# Příloha č. 4 Předmět veřejné zakázky – Upgrade stávajícího řešení

## Popis stávajícího řešení

Komunikační infrastruktura Krajského Úřadu Karlovy Vary (dále jen KI KUKV) je koncipována jako infrastruktura propojující vybrané lokality Karlovarského kraje s možností nabídnout jak transparentní okruhy bod-bod tak okruhy bod-multi-bod mezi libovolnými body této sítě. Dále nabízí možnosti připojení na služby technologického centra Karlovarského kraje či i napojení na CMS či další centrální systémy a služby veřejné správy. Síť KI KUKV využívá pro své potřeby vlastní/dedikovaná optická vlákna.

V současnosti je KI KUKV tvořena dvojicí hlavních lokalit (Krajský úřad Karlovy Vary a Krajská Nemocnice Karlovy Vary). V obou těchto bodech jsou umístěny páteřní switche sítě (HPE 5900), které jsou dále propojeny jak do technologického centra Krajského úřadu Karlovy Vary, tak na další služby veřejné správy tak i samotného internetu. Tyto dvě lokality jádra sítě jsou mezi sebou propojeny samostatnými redundantními 40GE propojeními a tvoří jeden logický celek (jedno virtuální chassis, tzv. IRF). V každé z obou lokalit jádra sítě je nyní identický hardware v podobě dvojice prvků, jeden optický prvek pro terminaci všech optických tras a druhý prvek s metalickými rozhraními pro připojení požadovaných služeb (ty je možné připojit i opticky do libovolného z prvků jádra).

Z důvodu topologických možností byly dále vybrány 3 tzv. „agregační“ lokality, které jsou pomocí pasivních optických multiplexů (dále jen CWDM) propojeny do výše uvedeného jádra sítě v Karlových Varech. CWDM systém byl volen pro optimální využití dvojice vláken mezi jednotlivými agregačními lokalitami, kdy na různých vlnových délkách jsou vždy do příslušné dvojice vláken multiplexovány požadované 10GE či GE propoje a celé řešení tímto násobně získalo na kapacitě i redundanci. Za agregační lokality byly zvoleny serverovny MěÚ Chodov, MěÚ Sokolov a MěÚ Cheb.

Ve všech agregačních lokalitách, tj. Chodov, Sokolov a Cheb jsou osazeny prvky HPE5900AF 48G 4XG 2QSFP+. Na všech lokalitách jádra i agregace sítě jsou dále osazeny pasivní optické multiplexery (CWDM). Kompletní KI KUKV pak dotváří dalších 13 koncových bodů sítě (přístupových prvků), které jsou v některých případech samostatně připojeny optickými vlákny do nejbližší agregační lokality či jádra sítě nebo jsou přímo v uvedené agregační lokalitě. V současnosti jsou všechny tyto lokality připojeny 10GE SFP+ moduly (ER/ZR) a na všech lokalitách je použit identický switch HP 5800 s gigabitovými porty pro přístupové porty / porty služeb připojených okruhů a 10GE porty pro uplink, resp. napojení na agregační lokality čí přímo jádro sítě.

**Kompletní přehled lokalit sítě KI KUKV:**

**Jádro sítě:**

* Krajský úřad - Karlovarský kraj, Závodní 353/88, Karlovy Vary - primární centrální lokalita – primární TC
* Krajská nemocnice, Bezručova 19, Karlovy Vary - záložní centrální lokalita – záložní TC

**Agregační lokality:**

* Městský úřad, Chodov, Komenského 1077
* Městský úřad, Rokycanova 1929, Sokolov
* Městský úřad, nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, Cheb

**Ostatní přístupové lokality:**

* Magistrát města, Moskevská 1281/21, Karlovy Vary
* Městský úřad, nám. 28.října 1438/6, Kraslice
* Městský úřad, Klínovecká 1204, Ostrov
* Nemocnice, K nemocnici 1204/17, Cheb
* Městský úřad, Kamenná 473/52, Aš
* Městský úřad, Ruská 155/3, Mariánské Lázně
* Nemocnice, Slovenská 545, Sokolov
* KSÚS Sokolov, Dolní Rychnov
* Městský úřad, Toužim, Sídliště 428
* Městský úřad, Žlutice, Velké náměstí 144

Celkový základní náhled sítě KI KUVK podává následující schéma:



Topologický náhled níže zobrazuje dvojici lokalit jádra sítě (červené části „KÚ“ a „KN“) i trojici agregačních uzlu (Chodov, Sokolov, Cheb), kde jsou všude použity pasivní CWDM multiplexery.

Agregační lokality jsou propojeny takto:

* Chodov – 4x 10GE CWDM lambda do KÚ/KN
* Sokolov – 6x 10GE CWDM lambda do KÚ/KN
* Cheb – 2x 10GE CWDM lambda do Sokolova + 2x přímá GE CWDM pasivní lambda do KÚ/KN

Uvedené CWDM kanály jsou řešeny jako linkové agregace, v případě terminace od jádra sítě jsou pak vždy z důvodu redundance rozhozeny stejně mezi KÚ a KN, detail viz. schéma níže, kde čísla u multiplexerů odpovídají jednotlivým použitým vlnovým délkám.



Nad touto fyzickou infrastrukturou je naimplementována technologie MPLS / VPLS. Využívá se protokolů OSPF a BGP, kdy protokol OSFP zabezpečuje kompletní dynamický routing sítě z pohledu L3 propojení a protokol MP-BGP, s funkcí route reflectoru na prvcích jádra sítě (stohu HP5900), pak slouží právě i pro signalizaci MPLS / VPLS okruhů. Použitý set protokolů nutně doplňuje ještě LDP, které se používá jednak pro signalizaci samotné MPLS roviny řešení, tak dle typu VPN pro některé typy VPN okruhů sítě KI KUKV.

Pro management a správu celého řešení jsou dále použity některé další samostatné VPN instance a celá síť je tak rozdělena do více virtuálních rovin / VPN / VRF instancí. Pro potřeby dohledu ze strany samotného Krajského Úřadu je v síti nasazen software HP iMC, ver. 7 a s licencí pro min. 90 zařízení / nodů. Kromě samotné aktivní infrastruktury je tento server využíván i pro monitoring / dohled použitých UPS systémů záložního napájení.

Každá lokalita je vybavena samostatným systém zálohy napájení - UPS

Rozpis současných UPS:

* Krajský Úřad Karlovy Vary – 1x Eaton UPS 9155
* Krajská nemocnice Karlovy Vary – 1x Eaton UPS 9130
* Agregační lokality – Chodov, Sokolov, Cheb – 3x Eaton UPS 5130 + EBM
* Přístupové lokality – 10x – Eaton UPS 5130 + EBM

Všechny UPS jsou současně vybaveny rozhraním pro SNMP správu / UPS Network Management Card.

## Popis poptávaného upgradu řešení

Pro výše uvedenou KI KUKV je poptáván upgrade řešení, který lze rozdělit do čtyř celků:

### Upgrade zastaralého hardwaru všech 13 přístupových lokalit:

* Nahrazení 13ks přístupových switchů HP5800 spojený s možností budoucího přechodu současného 10GE uplinku na 25GE uplinky (5 vybraných lokalit bude upgradováno na 25GE již v rámci této poptávky / upgradu, viz. bod níže),
* Upgrade kapacity uplinku celkem 5 vybraných koncových přístupových lokalit ze stávající rychlosti 10GE na rychlost 25GE,
* Nahrazení stávajících 13ks UPS a souvisejících EBM pro zajištění odpovídající zálohy napájení nového HW,
* Zajištění podpory na 3 roky pro hardware třech bodů výše,
* Realizace této části upgradu musí být hotová do 5 měsíců od účinnosti smlouvy.

**Minimální technické požadavky na poptávané switche v počtu 14ks (13ks + 1ks záložní):**

* Min. 20 portů 10/100/1000Base-T
* Min. 8 portů 100/1000Base-X (SFP) – připouští se combo porty s bodem výše
* Min. 4 porty 10GE SFP+
* Min. 2 porty 25GE SFP28
* 1U provedení
* Modulární/vyměnitelné zdroje AC 230V, min. 2ks per switch
* Modulární/vyměnitelné ventilátory, min. 2ks per switch
* Samostatný out-of-band management port RJ-45
* Samostatný port konzole
* Switching a routing kapacita min. 280Gbps
* Propustnost min. 180Mpps
* Routovací tabulka min. 32000 IPv4 záznamů / 16000 IPv6 záznamů
* Velikost paket bufferu min. 4MB
* MAC tabulka min. 32000 záznamů
* Podpora Jumbo rámců min. 9k
* Podpora stackování více prvků do jednoho virtuálního, podpora až pro 9 prvků ve stohu
* Podpora RSTP/MSTP/PVST+
* Podpora QinQ a selektivní QinQ
* Podpora OSPF, BGP, MP-BGP, PIM-DM/SM/SSM
* Podpora virtuálních routovacích tabulek / VRF / VPN instancí
* Podpora GRE, VRRP
* Podpora IGMP a MLD
* Podpora MPLS, MPLS VPN
* Podpora MPLS-TE
* Podpora VPLS
* Podpora BFD pro OSPF, BGP, VRRP, MPLS
* Podpora L2, L3, L4 access-listů v HW, min. 2000 ingress ACL a 512 egress ACL
* Podpora pro 802.1p a DCSP
* Podpora mechanismů prioritizace v režimu SP, WRR, WFQ, WRED
* Podpora VXLAN, min. 1000 tunelů
* Podpora VXLAN L2/L3 Gateway
* Podpora VXLAN EVPN
* Podpora MACsec (min. na 8 portech)
* Podpora RADIUS i TACACS+
* Podpora IPv6 management (včetně DNSv6, Syslogv6, FTPv6, RADIUSv6, SNMPv6)
* Podpora SNMP v1/v2c/v3
* Podpora RMON
* Možnost integrace do stávajícího dohledového systému zadavatele HP iMC
* Podpora sFlow

Pro navržený prvek je vyžadována minimálně omezená doživotní záruka.

Dále požadujeme dodat 11ks SFP28 optických modulů typu SM 1310nm, min. 75km, resp. min. 28dB power budget, podpora DDM, kompatibilní s navrženými switchi.

**Minimální technické požadavky na 13ks poptávaných UPS:**

* Line-interactive UPS s výkonem min. 3000VA / 3000W (230V)
* Požadovaná min. doba zálohy pro 2500W – min. 20min.
* Min. tolerance vstupní napětí 160-290V a 48-70Hz pro 50Hz
* Výstupní napětí 230V, min. 8x IEC C13 10A + min. 2x IEC C19 16A
* Provozní teplota 0-40 °C
* Podpora vzdáleného managementu UPS via telnet/SSH, včetně SNMP
* Seriový port pro základní správu UPS
* Alespon 1x výstupní relé
* Alespoň základní stav / diagnostika zjistitelný pomocí LCD displeje
* Rackové provedení
* Záruka min. 3 roky

### Upgrade HW vybraných agregačních lokalit Sokolov a Cheb, které jsou agregačními lokalitami s větším současným provozem i větším potenciálem růstu dalších plánovaných služeb:

* Nahrazení optických agregačních switchů HP 5900AF 48XG 4QSFP+ novějšími modely s podporou 10/25GE rozhraní pro připojení koncových přístupových lokalit a podporou vysokorychlostních rozhraní 40/100GE (do budoucna se uvažuje o přechodu jak CWDM propojů mezi agregačními lokalitami, tak i propojů v jádře sítě na vyšší rychlosti s vizí 25/40/100GE rychlostí dle fyzikálních možností jednotlivých propojů),
* Zajištění podpory na 3 roky pro hardware obou bodů výše,
* Realizace této části upgradu musí být hotová do 5 měsíců od účinnosti smlouvy.

**Minimální technické požadavky na poptávané switche v počtu 3ks (2ks + 1ks záložní):**

* Min. 24 portů SFP28 (podpora 10/25GE) (rozšiřitelné až na 48 portů)
* Min. 2 porty 100GE QSFP28 (rozšiřitelné min. na 4porty)
* Podpora možnosti rozšíření o min. 36 portů 1000/10GBase-T (Rozšiřitelnost na vyšší počty portů není součástí nabídky a zařízení nemusí splňovat všechny rozšiřitelnosti současně v plném rozsahu, jde o rezervu pro budoucí záměr zadavatele)
* Max 2U provedení
* Modulární/vyměnitelné zdroje AC 230V, min. 2ks per switch
* Modulární/vyměnitelné ventilátory, min. 2ks per switch
* Samostatný out-of-band management port RJ-45
* Samostatný port konzole
* Switching a routing kapacita min. 5,6Tbps
* Propustnost min. 2024Mpps
* Routovací tabulka min. 300k IPv4 záznamů / 150k IPv6 záznamů
* Velikost paket bufferu min. 32MB
* MAC tabulka min. 256k záznamů
* Podpora Jumbo rámců min. 9k
* Podpora stackování více prvků do jednoho virtuálního
* Podpora RSTP/MSTP/PVST+
* Podpora QinQ a selektivní QinQ
* Podpora OSPF, BGP, MP-BGP, PIM-DM/SM/SSM
* Podpora virtuálních routovacích tabulek / VRF / VPN instancí
* Podpora VRRP
* Podpora IGMP a MLD
* Podpora MPLS, MPLS VPN
* Podpora BFD pro OSPF, BGP, VRRP, MPLS
* Podpora L2, L3, L4 access-listů v HW
* Podpora pro 802.1p a DCSP
* Podpora mechanismů prioritizace v režimu SP, WRR, WFQ, WRED
* Podpora VXLAN, min. 4000 tunelů
* Podpora VXLAN Gateway
* Podpora VXLAN EVPN
* Podpora MACsec
* Podpora RADIUS i TACACS+
* Podpora IPv6 management (včetně DNSv6, Syslogv6, FTPv6, RADIUSv6, SNMPv6)
* Podpora SNMP v1/v2c/v3
* Podpora RMON
* Možnost integrace do stávajícího dohledového systému zadavatele HP iMC
* Podpora sFlow

Pro navržený prvek je vyžadována záruka a podpora minimálně po dobu 36 měsíců.

### Upgrade UPS obou uzlů jádra sítě (tj. Krajský Úřad Karlovy Vary a Krajská nemocnice Karlovy Vary):

* Nahrazení stávajících UPS pro zvýšení efektivity zálohování stávajících aktivních prvků jádra sítě KI KUKV (současné UPS, resp. baterie jsou již zastaralé a současně jsou na dříve upgradované jádro sítě v současnosti již neefektivní),
* Zajištění podpory na 3 roky pro hardware výše,
* Realizace této části upgradu musí být hotová do 5 měsíců od účinnosti smlouvy.

**Minimální technické požadavky na 2ks poptávaných UPS:**

* On-line UPS s dvojitou konverzí a výkonem min. 5000VA / 4500W (230V)
* Požadovaná min. doba zálohy pro nominální výkon – minimálně 30min.
* Min. tolerance vstupní napětí 160-270V a 48-70Hz pro 50Hz
* Výstupní napětí 230V, svorkovnice + min. 4 IEC C13 10A + 2 IEC C19 16A
* Provozní teplota 0-40 °C
* Podpora vzdáleného managementu UPS via telnet/SSH, včetně SNMP
* Sériový port pro základní správu UPS
* Alespoň základní stav / diagnostika zjistitelný pomocí LCD displeje
* Záruka a podpora min. 3 roky onsite/ Revizní zpráva po instalaci

### Obnova licencí / podpory pro stávající dohledový systém HP iMC:

* Součástí poptávaného řešení je požadavek na dodání licence / podpory pro stávající dohledový systém HP iMC zadavatele na období 36 měsíců,
* Použitý systém – „Aruba IMC Enterprise w/50-node -E-LTU“ + 50 aditivních dalších nodů,
* Je požadován upgrade, nebo integrace nového řešení do používaného systému pro správu a dohled sítě a zařazení nových prvků a tras sítě pod tento systém,
* Pro server je požadováno použít poslední dostupné podporované release OS i DB,
* Alternativně lze nabídnout jiný systém pro management a správu uvedené sítě, v tom případě však s kompletní integrací na celé řešení popsané v odstavcích výše. Takový systém musí disponovat licencemi na všechny aktivní prvky, UPS, sítě a být schopen běžet trvale, tj. příp. i po vypršení 36 měsíců podpory / záruky, která je zde požadována jako součást nabídky,
* Realizace této části upgradu musí být hotová do 5 měsíců od účinnosti smlouvy.

### Instalace a implementace všech navržených komponent řešení v odstavcích výše

* Je požadována fyzická instalace všech navržených / dodaných komponent na uvedených lokalitách, včetně demontáže prvků stávajících,
* Součástí dodávky je i migrace konfigurace stávajících prvků na prvky nové, a to včetně projektového managementu pro koordinaci implementace se zadavatelem a minimalizaci výpadků sítě KI KUKV v průběhu migrace / upgradu,
* Pro nové UPS ve dvou lokalitách jádra sítě je vyžadována revizní zpráva,
* Součástí dodaného řešení bude taktéž i technická dokumentace finálního řešení,
* Cena všech těchto služeb tohoto odstavce musí být kompletně součástí nabídky.