhá bránit směrovač před DoS útoky. CoPP umožňuje nakonfigurovat QoS filtry pro kontrolu provozu. Omezením provozu, kterým se zabývá přímo procesor směrovače, chrání procesor před nadměrným zatížením. Na páteřních směrovačích je definováno celkem 5 základních tříd provozu:

- interní směrování (OSPF, iBGP, PIM, MSDP, IGMP, BFD);
- externí směrování (eBGP, PIM, IGMP, SAP);
- správa sítě (Telnet, SSH, SNMP, TFTP, NTP, TACACS+, DNS);
- testování dostupnosti (ICMP echo);
- nežádoucí provoz (zakazuje veškerý nežádoucí provoz).

V prvních třech třídách je vymezeno pásmo pro povolený provoz. Ve čtvrté třídě je provoz překračující povolenou šířku pásma zahozen a v páté třídě je zakázáno vše ostatní.

Pro detekci útoků a síťových anomálií provozujeme systém Arbor PeakFlow SP. Tento systém využívá informací z BGP spojení s hraničními směrovači, NetFlow v9 exportu a SNMP.

Pro zabezpečení přístupu na směrovače (Authentication, Authorization, Accounting) používáme TACACS+ protokol s autorizací a logováním příkazů.



Obrázek 6 Základní topologie IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2

Základní management páteřní sítě zajišťuje systém HP OV NNMi 9.10. Pro management směrovačů a prepínačů Cisco používáme CiscoWorks LMS4.1 (zálohování a správa konfigurací, aj.).

Monitoring a sledování dostupnosti jednotlivých služeb sítě CESNET2 (jako je DNS, mail, www, aj.) zajišťuje systém Icinga.

Pro sledování vlastní infrastruktury sítě (aktivních prvků, zátěže datových okruhů a další) využívá zadavatel vlastní měřicí systém G3, který je vyvíjen a rozvíjen v rámci výzkumných projektů. Základním zdrojem informací pro tento měřicí systém je SNMP protokol (SNMP v2/v3).

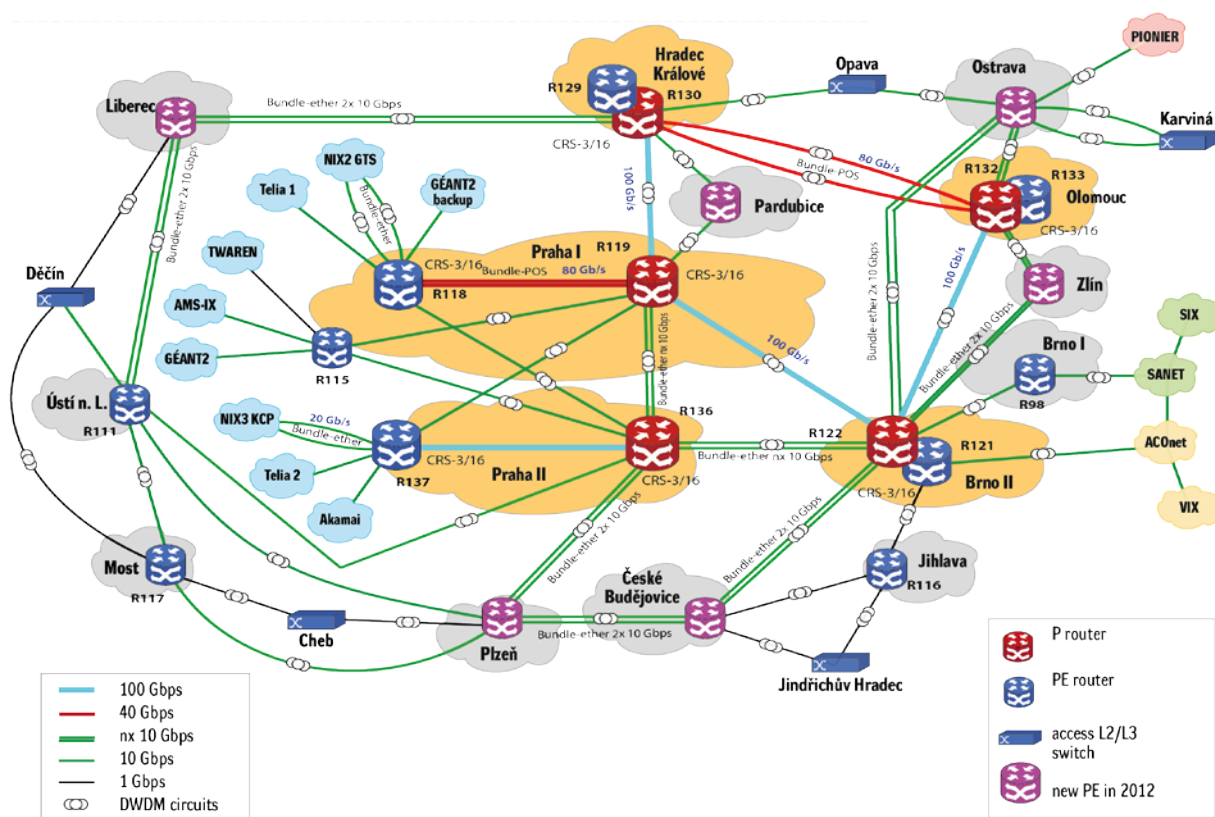
Sledování provozu sítě zajišťuje zadavatel vlastním systémem FTAS (Flow-based Traffic Analysis System). Tento systém zpracovává NetFlow v9 statistiky z 6PE/PE směrovačů páteřní sítě a provádí detailní analýzu interního a externího provozu sítě.

Externí konektivitu zajišťují uzly Praha, Brno a Ostrava, ve kterých jsou umístěny hlavní internet peering PE/6PE směrovače a P směrovače (v uzlu Ostrava není P-směrovač). Uzel Praha je logicky zdvojen a obsahuje dvojici vzájemně zálohovaných PE/6PE a P

směrovačů (R118, R119, R114 a R136), mezi které jsou rozdělena veškerá hlavní a záložní připojení. PE/6PE směrovače R118 a R114 jsou zároveň internet peering směrovači s připojením na upstream poskytovatele připojení do Internetu Telia a mají plné internet tabulky (cca. 320 000 IPv4 a 2300 IPv6 prefixů). Rovněž jsou na nich zakončeny 2x 10GE přístupové okruhy do NIXu (peeringové centrum v CZ) a 10GE připojení na panevropskou výzkumnou síť GÉANT3. Síť GÉANT3 poskytuje propojení s evropskými NREN, výzkumnými sítěmi Internet2 a řadou dalších výzkumných sítí na úrovni protokolů IPv4 a IPv6 unicast i multicast a rovněž i přístup do některých evropských peeringových center (VIX, D-GIX, AMS-IX).

V letošním roce bude pokračovat přestavba a povýšení IP/MPLS vrstvy sítě, která byla zahájena v roce 2011. V rámci přestavby a povýšení nahradíme většinu PE směrovačů řady OSR 7609 novými terabitovými směrovači kompatibilními s hlavním jádrem sítě CESNET2. Rovněž bude zahájeno povýšení přenosových kapacit hlavního jádra sítě a směrovačů jádra sítě.

V rámci povýšení přenosových kapacit jsme úspěšně otestovali 100GE DWDM rozhraní do směrovačů řady CRS-3 při přenosech přes produkční DWDM systém ONS15454 MSTP. S ohledem na fakt, že náklady na 100GE DWDM řešení jsou srovnatelné s náklady na původně plánovaná OC768 DWDM rozhraní, rozhodli jsme pořízování OC768 rozhraní zcela zastavit a zahájit nasazování 100GE DWDM, která jsou dle výrobce dostupná již nyní. Použití 100GE DWDM rozhraní přímo do směrovačů je rovněž ekonomicky výhodné (opět o cca. 25%) než v případě použití šedého rozhraní a 100GE DWDM transpondérů v DWDM systému ONS15454 MSTP.



Obrázek 7 Plánovaná topologie a povýšení hlavního jádra sítě na 100GE v roce 2012

Předpokládané parametry 100GE DWDM rozhraní jsou:

- Modulace PM-QPSK / coherent detection
- Laditelnost přes 96 kanálů v pásmu C
- Podpora 50 GHz rozestupu optických přenosových kanálů DWDM
- OSNR: min. 14 dB
- CD: minimálně +/- 800 ps/nm
- PMD: minimálně 10 ps
- Délka přenosového kanálu: minimálně 1500 km

V dalších etapách rozvoje páteřní sítě CESNET2 očekáváme nasazení 100GE DWDM rozhraní do dalších PE směrovačů v uzlech sítě. Plánovaná topologie koncem roku 2012 je uvedena na Obrázek 7. Dokončení povýšení celého hlavního jádra IP/MPLS sítě na 100GE DWDM očekáváme v Q1-Q2/2013.

3. Požadavky na předmět plnění - dodávky

Předmětem plnění této dílčí veřejné zakázky je dodání prováděcího (-cích) projektu (-ů), dodávka, instalace a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) sestav terabitových směrovačů a dalších komponent pro IP / MPLS vrstvu sítě CESNET2 do přístupových uzlů sítě národního výzkumu a vzdělávání CESNET2, včetně dodání veškeré potřebné dokumentace (viz odst. 2.1 výzvy k podání nabídek) a poskytnutí služeb v rozsahu uvedeném v odst. 2.2 výzvy k podání nabídek.

3.1 Harmonogram dodávek

Zadavatel požaduje dodávku, instalaci a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) předmětu plnění dílčí veřejné zakázky ve dvou etapách, specifikovaných v odst. 4.1. výzvy k podání nabídek).

3.2 Základní požadavky na technické parametry terabitových směrovačů:

- a) Minimální propustnost přepínacího subsystému 100 Gb/s
- b) Dostupnost laditelného 10GE DWDM OTN rozhraní (pásmo C, 50 GHz grid, E-FEC/FEC)
- c) Možnost rozšíření o laditelné 100GE DWDM OTN rozhraní (zakončení optického přenosového kanálu přímo na rozhraní směrovače)
- d) Podpora výměnných 10GE DWDM modulů, minimálně se 100 GHz rozestupem kanálů
- e) V případě dodávky 10GBASE-DWDM výměnných modulů s fixní vlnovou délkou (viz požadovaná výměnná rozhraní v poptávaných směrovačích) zadavatel požaduje použít laditelné výměnné moduly, pokud budou v době dodávky dostupná
- f) Vzájemná záměnnost karet rozhraní a dalších komponent mezi směrovači
- g) Zakončení páteřních DWDM okruhů na P směrovače (požadujeme 2x 10 Gbps Bundle Ethernet na každý P směrovač) na fyzicky nezávislých rozhraních (ochrana proti poruše karty/rozhraní směrovače) nabízeného PE/6PE směrovače; potřebná DWDM rozhraní jsou již zahrnuta v požadovaných sestavách
- h) Nabízená konfigurace musí umožňovat duální připojení koncových účastníků 10 Gbps na fyzicky nezávislá rozhraní (ochrana proti poruše karty/rozhraní směrovače); toto není požadováno pro 1 Gbps připojení
- i) Konfigurace směrovače musí umožňovat plnou propustnost (wirespeed) pro libovolný provoz na všech osazených portech (no oversubscription)
- j) Počet požadovaných výměnných rozhraní může být nižší než požadovaný počet 1GE a 10GE portů.

Minimální rozšiřitelnost směrovače v tabulkách požadovaných sestav uvádí očekávané rozšiřování konfigurací v budoucnosti. Jde o minimální počet rozhraní, které lze do směrovače nainstalovat a provozovat bez oversubscription.

3.2.1 Požadované konfigurace jednotlivých směrovačů:

Požadované sestavy směrovačů jsou uvedeny v následujících tabulkách:

- První tabulka uvádí počty fyzických 1GE, 10GE a laditelných DWDM rozhraní pro připojení na páteřní P směrovače
- Druhá tabulka uvádí typy a počty výměnných rozhraní pro výše uvedené fyzické porty. U výměnných rozhraní DWDM se 100GHz rozestupem kanálů preferujeme použít laditelné moduly (např. DWDM XFP) s 50 GHz rozestupem, budou-li v době dodávky k dispozici; požadovaný počet optických výměnných rozhraní je nižší než požadovaný počet portů (další výměnná rozhraní předpokládáme pořizovat později)

3.2.1.1 PE směrovač pro uzel Liberec, etapa 1

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne účinnosti smlouvy uzavřené na základě této výzvy

Tabulka 2 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel Liberec

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet současně používaných rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	28	40
10GE	12	20
100GE/100GE DWDM	0	3
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	3

Tabulka 3 Požadovaná výměnná rozhraní pro PE směrovač Liberec

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	8
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	5
1000BASE-ZX	1 Gb/s	1
1000BASE-T	1 Gb/s	10
10GBASE-LR	10 Gb/s	10
*10GBASE-DWDM-51.72	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	3

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.1.2 PE směrovač pro uzel Plzeň, etapa 1

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne účinnosti smlouvy uzavřené na základě této výzvy

Tabulka 4 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel Plzeň

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet současně používaných rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	28	40
10GE	25	35
100GE/100GE DWDM	0	3
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	4

Tabulka 5 Požadovaná výměnná rozhraní pro PE směrovač Plzeň

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	10
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	8
1000BASE-ZX	1 Gb/s	1
1000BASE-T	1 Gb/s	10
10GBASE-LR	10 Gb/s	16
*10GBASE-DWDM-52.51	10 Gb/s	2
1000BASE-DWDM-56.55	1 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-50.12	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	1

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.1.3 PE směrovač pro uzel České Budějovice, etapa 2

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne úspěšného provedení akceptačních testů v 1. Etapě.

Tabulka 6 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel České Budějovice

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	30	40
10GE	14	20
100GE/100GE DWDM	0	3
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	3

Tabulka 7 Požadovaná výměnná rozhraní pro PE směrovač České Budějovice

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	10
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	6
1000BASE-T	1 Gb/s	8
10GBASE-LR	10 Gb/s	12
1000BASE-DWDM-42.94	1 Gb/s	2
1000BASE-DWDM-48.51	1 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-50.12	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-51.72	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	3

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.1.4 PE směrovač pro uzel Ostrava, etapa 2

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne úspěšného provedení akceptačních testů v 1. Etapě.

Tabulka 8 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel Ostrava

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	35	42
10GE	14	20
100GE/100GE DWDM	0	4
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	4

Tabulka 9 Požadovaná výměnná rozhraní pro PE směrovač Ostrava

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	8
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	10
1000BASE-ZX	1 Gb/s	2
1000BASE-T	1 Gb/s	15
1000BASE-CWDM-1550	1 Gb/s	1
10GBASE-LR	10 Gb/s	14
1000BASE-DWDM-48.51	1 Gb/s	2
1000BASE-DWDM-38.19	1 Gb/s	2
*10GBASE-DWDM-50.12	10 Gb/s	2
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	3

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.1.5 PE směrovač pro uzel Pardubice, etapa 2

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne úspěšného provedení akceptačních testů v 1. Etapě.

Tabulka 10 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel Pardubice

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	24	40
10GE	16	25
100GE/100GE DWDM	0	2
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	3

Tabulka 11 Požadovaná výměnná optická rozhraní pro PE směrovač Pardubice

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	8
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	8
1000BASE-T	1 Gb/s	25
10GBASE-LR	10 Gb/s	8
*10GBASE-DWDM-48.51	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-50.12	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	2

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.1.6 PE směrovač pro uzel Zlín, etapa 2

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne úspěšného provedení akceptačních testů v 1. Etapě.

Tabulka 12 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel Zlín

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	24	40
10GE	18	25

100GE/100GE DWDM	0	2
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	3

Tabulka 13 Požadovaná výměnná optická rozhraní pro PE směrovač Zlín

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	7
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	7
1000BASE-T	1 Gb/s	8
10GBASE-LR	10 Gb/s	6
*10GBASE-DWDM-39.77	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-50.12	10 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	2

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.1.7 PE směrovač pro uzel Brno I. etapa 2

Předpokládaný termín dodání: nejpozději do 12 týdnů ode dne úspěšného provedení akceptačních testů v 1. Etapě.

Tabulka 14 Požadovaná sestava PE směrovače pro uzel Brno I.

Typ rozhraní	Požadovaný počet rozhraní	Minimální rozšiřitelnost směrovače na počet rozhraní (předpokládané osazení)
1GE	40	60
10GE	20	28
100GE/100GE DWDM	0	3
10GE OTN DWDM, 50 GHz grid	0	4

Tabulka 15 Požadovaná výměnná optická rozhraní pro PE směrovač Brno I.

Výměnné optické či metalické rozhraní	Rychlost	Počet ks
1000BASE-SX	1 Gb/s	8
1000BASE-LX/LH	1 Gb/s	12
1000BASE-ZX	1 Gb/s	2
1000BASE-T	1 Gb/s	25
10GBASE-LR	10 Gb/s	12
1000BASE-CWDM-1550	1 Gb/s	2
1000BASE-DWDM-51.72	1 Gb/s	1
*10GBASE-DWDM-50.12	10 Gb/s	2
*10GBASE-DWDM-xx.xx (100 GHz grid)	10 Gb/s	2

*preferujeme nabídku laditelného výměnného rozhraní, bude-li v době dodávky k dispozici; vlnová délka pro fixní výměnné rozhraní bude specifikována před uzavřením smlouvy

3.2.2 L2/L3 přístupové přepínače

Ve všech dotčených uzlech je nutné zachovat podporu lokální L2 funkcionality (přepínač/switch) a rozhraní 10/100/1000 BASE-T. Vzhledem k tomu, že poptávané terabitové směrovače tyto požadavky nemusí splňovat, umožňujeme je realizovat externími L2/L3 přepínači. V tomto případě budou nedílnou součástí dodávky sestavy terabitového směrovače a musí splňovat:

- a) Propojení s terabitovým směrovačem alespoň jedním 10GE rozhraním
- b) Modulární 10GE přepínač s redundantními napájecími zdroji
- c) Minimální osazení 8x 10GE porty a 20x 1GE 10/100/1000 BASE-T metalickými porty
- d) Podpora výměnných optických rozhraní 1GE (SFP apod.)

Tabulka 8 Požadovaná sestava L2/L3 přepínačů

Typ rozhraní	L2/L3 access přepínač (počet)
10/100/1000 metalické	20
10GE	8

3.3 Management systém terabitových směrovačů a přepínačů

Součástí dodávky sestav terabitových směrovačů v tomto minitendru č. 1 je rovněž dodávka jedné instalace management systému pro zajištění základního managementu dodaných směrovačů, příp. přepínačů (Element Management) dle specifikace v odst. 5.3.

3.4 Ostatní požadavky na dodávku zařízení

S ohledem na podmínky v dotčených uzlech sítě CESNET2, kde budou dodaná zařízení provozována, zadavatel požaduje splnění následujících podmínek:

- 1) Všechna dodávaná zařízení musí umožňovat instalaci do jednoho racku o maximální výšce 47U
- 2) Součet hmotnosti zařízení nesmí překročit 500 kg v každé lokalitě
- 3) Součet odběrů všech dodávaných zařízení nesmí překročit 8 kW v každé lokalitě

3.5 Požadavky na dokumentaci

3.5.1. V souladu s čl. 3) částí A. odst. a) Rámcové smlouvy zadavatel požaduje před započítím samotných dodávek a instalace dodání prováděcího projektu (prováděcích projektů) pro instalaci, zprovoznění a migraci účastníků sítě CESNET2 na nový směrovač v jednotlivých lokalitách (viz odst. 2.1.1. výzvy k podání nabídek). Zadavatel při vypracování projektu poskytne nezbytnou součinnost.

Prováděcí projekt (-y) musí obsahovat alespoň:

- podrobný popis postupu náhrady stávajícího terabitového směrovače a případně dalších komponent v uzlu sítě;
- popis začlenění sestavy terabitového směrovače a případně dalších komponent do páteřní sítě;
- popis nezbytných změn topologie uzlu;
- konverzi konfigurací v konkrétním uzlu;
- postup migrace účastníků;

3.5.2 Zadavatel dále v souladu s čl. 3) částí A. písm. c) Rámcové smlouvy požaduje poskytnutí veškeré potřebné dokumentace o celém plnění této dílčí veřejné zakázky v listinné a elektronické podobě, a to po realizaci každé etapy (po jednotlivých uzlech) dle jeho stavu v okamžiku předání objednateli na základě předávacího (akceptačního) protokolu (viz odst. 2.1.3. výzvy k podání nabídek); dokumentací se rozumí zejména HW konfigurace a schéma zapojení použitých prvků a kompletní popis SW nastavení jednotlivých prvků.

4. Požadavky na předmět plnění – služby

Zadavatel v souladu s čl. 3 část B. Rámcové smlouvy dále požaduje poskytnutí služeb, které jsou specifikovány v odst. 2.2. výzvy k podání nabídek, popřípadě v uvedené části Rámcové smlouvy.

5. Požadované parametry a vlastnosti zařízení a management systému

5.1 Požadované parametry a vlastnosti terabitových směrovačů

Všechny varianty směrovačů musí používat vzájemně kompatibilní moduly rozhraní a stejnou verzi operačního systému.

- 1) Redundance všech klíčových komponent (napájecí zdroje, větráky, přepínací matice); možnost výměny vadných komponent bez ovlivnění funkce systému.
- 2) Schopnost upgrade SW a HW za provozu bez výpadku provozu a schopnost aktivace záložních komponent při výpadku primárních (bez výpadku provozu).

- 3) Hardwarová podpora L3 přepínání/směrování protokolů IPv4 a IPv6 (unicast i multicast).
- 4) Správa konfigurací s možností návratu k předchozím verzím, která zahrnuje možnost editace, verifikace funkčnosti konfigurace a jejího potvrzení.
- 5) Plná interoperabilita se stávající sítí CESNET2 a již provozovanými směrovači uvedenými v popisu sítě CESNET2 (část 1, kapitola 2.2) na úrovni všech provozovaných protokolů a služeb.
- 6) Filtering, policing a shaping v HW bez ovlivnění (snížení) propustnosti.
- 7) Replikace skupinového vysílání (multicast) plnou rychlostí (podpora v HW).
- 8) Neblokující architektura přepínacího/směrovacího subsystému (tzv. wire speed propustnost).
- 9) Minimální propustnost přepínacího subsystému 100 Gb/s (podpora 100 Gb/s rozhraní).
- 10) Úplná dostupnost a stabilita všech služeb sítě CESNET2 (IPv4 unicast/multicast, EoMPLS, VPLS) a úplná kompatibilita se stávající sítí včetně návaznosti na optický přenosový systém DWDM dle popisu v části 1, kapitola 2.1
- 11) Celkový převáděcí L2/L3 výkon přepínacího subsystému musí být pro IPv4 a IPv6 nejméně 700 milionů paketů za sekundu v neblokujícím módu.
- 12) Podpora monitorování IP (IPv4 a IPv6) datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo) reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent. Funkce monitorování musí být implementována bez negativních vlivů na zátěž a výkon řídicích procesorů. Uveďte, zda export NetFlow dat podporuje standard RFC 3954 a další funkce jako sampling.
- 13) Kontrola přípustnosti zdrojové IPv4 a IPv6 adresy na všech (fyzických i logických) L3 přepínacích/směrovaných rozhraních podle aktuální směrovací tabulky (antispoofingová kontrola ekvivalentní funkci RPFC, *reverse path forwarding check* dle RFC 3704).
- 14) Hardwarová podpora bezstavové bezpečnostní filtrace provozu podle L2/L3/L4 atributů na úrovni linkové/síťové/transportní vrstvy aplikovatelná na úrovni L2/L3 fyzického i logického rozhraní.
- 15) Hardwarová podpora dlouhých ethernetových rámců (tzv. *jumbo frames*) délky alespoň 9000 B (datový obsah rámce – payload).
- 16) Podpora Ethernet 802.3ah OAM (minimálně Neighbor Discovery, Link Monitoring a Remote Fault Indication) a podpora Ethernet 802.1ag CFM.
- 17) Možnost výměny modulů (i redundantních napájecích zdrojů) za provozu (*hot-swap*) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku.
- 18) Hardwarová podpora zajištění kvality služby (QoS) podle L2/L3/L4 atributů umožňující implementaci QoS podle modelu rozlišovaných služeb (DiffServ dle RFC 2474, 2475, 2597, 2598, 2697, 3270):
 - a) Klasifikace a reklasifikace rámců/paketů na vstupu i výstupu (IEEE 802.1p, IP DSCP, IP Precedence, EXP MPLS).
 - b) Omezování provozu (*policing*) na vstupu i výstupu (kompatibilita s RFC 2697 a/nebo RFC 2698), alespoň 8 výstupních front (jedna s absolutní prioritou) na každém rozhraní, konfigurovatelné mechanismy preventivní ochrany proti zahlcení.
- 19) Zařízení musí podporovat následující protokoly:

- a) Layer 3 směrovací protokoly včetně Multiprotocol Border Gateway Protocol Version 4 (BGPv4 minimálně dle RFC 2545, RFC 4271 a RFC 4893), Open Shortest Path First Version 2 (OSPFv2 dle RFC 2328), OSPFv3 (dle RFC 5340), Intermediate System-to-Intermediate System Protocol (IS-IS; dle RFC 2763, RFC 2966, RFC 2973, RFC 3277, RFC 3373, RFC 3567, RFC 4444).
- b) Duální podpora IPv4 a IPv6 (možnost současné konfigurace IPv4 a IPv6 adres na tomtéž fyzickém nebo logickém rozhraní, tzv. *dual-stack*).
- c) Možnost vytváření logicky oddělených instancí virtuálních směrovacích tabulek v rámci téhož L3 přepínače/směrovače pro tvorbu VPN.
- d) Podpora směrování IPv4/IPv6 multicastu.
- e) Přepínání/směrování multicastových paketů s podporou tzv. zdrojově orientovaných a sdílených distribučních stromů (source-based and shared distribution trees) a s podporou následujících protokolů:
 - i) Protocol Independent Multicast sparse mode (PIM-SMv2) dle RFC 4609
 - ii) Bi-directional PIM (Bidir-PIM)
 - iii) PIM Source Specific Multicast (PIM SSM) dle RFC 4607 a RFC 4608
 - iv) Internet Group Management Protocol (IGMP) verze 1, 2 a 3 (dle RFC 2236 a RFC 3376)
 - v) Multiprotocol BGP (MBGP) včetně 6PE rozšíření dle RFC 4798 a multiprotocol extensions for BGP4 dle RFC 4760
 - vi) Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) dle RFC 3618
 - vii) Anycast RP dle RFC 3446 a RFC 4610
 - viii) Embedded RP dle RFC 3956
- f) Multiprotocol Label Switching Protocol (MPLS) :
 - i) MPLS Label Distribution Protocol (LDP) dle RFC 3031, RFC 3036, RFC 3037, RFC 3215, RFC 3468, RFC 3815, RFC 5036 a RFC 5443
 - ii) MPLS load balancing, podpora RFC 3107
 - iii) MPLS Fast Reroute, podpora RFC 4090
 - iv) Resource Reservation Protocol (RSVP), RFC 2205, RFC 2747, RFC 3209, RFC 2961, RFC 3473, RFC 4090
 - v) Diffserv-aware MPLS TE, RFC 4124, RFC 4125, RFC 4127
 - vi) MPLS Traffic Engineering Control Plane (RFCs 2702 and RFC 2430)
 - vii) L2VPN (IETF PWE3 concept)
 - viii) EoMPLS L2 VPN, RFC 3931, RFC 4905, RFC 4906, RFC 4447 a RFC 4448
 - ix) EoMPLS Ethernet Remote Port Shutdown
 - x) QinQ pro EoMPLS
 - xi) BGP/MPLS L3 VPN, RFC 2547, RFC 2842, RFC 2858, RFC 3107
 - xii) VPLS, podpora RFC 4762
 - xiii) Point-to-Multipoint Traffic Engineering
- g) BFD pro IPv4/IPv6 BGP, OSPF a IS-IS dle RFC 5880 a RFC 5881.

20) Zařízení musí podporovat nejméně následující typy rozhraní:

- a) OC-768c/STM-256c Packet over Synchronous Optical Network (POS)
- b) 10 Gigabit Ethernet (LAN-PHY)
- c) 1 Gigabit Ethernet
- d) 10GE Tunable WDMPHY (50 GHz spacing, full C-band)
- e) 100G Tunable DWDM rozhraní (50 GHz spacing, full C-band)

21) Zařízení musí podporovat následující vlastnosti a funkce:

- a) IP protokol
 - i. IPv4/IPv6 unicast/multicast (dual-stack)
 - ii. IPv4/IPv6 load balancing
- b) IPv4 multicast

- i. Multicast Reverse Path Forwarding (RPF)
- ii. Multicast Nonstop Forwarding (NSF)
- iii. Multicast Forwarding Information Base (MFIB)

c) Forwarding

- i. Access control lists (ACLs/xACLs)
- ii. Quality of service/class (QoS/CoS)
- iii. IP packet classification/marking
- iv. Queuing (both ingress and egress)
- v. Policing (both ingress and egress)
- vi. Hierarchical Shaping (egress)
- vii. Diagnostic and network management support

d) MPLS

- i. MPLS forwarding
- ii. MPLS load balancing
- iii. MPLS Fast Reroute
- iv. MPLS Traffic Engineering
- v. EoMPLS Ethernet Remote port Shutdown
- vi. VPLS
- vii. Point-to-Multipoint MPLS Traffic Engineering

e) Security

- i. Control plane policing nebo obdobné funkce firewallu
 - 1. Konfigurovatelné prostředky ochrany směrovače před útoky typu odepření služby (DoS), např. formou vhodného omezení frekvence určitých typů rámců/paketů, které jsou zpracovávány procesorem zařízení. (Control Plane Policing nebo obdobný typ ochrany)
- ii. Podpora centrální autentizace uživatelů, autorizace a accountingu příkazů prostřednictvím protokolu TACACS+
- iii. Podpora Message Digest Algorithm (MD5) pro interní a externí směrovací protokoly
- iv. Secure Shell (SSHv2)

f) Optical features

- i. Tx and Rx optical power monitoring (DOM).

22) NSF (Non-stop Forwarding) pro protokoly OSPF, BGP, LDP a RSVP dle RFC 3623, RFC 5187, RFC 4724 a RFC 3478.

23) Network management:

- a) Možnost povýšení operačního systému zařízení po síti minimálně pomocí jednoho z protokolů TFTP, FTP, HTTP, SCP nebo SFTP
- b) Možnost nahrání/zálohování konfigurace zařízení po síti minimálně pomocí jednoho z protokolů TFTP, FTP, HTTP, SCP nebo SFTP
- c) Správa konfigurací s možností návratu k předchozím verzím, která zahrnuje možnost editace, verifikace syntaxe konfigurace a jejího potvrzení

- d) Podpora protokolů SNMPv2, SNMPv3 (včetně schopnosti generovat trapy při detekci významných událostí a s možností omezit oprávněné zdrojové IP adresy management stanic) a syslog
 - e) Podpora synchronizace času protokolem NTP, minimálně verze 3
 - f) Vzdálený konfigurační přístup k zařízení protokoly Telnet a SSH (s možností omezit oprávněné zdrojové IP adresy manažerských stanic)
 - g) Implementace 64bitových čítačů přenesených bytů/paketů pro jednotlivé relevantní entity síťových informací (typicky rozhraní, filtry apod.) přístupné přes příkazovou řádku a SNMPv2/v3
 - h) Podpora monitorování IP (IPv4 a IPv6) datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo)reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent
 - i) Podpora monitorování MPLS (IPv4 a IPv6) datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v (pseudo)reálném čase v členění minimálně: zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - NetFlow nebo ekvivalent
 - j) Konfigurační soubory v čitelném formátu (např. ASCII, TXT, XML)
 - k) Command-line interface (CLI)
 - l) Podpora SNMPv2/v3 MIBs a traps
- 24) Out-of-Band Management (EIA-232 konsole, vyhrazené Ethernet rozhraní).

5.2 Požadované parametry a vlastnosti L2/L3 přepínačů

- 1) Modulární L2/L3 přepínač/směrovač osazený podle následující specifikace:
 - a) Redundantní napájení (zařízení musí být schopno plné funkce při poruše jednoho napájecího zdroje). Každý napájecí zdroj musí mít vlastní fyzicky nezávislý přívod 230 V.
 - b) 8 x 10GBASE LAN-PHY (10 Gigabit Ethernet) rozhraní pro submoduly přijímačů/vysílačů typu XENPAK nebo X2 nebo XFP, z toho osazeno 1 x 10GBASE-LR rozhraní.
 - c) 20 x 10/100/1000BASE-T/TX rozhraní RJ-45.
 - d) podpora připojení výměnného SFP rozhraní (LX, SX, DWDM).
- 2) Všechny použité moduly musí být schopné využívat plnou projektovanou hardwarovou přenosovou/převáděcí kapacitu slotu.
- 3) Hardwarová podpora L3 přepínání/směrování protokolů IPv4 a IPv6 (unicast i multicast).
- 4) Celková potenciální propustnost přepínacího subsystému musí být minimálně 320 Gb/s.
- 5) Celkový převáděcí L2/L3 výkon přepínacího subsystému musí být pro IPv4/IPv6 minimálně 200/100 Mp/s (200/100 milionů paketů za sekundu) v neblokujícím módu.
- 6) Kontrola přípustnosti zdrojové IP adresy na všech (fyzických i logických) L3 přepínaných/směrovaných rozhraních podle aktuální směrovací tabulky (antispoofingová kontrola ekvivalentní funkci RPFC, *reverse path forwarding Check dle RFC 3704*).
- 7) Hardwarová podpora bezstavové bezpečnostní filtrace provozu podle L2/L3/L4 atributů na úrovni linkové/síťové/transportní vrstvy aplikovatelná na úrovni L2/L3 fyzického i logického rozhraní (VLAN).
- 8) Hardwarová podpora omezení broadcastového a multicastového provozu na rozhraní.
- 9) Hardwarová podpora dlouhých ethernetových rámců (tzv. *jumbo frames*) délky alespoň 9000 B (datový obsah rámce – payload).
- 10) Možnost výměny napájecích zdrojů za provozu (*hot-swap*) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku.

- 11) Hardwarová podpora omezování zbytečného šíření multicastových rámců/paketů na rozhraní bez explicitních příjemců (IGMPv2/v3 a MLDv1/v2 snooping).
- 12) Hardwarová podpora zajištění kvality služby (QoS) podle L2/L3/L4 atributů umožňující implementaci QoS podle modelu rozlišovaných služeb (DiffServ dle RFC2474, 2475, 2597, 2598, 2697, 3270):
 - a) Klasifikace a reklasifikace rámců/paketů na vstupu i výstupu (IEEE 802.1p, IP DSCP, IP Precedence).
 - b) Omezování provozu (*policing*) na vstupu i výstupu (kompatibilita s RFC 2697 a/nebo RFC 2698), alespoň 4 výstupní fronty (jedna s absolutní prioritou) na každém rozhraní, konfigurovatelné mechanismy preventivní ochrany proti zahlcení.
- 13) Podpora IEEE 802.1Q/p (minimálně 1000 VLAN, konfigurační možnosti statického omezování síření VLAN), IEEE 802.1s/w (RSTP/MSTP), IEEE 802.3ad, IGMPv2/v3, MLDv1/v2.
- 14) Podpora L2 paralelních cest dle IEEE 802.3ad.
- 15) Podpora detekce jednosměrné komunikace na lince, např. dle RFC 5171.
- 16) Tx a Rx optical power monitoring (DOM)
- 17) Duální podpora IPv4 a IPv6 (možnost současné konfigurace IPv4 a IPv6 adres na tomtéž fyzickém nebo logickém rozhraní, *dual-stack*).
- 18) Podpora směrovacích protokolů MBGP/BGPv4, OSPFv2/OSPFv3 (dle RFC 2328 a RFC 5340), statického směrování, MSDP, PIM-SMv2, PIM-SSM, možnosti redistribuce směrovacích informací mezi protokoly, rozkládání zatížení na L3 paralelních cestách.
- 19) Možnost vytváření logicky oddělených instancí virtuálních směrovacích tabulek v rámci téhož L3 přepínače/směrovače pro tvorbu VPN.
- 20) Možnost povýšení operačního systému zařízení po síti pomocí alespoň jednoho z protokolů TFTP, FTP, HTTP, SCP nebo SFTP.
- 21) Možnost nahrání/zálohování konfigurace zařízení po síti pomocí alespoň jednoho z protokolů TFTP, FTP, HTTP, SCP nebo SFTP.
- 22) Podpora centrální autentizace uživatelů, autorizace a accountingu příkazů prostřednictvím protokolu TACACS+.
- 23) Podpora protokolů SNMPv2/v3 (včetně schopnosti generovat trapy při detekci významných událostí) a syslog.
- 24) Podpora synchronizace času protokolem NTPv3.
- 25) Možnost vzdáleného konfiguračního přístupu k zařízení protokoly Telnet, SSH (SSHv2) a HTTPS (s možností omezit oprávněné zdrojové IP adresy manažerských stanic).
- 26) Možnost omezení počtu naučených MAC adres na rozhraní (obrana proti útokům typu zahlcení vnitřní tabulky MAC adres přepínače/mostu).
- 27) Implementace čítačů přenesených bytů/paketů pro jednotlivé relevantní entity síťových informací (typicky rozhraní, filtry apod.) přístupné přes příkazovou řádku a SNMP.
- 28) Možnosti ochrany spanning tree protokolu vůči zneužití (filtrace BPDU rámců na jednotlivých rozhraních, kontrola přípustnosti BPDU apod.).
- 29) Konfigurovatelné prostředky ochrany L2/L3 přepínače/směrovače před útoky typu odepření služby (DoS), např. formou vhodného omezení frekvence určitých typů rámců/paketů, které jsou zpracovávány procesorem zařízení.
- 30) Podpora privátních VLAN (logická izolace jednotlivých rozhraní nebo skupin rozhraní v rámci téže VLAN).

5.3 Základní management systém pro management směrovačů a přepínačů

Součástí dodávky sestav terabitových směrovačů je rovněž dodávka 1 ks element management systému pro správu dodávané technologie v Etapě 1. Tato dodávka zahrnuje management WS (preferovaný operační systém VMware, Linux), příslušný

management SW a případné další komponenty, které jsou nezbytné pro řádnou funkci managementu směrovače (např. databáze, aj.).

Minimální požadavky na vlastnosti management SW jsou:

- a) Správa a zálohování konfigurací, možnost porovnávání jejich různých verzí, konfigurace směrovače
- b) Inventory management
- c) Management SW vybavení směrovače, provádění upgrade
- d) Možnost hromadných konfigurací zařízení
- e) Automatické sledování změn (change management)
- f) Sofistikovanou analýzu specifických logů zařízení
- g) Možnost integrace s obecným management systémem (např. HP OV NNM)

Požadujeme, aby dodaná management WS byla dostatečně výkonná s možností dalšího rozšíření (např. paměti a diskových kapacit).

6. Související požadavky

Uchazeč je dále povinen v nabídce uvést:

- 1) Rozměry a hmotnost nabízených směrovačů/sestavy směrovače.
- 2) Nároky na napájení a chlazení:
 - a) u nabízené sestavy;
 - b) u nabízených komponent (procesory, karty 1GE a 10GE rozhraní, příp. další nezbytné komponenty).
- 3) Další nezbytné požadavky a předpoklady na site planning a instalaci.
- 4) Úroveň redundance nabízených směrovačů/sestavy směrovače (u všech aktivních komponent).
- 5) Skutečný forwarding performance nabízených karet rozhraní (uvedte velikost oversubscription).
- 6) Přehled všech typů podporovaných rozhraní a jejich hustotu (osazení v rámci 1 slotu).
- 7) Maximální velikost media MTU pro 1GE, 10GE a 100GE a způsob stanovení IP a MPLS MTU včetně uvedení encapsulation overheadu; minimálně pro 802.1Q/Ethernet 802.3, MPLS, VPLS a QinQ.
- 8) Rezervy/možnosti rozšíření navrhovaného řešení.
- 9) Uvést základní vlastnosti a funkce nabízeného zařízení a všech jeho komponent.
- 10) Uvést předpokládaný rozvoj nabízeného zařízení, nových funkcí a vlastností, které výrobce plánuje implementovat, včetně časových horizontů (tzv. road-map). Požadujeme uvedení časových horizontů po dobu nejméně 3 let.

7. Akceptační testy

Po instalaci směrovače a jeho začlenění do páteřní sítě CESNET2 požadujeme provést akceptační testy (viz čl. 3) část D. písm. b) a c) Rámcové smlouvy). Tyto testy budou minimálně zahrnovat:

- 1) Ověření funkcí a vlastností směrovače v souladu s deklarovanými parametry v nabídce
- 2) Ověření managementu a začlenění do management systémů
- 3) Ověření interoperability se stávající sítí

Pro účely akceptačních testů budou směrovače dodané v 1. etapě začleněny do páteřní sítě CESNET2 (vedle směrovačů, které budou nahrazovat). Jejich konfiguraci bude provádět specialista dodavatele na základě požadavků správců sítě CESNET2. Pro konfiguraci bude využita konverze konfigurace stávajících směrovačů OSR7609 do operačního systému dodávaného směrovače, kterou zajistí dodavatel směrovače. Konfliktní položky jako duplicita IPv4/IPv6 adresace budou upraveny na základě údajů správců sítě CESNET2.

Zkušební provoz bude neprodleně zahájen po úspěšném splnění testů 1) až 3). Zadavatel předpokládá provedení akceptačních testů v době do 30 dnů a vyhrazuje si právo v případě úspěšného průběhu je zkrátit na nezbytně nutnou dobu. V případě úspěšného průběhu akceptačních testů předpokládáme zahájení postupné migrace účastníků v uzlu na nový směrovač a zahájení zkušební provozu.

V případě prokazatelných nedostatků vzniklých v době zkušební provozu je uchazeč povinen je neprodleně odstranit, a to nejpozději do 7 dní od okamžiku, kdy tyto nedostatky vyšly najevo.

Detailní popis akceptačních testů je uveden v příloze č. 2 Výzvy k podání nabídek.