



T-Mobile Czech Republic a.s.  
Tomičkova 2144/1, 148 00 Praha 4

# Předběžná tržní konzultace pro „Softwarově definované objektové datové úložiště“



## Zadavatel:

CESNET, z. s. p. o.  
Žitkova 1903/4  
Praha 6 PSČ 160 00  
IČ: 63839172  
DIČ: CZ63839172

## Dodavatel:

T-Mobile Czech Republic a.s.  
Tomičkova 2144/1  
Praha 4 PSČ 148 00  
IČ: 64949681  
DIČ: CZ64949681

Společnost je zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 3787  
Jméno banky: Česká spořitelna, a.s., Praha 6  
Číslo účtu: 994404-242097001/0800  
(dále jen "T-Mobile", "TMCZ" nebo "Dodavatel")

T-Mobile Czech Republic a.s.

Adresa: Tomičkova 2144/1, 148 00 Praha 4, Česká republika

Identifikace: IČ: 649 49 681, DIČ: CZ649 49 681, akciová společnost zapsaná v OR vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 3787

# 1. Obsah

<b>1.</b>	<b>Obsah.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Správní identifikace.....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>Profil Dodavatele .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>Zadání.....</b>	<b>10</b>
<b>7.1.</b>	<b>Konfigurace infrastruktury pro Technologii A.....</b>	<b>10</b>
7.1.1.	Konfigurace datového uzlu Technologie A.....	11
7.1.2.	Konfigurace řídicího uzlu Technologie A.....	12
7.1.3.	Konfigurace síťových přepínačů Technologie A.....	12
<b>7.2.</b>	<b>Konfigurace infrastruktury pro Technologii B.....</b>	<b>15</b>
7.2.1.	Konfigurace datového uzlu Technologie B.....	15
7.2.2.	Konfigurace řídicího uzlu Technologie B.....	16
7.2.3.	Konfigurace síťových přepínačů Technologie B.....	17
<b>7.3.</b>	<b>Formální požadavky .....</b>	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>Přehled nabízených řešení.....</b>	<b>18</b>
<b>8.1.</b>	<b>Řešení společnosti Cisco Systems .....</b>	<b>19</b>
8.1.1.	Cisco Systems – řešení Technologie A .....	19
8.1.2.	Cisco Systems – řešení Technologie B.....	22
<b>8.2.</b>	<b>Řešení společnosti Dell EMC.....</b>	<b>26</b>
8.2.1.	Dell EMC – řešení Technologie A .....	26
8.2.2.	Dell EMC – řešení Technologie B .....	29
<b>8.3.</b>	<b>Řešení společnosti Fujitsu .....</b>	<b>32</b>
8.3.1.	Fujitsu – řešení Technologie A .....	32
8.3.2.	Fujitsu – řešení Technologie B .....	32
<b>8.4.</b>	<b>Řešení společnosti Hewlett Packard Enterprise (HPE) .....</b>	<b>35</b>
8.4.1.	HPE – řešení Technologie A .....	35
8.4.2.	HPE – řešení Technologie B.....	39
<b>8.5.</b>	<b>Řešení společnosti Huawei Technologies .....</b>	<b>42</b>
8.5.1.	Huawei Technologies – řešení Technologie A.....	42
8.5.2.	Huawei Technologies – řešení Technologie B.....	45
<b>8.6.</b>	<b>Řešení společnosti NetApp .....</b>	<b>48</b>
8.6.1.	NetApp – řešení Technologie A.....	48
8.6.2.	NetApp – řešení Technologie B.....	54
<b>9.</b>	<b>Cenový odhad .....</b>	<b>56</b>
<b>9.1.</b>	<b>Technologie A .....</b>	<b>56</b>
<b>9.1.</b>	<b>Technologie B .....</b>	<b>56</b>
<b>10.</b>	<b>Shrnutí .....</b>	<b>57</b>
<b>11.</b>	<b>Příloha A - Konfigurace řešení .....</b>	<b>58</b>
<b>11.1.</b>	<b>Konfigurace řešení Cisco Systems .....</b>	<b>58</b>

11.1.1.	Konfigurace řešení Cisco Systems – Technologie A .....	58
11.1.2.	Konfigurace řešení Cisco Systems – Technologie B .....	61
<b>11.2.</b>	<b>Konfigurace řešení Dell EMC.....</b>	<b>65</b>
11.2.1.	Konfigurace řešení Dell EMC – Technologie A .....	65
11.2.2.	Konfigurace řešení Dell EMC – Technologie B .....	68
<b>11.3.</b>	<b>Konfigurace řešení Fujitsu .....</b>	<b>72</b>
11.3.1.	Konfigurace řešení Fujitsu – Technologie A .....	72
11.3.2.	Konfigurace řešení Fujitsu – Technologie B .....	72
<b>11.4.</b>	<b>Konfigurace řešení HPE .....</b>	<b>75</b>
11.4.1.	Konfigurace řešení HPE – Technologie A .....	75
11.4.2.	Konfigurace řešení HPE – Technologie B .....	76
<b>11.5.</b>	<b>Konfigurace řešení Huawei Technologies .....</b>	<b>79</b>
11.5.1.	Konfigurace řešení Huawei Technologies – Technologie A.....	79
11.5.2.	Konfigurace řešení Huawei Technologies – Technologie B.....	80
<b>11.6.</b>	<b>Konfigurace řešení NetApp.....</b>	<b>82</b>
11.6.1.	Konfigurace řešení NetApp – Technologie A .....	82
11.6.2.	Konfigurace řešení NetApp – Technologie B.....	84
<b>12.</b>	<b><i>Příloha B - Slovníček a zkratky.....</i></b>	<b>86</b>
<b>13.</b>	<b><i>Příloha C - Další dokumenty .....</i></b>	<b>88</b>
13.1.	Pověření .....	88

## 2. Seznam obrázků

Obrázek 1: Minimální síťové zapojení datových uzlů 1 x 10 GE na jeden přepínač .....	13
Obrázek 2: Síťové zapojení datových uzlů 2 x 10 GE na jeden přepínač .....	13
Obrázek 3: Doporučené síťové zapojení datových uzlů 1 x 40 GE na jeden přepínač .....	14
Obrázek 4: Cisco UCS S3260 Storage Server .....	20
Obrázek 5: Cisco UCS C220 M4 Rack Server .....	21
Obrázek 6: Cisco Nexus 93180LC-EX .....	21
Obrázek 7: Cisco Fabric Interconnect 6332 .....	21
Obrázek 8: Cisco Systems – Technologie A – topologie síťových prvků .....	22
Obrázek 9: Cisco Systems – Technologie A – osazení stojanů .....	22
Obrázek 10: Cisco Systems – Technologie B – topologie síťových prvků .....	24
Obrázek 11: Cisco Systems – Technologie B – osazení stojanů .....	25
Obrázek 12: Dell EMC PowerEdge DSS 7000 Storage Server .....	27
Obrázek 13: Dell EMC PowerEdge DSS 7500 Server Node .....	27
Obrázek 14: Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server .....	27
Obrázek 15: Dell EMC – Technologie A – celkový design navrženého řešení .....	28
Obrázek 16: Dell EMC Networking S4148F-ON .....	29
Obrázek 17: Dell EMC Networking N3048 .....	29
Obrázek 18: Dell EMC – Technologie B – celkový design navrženého řešení .....	31
Obrázek 19: FUJITSU Server PRIMERGY RX2520 M4 .....	33
Obrázek 20: FUJITSU Storage ETERNUS JX60 .....	33
Obrázek 21: FUJITSU Server PRIMERGY RX1330 M3 .....	34
Obrázek 22: HPE Apollo 4510 Gen10 .....	36
Obrázek 23: HPE ProLiant DL360 Gen10 .....	36
Obrázek 24: HPE FlexFabric 5940 .....	37
Obrázek 25: HPE – Technologie A – topologie síťových prvků .....	38
Obrázek 26: HPE – Technologie A – osazení stojanů .....	38
Obrázek 27: HPE – Technologie B – topologie síťových prvků .....	41
Obrázek 28: HPE – Technologie B – osazení stojanů .....	41
Obrázek 29: Huawei FusionServer 5288 V3 .....	43
Obrázek 30: Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server .....	43
Obrázek 31: Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch .....	44
Obrázek 32: Huawei S5320 Campus Switch .....	44
Obrázek 33: Huawei Technologies – Technologie A – topologie síťových prvků .....	44
Obrázek 34: Huawei Technologies – Technologie A – osazení stojanů .....	45
Obrázek 35: Huawei Technologies – Technologie B – topologie síťových prvků .....	47
Obrázek 36: Huawei Technologies – Technologie B – osazení stojanů .....	47
Obrázek 37: NetApp SG5760 .....	49
Obrázek 38: Cisco UCS C220 M5 Rack Server .....	52
Obrázek 39: NetApp – Technologie A – topologie síťových prvků .....	53
Obrázek 40: NetApp – Technologie A – topologie síťových prvků (alternativní naddimenzované řešení) .....	53
Obrázek 41: NetApp – Technologie A – osazení stojanů .....	54
Obrázek 42: NetApp – Technologie B – osazení stojanů .....	55
Obrázek 43: Ceny řešení – Technologie A, hrubá kapacita 30 PB .....	56
Obrázek 44: Ceny řešení – Technologie B, využitelná kapacita 15 PB .....	56

### 3. Seznam tabulek

Tabulka 1: Minimální doporučené technické parametry – Technologie A – datový uzel .....	11
Tabulka 2: Minimální doporučené technické parametry – Technologie A – řídicí uzel .....	12
Tabulka 3: Doporučená konfigurace datového uzlu Technologie B na bázi serverů HPE Apollo 4510 .....	15
Tabulka 4: Doporučená konfigurace datového uzlu Technologie B na bázi serverů Cisco UCS S3260 M4 .....	16
Tabulka 5: Konfigurace řídicího uzlu na bázi serverů HPE .....	17
Tabulka 6: Konfigurace řídicího uzlu na bázi serverů Cisco Systems .....	17
Tabulka 7: Cisco Systems – Technologie A – konfigurace datového uzlu .....	19
Tabulka 8: Cisco Systems – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu .....	20
Tabulka 9: Cisco Systems – Technologie B – konfigurace datového uzlu .....	23
Tabulka 10: Cisco Systems – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu .....	24
Tabulka 11: Dell EMC – Technologie A – konfigurace datového uzlu .....	26
Tabulka 12: Dell EMC – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu .....	27
Tabulka 13: Dell EMC – Technologie B – konfigurace datového uzlu .....	30
Tabulka 14: Dell EMC – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu .....	30
Tabulka 15: Fujitsu – Technologie B – konfigurace datového uzlu .....	33
Tabulka 16: Fujitsu – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu .....	34
Tabulka 17: HPE – Technologie A – konfigurace datového uzlu .....	35
Tabulka 18: HPE – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu .....	36
Tabulka 19: HPE – Technologie B – konfigurace datového uzlu .....	39
Tabulka 20: HPE – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu .....	40
Tabulka 21: Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace datového uzlu .....	42
Tabulka 22: Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu .....	43
Tabulka 23: Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace datového uzlu .....	46
Tabulka 24: Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu .....	46
Tabulka 25: NetApp StorageGRID Webscale – kapacita řešení v závislosti na použité technologii .....	51
Tabulka 26: NetApp StorageGRID Webscale – kapacita řešení pro appliance s 60 x 4 TB a 60 x 8 TB .....	51
Tabulka 27: NetApp – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu .....	52
Tabulka 28: NetApp – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu .....	55
Tabulka 29: Konfigurace Cisco UCS S3260 Storage Server – Technologie A .....	59
Tabulka 30: Konfigurace Cisco UCS C220 M4 Rack Server – Technologie A .....	59
Tabulka 31: Konfigurace Cisco UCS 6332 Fabric Interconnect – Technologie A .....	60
Tabulka 32: Konfigurace Cisco Nexus 93180LC-EX Switch – Technologie A .....	60
Tabulka 33: Konfigurace Cisco UCS Central Software – Technologie A .....	60
Tabulka 34: Konfigurace Cisco příslušenství – Technologie A .....	61
Tabulka 35: Konfigurace Cisco UCS S3260 Storage Server – Technologie B .....	62
Tabulka 36: Konfigurace Cisco UCS C220 M4 Rack Server – Technologie B .....	62
Tabulka 37: Konfigurace Cisco UCS 6332 Fabric Interconnect – Technologie B .....	63
Tabulka 38: Konfigurace Cisco Nexus 93180YC-FX Switch – Technologie B .....	64
Tabulka 39: Konfigurace Cisco UCS Central Software – Technologie B .....	64
Tabulka 40: Konfigurace Cisco příslušenství – Technologie B .....	64
Tabulka 41: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node – Technologie A .....	66
Tabulka 42: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7000 Storage Server – Technologie A .....	66
Tabulka 43: Konfigurace Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server – Technologie A .....	67
Tabulka 44: Konfigurace Dell EMC Networking S4148F-ON – Technologie A .....	68
Tabulka 45: Konfigurace Dell EMC Networking N3048 – Technologie A .....	68
Tabulka 46: Konfigurace Dell EMC příslušenství – Technologie A .....	68
Tabulka 47: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node – Technologie B .....	69
Tabulka 48: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7000 Storage Server – Technologie B .....	70
Tabulka 49: Konfigurace Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server – Technologie B .....	71
Tabulka 50: Konfigurace Dell EMC Networking S4148F-ON – Technologie B .....	71
Tabulka 51: Konfigurace Fujitsu ETERNUS JX60 (konfigurace 60 x 10 TB) – Technologie B .....	72
Tabulka 52: Konfigurace Fujitsu ETERNUS JX60 (konfigurace 104 x 10 TB) – Technologie B .....	72
Tabulka 53: Konfigurace FUJITSU Server PRIMERGY RX1330 M3 – Technologie B .....	73
Tabulka 54: Konfigurace FUJITSU Server PRIMERGY RX2520 M4 – Technologie B .....	74
Tabulka 55: Konfigurace FUJITSU příslušenství – Technologie B .....	74
Tabulka 56: Konfigurace HPE Apollo 4510 Gen10 – Technologie A .....	75
Tabulka 57: Konfigurace HPE ProLiant DL360 Gen10 – Technologie A .....	76
Tabulka 58: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (interní) – Technologie A .....	76
Tabulka 59: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (externí) – Technologie A .....	76

---

Tabulka 60: Konfigurace HPE Apollo 4510 Gen9 – Technologie B .....	77
Tabulka 61: Konfigurace HPE ProLiant DL360 Gen9 – Technologie B .....	77
Tabulka 62: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (interní) – Technologie B .....	78
Tabulka 63: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (externí) – Technologie B .....	78
Tabulka 64: Konfigurace Huawei FusionServer 5288 V3 – Technologie A .....	79
Tabulka 65: Konfigurace Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server – Technologie A .....	80
Tabulka 66: Konfigurace Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch – Technologie A .....	80
Tabulka 67: Konfigurace Huawei S5320 Campus Switch – Technologie A .....	80
Tabulka 68: Konfigurace Huawei FusionServer 5288 V3 – Technologie B .....	81
Tabulka 69: Konfigurace Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server – Technologie B .....	81
Tabulka 70: Konfigurace Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch – Technologie B .....	81
Tabulka 71: Konfigurace Huawei S5320 Campus Switch – Technologie B .....	81
Tabulka 72: Konfigurace NetApp SG5760 – Technologie A .....	82
Tabulka 73: Konfigurace Cisco UCS C220 M5 Rack Server – Technologie A .....	83
Tabulka 74: Konfigurace Cisco Nexus 9300 Switch – Technologie A .....	83
Tabulka 75: Konfigurace Cisco Nexus 2000 Fabric Extender – Technologie A .....	83
Tabulka 76: Konfigurace NetApp SG5760 – Technologie B .....	84
Tabulka 77: Konfigurace Cisco UCS C220 M5 Rack Server – Technologie B .....	85
Tabulka 78: Konfigurace Cisco Nexus 9300 Switch – Technologie B .....	85
Tabulka 79: Konfigurace Cisco Nexus 2000 Fabric Extender – Technologie B .....	85
Tabulka 80: Seznam zkratk .....	87

## 4. Seznam příloh

- **Prilohy\Studie\Predbezna\_Trzni-Konzultace-Softwarove\_Definovane\_Objektive\_Datove\_Uloziste.xlsx**
  - Přehledové kapacitní tabulky ve formátu požadovaném Zadavatelem.
  
- **Prilohy\Cisco\_Systems**
  - Adresář, který obsahuje produktové listy nabízených technologií použitých v rámci řešení společnosti Cisco Systems.
  
- **Prilohy\Dell EMC**
  - Adresář, který obsahuje produktové listy nabízených technologií použitých v rámci řešení společnosti Dell EMC.
  
- **Prilohy\Fujitsu**
  - Adresář, který obsahuje produktové listy nabízených technologií použitých v rámci řešení společnosti Fujitsu.
  
- **Prilohy\HPE**
  - Adresář, který obsahuje produktové listy nabízených technologií použitých v rámci řešení společnosti Hewlett Packard Enterprise (HPE).
  
- **Prilohy\Huawei\_Technologies**
  - Adresář, který obsahuje produktové listy nabízených technologií použitých v rámci řešení společnosti Huawei Technologies.
  
- **Prilohy\NetApp**
  - Adresář, který obsahuje produktové listy nabízených technologií použitých v rámci řešení společnosti NetApp.

## 5. Správní identifikace

SPRÁVNÍ IDENTIFIKACE	
<b>Název:</b>	<b>Předběžná tržní konzultace pro Softwarově definované objektové datové úložiště</b>
ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	
Jméno dodavatele:	T-Mobile Czech Republic a.s.
Právní forma dodavatele:	Akciová společnost
Datum a země registrace:	15. 02. 1996, Česká republika
Sídlo / místo podnikání:	Praha 4, Tomičkova 2144/1, PSČ 148 00
Identifikační číslo:	64949681
Daňové identifikační číslo:	CZ64949681
Jméno a příjmení statutárního orgánu nebo jeho členů:	Ilias Drakopoulos, předseda představenstva Robert Hauber, místopředseda představenstva Mardia Niehaus, člen představenstva
Způsob jednání a podepisování jménem společnosti uvedený v obchodním rejstříku:	Za společnost jednají ve všech věcech společně dva (2) členové představenstva.
ID datové schránky:	ygwch5i
Telefon / Fax:	+420 603 601 111
E-mail:	info@t-mobile.cz
KONTAKTNÍ OSOBA	
Jméno kontaktní osoby:	Michael Mejsnar
Titul:	Pan
Pozice:	Key Account Manager
Telefon:	+420 777 794 302
E-mail:	michael.mejsnar@t-mobile.cz

PROHLÁŠENÍ OPRAVNĚNÉHO ZÁSTUPCE DODAVATELE	
Já, níže podepsaný, potvrzuji, že informace uvedené v této odpovědi jsou správné.	
Křesní jméno:	Václav
Příjmení:	Molík
Titul:	Ing.
Pozice:	Customer Solutions Design Senior Manager
Telefonní číslo:	+420 777 794 334
E-mail adresa:	vaclav.molik@t-mobile.cz

PODPIS: .....




T-Mobile Czech Republic a.s.  
Tomičkova 2144/1  
Praha 4

DATUM: 31.1.2018





## 6. Profil Dodavatele

Společnost **T-Mobile Czech Republic a.s.** (dále jen TMCZ nebo Dodavatel) je členem skupiny Deutsche Telekom Group. **Deutsche Telekom AG** (dále jen DTAG, s obratem 73,1 miliard € v roce 2016) je jedním z předních světových dodavatelů a poskytovatelů služeb a řešení v oblasti informačních a komunikačních technologií (dále jen ICT). DTAG nabízí vynikající mezinárodní know-how a bohaté zkušenosti s poskytováním ICT služeb a řešení významným lokálním i mezinárodním, soukromým i veřejným zákazníkům, kteří působí ve všech odvětvích podnikání a průmyslu.

V roce 2016 dosáhla skupina Deutsche Telekom v České republice celkově tržby vyšší, než 26 miliard Kč. To činí společnost TMCZ spolehlivým a stabilním partnerem.

Díky dlouhodobě plánované fúzi mezi TMCZ, mobilním operátorem číslo jedna na českém trhu, a předními ICT integrátory **T-Systems Czech Republic a.s.** (dále jen TSCZ) a **GTS Czech s.r.o.** (dále jen GTS), kteří byli vedoucími poskytovateli v oblasti pevných linek, IT řešení a provozovateli datových center, může TMCZ nabídnout to nejlepší z těchto tří oblastí. Komplexní portfolio řešení a služeb společnosti TMCZ tak nyní pokrývá potřeby všech stávajících i nových zákazníků.

Po akvizici a následném sloučení se sesterskou společností TSCZ v roce 2013, dokončil TMCZ další integrační projekt v roce 2014 se společností GTS. Spojení společností TMCZ a GTS vstoupilo v platnost dne 1. ledna 2015. Současně se společnost **CE Colo Czech s.r.o.** (dále jen COLO), přední poskytovatel nezávislých datových center, stala dceřinou společností TMCZ.

Po této úspěšné integraci tak nyní TMCZ nabízí komplexní portfolio služeb, které zahrnuje IT řešení, systémovou integraci, rozsáhlé metropolitní optické sítě a další produkty, které pokrývají v plném rozsahu požadavky zákazníků a uspokojují jejich obchodní potřeby. TMCZ se stal silným a stabilním, plně konvergovaným operátorem, který nabízí komplexní dodávky v oblasti ICT. Portfolio řešení a služeb TMCZ klade primární důraz na bezpečnost, datová centra, systémovou integraci, telekomunikační služby, outsourcing, cloudová řešení a sofistikovaná komplexní IT řešení v kombinaci s individuální péčí o zákazníky.

TMCZ disponuje v České republice dostatečnými lidskými a materiálními zdroji, stejně tak zkušenostmi s realizací velkých projektů a poskytuje systémové integrační služby vysoké kvality a spolehlivosti jak doma, tak i v zahraničí. Jako integrační součást skupiny Deutsche Telekom TMCZ může využívat a sdílet i celosvětové zdroje této skupiny.

Mimo standardních telekomunikačních služeb (pevných a mobilních, hlasových a datových služeb) TMCZ také poskytuje zákazníkům kombinace následujících ICT služeb:

- Služby datového centra (housing / hosting; veřejné, soukromé nebo hybridní cloudy)
- Technologie SAN / NAS / SDS
- Služby provozování a správy aplikací
- Konzultační služby, včetně expertních analýz a studií, marketingových průzkumů, komplexních technologických porovnání, atd.
- Outsourcing ICT technologie
- Outsourcing telefonních center a PBX
- Videokonferenční služby a služby inteligentní interakce
- Služby správy LAN
- Služby správy WAN a propojovací služby (peering)
- Pokročilé bezpečnostní služby (firewally, ochrana DDoS, SIEM, zotavení po havárii, audity, poradenství, ...)
- Pokročilé a inteligentní měření
- Vývoj a integrace IoT (internet věcí)
- Systémy pro řízení pracovníků a zdrojů
- Logistická podpora pro mobilní služby (služby na pracovišti a podpora v terénu)
- Služby centrální podpory (první až třetí úroveň)

Hlavní výhody pro zákazníky TMCZ mimo jiné zahrnují:

- Dlouhodobě etablované a problematiky znalé týmy jsou schopny zajistit lokální i mezinárodní projekty
- Rutinní IT procesy jsou dodávány na bázi SLA, ITIL, TOGAF, Zero Outage a dalších standardů
- Na začátku je definován budoucí režim provozu (FMO), takže následný vývoj a nasazení jsou zajištěny transparentně
- Zákazníci jsou dle potřeby schopni převést zdroje (majetek, HR), které přímo nesouvisí s jádrem podnikání
- Týmy podpory zajišťují flexibilní dodávku a instalaci až do koncového bodu
- Je definováno jednotné kontaktní místo (SPOC) pro široký rozsah služeb

## 7. Zadání

Společnost CESNET popřala vypracování „Předběžné tržní konzultace“ v souladu se zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (dále jen jako „ZZVZ“) na téma **Softwarově definované objektové datové úložiště**. Cílem Předběžné tržní konzultace je orientační zmapování aktuálně nabízených technologií na trhu a získání informací o jejich indikativní ceně. Předběžná tržní konzultace nemá za cíl porovnat a doporučit konkrétní technologii, ale její výstupy mají sloužit Zadavateli jako jeden z dalších vstupů pro interní finanční rozvahu a vyčlenění finančních zdrojů pro připravované Veřejné výběrové řízení, která mají být realizována v průběhu roku 2018.

Zadavatel popřal návrh **technické infrastruktury** pro dvě rozdílné softwarové technologie (dále referované jako „**Technologie A**“ a „**Technologie B**“). Obě technologie byly od Zadavatele popsány formou funkcionálních a kapacitních parametrů. V případě „Technologie B“ byly použity dvě varianty referenční doporučené konfigurace HW na základě technické dokumentace a dostupných případových studií.

Zadavatel popřal odpověď koncipovanou následujícím způsobem:

- Pro Technologii A
  - hlavním výstupem musí být vyplněná tabulka ve formátu Microsoft Excel, která obsahuje následující informace:
    - hrubá (raw) disková kapacita koncipována v rozsahu 5 PB – 30 PB s krokem po 500 TB
    - u každé konfigurace (řádku) musí být uvedeno v samostatném sloupci počet datových uzlů a cena bez DPH (uvedená cena musí zahrnovat i ostatní příslušnou infrastrukturu, např. síťové prvky, atd.)
  - příloha musí být detailní konfigurace pro datový uzel a kontrolní uzel
  - příloha musí být detailní konfigurace pro navrhované síťové prvky
  - Zadavatel připustil variantní nabídku (zejména u síťové infrastruktury), případně připustil i zcela alternativní řešení, které vyhoví poptávaným funkcionálním a kapacitním parametrům
- Pro Technologii B
  - výstupem může být cena a konfigurace pro 15 PB užité (usable) diskové kapacity nebo cca 21,5 PB hrubé (raw) diskové kapacity na bázi technologie serverů HPE (pokud ji lze nabídnout, nabídka na bázi technologie serverů HPE není ale podmínkou)
  - výstupem může být cena a konfigurace pro 15 PB užité (usable) diskové kapacity nebo cca 21,5 PB hrubé (raw) diskové kapacity na bázi technologie serverů Cisco (pokud ji lze nabídnout, nabídka na bázi technologie serverů Cisco Systems není ale podmínkou)
  - výstupem může být cena a konfigurace pro 15 PB užité (usable) diskové kapacity nebo cca 21,5 PB hrubé (raw) diskové kapacity na bázi jiné alternativní serverové technologie, která vyhoví poptávaným funkcionálním a kapacitním parametrům
  - příloha musí být detailní konfigurace pro datový uzel a kontrolní uzel
  - příloha musí být detailní konfigurace pro navrhované síťové prvky
  - Zadavatel připustil variantní nabídku (zejména u síťové infrastruktury), případně připustil i zcela alternativní řešení, které vyhoví poptávaným funkcionálním a kapacitním parametrům

### 7.1. Konfigurace infrastruktury pro Technologii A

Předmětem Předběžné tržní konzultace jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 1 GE pro připojení kontrolních uzlů
  - 10 GE pro připojení datových uzlů s okolím
  - (minimálně) 10 GB nebo (optimálně) 40 GE pro připojení datových uzlů v rámci interního propojení
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství

- součástí řešení nejsou stojany (racky)

Účelem Předběžné tržní konzultace je poskytnutí informací o indikativních cenách dostupné serverové a síťové infrastruktury pro provoz softwarově definovaného objektového datového úložiště o minimální hrubé (raw) kapacitě 5 PB a maximální hrubé (raw) kapacitě 30 PB. Součástí připravovaného veřejného výběrového řízení může být v budoucnu i rámcová smlouva na dobu 5 let bez garance závazku minimálního odběru.

### 7.1.1. Konfigurace datového uzlu Technologie A

Servery určené jako datové uzly by měly být optimálně standardní servery o výšce 4 U určené k montáži do stojanu a měly by umožňovat možnost osazením dostatečným počtem disků (SATA / SAS a SSD / NVMe SSD). Pro datové disky není požadována funkcionality RAID (bude řešeno v rámci použité softwarové technologie). Dle vlastního uvážení lze nabídnout technologii RAID1 pro disky, které jsou určeny k instalaci OS (není podmínkou). Použitý OS bude typu Linux. Je požadováno osazení několika SSD / NVMe SSD disky, které budou použity jako vyrovnávací paměť.

Konfigurace datového uzlu Technologie A by měla splňovat následující doporučené minimální parametry:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon řady E5, 12 cores s podporou Hyper-Threading
Paměť	96 GB RAM DDR4 RDIMM
HDD	36 x SATA / SAS HDD 2 x SATA / SAS HDD HW RAID 1 pro OS Linux (volitelně)
SDD	2 x 3 TB SSD (nebo volitelně NVMe SSD)
Síťová rozhraní	min 2 x dual port 10 GE SFP+ (with Multi-mode Optical Transceiver) min 2 x 1 GE
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	specifikuje dodavatel řešení na základě svého návrhu a doporučení

Tabulka 1: Minimální doporučené technické parametry – Technologie A – datový uzel

Doporučení pro technický návrh:

- požadovaný poměr počtu SATA / SAS disků k počtu SSD disků je 8:1
- požadovaný poměr počtu SATA / SAS disků k počtu NVMe SSD disků je 18:1
- požadovaný poměr počtu procesorových jader (bez HT) k počtu disků je 1:1 (tzn. jedno jádro na jeden SATA / SAS nebo SSD / NVMe SSD disk)
- požadovaný poměr velikosti SSD / NVMe SSD disků v poměru k SATA / SAS diskům je cca 150 GB – 200 GB SSD / NVMe SSD prostoru na 8 TB – 12 TB SATA / SAS prostoru
- požadovaná velikost paměti je 16 GB jako základ + 2GB na každý SATA / SAS nebo SSD / NVMe SSD disk
- minimální síťové připojení je 2 x 10 GE v režimu LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad) v případě použití 10 GE přepínačů pro interní komunikaci
- optimální síťové připojení je 4 x 10 GE v režimu LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad) v případě použití 10 GE přepínačů nebo volitelně 2 x 40 GE v režimu LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad) v případě použití 40 GE přepínačů pro interní komunikaci
- minimální síťové připojení je 2 x 10 GE (preferováno v režimu LACP) pro připojení s okolím, připojení 10 GE přepínačem považuje Zadavatel za postačující

Počet navržených datových uzlů a jejich rozmístění do stojanů (racků) by měl brát v úvahu přijatelné požadavky na napájení, chlazení a váhové zatížení podlahy vztahované na jeden stojan (rack) – tzn. je nutné předcházet lokálním „hot spots“ v datovém centru, nepřiměřeně vysokým požadavkům na napájení a chlazení, nebo neadekvátnímu váhovému zatížení.

Zadavatelem byly jako akceptovatelné stanoveny následující hodnoty:

- napájení 15 kW na jeden stojan (zde Zadavatel garantuje i odpovídající chlazení)
- nosnost podlahy byla Zadavatelem stanovena na 1.5 T pro jeden stojan
- Zadavatel garantuje použití vlastních stojanů s potřebnou nosností / dostatečně dimenzovaným váhovým zatížením

### 7.1.2. Konfigurace řídicího uzlu Technologie A

Servery určené jako řídicí uzly by měly být optimálně standardní servery o výšce 1 U určené k montáži do stojanu. Konfigurace řídicího uzlu Technologie A by měla splňovat následující doporučené minimální parametry:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon řady E5, 6 cores s podporou Hyper-Threading
Paměť	16 GB RAM DDR4 RDIMM
HDD	2 x SATA / SAS HDD <sup>1)</sup>
SDD	2 x 480 GB SSD (nebo volitelně NVMe SSD) <sup>1)</sup>
Síťová rozhraní	min 2 x 1 GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	specifikuje dodavatel řešení na základě svého návrhu a doporučení (minimálně 3, optimálně 5)

Tabulka 2: Minimální doporučené technické parametry – Technologie A – řídicí uzly

<sup>1)</sup> Volitelně buď SATA / SAS nebo SSD / NVMe SSD.

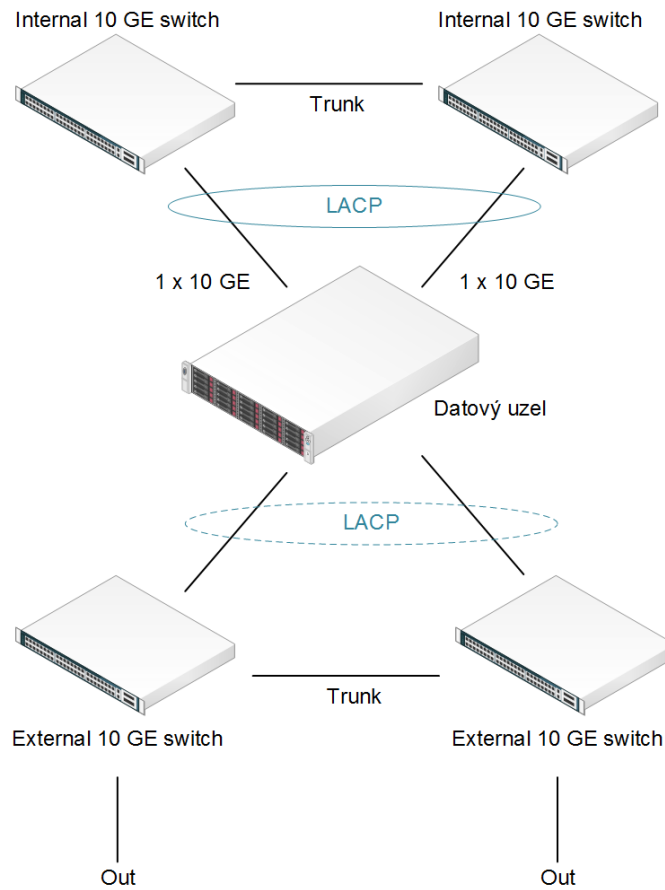
### 7.1.3. Konfigurace síťových přepínačů Technologie A

Pro připojení datových uzlů pro interní komunikaci (Internal interconnect) je požadována minimálně dvojice ToR (Top of Rack) přepínačů v režimu HA active-active s kapacitou minimálně 10 GE nebo lepší. Přepínače budou propojeny v režimu „trunk“ a jednotlivé servery budou připojeny v režimu „dual-homing“ s využitím LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad) – viz obr. 1. Navržené přepínače musí disponovat dostatečným počtem portů pro připojení všech datových uzlů a musí také poskytovat dostatečnou rezervu minimálně 15% (optimálně 20%) volných portů.

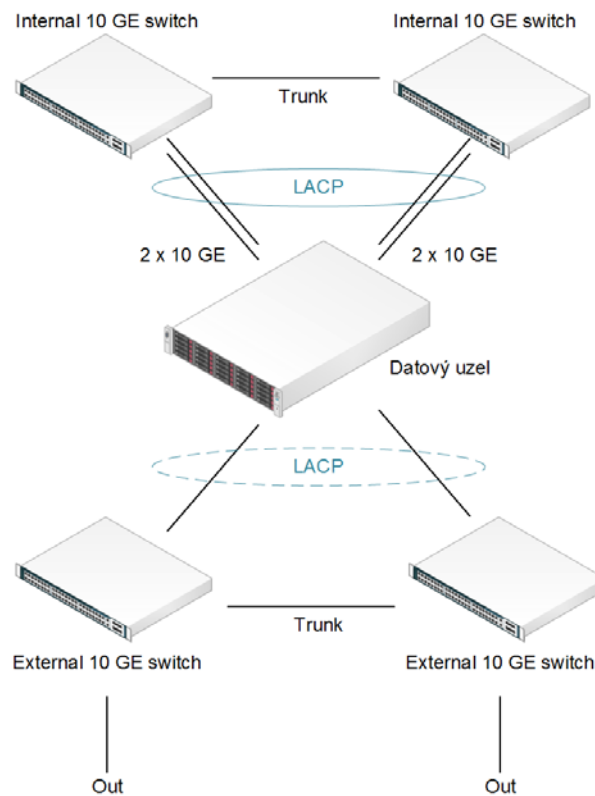
V případě použití 10 GE přepínačů je preferována připojení datových uzlů pomocí 4 x 10 GE v režimu LACP (a to vždy po dvojici do každého ToR přepínače, které jsou propojeny v režimu „trunk“). Optimální je připojení v režimu active-active-active-active – tzn. tak, aby byly současně využitelné všechny čtyři 10 GE rozhraní na serveru a celková teoretická přenosová kapacita tak dosahovala 40 Gbps - viz obr. 2.

Pro připojení datových uzlů pro interní komunikaci (Internal interconnect) je optimální dvojice ToR (Top of Rack) přepínačů v režimu HA active-active s kapacitou 40 GE. Přepínače budou propojeny v režimu „trunk“ a jednotlivé servery budou připojeny v režimu „dual-homing“ s využitím LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad). Navržené přepínače musí disponovat dostatečným počtem portů pro připojení všech datových uzlů a musí také poskytovat dostatečnou rezervu minimálně 15% (optimálně 20%) volných portů.

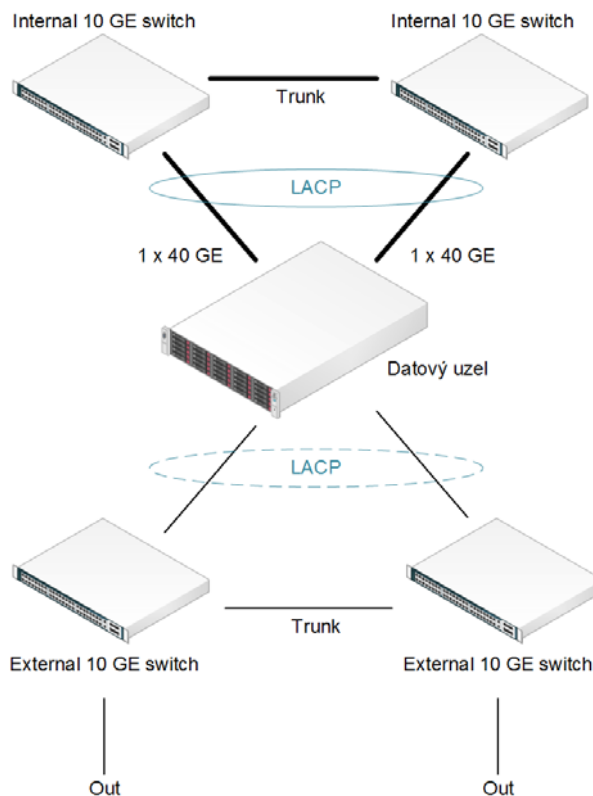
V případě použití 40 GE přepínačů je preferována připojení datových uzlů pomocí 2 x 40 GE v režimu LACP (a to vždy po jednom připojení do každého ToR přepínače, které jsou propojeny v režimu „trunk“) – viz obr. 3.



Obrázek 1: Minimální síťové zapojení datových uzlů 1 x 10 GE na jeden přepínač



Obrázek 2: Síťové zapojení datových uzlů 2 x 10 GE na jeden přepínač



Obrázek 3: Doporučené síťové zapojení datových uzlů 1 x 40 GE na jeden přepínač

Propojení interních interconnect přepínačů v režimu „trunk“ by mělo být dostatečně dimenzováno. U datových uzlů se předpokládá komunikace typu „každý s každým“. Minimální propojení by mělo být mezi dvojicí interních přepínačů (interconnect) realizováno s kapacitou 20 GE, optimálně 40 GE (nebo i více).

Pro připojení datových uzlů s okolím (External) je požadována dvojice ToR (Top of Rack) přepínačů v režimu HA active-active s kapacitou minimálně 10 GE nebo lepší. Přepínače budou propojeny v režimu „trunk“ a jednotlivé servery budou připojeny v režimu „dual-homing“ s preferovaným využitím LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad). Navržené přepínače musí disponovat dostatečným počtem portů pro připojení všech datových uzlů a musí také poskytovat dostatečnou rezervu minimálně 15% (optimálně 20%) volných portů.

Propojení externích přepínačů v režimu „trunk“ by mělo být dostatečně dimenzováno. Minimální propojení by mělo být mezi dvojicí externích přepínačů realizováno s kapacitou 20 GE (nebo více).

Pro připojení řídicích uzlů je požadována (minimálně) dvojice ToR (Top of Rack) přepínačů v režimu HA active-active s kapacitou 1 GE. Oba přepínače budou propojeny v režimu „trunk“ a jednotlivé servery budou připojeny v režimu „dual-homing“ s případným využitím LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad). Oba navržené 1 GE přepínače musí disponovat dostatečným počtem portů pro připojení všech řídicích uzlů a musí také poskytovat dostatečnou rezervu minimálně 15% (optimálně 20%) volných portů.

Propojení přepínačů pro připojení řídicích uzlů v režimu „trunk“ by mělo být dostatečně dimenzováno. Minimální propojení by mělo být mezi dvojicí externích přepínačů realizováno s kapacitou 2 GE (nebo více).

Zadavatel připouští možnost připojení řídicích uzlů na 10 GE / 40 GE přepínače, které jsou určeny pro připojení datových uzlů (ať už interní dvojice přepínačů nebo externí dvojice přepínačů). Pro takto navržené řešení je požadováno oddělení datových a řídicích uzlů minimálně na úrovni VLAN nebo VxLAN. Preferováno je dedikované řešení (tzn. separátní 10 GE / 40 GE přepínače pro datové uzly a 1 GE přepínače pro řídicí uzly), ale tato podmínka není mandatorní a na hodnocení celkového řešení nebude mít vliv. Zadavatel dále připouští možnost použití stejných fyzických zařízení pro provoz interní i externí komunikace. Pro takto navržené řešení je opět požadováno oddělení provozu minimálně na úrovni VLAN nebo VxLAN.

## 7.2. Konfigurace infrastruktury pro Technologii B

Předmětem Předběžné tržní konzultace jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 1 GE pro připojení kontrolních uzlů
  - 10 GE pro připojení datových uzlů s okolím
  - (minimálně) 10 GB nebo (optimálně) 40 GE pro připojení datových uzlů v rámci interního propojení
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

Účelem Předběžné tržní konzultace je poskytnutí informací o indikativních cenách dostupné serverové a síťové infrastruktury pro provoz softwarově definovaného objektového datového úložiště o užitné (usable) diskové kapacitě 15 PB nebo cca 21,5 PB hrubé (raw) diskové kapacitě. Součástí připravovaného veřejného výběrového řízení může být v budoucnu i rámcová smlouva na dobu 5 let bez garance závazku minimálního odběru.

### 7.2.1. Konfigurace datového uzlu Technologie B

Zadavatel poptává indikativní cenu a případné upřesnění (doplnění chybějících komponent) pro následující technologie (nebo jejich funkcionální alternativy – tzn. Zadavatel připouští i alternativní řešení, které vyhoví poptávaným funkcionálním a kapacitním parametrům).

#### 7.2.1.1. Konfigurace datového uzlu Technologie B na bázi serverů HPE Apollo

Doporučená konfigurace na bázi serverů HPE Apollo 4510 Gen9:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2630 v4, 10 cores, 2.20 GHz, 25M cache
Paměť	256 GB RAM DDR4 RDIMM
HDD	64 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD bez RAID 2 x 1 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD HW RAID 1 pro OS
SDD	4 x 960 GB SATA 6 Gb/s SSD
Vyrovňovací paměť / řadič	2 x 1 GB, HPE Smart Array P440 Controller pro data 2 x 1 GB, HPE H244br Smart Host Bus Adapter pro OS
Síťová rozhraní	4 x 10 Gbps LAN active-active
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	33

Tabulka 3: Doporučená konfigurace datového uzlu Technologie B na bázi serverů HPE Apollo 4510

### 7.2.1.2. Konfigurace datového uzlu Technologie B na bázi serverů Cisco UCS

Doporučená konfigurace na bázi serverů Cisco UCS S3260 M4:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon Processor E5-2620 v4, 8 cores, 2.10 GHz, 20 M cache
Paměť	256 GB RAM DDR4 RDIMM
HDD	56 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD bez RAID 2 x 1.6 TB SATA 6 Gb/s SSD HW RAID 1 pro OS
SDD	4 x 800 GB SATA 6 Gb/s SSD (3DWPDP)
Vyrovnávací paměť / řadič	1 x 4 GB, Cisco 12Gbps Modular RAID PCIe Gen 3.0 Controller
Síťová rozhraní	2 x 40 Gbps LAN active-active
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	39

Tabulka 4: Doporučená konfigurace datového uzlu Technologie B na bázi serverů Cisco UCS S3260 M4

### 7.2.1.3. Konfigurace datového uzlu na bázi alternativní serverové technologie

V případě, že Uchazeč nezvolí technologie od společností HPE nebo Cisco Systems, může navrhnout vlastní řešení na bázi alternativní serverové technologie. Tento alternativní návrh může nabídnout i v případě, že je schopen dodat řešení na některé z výše uvedených technologií, ale například předpokládá, že alternativní návrh nabídne výhodnější cenu nebo jiné výhody (např. technologické) – tzn. Zadavatel připouští variantní nabídku, případně připouští i zcela specifické alternativní řešení, které vyhoví požadovaným funkčním a kapacitním parametrům.

Alternativní návrh by měl kapacitně vycházet z uvedených konfigurací společností HPE nebo Cisco Systems v poměru cca 1:1.

## 7.2.2. Konfigurace řídicího uzlu Technologie B

Zadavatel poptává cenu a případné upřesnění (doplnění chybějících komponent) pro následující technologie (nebo jejich funkční alternativy).

### 7.2.2.1. Konfigurace řídicího uzlu na bázi serverů HPE

1 kus HPE 1 U serveru určeného k montáži do stojanu v následující konfiguraci:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U, může být i virtualizovaný
CPU	1 x Intel Xeon Processor E5, 8 cores
Paměť	32 GB RAM
HDD	2 x 1 TB SATA 6 Gb/s SSD HW RAID 1 pro OS
SDD	-
Vyrovnávací paměť / řadič	-



Síťová rozhraní	2 x 1 Gbps LAN active-backup
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

Tabulka 5: Konfigurace řídicího uzlu na bázi serverů HPE

Dle specifikace dodavatele SW technologie je postačující jeden řídicí uzel, který může být realizován i jako virtuální.

### 7.2.2.2. Konfigurace řídicího uzlu na bázi serverů Cisco Systems

1 kus Cisco 1U serveru určeného k montáži do stojanu v následující konfiguraci:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U, může být i virtualizovaný
CPU	1 x Intel Xeon Processor E5, 8 cores
Paměť	32 GB RAM
HDD	2 x 1 TB SATA 6 Gb/s SSD HW RAID 1 pro OS
SDD	-
Vyrovnávací paměť / řadič	-
Síťová rozhraní	2 x 1 Gbps LAN active-backup
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

Tabulka 6: Konfigurace řídicího uzlu na bázi serverů Cisco Systems

Dle specifikace dodavatele SW technologie je postačující jeden řídicí uzel, který může být realizován i jako virtuální.

### 7.2.3. Konfigurace síťových přepínačů Technologie B

Konfigurace síťových prvků je stejná, jako byla poptávána u „Technologie A“ v kapitole 7.1.3. Zadavatel opět připouští variantní nabídku.

Vzhledem k nižšímu počtu řídicích serverů u „Technologie B“ se Zadavateli jeví jako optimální nenabízet dedikované 1 GE přepínače, ale připojit kontrolní uzel na jednu z dvojic interních nebo externích 10 GE / 40 GE přepínačů.

## 7.3. Formální požadavky

Zadavatel z důvodu objektivit a svého minimálního procesního zatížení požádal dodavatele, aby předběžná tržní konzultace byla vypracována pokud možno anonymně, tzn. bez uvedení jména zákazníka. Zadavatel se dále zavázal, že v průběhu zpracování předběžné tržní konzultace bude pouze upřesňovat zadání, případně odpovídat na doplňující dotazy. Jiná součinnost Zadavatele, včetně aktivit, které by mohly vést ke snížení míry objektivit, byly v zadání ze strany Zadavatele striktně definovány jako nepřipustné.

---

## 8. Přehled nabízených řešení

Na základě svých osvědčených postupů se Dodavatel rozhodl oslovit své následující partnery (v abecedním řazení):

- Cisco Systems
- Dell EMC
- Fujitsu
- Hewlett Packard Enterprise (HPE)
- Huawei Technologies
- NetApp

Následující kapitoly obsahují popis jednotlivých řešení výše uvedených partnerů Dodavatele (opět v abecedním řazení). Jak již bylo deklarováno, tak popis navržených řešení byl převzat z jednotlivých nabídek v zachování objektivitu s minimálními úpravami.

## 8.1. Řešení společnosti Cisco Systems

Řešení na bázi technologie společnosti Cisco Systems nabídl partner Dodavatele, obě nabízené varianty (tzn. jak řešení pro Technologii A, tak i pro Technologii B) vyhovělo zadání Zadavatele tak, jak bylo definováno v kapitole 7.

### 8.1.1. Cisco Systems – řešení Technologie A

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 40 GE pro připojení Fabric Interconnectů
  - 100 GE pro VPC (režim active-active)
- Fabric Interconnect přepínače
  - 40 GE pro připojení datových a kontrolních uzlů
  - 40 GE uplink pro připojení do ToR
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

#### 8.1.1.1. Cisco Systems – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán Cisco UCS S3260 Storage Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	4 x Intel E5-2680v4, 14 cores, 2.4 GHz, 35 MB cache
Paměť	256 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	50 x 10 TB SAS 7.2K rpm HDD
SDD	6 x 3.2 TB SAS 12 Gb/s SSD 2 x 480 GB SAS 6 Gb/s SSD (pro OS)
Síťová rozhraní	2 x VIC 1300 - 2 x 40G QSFP+, CNA
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	60

Tabulka 7: Cisco Systems – Technologie A – konfigurace datového uzlu



Obrázek 4: Cisco UCS S3260 Storage Server

Popis datového uzlu:

- napájení 1050 W / 30 W Standby / maximální odběr 8.5 A při 200 VAC
- váha 88.45 kg
- velikost 4 U

Technické parametry návrhu:

- poměr počtu SAS disků k počtu SSD diskům je 8:1
- poměr počtu procesorových jader (bez HT) k počtu SATA / SAS disků je 1:1 (50 SAS disků / 56 jader E5-2680v4)
- velikost paměti je 256 GB
- síťové připojení je 4 x 40G pro datové a 2 x 40G kontrolní uzly do Fabric Interconnectů
- síťové připojení Fabric Interconnectů na ToR je 4 x 40G (160 Gbps) v režimu LACP (Link Aggregation Control Protocol 802.3ad)
- VPC peer linka mezi ToR Nexus 93180LC-EX je 2 x 100 Gbps, resp. 4 x 100 Gbps
- síťové připojení pro připojení s okolím je 10 Gbps (přes QSA Adapter) nebo 40 Gbps

### 8.1.1.2. Cisco Systems – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Cisco UCS C220 M4 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel E5-2640 v4, 10 Cores, 2.4 GHz, 25 MB cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	-
SDD	2 x 480 GB SAS 6 Gb/s SSD
Síťová rozhraní	2 x VIC 1347 40G QSP+ CNA
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	5

Tabulka 8: Cisco Systems – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu



Obrázek 5: Cisco UCS C220 M4 Rack Server

### 8.1.1.3. Cisco Systems – Technologie A – konfigurace síťových prvků

Součástí řešení jsou:

- 2 x ToR Nexus 93180LC-EX
  - Propustnost 3.6 Tbps
  - 28 x 40 / 50 GE QSFP+ portů
  - 4 x 100 GE QSFP28 portů
  - Velikost 1 U



Obrázek 6: Cisco Nexus 93180LC-EX

- 10 x Fabric Interconnect 6332
  - Propustnost 2.56 Tbps
  - 32 x 40 GE portů
  - Podpora pro 4 x 10 Gbps kabeláž typu breakout
  - Porty schopné: line-rate, low-latency, lossless 40 Gigabit Ethernet a Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
  - Velikost 1 U
  - Centralizovaný unifikovaný management přes Cisco UCS Manager



Obrázek 7: Cisco Fabric Interconnect 6332

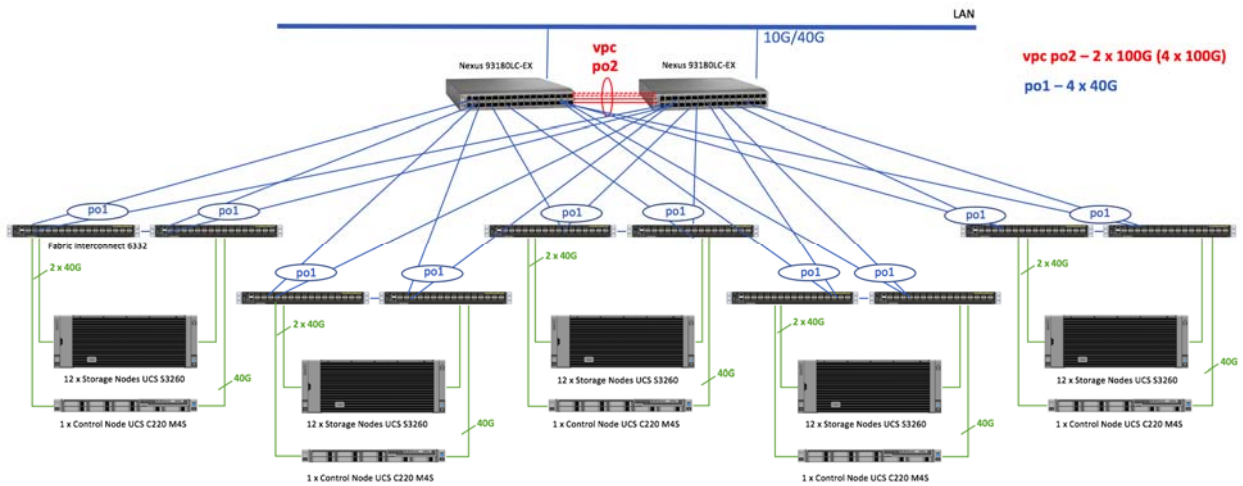
Jak datové, tak řídicí uzly jsou připojeny do páru Fabric Interconnect v režimu HA a využívají 40 Gbps konektivitu. Zařízení Fabric Interconnect jsou připojena port channel (4 x 40 Gbps) do páru ToR Nexus 93180LC-FX (active-active). Takže všechny uzly využívají 40 Gbps konektivitu. ToR přepínače jsou propojeny v active-active režimu (vpc 2 x 100 Gbps resp. 4 x 100 Gbps).

Navrhované řešení umožňuje využití technologie Single Connect, kde se pro datové toky a management toky využívá stejné přenosové médium (40G TWINAX).

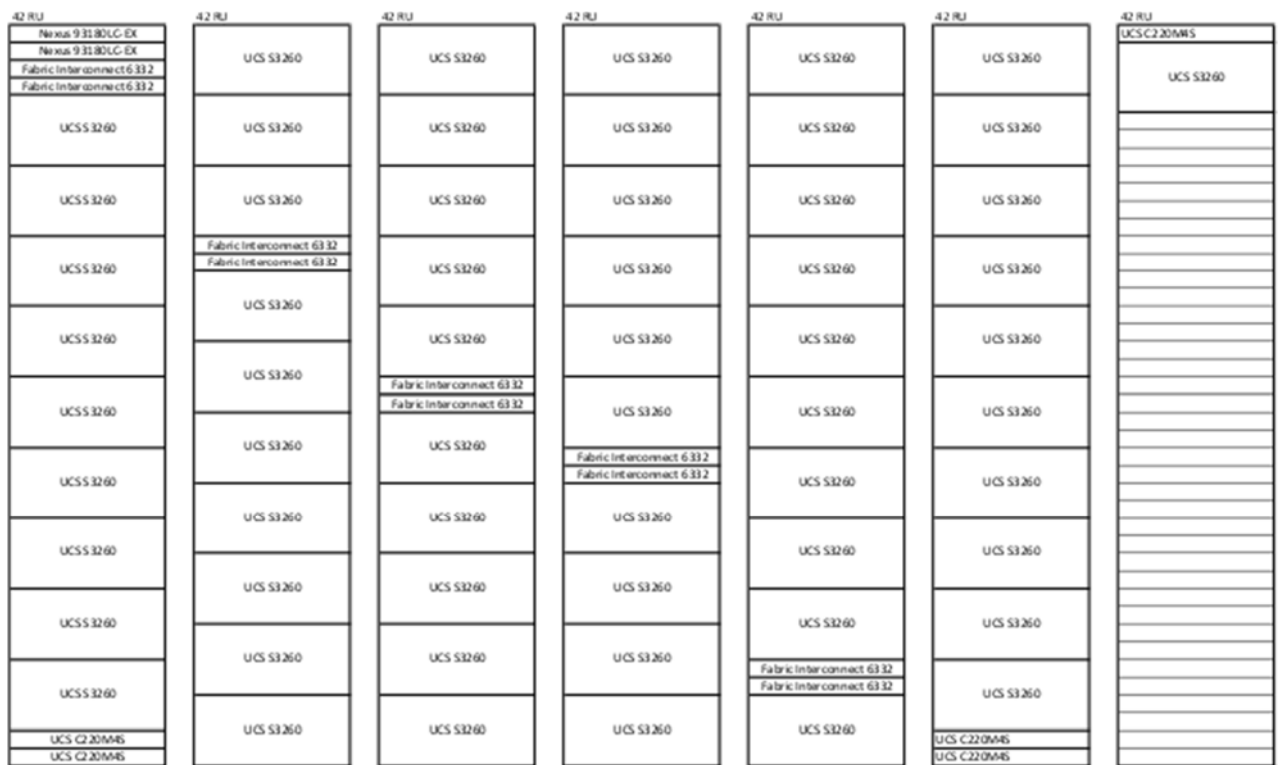
V řešení je také zahrnut požadavek / možnost komunikace každý s každým (v případě datových i řídicích uzlů), kde celý provoz v rámci UCS domény (pár Fabric Interconnect) bude přepínán na straně zařízení Fabric Interconnect, které disponují vysokou propustností a nízkou latencí. Komunikace každý s každým mezi jednotlivými UCS doménami je zrealizována přes ToR přepínače v active-active režimu (2 x 100 Gbps, resp. 4 x 100 Gbps), ke kterým jsou UCS domény připojené přes port-channel s využitím LACP (4 x 40Gbps).

Navržené řešení umožňuje oddělení datových a řídicích uzlů na úrovni VLAN i VXLAN.

Kompletní správa celého UCS řešení (mimo ToR) je realizována pomocí management nástroje UCS Manager. Volitelně lze nabídnout centrální management všech UCS domén v podobě software UCS Central.



Obrázek 8: Cisco Systems – Technologie A – topologie síťových prvků



Obrázek 9: Cisco Systems – Technologie A – osazení stojanů

### 8.1.2. Cisco Systems – řešení Technologie B

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:

- 40 GE pro připojení Fabric Interconnect
- 10 GE pro připojení do LAN infrastruktury
- Fabric Interconnect přepínače
  - 40 GE pro připojení datových a kontrolních uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racks)

### 8.1.2.1. Cisco Systems – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán Cisco UCS S3260 Storage Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2620 v4, 8 cores, 2.1 GHz, 25 MB cache
Paměť	256 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	56 x 10 TB SAS 7.2K rpm HDD
SDD	4 x 800 GB SAS 12 Gb/s SSD 2 x 1.6 TB SAS 6 Gb/s SSD (pro OS)
Síťová rozhraní	2 x VIC 1300 40G QSFP, CNA, virtualizovatelný
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	39

Tabulka 9: Cisco Systems – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Popis datového uzlu:

- napájení 1050 W / 30 W Standby / maximální odběr 8.5 A při 200 VAC
- váha 88.45 kg
- velikost 4 U

### 8.1.2.2. Cisco Systems – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Cisco UCS C220 M4 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon E5-2640 v4, 10 cores, 2.4 GHz, 25 MB cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	-
SDD	2 x 480 GB SAS 6 Gb/s SSD

Síťová rozhraní	2 x VIC 1347 40G QSP+ CNA
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

Tabulka 10: Cisco Systems – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

### 8.1.2.3. Cisco Systems – Technologie B – konfigurace síťových prvků

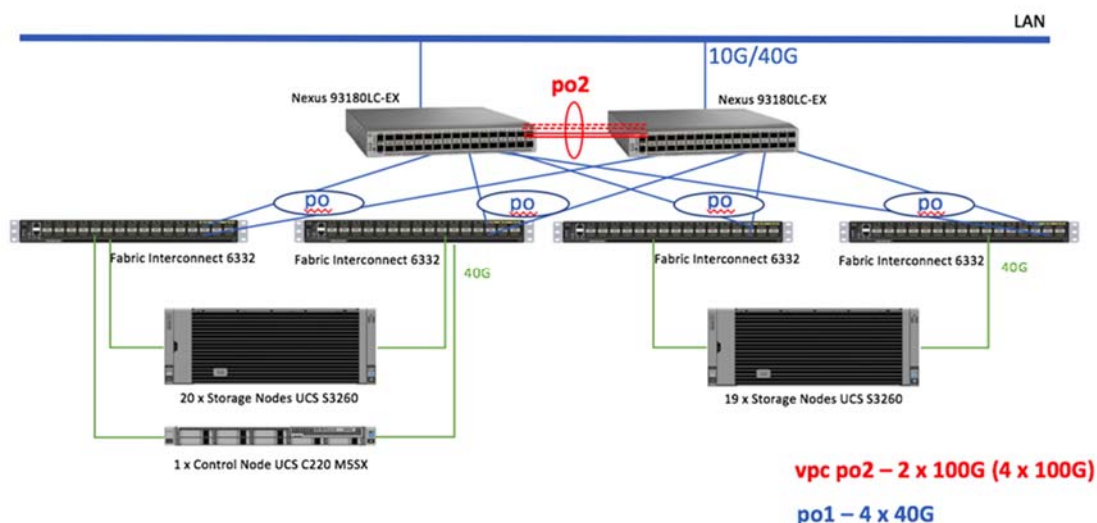
Součástí řešení jsou:

- 2 x ToR Nexus 93180YC-FX
  - Propustnost 3.6 Tbps
  - 48 x 1 / 10 / 25 Gbps fiber portů
  - 6 x 40 / 100 Gbps QSFP28 portů
  - Velikost 1 U
- 4 x Fabric Interconnect 6332
  - Propustnost 2.56 Tbps
  - 32 x 40 Gbps portů
  - Podpora pro 4 x 10 Gbps breakout kabely
  - Porty schopné: line-rate, low-latency, lossless 40 Gigabit Ethernet a Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
  - Velikost 1 U
  - Centralizovaný unifikovaný management přes Cisco UCS Manager

Jak datové, tak řídicí uzly jsou připojeny do páru Fabric Interconnect v režimu HA a využívají 40 Gbps konektivitu. Zařízení Fabric Interconnect jsou připojena port channel (4 x 40 Gbps) do páru ToR Nexus 93180LC-FX (active-active). Takže všechny uzly využívají 40 Gbps konektivitu. ToR přepínače jsou propojeny v active-active režimu (vpc 2 x 100 Gbps resp. 4 x 100 Gbps).

Navrhované řešení umožňuje využití technologie Single Connect, kde se pro datové toky a management toky využívá stejné přenosové medium (40G TWINAX)

V řešení je také zahrnut požadavek / možnost komunikace každý s každým (v případě datových i řídicích uzlů), kde celý provoz v rámci UCS domény (pár Fabric Interconnect) bude přepínán na straně zařízení Fabric Interconnect, které disponují vysokou propustností a nízkou latencí. Komunikace každý s každým mezi jednotlivými UCS doménami je zrealizována přes ToR přepínače v active-active režimu (2 x 100 Gbps, resp. 4 x 100 Gbps), ke kterým jsou UCS domény připojené přes port channel s využitím LACP (4 x 40 Gbps).

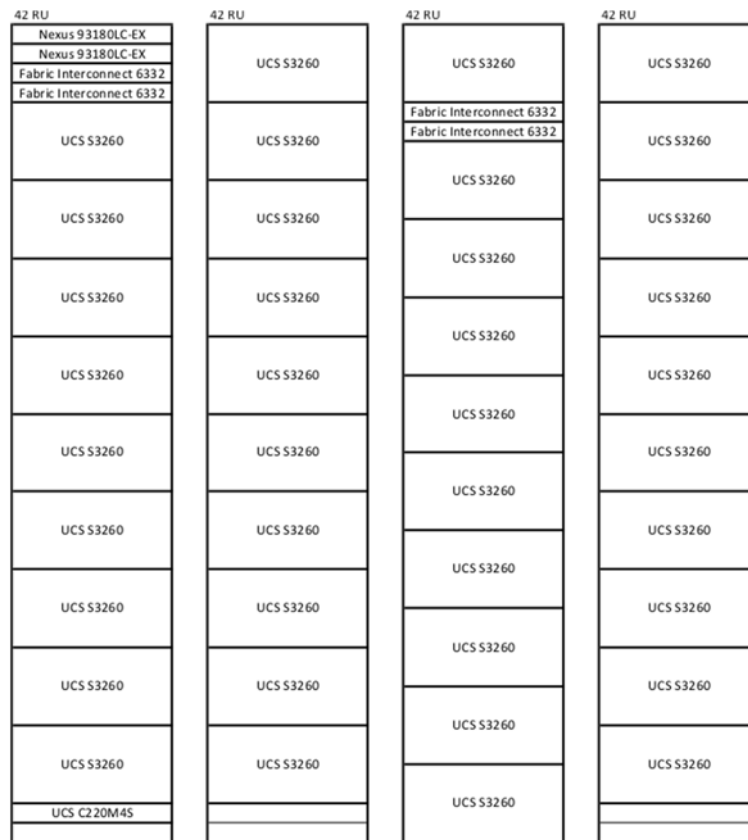


Obrázek 10: Cisco Systems – Technologie B – topologie síťových prvků



Navržené řešení umožňuje oddělení datových a řídicích uzlů na úrovni VLAN i VXLAN.

Kompletní správa celého UCS řešení (mimo ToR) je realizována pomocí management nástroje UCS Manager. Volitelně lze nabídnout centrální management všech UCS domén v podobě software UCS Central.



Obrázek 11: Cisco Systems – Technologie B – osazení stojanů

## 8.2. Řešení společnosti Dell EMC

Řešení na bázi technologie společnosti Dell EMC nabídl partner Dodavatele, obě nabízené varianty (tzn. jak řešení pro Technologii A, tak i pro Technologii B) vyhovělo zadání Zadavatele tak, jak bylo definováno v kapitole 7.

### 8.2.1. Dell EMC – řešení Technologie A

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 10 GE pro připojení datových uzlů
  - 1 GE pro management dat a připojení řídicích uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

#### 8.2.1.1. Dell EMC – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém Dell PowerEdge DSS 7000 Storage Server se serverovými moduly Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node, jejichž konfigurace je následující:

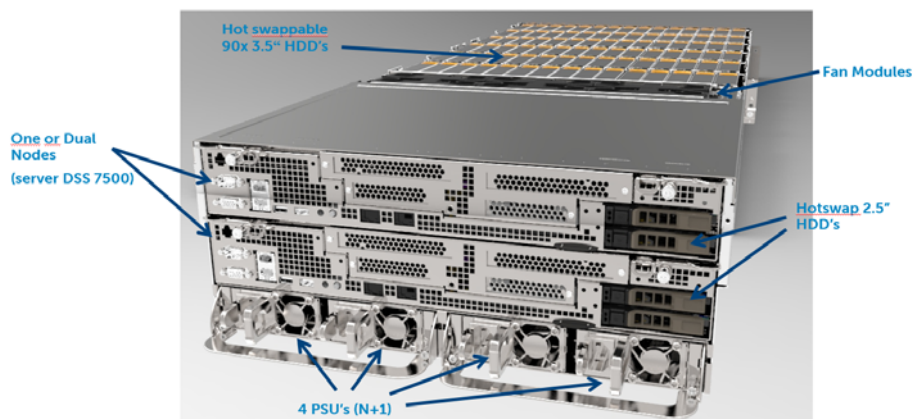
Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2695 v4, 18 Cores, 2.1 GHz, 45 MB cache
Paměť	128 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	39 x 8 TB SAS 7.2K rpm HDD
SDD	6 x 800 GB SAS 6 Gb/s SSD 2 x 120 GB SAS 6 Gb/s SSD (pro OS)
Síťová rozhraní	4 x 10GbE SFP+
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	96 (tzn. 96 x DSS7500, tj. 48 x DSS7000 vč. 2x DSS7500, celkem 48 x 4 U)

Tabulka 11: Dell EMC – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Dell PowerEdge Ultra-Dense Storage Server je postaven tak, aby splňoval požadavky na ukládání vysokého objemu dat. Dell PowerEdge DSS 7000 pojme až 90 x 3.5" disků do šasi o výšce pouze 4 U. V rámci tohoto šasi mohou být osazeny jeden nebo dva vysoce výkonné servery Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node s vlastními disky pro operační systém.

V případě, že je osazen pouze jeden server Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node, tak tento jeden server může mít k dispozici až 90 disků. Při osazení dvěma servery Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node v rámci jednoho šasi má každý server k dispozici až 45 disků.

U varianty pro Technologie A bylo zvoleno řešení se dvěma servery Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node v konfiguraci uvedené v tabulce č. 11, které budou umístěny v jednom šasi Dell PowerEdge DSS 7000 - tzn. navržené řešení poskytuje vysokou úsporu obsazeného místa ve stojanech.



Obrázek 12: Dell EMC PowerEdge DSS 7000 Storage Server



Obrázek 13: Dell EMC PowerEdge DSS 7500 Server Node

### 8.2.1.2. Dell EMC – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon Silver 4108, 8 cores, 1.8GHz, 11 M cache
Paměť	16 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	2 x 1TB 7.2K rpm SATA 6 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 1GE LOM
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	3

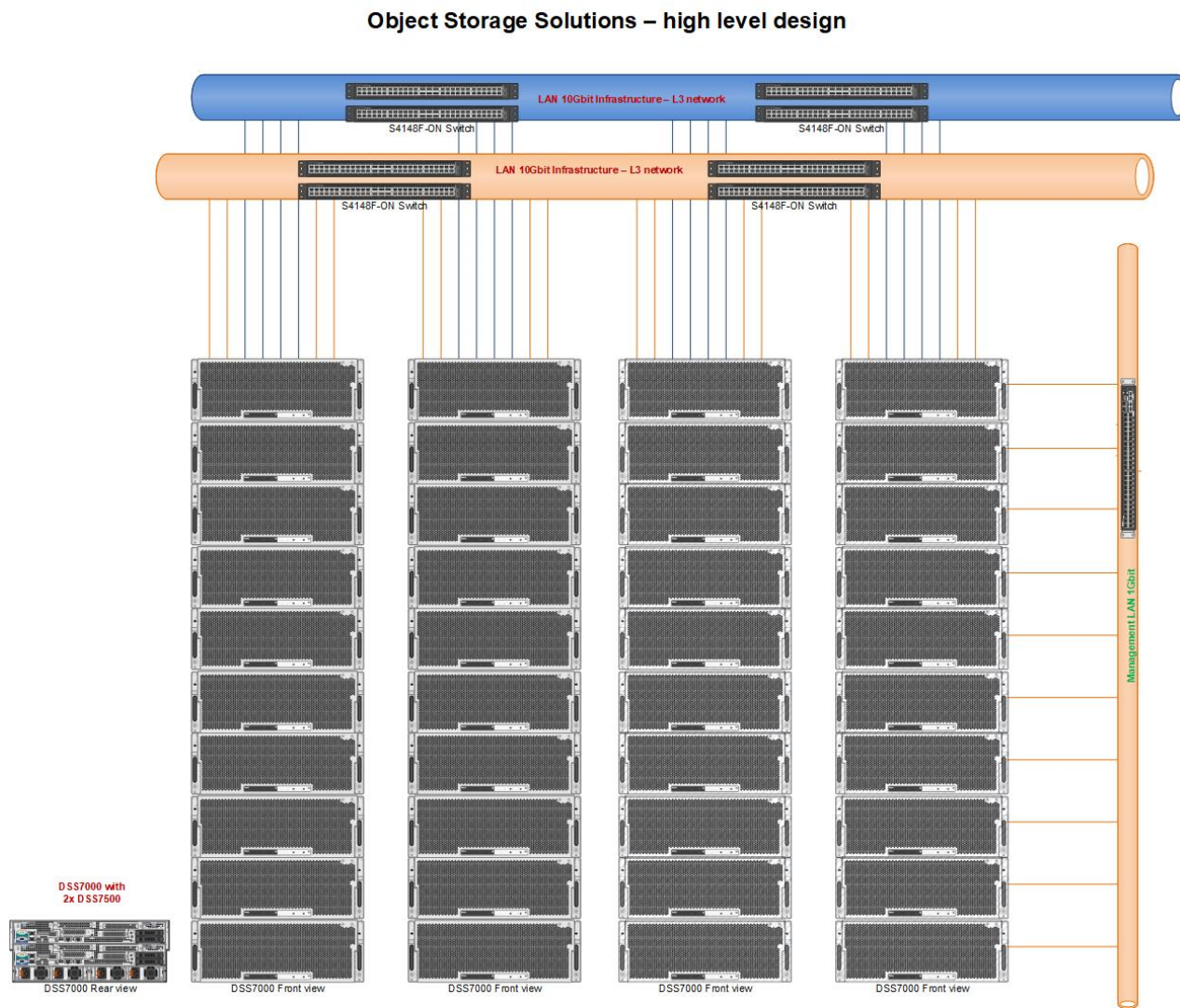
Tabulka 12: Dell EMC – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu



Obrázek 14: Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server

### 8.2.1.3. Dell EMC – Technologie A – konfigurace síťových prvků

Celkový design navrženého řešení pro Technologii A se schematickým rozdělením infrastruktury do stojanů a síťovou topologií je zobrazen na následujícím obrázku:



Obrázek 15: Dell EMC – Technologie A – celkový design navrženého řešení

Součástí řešení jsou:

- 4 x Dell EMC Networking S4148F-ON
  - Layer 3 přepínač
  - Propustnost 1.76 Tbps
  - 48 x 10 Gbps portů SFP+
  - 2 x QSFP porty
  - 4 x QSFP28 porty



Obrázek 16: Dell EMC Networking S4148F-ON

- 1 x Dell Networking N3048
  - Layer 3 přepínač
  - Propustnost 0.33Tbps
  - 48 x 1 Gbps portů



Obrázek 17: Dell EMC Networking N3048

## 8.2.2. Dell EMC – řešení Technologie B

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 10 GE pro připojení datových uzlů
  - 1 GE pro management dat a připojení řídicích uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

### 8.2.2.1. Dell EMC – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém Dell PowerEdge DSS 7000 Storage Server se serverovými moduly Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node, jejichž konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2630 v4, 10 Cores, 2.2 GHz, 25 MB cache
Paměť	256 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	64 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD 2 x 1TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD pro OS

SDD	4 x 960 GB SATA 6 Gb/s SSD
Síťová rozhraní	4 x 10GbE SFP+
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	33 (33 x DSS7000 vč. 1 x DSS7500, celkem 33 x 4 U)

Tabulka 13: Dell EMC – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Dell PowerEdge Ultra-Dense Storage Server je postaven tak, aby splňoval požadavky na ukládání vysokého objemu dat. Dell PowerEdge DSS 7000 pojme až 90 x 3.5" disků do šasi o výšce pouze 4 U. V rámci tohoto šasi mohou být osazeny jeden nebo dva vysoce výkonné servery Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node s vlastními disky pro operační systém.

V případě, že je osazen pouze jeden server Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node, tak tento jeden server může mít k dispozici až 90 disků. Při osazení dvěma servery Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node v rámci jednoho šasi má každý server k dispozici až 45 disků.

U varianty pro Technologie B bylo zvoleno řešení s jedním serverem Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node v konfiguraci uvedené v tabulce č. 13, který bude umístěn v jednom šasi Dell PowerEdge DSS 7000 - tzn. navržené řešení poskytuje možnost rozšíření o další disky.

### 8.2.2.2. Dell EMC – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon Silver 4110, 8 cores, 2.1 GHz, 11 M cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	2 x 1TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 1 GE LOM
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

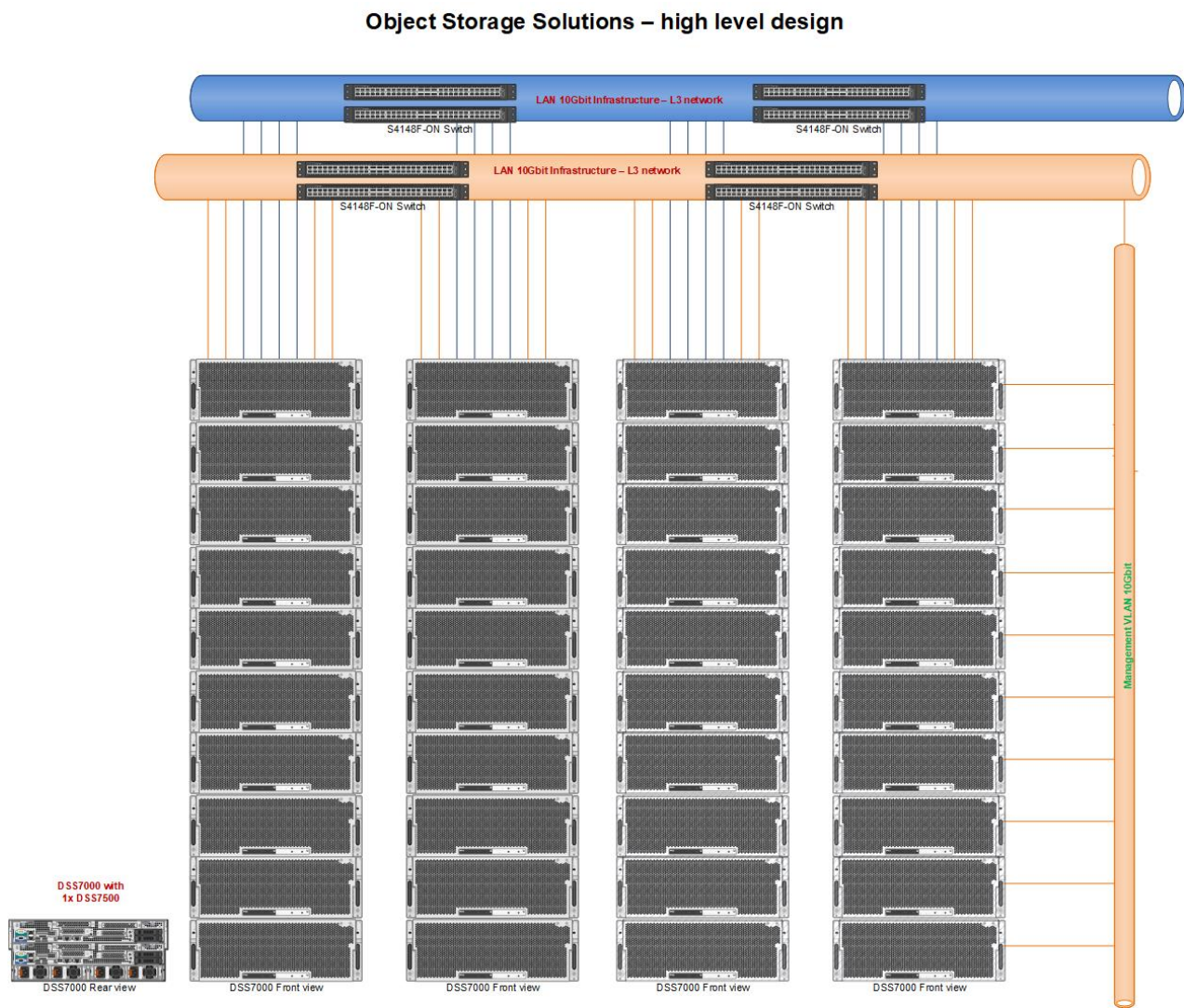
Tabulka 14: Dell EMC – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

### 8.2.2.3. Dell EMC – Technologie B – konfigurace síťových prvků

Součástí řešení jsou:

- 4 x Dell EMC Networking S4148F-ON
  - Layer 3 přepínač
  - Propustnost 1.76Tbps
  - 48 x 10 Gbps portů SFP+
  - 2 x QSFP porty
  - 4 x QSFP28 porty

Celkový design navrženého řešení pro Technologii B se schematickým rozdělením infrastruktury do stojanů a síťovou topologií je zobrazen na následujícím obrázku:



Obrázek 18: Dell EMC – Technologie B – celkový design navrženého řešení

## 8.3. Řešení společnosti Fujitsu

Řešení na bázi technologie společnosti Fujitsu nabídl partner Dodavatele, který navrhl pouze jednu poptávanou variantu (pro Technologii B) a to navíc bez síťové propojovací infrastruktury. Dle posouzení Dodavatele tak vyhovělo toto řešení zadání Zadavatele, jak bylo definováno v kapitole 7, pouze částečně.

Vzhledem k tomu, že společnost Fujitsu síťové prvky nevyrábí a nedodává, je nutné v případě realizace toto řešení rozšířit následně o síťovou infrastrukturu na bázi produktů třetích stran (Cisco Systems, HPE, Huawei, Dell, ...). Lze předpokládat, že síťová infrastruktura bude obdobná, jako u ostatních návrhů řešení popsanych v tomto dokumentu. Rozšíření uvedeného řešení o síťovou infrastrukturu bude odpovídat i navýšení celkové ceny, které nebude zanedbatelné.

### 8.3.1. Fujitsu – řešení Technologie A

Návrh řešení pro Technologii A nebyl společností Fujitsu předložen.

#### 8.3.1.1. Fujitsu – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Vzhledem k tomu, že návrh řešení pro Technologii A nebyl společností Fujitsu předložen, tak tato kapitola neobsahuje žádné informace.

#### 8.3.1.2. Fujitsu – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

Vzhledem k tomu, že návrh řešení pro Technologii A nebyl společností Fujitsu předložen, tak tato kapitola neobsahuje žádné informace.

#### 8.3.1.3. Fujitsu – Technologie A – konfigurace síťových prvků

Vzhledem k tomu, že návrh řešení pro Technologii A nebyl společností Fujitsu předložen, tak tato kapitola neobsahuje žádné informace.

### 8.3.2. Fujitsu – řešení Technologie B

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 2 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly) v kombinaci s externím diskovým subsystémem
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
- nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

#### 8.3.2.1. Fujitsu – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém FUJITSU Server PRIMERGY RX2520 M4 v kombinaci s externím diskovým subsystémem FUJITSU ETERNUS JX60, jejichž konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	2 U
CPU	2 x Intel Xeon Silver 4114, 10 Cores, 2.2 GHz, 14 MB cache



Paměť	256 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	2 x 1 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD pro OS
SDD	4 x 960 GB SATA 6 Gb/s SSD
Síťová rozhraní	4 x 10 GE SFP+ 2 x 1 GE
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	33

Tabulka 15: Fujitsu – Technologie B – konfigurace datového uzlu



Obrázek 19: FUJITSU Server PRIMERGY RX2520 M4

Ke každému serveru v datovém uzlu FUJITSU PRIMERGY RX2520 M4 je připojen v pomoci SAS 3.0 konektivity JBOD FUJITSU ETERNUS JX60 S2.

Pro získání požadované kapacity existují dvě konfigurace datových uzlů:

- 30x PRIMERGY RX2540 M4 + ETERNUS JX60 S2 v konfiguraci 60 x 10 TB 7.2K SATA 12 Gb/s HDD
- 3x PRIMERGY RX2540 M4 + ETERNUS JX60 S2 v konfiguraci 104 x 10 TB 7.2K SATA 12 Gb/s HDD

Celkem tak výsledná kapacita datových uzlů dosahuje požadované (33 x 640 TB) Celkový počet datových uzlů je 33 (ve dvou konfiguracích, viz výše).

Konfigurace serveru FUJITSU Server PRIMERGY RX2520 M4 je pro všechny typy datových uzlů identická.



Obrázek 20: FUJITSU Storage ETERNUS JX60

### 8.3.2.2. Fujitsu – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán FUJITSU Server PRIMERGY RX1330 M3 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon E3-1230 v6, 4 cores, 3.5 GHz, 8 M cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	2 x 1TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 1 GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

Tabulka 16: Fujitsu – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu



Obrázek 21: FUJITSU Server PRIMERGY RX1330 M3

### 8.3.2.3. Fujitsu – Technologie B – konfigurace síťových prvků

Vzhledem k tomu, že společnost Fujitsu síťové prvky nevyrobí a nedodává, je nutné v případě realizace toto řešení rozšířit následně o síťovou infrastrukturu na bázi produktů třetích stran (Cisco Systems, HPE, Huawei, Dell, ...). Lze předpokládat, že síťová infrastruktura bude obdobná, jako u ostatních návrhů řešení pro Technologii B popsaných v tomto dokumentu. Rozšíření uvedeného řešení o síťovou infrastrukturu bude odpovídat i navýšení celkové ceny.

## 8.4. Řešení společnosti Hewlett Packard Enterprise (HPE)

Řešení na bázi technologie společnosti Hewlett Packard Enterprise (dále jen HPE) nabídl partner Dodavatele, obě nabízené varianty (tzn. jak řešení pro Technologii A, tak i pro Technologii B) vyhovělo zadání Zadavatele tak, jak bylo definováno v kapitole 7.

### 8.4.1. HPE – řešení Technologie A

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 40 GE pro propojení přepínačů mezi sebou navzájem
  - 10 GE pro připojení datových uzlů
  - 1 GE pro management dat a připojení řídicích uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

#### 8.4.1.1. HPE – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém HPE Apollo 4510 Gen10, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon Platinum 8164, 26 cores, 2.0 GHz, 36 MB cache
Paměť	128 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	50 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	7 x 800 GB SAS 12 Gb/s SSD
Síťová rozhraní	6 x 10GB LAN 2 x 1GB LAN
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	60

Tabulka 17: HPE – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Datový uzel na bázi serverů HPE Apollo 4510 Gen10 má výšku 4U a nabízí kapacitu 500 TB. Návrh konfigurace vychází z popsaných doporučení pro technický návrh Zadavatele a z možností nabízeného serveru HPE Apollo 4510 Gen10. Výsledná konfigurace je silnější, než poptaná minimální.

Server je osazen 50 x SATA disky a má 52 procesorových jader, 128 GB RAM a 7 x SSD disků. Server je také osazen 6 x 10 GB LAN porty (4 x pro připojení na interní přepínače a 2 x pro připojení na externí přepínače). Navíc je osazen i 2 x 1 GB porty. Disková kapacita je tvořena 2 x 480 GB SSD pro systém v RAID1, 50 x 10 TB SATA disky pro data a 7 x 800 GB SSD disky jako vyrovnávací paměť. Server je osazen 2 x SAS adaptéry pro oddělené připojení disků pro OS a disků pro data a vyrovnávací paměť.

Datový uzel bude mít spotřebu 1 060 W, při předpokladu osazení 8 x datový uzel na jeden stojan nepřekročí celková spotřeba Zadavatelem povolených 15 kW. Váha datového uzlu je 102 kg.



Obrázek 22: HPE Apollo 4510 Gen10

### 8.4.1.2. HPE – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán HPE ProLiant DL360 Gen10 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Xeon-Bronze 3104, 6 cores, 1.7 GHz, 8 M cache
Paměť	16 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	2 x 1 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	2 x 480 GB SATA 6 Gb/s SSD
Síťová rozhraní	4 x 1GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	5

Tabulka 18: HPE – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu



Obrázek 23: HPE ProLiant DL360 Gen10

Server HP ProLiant DL360 Gen10 má výška 1U a svým návrhem odpovídá minimálním požadavkům na konfiguraci stanovými Zadavatelem. Server je osazen pevnými disky 2 x 1TB SATA a 2 x 480 GB SSD. Server je osazen standardním RAID řadiče bez vyrovnávací paměti.

Řídicí uzel bude mít spotřebu 200 W a jeho váha bude 18 kg.

### 8.4.1.3. HPE – Technologie A – konfigurace síťových prvků

Součástí řešení jsou:

- 16 x HPE FlexFabric 5940 (interní přepínače)
  - Propustnost 1071 Mbps
  - 6 x 40GB QSFP+ portů
  - 48 x 10GB SFP+ portů
  - z toho budou dva využity pomocí 1GB RJ-45 transceiverů pro připojení řídicích uzlů
  - 1 x QSFP port osazený QSFP SR modulem pro připojení k internímu přepínači v sousedním stojanu
- 16 x HPE FlexFabric 5940 (externí přepínače)
  - Propustnost 1071 Mbps
  - 6 x 40GB QSFP+ portů
  - 48 x 10GB SFP+ portů



Obrázek 24: HPE FlexFabric 5940

Maximální spotřeba jednoho přepínače HPE FlexFabric 5940 je maximálně 213 W a jeho váha je 10 kg.

Uvedené řešení je tvořeno 60 x datovými uzly HPE Apollo 4510 Gen10, 5 x řídicí uzlem HP ProLiant DL360 Gen10, 16 x interní přepínači HPE FlexFabric 5940 a 16 x externí přepínači HPE FlexFabric 5940. Předpokládá se rozdělení do osmi stojanů. První až pátý stojan budou osazeny:

- 4 x 1 U LAN moduly
- 1 x 1 U řídicí uzly
- 8 x 4 U datovými uzly

Šestý a sedmý stojan budou osazeny:

- 4 x 1 U LAN moduly
- 8 x 4 U datovými uzly

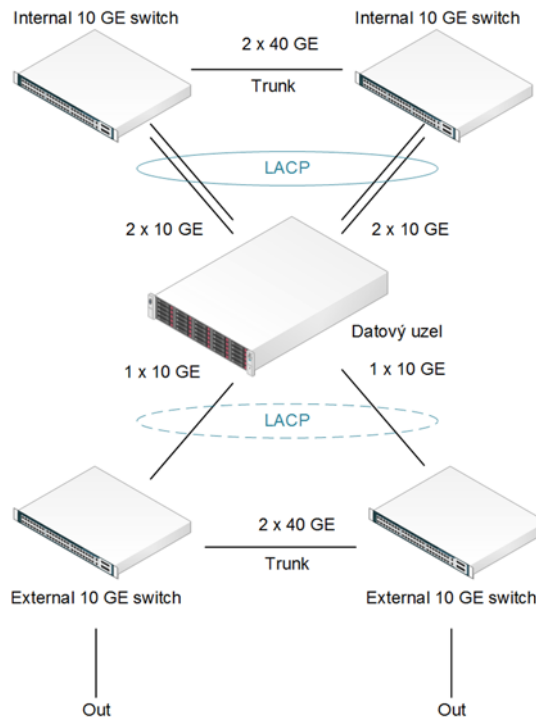
Osmý stojan bude osazen:

- 4 x 1 U LAN moduly
- 4 x 4 U datovými uzly

Pro implementaci interních přepínačů bylo zvoleno řešení na bázi produktů HPE FlexFabric 5940, které jsou osazeny 48 x 10GB SFP+ porty a 6 x 40 GB QSFP+ porty. Přepínač má redundantní zdroje napájení a ventilátory. Připojení datových uzlů bude realizováno 10 GB SFP DAC kabely 3m (každý HPE Apollo 4510 Gen10 server bude připojen dvěma kabely ke každému z přepínačů). Vzájemné propojení přepínačů („trunk“) bude realizováno dvojicí 40 GB QSFP DAC 3m kabelů. Přepínače budou zajišťovat i komunikaci řídicích uzlů, proto jsou osazeny i 2 x 1 GB RJ-45 porty. Každý z přepínačů má připravený 1 x QSFP port, osazený QSFP SR modulem, pro připojení k internímu přepínači v sousedním stojanu.

Pro implementaci externích přepínačů bylo zvoleno řešení na bázi stejných produktů, tzn. HPE FlexFabric 5940. Liší se pouze počty DAC kabelů a SFP modulů (nebudou osazeny porty pro řídicí uzly). Připojení datových uzlů bude realizováno 10 GB SFP

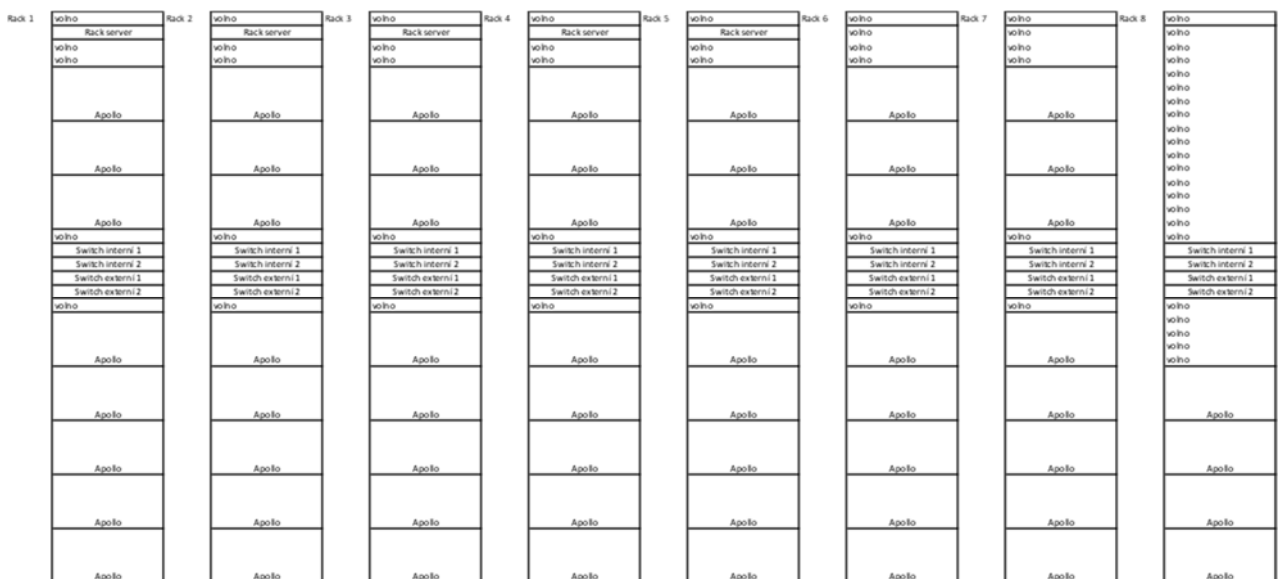
DAC kabely 3m (každý HPE Apollo 4510 Gen10 server bude připojen jedním kabelem ke každému z přepínačů). Vzájemné propojení přepínačů („trunk“) bude realizováno dvojicí 40 GB QSFP DAC 3m kabelů.



Obrázek 25: HPE – Technologie A – topologie síťových prvků

Každý z přepínačů má připravený 1 x QSFP port, osazený QSFP SR modulem, pro připojení k internímu přepínači v sousedním stojanu. Není dořešeno připojení do externí sítě, protože tato informace není Zadavatelem definována.

Množství RJ-45 transceiverů a 10 GB SFP DAC kabelů v nabízené konfiguraci není úplné. Důvodem je to, že jejich počty nebudou u všech osazených přepínačů vždy stejné. Bude záležet na finálním rozložení uzlů do jednotlivých stojanů.



Obrázek 26: HPE – Technologie A – osazení stojanů

Maximálně osazený stojan bude obsahovat:

- 8 x HPE Apollo 4510 Gen10
- 1 x HPE ProLiant DL360 Gen10
- 4 x HPE FlexFabric 5940

Maximální spotřeba takto osazeného stojanu bude 9,5 kW a váha 874 kg.

## 8.4.2. HPE – řešení Technologie B

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 40 GE pro propojení přepínačů mezi sebou navzájem
  - 10 GE pro připojení datových uzlů
  - 1 GE pro management dat a připojení řídicích uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

### 8.4.2.1. HPE – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém HPE Apollo 4510 Gen9, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2630 v4, 10 cores, 2.2 GHz, 25 MB cache
Paměť	256 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	64 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD 2 x 1 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD pro OS
SDD	4 x 1.92 TB SATA 6 Gb/s SSD
Síťová rozhraní	4 x 10GbE SFP+
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	33

Tabulka 19: HPE – Technologie B – konfigurace datového uzlu

### 8.4.2.2. HPE – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán HPE ProLiant DL360 Gen9 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon E5-2620 v4, 8 cores, 2.1 GHz, 20 MB cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	2 x 1 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	4 x 1GE LOM
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

Tabulka 20: HPE – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

### 8.4.2.3. HPE – Technologie B – konfigurace síťových prvků

Součástí řešení jsou:

- 8 x HPE FlexFabric 5940 (interní přepínače)
  - Propustnost 1071 Mbps
  - 6 x 40GB QSFP+ portů
  - 48 x 10GB SFP+ portů
  - z toho budou dva využity pomocí 1GB RJ-45 transceiverů pro připojení řídicích uzlů
  - 1 x QSFP port osazený QSFP SR modulem pro připojení k internímu přepínači v sousedním stojanu
- 8 x HPE FlexFabric 5940 (externí přepínače)
  - Propustnost 1071 Mbps
  - 6 x 40GB QSFP+ portů
  - 48 x 10GB SFP+ portů

Uvedené řešení je tvořeno 33 datovými uzly na bázi serverů HPE Apollo 4510 Gen9 a jedním řídicím uzlem na bázi serveru HPE ProLiant DL360 Gen9. Řešení dále obsahuje 8 interních LAN přepínačů a 8 externích LAN přepínačů.

Předpokládá se rozdělení infrastruktury do čtyř stojanů. V prvním stojanu budou instalovány:

- 4 x 1 U LAN přepínače pro interní a externí konektivitu
- 8 x 4 U datový uzel
- 1 x 1 U řídicí uzel

Ve druhém a třetím stojanu budou instalovány:

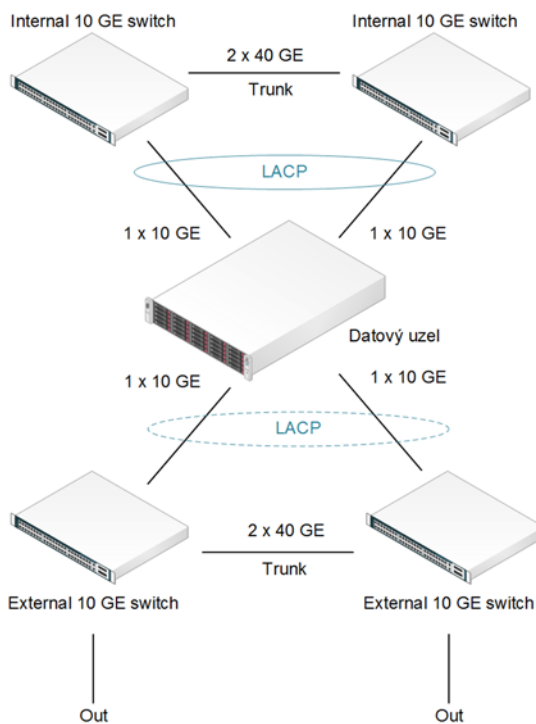
- 4 x 1 U LAN přepínače pro interní a externí konektivitu
- 8 x 4 U datový uzel

Ve čtvrtém stojanu budou instalovány:

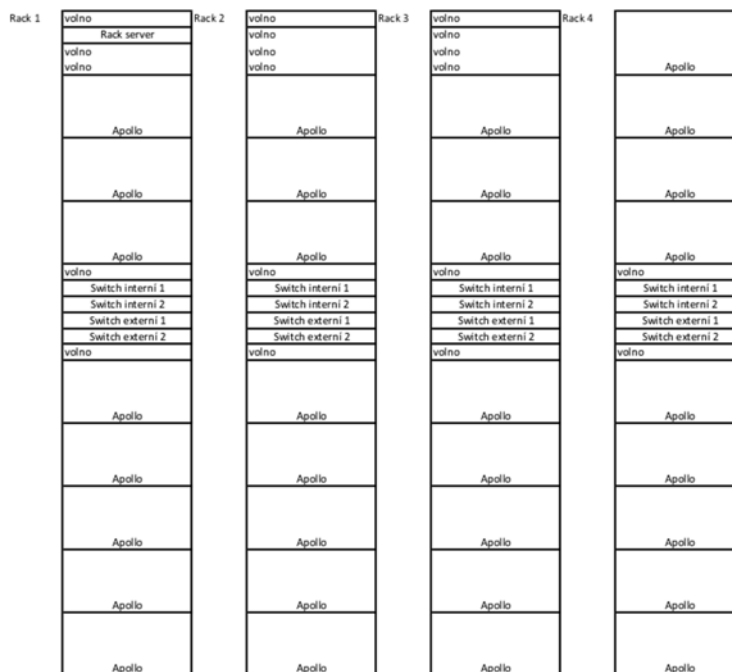
- 4 x 1 U LAN přepínače pro interní a externí konektivitu
- 9 x 4 U datový uzel (v tomto stojanu už není téměř žádná rezerva)

Propojení serverů do přepínačů v rámci jednoho stojanu bude realizováno DAC kabely. Propojení interních přepínačů mezi stojany bude realizováno optickým kabelem a QSFP moduly.





Obrázek 27: HPE – Technologie B – topologie síťových prvků



Obrázek 28: HPE – Technologie B – osazení stojanů

Množství RJ-45 transceiverů a 10 GB SFP DAC kabelů v nabízené konfiguraci není úplné. Důvodem je to, že jejich počty nebudou u všech osazených přepínačů vždy stejné. Bude záležet na finálním rozložení uzlů do jednotlivých stojanů. Infrastrukturu lze dle požadavku osadit do čtyř nebo pěti stojanů.

## 8.5. Řešení společnosti Huawei Technologies

Řešení na bázi technologie společnosti Huawei Technologies (dále jen Huawei) nabídla přímo tato společnost, obě nabízené varianty (tzn. jak řešení pro Technologii A, tak i pro Technologii B) vyhovělo zadání Zadavatele tak, jak bylo definováno v kapitole 7.

### 8.5.1. Huawei Technologies – řešení Technologie A

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 40 GE pro propojení přepínačů mezi sebou navzájem
  - 10 GE pro připojení datových uzlů
  - 1 GE pro management dat a připojení řídicích uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racky)

#### 8.5.1.1. Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém Huawei FusionServer 5288 V3 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2650 v4, 12 cores, 2.2 GHz, 30 MB cache
Paměť	96 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	38 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	2 x 3.2 TB NVMe SSD
Síťová rozhraní	4 x 10 Gbps LAN 2 x 1 Gbps LAN
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	80

Tabulka 21: Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Datový uzel na bázi serverů Huawei FusionServer 5288 V3 má výšku 4 U a nabízí kapacitu 380 TB. Návrh konfigurace vychází z popsaných doporučení pro technický návrh Zadavatele. Výsledná konfigurace je silnější, než poptaná minimální.

Server je osazen 38 SATA disky a má 24 procesorových jader, 96 GB RAM a 2 NVMe SSD disky. Server je také osazen 4 x 10 GB LAN porty a 2 x 1 GB porty.



Obrázek 29: Huawei FusionServer 5288 V3

### 8.5.1.2. Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon E5-2603v4, 6 cores, 1.7 GHz, 15 MB cache
Paměť	16 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	2 x 600 GB 10K SAS 12 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 1 GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	5 (doporučení: 3 řídicí uzly pro <= 48 datových uzlů nebo 5 řídicích uzlů pro > 48 datových uzlů)

Tabulka 22: Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu



Obrázek 30: Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server

Server Huawei FusionServer RH1288 V3 má výška 1 U a svým návrhem odpovídá minimálním požadavkům na konfiguraci stanovými Zadavatelem. Server je osazen pevnými disky 2 x 600 GB SATA. Server je osazen standardním RAID řadičem SR120 bez vyrovnávací paměti.

### 8.5.1.3. Huawei Technologies – Technologie A – konfigurace síťových prvků

Součástí řešení jsou:

- 8 x Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch
  - Propustnost 1.28 Tbps
  - 48 x 10 GE SFP+ portů
  - 4 x 40 GE QSFP+ porty



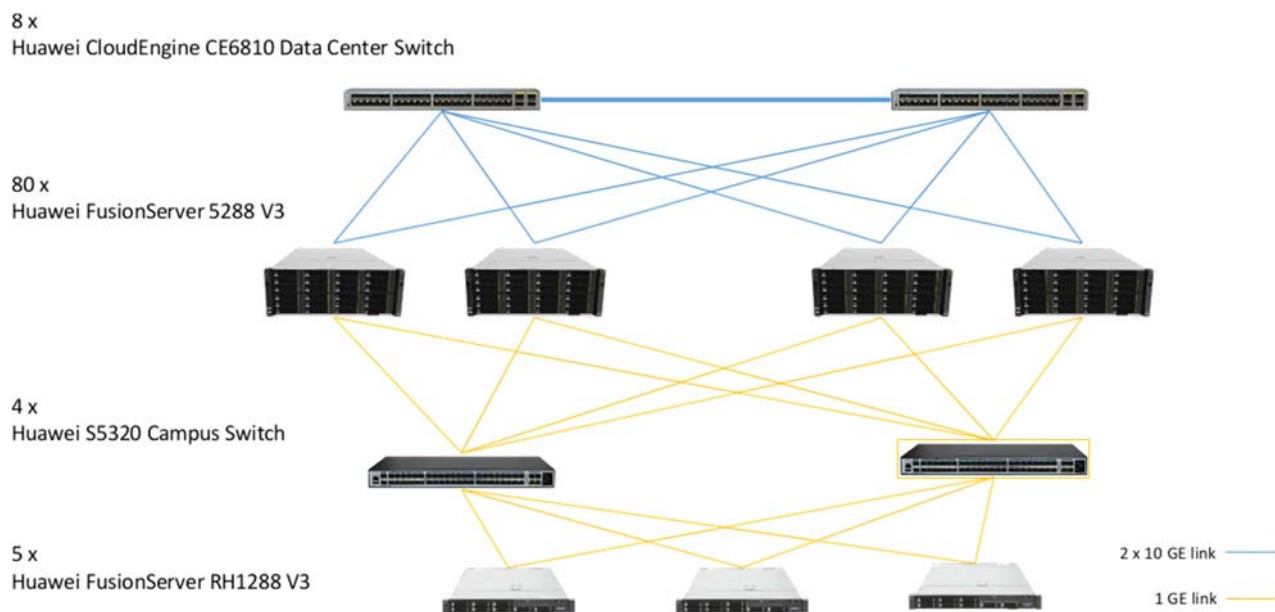
Obrázek 31: Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch

- 4 x Huawei S5320 Campus Switch
  - Propustnost 0.6 Tbps
  - 48 x 1 GE portů
  - 4 x 10 GE SFP+ porty



Obrázek 32: Huawei S5320 Campus Switch

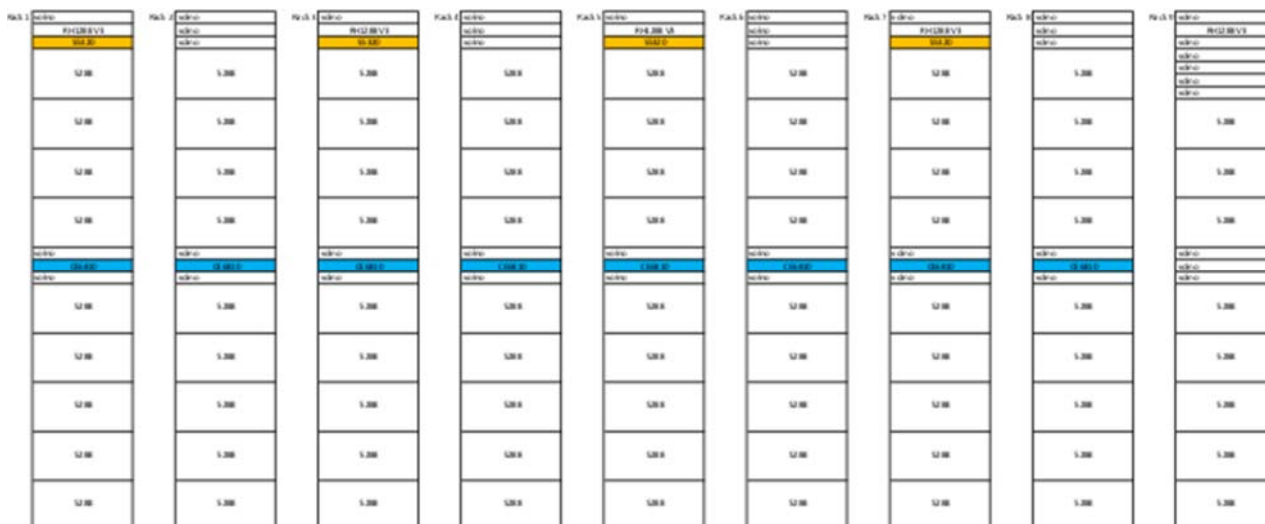
Celkový design navrženého řešení pro Technologii A se schematickým zobrazením síťové topologie je zobrazen na následujícím obrázku:



Obrázek 33: Huawei Technologies – Technologie A – topologie síťových prvků

Uvedené řešení je tvořeno:

- 80 datovými uzly Huawei FusionServer 5288 V3
- 5 řídicími uzly Huawei FusionServer RH1288 V3
- 8 přepínači Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch
- 4 přepínači Huawei S5320 Campus Switch



Obrázek 34: Huawei Technologies – Technologie A – osazení stojanů

## 8.5.2. Huawei Technologies – řešení Technologie B

Součástí nabízeného řešení jsou:

- standardní 1 U servery určené k montáži do stojanu (kontrolní uzly)
- standardní 4 U servery určené k montáži do stojanu (datové uzly)
- ToR (Top of Rack) přepínače s konektivitou:
  - 40 GE pro propojení přepínačů mezi sebou navzájem
  - 10 GE pro připojení datových uzlů
  - 1 GE pro management dat a připojení řídicích uzlů
- podpora na 5 let:
  - 5 x 8 pro servery (datové i kontrolní uzly)
  - 7 x 24 pro síťovou infrastrukturu
- příslušná síťová kabeláž a další nezbytné příslušenství
- součástí dodávky nejsou stojany (racksy)

### 8.5.2.1. Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci datového uzlu byl vybrán systém Huawei FusionServer 5288 V3 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	4 U
CPU	2 x Intel Xeon E5-2650 v4, 12 cores, 2.2 GHz, 30 MB cache
Paměť	96 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	38 x 10 TB 7.2K SATA 6 Gb/s HDD
SDD	2 x 3.2 TB NVMe SSD

Síťová rozhraní	4 x 10 Gbps LAN 2 x 1 Gbps LAN
Počet datových uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	57

Tabulka 23: Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Datový uzel na bázi serverů Huawei FusionServer 5288 V3 má výšku 4 U a nabízí kapacitu 380 TB. Návrh konfigurace vychází z popsaných doporučení pro technický návrh Zadavatele. Výsledná konfigurace je slabší, než poptaná minimální. To je kompenzováno celkovým vyšším počtem datových uzlů.

Server je osazen 38 SATA disky a má 24 procesorových jader, 96 GB RAM a 2 NVMe SSD disky. Server je také osazen 4 x 10 GB LAN porty a 2 x 1 GB porty.

### 8.5.2.2. Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	1 x Intel Xeon E5-2603v4, 6 cores, 1.7GHz, 15MB cache
Paměť	16 GB RAM DDR4 2400 MHz RDIMM
HDD	2 x 600 GB 10K SAS 12 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 1 GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	1

Tabulka 24: Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Server Huawei FusionServer RH1288 V3 má výška 1U a svým návrhem odpovídá minimálním požadavkům na konfiguraci stanovými Zadavatelem. Server je osazen pevnými disky 2 x 600 GB SATA. Server je osazen standardním RAID řadičem SR120 bez vyrovnávací paměti.

### 8.5.2.3. Huawei Technologies – Technologie B – konfigurace síťových prvků

Součástí řešení jsou:

- 6 x Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch
  - Propustnost 1.28 Tbps
  - 48 x 10 GE SFP+ porty
  - 4 x 40 GE QSFP+ porty
- 1 x Huawei S5320 Campus Switch
  - Propustnost 0.6 Tbps
  - 48 x 1 GE porty
  - 4 x 10 GE SFP+ porty



## 8.6. Řešení společnosti NetApp

Řešení na bázi technologie společnosti NetApp, Inc. (dále jen NetApp) nabídl partner Dodavatele, obě nabízené varianty (tzn. jak řešení pro Technologii A, tak i pro Technologii B) vyhovělo zadání Zadavatele tak, jak bylo definováno v kapitole 7.

Společnost NetApp přistoupila k realizaci řešení zcela alternativním způsobem a nevolila realizaci na bázi serverových řešení, ale zvolila řešení na bázi produktu NetApp Object Storage, který je ve světě široce využíván a má i řadu významných referencí.

### 8.6.1. NetApp – řešení Technologie A

Navržené řešení využívá technologii na bázi produktu NetApp StorageGRID Webscale. NetApp StorageGRID Webscale je otevřený, softwarově definovaný systém pro ukládání dat, který může běžet na libovolném komoditním HW, ve virtuálním prostředí, ale rovněž v cloudu, například v AWS. Data tak nejsou „uzamčena“ v jednom systému, ale možností jejich zpracování nebo vytváření tiers je celá řada. StorageGRID Webscale je distribuovaný objektový úložný systém, který ukládá, chrání a uchovává data po dlouhou dobu.

Použitím GRID architektury, která distribuuje kopie objektových dat v celém systému, je vytvořen vysoce spolehlivý systém, kde jsou data k dispozici nepřetržitě. Pokud jedna část systému selže, jiný systém okamžitě převezme kontrolu, což vede k tomu, že objekty jsou vždy k dispozici pro vyhledávání. Pro implementaci této architektury využívá systém StorageGRID Webscale systém serverů připojených k síti, které obsahují uzly objektového úložiště. Tyto uzly obsahují sadu jedné nebo více služeb, z nichž každá poskytuje sadu funkcí systému StorageGRID Webscale.

Pro správu objektů přijatých do systému využívá systém StorageGRID Webscale pravidla pro správu životního cyklu informací s použitím metadat (ILM). Tato pravidla ILM určují, co se stane s daty objektu po jeho přijetí – kde je uložen, jak je chráněn před ztrátou a jak dlouho je uložen. Systém StorageGRID Webscale poskytuje systém ochrany dat proti ztrátám i přes širokopásmové síťové (WAN) propojení. Kopie jsou vytvářeny a distribuovány v celém systému, takže objekty jsou nepřetržitě dostupné. V systémech s více lokalitami znamená tato distribuce kopií, že pokud selže celá lokalita, data se neztratí a klienti je mohou bez problémů načíst z jiných datových uzlů.

Výhody systému StorageGRID Webscale zahrnují následující:

- softwarově definovaná platforma umožňující běh na komoditním HW od různých dodavatelů
- podpora standardních REST API pro ukládání objektů: S3, OpenStack Swift
- podpora standardních úložných protokolů systému souborů: NFS, SMB
- správa uložených dat na základě komplexních politik v privátním i veřejném cloudech
- schopnost monitorovat a ověřovat integritu dat proaktivně, když jsou data uložena, aktualizována, načtena a smazána
- podpora bez výpadkového provozu při nasazování nové verze, rozšíření či údržby systému
- integrace s Amazon Web Services pro jednoduchou archivaci dat do cloudu
- podpora komprese, šifrování a ochrany proti smazání dat
- podpora ukládání dat použitím Layered Erasure Coding napříč geograficky distribuovanými lokalitami (až 16 lokalit)

Softwarově definovaný přístup umožňuje široké možnosti výběru hardwarových komponent jako např. typ serverů, disků, atd. Uzly datového úložiště mohou být instalovány přímo na fyzickém serveru, nebo jako virtuální stroje na VMware anebo OpenStack / KVM, případně jako Docker kontejnery. Uzly v libovolné kombinaci kontejnerů, virtuálních strojů nebo fyzických zařízení mohou být kombinovány v rámci celého systému.

#### 8.6.1.1. NetApp – Technologie A – konfigurace datového uzlu

Navržené řešení je postavené na hardwarové all-in-one appliance NetApp SG5760 s maximální hrubou (raw) kapacitou 600 TB, která tvoří základní stavební blok pro škálovatelné podnikové objektové úložiště. Škálovatelnost je řešena jednoduchým přidáváním dalších boxů (lze přidávat levnější boxy s nižší kapacitou a zvyšovat tak dostupný výkon na 1 TB instalované kapacity), čímž se lineárně škáluje jak kapacita, tak potřebný výpočetní výkon a síťová propustnost. 4 U šasi je osazeno 60 x 10 TB NL SAS disky a obsahuje dva řadiče, ze kterých jeden poskytuje správu diskového subsystému a druhý poskytuje dostatečný výpočetní výkon a síťovou konektivitu pro StorageGRID Webscale Software, bez nutnosti osazení SSD / NVMe disků pro akceleraci vstupně-výstupních operací.





Obrázek 37: NetApp SG5760

Data na úrovni diskového subsystému jsou chráněna technologií Dynamic Disk Pooling (DDP), která distribuuje data, volnou „spare“ kapacitu a paritní informace přes celou skupinu disků. Tato architektura minimalizuje dopad selhání disku tím, že poskytuje až 8 x rychlejší rekonstrukci dat, oproti tradiční RAID6 ochraně. Tato ochrana zabezpečuje, že při výpadku disku v rámci jednoho systému není nutná rekonstrukce dat na úrovni celého systému blokového úložiště, čímž se zbytečně nezatěžuje síťová infrastruktura.

Konkrétní konfigurace používá z důvodu maximalizace výkonu a efektivity úložiště celkem 15 datových uzlů s použitím technologie Erasure Coding v rozložení 8 + 2 (každý objekt je fragmentován na 8 datových a 2 paritní segmenty, které jsou rovnoměrně distribuovány napříč objektovým úložištěm. Při 15 datových uzlech je při použití EC 8 + 2 dosaženo celková použitelná kapacita 5,29 PB při zabezpečení stejné úrovně ochrany dat jako při 3 násobné replikaci, kde je na uložení stejného množství dat třeba minimálně 3 násobek hrubé (raw) kapacity (15PB). Z tohoto důvodu není nutné použití 3 násobné replikace objektových dat. V této konfiguraci je tak dosaženo i požadovaného výkonu 25 Gbps bez použití SSD vrstvy.

Navržené řešení s požadovanou hrubou (raw) kapacitou 30 PB má reálně využitelnou (usable) kapacitu 17,64 PB a zahrnuje 50 uzlů se zdvojeným řadičem a konektivitu celkem 200 x 10 Gbps Ethernet portů. S ohledem na fakt, že celý systém optimálně rozkládá uložená data, je uvedená konfigurace naprosto dostatečná vzhledem k požadavku Zadavatele.

Celý systém je dále škálovatelný. Je možné konfigurovat appliance s 60 x HDD o kapacitě 4,8 TB anebo 10 TB, ale i s 12 x HDD stejné velikosti. Tím lze velmi flexibilně měnit poměr compute a storage požadavků. Tiering do cloudu je jednou z dalších možností.

#### 8.6.1.1.1. Ochrana dat

NetApp StorageGRID Webscale umožňuje dva mechanismy ochrany dat před ztrátou:

- Replikace

Kopie objektových dat jsou uloženy do více uzlů úložiště nebo uzlů archivu. Pravidla ILM diktují počet kopií, kde jsou tyto kopie vytvořeny, a jak dlouho je systém uchovává. Je-li kopie ztracena v důsledku ztráty diskového uzlu, objekt je stále k dispozici, pokud jeho kopie existuje jinde v systému NetApp StorageGRID Webscale.

- Erasure Coding

Při použití Erasure Coding jsou objekty rozděleny na datové a paritní fragmenty, které jsou distribuovány napříč datovými uzly a tím chrání data proti výpadkům disku, serveru, stojanu i lokality. Tento přístup je efektivnější než schéma ochrany dat založené na kombinaci RAID a replikaci.

#### 8.6.1.1.2. Kapacita řešení

Je nutné vyzdvihnout zásadní rys navrženého řešení, kterým je použitelná (usable) kapacita řešení, která je podstatná pro finanční rozvahu a zejména použitých koncepcí ochrany dat. Zadavatel specifikoval požadavky pouze z pohledu požadované hrubé (raw) kapacity s tím, že další parametry, jako primární ochrana dat, distribuce replik, atd. je řešena vrstvou software, která není součástí poptávky. Výše zmíněné doplňující požadavky mají ale podstatný dopad jak na samotný návrh řešení, tak i jeho celkovou cenu.

Navržené řešení na bázi technologie NetApp StorageGRID Webscale zahrnuje všechny vrstvy a zcela nahrazuje i jakýkoliv další potřebný software na komoditních serverech. Vzhledem k tomu, že navržený systém nabízí ucelenou a komplexní funkcionalitu, jsou dále uvedeny vedle hrubých (raw) kapacit i výsledné použitelné (usable) kapacity.

Počet uzlů	Hrubá (raw) kapacita [TB]	Použitelná (usable) kapacita DDP [TB]	Použitelná (usable) kapacita DDP s EC (8 + 2) [TB]	Použitelná (usable) kapacita N x 3 [TB]
1	600	441	353	N/A
2	1 200	882	706	N/A
3	1 800	1 323	1 058	600
4	2 400	1 764	1 411	800
5	3 000	2 205	1 764	1 000
6	3 600	2 646	2 117	1 200
7	4 200	3 087	2 470	1 400
8	4 800	3 528	2 822	1 600
9	5 400	3 969	3 175	1 800
10	6 000	4 410	3 528	2 000
11	6 600	4 851	3 881	2 200
12	7 200	5 292	4 234	2 400
13	7 800	5 733	4 586	2 600
14	8 400	6 174	4 939	2 800
15	9 000	6 615	5 292	3 000
16	9 600	7 056	5 648	3 200
17	10 200	7 497	6 001	3 400
18	10 800	7 938	6 354	3 600
19	11 400	8 379	6 707	3 800
20	12 000	8 820	7 060	4 000
21	12 600	9 261	7 413	4 200
22	13 200	9 702	7 766	4 400
23	13 800	10 143	8 119	4 600
24	14 400	10 584	8 472	4 800
25	15 000	11 025	8 825	5 000
26	15 600	11 466	9 178	5 200
27	16 200	11 907	9 531	5 400
28	16 800	12 348	9 884	5 600

29	17 400	12 789	10 237	5 800
30	18 000	13 230	10 590	6 000
31	18 600	13 671	10 943	6 200
32	19 200	14 112	11 296	6 400
33	19 800	14 553	11 649	6 600
34	20 400	14 994	12 002	6 800
35	21 000	15 435	12 355	7 000
36	21 600	15 876	12 708	7 200
37	22 200	16 317	13 061	7 400
38	22 800	16 758	13 414	7 600
39	23 400	17 199	13 767	7 800
40	24 000	17 640	14 120	8 000
41	24 600	18 081	14 473	8 200
42	25 200	18 522	14 826	8 400
43	25 800	18 963	15 179	8 600
44	26 400	19 404	15 532	8 800
45	27 000	19 845	15 885	9 000
46	27 600	20 286	16 238	9 200
47	28 200	20 727	16 591	9 400
48	28 800	21 168	16 944	9 600
49	29 400	21 609	17 297	9 800
50	30 000	22 050	17 650	10 000

Tabulka 25: NetApp StorageGRID Webscale – kapacita řešení v závislosti na použité technologii

Alternativně jsou k dispozici rovněž verze appliance s 60 x 4TB a 60 x 8 TB s následujícími kapacitami (uvedeny jsou pouze parametry jednoho uzlu):

Typ	Hrubá (raw) kapacita [TB]	Použitelná (usable) kapacita DDP [TB]	Použitelná (usable) kapacita DDP s EC (8 + 2) [TB]
60 x 4 TB	240	181	145
60 x 8 TB	480	357	286

Tabulka 26: NetApp StorageGRID Webscale – kapacita řešení pro appliance s 60 x 4 TB a 60 x 8 TB

### 8.6.1.2. NetApp – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

Zásadním rysem řešení technologie NetApp StorageGRID Webscale je fakt, že řídicí uzel nemá žádný provozní význam z pohledu dostupnosti služeb. Z tohoto důvodu je navržen pouze jeden server určený k montáži do stojanu. Porucha tohoto serveru nemá vliv na celkovou funkcionalitu objektového úložiště, pouze není možné jej konfigurovat.

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	2 x Intel Xeon Silver 4110, 8 cores, 2.1 GHz, 11 MB cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	2 x 1.2 TB 10K SAS 12 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 10 GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 30 PB)	1

Tabulka 27: NetApp – Technologie A – konfigurace řídicího uzlu

V rámci uvedeného řešení byl navržen server Cisco UCS C220 M5, nicméně v principu lze řídicí uzel instalovat na jakýkoliv jiný kompatibilní server (případně i virtuální).



Obrázek 38: Cisco UCS C220 M5 Rack Server

### 8.6.1.3. NetApp – Technologie A – konfigurace síťových prvků

Díky navržené technologii není třeba směrem do celkového řešení budovat masivní LAN konektivitu. Z tohoto důvodu jsou součástí řešení pouze 2 přepínače Cisco Nexus 9300 a jejich 48 port extendery, umístěné ideálně v každém stojanu. Každý Cisco Nexus 9300 je osazen 48 porty. Při použití padesáti uzlového řešení, kdy každý uzel je připojen celkem 4 x 10 Gbps porty bude obsazeno celkem 200 portů, což v budoucnosti poskytuje dostatečnou rezervu pro případné další rozšiřování řešení.

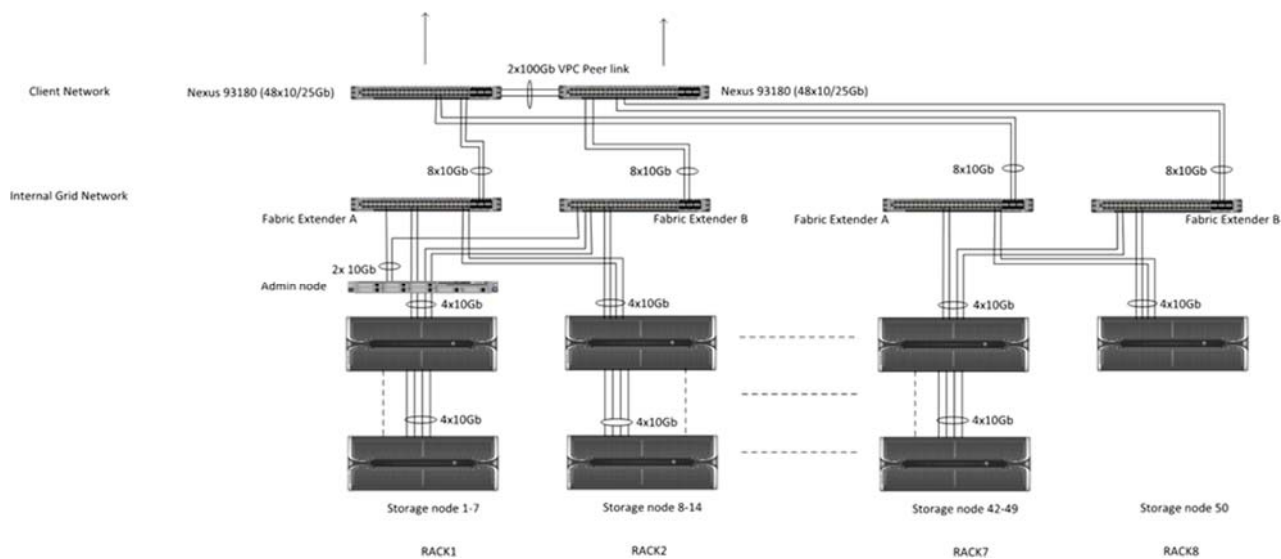
Fyzicky jsou propojení realizována pomocí metalických DAC kabelů, čímž se rovněž uspoří vysoké náklady díky eliminaci nutnosti použití SFP+ optických modulů.

Jednotlivé porty appliance v návrhu nerozlišují provoz interní a externí (směrem ke klientům). Nicméně stále existuje možnost tento provoz logicky oddělit. Lze předpokládat, že vestavěný load-balancing technologie NetApp StorageGRID dokáže lépe využít všechny dostupné zdroje. Pokud by s ohledem na specifické nároky bylo zjištěno, že dedikovaná GRID síť bude nutností, tak navržené řešení tuto možnost podporuje. Technologie NetApp StorageGRID rovněž podporuje LACP.

Architektura řešení je tvořena:

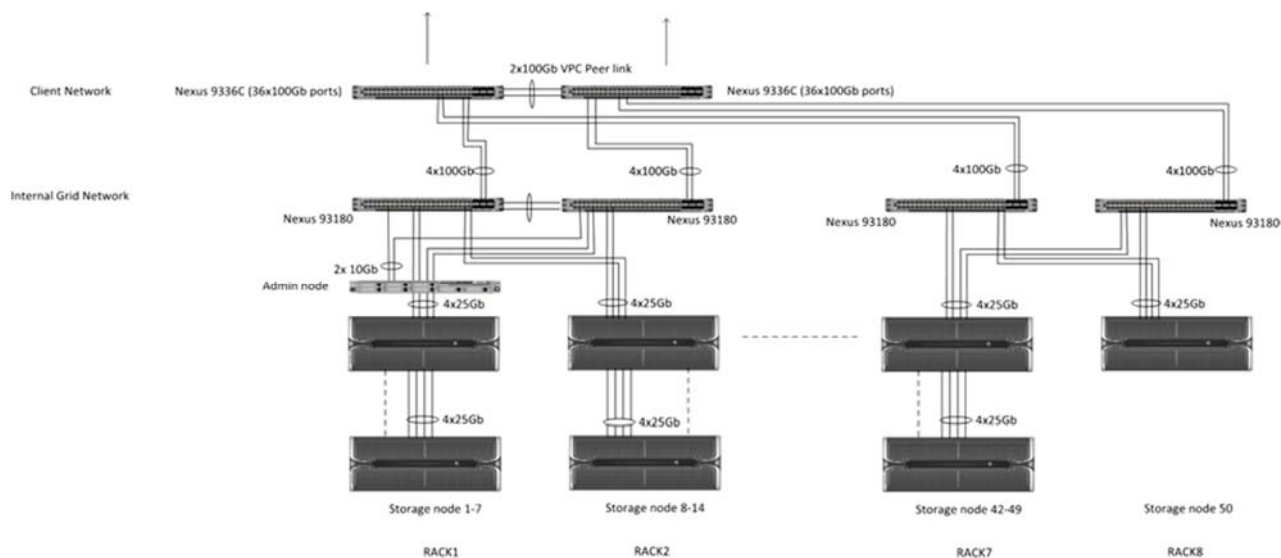
- 50 x datový uzel NetApp SG5670
- 1 x řídicí (admin) uzel Cisco UCS C220 M5
- 2 x Cisco Nexus 9300 Switch s 48 x 10 GE / 25 GE SFP+ a 6 x 100 G QSFP28
- 8 x Cisco Nexus 2000 Fabric Extender, 10 GE UP FEX, 48 x 1 GE / 10 GE SFP+ , 6 x 40 G QSFP

Data jsou pro uživatele poskytována prostřednictvím datových uzlů. Řídící (admin) uzel slouží jako rozhraní pro správu, konfiguraci a monitoring NetApp StorageGRID Webscale objektového úložiště. Výpadek řídicího uzlu žádným způsobem neovlivní funkčnost systému, protože data jsou dostupná prostřednictvím datových uzlů. Datové uzly jsou redundantně připojeny do dvou Cisco Nexus 9300 přepínačů (přes extensity).

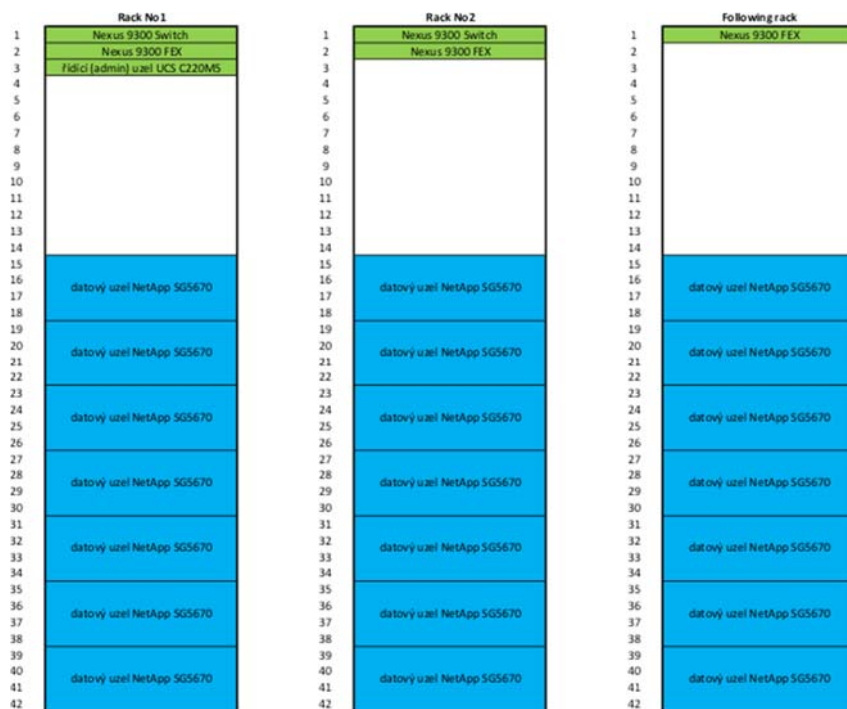


Obrázek 39: NetApp – Technologie A – topologie síťových prvků

Jako alternativu lze zvážit následující LAN zapojení (jedná se o naddimenzované, které není zohledněno v cenové kalkulaci):



Obrázek 40: NetApp – Technologie A – topologie síťových prvků (alternativní naddimenzované řešení)



Obrázek 41: NetApp – Technologie A – osazení stojanů

## 8.6.2. NetApp – řešení Technologie B

Návrh řešení pro poptávanou Technologii B využívá opět alternativní přístup, který byl použit i v případě návrhu řešení pro Technologii A. Řešení je opět koncipováno na bázi produktů NetApp StorageGRID Webscale a all-in-one appliance NetApp SG5670.

### 8.6.2.1. NetApp – Technologie B – konfigurace datového uzlu

Navržené řešení je postavené na hardwarové all-in-one appliance NetApp SG5670 s maximální hrubou (raw) kapacitou 600 TB, která tvoří základní stavební blok pro škálovatelné podnikové objektové úložiště. Škálovatelnost je řešena jednoduchým přidáváním dalších boxů, čímž se lineárně škáluje jak kapacita, tak potřebný výpočetní výkon a síťová propustnost. 4U šasi je osazené 60 x 10 TB NL SAS disky a obsahuje dva řadiče, ze kterých jeden poskytuje správu diskového subsystému a druhý poskytuje dostatečný výpočetní výkon a síťovou konektivitu pro StorageGRID Webscale Software, bez nutnosti osazení SSD / NVMe disků pro akceleraci vstupně-výstupních operací. Kompletní popis uvedené technologie je uveden v kapitole v kapitole 8.6.1.1.

Na tomto místě je třeba zohlednit fakt, že poměr hrubé (raw) / využitelné (usable) kapacity je zatížen faktem, že uvažovaný návrh předpokládá elementární ochranu proti výpadku HDD technologii DDP. Je nutné zmínit i fakt, že cca 20% režie této ochrany NetApp znevýhodňuje oproti jiným technologiím. Je ale možné DDP nepoužívat, což NetApp umožňuje. Na druhé straně ale DDP přináší dramatickou výhodu v okamžiku výpadku disku tím, že:

- obnova je výrazně rychlejší než bez použití DDP, rozdíl je takřka řádový
- obnova probíhá plně v režii NetApp diskového systému a nijak nezatěžuje systém z pohledu jeho odezvy směrem k hostům, což řešení založené na serverové infrastruktuře nabídnout nemůže (serverové řešení je tímto problémem typicky postihnuto silně a na dlouhou dobu).

### 8.6.2.2. NetApp – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

Jako vhodná technologie pro implementaci řídicího uzlu byl vybrán Cisco UCS C220 M5 Rack Server, jehož konfigurace je následující:

Parametr	Hodnota
Velikost	1 U
CPU	2 x Intel Xeon Silver 4110, 8 cores, 2.1 GHz, 11 MB cache
Paměť	32 GB RAM DDR4 2666 MHz RDIMM
HDD	2 x 1.2 TB 10K SAS 12 Gb/s HDD
SDD	-
Síťová rozhraní	2 x 10 GE
Počet řídicích uzlů (pro konfiguraci 15 PB)	1

Tabulka 28: NetApp – Technologie B – konfigurace řídicího uzlu

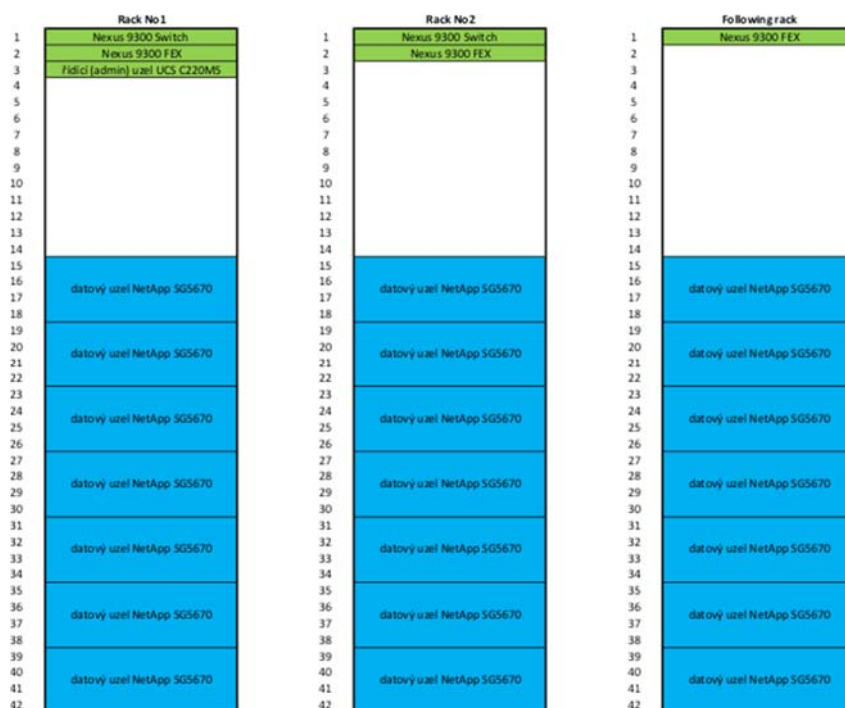
### 8.6.2.3. NetApp – Technologie B – konfigurace síťových prvků

Síťová architektura opět vychází z návrhu, který byl použit pro Technologii A, který je popsán v kapitole 8.6.1.3. Architektura řešení je tvořena:

- 43 x datových uzlů NetApp SG5670
- 1 x řídicí (admin) uzel Cisco UCS C220 M5
- 2 x Cisco Nexus 9300 Switch s 48 x 10 GE / 25GE SFP+ a 6 x 100GE QSFP28
- 7 x Cisco Nexus 2000, 10 GE UP FEX, 48 x 1 GE / 10 GE SFP+, 6 x 40 GE QSFP

Data jsou pro uživatele poskytována prostřednictvím datových uzlů. Řídicí (admin) uzel slouží jako rozhraní pro správu, konfiguraci a monitoring NetApp StorageGRID Webscale objektového úložiště. Výpadek řídicího uzlu žádným způsobem neovlivní funkčnost systému, protože data jsou dostupná prostřednictvím datových uzlů. Datové uzly jsou redundantně připojeny do 6 x Cisco Nexus 9300 přepínačů.

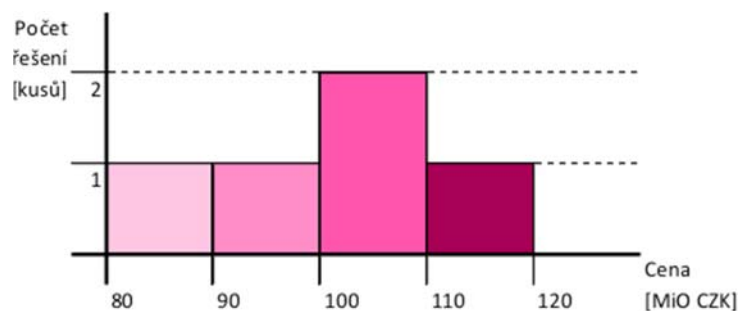
Obrázek síťové topologie je identický jako pro Technologii A s tím rozdílem, že bude použito 7 stojanů namísto 8.



Obrázek 42: NetApp – Technologie B – osazení stojanů

## 9. Cenový odhad

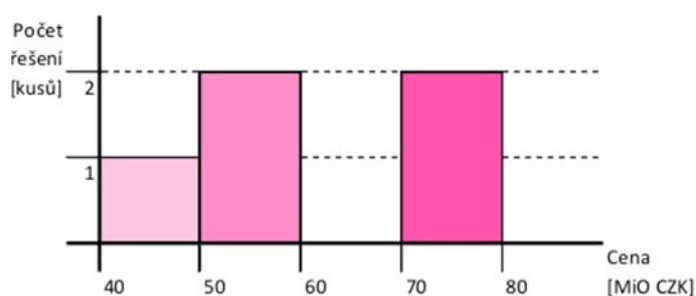
### 9.1. Technologie A



Obrázek 43: Ceny řešení – Technologie A, hrubá kapacita 30 PB

Vzhledem k tomu, že návrh řešení pro Technologii A nebyl společností Fujitsu předložen, tak celkový počet zahrnutých řešení ve výše uvedeném grafu je roven pěti.

### 9.1. Technologie B



Obrázek 44: Ceny řešení – Technologie B, využitelná kapacita 15 PB

Řešení společnosti Fujitsu pro Technologii B nezahrnuje návrh síťových prvků, a proto není z objektivních důvodů na výše uvedeném grafu zohledněno. V případě realizace je nutné toto řešení rozšířit následně i o síťovou infrastrukturu na bázi produktů třetích stran (Cisco Systems, HPE, Huawei, Dell EMC, ...). Tomu bude odpovídat i navýšení celkové ceny řešení, které nebyl Dodavatel schopen exaktně predikovat. Celkový počet zahrnutých řešení ve výše uvedeném grafu je proto roven pěti.



---

## 10. Shrnutí

Společnost T-Mobile Czech Republic a.s. velice ocenila a přivítala možnost vypracovat pro společnost CESNET, z. s. p. o. předběžnou tržní konzultaci pro Softwarově definované objektové datové úložiště.

V průběhu tvorby konzultace byl osloven široký okruh výrobců, dodavatelů a partnerů, při dodržení zásad nestrannosti a spravedlivého přístupu.

Předběžná tržní konzultace poskytuje orientační zmapování aktuálně nabízených technologií na trhu, jejichž popis je uveden v kapitole 8. Také obsahuje informace o jejich indikativních cenách, které jsou uvedeny přehlednou anonymizovanou formou v kapitole 9.

Žádný z výrobců a distributorů konkrétních technologií není v této v předběžné tržní konzultaci preferován, veškerá srovnání proběhla při aplikaci stejných metodik a použití měřitelných parametrů.

Společnost T-Mobile Czech Republic a.s. zároveň vylučuje jakoukoliv majetkovou účast nebo finanční propojení s oslovenými subjekty.

## 11. Příloha A - Konfigurace řešení

### 11.1. Konfigurace řešení Cisco Systems

#### 11.1.1. Konfigurace řešení Cisco Systems – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCSS-S3260	Cisco UCS S3260 Storage Server Base Chassis	60
CON-SNT-UCSS3260	SNTC 8X5XNBD, Cisco UCS S3260 Storage Server Base Chassis	60
UCSC-PSU1-1050W	Cisco UCS 1050W AC Power Supply for Rack Server	240
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	240
UCSC-CMA-M4	Reversible CMA for C240 M4 ball bearing rail kit	60
CIMC-LATEST	IMC SW (Recommended) latest release for C-Series Servers.	60
UCSC-C3X60-RAIL	UCS C3X60 Rack Rails Kit	60
UCSS-S3260-BBEZEL	Cisco UCS S3260 Bezel	60
N20-BBLKD-7MM	UCS 7MM SSD Blank Filler	120
N20-BKVM	KVM local IO cable for UCS servers console port	120
UCSC-C3K-M4SRB	UCS C3000 M4 Server Node for Intel E5-2600 v4	60
UCS-MR-1X322RV-A	32GB DDR4-2400-MHz RDIMM/PC4-19200/dual rank/x4/1.2v	480
UCS-C3K-M4RAID	Cisco UCS C3000 RAID Controller M4 Server w 4G RAID Cache	60
UCSC-HS-C3X60	Cisco UCS C3X60 Server Node CPU Heatsink	120
UCSC-C3260-SIOC	Cisco UCS C3260 System IO Controller with VIC 1300 incl.	60
UCSC-C3X60-10TB	UCSC C3X60 10TB 4Kn for Top-Load	2 520
UCS-S3260-G3SD48	UCS S3260 480G Boot SSD (Micron 6G SATA)	120
UCSC-C3X60-10TB	UCSC C3X60 10TB 4Kn for Top-Load	480
UCS-C3K-3XTSSD32	Cisco UCS C3000 Top Load 3X 3.2TB SSD	360
UCS-CPU-E52680E	2.40 GHz E5-2680 v4/120W 14C/35MB Cache/DDR4 2400MHz	120
UCSC-C3K-M4SRB	UCS C3000 M4 Server Node for Intel E5-2600 v4	60
UCS-CPU-E52680E	2.40 GHz E5-2680 v4/120W 14C/35MB Cache/DDR4 2400MHz	120
UCS-MR-1X322RV-A	32GB DDR4-2400-MHz RDIMM/PC4-19200/dual rank/x4/1.2v	480
UCS-C3K-M4RAID	Cisco UCS C3000 RAID Controller M4 Server w 4G RAID Cache	60
UCSC-HS-C3X60	Cisco UCS C3X60 Server Node CPU Heatsink	120

UCSC-C3260-SIOC	Cisco UCS C3260 System IO Controller with VIC 1300 incl.	60
UCS-C3K-42HD10	UCS C3X60 3 row of 10TB NL-SAS drives (42 Total) 420TB	60

Tabulka 29: Konfigurace Cisco UCS S3260 Storage Server – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCSC-C220-M4S	UCS C220 M4 SFF w/o CPU, mem, HD, PCIe, PSU, rail kit	5
CON-SNT-C220M4S	SNTC-8X5XNBD UCS C220 M4 SFF w/o CPU, mem, HD	5
UCS-CPU-E52643E	3.40 GHz E5-2643 v4/135W 6C/20MB Cache/DDR4 2400MHz	5
UCS-MR-1X161RV-A	16GB DDR4-2400-MHz RDIMM/PC4-19200/single rank/x4/1.2v	5
UCS-SD480GBMS4-EV	480GB 2.5 inch Enterprise Value 6G SATA SSD	10
CIMC-LATEST	IMC SW (Recommended) latest release for C-Series Servers.	5
UCSC-PSU1-770W	Cisco UCS 770W AC Power Supply for Rack Server	5
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	5
UCSC-RAILB-M4	Ball Bearing Rail Kit for C220 & C240 M4 & M5 rack servers	5
UCSC-PSU-BLKP1U	Power Supply Blanking Panel for C220 M4 servers	5
N20-BBLKD	UCS 2.5 inch HDD blanking panel	30
UCSC-HS-C220M4	Heat sink for UCS C220 M4 rack servers	5
UCS-M4-V4-LBL	Cisco M4 - v4 CPU asset tab ID label (Auto-Expand)	5
UCSC-MRAID12G	Cisco 12G SAS Modular Raid Controller	5
C1UCS-OPT-OUT	Cisco ONE Data Center Compute Opt Out Option	5
UCSC-MLOM-C40Q-03	Cisco VIC 1387 Dual Port 40Gb QSFP CNA MLOM	5

Tabulka 30: Konfigurace Cisco UCS C220 M4 Rack Server – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCS-SP-FI6332-2X	UCS SP Select 2 x 6332 FI	5
UCS-SP-FI6332	(Not sold standalone) UCS 6332 1RU FI/12 QSFP+	10
CON-SNT-SPFI6332	SMARTNET 8X5XNBD (Not sold standalone) UCS 6332 1RU FI/No PS	10
UCS-PSU-6332-AC	UCS 6332 Power Supply/100-240VAC	20
CAB-C13-C14-AC	Power cord, C13 to C14 (recessed receptacle), 10A	20
QSFP-H40G-CU3M	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	80
QSFP-40G-SR-BD	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	40

N10-MGT014	UCS Manager v3.1	10
UCS-FAN-6332	UCS 6332 Fan Module	40
UCS-ACC-6332	UCS 6332 Chassis Accessory Kit	10

Tabulka 31: Konfigurace Cisco UCS 6332 Fabric Interconnect – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
C1-N9K-C93180LC-EX	Cisco ONE Nexus 9300 Series, 24p 40/50G and 6p 100G	2
CON-SNT-C1N9KCEL	SNTC-8X5XNBD Cisco ONE Nexus 9300 Series, 24p 40/50G	10
NXOS-703I7.2	Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 7.0(3)I7(2)	2
N3K-C3064-ACC-KIT	Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit	2
NXA-PAC-500W-PE	Nexus NEBs AC 500W PSU - Port Side Exhaust	4
NXA-FAN-30CFM-F	Nexus 2K/3K/9K Single Fan, port side exhaust airflow	8
CAB-C13-C14-AC	Power cord, C13 to C14 (recessed receptacle), 10A	4
C1F2PNEX9300K9	Cisco ONE Foundation Perpetual Nexus 9300 48 Port	2
CON-ECMU-C1F2PNEX	SWSS UPGRADES Cisco ONE Foundation Perpetual Nexus 930	10
N93-LAN1K9	LAN Enterprise License for Nexus 9300 Platform	2
N93-SERVICES1K9	Nexus 9300 Network Services (ITD, IP Media Fabric)	2
C1-ACI-N9K-48X	Cisco ONE ACI SW license for a 48p 1/10G Nexus 9K	2
C1-NDB-SWT-K9	Cisco ONE Tap/SPAN Agg lic for 1 Cisco Nexus Switch	2
C1-DCL-N93-K9	Cisco ONE DCNM for LAN Advanced Edt. for Nexus 9300 switches	2
C1-PI-LFAS-N9K-K9	Cisco ONE PI Device License for LF & AS for Nexus 9K	2
C1-N9K-NFM1K9	Cisco ONE Nexus Fabric Manager License for N9K Switch	2
C1F2VNEX9300-04	Tracker PID v04 Fnd Perpetual NEX9300 - no delivery	2

Tabulka 32: Konfigurace Cisco Nexus 93180LC-EX Switch – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCS-MDMGR-LIC=	UCS Central Per Server License Offers	1
CON-ECMU-MDMGRLIC	SWSS UPGRADES UCS Central Per Server License Offers	5
UCS-MDMGR-50S	UCS Central Per Server License (50+)	65
CON-ECMU-MDM50S	SWSS UPGRADES UCS Central Per Server License (50+)	325

Tabulka 33: Konfigurace Cisco UCS Central Software – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCS-LIC-6300-40GC=	3rd Gen FI Per port License to connect C-direct only	240
QSFP-H40G-CU3M=	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	250
QSFP-40G-SR-BD=	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	120
QSFP-100G-CU2M=	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 2m	325

Tabulka 34: Konfigurace Cisco příslušenství – Technologie A

### 11.1.2. Konfigurace řešení Cisco Systems – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCSS-S3260	Cisco UCS S3260 Storage Server Base Chassis	39
CON-SNT-UCSS3260	SNTC 8X5XNBD, Cisco UCS S3260 Storage Server Base Chassis	39
UCSC-PSU1-1050W	Cisco UCS 1050W AC Power Supply for Rack Server	156
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	156
UCSC-CMA-M4	Reversible CMA for C240 M4 ball bearing rail kit	39
CIMC-LATEST	IMC SW (Recommended) latest release for C-Series Servers.	39
UCSC-C3X60-RAIL	UCS C3X60 Rack Rails Kit	39
UCSS-S3260-BBEZEL	Cisco UCS S3260 Bezel	39
N20-BBLKD-7MM	UCS 7MM SSD Blank Filler	78
N20-BKVM	KVM local IO cable for UCS servers console port	39
UCSC-C3K-M4SRB	UCS C3000 M4 Server Node for Intel E5-2600 v4	39
UCS-MR-1X322RV-A	32GB DDR4-2400-MHz RDIMM/PC4-19200/dual rank/x4/1.2v	312
UCS-C3K-M4RAID	Cisco UCS C3000 RAID Controller M4 Server w 4G RAID Cache	39
UCSC-HS-C3X60	Cisco UCS C3X60 Server Node CPU Heatsink	78
UCSC-C3260-SIOC	Cisco UCS C3260 System IO Controller with VIC 1300 incl.	39
UCSC-C3X60-10TB	UCSC C3X60 10TB 4Kn for Top-Load	1 638
UCSC-C3X60-10TB	UCSC C3X60 10TB 4Kn for Top-Load	390
UCS-CPU-E52680E	2.40 GHz E5-2680 v4/120W 14C/35MB Cache/DDR4 2400MHz	78
UCS-C3K-42HD10	UCS C3X60 3 row of 10TB NL-SAS drives (42 Total) 420TB	39
UCS-C3K-3XTSSD8	Cisco UCS C3000 Top Load 3X 800G SSD	156
UCSC-C3X60-SBLKP	UCS C3x60 SIOC blanking plate	39
UCS-C3K-EX40T	Cisco UCS C3X60 Expander with 4x 10TB 7200RPM NL-SAS Drives	39

UCSC-C3X60-10TBRR	UCSC C3X60 10TB 4Kn Drives for Rear-Load	156
UCS-S3260-G3SD160	UCS S3260 1.6TB Boot SSD (Micron 6G SATA)	78

Tabulka 35: Konfigurace Cisco UCS S3260 Storage Server – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCSC-C220-M4S	UCS C220 M4 SFF w/o CPU, mem, HD, PCIe, PSU, rail kit	1
CON-SNT-C220M4S	SNTC-8X5XNBD UCS C220 M4 SFF w/o CPU, mem, HD	1
UCS-CPU-E52620E	2.10 GHz E5-2620 v4/85W 8C/20MB Cache/DDR4 2133MHz	1
UCS-MR-1X322RV-A	32GB DDR4-2400-MHz RDIMM/PC4-19200/dual rank/x4/1.2v	1
UCS-HD1T7K12G	1 TB 12G SAS 7.2K RPM SFF HDD	2
CIMC-LATEST	IMC SW (Recommended) latest release for C-Series Servers.	1
UCSC-PSU1-770W	Cisco UCS 770W AC Power Supply for Rack Server	2
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	2
UCSC-RAILB-M4	Ball Bearing Rail Kit for C220 & C240 M4 & M5 rack servers	1
N20-BBLKD	UCS 2.5 inch HDD blanking panel	6
UCSC-HS-C220M4	Heat sink for UCS C220 M4 rack servers	1
UCS-M4-V4-LBL	Cisco M4 - v4 CPU asset tab ID label (Auto-Expand)	1
UCSC-MRAID12G	Cisco 12G SAS Modular Raid Controller	1
R2XX-RAID1	Enable RAID 1 Setting	1
C1UCS-OPT-OUT	Cisco ONE Data Center Compute Opt Out Option	1
UCSC-MLOM-C40Q-03	Cisco VIC 1387 Dual Port 40Gb QSFP CNA MLOM	1

Tabulka 36: Konfigurace Cisco UCS C220 M4 Rack Server – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCS-SP-FI6332-2X	UCS SP Select 2 x 6332 FI	2
UCS-SP-FI6332	(Not sold standalone) UCS 6332 1RU FI/12 QSFP+	4
CON-SNT-SPFI6332	SMARTNET 8X5XNBD (Not sold standalone) UCS 6332 1RU FI/No PS	4
UCS-PSU-6332-AC	UCS 6332 Power Supply/100-240VAC	8
QSFP-H40G-CU3M	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	32
QSFP-40G-SR-BD	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	16
N10-MGT014	UCS Manager v3.1	4

UCS-FAN-6332	UCS 6332 Fan Module	16
UCS-ACC-6332	UCS 6332 Chassis Accessory Kit	4
CAB-C13-C14-AC	Power cord, C13 to C14 (recessed receptacle), 10A	8

Tabulka 37: Konfigurace Cisco UCS 6332 Fabric Interconnect – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
C1-N9KC93180FXB18Q	C1 2 Nexus 93180YC-FX with 8 QSFP-40G-SR-BD	1
CON-SNTP-93180FXB	SNTC-24X7X4 C1 2 Nexus 93180YC-FX with 8 QSFP-40G-SR	1
C1-N9KC93180-FX-B	Cisco ONE Nexus 93180YC-FX bundle PID	1
CON-SNTP-N9KC0FXB	SNTC-24X7X4 Cisco ONE Nexus 93180YC-FX bundle PID	1
N3K-C3064-ACC-KIT	Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit	1
NXOS-703I7.1	Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 7.0(3)I7(1)	1
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	2
NXA-PAC-500W-PE	Nexus NEBs AC 500W PSU - Port Side Exhaust	2
NXA-FAN-30CFM-F	Nexus 2K/3K/9K Single Fan, port side exhaust airflow	4
QSFP-40G-SR-BD	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	4
C1F2PNEX9300K9	Cisco ONE Foundation Perpetual Nexus 9300 48 Port	1
CON-ECMU-C1F2PNEX	SWSS UPGRADES Cisco ONE Foundation Perpetual Nexus 930	1
N93-LAN1K9	LAN Enterprise License for Nexus 9300 Platform	1
N93-SERVICES1K9	Nexus 9300 Network Services (ITD, IP Media Fabric)	1
C1-ACI-N9K-48X	Cisco ONE ACI SW license for a 48p 1/10G Nexus 9K	1
C1-NDB-SWT-K9	Cisco ONE Tap/SPAN Agg lic for 1 Cisco Nexus Switch	1
C1-DCL-N93-K9	Cisco ONE DCNM for LAN Advanced Edt. for Nexus 9300 switches	1
C1-PI-LFAS-N9K-K9	Cisco ONE PI Device License for LF & AS for Nexus 9K	1
C1-N9K-NFM1K9	Cisco ONE Nexus Fabric Manager License for N9K Switch	1
C1F2VNEX9300-04	Tracker PID v04 Fnd Perpetual NEX9300 - no delivery	1
C1-N9KC93180-FX-B	Cisco ONE Nexus 93180YC-FX bundle PID	1
CON-SNTP-N9KC0FXB	SNTC-24X7X4 Cisco ONE Nexus 93180YC-FX bundle PID	1
N3K-C3064-ACC-KIT	Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit	1
NXOS-703I7.1	Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 7.0(3)I7(1)	1
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	2
NXA-PAC-500W-PE	Nexus NEBs AC 500W PSU - Port Side Exhaust	2

NXA-FAN-30CFM-F	Nexus 2K/3K/9K Single Fan, port side exhaust airflow	4
QSFP-40G-SR-BD	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	4
C1F2PNEX9300K9	Cisco ONE Foundation Perpetual Nexus 9300 48 Port	1
CON-ECMU-C1F2PNEX	SWSS UPGRADES Cisco ONE Foundation Perpetual Nexus 930	1
N93-LAN1K9	LAN Enterprise License for Nexus 9300 Platform	1
N93-SERVICES1K9	Nexus 9300 Network Services (ITD, IP Media Fabric)	1
C1-ACI-N9K-48X	Cisco ONE ACI SW license for a 48p 1/10G Nexus 9K	1
C1-NDB-SWT-K9	Cisco ONE Tap/SPAN Agg lic for 1 Cisco Nexus Switch	1
C1-DCL-N93-K9	Cisco ONE DCNM for LAN Advanced Edt. for Nexus 9300 switches	1
C1-PI-LFAS-N9K-K9	Cisco ONE PI Device License for LF & AS for Nexus 9K	1
C1-N9K-NFM1K9	Cisco ONE Nexus Fabric Manager License for N9K Switch	1
C1F2VNEX9300-04	Tracker PID v04 Fnd Perpetual NEX9300 - no delivery	1

Tabulka 38: Konfigurace Cisco Nexus 93180YC-FX Switch – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCS-MDMGR-LIC=	UCS Central Per Server License Offers	1
CON-ECMU-MDMGRLIC	SWSS UPGRADES UCS Central Per Server License Offers	5
UCS-MDMGR-10S	UCS Central Per Server License (10+)	40
CON-ECMU-MDM10S	SWSS UPGRADES UCS Central Per Server License (10+)	200

Tabulka 39: Konfigurace Cisco UCS Central Software – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCS-LIC-6300-40GC=	3rd Gen FI Per port License to connect C-direct only	62
QSFP-H40G-CU3M=	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	46
QSFP-40G-SR-BD=	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	20
QSFP-100G-CU2M=	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 2m	4

Tabulka 40: Konfigurace Cisco příslušenství – Technologie B



## 11.2. Konfigurace řešení Dell EMC

### 11.2.1. Konfigurace řešení Dell EMC – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-AIOE] [329-BDGB] [800-BBOF] [800-BBOG][800-BBOH]	PowerEdge DSS7500, V2, Dual Compute Node with Management Port - DSS	16
[780-BBYG]	C2 Configuration for quantity 39 SAS or SATA HDD + 6 SSD	16
[338-BJDK]	Intel® Xeon® E5-2695 v4 2.1GHz,45M Cache,9.60GT/s QPI,Turbo,HT,18C/36T (120W) Max Mem 2400MHz	16
[338-BJDY]	Intel® Xeon® E5-2695 v4 2.1GHz,45M Cache,9.60GT/s QPI,Turbo,HT,18C/36T (120W) Max Mem 2400MHz	128
[370-AAIP]	Performance Optimized	16
[370-ACKU][374-BBLD]	DSS7500 HeatSink,Shroud, and Filler Blanks	16
[370-ACPH]	2400MT/s RDIMMs	16
[370-ACNX]	16GB RDIMM, 2400MT/s, Dual Rank, x8 Data Width	128
[619-ABVR]	No Operating System	16
[403-BBKD]	LSI9361-8I Controller	16
[400-AONG]	8TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512e 3.5in Hot-plug Hard Drive, PI	624
[800-BBDM]	UEFI BIOS Setting	16
[450-AFCZ]	Redundant 1100W Power Supply	16
[555-BDDG]	Intel® Ethernet Converged Network Adapter X710 - Quad Port, DSS7500, Slot 2	16
[400-AJVM]	800GB Solid State Drive SATA Mix Use MLC 6Gbps 2.5in Hot-plug Drive,3.5in HYB CARR	96
[461-AADZ]	No Trusted Platform Module	16

[400-AMYQ]	120GB,Solid State SATA,6Gbps,Internal 2.5 Inch, Intel S3510 Boot Hard Drive	32
[709-13617][709-13618]	1Yr Basic Warranty - Next Business Day - Minimum Warranty	16
[710-87430][710-87434]	5Yr ProSupport and Next Business Day Onsite Service	16
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	16

Tabulka 41: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-AGGC][329-BCUH]	PowerEdge DSS7000 Enclosure with up to 90 Hard Drives	8
[450-AADX]	Rack Power Cord 0.6M (C13/C14 12A)	32
[770-BBUK]	PowerEdge DSS7000 Rails + Cable Management Arm,4U,Toolless	8
[340-ATTI]	SHIP,DSS7000,EMEA2	8
[709-13682][709-13683]	1Yr Basic Warranty - Next Business Day - Minimum Warranty	8
[710-89070][710-89074]	5Yr ProSupport and Next Business Day Onsite Service	8
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	8

Tabulka 42: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7000 Storage Server – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-ALZE]	PowerEdge R440 Server	3
[321-BCUU][405-AAOM]	3.5" Chassis with up to 4 Hot Plug Hard Drives	3
[461-AADZ]	No Trusted Platform Module	3
[338-BLUO]	Intel® Xeon® Silver 4108 1.8G, 8C/16T, 9.6GT/s 2UPI, 11M Cache, Turbo, HT (85W) DDR4-2400	3
[374-BBBX]	No Additional Processor	3
[412-AAJT]	1 CPU standard	3
[370-AAIP]	Performance Optimized	3
[370-ADNU]	2667MT/s RDIMMs	3
[370-ADNI]	8GB RDIMM, 2667MT/s, Single Rank	6
[619-ABVR]	No Operating System	3

[605-BBFN]	No Media Required	3
[780-BCDN]	C3, RAID 1 for 2 HDDs or SSDs (Matching Type/Speed/Capacity)	3
[405-AAOE]	PERC H730P+ RAID Controller, 2Gb NV Cache, Adapter, Low Profile	3
[400-ASHH]	1TB 7.2K RPM SATA 6Gbps 512n 3.5in Hot-plug Hard Drive	6
[384-BBBL]	Performance BIOS Setting	3
[450-AGOY]	Dual, Hot Plug, Redundant Power Supply (1+1), 550W	3
[450-AADY]	Rack Power Cord 2M (C13/C14 10A)	6
[330-BBHL]	Riser Config 1, 1 x 16 FH	3
[385-BBKT]	iDRAC9,Enterprise	3
[542-BBBP]	On-Board Broadcom 5720 Dual Port 1Gb LOM	3
[325-BCHH][350-BBKT]	Standard Bezel for x4 and x8 chassis	3
[350-BBKR]	No Quick Sync	3
[770-BCKT]	ReadyRails Sliding Rails With Cable Management Arm	3
[379-BCSG]	iDRAC,Legacy Password	3
[379-BCQV]	iDRAC Group Manager, Enabled	3
[429-ABBF]	No Internal Optical Drive	3
[384-BBQW]	Motherboard	3
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	3
[293-10049]	Order Configuration Shipbox Label (Ship Date, Model, Processor Speed, HDD Size, RAM)	3
[888-10066]	Anti Theft Device & Asset Tagging	3
[631-AACK]	No Systems Documentation, No OpenManage DVD Kit	3
[340-BYXF]	PowerEdge R440 Shipping Material for 4 HDD chassis	3
[340-BYXB]	PowerEdge R440 Shipping EMEA2 (English/Slovenian/Slovakian/Polish/Czech/Hungar/Greek/Arab)	3
[709-15508]	3Yr Basic Warranty - Next Business Day - Minimum Warranty	3
[865-55212][865-55213]	5Yr ProSupport and Next Business Day Onsite Service	3

Tabulka 43: Konfigurace Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[619-AMIU]	OS10 Enterprise, S4148F-ON	4
[210-ALSR]	Dell EMC Switch S4148F-ON, 1U, PHY-less, 48x10GbE SFP+, 4xQSFP28, 2xQSFP+, PSU to IO , 2 PSU, OS10	4
[631-ABJV]	S4100 User Documentation EMEA	4

[450-ACSU]	Power Cord, PDU (Rack)	8
[470-ABOV]	Dell Networking, 100GbE, Q28 to Q28,PassiveCopperDirectAttach Cable,1 Meter	4
[683-20935]	ProDeploy Flex Planning and Management (Requires SOW)	4
[705-16109]	INFO Declined Remote Consulting	4
[709-13025][709-15223] [709-15224][710-73324]	1Yr Return to Depot - Minimum Warranty	4
[865-40576][865-40607]	5Yr ProSupport and 4Hr Mission Critical	4

Tabulka 44: Konfigurace Dell EMC Networking S4148F-ON – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-ABOG]	Dell Networking N3048, 48x 1GbE, 2xCombo, 2x 10GbE SFP+ Ports, Stacking, 1x200W AC PSU, IO to PSU Ai	1
[450-ABCI]	European Power Cord	1
[710-54728]	3Yr ProSupport and 2hr Mission Critical	1
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	1

Tabulka 45: Konfigurace Dell EMC Networking N3048 – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[470-13573]	1 x Dell Networking,Cable,SFP+ to SFP+,10GbE,Copper Twinax Direct Attach Cable,5 Meters	70

Tabulka 46: Konfigurace Dell EMC příslušenství – Technologie A

### 11.2.2. Konfigurace řešení Dell EMC – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-AGGF][329-BDFZ] [800-BBOF][800-BBOG] [800-BBOH]	PowerEdge DSS7500, V2, Single Compute Node with Management Port	33
[379-BCKW]	C10 Configuration for quantity 20-86 HDD SAS or SATA HDD + 2 or 4 SSD	33
[338-BKKU]	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz,25M Cache,9.60GT/s QPI,Turbo,HT,10C/20T (85W) Max Mem 2400MHz - DSS	33
[338-BKKS]	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz,25M Cache,9.60GT/s QPI,Turbo,HT,10C/20T (85W) Max Mem 2400MHz - DSS	33

[370-AAIP]	Performance Optimized	33
[370-ACKU][374-BBLD]	DSS7500 HeatSink,Shroud, and Filler Blanks	33
[370-ACPH]	2400MT/s RDIMMs	33
[370-ACNS]	32GB RDIMM, 2400MT/s, Dual Rank, x4 Data Width	264
[619-ABVR]	No Operating System	33
[403-BBKD]	LSI9361-8I Controller	33
[400-ANJZ]	HDD Filler for DSS 7500 single node	726
[400-AOTO]	10TB 7.2K RPM SATA 6Gbps 512e 3.5in Hot-plug Hard Drive	2 112
[800-BBDM]	UEFI BIOS Setting	33
[450-AFLW]	Power supply 1600w Redundant	33
[555-BDDG]	Intel® Ethernet Converged Network Adapter X710 - Quad Port, DSS7500, Slot 2	33
[400-ATOY]	960GB Solid State Drive SATA Mix Use 6Gbps Hot-plug Drive,3.5 HYB CARR, SM863a	132
[461-AADZ]	No Trusted Platform Module	33
[400-ANOX]	1TB7.2KSATA,6Gbps,Internal,2.5inch,Boot Hard Drive	66
[709-13617][709-13618]	1Yr Basic Warranty - Next Business Day - Minimum Warranty	33
[710-87430][710-87434]	5Yr ProSupport and Next Business Day Onsite Service	33
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	33

Tabulka 47: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7500 Server Node – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-AGGC][329-BCZU]	DSS 7000 Enclosure with up to 90 Hard Drives, Single Node	33
[450-AADX]	Rack Power Cord 0.6M (C13/C14 12A)	132
[770-BBUK]	PowerEdge DSS7000 Rails + Cable Management Arm,4U,Toolless	33
[340-ATTI]	SHIP,DSS7000,EMEA2	33
[709-13682][709-13683]	1Yr Basic Warranty - Next Business Day - Minimum Warranty	33
[710-89070][710-89074]	5Yr ProSupport and Next Business Day Onsite Service	33
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	33

Tabulka 48: Konfigurace Dell PowerEdge DSS 7000 Storage Server – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[210-ALZE]	PowerEdge R440 Server	1
[321-BCUU][405-AAOM]	3.5" Chassis with up to 4 Hot Plug Hard Drives	1
[461-AADZ]	No Trusted Platform Module	1
[338-BLUQ]	Intel® Xeon® Silver 4110 2.1G, 8C/16T, 9.6GT/s 2UPI, 11M Cache, Turbo, HT (85W) DDR4-2400	1
[374-BBBX]	No Additional Processor	1
[412-AAJT]	1 CPU standard	1
[370-AAIP]	Performance Optimized	1
[370-ADNU]	2667MT/s RDIMMs	1
[370-ADNI]	8GB RDIMM, 2667MT/s, Single Rank	4
[619-ABVR]	No Operating System	1
[605-BBFN]	No Media Required	1
[780-BCDN]	C3, RAID 1 for 2 HDDs or SSDs (Matching Type/Speed/Capacity)	1
[405-AAOE]	PERC H730P+ RAID Controller, 2Gb NV Cache, Adapter, Low Profile	1
[400-ASHH]	1TB 7.2K RPM SATA 6Gbps 512n 3.5in Hot-plug Hard Drive	2
[384-BBBL]	Performance BIOS Setting	1
[450-AGOY]	Dual, Hot Plug, Redundant Power Supply (1+1), 550W	1
[450-AADY]	Rack Power Cord 2M (C13/C14 10A)	2
[330-BBHL]	Riser Config 1, 1 x 16 FH	1
[385-BBKT]	iDRAC9,Enterprise	1

[540-BBUH]	Broadcom 57412 Dual Port 10Gb, SFP+, PCIe Adapter, Full Height	1
[542-BBBP]	On-Board Broadcom 5720 Dual Port 1Gb LOM	1
[325-BCHH][350-BBKT]	Standard Bezel for x4 and x8 chassis	1
[350-BBKR]	No Quick Sync	1
[770-BCKT]	ReadyRails Sliding Rails With Cable Management Arm	1
[379-BCSG]	iDRAC, Legacy Password	1
[379-BCQV]	iDRAC Group Manager, Enabled	1
[429-ABBF]	No Internal Optical Drive	1
[384-BBQW]	Motherboard	1
[683-11870]	No Installation Service Selected (Contact Sales rep for more details)	1
[293-10049]	Order Configuration Shipbox Label (Ship Date, Model, Processor Speed, HDD Size, RAM)	1
[888-10066]	Not required	1
[631-AACK]	No Systems Documentation, No OpenManage DVD Kit	1
[340-BYXF]	PowerEdge R440 Shipping Material for 4 HDD chassis	1
[340-BYXB]	PowerEdge R440 Shipping EMEA2 (English/Slovenian/Slovakian/Polish/Czech/Hungar/Greek/Arab)	1
[709-15508]	3Yr Basic Warranty - Next Business Day - Minimum Warranty	1
[865-55212][865-55213]	5Yr ProSupport and Next Business Day Onsite Service	1

Tabulka 49: Konfigurace Dell EMC PowerEdge R440 Rack Server – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
[619-AMIU]	OS10 Enterprise, S4148F-ON	4
[210-ALSR]	Dell EMC Switch S4148F-ON, 1U, PHY-less, 48x10GbE SFP+, 4xQSFP28, 2xQSFP+, PSU to IO , 2 PSU, OS10	4
[631-ABJV]	S4100 User Documentation EMEA	4
[450-ACSU]	Power Cord, PDU (Rack)	8
[470-ABOV]	Dell Networking, 100GbE, Q28 to Q28, PassiveCopperDirectAttach Cable, 1 Meter	4
[683-20935]	ProDeploy Flex Planning and Management (Requires SOW)	4
[705-16109]	INFO Declined Remote Consulting	4
[709-13025][709-15223] [709-15224][710-73324]	1Yr Return to Depot - Minimum Warranty	4
[865-40576][865-40607]	5Yr ProSupport and 4Hr Mission Critical	4

Tabulka 50: Konfigurace Dell EMC Networking S4148F-ON – Technologie B

## 11.3. Konfigurace řešení Fujitsu

### 11.3.1. Konfigurace řešení Fujitsu – Technologie A

Vzhledem k tomu, že návrh řešení pro Technologii A nebyl společností Fujitsu předložen, tak tato kapitola neobsahuje žádné informace.

### 11.3.2. Konfigurace řešení Fujitsu – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
FTS:ETJEEDU	JX60 S2 Enclosure w 1x IOM	30
FTS:ETJ4NCXA	JX60 S2 HD SAS 10TB 7k2 12G 512E	1 800
FSP:GB5S20Z00CZST0	SP 5y OS,9x5,NBD Rt	30

Tabulka 51: Konfigurace Fujitsu ETERNUS JX60 (konfigurace 60 x 10 TB) – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
FTS:ETJEEDU	JX60 S2 Enclosure w 1x IOM	3
FTS:ETJ4NCXA	JX60 S2 HD SAS 10TB 7k2 12G 512E	180
FSP:GB5S20Z00CZST0	SP 5y OS,9x5,NBD Rt	3
FTS:ETJEEDU	JX60 S2 Enclosure w 1x IOM	3
FTS:ETJ4NCXA	JX60 S2 HD SAS 10TB 7k2 12G 512E	132
FSP:GB5S20Z00CZST0	SP 5y OS,9x5,NBD Rt	3

Tabulka 52: Konfigurace Fujitsu ETERNUS JX60 (konfigurace 104 x 10 TB) – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
S26361-K1600-V101	PY RX1330M3/LFF/standard PSU	1
S26361-F4029-E130	Intel Xeon E3-1230v6 4C/8T 3.50 GHz	1
S26361-F3909-E616	16GB (1x16GB) 2Rx8 DDR4-2400 U ECC	2
S26361-F3951-E100	HD SATA 6G 1TB 7.2K HOT PL 3.5" ECO	2
S26361-F5243-E1	PRAID EP400i	1
S26361-F5243-E100	TFM module for FBU on PRAID EP400i	1



S26361-F5243-E170	FBU option for PRAID EP4xx	1
S26361-F4610-E202	PLAN CP 2x1Gbit Cu Intel I350-T2 LP	1
S26361-F2735-E401	Rack Mount Kit F1 Slim Line	1
S26361-F4530-E10	Mounting of RMK in symmetrical racks	1
S26361-F1452-E100	Region kit APAC/EMEA/India	1
S26361-F2036-E100	ServerView Suite DVDs	1
S26361-F1790-E311	eLCM Activation License	1
S26361-F1790-E243	iRMC advanced pack	1
T26139-Y1968-E100	Cable powercord rack, 4m, black	1
FSP:GB5S20Z00CZSV1	SP 5y OS,9x5,NBD Rt	1

Tabulka 53: Konfigurace FUJITSU Server PRIMERGY RX1330 M3 – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
S26361-K1599-V208	PY RX2520 M4 8x2.5' expandable	33
S26361-F4051-E114	Intel Xeon Silver 4114 10C 2.20 GHz	66
S26361-F3849-E100	Cooler Kit 2nd CPU	33
S26361-F3694-E10	Independent Mode Installation	66
S26361-F4026-E232	32GB (1x32GB) 2Rx4 DDR4-2666 R ECC	264
S26361-F3956-E100	HD SATA 6G 1TB 7.2K 512n HOT PL 2.5' BC	66
S26361-F5588-E960	SSD SATA 6G 960GB Mixed-Use 2.5' H-P EP	132
S26361-F5243-E155	FBU option for PRAID EP4xx	33
S26361-F5243-E12	PRAID EP420i	33
S26361-F3845-E201	PSAS CP400e LP	33
S26361-F5243-E200	TFM module for FBU on PRAID EP420i/e	33
S26361-F3986-E3	SFP+ Module Multi Mode Fiber 10GbE LC	132
S26361-F4610-E202	PLAN CP 2x1Gbit Cu Intel I350-T2 LP	33
S26361-F3640-E204	PLAN EP X710-DA4 4x10Gb SFP+ LP	33

S26361-F2735-E175	Rack Mount Kit F1 CMA QRL LV	33
S26361-F4530-E10	Mounting of RMK in symmetrical racks	33
S26361-F1452-E100	Region kit APAC/EMEA/India	33
S26361-F2036-E100	ServerView Suite DVDs	33
S26361-F1790-E311	eLCM Activation License	33
S26361-F1790-E243	iRMC advanced pack	33
S26113-F574-E13	Modular PSU 800W platinum hp	33
S26113-F574-E99	Power Supply Dummy	33
T26139-Y1968-E100	Cable powercord rack, 4m, black	33
FSP:GB5S20Z00CZSV2	SP 5y OS,9x5,NBD Rt	33

Tabulka 54: Konfigurace FUJITSU Server PRIMERGY RX2520 M4 – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
FTS:ETFKM25-L	DX60/1/200S3 Ext.SAS Cable Encl. 2.5m x1	40

Tabulka 55: Konfigurace FUJITSU příslušenství – Technologie B

## 11.4. Konfigurace řešení HPE

### 11.4.1. Konfigurace řešení HPE – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
864668-B21	HPE Apollo 4510 Gen10 CTO Chassis	60
864625-B21	HPE XL450 Gen10 CTO 1x Svr Node	60
872561-L21	HPE XL450 Gen10 Xeon-P 8164 FIO Kit	60
872561-B21	HPE XL450 Gen10 Xeon-P 8164 Kit	60
815100-B21	HPE 32GB 2Rx4 PC4-2666V-R Smart Kit	240
727054-B21	HPE Ethernet 10Gb 2-port 562FLR-SFP+Adpt	60
727055-B21	HPE Ethernet 10Gb 2-port 562SFP+ Adptr	120
804394-B21	HPE Smart Array E208i-p SR Gen10 Ctrlr	60
804326-B21	HPE Smart Array E208i-a SR Gen10 Ctrlr	60
874777-B21	HPE A4500 G10 E208i-p/P408i-p Cbl Kit	60
874779-B21	HPE A4500 G10 E208i-a/P408i-a Cable Kit	60
857650-B21	HPE 10TB SATA 7.2K LFF LP He 512e DS HDD	3 000
872380-B21	HPE 800GB SAS 12G MU LFF LPC DS SSD	420
877776-B21	HPE 480GB SATA MU SFF SC DS SSD	120
882020-B21	HPE A4500 P0 1x8 1x16 P1 2x16 FIO IO Mod	60
865414-B21	HPE 800W FS Plat Ht Plg LH Pwr Sply Kit	240
878571-B21	HPE 4U Server Rail Kit	60
H7J32A5 ZBH	HPE 5Y Foundation Care NBD Service	60

Tabulka 56: Konfigurace HPE Apollo 4510 Gen10 – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
867959-B21	HPE DL360 Gen10 8SFF CTO Server	5
860649-L21	HPE DL360 Gen10 Xeon-B 3104 FIO Kit	5
835955-B21	HPE 16GB 2Rx8 PC4-2666V-R Smart Kit	5
875470-B21	HPE 480GB SATA MU SFF SC DS SSD	10
765453-B21	HPE 1TB SATA 7.2K SFF SC 512e DS HDD	10
869079-B21	HPE Smart Array E208i-a SR G10 LH Ctrlr	5

865408-B21	HPE 500W FS Plat Ht Plg LH Pwr Sply Kit	10
734811-B21	HPE 1U CMA for Easy Install Rail Kit	5
874543-B21	HPE 1U Gen10 SFF Easy Install Rail Kit	5
H7J32A5 WAG	HPE 5Y Foundation Care NBD Service	5

Tabulka 57: Konfigurace HPE ProLiant DL360 Gen10 – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
JH395A	HPE FF 5940 48SFP+ 6QSFP+ Switch	16
JC680A	HPE 58x0AF 650W AC Power Supply	32
JG552A	HPE X711 Frt(prt) Bck(pwr) HV Fan Tray	32
JD089B	HPE X120 1G SFP RJ45 T Transceiver	32
JG325B	HPE X140 40G QSFP+ MPO SR4 XCVR	16
JD097C	HPE X240 10G SFP+ SFP+ 3m DAC Cable	256
JG327A	HPE X240 40G QSFP+ QSFP+ 3m DAC Cable	16
H7J34A5 ZXP	HPE 5Y Foundation Care 24x7 Service	16

Tabulka 58: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (interní) – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
JH395A	HPE FF 5940 48SFP+ 6QSFP+ Switch	16
JC680A	HPE 58x0AF 650W AC Power Supply	32
JG552A	HPE X711 Frt(prt) Bck(pwr) HV Fan Tray	32
JG325B	HPE X140 40G QSFP+ MPO SR4 XCVR	16
JD097C	HPE X240 10G SFP+ SFP+ 3m DAC Cable	128
JG327A	HPE X240 40G QSFP+ QSFP+ 3m DAC Cable	16
H7J34A5 ZXP	HPE 5Y Foundation Care 24x7 Service	16

Tabulka 59: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (externí) – Technologie A

#### 11.4.2. Konfigurace řešení HPE – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
799581-B21	HPE Apollo 4510 Gen9 CTO Chassis	33
720479-B21	HPE 800W FS Plat Ht Plg Pwr Supply Kit	99

681254-B21	HP 4U/4.3U Rail Kit	33
786593-B21	HPE XL450 Gen9 1x Node Svr	33
842973-L21	HPE XL450 Gen9 E5- 2630v4 FIO Kit	33
842973-B21	HPE XL450 Gen9 E5-2630v4 Kit	33
805351-B21	HPE 32GB 2Rx4 PC4-2400T-R Kit	264
726821-B21	HP Smart Array P440/4G Controller	33
855129-B21	HPE Apollo 4500 x8 FIO I/O Module	33
761878-B21	HP H244br FIO Smart HBA	33
808969-B21	HP Apollo 4510 P440 Cable Kit	33
727258-B21	HP DL/ML/SL 96W 145mm Smart Stor Battery	33
727055-B21	HPE Ethernet 10Gb 2-port 562SFP+ Adptr	66
655710-B21	HPE 1TB SATA 7.2K SFF SC DS HDD	66
857650-B21	HPE 10TB SATA 7.2K LFF LP He 512e DS HDD	2 112
877792-B21	HPE 1.92TB SATA MU LFF LPC DS SSD	132
799377-B21	HP Apollo 4510 8HDD Rear Cage Kit	33
H7J32A5 XEV	HPE 5Y Foundation Care NBD Service	33

Tabulka 60: Konfigurace HPE Apollo 4510 Gen9 – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
755258-B21	HPE DL360 Gen9 8SFF CTO Server	1
818172-L21	HPE DL360 Gen9 E5-2620v4 FIO Kit	1
836220-B21	HPE 16GB 2Rx4 PC4-2400T-R Kit	2
655710-B21	HPE 1TB SATA 7.2K SFF SC DS HDD	2
749976-B21	HP H240ar FIO Smart HBA	1
734807-B21	HPE 1U SFF Easy Install Rail Kit	1
734811-B21	HPE 1U CMA for Easy Install Rail Kit	1
720478-B21	HPE 500W FS Plat Ht Plg Pwr Supply Kit	2
H7J32A5 TT5	HPE 5Y Foundation Care NBD Service	1

Tabulka 61: Konfigurace HPE ProLiant DL360 Gen9 – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
JH395A	HPE FF 5940 48SFP+ 6QSFP+ Switch	8
JC680A	HPE 58x0AF 650W AC Power Supply	16
JG552A	HPE X711 Frt(prt) Bck(pwr) HV Fan Tray	16
JD089B	HPE X120 1G SFP RJ45 T Transceiver	8
JG325B	HPE X140 40G QSFP+ MPO SR4 XCVR	8
JD097C	HPE X240 10G SFP+ SFP+ 3m DAC Cable	64
JG327A	HPE X240 40G QSFP+ QSFP+ 3m DAC Cable	8
H7J34A5 ZXP	HPE 5Y Foundation Care 24x7 Service	8

Tabulka 62: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (interní) – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
JH395A	HPE FF 5940 48SFP+ 6QSFP+ Switch	8
JC680A	HPE 58x0AF 650W AC Power Supply	16
JG552A	HPE X711 Frt(prt) Bck(pwr) HV Fan Tray	16
JG325B	HPE X140 40G QSFP+ MPO SR4 XCVR	8
JD097C	HPE X240 10G SFP+ SFP+ 3m DAC Cable	64
JG327A	HPE X240 40G QSFP+ QSFP+ 3m DAC Cable	8
H7J34A5 ZXP	HPE 5Y Foundation Care 24x7 Service	8

Tabulka 63: Konfigurace HPE FlexFabric 5940 (externí) – Technologie B

## 11.5. Konfigurace řešení Huawei Technologies

### 11.5.1. Konfigurace řešení Huawei Technologies – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
BC1M09HGSE	5288 V3 (36*3.5inch HDD Chassis,support single RAID card)(Only for oversea,except Japan)H52M-03	80
BC1M01FGEB	SM211 Onboard NIC,2xGE Electrical Interface(I350),RJ45	80
BC1M08FANA	5288 V3 8056 Plus Fan module	320
BC1M3S8XV3	PCIe Riser Card,3 slot(x8,x8,x8),used for RH2288 V3/RH2288H V3/5288 V3	80
BC1M01IHDD	2*3.5" Rear Hard Disk Backplane Module	80
WEPW12K00	1200W platinum AC Power Module	160
BC1M58CPU	Intel Xeon E5-2650 v4(2.2GHz/12-core/30MB/105W) Processor (with heatsink)	160
N24DDR402	DDR4 RDIMM Memory,16GB,2400MT/s,2Rank(1G*8bit),1.2V,ECC	480
N10TST7W3	HDD,10TB,SATA 6Gb/s,7.2K rpm,256MB,3.5inch(3.5inch Drive Bay)	3 040
BC1M02ESMC	SR120(LSI2308) SAS/SATA RAID Card,RAID0,1,1E,10,6Gb/s,no Cache,used for 5288 V3	80
CN2ITGAA20	Ethernet Adapter,10Gb Optical Interface(Intel 82599),2-Port,SFP+(with 2x Multi-mode Optical Transceiver),PCIe 2.0 x8	160
CN2M10FACP	ES3600C V3,NVMe SSD Card,3200GB,Mixed Use,3 DWPD,PCIe 3.0 x4,HH/HL	160
EGUIDER07	4U Ball Bearing Rail Kit	80

Tabulka 64: Konfigurace Huawei FusionServer 5288 V3 – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
BC1M22HGSC	RH1288 V3 (8*2.5inch HDD Chassis)(Only for oversea,except Japan)H12M-03	5
BC1M01FGEB	SM211 Onboard NIC,2xGE Electrical Interface(I350),RJ45	5
BC1M13RISE	PCIe Riser Card,1 slot(x16),RISER1,used for RH1288 V3	5
WEPW80015	460W GOLD AC Power Module	10
BC2M38CPU	Intel Xeon E5-2603 v4(1.7GHz/6-core/15MB/85W) Processor (with heatsink)	5
N24DDR402	DDR4 RDIMM Memory,16GB,2400MT/s,2Rank(1G*8bit),1.2V,ECC	5
N600S1210W2	HDD,600GB,SAS 12Gb/s,10K rpm,128MB or above,2.5inch(2.5inch Drive Bay)	10

BC1M52ESMN	SR120(LSI2308) SAS/SATA RAID Card,RAID0,1,1E,10,6Gb/s,no Cache,used for RH1288 V3's 8HDD chassis	5
B1UBBRK	1U Ball Bearing Rail Kit	5

Tabulka 65: Konfigurace Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
CE6810-LI-B00	CE6810-48S4Q-LI Switch(2*600W AC Power Module,2*FAN Box,Port side exhaust)	16
OMXD30000	Optical Transceiver,SFP+,10G,Multi-mode Module(850nm,0.3km,LC)	768
QSFP-40G-iSR4	40GBase-iSR4 Optical Transceiver,QSFP+,40G,Multi-mode (850nm,0.15km,MPO)(connecting to one QSFP+ or four SFP+)	64
SS-OP-LC/LC-M-10	Patch Cord,LC/PC,LC/PC,Multi-mode,GJFJH-A1a(OM3,bending insensitive),2mm,10m,LSZH	1 536
MPO12-MPO12-M4-10	Optical Cable Parts,MPO/PC,MPO/PC,Multi-mode,10m,8 cores,GJFH-8A1a.3(OM4),3.5mm,0mm,LSZH,Bending Insensitive	64

Tabulka 66: Konfigurace Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
S5320-52X-EI-DC	S5320-52X-EI-DC(48 Ethernet 10/100/1000 ports,4 10 Gig SFP+,DC -48V)	4

Tabulka 67: Konfigurace Huawei S5320 Campus Switch – Technologie A

### 11.5.2. Konfigurace řešení Huawei Technologies – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
BC1M09HGSE	5288 V3 (36*3.5inch HDD Chassis,support single RAID card)(Only for oversea,except Japan)H52M-03	57
BC1M01FGEB	SM211 Onboard NIC,2xGE Electrical Interface(1350),RJ45	57
BC1M08FANA	5288 V3 8056 Plus Fan module	228
BC1M3S8XV3	PCIe Riser Card,3 slot(x8,x8,x8),used for RH2288 V3/RH2288H V3/5288 V3	57
BC1M01IHDD	2*3.5" Rear Hard Disk Backplane Module	57
WEPW12K00	1200W platinum AC Power Module	114
BC1M58CPU	Intel Xeon E5-2650 v4(2.2GHz/12-core/30MB/105W) Processor (with heatsink)	114
N24DDR402	DDR4 RDIMM Memory,16GB,2400MT/s,2Rank(1G*8bit),1.2V,ECC	342
N10TST7W3	HDD,10TB,SATA 6Gb/s,7.2K rpm,256MB,3.5inch(3.5inch Drive Bay)	2 166
BC1M02ESMC	SR120(LSI2308) SAS/SATA RAID Card,RAID0,1,1E,10,6Gb/s,no Cache,used for 5288 V3	57



CN2ITGAA20	Ethernet Adapter,10Gb Optical Interface(Intel 82599),2-Port,SFP+(with 2x Multi-mode Optical Transceiver),PCIe 2.0 x8	114
CN2M10FACP	ES3600C V3,NVMe SSD Card,3200GB,Mixed Use,3 DWPD,PCIe 3.0 x4,HH/HL	114
EGUIDER07	4U Ball Bearing Rail Kit	57

Tabulka 68: Konfigurace Huawei FusionServer 5288 V3 – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
BC1M22HGSC	RH1288 V3 (8*2.5inch HDD Chassis)(Only for oversea,except Japan)H12M-03	1
BC1M01FGEB	SM211 Onboard NIC,2xGE Electrical Interface(I350),RJ45	1
BC1M13RISE	PCIe Riser Card,1 slot(x16),RISER1,used for RH1288 V3	1
WEPW80015	460W GOLD AC Power Module	2
BC2M38CPU	Intel Xeon E5-2603 v4(1.7GHz/6-core/15MB/85W) Processor (with heatsink)	1
N24DDR402	DDR4 RDIMM Memory,16GB,2400MT/s,2Rank(1G*8bit),1.2V,ECC	1
N600S1210W2	HDD,600GB,SAS 12Gb/s,10K rpm,128MB or above,2.5inch(2.5inch Drive Bay)	2
BC1M52ESMN	SR120(LSI2308) SAS/SATA RAID Card,RAID0,1,1E,10,6Gb/s,no Cache,used for RH1288 V3's 8HDD chassis	1
B1UBBRK	1U Ball Bearing Rail Kit	1

Tabulka 69: Konfigurace Huawei FusionServer RH1288 V3 Rack Server – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
CE6810-LI-B00	CE6810-48S4Q-LI Switch(2*600W AC Power Module,2*FAN Box,Port side exhaust)	12
OMXD30000	Optical Transceiver,SFP+,10G,Multi-mode Module(850nm,0.3km,LC)	576
QSFP-40G-iSR4	40GBase-iSR4 Optical Transceiver,QSFP+,40G,Multi-mode (850nm,0.15km,MPO)(connecting to one QSFP+ or four SFP+)	48
SS-OP-LC/LC-M-10	Patch Cord,LC/PC,LC/PC,Multi-mode,GJFJH-A1a(OM3,bending insensitive),2mm,10m,LSZH	1 152
MPO12-MPO12-M4-10	Optical Cable Parts,MPO/PC,MPO/PC,Multi-mode,10m,8 cores,GJFJH-8A1a.3(OM4),3.5mm,0mm,LSZH,Bending Insensitive	48

Tabulka 70: Konfigurace Huawei CloudEngine CE6810 Data Center Switch – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
S5320-52X-EI-DC	S5320-52X-EI-DC(48 Ethernet 10/100/1000 ports,4 10 Gig SFP+,DC -48V)	4

Tabulka 71: Konfigurace Huawei S5320 Campus Switch – Technologie B

## 11.6. Konfigurace řešení NetApp

### 11.6.1. Konfigurace řešení NetApp – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
SG5760-001-600TB	SG5760,4U,60x10TB Non-FDE	50
CS-S-SSP-NBD	PartnerChoice NBD Parts Del and SSP	50
CS-S-SSP	PartnerChoice Software Support Plan	50
SW-SG-WEBSCALE	SW,StorageGRID,Webscale	30 000
SW-SSP-SG- WEBSCALE	SSP, StorageGRID,Webscale, SW-SG-WEBSCALE-SW	30 000
PS-SOW-SOL- STORAGEGRID	StorageGRID Consulting,Custom	500

Tabulka 72: Konfigurace NetApp SG5760 – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCSC-C220-M5SX	UCS C220 M5 SFF 10 HD w/o CPU, mem, HD, PCIe, PSU	1
CON-SNT-C220M5SX	SNTC 8X5XNBD UCS C220 M5 SFF 10 HD w/o CPU, mem, HD, PCIe, P	1
UCS-CPU-4110	2.1 GHz 4110/85W 8C/11MB Cache/DDR4 2400MHz	2
UCS-MR-X16G1RS-H	16GB DDR4-2666-MHz RDIMM/PC4-21300/single rank/x4/1.2v	2
UCS-HD12TB10K12N	1.2 TB 12G SAS 10K RPM SFF HDD	2
UCS-SD-32G-S	32GB SD Card for UCS servers	2
CIMC-LATEST	IMC SW (Recommended) latest release for C-Series Servers.	1
UCSC-PSU1-770W	Cisco UCS 770W AC Power Supply for Rack Server	2
CAB-9K10A-EU	Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU	2
UCSC-RAILB-M4	Ball Bearing Rail Kit for C220 & C240 M4 & M5 rack servers	1
UCSC-HS-C220M5	Heat sink for UCS C220 M5 rack servers 150W CPUs & below	2
UCSC-BBLKD-S2	UCS C-Series M5 SFF drive blanking panel	8
UCS-MSTOR-SD	Mini Storage Carrier for SD (holds up to 2)	1
UCSC-SCAP-M5	Super Cap for UCSC-RAID-M5, UCSC-MRAID1GB-KIT	1

CBL-SC-MR12GM52	Super Cap cable for UCSC-RAID-M5 on C240 M5 Servers	1
UCSC-RAID-M5	Cisco 12G Modular RAID controller with 2GB cache	1
UCSC-PCIE-IRJ45	Intel i350 Quad Port 1Gb Adapter	1
C1UCS-OPT-OUT	Cisco ONE Data Center Compute Opt Out Option	1
GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	2

Tabulka 73: Konfigurace Cisco UCS C220 M5 Rack Server – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
N9K-C93180YC-EX	Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 6p 100G QSFP28	2
CON-SNT-93180YCX	SNTC-8X5XNBD Nexus 9300 with 48p	2
NXOS-703I7.2	Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 7.0(3)I7(2)	2
N3K-C3064-ACC-KIT	Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit	2
NXA-PAC-650W-PE	Nexus NEBs AC 650W PSU - Port Side Exhaust	4
NXA-FAN-30CFM-F	Nexus 2K/3K/9K Single Fan, port side exhaust airflow	8
CAB-C13-CBN	Cabinet Jumper Power Cord, 250 VAC 10A, C14-C13 Connectors	4
QSFP-100G-CU3M	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	2

Tabulka 74: Konfigurace Cisco Nexus 9300 Switch – Technologie A

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
N2K-C2348UPQ	Nexus 2000, 10GE UP FEX; 48x1/10GE SFP+ ; 6x40G QSFP	8
CON-SNT-C2348UPQ	SNTC-8X5XNBD Nexus 2000, 10GE UP FEX; 48x1/10GE SFP+	8
QSFP-4X10G-AOC10M	40GBASE Active Optical QSFP to 4SFP breakout Cable, 10m	16
CAB-C13-CBN	Cabinet Jumper Power Cord, 250 VAC 10A, C14-C13 Connectors	16
N2200-PAC-400W-SN	N2200-PAC-400W Power Supply - Service Specific	16
NXA-FAN-30CFM-F-SN	Service Specific - Fan	24
N2348UPQ-FA-BUN	Port Side Exhaust, airflow pack: N2K-C2348UPQ, 2AC PS, 3Fan	8
CON-SNT-2348PQFA	SNTC-8X5XNBD Standard airflow pack: N2K-C2348UPQ, 2AC	8

Tabulka 75: Konfigurace Cisco Nexus 2000 Fabric Extender – Technologie A

## 11.6.2. Konfigurace řešení NetApp – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
SG5760-001-600TB	SG5760,4U,60x10TB Non-FDE	43
CS-S-SSP-NBD	PartnerChoice NBD Parts Del and SSP	43
CS-S-SSP	PartnerChoice Software Support Plan	43
SW-SG-WEBSCALE	SW,StorageGRID,Webscale	25 800
SW-SSP-SG-WEBSCALE	SSP, StorageGRID,Webscale, SW-SG-WEBSCALE-SW	25 800
PS-SOW-SOL-STORAGEGRID	StorageGRID Consulting,Custom	500

Tabulka 76: Konfigurace NetApp SG5760 – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
UCSC-C220-M5SX	UCS C220 M5 SFF 10 HD w/o CPU, mem, HD, PCIe, PSU	1
CON-SNT-C220M5SX	SNTC 8X5XNBD UCS C220 M5 SFF 10 HD w/o CPU, mem, HD, PCIe, P	1
UCS-CPU-4110	2.1 GHz 4110/85W 8C/11MB Cache/DDR4 2400MHz	2
UCS-MR-X16G1RS-H	16GB DDR4-2666-MHz RDIMM/PC4-21300/single rank/x4/1.2v	2
UCS-HD12TB10K12N	1.2 TB 12G SAS 10K RPM SFF HDD	2
UCS-SD-32G-S	32GB SD Card for UCS servers	2
CIMC-LATEST	IMC SW (Recommended) latest release for C-Series Servers.	1
UCSC-PSU1-770W	Cisco UCS 770W AC Power Supply for Rack Server	2
CAB-9K10A-EU	Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU	2
UCSC-RAILB-M4	Ball Bearing Rail Kit for C220 & C240 M4 & M5 rack servers	1
UCSC-HS-C220M5	Heat sink for UCS C220 M5 rack servers 150W CPUs & below	2
UCSC-BBLKD-S2	UCS C-Series M5 SFF drive blanking panel	8
UCS-MSTOR-SD	Mini Storage Carrier for SD (holds up to 2)	1
UCSC-SCAP-M5	Super Cap for UCSC-RAID-M5, UCSC-MRAID1GB-KIT	1
CBL-SC-MR12GM52	Super Cap cable for UCSC-RAID-M5 on C240 M5 Servers	1
UCSC-RAID-M5	Cisco 12G Modular RAID controller with 2GB cache	1

UCSC-PCIE-IRJ45	Intel i350 Quad Port 1Gb Adapter	1
C1UCS-OPT-OUT	Cisco ONE Data Center Compute Opt Out Option	1
GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	2

Tabulka 77: Konfigurace Cisco UCS C220 M5 Rack Server – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
N9K-C93180YC-EX	Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 6p 100G QSFP28	2
CON-SNT-93180YCX	SNTC-8X5XNBD Nexus 9300 with 48p	2
NXOS-703I7.2	Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 7.0(3)I7(2)	2
N3K-C3064-ACC-KIT	Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit	2
NXA-PAC-650W-PE	Nexus NEBs AC 650W PSU - Port Side Exhaust	4
NXA-FAN-30CFM-F	Nexus 2K/3K/9K Single Fan, port side exhaust airflow	8
CAB-C13-CBN	Cabinet Jumper Power Cord, 250 VAC 10A, C14-C13 Connectors	4
QSFP-100G-CU3M	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	2

Tabulka 78: Konfigurace Cisco Nexus 9300 Switch – Technologie B

Označení položky / Číslo produktu	Popis	Množství
N2K-C2348UPQ	Nexus 2000, 10GE UP FEX; 48x1/10GE SFP+ ; 6x40G QSFP	8
CON-SNT-C2348UPQ	SNTC-8X5XNBD Nexus 2000, 10GE UP FEX; 48x1/10GE SFP+	8
QSFP-4X10G-AOC10M	40GBASE Active Optical QSFP to 4SFP breakout Cable, 10m	16
CAB-C13-CBN	Cabinet Jumper Power Cord, 250 VAC 10A, C14-C13 Connectors	16
N2200-PAC-400W-SN	N2200-PAC-400W Power Supply - Service Specific	16
NXA-FAN-30CFM-F-SN	Service Specific - Fan	24
N2348UPQ-FA-BUN	Port Side Exhaust, airflow pack: N2K-C2348UPQ, 2AC PS, 3Fan	8
CON-SNT-2348PQFA	SNTC-8X5XNBD Standard airflow pack: N2K-C2348UPQ, 2AC	8

Tabulka 79: Konfigurace Cisco Nexus 2000 Fabric Extender – Technologie B

## 12. Příloha B - Slovníček a zkratky

Termín / Zkratka	Plný text	Význam / Vysvětlení
CMO	Current Mode of Operation	Podrobně popisuje aktuální stávající funkce, rozvržení a požadavky aplikace nebo systému
COLO	CE Colo Czech s.r.o.	Název společnosti
DTAG	Deutsche Telekom AG	Název společnosti
FMO	Future Mode of Operation	Podrobně popisuje budoucí funkce, rozvržení a požadavky aplikace nebo systému
GTS	GTS Czech s.r.o.	Název společnosti
HCI	Hyper Converged Infrastructure	Vysoce konvergovaná infrastruktura
HDC	High Density Computing	Servery s vysokou hustotou osazení, moderní a efektivnější alternativa k serverům určeným k instalaci do stojanům
HLD	High Level Design	Vysoká úroveň návrhu ICT řešení, která popisuje základní architekturu a funkcionalitu
HPE	Hewlett Packard Enterprise	Název společnosti
IaaS	Infrastructure as a Service	Infrastruktura nabízená formou služby
LAN	Local Area Network	Označuje počítačovou síť, která pokrývá malé geografické území
LLD	Low Level Design	Nízká úroveň návrhu ICT řešení, která popisuje detailní informace na úrovni jednotlivých komponent
OS	Object Storage	Objektové datové úložiště je jedním z druhů persistentního datového úložiště, ve které jsou spravovány jednotky úložiště, které se nazývají objekty
PaaS	Platform as a Service	Platforma nabízená formou služby
RfI	Request for Information	Poptávkový dokument, jehož cílem je zjistit, jestli dodavatel má dostupné produkty či služby, které splňují očekávání a požadavky zadavatele
RfP	Request for Proposal	Poptávkový dokument, jehož cílem je získat závaznou a detailní nabídku dodavatele
RfQ	Request for Qualification	Poptávkový dokument, jehož cílem je zjistit, jak dodavatelé splní předmět poptávky a zda mají potřebné kvalifikace

SaaS	Software as a Service	Softwarový licenční model, v němž je software licencován na základě předplatného a je hostován centrálně
SDN	Software Defined Networking	SDN poskytuje metodu centralizované konfigurace a správy fyzických a virtuálních síťových zařízení, jako jsou směrovače, přepínače a brány v datovém centru
SDS	Software Defined Storage	Technologie, která je tvořena velkým počtem zcela běžných, komoditních serverů, se softwarovou vrstvou, která se stará o řízení ukládání dat
TMCZ	T-Mobile Czech Republic a.s.	Název společnosti
TSCZ	T-Systems Czech Republic a.s.	Název společnosti
WAN	Wide Area Network	Počítačová síť, která pokrývá rozlehlé geografické území

Tabulka 80: Seznam zkratk

---

## 13. Příloha C - Další dokumenty

### 13.1. Pověření

Kapitola obsahuje pověření jednat jménem společnosti T-Mobile Czech Republic a.s. pro osobu Ing. Václav Molík.





## POVĚŘENÍ

Společnost T-Mobile Czech Republic a.s., se sídlem v Praze 4, Tomičkova 2144/1, PSČ 148 00, IČ 64949681, (dále jen „Společnost“) jednajícím prostřednictvím představenstva Společnosti tímto **pověřuje** níže uvedeného zaměstnance Společnosti:

**Ing. Václava MOLÍKA**

nar. 11. 12. 1973

aby za Společnost jednal a vykonával:

- veškeré úkony, které souvisí se smlouvami o poskytování služeb elektronických komunikací služeb a o prodeji komunikačního zařízení a jejich příslušenství firemním zákazníkům a se smlouvami o zprostředkování anebo spolupráci při uzavírání uvedených smluv; zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv,
- veškeré úkony, které souvisí se smlouvami, které upravují komplexní řešení ProfiNet nebo Firemní řešení, prodej jakýchkoli nehlasových služeb a služeb s přidanou hodnotou; zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv, popř. smlouvy budoucí,
- veškeré úkony, které souvisejí se smlouvami o bezpečnostním auditu, zachování důvěrnosti informací a prodeji a servisu hardware, zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv.
- veškeré úkony, které souvisí se smlouvami o poskytování ICT řešení, jež především upravují podmínky pronájmu komunikačních zařízení a souvisejícího vybavení vč. požadované softwarové podpory; zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv,
- veškeré úkony, které souvisí se smlouvami o poskytování plnění v oblasti systémové integrace; zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv,
- veškeré úkony, které souvisí s licenčními smlouvami k software; zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv,
- veškeré úkony podle zákona o veřejných zakázkách, to znamená, aby podával nabídky a prováděl veškeré právní úkony ve veřejných zakázkách a výběrových řízeních, zejména svým čestným prohlášením prokazoval základní i další kvalifikační předpoklady pro plnění veřejné zakázky,
- veškeré úkony v případě, kdy zadavatel dobrovolně zvolí aplikaci zákona o veřejných zakázkách, to znamená, aby podával nabídky a prováděl veškeré právní úkony v takových zakázkách a výběrových řízeních, zejména svým čestným prohlášením prokazoval základní i další kvalifikační předpoklady pro plnění zakázky
- veškeré úkony, které souvisejí se smlouvami o propagaci Společnosti, s darovacími smlouvami a sponzoringovými smlouvami, u nichž výše plnění Společnosti nepřesahuje částku 300.000 Kč; zejména se jedná o uzavírání, změny a ukončování takových smluv

Pověřený zaměstnanec je oprávněn ve výše uvedeném rozsahu a po dobu pracovního poměru ve Společnosti jednat za Společnost samostatně. Pověřený zaměstnanec není oprávněn udělit plnou moc či jinak pověřit jinou osobu, aby místo něho jednala za Společnost.

Podepisování pověřeného zaměstnance za Společnost se děje tak, že k napsané nebo vtištěné obchodní firmě Společnosti či otisku razítka Společnosti připojí pověřený zaměstnanec svůj podpis.

v Praze, dne 22. 3. 2017

Ilias Drakopoulos  
předseda představenstva

Robert Hauber  
místopředseda představenstva

Toto pověření přijímám:

Ing. Václav Molík

**Ověření - legalizace**

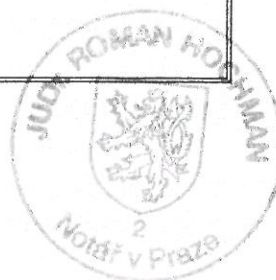
Běžné číslo ověřovací knihy: O II 3 28-347/2017

Ověřuji, že pan **Robert Hauber**, nar. 25.4.1971, s bydlištěm Jean-Paul-Str. 6, 53173 Bonn, SRN, a pan **Ilias Drakopoulos**, nar. 10.1.1964, s bydlištěm Anaxagora 7, 16675 Glyfada, Řecko, jejichž totožnosti byly prokázány, přede mnou tuto listinu vlastnoručně podepsali.

V Praze dne 22. března 2017

*Sladka'*

JUDr. Jitka Sladká  
pověřená nosářem  
JUDr. Romanem Hochmanem  
Praha 1, Hyberská 1032/9  
tel: 224 221 658, 224 247 137



Ověřovací doložka pro vidimaci Poř.č. 14600-0004 0512  
Podle ověřovací knihy pošty: Praha 414

Tato úplná kopie, obsahující 2 stran souhlasí doslovně  
s předloženou listinou, z níž byla pořízena a tato listina je  
prvopis, obsahující 2 stran.

Listina, z níž je vidimovaná listina pořízena, neobsahuje  
viditelný zajišťovací prvek, jenž je součástí obsahu právního  
významu této listiny.

Praha 414 dne 22.03.2017  
Orgoniková Michaela

Podpis, 001

