

# **Příloha zadávací dokumentace**

## **Technická dokumentace**

### **Technická dokumentace a jiné požadavky týkající se předmětu plnění veřejné zakázky**

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

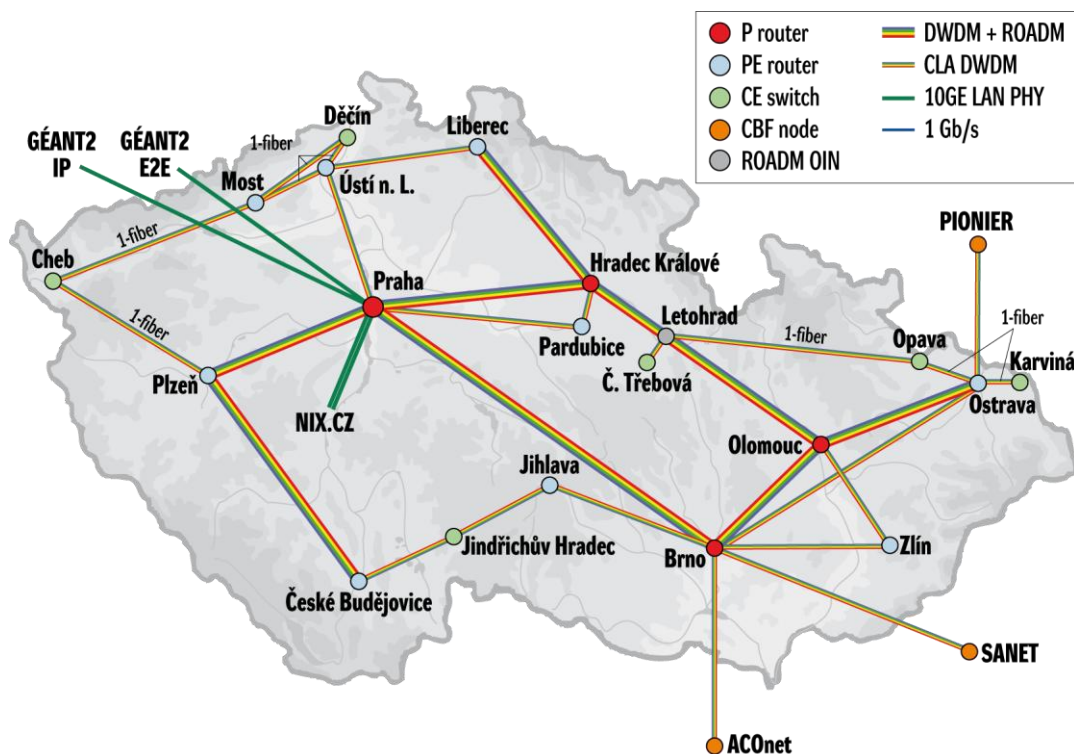
#### **1. Popis páteřní sítě CESNET2**

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 1-10 Gb/s:

- Hlavní optický transportní systém DWDM Cisco ONS15454 MSTP na dvouvláknových trasách;
- 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;

Připojení koncových zařízení (směrovače, prepínače) do optického přenosového systému DWDM je realizováno buď „šedým“ rozhraním (XENPAK-LR-1310, SFP, GBIC, XFP) s využitím transpondérů nebo „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), která je v těchto zařízeních přímo nainstalována. Terabitové směrovače CRS-1/16 v uzlech hlavního jádra IP/MPLS vrstvy sítě Praha a Brno rovněž využívají laditelná IPoDWDM 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

### 1.1. Optická přenosová vrstva DWDM ONS15454 MSTP

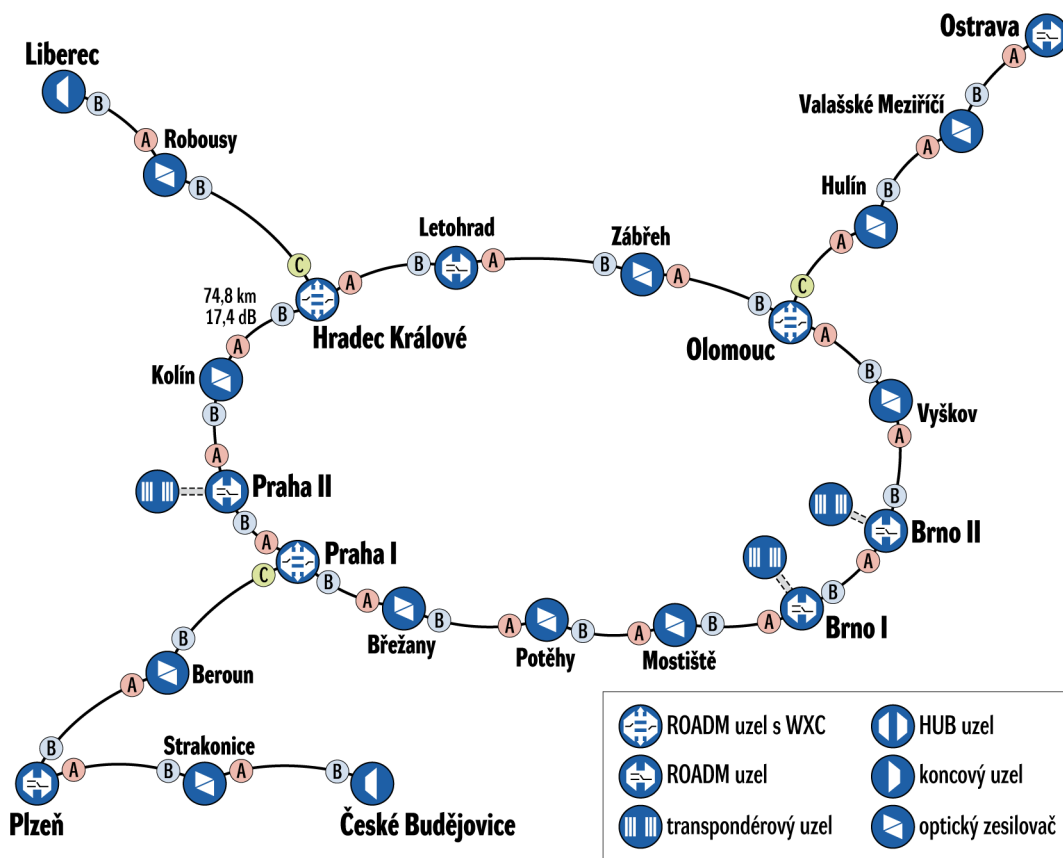
Hlavní jádro optické transportní sítě DWDM (viz. Obrázek 2) je vybudováno na technologii CISCO ONS 15454 MSTP a umožňuje flexibilní vytváření optických přenosových kanálů mezi jednotlivými ROADM uzly. Konceptně je hlavní jádro DWDM síť postaveno jako ucelený optický transportní systém (optické přenosové 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. Současná ROADM technologie je v síti používána od roku 2004 a umožňuje přenos až 32 přenosových kanálů v každém úseku mezi jednotlivými ROADM uzly. 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-4) a 15454-40-WXC-C (Wavelength Cross Connect) moduly, které umožňují propojení výhradně na optické úrovni (tj. bez nutnosti OEO konverze). V těchto uzlech rovněž využíváme multishelf management, kdy několik fyzických chassis je řízeno a dohledováno jako jediný logický celek.

DWDM síť obsahuje 22 uzlů ONS15454 MSTP (celkem 33 chassis):

- 3 three-way WXC uzly
- 3 terminálové uzly
- 5 ROADM uzlů (two-way)
- 11 OLA (zesilovací uzly)

Provozovaná verze SW je 9.0.0 (bude provedeno povýšení celé sítě na novější verzi 9.2.1). Management sítě zajišťuje CTM (Cisco Transport Manager) verze 9.0. Celý DWDM systém je zároveň monitorován SNMP měřícím systémem G3 (včetně optických parametrů), který je rozvíjen v rámci výzkumných aktivit Cesnetu.



**Obrázek 2** Optický přenosový systém DWDM ONS15454 MSTP

V rámci Projektu velká infrastruktura CESNET (dále jen „Projekt VI“) plánujeme celkovou rekonstrukci hlavních DWDM uzlů Praha I. a Praha II. Tato část rekonstrukce přenosové DWDM sítě navazuje na rekonstrukci DWDM uzlů v regionech, která bude provedena v rámci Projektu zadavatele s názvem Rozšíření národní informační infrastruktury pro VaV v regionech (eIGeR, dále jen „Projekt eIGeR“) realizovaného v rámci Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace, a je její nedílnou součástí. Hlavním 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.

Aktualizovaný plán rekonstrukce a povýšení vychází z provedených simulací DWDM sítě s využitím nejnovější verze CTP 9.2.1 Patch1 (Cisco Transport Planner). Simulace přestavby sítě vychází z těchto předpokladů:

- Náhrada stávajících 40-WXC a 32-WSS 80-ti kanálovými
- Rozšíření kapacity propojovacích uzlů Praha, Hradec Králové a Brno ze 4 na 8 směrů
- 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 1-40 Gb/s v rámci celého systému (v případě IPoDWDM předpokládáme modulaci DQPSK) a vyšší (100 Gb/s)
- Nasazení 40G DPQSK MXP a TXP s E-FEC
- 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
- Povýšení řídicích procesorů na nové TCC3P ve všech ONS15454 MSTP uzlech



## 2. Požadavky na předmět plnění

Předmětem plnění této veřejné zakázky je:

- Dodávka, instalace a zprovoznění dalších komponent pro doplnění a povýšení DWDM sítě CESNET2 v uzlech Praha I. a Praha II.;
- Zajištění přímé podpory výrobce a servisu nabízených komponent, jakož i další případná plnění vymezená v zadávací dokumentaci.

Dále jsou uvedeny požadavky na předmět plnění v časové posloupnosti dle předpokládaného termínu realizace.

### 2.1. Dodávka dalších komponent pro doplnění a povýšení hlavního přenosového okruhu DWDM – přestavba uzlů Praha I. a Praha II.

Předpokládaná realizace Q4/2011

PID	Popis	Počet
15216-ATT-LC-2=	Bulk Attenuator - LC Connector - 2dB	2
15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	2
15216-DCU-350=	DCF of -350 ps/nms and 4dB loss	1
15216-DCU-SA=	Mechanical shelf (housing 2 DCM)	1
15216-LC-LC-10=	Fiber patchcord - LC to LC - 6m	14
15216-LC-LC-20=	Fiber patchcord - LC to LC - 8m	2
15216-LC-SC-20=	Fiber patchcord - LC to SC - 8m	7
15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8
15454-MPO-8LC-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 2m	2
15454-MPO-8LC-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 6m	1
15454-MPO-8LC-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 8m	2
15216-MD-40-ODD=	ONS 15216 40ch Mux Demux Patch Panel Odd	1
15454E-TCC3-K9=	Timing, Communications, Control Three, I-temp, 15454 chassis	16
15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	1
15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	4
15454E-R9.2.1SWK9=	15454 ETSI MSTP AND MSPP Rel. 9.2.1 Feature Pkg., DVD, Right	6
SF15454ME-R9.2.1K9	15454 ETSI MSTP Rel. 9.2.1 SW, Pre-loaded on TCC2P, TCC3, TN	12
ONS-SC-2G-56.5=	SFP - OC-48/STM16, 1556.55nm, 100 GHz, SM, LC	1
ONS-SE-G2F-SX=	SFP - GE/1G-FC/2G-FC - 850nm - MM - LC	2
ONS-XC-10G-C=	XFP -10G MultiRate Full C Band Tuneable DWDM XFP, 50 Ghz, LC	5
ONS-SC-2G-59.7=	SFP - OC-48/STM16, 1559.79nm, 100 GHz, SM, LC	1
15454-GE-XP=	Ethernet 20-GE / 2-10GE Crossponder	2
ONS-SE-G2F-LX=	SFP - GE/1G-FC/2G-FC/HDTV - 1310nm - SM - LC	10
	Filtry do chassis ONS15454 MSTP	34

**Pozn.** Filtry do chassis ONS15454 jsou určeny pro všechna chassis DWDM sítě; zadavatel provedení výměny nepožaduje

### **3. Související požadavky**

Uchazeč je povinen v nabídce popsat základní vlastnosti a funkce nabízeného zařízení a všech jeho komponent.

Uchazeč se zavazuje poskytnout nezbytnou součinnost s dalšími dodavateli sestav a ostatních komponent v rámci přestavby dalších DWDM uzlů v regionech (související Projekt eIGeR) a při poskytování servisu dodaných sestav a komponent.

V případě, že zadávací podmínky veřejné zakázky obsahují požadavky nebo odkazy na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, popřípadě její organizační složku, za příznačné, patenty, ochranné známky nebo označení původu, umožňuje zadavatel výslovně pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení, které však musí být kompatibilní s prvky a zařízeními, které již zadavatel v minulosti pořídil (viz výše).