

Projektovanie sietí II. Projekt

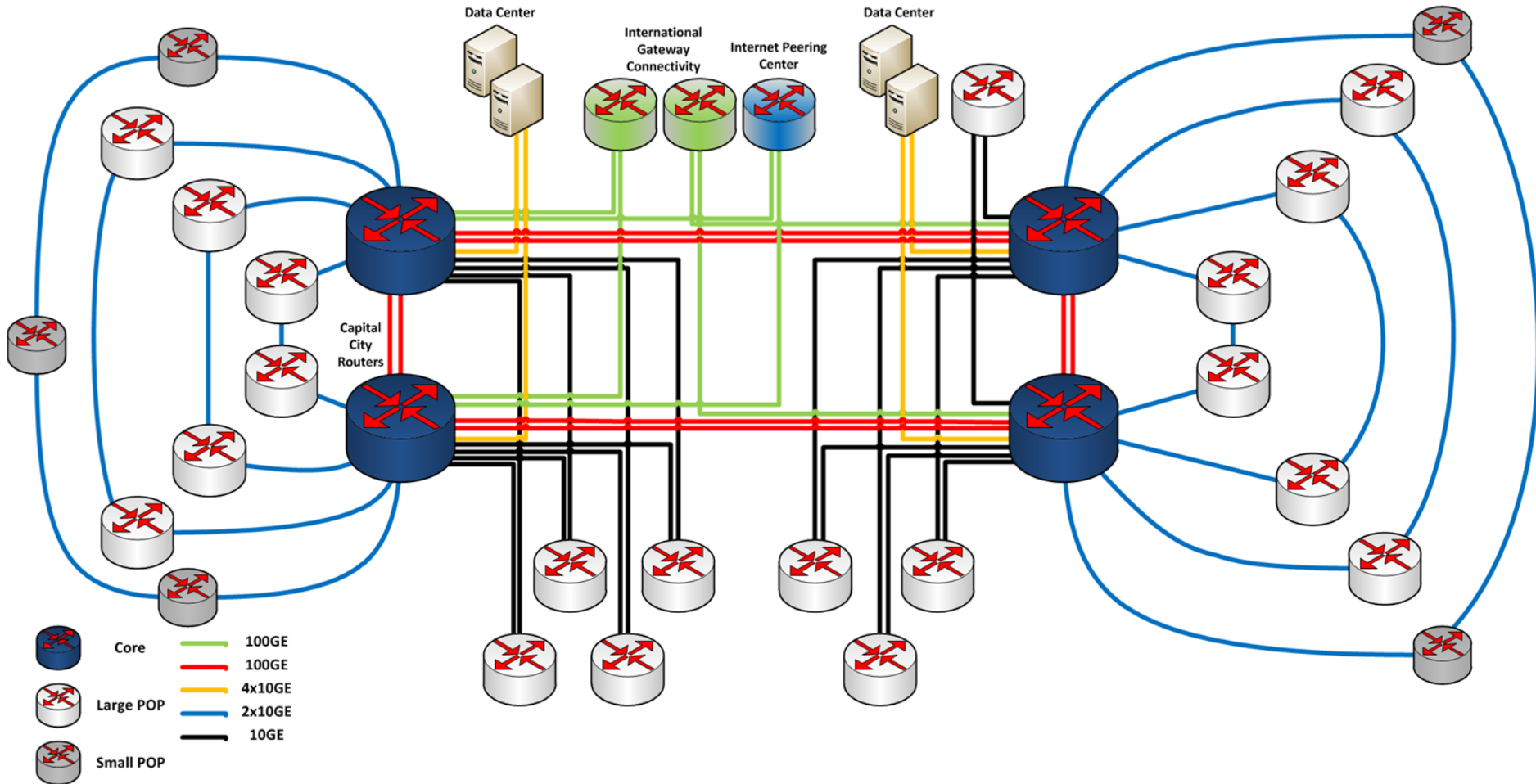
Kontšek, Hvorkový,
Koribský, Gažo, Holeša,
Lednická

Aplikované sieťové inžinierstvo
2015/2016

Popis nového riešenia

- zachovaná Ring topológia (znížený počet smerovačov per ring)
- pridané redundantné spoje
- Juniper platforma (s najnovšími Junos OS)

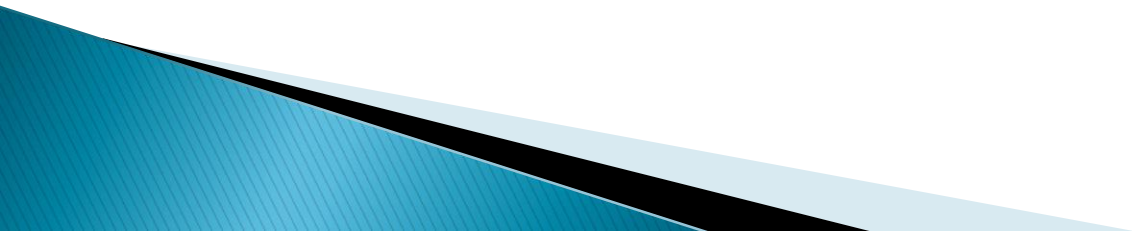
Navrhovaná topológia



Požiadavky na nové riešenie

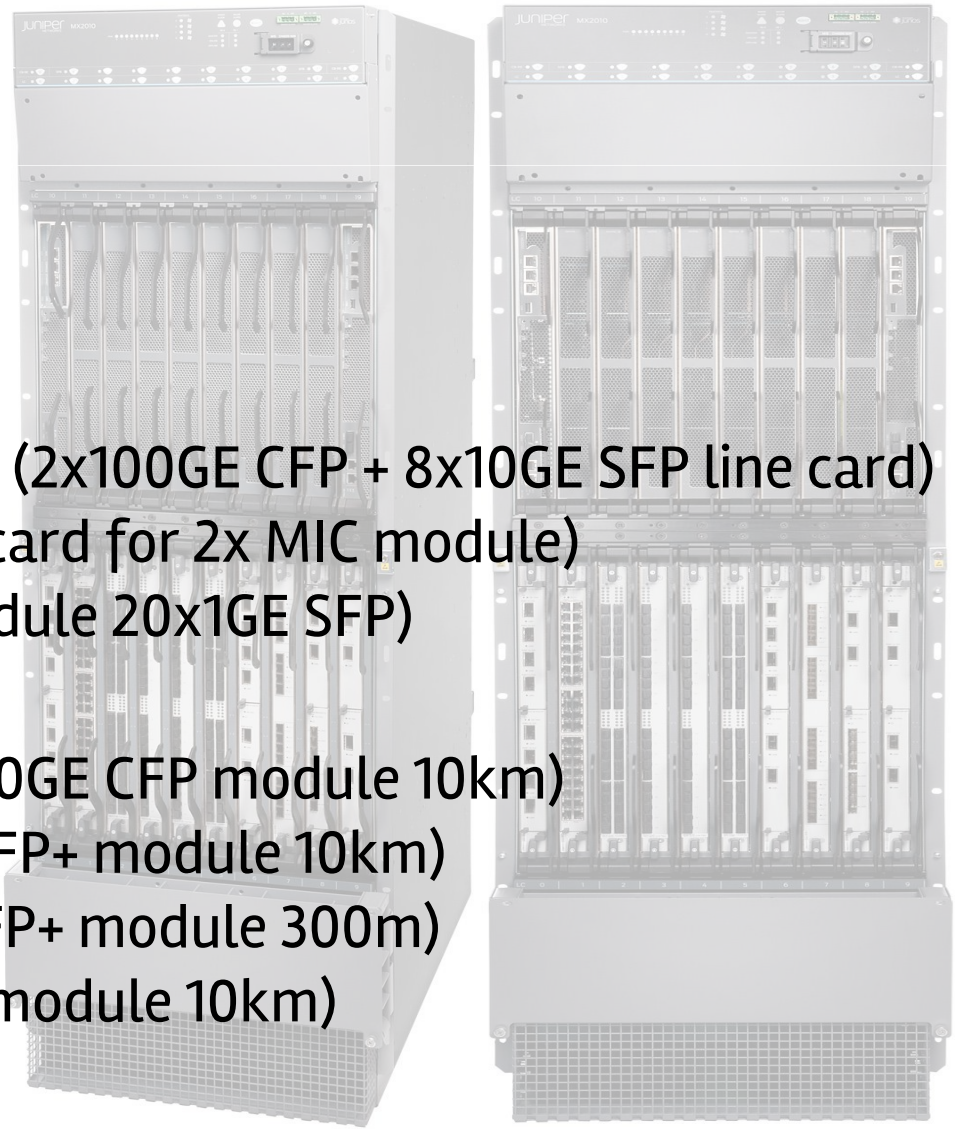
	Core	Large POP	Small POP	Large Router	Small Router
Min Aggregated throughput scaling per chassis	chassis aggregated throughput 16 Tbps	chassis aggregated throughput 8Tbps	chassis aggregated throughput 1 Tbps	80G	40G
Port requirements	8x 100GE, 26x 10GE, 40 (opt) GE	24x 10GE, 80 (opt) + 20 (electr) GE	16x 10GE, 40 (opt) + 20 (electr) GE	2 x 10GE XFP + 24 x 1GE SFP (opt) + 8 x GE/FE RJ-45 (SyncE) + 4 x STM1 (opt) + 8 x E1	16 x 1GE SFP (opt) + 8 x GE/FE RJ-45 (SyncE) 8 x E1 optionally
Min Forwarding capacity per slot (full duplex)	400 Gbps	200 Gbps	100 Gbps		
Redundant processor	yes	yes	yes	yes	no
Redundant Power Supply	yes	yes	yes	yes	yes
Redundant Switching Fabric	yes	yes	yes		

Výhody nového riešenia

- zvýšenie spoľahlivosti
 - zrýchlenie
 - zjednodušenie
 - ušetrenie výdavkov za výkopové práce
 - zníženie nákladov na školenia
 - kompatibilita
- 

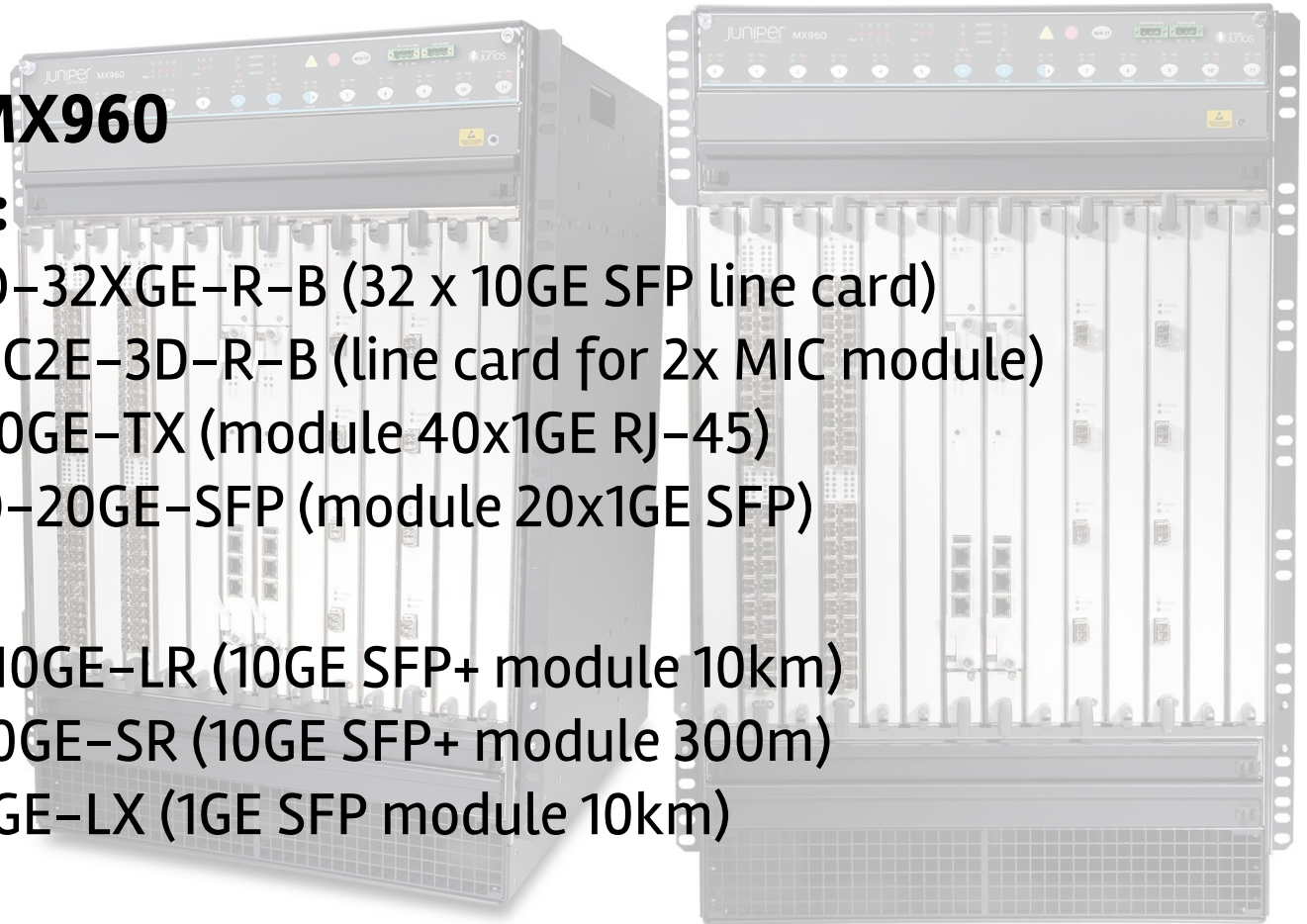
Použité produkty

- **Core**
- **CHASSIS: MX2010**
- **Line Cards:**
 - 3x MPC4E-3D-2CGE-8XGE (2x100GE CFP + 8x10GE SFP line card)
 - MX-MPC2E-3D-R-B (line card for 2x MIC module)
 - 2x MIC-3D-20GE-SFP (module 20x1GE SFP)
- **Optics:**
 - 6x CFP-100GBASE-LR4 (100GE CFP module 10km)
 - 12x SFPP-10GE-LR (10GE SFP+ module 10km)
 - 4x SFPP-10GE-SR (10GE SFP+ module 300m)
 - 40x SFP-1GE-LX (1GE SFP module 10km)



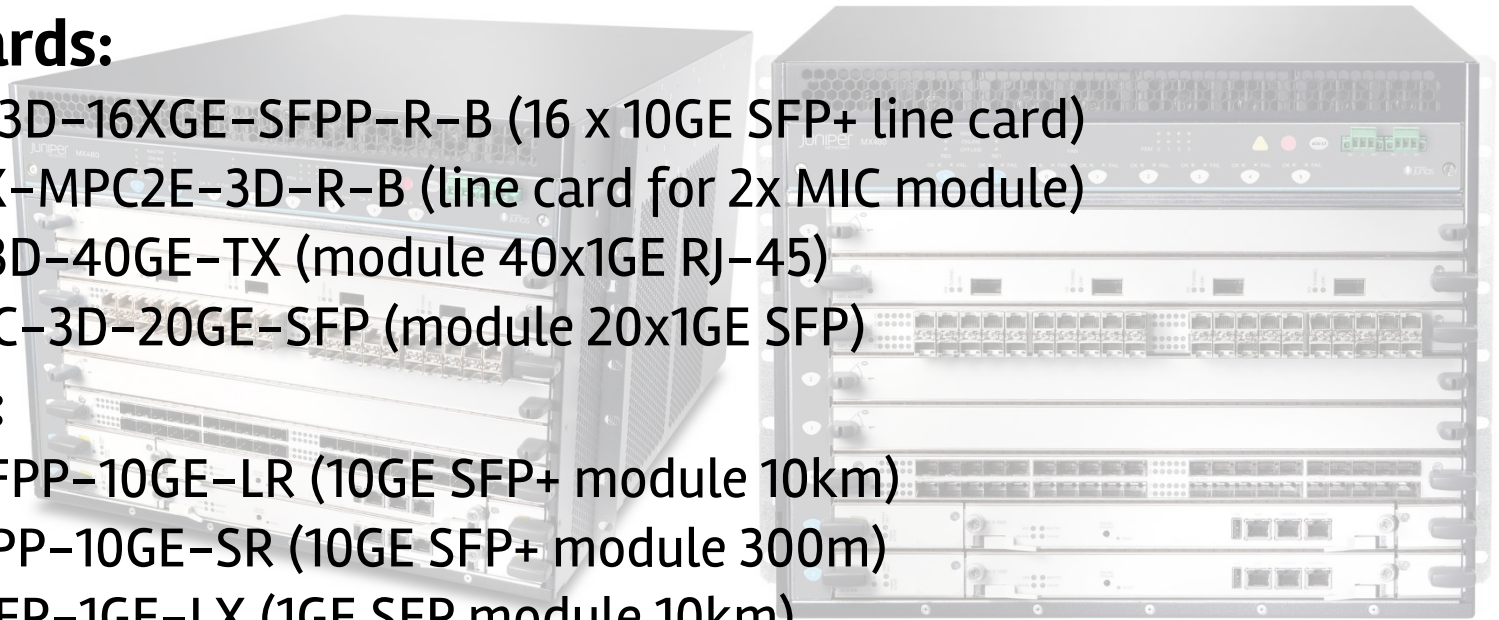
Použité produkty

- **Large POP**
- **CHASSIS: MX960**
- **Line Cards:**
 - MPC4E-3D-32XGE-R-B (32 x 10GE SFP line card)
 - 3x MX-MPC2E-3D-R-B (line card for 2x MIC module)
 - MIC-3D-40GE-TX (module 40x1GE RJ-45)
 - 4x MIC-3D-20GE-SFP (module 20x1GE SFP)
- **Optics:**
 - 19x SFPP-10GE-LR (10GE SFP+ module 10km)
 - 5x SFPP-10GE-SR (10GE SFP+ module 300m)
 - 80x SFP-1GE-LX (1GE SFP module 10km)



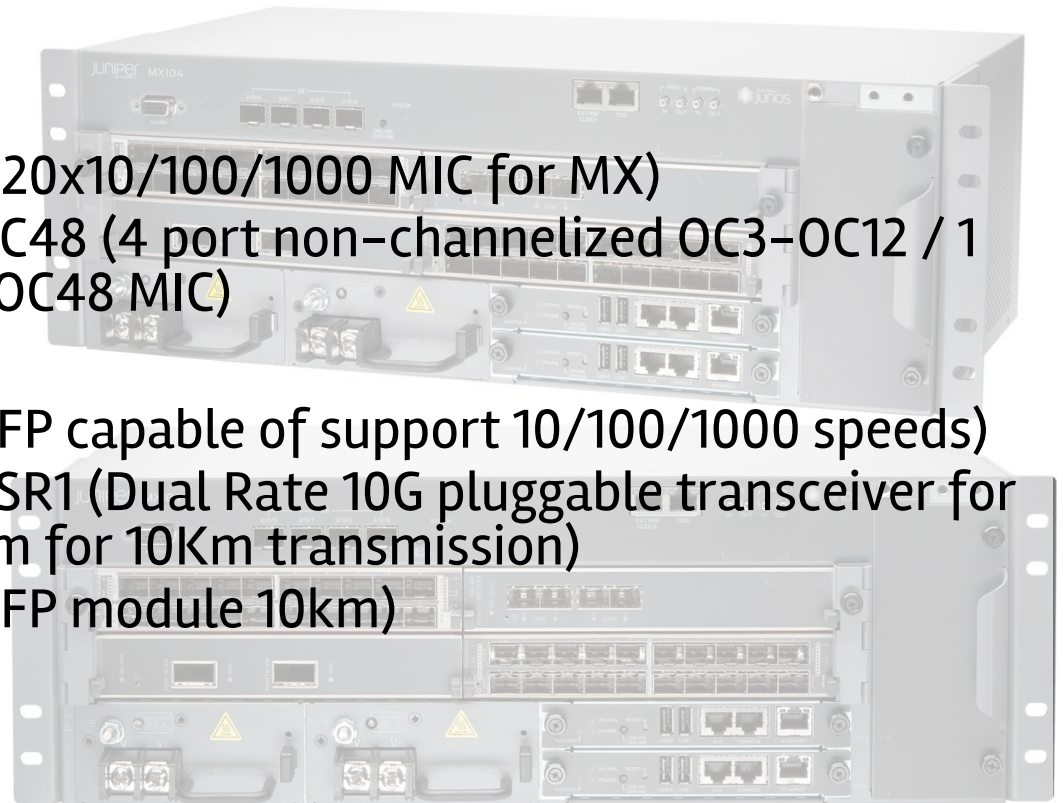
Použité produkty

- **Small POP**
- **CHASSIS: MX480**
- **Line Cards:**
 - MPC-3D-16XGE-SFPP-R-B (16 x 10GE SFP+ line card)
 - 2x MX-MPC2E-3D-R-B (line card for 2x MIC module)
 - MIC-3D-40GE-TX (module 40x1GE RJ-45)
 - 2x MIC-3D-20GE-SFP (module 20x1GE SFP)
- **Optics:**
 - 14x SFPP-10GE-LR (10GE SFP+ module 10km)
 - 2x SFPP-10GE-SR (10GE SFP+ module 300m)
 - 40x SFP-1GE-LX (1GE SFP module 10km)



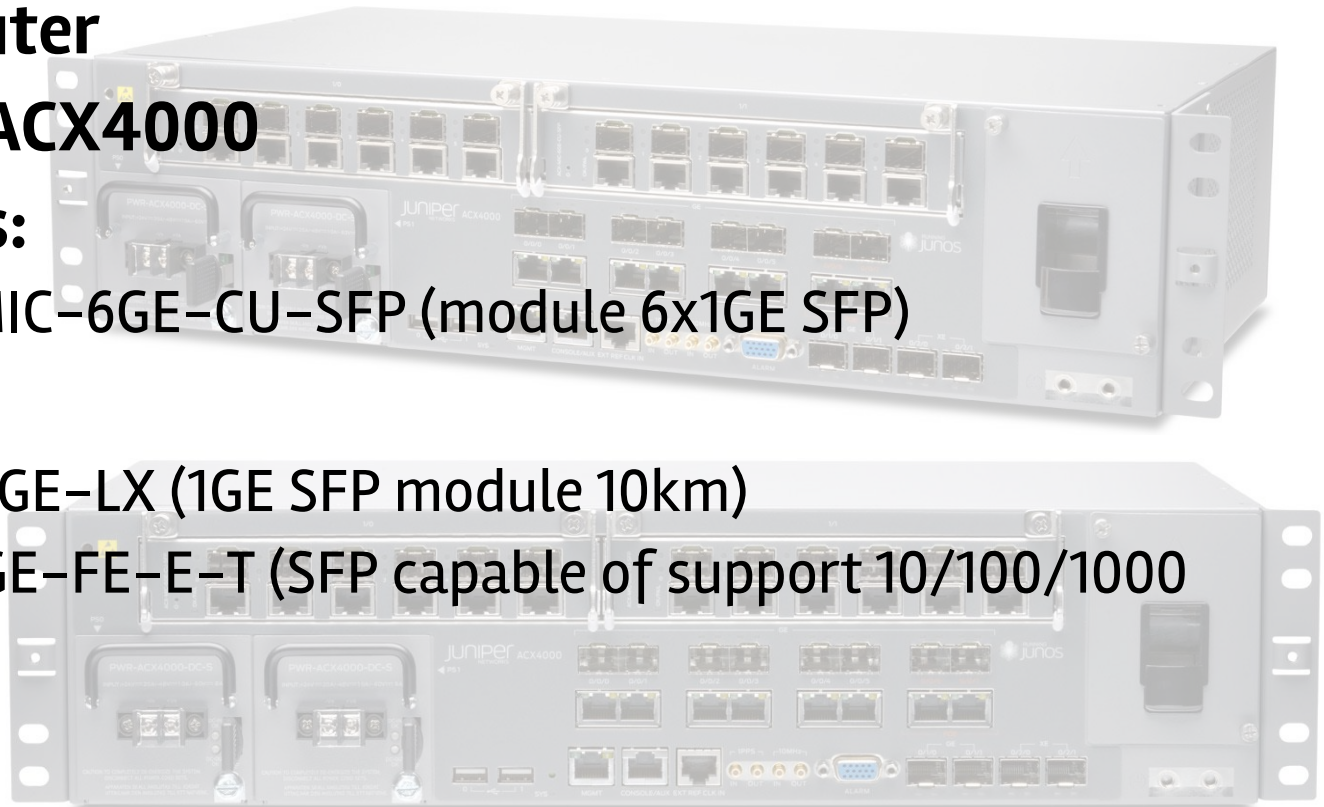
Použité produkty

- **Large Router**
- **CHASSIS: MX104**
- **Line Cards:**
 - MIC-3D-20GE-SFP-E (20x10/100/1000 MIC for MX)
 - MIC-3D-40C30C12-10C48 (4 port non-channelized OC3-OC12 / 1 port non-channelized OC48 MIC)
- **Optics:**
 - 8x SFP-1GE-FE-E-T (SFP capable of support 10/100/1000 speeds)
 - 2x XFP-10G-L-OC192-SR1 (Dual Rate 10G pluggable transceiver for 10GE and OC192, 1310nm for 10Km transmission)
 - 32x SFP-1GE-LX (1GE SFP module 10km)



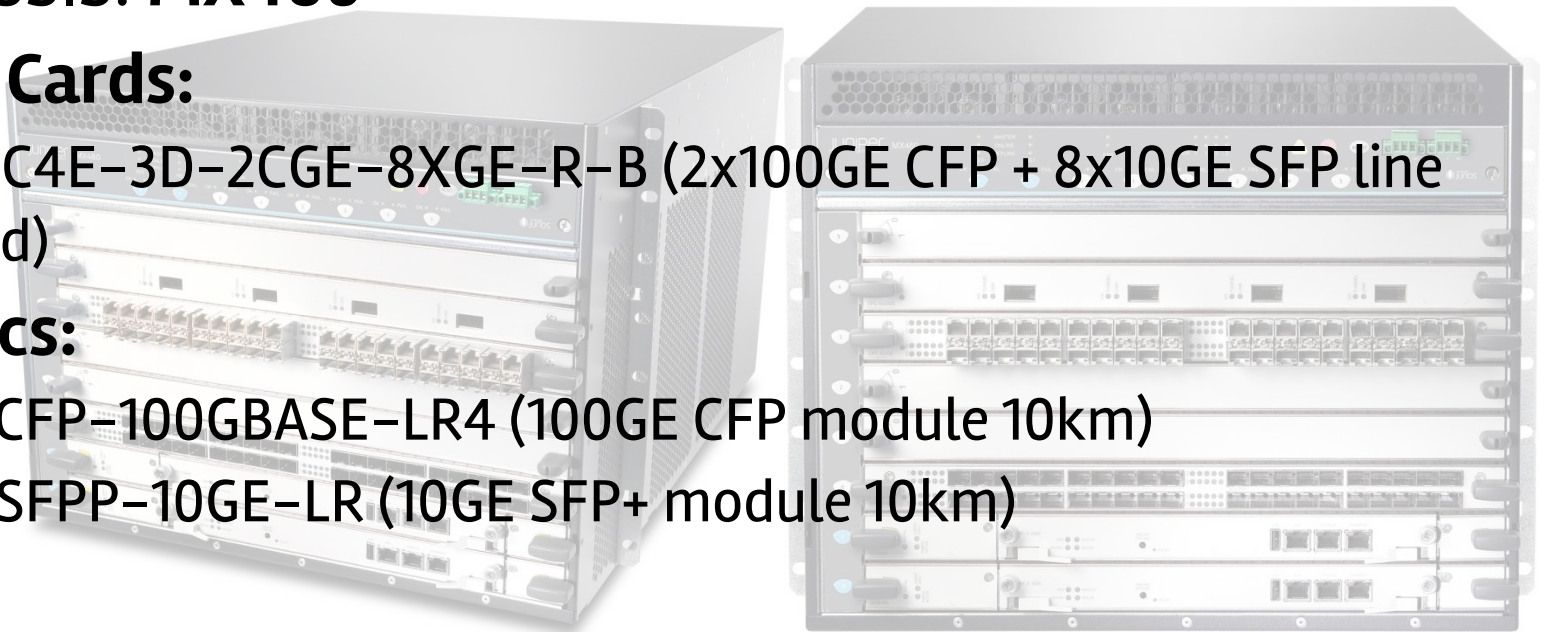
Použité produkty

- **Small Router**
- **CHASSIS: ACX4000**
- **Line Cards:**
 - 2x ACX-MIC-6GE-CU-SFP (module 6x1GE SFP)
- **Optics:**
 - 10x SFP-1GE-LX (1GE SFP module 10km)
 - 8x SFP-1GE-FE-E-T (SFP capable of support 10/100/1000 speeds)



Použité produkty

- **IGW & SIX**
- **CHASSIS: MX480**
- **Line Cards:**
 - MPC4E-3D-2CGE-8XGE-R-B (2x100GE CFP + 8x10GE SFP line card)
- **Optics:**
 - 2x CFP-100GBASE-LR4 (100GE CFP module 10km)
 - 8x SFPP-10GE-LR (10GE SFP+ module 10km)



Použité produkty

Type	Maximum Forwarding Capacity (per slot)	System Backplane Capacity	System Total Port Density
Core	860 Gbps	17.2 Tbps	480 line-rate 10GbE ports, 60 line-rate 40GbE ports, 40 line-rate 100GbE ports
PE Large	480 Gbps	9.92 Tbps	132 line-rate 10GbE ports, 196 oversubscribed 10GbE ports
PE Small	360 Gbps with redundancy, 480 Gbps without redundancy	5.12 Tbps	72 line-rate 10GbE ports, 96 oversubscribed 10GbE ports
Pre-aggregation Large	Juniper doesn't provide this information.	80 Gbps	4x 10GbE (SFP+) fixed ports, 16x 10 GbE ports, 64x 1 GbE ports
Pre-aggregation Small	Juniper doesn't provide this information.	40 Gbps	Up to 4 ports of 10GbE, or 40 x 1GbE
IGW & Peering	260 Gbps	5.12 Tbps	72x 10 Gbps or oversubscribed forwarding at a gross ratio of 3:4 96x 10Gbps

Ceny smerovačov

Type	Price		
	2016	2017	2018
Core	4x \$1,918,300		
PE Large	20x \$911,100		
PE Small	5x \$635,800		
IGW & Peering	3x \$669,000		
Pre-aggregation Large	40x \$138,100	30x \$138,100	20x \$138,100
Pre-aggregation Small	150x \$33,636	100x \$33,636	70x \$33,636
	\$23,324,336	\$4,203,696	\$2,865,251.20
			\$30,393,283

Ceny služieb

Services	Price
Installation & Comm Production network	\$222,544
Installation & Comm Lab	\$0
Site Surveys	\$13,384
Integration (Configuration, migration, functionality verification) - Production network	\$363,216
Logistics	\$14,392
Low Level Design	\$5,600
Integrator's Annual fees	\$1,477,280
3rd party support (TAC support and faulty HW replacement)	\$1,502,379.20
	\$3,598,795

Cenová ponuka – celková cena

Item	Total Price
HW	\$30,393,283
LAB	\$0
Spare	\$2,978,842
Power Consumption	\$430,021
Technical support & Maintenance	\$2,979,659
Trainings	\$93,240
Installation, commissioning and Integration	\$619,136
	\$37,494,181

Časový plán

- **2016:**

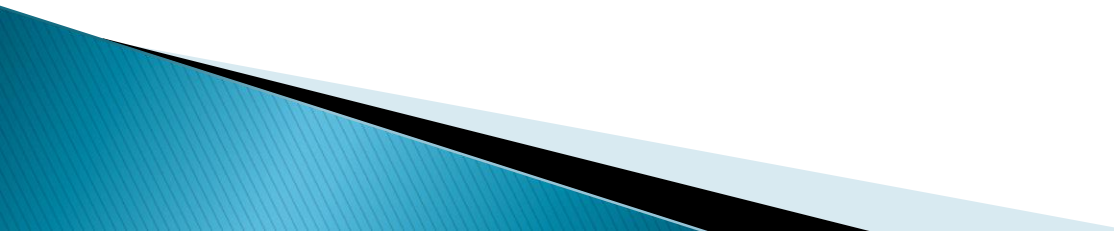
- **Január** – vybudovanie labu
- **Február** – dokončenie labu, prezentácia labu zákazníkom, objednávka zariadení
- **Marec** – príprava infraštruktúry pre CORE, IGW, SIX
- **Apríl** – inštalácia a integrácia CORE
- **Máj** – testovanie CORE, inštalácia a integrácia a testovanie IGW a SIX smerovačov
- **Jún** – príprava infraštruktúry pre POP smerovače
- **Júl** – inštalácia a integrácia 10xLarge POP + 5x Small POP
- **August** – testovanie nainštalovaných POP, inštalácia a integrácia 10xLarge POP
- **September** – testovanie 10xLarge POP, inštalácia integrácia a testovanie 50xSmall Router a 10xLarge Router
- **Október** – inštalácia integrácia a testovanie 50xSmall Router a 10xLarge Router
- **November** – inštalácia integrácia a testovanie 50xSmall Router a 10xLarge Router
- **December** – inštalácia integrácia a testovanie 10xLarge Router, prvé tréningy

Časový plán

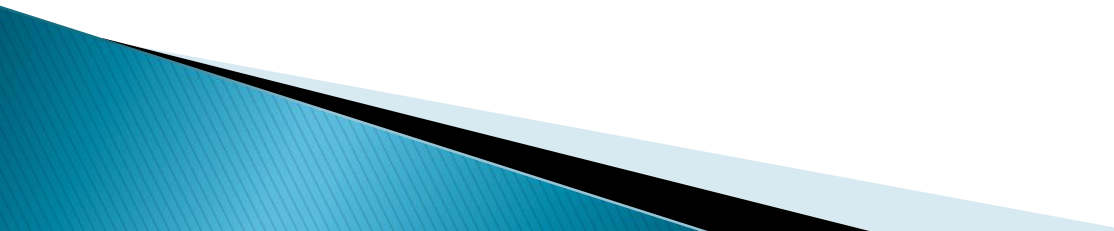
• 2017

- **Q1** – inštalácia integrácia a testovanie 25xSmall Router a 10xLarge Router
- **Q2** – inštalácia integrácia a testovanie 25xSmall Router a 10xLarge Router
- **Q3** – inštalácia integrácia a testovanie 25xSmall Router a 10xLarge Router
- **Q4** – inštalácia integrácia a testovanie 25xSmall Router


• 2018

- **Q1** – inštalácia integrácia a testovanie 25xSmall Router a 10xLarge Router
 - **Q2** – inštalácia integrácia a testovanie 25xSmall Router a 10xLarge Router
 - **Q3** – inštalácia integrácia a testovanie 20xSmall Router
- 

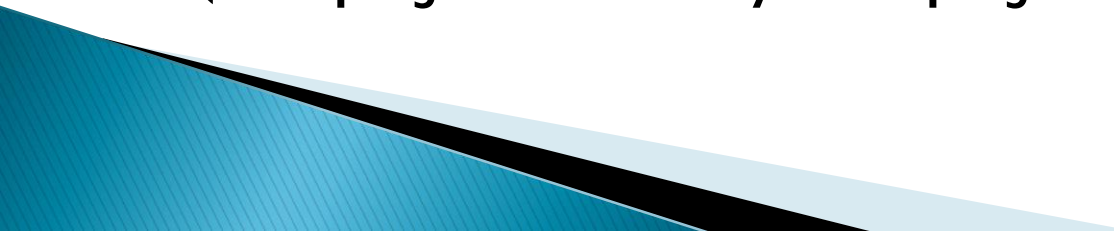
Zodpovednosti zadávateľa

- zabezpečenie personálu na obsluhu zariadení
 - zaistenie miestnosti vhodných rozmerov
 - prívod elektriny k zariadeniam
 - vetranie a chladenie zariadení podľa potreby
 - dostatočné zabezpečenie zariadení voči krádeži, poškodeniu, prípadne iným rizikám
 - zaobstarat' kabeláž správneho druhu a v dostatočnom množstve
- 

Zodpovednosti dodávateľa

- návrh a vylepšenie zadania projektu
 - analýza trhu s ponúkanými zariadeniami a výber najvhodnejších zariadení podľa požiadaviek
 - vytvorenie finančnej ponuky pre projekt
 - realizácia, otestovanie a predvedenie návrhu v laboratórnych podmienkach
 - štandardné a nadštandardné školenie personálu pre obsluhu zariadení (ak ISP nedokáže zabezpečiť dostatočný počet školených pracovníkov)
 - inštalácia zariadení
 - konfigurácia zariadení
 - migrácia
- 

Migrácia

- ▶ zabezpečenie konektivity pre zákazníkov v čase migrácie vybudovaním redundantných L2 spojov z prístupovej vrstvy (DSLAM, OLT ...) na agregáčnú (POP smerovače).
 - ▶ nakáblovanie a konfigurácia nového riešenia
 - ▶ overenie funkčnosti (konektivity) nového riešenia
 - ▶ zavedenie nového riešenia do prevádzky
 - ▶ ukončenie prevádzky starého riešenia (rozpojenie starých spojov)
- 

Otázky ?



Ďakujeme za pozornosť