

## Příloha č.6

# ČÁST VI. - TECHNOLOGICKÉ CENTRUM (TCK)

## Verze dokumentu

Následující tabulka obsahuje informace o verzi dokumentu:

Verze	Datum	Poznámka
1.0	29.7.2010	První draft dokumentu
1.1	30.7.2010	První revize KÚ KK
2.0	3.8.2010	Zpracované komentáře a doplnění kapitoly 2,3 a 4
2.1	5.8.2010	Komentář k verzi 2.0, upřesnění KI
3.0	10.8.2010	Další doplnění dokumentu, obrázky
4.0	13.8.2010	Komentář k verzi 3.0, doplnění informací ohledně KI, kalkulace MAN
4.1	16.8.2010	Zpracované komentáře z KÚ KK, materiálové požadavky dalších částí výzvy
4.2	17.8.2010	Grafické úpravy, sladění stylů
4.3	18.8.2010	Aktualizované kapitoly 3.5.3, 5.2 a 7
4.4	19.8.2010	Doplnění přeběžné nabídky
5.0	20.8.2010	Změna struktury dokumentu
5.1	25.8.2010	Zpracované komentáře z KÚ KK, doplnění lokalita Žlutice, upravené konfigurace serverů a úložišť
5.2	25.8.2010	Verze připravená k akceptaci
5.3	27.8.2010	Poslední úpravy dle návrhu z KÚ KK
5.5	31.8.2010	Zpracovány připomínky PK
5.6	31.8.2010	Variantní řešení
6.0	4.9.2010	Zpracovány změny z 3.9.2010
6.2	5.9.2010	Úprava KI
6.3	12.9.2010	Zpracování připomínek

**Tabulka 1: Verze dokumentu**

## Obsah

1	Technické řešení.....	5
1.1	Vlastní koncepce řešení .....	5
1.1.1	Návrh a popis architektury řešení .....	5
1.1.2	Variantní návrhy technického řešení – HW/SW/data.....	12
1.1.3	Naplnění požadavků typizovaného projektu.....	13
1.2	Porovnání variant technologických řešení .....	15
1.2.1	Srovnání nabídek jednotlivých dodavatelů (poptávkové řízení).....	15
1.2.2	Výhody a nevýhody jednotlivých řešení.....	17
1.2.3	Analýza technických a bezpečnostních rizik .....	17
1.3	Doporučení a upřesnění pro účely zadávací dokumentace a realizační projektové dokumentace.....	18
1.3.1	Specifikace zadání technického řešení.....	18
	SAN (Vyžadován je plně redundantní design SAN v obou lokalitách): .....	19
1.3.2	Požadavky na implementaci, školení a technickou podporu.....	23
1.4	Provozní zajištění projektu .....	23
1.4.1	Potřebné energetické a materiálové toky.....	23
1.4.2	Záruky a servis .....	25
1.4.3	Údržba a nákladnost oprav .....	26
1.4.4	Údaje o životnostech jednotlivých zařízení.....	26
1.4.5	Údaje o provozním zajištění SW a datových komponent.....	26
1.4.6	Změny v provozní náročnosti vlivem opotřebení .....	27

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Verze dokumentu.....	2
Tabulka 2: Počet vláken v jednotlivých lokalitách .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Tabulka 3: Cena vláken.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Tabulka 4: pronajaté okruhy specifikace.....	10
Tabulka 5: Cena řešení pronájmu okruhů .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Tabulka 6: Kalkulace Autocont.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Tabulka 7: Cenová kalkulace.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Tabulka 8: Technická a bezpečnostní rizika.....	18

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Fyzická struktura TC.....	6
-------------------------------------	---

Obrázek 2: Propojení datových center.....	8
Obrázek 3: Propojení ORP a PO.....	<b>Chyba! Zázložka není definována.</b>
Obrázek 4: Chlazení a rozmístnění rozvaděčů.....	25

# 1 Technické řešení

## 1.1 Vlastní koncepce řešení

Technologické centrum je klíčovým prvkem pro zabezpečení provozu aplikací eGovernmentu a jejich dostupnosti. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby použité technologie byly odolné vůči výpadkům a garantovaly vysokou dostupnost. Vývoj technologií v současnosti jednoznačně upřednostňuje co největší míru virtualizace, protože virtualizace umožňuje provoz služeb a aplikací bez ohledu na fyzickou lokalizaci a umožňuje přesun služeb a aplikací mezi datovými centry TC bez dopadu na uživatele.

Z těchto důvodů byla zvolena pro realizaci TC maximální míra virtualizace jak na úrovni serverů, tak i datových úložišť formou „private cloud“. V tomto řešení je fyzická realizace serverové vrstvy a datového úložiště abstrahovaná „mrakem“, ze kterého se přidělují zdroje (kapacita úložiště, výpočetní výkon) dle požadavků. Kapacita úložiště a výkon serverů musí být dostatečné pro zajištění požadované kapacity a výkonu pro všechny aplikace, jež jsou součástí eGovernmentu, ale také aplikací potřebných k zajištění činnosti KÚ KK a aplikacích provozovaných pro ORP a PO.

Pro zabezpečení provozu požadovaných aplikací a služeb je potřebné dobudovat Technologické centrum do stavu, kdy bude mít dvě redundantní datová centra, která budou poskytovat vysokou dostupnost a odolnost vůči výpadkům. Tato datová centra budou navzájem propojena tak, aby tvořili technologicky jedno velké datové centrum a bude možné přesouvat data a služby mezi nimi.

Obě redundantní datová centra mají mít co nejpodobnější technologickou infrastrukturu tak, aby

- Náklady na provoz jednotlivých center byly co nejnižší,
- Náklady na administraci jednotlivých center byly co nejnižší,
- Migrace aplikací služeb a aplikací mezi centry bylo co nejjednodušší a nejrychlejší.

Pro zpřístupnění aplikací a služeb TC jejich uživatelům je potřeba vybudovat komunikační infrastrukturu Karlovarského kraje, která bude propojovat datová centra TC a propojovat ORP a PO s KÚ KK.

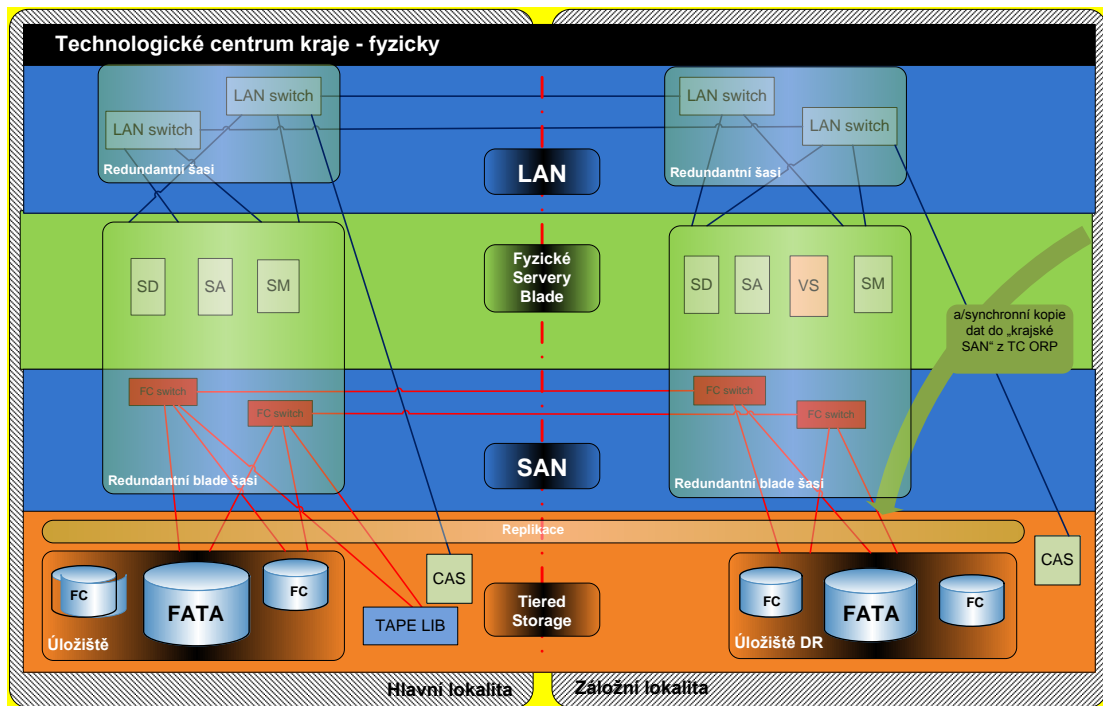
Komunikační infrastruktura musí

- Poskytovat dostatečnou kapacitu a rozšiřitelnost po celou dobu udržitelnosti projektu,
- Propojit všechny ORP a zpřístupnit lokality, kde jsou PO KÚ KK na úrovni přístupové sítě
- Umožnit navýšení služeb a aplikací TC.

### 1.1.1 Návrh a popis architektury řešení

Redundantní datová centra musí být realizována v dostatečné vzdálenosti od sebe tak, aby se eliminovalo riziko současného výpadku obou datových center. Přesná hodnota „dostatečné“ vzdálenosti není určena. Doporučuje se, aby centra byla napájena z dvou různých rozvodných sítí nebo elektráren. Na druhou stranu musí být dostatečně blízko tak, aby z hlediska rychlosti přenosu informací se jevíly jako jedno velké datové centrum. Toto umožňuje přesun dat a služeb

mezi datovými centry v reálném čase. Datová centra musí být propojena sítí s kapacitou a rychlostí 10Gbps a komunikace mezi servery musí mít latency menší než 5ms. Pro zajištění replikace dat na úrovni datového úložiště je nutné propojení SAN rychlostí alespoň 8 Gbit.



Obrázek 1 Fyzická struktura TC

Každé datové centrum bude vybaveno klimatizační technikou o chladícím výkonu nejméně 34 000 BTU/h při uvažování plných konfigurací instalovaných zařízení a jejich maximálního výkonu, tak, aby i v případě výpadku jedné z jednotek byla zachována funkčnost datového centra (konfigurace N+1).

Napájecí přívod musí být chráněn záložním zdrojem a dieslovým generátorem a musí mít být schopen poskytnout minimálně 400V /3x 63A. Obě datová centra budou vybavena záložním napájecím zdrojem (UPS) o výkonu 25 kVA.

Datová centra budou vybavena:

- skříňovými rozvaděči (racky) s uzamykatelnými dveřmi. Racky budou osazeny plně monitorovatelnými a říditelnými PDU. Každý rozvaděč bude vybaven napájecími rozvodnicemi s konektory pro napájení zařízení 10 i 16A. Umístění PDU bude svislé v zadní části rozvaděče. Všechny výstupy tohoto PDU budou měřitelné a ovládatelné (spínání). Monitorování a řízení musí být možné prostřednictvím IP protokolu
- RMS systémem minimálně s čidly kouře, teploty, vlhkosti a pohybu napojen na EZS budovy
- Přístupovým systémem s ovládáním dveří s využitím identifikačních prvků (karty, Dallas čipy apod.) včetně záznamu historie přístupu

- Pokud budova nebude vybavena kamerovým systémem, datová centra budou mít vlastní IP kamerami s nočním viděním a záznamem posledních 7 dnů (minimálně záložní DC)

Servery (aplikační i infrastrukturní) budou realizovány jako virtuální se sdíleným datovým úložištěm. Z hlediska provozu a kapacity je potřeba izolovat jednotlivé aplikace do samostatných virtuálních počítačů tak, aby bylo možné pro jednotlivé aplikace vymezit potřebné zdroje a zajistit jejich dostupnost. Toto řešení vyžaduje dostatečnou kapacitu k provozování všech aplikací v samostatných virtuálních počítačích. Tyto virtuální počítače bude možné připojovat k virtuálním sítím a tak vytvářet oddělené sítě pro jednotlivé služby anebo subjekty (ORP a OP).

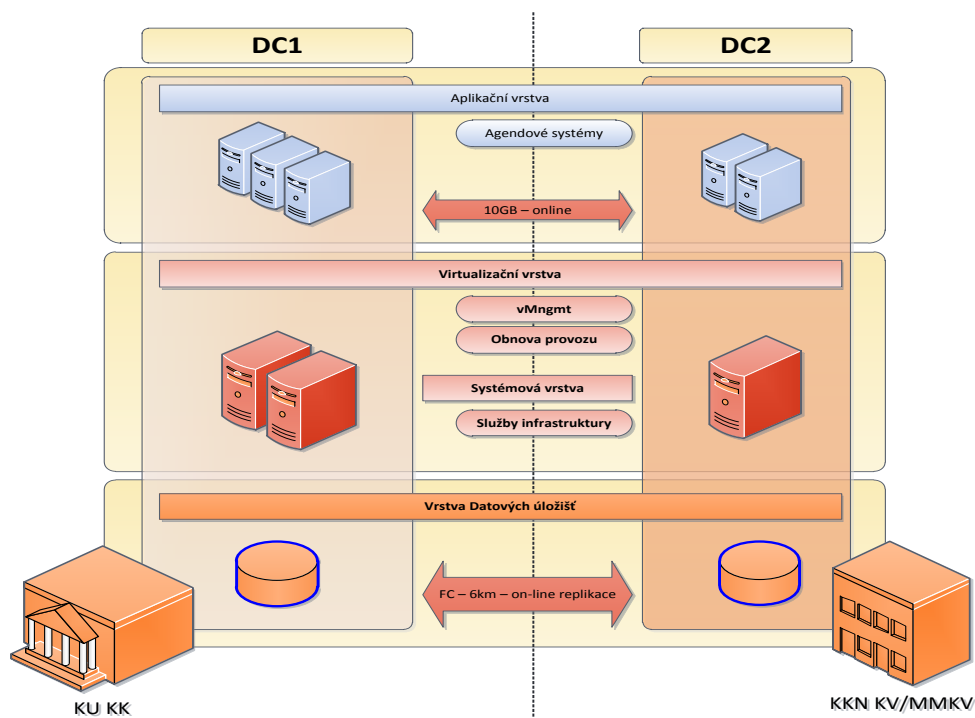
Fyzické servery budou využívat licenci MS Windows Server Datacenter, které umožňují při licencování per socket na jednom fyzickém serveru provozovat neomezený počet virtuálních serverů. Pořízení licencí MS Windows Server Enterprise, kde každá přidává licenci na pro 4 virtuální servery je ekonomicky nevýhodné. Kraj počítá s hustotou virtuálních strojů minimálně 9 na jeden fyzický uzel. Každé datové centrum bude mít svůj řídicí počítač, který bude řídit virtualizační prostředí v daném datovém centru. V primárním DC bude navíc zálohovací server, který bude řídit zálohování.

Obě datová centra budou, za normálního provozu, použity pro běh vybraných služeb, aby se účelně rozložila zátěž aplikací a co nejvíce zkrátila jejich odezva vůči uživatelům. Tento model provozu umožní optimálně využít investic do záložního datového centra.

Datové úložiště bude sdílené mezi všemi servery tak, aby virtuální počítače mohly být přesouvány dle potřeby mezi servery datového centra. Data budou synchronně replikována do druhého datového centra, tak aby v případě výpadku primárního datového centra byly data k dispozici v záložním centru. Virtualizační technologie bude umožňovat automatický přesun kritických aplikací/serverů z jednoho do druhého datového centra a taky manuální přesun (na pokyn administrátora) serveru z jednoho centra do druhého pro účely lepšího využití zdrojů, obnovy služeb i pravidelného testování funkcí.

Datová úložiště musí mít dostatečnou kapacitu pro uchování všech dat v každém datovém centru samostatně. Aplikační servery budou v provozu v obou datových centrech a není nutné, aby jejich kapacita byla dostatečná pro provoz všech serverů bez snížení výkonu. Za plného provozu obou datových center budou aplikační servery mít k dispozici plnou požadovanou kapacitu. V případě výpadku jednoho z datových center budou všechny servery přesunuty do centra, které zůstane v provozu a bude mít spojení s KI. Snížení výkonu aplikací v případě výpadku jednoho datového centra je možné akceptovat, ale je důležité zachovat dostupnost všech služeb a aplikací.

V případě výpadku jednoho z datových center budou všechny služby poskytované z druhého datového centra. Způsob návratu do režimu rutinního provozu bude detailně řešen s ohledem na konzistenci dat, dodržení SLA poskytovaných služeb a provozní dokumentaci. Plány obnovy budou elektronicky evidovány, bude možné provádět jejich simulace a testování. Vlastní provedení plánu obnovy bude možné provést plně automaticky nebo jednoduchým pokynem správce, který zahájí automatizovaný process.



**Obrázek 2: Propojení datových center**

Pro dostupnost všech aplikací budou obě datová centra přístupná z Komunikační infrastruktury a budou transparentní tj. pro uživatele aplikací/služeb bude neviditelné, z kterého datového centra je aplikace resp. služba poskytována.

KI bude ukončena v obou DC. Předávacím rozhraním je Ethernet (10Gbps). Datová centra budou navíc propojena přímo, takže vznikne redundantní propojení v kruhu realizovaném páteří částí sítě mezi lokalitami KÚKK-Cheb-Sokolov-KÚKK. K tomuto kruhu bude připojena lokalita KKN (KKN bude propojeno s KÚKK v rámci propojení Datových center nezávisle na KI).

Propojení datových center bude realizováno nejméně dvěma páry vláken, vedených jinou trasou než KI, je-li to možné.

Datová centra musí být propojena přímo, mimo KI, jelikož komunikace mezi datovými centry je důležitá pro zaručení jejich provozu a je nezávislá na funkčnosti KI. Navíc propojení přes KI nebude splňovat požadavky na rychlost odezvy.

Technologické centrum bude s ostatními sítěmi (komerčními, vládními, metropolitními) propojeno prostřednictvím bezpečnostního modulu, který zajistí ochranu služeb a dat. Jednotlivé subjekty připojené do KI si budou zajišťovat ochranu svých informačních systémů.

Pro potřeby dostupnosti budou data replikována mezi úložišti. Pro potřeby uchování dat a pro obnovu v případě jejich poškození je v principu jedno, v kterém datovém centru bude instalováno zálohovací zařízení. Z hlediska obsluhy je vhodné, aby zálohování probíhalo v datovém centru, které bude pro obsluhu dostupnější. Je navrhováno, aby zálohování probíhalo v hlavním datovém centru v prostorách KÚ KK.

Komunikační infrastruktura musí hlavně propojovat primární a záložní datové centrum a poskytovat přístup pro vybrané ORP. Zároveň bude sloužit k poskytování služeb KIVS a CMS technologickému centru kraje a některým technologickým centrům ORP. Připojení k vládním sítím bude realizováno v bezpečnostním modulu datových center stejně, jako připojení ostatních externích sítí. Veškeré technické zařízení komunikační infrastruktury (kromě optických vláken) musí být umístěno v objektech ve vlastnictví KK.



Primární lokalitou bude datové centrum v areálu KÚ KK, záložní datové centrum bude v prostorách Krajské nemocnice KK. Tyto dvě lokality jsou od sebe vzdálené jen 6 km, takže z hlediska rychlosti přenosu informací se budou jevit jako jedno velké datové centrum. Toto umožňuje přesun dat a služeb mezi datovými centry v reálném čase. Obě datová centra budou vybavena dostatečnou klimatizační technikou tak, aby i v případě výpadku jedné z jednotek byla zachována schopnost dostatečného chlazení datového centra.

Základním předpokladem komunikační infrastruktury je vytvoření páteřní sítě a propojení hlavního a záložního datového centra tj. lokality KU KK s KN KV, to je Prioritou 1. V rámci Priority 2 se uvažuje s připojením vybraných ORP a dalších klíčových subjektů do komunikační infrastruktury. Záměrem investora je i propojení vzdálených lokalit – Priorita 3 - vzhledem ke vzdálenostem a zhoršené dostupnosti je realizace propojení těchto a dalších lokalit otázkou konkrétní nabídky dodavatelů v rámci veřejné soutěže.

Investorem je zvažováno připojení těchto lokalit:

Priorita 1	KÚ KK, Karlovarský kraj, Závodní 353/88, Karlovy Vary – primární DC
	Městský úřad, Rokycanova 1929, Sokolov
	Městský úřad, nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, Cheb
	KN KV Bezručova 19, Karlovy Vary – záložní DC
Priorita 2	Magistrát města, Moskevská 1281/21, Karlovy Vary
	Městský úřad, Klínovecká 1204, Ostrov
	Městský úřad, Ruská 155/3, Mariánské Lázně
	Městský úřad, nám. 28. října 1438/6, Kraslice
	Městský úřad, Kamenná 473/52, Aš
	Nemocnice, K nemocnici 1204/17, Cheb
	Nemocnice, Slovenská 545, Sokolov
Priorita 3	Chodov, Komenského 1077
	Toužim, Sídliště 428
	Žlutice, Velké náměstí 144
	KSÚS, Chebská 282, Sokolov

**Tabulka : Seznam lokalit komunikační infrastruktury**

**Komunikační infrastruktura** bude propojovat vybraná ORP, PO a další subjekty, které budou zapojeny do TC, a může být tvořena:

- Optickými vlákny,

- Metalickými spoji,
- Rádiovými spoji,
- Kombinací technologií podle potřeby a nákladů.

Optická vlákna nabízí nejlepší investici do budoucna, jelikož je možné navyšovat přenosové rychlosti a kapacitu podle dostupné technologie a bez potřeby výměny optického vlákna.

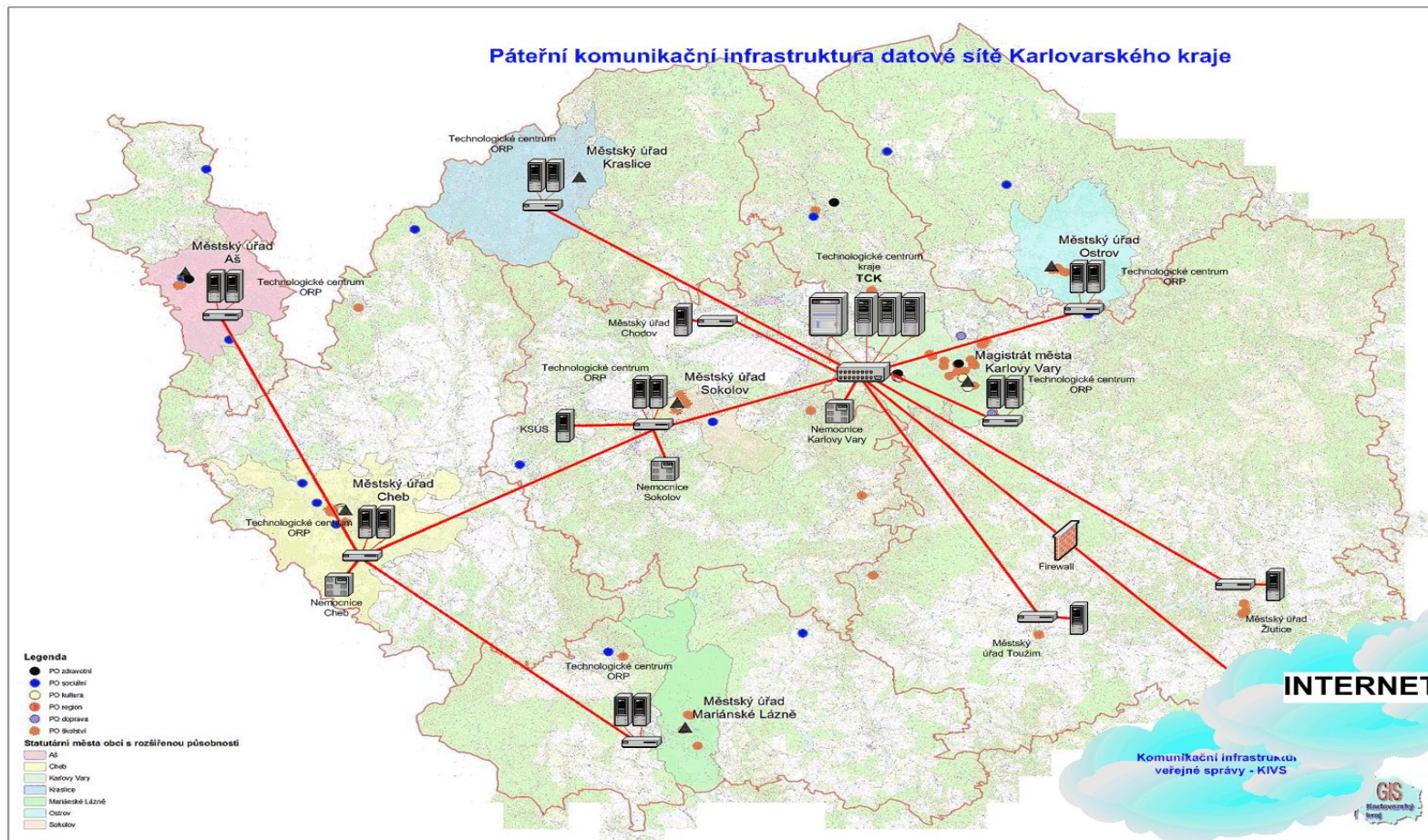
Metalické spoje jsou levnější z hlediska materiálu, jejich přenosová kapacita je však značně omezená. Pro vyšší přenosové rychlosti a kapacity se metalické spoje v současnosti už téměř vůbec nepoužívají.

Rádiové spojení má své opodstatnění v případě, že není možné zrealizovat propojení optickými vlákny z důvodu fyzických nebo technických překážek, např. přírodní překážky, nemožnost zemních prací apod.

Dle předběžných průzkumů jedinou lokalitou, kde je vhodnější použít rádiový spoj je SÚS Sokolov, Dolní Rychnov.

	Lokalita	Rychlost
Priorita 1	KÚ KK, Karlovarský kraj, Závodní 353/88, Karlovy Vary – primární DC	10/4 Gbit/s
	Městský úřad, Rokycanova 1929, Sokolov	4 Gbit/s
	Městský úřad, nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, Cheb	4 Gbit/s
	KN KV Bezručova 19, Karlovy Vary – záložní DC	10/4 Gbit/s
Priorita 2	Magistrát města, Moskevská 1281/21, Karlovy Vary	1 Gbit/s
	Městský úřad, Klínovecká 1204, Ostrov	1 Gbit/s
	Městský úřad, Ruská 155/3, Mariánské Lázně	1 Gbit/s
	Městský úřad, nám. 28. října 1438/6, Kraslice	1 Gbit/s
	Městský úřad, Kamenná 473/52, Aš	1 Gbit/s
	Nemocnice, K nemocnici 1204/17, Cheb	1 Gbit/s
	Nemocnice, Slovenská 545, Sokolov	1 Gbit/s
Priorita 3	Chodov, Komenského 1077	1 Gbit/s
	Toužim, Sídliště 428	1 Gbit/s
	Žlutice, Velké náměstí 144	1 Gbit/s
	KSÚS, Chebská 282, Sokolov	340 Mbit/s

Tabulka 2: Přehled požadovaných rychlostí



**Obrázek 3: Schéma komunikační infrastruktury**

## 1.1.2 Variantní návrhy technického řešení – HW/SW/data

Zajištění dostupnosti služeb technologického centra s požadovanou dobou odezvy je možné buď vybudováním redundantních datových center, nebo vybudováním jednoho „super centra“, které bude mít zajištěnou dostupnost. Zkušenosti s realizací datových center po celém světě ukazují, že realizace pomocí redundantních datových center je efektivnější.

Je navrhováno, aby obě datová centra byla realizována v objektech vlastněných KK. KÚ KK má k dispozici dostatek kvalifikovaného personálu pro zajištění provozu. Je garantovaná dostupnost lokalit po celou dobu životnosti projektu.

Budování komunikační infrastruktury bude realizováno ve dvou fázích – v první fázi bude vybudována páteřní síť a připojena vybrané lokality, v druhé fázi budou připojeny ostatní lokality.

Přiřazení serverů aplikacím je možné buď jedna aplikace na jeden fyzický server, což je značně neefektivní; nebo více aplikací na jednom fyzickém serveru, to však přináší komplikace v případě aktualizací a zavádí závislosti mezi aplikacemi; nebo pomocí virtualizace, kde je jeden fyzický server sdílený několika aplikacemi oddělenými do virtuálních serverů. Virtualizace nabízí lepší využití výpočetního výkonu, snadnější realizaci vysoké dostupnosti, abstrakci hardwarové vrstvy, odolnosti vůči výpadkům a rozdělování zátěže.

Přiřazení fyzického serveru aplikacím přináší garantovaný výkon dané aplikaci, na druhou stranu komplikuje realizaci vysoké dostupnosti a odolnosti vůči výpadkům. Vyžaduje vybudování clusterovaných řešení, které jsou složité k provozování. Z tohoto důvodu doporučujeme realizovat virtualizovanou infrastrukturu.

Datové úložiště je možné realizovat jako:

- Jeden rozsáhlý systém s vícevrstvou organizací,
- Několik menších úložišť s různými parametry.

Rozsáhlé systémy datových úložišť nabízí lepší poměr cena/výkon, lepší redundanci a snadnější údržbu a provoz.

Několik menších úložišť je levnějších, je možné libovolně přidávat další a další úložiště podle potřeb projektu. Přidáváním dalších úložišť však většinou exponenciálně roste složitost administrace, zálohování a celkově provozu. Proto doporučujeme realizovat datové úložiště jako jeden rozsáhlý strukturovaný systém.

**Serverová infrastruktura** pro provoz aplikací může být realizována jako:

- Samostatné servery,
- Blade řešení.

Samostatné servery nabízí větší variabilitu HW konfigurace. Jejich připojení k datovému úložišti a do síťové infrastruktury je náročnější, protože každý server se připojuje individuálně. Tím stoupá počet aktivních portů v SAN i LAN.

Blade servery nabízí větší využitelnost prostoru. Všechny servery jsou zpravidla stejné a plně tak naplňují koncepci „cloud-u“. Jejich připojení k SAN i LAN je v režii Blade šasi, což přispívá k přehlednosti datového centra a snižuje náklady na jeho provoz a údržbu.

**Virtualizaci** je možné realizovat pomocí několika platforem. V současnosti v rámci Karlovarského kraje je nejrozšířenější VMWare/vSphere, který je využíván ve třech z pěti ORP. Alternativou je použití MS Hyper-V, který je součástí operačního systému MS Windows Server. S touto platformou mají pracovníci informatiky KÚ KK zatím jen malou zkušenost. Třetí platformou je Xen Citrix. Platforma Xen Citrix je svou podstatou založenou na paravirtualizaci, vhodná k virtualizaci upravených nixových systémů. Pro virtualizaci windows systémů není ideální a v prostředí kraje je s ní malá zkušenost.

Z pohledu zajištění služby zálohování kritických aplikací ORP je podstatná kompatibilita s jejich prostředím vybudovaným na technologii VMWare/vSphere.

#### **Varianta 1: Vlastní komunikační infrastruktura**

Řešení je založeno na vlastnictví min páru optických vláken v každé lokalitě (s možnou výjimkou SÚS Dolní Rychnov) a jejich zasíťování prostřednictvím dodaných aktivních prvků. Přístup k síti KIVS je realizován v lokalitě primárního datového centra přes vlastní optickou infrastrukturu. Nad celým řešením bude implementován zákaznický dohledový systém. Z pohledu zabezpečení sítě je v každé lokalitě s agregací navržena VPN/FW karta a v primárním i záložním datovém centru VPN/FW karta spolu s SSL VPN modulem. V primárním a záložním datovém centru a v lokalitách s agregací je nezbytné osazení aktivních prvků redundantním napájením z důvodu zabezpečení vysoké dostupnosti těchto, z pohledu funkčnosti sítě, kritických lokalit. Aktivní prvky v datových center musí být připraveny pro možnost doplnění IPS modulu.

#### **Varianta 2: Pronájem komunikační infrastruktury**

Řešení může být založeno na koupi služby o garantované rychlosti a dostupnosti v každé lokalitě. Tato varianta je z technologického pohledu srovnatelná s variantou odkupu páru optických vláken. Z pohledu bezpečnosti KÚ přichází o možnost vlastních řešení, nicméně výběrem vhodného poskytovatele lze bezpečnost přenosů smluvně garantovat. Z pohledu služeb provozovaných nad takto vybudovanou sítí lze konstatovat, že nepřináší vyšší přidanou hodnotu oproti řešení ve variantě odkupu páru vláken, neboť služby jsou realizovány až na úrovni aktivních prvků. Tyto by byly v případě varianty budování optických kabelů totožné. Nevýhodou této varianty je zejména její finanční náročnost v čase – v tuto chvíli uvažujeme o době udržitelnosti 60 měsíců a takto již není výhodná.

### **1.1.3 Naplnění požadavků typizovaného projektu**

Technologické centrum bude poskytovat 9 základních služeb:

**Serverová infrastruktura** bude tvořena servery instalovanými v obou datových centrech.

**Serverová virtualizace** bude řešena virtualizační technologií umožňující implementaci vysoké dostupnosti a rozložení zátěže mezi datová centra a servery v nich.

**Datová úložiště** budou realizované v dostatečném objemu, jako rozsáhlých strukturovaný systém rozprostřen přes obě datová centra umožňující replikaci dat mezi datovými centry a tím zabezpečí dostupnost dat i v případě nedostupnosti jednoho z nich.

**Garantované úložiště** (povinná služba) bude realizováno speciálním zařízením splňujícím požadavky typového projektu o kapacitě minimálně 8,5 TB. Výrobce zařízení musí poskytovat certifikovaný proces přenosu uložených data na nové zařízení při výměně zařízení (např. při opravě), upgradu apod. zařízení bude disponovat běžnými rozhraními / protokoly pro práci s daty – HTTP, WebDAV, CIFS, NFS apod. GÚ o dané kapacitě bude umístěno v obou DC a data mezi nimi budou automaticky replikována.

**Zálohovací zařízení** pro ukládání dlouhodobých záloh bude v TC realizováno páskovou zálohovací knihovnou s minimálně čtyřmi mechanikami . LTO-5 s FC rozhraním a minimálně 90 sloty. K ukládání krátkodobých záloh může být využito technologie snapshot anebo stávající datové úložiště EVA 4400. Zálohovací proces bude řízen stávajícím sw EMC Networker, který bude licenčně rozšířen.

**Replikace dat** mezi datovými centry bude realizována na úrovni datového úložiště po celou dobu jeho provozu. Tímto bude zabezpečena konzistence dat. Obnova dat v případě jejich pozměnění bude řešena pomocí výše uvedené zálohovací knihovny. Po výpadku jedné z lokalit budou dat aktualizovaná automaticky na úrovni úložiště.

**Sítovou infrastrukturu** je možné rozdělit na interní infrastrukturu datových center a jejich propojení a na Komunikační infrastrukturu TC. Interní infrastruktura bude tvořena lokálními přepínači a propojení center bude realizováno nejméně dvěma optickými spoji.

**Propojení datových center** bude nezávislé na KI TC a naopak, KI TC musí být nezávislá na datových centrech. Díky tomu bude zajištěn přístup ORP a OP k centrálním registrům a KI VS bez ohledu na dostupnost TC.

**Dodávky elektrické energie** budou pro obě datová centra nezávisle. Každé datové centrum bude mít vlastní dieselový generátor a sadu záložních zdrojů.

Velmi důležitým požadavkem na projekt TC je jeho bezpečnost. Pod bezpečností TC je myšlena jak důvěrnosti informací a aplikací, tak i jejich integrita, ale i dostupnost.

Redundantní datová centra ze své podstaty garantují integritu a dostupnost informací a služeb. Realizace datových center v zabezpečených prostorách zajistí důvěrnost informací.

Propojení TC a ostatních subjektů komunikační infrastrukturou zajistí dostupnost dat a aplikací subjektům, které s nimi pracují. Protože komunikační infrastruktura bude sloužit jen určeným subjektům a jiné subjekty k ní nebudou mít přístup, bude tímto zajištěna i bezpečnost.

Protože přístup připojených subjektů do externích sítí bude jen prostřednictvím komunikační infrastruktury, bude jejich bezpečnost garantována bezpečností TC. Pro tyto účely bude sloužit bezpečnostní rozhraní. Bezpečnostní rozhraní bude realizováno firewallem s antivirovou, anti-spam a anti-malware ochranou (antiX ochrana). Pro další zvýšení bezpečnosti celé infrastruktury budou instalovány systémy pro diagnostiku neoprávněného přístupu a jeho prevenci (IDS/IPS).

Bezpečnostní rozhraní bude realizováno prvky umístěnými v obou datových centrech, tím bude zajištěna redundance funkcionality řešení a odolnost proti výpadku.

Datová centra budou realizována v prostorách vlastněných krajem. Umístění datových center do objektů vlastněných krajem nabízí další úroveň zabezpečení, protože je mnohem snadnější zajistit fyzickou bezpečnost.

Komunikační infrastruktura umožňuje naplnění hodnotícího kritéria "Podíl lokálních sítí zapojených do KIVS" tím, že k vládni síti připojuje lokální sítě ORP a dalších subjektů.

## **1.2 Porovnání variant technologických řešení**

### **1.2.1 Srovnání nabídek jednotlivých dodavatelů (poptávkové řízení)**

Investor obdržel předběžnou orientační kalkulaci na HW a SW vybavení TC, která reflektuje zvolený přístup k řešení formou virtualizace serverové i virtualizace úložišť, není však kompatibilní s typovým projektem. Přesto si myslíme, že naplňuje ideje Tc K tak, jak bylo zamýšleno a může sloužit k orientaci na IT trhu. Níže je vložena tabulka sumarizující cenovou kalkulaci.

Technologické centrum Karlovarského kraje			
Počet	obj.kód	Popis	včetně DPH
<b>Hardware</b>			
<b>Serverová infrastruktura</b>			
		Servery pro management a backup 2x	265 411 Kč
		Servery pro virtualizaci 2x blade centrum, 8x blade srver	3 650 887 Kč
<b>SAN switche</b>			
		SAN switche Brocade 24 portů (16 aktivních) /8 Gb	595 687 Kč
<b>Disková pole</b>			
		2x storage	5 469 756 Kč
<b>Knihovna</b>			
		Pásková knihovna	656 150 Kč
<b>Garantované úložiště</b>			
		Hitachi HCAP 300	2 855 986 Kč
<b>Ostatní hw Technologického centra kraje</b>			
		Rozvaděče a vybavení	653 798 Kč
		Záložní zdroj napájení - UPS	720 000 Kč
		Klimatizace	1 036 800 Kč
		RMS Systém včetně DR lokality	117 566 Kč
		Zhášecí systém	259 200 Kč
		Další vybavení DC	340 800 Kč
<b>Hardware celkem</b>			<b>16 622 042 Kč</b>
<b>Software licence</b>			
<b>Microsoft</b>			
		Serverové a klientské licence	4 688 882 Kč
<b>Virtualizace serverů</b>			
		VMware	1 280 076 Kč
<b>Replikace DR pro ORP</b>			
		IPStor včetně kapacitních licencí 5TB	106 746 Kč
<b>Software licence celkem</b>			<b>6 075 704 Kč</b>
<b>Služby - Implementace</b>			
<b>Služby - implementace celkem</b>			<b>1 800 000 Kč</b>
<b>Maintenance</b>			
<b>Maintenance rok 0-4 celkem</b>			<b>21 476 018 Kč</b>
<b>Souhrn</b>			
		Hardware celkem	16 622 042 Kč
		Software licence celkem	6 075 704 Kč
		Služby - implementace celkem	1 800 000 Kč
		Maintenance rok 0-4 celkem	21 476 018 Kč
<b>Celkem</b>			<b>45 973 765 Kč</b>
<b>Celkem bez maintanance</b>			<b>24 497 747 Kč</b>

Tabulka 3: Kalkulace dodávky TCK

Cenová nabídka storage je jen na dodávku HW, kde však plně pokrývá veškeré potřeby k vybudování TC. Pro úplnost je třeba doplnit nároky na SW řešení infrastrukturních služeb.



		Cena s DPH
2x databázový server		1 796 940 Kč
8x aplikační server		2 902 351 Kč
SAN infrastruktura		2 354 275 Kč
Zálohovací knihovna		2 320 000 Kč
Zálohovací software a server		4 788 176 Kč
Racky a vybavení		541 008 Kč
		Spolu
		14 702 751 Kč
Storage - ekonomická varianta		19 960 991 Kč
Tier 0 + 1: 2x storage v plně redundantním metroclusteru		12 122 853 Kč
Tier 2 + 3 (garantované úložiště): 2x replikované storage systémy		7 838 138 Kč
Storage - maximální varianta		29 891 312 Kč
Tier 0 + 1: 2x storage v plně redundantním metroclusteru		17 044 567 Kč
Tier 2 + 3 (garantované úložiště): 2x replikované storage systémy		12 846 745 Kč

Tabulka 4: Cenová kalkulace storage

## 1.2.2 Výhody a nevýhody jednotlivých řešení

Nabídka storage je cenově náročnější, plně pokrývá potřeby TC a to jak se storage v ekonomické variantě tak i v maximální variantě. Jako srovnávací může sloužit po doplnění ceny software.

## 1.2.3 Analýza technických a bezpečnostních rizik

Rizika, která byla identifikována:

Kategorie rizika	Popis
Technické	Nekompatibilita se stávající technologií instalovanou v datovém centru KÚ KK
Technické	Staré technologie, složitá údržba, vysoké náklady na provoz
Technické	Novinka na trhu, malé zkušenosti s dlouhodobého provozu
Technické	Proprietární technologie, složitá integrace s jinými technologiemi
Technické	Vysoké energetické nároky, nutnost speciálních rozvodů
Bezpečnostní	Jenom jeden dodavatel technologie, nemožnost alternativního partnera
Bezpečnostní	Technologie není ověřená v podobné instalaci
Bezpečnostní	Technologie není vhodná pro nasazení v „neveřejných“ sítích

Kategorie rizika	Popis
Bezpečnostní	Nedostatečná bezpečnost řešení
Bezpečnostní	Nízká úroveň ochrana integrity údajů
Organizační	Pozdější vyhlášení tendru než 3.2011 Komunikační infrastruktury, bude mít za následek odsunutí výstavby do zimního období, kdy není z technologických důvodů možné provádět pokládku optických spojů. Při naplnění tohoto rizika hrozí posunutí realizace obou etap až o 6 měsíců s počátkem duben-květen 2012. Tuto skutečnost je třeba vzít v úvahu v případě posunu termínů projektu na dobu pozdější než 1Q.2011
Organizační	Ponechání podání žádosti o územní rozhodnutí, nebo pozdní zahájení územního řízení, bude mít za následek oddálení realizace komunikační infrastruktury. Tuto skutečnost je třeba vzít v úvahu při vytváření dokumentace k výběrovému řízení na projekt Komunikační infrastruktura a žádat uchazeče o doložení zahájení územního řízení formou sdělení OVM. (viz doporučení pro zadávací dokumentaci)

**Tabulka 5: Technická a bezpečnostní rizika**

### 1.3 Doporučení a upřesnění pro účely zadávací dokumentace a realizační projektové dokumentace

Z hlediska organizačního byla identifikována vážná rizika vyplývající ze změny harmonogramu a nedodržení termínů navržených etap projektu Komunikační infrastruktury. Jsou spojena s nutností provedení územního řízení, jehož trvání je minimálně 12 týdnů za předpokladu, že nedojde k rozsáhlejší komplikacím. Přestože není možné zcela vyloučit rizika spojená s uvedenou skutečností, doporučuje se do zadávací dokumentace vložit následující požadavky a dodržet termíny navržený harmonogram:

- Předmětem plnění musí kromě jiného být „územně plánovací dokumentace“,
- Uchazeč předloží přesný harmonogram prací, který potvrdí vybudování infrastruktury v určených termínech,
- Harmonogram bude obsahovat termíny potřebných rozhodnutí OVM ve věci „územního řízení“
- **Harmonogram bude obsahovat termíny vytvoření komplexní projektové dokumentace**
- Harmonogram bude obsahovat termíny stavebních prací
- Harmonogram bude obsahovat termíny ostatních prací

Pro úspěšné výběrové řízení a realizaci projektu je dále potřeba specifikovat požadavky na zařízení a komponenty.

#### 1.3.1 Specifikace zadání technického řešení

Virtualizační server (12x)

- 2x šestijádrový procesor s podporou virtualizačních technologií

- 4 z nich s 32GB, 4 s 48GB a 4 s 64GB paměti
- celkem 4x Gigabit NIC
- dualportová FC HBA 8Gbit
- redundantní zdroje a ventilátory
- integrovaný management procesor
- licence pro plnou vzdálenou správu a management
- záruka 5 let, 24x7, zaručená doba opravy do 6 hodin

SAN (Vyžadován je plně redundantní design SAN v obou lokalitách):

- 4x FC switch, 24 portů
- Rychlost portů nejméně 8Gb/s
- Certifikace pro nabízenou serverovou virtualizaci
- Zaručená vzájemná kompatibilita s nabízenou diskovou virtualizací, s nabízeným zálohovacím SW a systémem pro obnovu lokality
- Zaručená vzájemná kompatibilita se stávajícími FC switchi
- kabely pro připojení všech serverů
- Servis 5 let 24x7 odezva do 4 hod

Magnetopásková knihovna minálně 90 slotů, FC provedení

- 4 x pásková mechanika LTO-5 Native FC
- Podpora NDMP
- Čtečka čárového kódu
- Možnost vytváření logických knihoven
- Rozšiřitelnost na cca 300 slotů a až na cca 12 mechanik
- Spolehlivost robotiky 4 milióny MTBF
- 5 let support

Licenční rozšíření stávajícího zálohovacího software EMC Networker pro zálohování virtuálního prostředí a neomezené množství virtuálních hostů. Dále rozšířit totéž řešení o 10 licencí pro zálohování na úrovni operačního systému, podpora NDMP.

Racky pro instalaci blade šasi, samostatných serverů, páskové knihovny a úložišť

Storage

Tier 0 + 1: 2x storage v plně redundantním metroclusteru

- Plně redundantní Metrocluster rozprostřený mezi obě lokality
- Nejméně 2 redundantní storage controllery
- čistá kapacita v každé z lokalit nejméně 55 TB, v případě využití 100% rezervy pro snapshoty (doporučeno pro FC a iSCSI) 27,5 TB dat a 27,5 TB snapshotů

- 15k RPM, výhradně s FC disky, které mohou být dále akcelerovány pomocí FLASH cache akcelerátoru
- licence na neomezenou diskovou kapacitu úložiště
- licence na neomezenou kapacitu pro replikaci dat diskových úložišť
- podpora RAID typu 0, 1, 5, 1+0 a 6.
- baterie zálohující cache
- Nelicencovaný multipathing a počet připojených hostů, pokud je licencováno, tak započítat neomezené licence
- Automatický loadbalancing a rozmístění dat na všechny disky i v okamžiku přidání nových disků
- Součástí nabídky vzdálený dohled support centrem výrobce – pokud není tak zalicencovat
- záruka 5 let s odezvou do 4 hod v pracovní dny, v místě použití

Tier 2 + 3 (garantované úložiště): 2x replikované storage systémy

- 2 redundantní storage controllery
- osazeno 1TB 7k2 RPM HDD v každé lokalitě
- čistá kapacita v každé z lokalit nejméně 50 TB dat a 15 TB snapshotů
- záruka 5 let, odezva 4h"

Virtualizace bude provozována ve dvou datových centrech. Požadavkem je design řešení funkční i v případě výpadku jedné lokality. Licence hypervisoru pro nabízených 8 fyzických serverů, včetně managementu pro servery nabízené výše

- Hypervisor nainstalovaný přímo na hardware, umožňující plnou virtualizaci x86 stroje
- Podpora BT, HW (binary translation, hardware assist) virtualizace
- Umístění kompletního prostředí včetně OS a aplikací do virtuálních strojů bez závislosti na provozovaném hardware
- Virtualizace a agregace x86 strojů a k nim připojených síťových a datových úložišť do unifikovaných souborů zdrojů
- Škálovatelnost pro možnost podpory IT prostředí jakékoliv velikosti
- Vysoce výkonný klastrový systém zajišťující přístup k datovým diskům virtuálního stroje několika nainstalovaných host serverů současně
- Symetrický multiprocessing zlepšující výkonnost virtuálního stroje a umožňující, aby jediný virtuální stroj využíval několik fyzických procesorů současně
- Centralizované řízení zajišťující automatický provoz, optimalizaci zdrojů a vysokou dostupnost IT prostředí
- Centralizované řízení umožňující integraci s produkty spravovanými třetí stranou přes rozhraní různých webových služeb a rovněž vývoj produktů podle přání zákazníka
- Dynamické a inteligentní přiřazení hardwarových zdrojů k zajištění optimálního propojení business provozu a IT
- Kontinuální dynamický balancing aplikačního výkonu nad dostupnými HW zdroji
- Inteligentní alokace zdrojů na základě předdefinovaných pravidel
- Migrace virtuálních strojů za provozu zajišťující tak plynulou správu a údržbu IT

- Konsolidace zátěže a potřeb virtuálních strojů na menší počet fyzických serverů v případě nižších požadavků na výkon včetně jejich přenosu bez ztráty spojení a jejich následný pohyb zpět na základě změny požadavků
- Jednoduché, centralizované zálohovací zařízení pro virtuální stroje
- Nepřetržitý monitoring všech host serverů ve zdrojovém poolu a v případě detekce selhání host serverů automatické iniciování procesu restartování všech dotčených virtuálních strojů na zbývajících host serverech
- Podpora operačních systémů Windows 2000 a novější, Linux, FreeBSD
- Virtuální distribuovaný softwarový síťový switch
- Maintenance, support a nárok na nové verze po dobu 5 let

Lokální síť v datových centrech musí být redundantní pro připojení serverů, propojení datových center a připojení k KI VS a ISP. Minimální požadavky

- 48 portové switche
- 10/100/1000Mbps porty
- Alespoň 2 SFP porty
- Podpora SNMP monitoringu
- Plná kontrola nad Spanning tree nastavením
- Podpora Jumbo Packets

Další zařízení uvedeno pro jedno datové centrum a tedy potřeba je 2x

- Záložní zdroje o kapacitě 25 kVA v každém datovém centru včetně instalace
- klimatizační jednotky min 34 000 BTU včetně montáže
- Dostatečně dimenzovaná požární zhasací systém pro záložní datové centrum DC
- rozvaděče včetně polic a instalačního materiálu
- monitorovaný PDU
- 2 RMS systém s čidlem vlhkosti, vibrací, teploty, kouře a pohybu, napojen na EZS systém budovy
- Dvě kamery se záznamem umístěné v místnosti datového centra
- Přístupový systém technologické místnosti - snímač s čtečkou karet
- Vybavení lokalit měřící a servisní technikou
- Dieselový agregát pro zajištění napájení cca 30kVA

Anti-x ochrana pro všechny schránky uživatelů. Je požadováno host anti-x řešení. Vlastnosti anti-x řešení:

- Antivirová ochrana
- Ochrana před spywarem
- Centrální správa
- Volitelně detekce a prevence narušení a řízení připojených zařízení

Implementovat systémy pro management výrobce serverů, datových úložišť, rack monitoring

system, management serverové virtualizace v HA designu. Navrhovaný monitoring musí být kompatibilní se současnou monitorovací infrastrukturou KÚ.

- Podporu SNMP včetně ukládání historie

Monitoring sítě bude centralizován do jednoho pracoviště a musí podporovat následující oblasti:

- dohled aktivních prvků v celé síti
- dohled non-IT technologií
- centrální sběr a korelace událostí
- monitoring, analýza a vyhodnocování datových toků (NetFlow) v rámci TC
- centrální správa bezpečnostních pravidel
- centrální správa identit a přístupů
- podporované protokoly
  - SNMP v.1-3
  - NetFlow v.5
  - ICMP
  - DNS
  - TCP

FireWall a ochrana sítě, bude využita stávající licence rozšířená na

- Neomezený počet uživatelů a koncových stanic
- Neomezená VPN licence
- Podpora RSA, Radius autorizace
- Integrace s Anti-X řešením

Bude využit existující HW.

Zálohovací jednotky v každé lokalitě o kapacitě nejméně 40kVA v každém datovém centru.

Klimatizační jednotky v redundantní konfiguraci (N+1)

Zálohování kritických serverů ORP bude provedeno pomocí replikace těchto serverů z TC ORP do TC. TC bude vybaveno replikační technologií pro replikaci minimálně 30-ti serverů s celkovou diskovou kapacitou min.5 TB. TC ORP musí být vybaveno kompatibilní replikační technologií, dále kompatibilní serverovou virtualizací a softwarem umožňujícím přenesení role replikovaných serverů z TC ORP do TC K.

Tier	Technologie disků
Tier 0	SSD disky, cca 100000 IOPS, minimálně 60000IOPS
Tier 1	FC nebo SAS disky, 15000 RPM
Tier 2	SATA disky nebo obdobné
Tier 3	Garantované úložiště, robustní NAS, LTO knihovna

### 1.3.2 Požadavky na implementaci, školení a technickou podporu

Implementace tj. dovoz, instalace, kompletace a oživení všech technologií je součástí dodávky. Školení administrátorů je součástí dodávky a proběhne do 1 měsíce od dodání technologií.

Dodavatel musí navrhnout postup implementace a výstavby obou datových center Tc K a způsob migrace stávajících technologií do Tc K tak, aby dopady na provoz a poskytování služeb IS KU byly minimální.

Dodavatel musí být připraven proškolit zaměstnance KÚ KK resp. zaškolit nové zaměstnance KÚ KK nejméně jednou v období udržitelnosti projektu.

Technická podpora musí být poskytována po celou dobu udržitelnosti projektu (5 let od ukončení implementace) v úrovni nejméně NBD (další pracovní den). Technická podpora na prvních 5 let je součástí dodávky. Cena práce technické podpory na období po doby udržitelnosti projektu je součástí cenové nabídky a nesmí být v budoucnosti navýšena mimo případů, kdy je navýšení ceny důsledkem změny směnného kurzu Kč vůči měně, ve které je technická podpora kalkulována nebo zvýšení sazby DPH.

Dodavatel musí být připraven poskytovat technickou podporu na dodané technologie i v případě že KÚ KK zvolí externího provozovatele k zajištění provozu projektu, resp. dojde k odprodeji technologií externímu provozovateli.

## 1.4 Provozní zajištění projektu

Provoz projektu bude zajištěn zaměstnanci KÚ KK, nebo externím dodavatelem, kterého KÚ KK vybere k zajištění provozu projektu („outsourcing“). Je možné, že provoz TC v navrhovaném rozsahu bude vyžadovat větší počet pracovníků než je v současnosti k dispozici v rámci IT oddělení KÚ KK. V takovém případě se jako vhodné řešení jeví použití externího dodavatele („outsourcing“), případně spolupráce s IT odděleními ORP nebo PO. Je třeba si uvědomit, že provoz technologií v TC KÚ KK bude personálně efektivnější než jejich provoz na jednotlivých ORP nebo PO.

### 1.4.1 Potřebné energetické a materiálové toky

Hlavním energetickým tokem je dostatek elektrické energie k napájení všech technologií instalovaných v hlavním a záložním datovém centru. Spotřeba energie je daná součtem spotřeb energie jednotlivých serverů, serverových šasi, datového úložiště se všemi jeho diskovými rozšířeními, síťovými prvky atd. a taky energií spotřebovanou ke chlazení odpadového tepla. Důležité je, aby jednotlivé serverové skříně byly schopny napájet technologie v nich instalované. Špičkový odběr plně osazeného blade šasi může být až 25A, z tohoto důvodu je vhodné aby obě datová centra měla alespoň jeden vlastní energetický přívod, nezávislý na budově, ve které jsou realizovány. Dodávka energie do datových center musí být zajištěna nepřerušitelným zdrojem napájení, který je schopen udržet datové centrum v provozu do naběhnutí záložního generátoru v případě dlouhodobého výpadku dodávky elektrické energie. Odhadovaná požadovaná kapacita je 40kVA v každém datovém centru.

Je potřeba zajistit dostatečný výkon diesel agregátu.

Dostatečné napájení budovy v normálním režimu a zajištění instalace jističů pro dodávku 30kW pro každé datové centrum.

Datové centrum v areálu KÚ KK má dostatečné energetické zabezpečení.

Dostatočnost energetických toků pro Datové centrum v objektu Krajské Nemocnice K.Vary je potřeba ověřit a to jak možnosti rozvodné energetické sítě a její volné kapacity, tak i volnou kapacitu stávajícího dieselového generátoru.

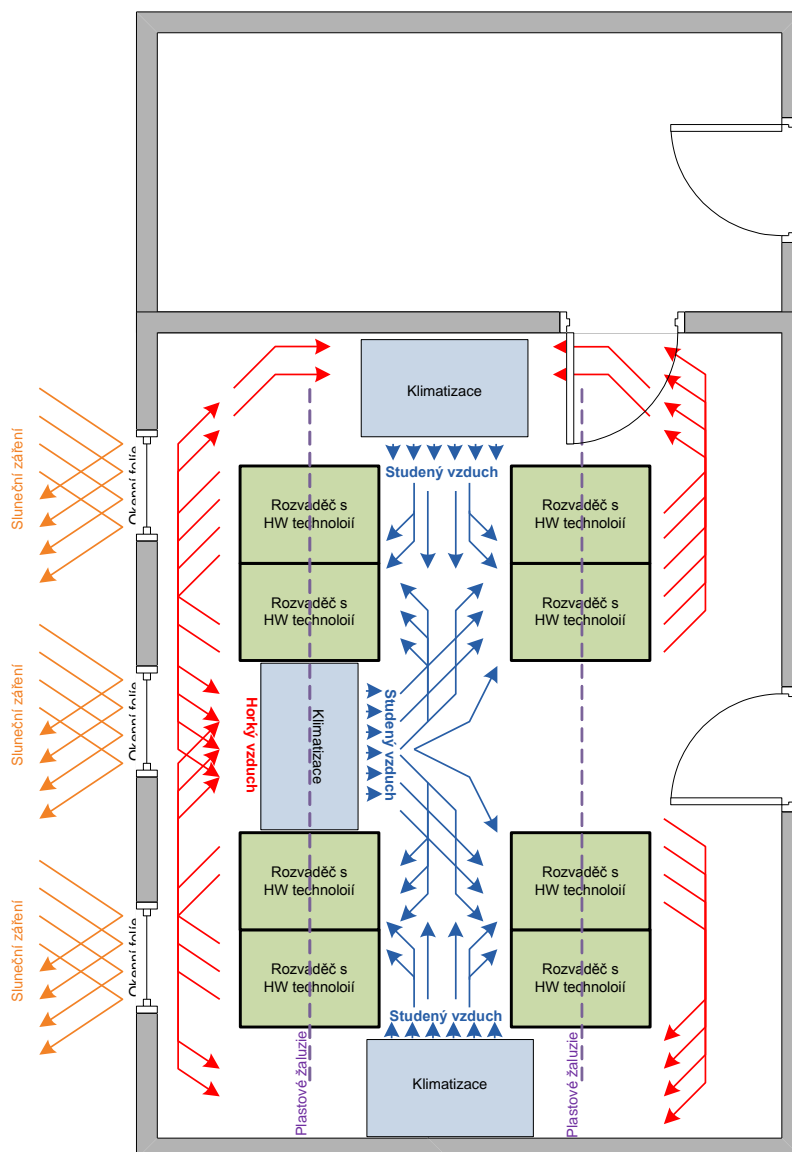
Vzhledem k charakteru jeho provozu bude řešení kapacit rozvodné sítě a dieselového generátoru mimo rámec tohoto projektu.

Druhým velice důležitým energetickým tokem je chlazení. Je třeba si uvědomit, že významná část elektrické energie spotřebována v datovém centru se promění v tepelnou energii. Obě datová centra musí obsahovat chladicí zařízení dostatečného výkonu na uchlazení maximálního výpočetního výkonu instalovatelného do datového centra. Chladicí zařízení musí být v konfiguraci N+1, tj. musí být minimálně jedna pasivní chladicí jednotka, která bude sloužit jako záloha v případě výpadku aktivní chladicí jednotky.

Pro realizaci datového centra v objektu KÚ je navrhováno využít místnost č.203 v budově B, ve které je v současnosti rozvod lokální počítačové sítě. Přesunutím rozvodů do vedlejší místnosti je možné získat dostatek prostoru pro vybudování datového centra.

Z hlediska chlazení a dodržení konceptu Hot Aisle-Cold Aisle (horká ulička-studená ulička) je doporučeno umístění klimatizačních jednotek a rozmístění rozvaděčů dle obrázku níže.





**Obrázek 4: Chlazení a rozmístnění rozvaděčů**

Materiálovými toky budou výměny komponentů v rámci záručního servisu, rozšiřování TC v rámci rozvoje eGovernmentu a výměna pásek v zálohovacím zařízení a jejich přesun do externího úložiště.

Pro samotnou instalaci a testovací provoz je potřeba, aby obě datová centra byla dostupná pro dodávku HW. Ideálně musí být dosažitelné ručním paletovým vozíkem (instalace blade šasi, datového úložiště, UPS).

#### 1.4.2 Záruky a servis

Záruka na zařízení musí být po celou dobu udržitelnosti projektu a dodavatel nebo výrobce všech zařízení musí garantovat dostupnost náhradních komponentů v tomto období. Dodavatel a/nebo výrobce musí garantovat dostupnost servisu.

### 1.4.3 Údržba a nákladnost oprav

Veškeré opravy po dobu záruky budou bez další nákladů pro provozovatele. Veškeré komponenty, náhradní díly a práce budou poskytnuty bezplatně v rámci záruky.

Po uplynutí záruky až do konce udržitelnosti projektu budou komponenty pro opravy poskytovány bezplatně, KÚ KK bude hradit jen práce související s výměnou vadných komponent.

### 1.4.4 Údaje o životnostech jednotlivých zařízení

Životnost všech dodaných zařízení a technologií musí být nejméně po dobu udržitelnosti projektu, tj. minimálně 5 let od skončení realizace projektu. Nejlepší způsobem garance životnosti zařízení je poskytnutí záruky dodavatelem a/nebo výrobcem zařízení.

### 1.4.5 Údaje o provozním zajištění SW a datových komponent

KÚ KK má dostupné licence od společnosti Microsoft v rámci rámcové smlouvy podepsané MV ČR. Na jejím základě jsou podepsané smlouvy Enterprise Agreement a Select, které umožňují využívat licence s výraznými slevami. Z těchto smluv budou pořízeny příslušné počty MS Windows Server Datacenter, které umožňují na jednom fyzickém serveru provozovat neomezené množství virtuálních serverů. .

Tímto způsobem je možné jednoduše zajistit licencování všech Windows serverů, které v rámci rozvoje a doby udržitelnosti projektu bude potřeba zřídit. Z těchto licenčních smluv budou čerpány i licence pro databázový server, který je nutné rozšířit se stávající konfigurace Aktiv-Passive (2 CPU) na Active-Active (4 CPU).

Pro management jednotlivých serverů bude využit manažovací nástroj System Center Management Server. Pro potřeby nových virtuálních serverů bude System Center Management Server rozšířen o serverové licence pro všechny procesory nových fyzických serverů.

Další aplikační licence budou pořízeny v rámci jednotlivých částí výzvy.

SW komponenty klíčové pro zajištění chodu systémové infrastruktury (replikační a virtualizační SW) a budou pokryty maintenance, které obsahuje právo na nové verze i technický support výrobce nejméně po dobu udržitelnosti projektu.

SW komponenty zajišťující bezpečnostní funkce ( anti-x ochrana ), budou pokryty maintenance, která zajistí aktualizaci bezpečnostních definic nejméně po dobu udržitelnosti projektu.

Licence pro VMWare budou rozšířeny tak, aby pokryly všechny nové virtualizační servery. Obnova činnosti serverů ve druhé lokalitě bude zajištěna produktem VMWare Site Recovery Manager.

Ostatní SW komponenty, včetně komponent datové vrstvy budou pořízeny v takových verzích, aby je výrobce podporoval bezplatně minimálně po dobu udržitelnosti projektu. Podporou se rozumí minimálně poskytování bezpečnostních a funkčních oprav (patchů) a přístup k databázi známých řešení problémů.

#### **1.4.6 Změny v provozní náročnosti vlivem opotřebení**

Zvolené technologie nemá zvýšenou provozní náročnost vlivem opotřebení. Je možné očekávat zvýšenou provozní náročnost související s rozvojem eGovernmentu a s nárůstem služeb poskytovaných TC směrem k interním i externím uživatelům.