Realizace ergonomických pracovišť Centrálního technického dispečinku

Technická specifikace zadavatele

Obsah

[1 Popis výchozí situace 3](#_Toc199346371)

[1.1 Významné existující systémy používané na CTD 4](#_Toc199346372)

[1.1.1 Tunelové řídící systémy 4](#_Toc199346373)

[1.1.2 Dopravní ústředna SSZ Yunex Scala 5](#_Toc199346374)

[1.1.3 Městský kamerový dohledový systém 5](#_Toc199346375)

[1.1.4 Parkovací systémy 5](#_Toc199346376)

[1.1.5 Další ITS systémy 5](#_Toc199346377)

[2 Pracoviště 5](#_Toc199346378)

[2.1 Rozložení pracovišť 6](#_Toc199346379)

[2.2 Pohledové úhly z jednotlivých pracovišť 7](#_Toc199346380)

[3 Stavební připravenost 9](#_Toc199346381)

[3.1 Datové rozvody 9](#_Toc199346382)

[3.2 Zásuvkové okruhy 9](#_Toc199346383)

[3.3 Podlaha 10](#_Toc199346384)

[4 Rack v technologickém zázemí dispečinku 10](#_Toc199346385)

[4.1 Technické parametry 10](#_Toc199346386)

[5 Přemístění HW náročných stanic 11](#_Toc199346387)

[5.1 Technické parametry 11](#_Toc199346388)

[6 Virtualizace pracovních stanic 11](#_Toc199346389)

[7 Integrační systém 11](#_Toc199346390)

[7.1 Zabezpečení a kybernetická bezpečnost 11](#_Toc199346391)

[7.2 Nezávislost řešení na existujících systémech 12](#_Toc199346392)

[7.3 Technické parametry 12](#_Toc199346393)

[7.4 Síťové prvky 12](#_Toc199346394)

[8 Operátorská pracoviště 13](#_Toc199346395)

[8.1 Technické parametry 13](#_Toc199346396)

[9 Velkoplošné zobrazení Barco 13](#_Toc199346397)

[9.1 Technické parametry: 13](#_Toc199346398)

[10 Zaškolení a dokumentace 14](#_Toc199346399)

[10.1 Požadavky na dokumentaci 14](#_Toc199346400)

[10.1.1 Obsahová struktura dokumentace: 14](#_Toc199346401)

[10.2 Požadavky na zaškolení obsluhy 14](#_Toc199346402)

[10.2.1 Školení dispečerů CTD 14](#_Toc199346403)

[10.2.2 Školení administrátorů systému 14](#_Toc199346404)

# Popis výchozí situace

V současnosti je na dispečinku provozováno velké množství jednoúčelových pracovních stanic „patřících“ k jednotlivým provozovaným systémům. Tyto stanice jsou umístěny na celkem deseti stolech umístěných ve dvou řadách, mezi kterými se musí dispečeři přesunovat. Takové řešení dnes naráží na své limity v několika oblastech například:

* Ergonomie – dispečeři se musí mezi pracovišti přesouvat což výrazně omezuje jejich schopnost monitorovat více systémů najednou, zvyšuje únavu vedoucí ke snížení pozornosti dispečera ke konci směny atd.
* Kapacita – Na stolech dochází prostor pro další pracovní stanice nově připravovaných ITS. S každým nově budovaným ITS přichází na dispečink i nová pracovní stanice často ani nevyžaduje příliš pozornosti dispečerů, protože systém funguje autonomně a zásahy dispečera vyžaduje pouze ve výjimečných případech.

Dále je na dispečinku umístěno velkoplošné zobrazovací zařízení Barco o rozměrech 14\*2 m a rozlišení 14000\*2100 pixelů, na kterém jsou zobrazovány přehledové informace o stavu tunelů a světelných signalizačních zařízení.



Obrázek 1- stávající situace na CTD

Velkoplošné zobrazení doplňuje 12 monitorů které slouží ke zobrazení kamer monitorujících provoz v tunelu pro jejich vzdálený dohled. Ve všech připojených tunelech fungují systémy videodetekce, které v případě detekce události provádí střih na tyto monitory. I přesto ale s rostoucím počtem kamer i tunelových staveb toto řešení přestává vyhovovat potřebám zajištění bezpečné dopravy tunelu a pro další rozvoj dispečinku je nutné také nalézt řešení které umožní dispečerům dostatečně monitorovat větší množství kamer.

Výrazným problémem je umístění pracovních stanic do omezeného prostoru v pracovních stolech, které nevyhovují kapacitně – pracovních stanic je už více než „skříní“ v pracovních stolech, ani kvalitativně – pracovní stanice se v omezeném prostoru dlouhodobě přehřívají což má nepříznivý vliv na jejich životnost.



Obrázek 2 - Umístění klientské stanice na CTD

## Významné existující systémy používané na CTD

### Tunelové řídící systémy

Zásadní pro činnost dispečerů a fungování dispečinku jsou řídící systémy Silničních a tramvajových tunelů v Brně. Jedná se o:

* Pisárecký tunel a MUK hlinky
* Husovický tunel
* Královopolský tunel
* Tramvajový tunel Osová – kampus
* Tramvajový tunel Žabovřeská včetně sousedící silniční galerie

Přehledová situace proměnného dopravního značení je v tuto chvíli trvale zobrazována na velkoplošném zobrazovacím zařízení Barco, kde zabírá 80% dostupné plochy a kde tedy již není další prostor pro plánované tunely. Takové řešení je funkční pro povědomí dispečerů o stavu tunelů ale nevyužívá potenciálu, který velkoplošné zobrazení nabízí – plocha trvale obsazená stavem tunelů jde pravděpodobně využít lépe pro zobrazení aktuálně důležitých informací.

### Dopravní ústředna SSZ Yunex Scala

Světelné signalizační zařízení jsou připojeny k dopravní ústředně Scala ve verzi 8.1.x Dopravní ústředna zajišťuje všechny své běžné funkce (hlášení poruch, ovládání SSZ atd.) a dále je napojena na Dopravní informační centrum Brno, do kterého předává hlavní stavy SSZ, které jsou dále spolu s dopravními intenzitami zobrazeny na 20 % velkoplošného zobrazení.

### Městský kamerový dohledový systém

Městský kamerový dohledový systém vznikl postupným sloučením kamerových systémů provozovaných městskými organizacemi v Brně. Funguje na platformě Genetec Security Center a v současnosti sjednocuje zhruba 1500 kamer, zhruba 500 z nich spadá do kategorie dopravních kamer.

### Parkovací systémy

I přes nižší prioritu při výkonu dispečerské činnosti věnují dispečeři většinu času právě parkovacím systémům z důvodu velkého počtu požadavků zákazníků těchto systémů. Parkovací systémy v Brně lze rozdělit do 3 hlavních skupin:

#### Závorové systémy

První skupinou parkovacích systémů obsluhovaných dispečery tvoří závorové systémy. Jedná se dva samostatné o systémy firem Designa a Greenpark. Tyto parkoviště mají také svůj samostatný VoIP telefonní systém.

#### Parkovací domy

CTD provádí dohled nad parkovacími domy ve městě Brně, a to nad samotným parkovacím systémem tak i podpůrnými systémy jako naváděcí systémy, MaR, zakladačovým systémem atd.

#### Parkovací automaty pro modré zóny

Dispečeři CTD dále provádí sběr informací o stavu pouličních parkovacích automatů, a to pomocí dohledového systému i pomocí hlášení občanů, ke kterým vysílají techniky.

### Další ITS systémy

Na CTD je dispečery monitorováno a obsluhováno velké množství dalších ITS systémů menšího významu a průběžně přibývají další. V tuto chvíli se jedná například o systémy navádění na vybraná parkoviště, automatické zádržné systémy v centru města nebo naváděcí tabule ve vlastnictví SMB.

# Pracoviště

Navrhovaný stav předkládá nový dispoziční návrh pěti samostatných čtvrtkruhových pracovišť, (ergonomických dispečerských stolů) se zdvihem pracovní plochy. Rozsah zdvihu pracovní plochy stolu bude minimálně v rozmezí od 800 mm do 1200 mm. Výškové nastavení pracovní plochy bude ovládané elektricky a umožní práci v sedě i ve stoje, čímž umožní střídání polohy během náročné dispečerské činnosti během celé směny. Tímto bude zajištěna optimální ergonomie práce. Dispečeři budou moci obsluhovat všechny existující i budoucí systémy z každého jednotlivého pracoviště instalovaného na CTD Bkom.Nově navrhované půlkruhové zvedací stoly budou osazeny půlkruhovou deskou z umělého kamene, s ergonomickou přední hranou a vyhříváním pracovní plochy. Čtvrtkruhové provedení pracoviště a jeho zvolená velikost umožní obsluze optimálně monitorovat všech pět monitorovacích stanic instalovaných na monitory umístěné na obloukové rampě a rovněž poskytne dostatečnou flexibilitu pro případné rozšíření o budoucí systémy.

Každé pracoviště bude vybaveno ovládacím dotykovým displejem min 10“, pěti kusy monitorů 27“ 4Kp60 pro provoz 24/7, klávesnicí a myší které budou součástí dodávky. Dále jedním VoIP telefonem. Na jednom pracovišti bude umístěna stávající stanice systému TETRA, včetně stávající kabeláže.

## Rozložení pracovišť

Studie v novém stavu předpokládá instalaci 3 čtvrtkruhových pracovišť ve spodní části sálu před monitorovou stěnou BARCO stěnou a 2 pracovišť v horní části na stupínku, vždy umístěné mezi sloupy. Dvojice dispečerských stolů na stupínku je ještě doplněna středovým kancelářským stolem pro práci s výkresy a tištěnou dokumentací.

Obsah obrázku snímek obrazovky, diagram, řada/pruh

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 3 - Rozložení pracovišť

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, počítač, inženýrství

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 4 – vizualizace rozložení pracovišť

## Pohledové úhly z jednotlivých pracovišť

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, diagram, řada/pruh

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 5 - Pohledové úhly z jednotlivých pracovišť

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, diagram, řada/pruh

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 6 - Pohledové úhly z jednotlivých pracovišť

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, design

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 7 - Pohledové úhly z jednotlivých pracovišť

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, design, udržitelnost

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 8 - Pohledové úhly z jednotlivých pracovišť

# Stavební připravenost

Realizace zakázky bude probíhat za minimálního omezení provozu dispečinku postupně v jednotlivých řadách ve spolupráci s pracovníky zadavatele. Před zahájením dodávek musí zhotovitel připravit výrobní a dílenskou dokumentaci, ve které bude detailně popsáno umístění a specifikace prostupů v souladu s požadavky výrobce stolů.

Je důležité zdůraznit, že veškeré odpady, které vzniknou v průběhu demontážních prací, musí být odpovídajícím způsobem odvezeny a zlikvidovány. Tento proces likvidace musí být prováděn v souladu s požadavky stanovenými v zákoně č. 185/2001 Sb. o odpadech a v souladu s platnými právními předpisy.

## Datové rozvody

Během zakázky budou realizovány nové datové rozvody mezi pracovními stoly a nově instalovaným rozvaděčem v prostoru za telestěnou. Kabeláž původních datových okruhů bude demontována po celé délce vedení včetně koncových zásuvek a patchpanels.

## Zásuvkové okruhy

Pro napájení zařízení na pracovních stolech budou využity zásuvkové okruhy zálohované UPS i zálohované pouze dieselagregátem (dále nezálohované). Zadavatel připouští využití rozvodů ze stávajících stolů.

Zálohovaná část napájení za UPS bude vyhrazena pro kritickou infrastrukturu, zahrnující napájení operátorských pracovišť, a dalších klíčových zařízení. Naopak nezálohovaná část bude určena pro běžné užitkové zásuvky, monitory a další zařízení u kterých nevadí krátkodobý výpadek.

Pro každý stůl je nezbytné zajistit minimálně jeden nezálohovaný a jeden zálohovaný okruh, stoly budou zapojeny tak aby byla zátěž rozložena mezi 2 zálohované okruhy na CTD, a tím k rovnoměrnému zatížení obou UPS.

Pro vedení kabeláže napájecích okruhů v přední části sálu bude využito prostoru pod zdvojenou podlahou a pro vedení kabeláže napájecích okruhů v horní části sálu na stupínku bude využito stávajícího kabelového kanálu, kde byly instalovány kabelové trasy ke stávajícím pracovištím. Zde bude nutné do podlahy stupínku vyříznout nové kabelové kanály které vytvoří kabelové odbočky z hlavního kanálu ke dvěma novým pracovištím.

Před zahájením realizace je nezbytné vypracovat realizační projektovou dokumentaci, která bude zahrnovat detailní plán dispozice zásuvkových okruhů, umístění vývodů, tras kabelů a schémata rozvaděčů. Tato dokumentace bude klíčová pro správné provedení instalace. Po dokončení projektu je důležité vypracovat projektovou dokumentaci skutečného provedení, která obsahuje skutečně provedené úpravy a instalace, včetně detailních schémat rozvaděčů.

## Podlaha

Podlaha stávajícího dispečinku je tvořena PVC linem a je dělena na dva samostatné prostory s rozdílným typem podlahy. Z rozdílných typů podlahy vychází rozdílné typy rozvodů kabeláže.

**Spodní část velínu** před zobrazovací stěnou je tvořena konstrukcí rozebíratelné zdvojené podlahy s finální krytinou. Zde bude jen potřeba doplnit nové kostky zdvojené podlahy a vyřezat nové prostupy kabeláže.

**Horní část velínu** je opatřena PVC linem lepeným na stěrkované betonové podlaze. Zde je stávající vedení kabeláže zajištěno kabelovým tunelem v podlaze. Pro nové umístění stolů bude potřeba doplnit nové odbočky z hlavního kanálu pod nově instalované stoly. Během instalace bude instalován nový vinyl musí být pro komerční / průmyslové využití se silným zatížením (třída 34/43) a vhodný pro kolečkové židle dle ISO 4918.

# Rack v technologickém zázemí dispečinku

Součástí dodávky bude rack v technologickém zázemí dispečinku za telestěnou Barco pro umístění veškeré technologie související s provozem pracovišť CTD.

## Technické parametry

Výška: 42U (přibližně 2 010 mm)

Šířka: 600 mm

Maximální zatížení: 1 000 kg

Stupeň krytí: IP20

RAL 7035 (světle šedá) pro odnímatelné části

RAL 5005 (signální modrá) pro rám, střecha a dno

Konstrukce: Ocelový plech, práškově lakovaný

Přední dveře jednokřídlém kovové, perforované

Zadní dveře dvoukřídlé kovové perforované

2x zásuvková lišta (každá z jedné UPS větve)

# Přemístění HW náročných stanic

Pro potřeby klientských aplikací systému Genetec Security Center bude dodáno 5ks grafických stanic dle výkonově odpovídající doporučení pro Genetec Security Center 5.12., viz příloha EN- Security Center System Requirements 5.12. Těchto 5ks grafických stanic bude umístěno v RACK za telestěnou Barco a k operátorským pracovištím budou „dotaženy“ pomocí technologie KVM over Ethernet.

## Technické parametry

Očekávaný vstup: 2\* 1920x1080@60 4:4:4

Podporovaný vstup: 2\* 4Kp60 4:4:4

Kompresní formát H.264 nebo H.265

Podpora unicast a multicast

Napájení pomocí Power over Ethernet (PoE)

# Virtualizace pracovních stanic

Všechny zbývající klientské aplikace provozované na CTD BKOM budou nově virtualizovány. A to tak, že každá provozovaná aplikace bude mít svoji vlastní VM (Vitual Machine) s vlastním operačním systémem. Součástí dodávky bude dodávka virtualizačního cluster běžícího v režimu HA (High Availability – vysoké dostupnosti). Tento virtuální cluster bude tvořen 2ks identických serverů (hosts/nodes) a jedním storage s duálním řadičem. Všechny prvky virtualizačního cluster musí být mít redundantní napájecí zdroje, které budou připojeny ke dvěma nezávislým UPS. Virtualizační systém bude umožňovat provoz všech VMs pouze na jednom host/node s rezervou cca 30%. Provozované VMs musí být libovolně migrovatelné mezi hosts/nodes a musí být zaručeno automatické spouštění VM na druhém host/node v případě selhání primárního host/node pro danou VM. Dále bude virtualizační cluster obsahovat i systém pro automatické zálohování VMs na vzdálené síťové úložiště.

**HW a SW pro virtualizaci**

* 2 x identický server pro zajištění vysoké dostupnosti
  + Provedení rackmount, 1U
  + Aktuální generace x86 CPU, maximálně 16 fyzických jader v serveru, minimální výkon serveru SPECrate2017\_int, Baseline dle spec.org je 330 bodů
  + Minimálně 128 GB DDR5 RAM
  + Minimálně 2 x 480GB NVMe SSD v RAID1 pro boot systému
  + Minimálně 2 x 10/25GbE
  + Minimálně 2 x 32Gb FC pro připojení k diskovému poli
  + Redundantní zdroje napájení
  + OS WS 2025 Standard
  + Záruka minimálně 5 let v režimu NBD on-site
* Diskové pole pro uložení dat klientských stanic
  + Provedení rackmount, 2U
  + Duální kontroléry
  + Redundantní zdroje napájení
  + All-flash řešení
  + Minimálně 10TB čisté kapacity při konfigurací disků RAID6
  + Minimálně 4 x 16Gb/32Gb porty na kontrolér
  + Záruka minimálně 5 let v režimu 24x7, 4 h on-site
* Licence pro virtualizované systémy – dle počtu systémů
  + Podkladové licence (W11 Pro)
  + Upgrade licence (W11 Pro – W11 Enterprise) včetně SA na 6 let
  + Pro zajištění virtualizačních práv na OS

# Integrační systém

Integrační systém musí umožnit jednoznačnou identifikaci operátora, který se přihlásí a identifikuje dle podmínek uvedených v dalším odstavci. Po přihlášení si operátor z nabídky vybere požadovaný provozní scénář. Systém bude operátorovi se umožňovat zobrazovat na monitorech libovolnou VM a to tak, že bude umožnovat se připojit ke dvěma a více VMs současně. Přepínání mezi okny nebo monitory musí být automatické, a to pouze najetím nebo proklikem myši. Scénáře rozložení oken aplikací (VMs) na jednotlivé monitory musí být uživatelsky přizpůsobitelné, tj. každý operátor si bude moci přizpůsobit (customizovat) sadu přednastavených scénářů pro jednotlivé technologie. Integrační systém musí umožňovat logování přístupu k jednotlivým VMs v čase. Dále musí Integrační systém umožňovat automatické přepínání monitorů klientské aplikace Genetec Security Desk dle vybraného technologického scénáře, tj. musí tedy komunikovat se systémem MKDS Brno přes nějaké vhodné API (Application Programming Interface). Integrační systém musí také umožňovat sledování alarmových hlášení klientských aplikací systémů, které nejsou aktuálně zobrazeny, a tedy nejsou i aktivní ani na jednom z 5ti operátorských pracovišť.

## Zabezpečení a kybernetická bezpečnost

Přihlašování operátorů na jednotlivých pracovištích bude probíhat jednofázově, a to otiskem prstu. Integrační systém musí umožňovat plné logování uživatelů a logování veškerých činností, které jsou přes tuto Integrační platformu prováděny. Toto logování musí plně nahrazovat lokální logování činností prostřednictvím logů jednotlivých klientských aplikací.

## Nezávislost řešení na existujících systémech

Dodané řešení se nesmí omezovat na současný stav, ale musí být schopno bez výrazných změn a bez součinnosti externích dodavatelů, integrovat libovolné systémy které na CTD budou dodány v budoucnosti. Bude tedy umožňovat připojení dalších dekodérů KVM nebo VNC vstupů.

## Technické parametry

Podpora různých formátů: H.264, H.265, SDVoE, SRT a další.

Interoperabilita: Kompatibilní s produkty třetích stran.

Škálovatelnost: Možnost rozšíření podle potřeb instalace.

Bezpečnost: Šifrované a zabezpečené streamy pro kritické prostředí.

Redundance: Možnost nasazení v redundantních konfiguracích pro zajištění dostupnosti.

Správa uživatelů: Možnost nastavení oprávnění pro jednotlivé uživatele nebo skupiny.

Návrhář ovládacích panelů: Vytváření vlastních ovládacích panelů bez nutnosti programování.

## Síťové prvky

Součástí dodávky budou také 2ks 19“ 1U (L3/L4) switches ve STACK (stohu), tj. bude se jednat pouze o jeden logický switch, který bude zaručovat redundantní připojení všech komponent virtualizačního cluster a také redundantní připojení lokálních switches na každém z 5ti pracovišť (stolů). Tento STACK dále musí umožňovat připojení 2x10GbE (LACP) přes MM optické vlákno k centrálnímu core router CTD BKOM. Zadavatel požaduje, aby tento (L3/L4) switch měl dostatečnou přenosovou kapacitu a kapabilitu minimálně pro dynamický routing PIM-SM a OSPF, protože do něj budou připojen jak virtualizační cluster, tak i grafické pracovní stanice s klientskou aplikací Genetec Security Desk. Vlastní návrh síťové architektury bude součástí navrženého řešení a musí být předem konzultován s pracovníky zadavatele.

Dále pro na každém opetároském pracovišti bude umístěn jeden switch splňující minimálně:

Počet portů 8× 1G PoE+ (802.3at) + 2× SFP+ 10G uplink

PoE rozpočet 220 W (až 30 W na port)

Přepínací kapacita 56 Gb/s

Forwarding rate 41,67 Mpps

Jumbo frame až 12 000 bajtů

Latence 0,8–2,1 µs (při 1G)

Chlazení pasivní nebo ≤3 dB při 25 °C

Operační teplota 0–50 °C

Podpora unicast a multicast

Multicast: IGMP snooping, IGMP Plus™ pro AV-over-IP aplikace.

Podpora AVB: Audio Video Bridging (volitelná licence) pro synchronizaci zvuku a videa

Certifikace FCC, CE, ICES, RCM, CCC, VCCI, EAC, BSMI, CB, CSA

# Operátorská pracoviště

Na všech pracovních stanicích bude spuštěn integrační systém s rozhraním, které umožní dispečerům jednoduchou volbu vstupů, kterým se bude dále věnovat, podle rozdělení práce směnovým dispečerem a aktuálních potřeb. Tento systém bude navržený tak aby umožňoval konfiguraci pracovníky zadavatele, a tedy zapojení nových vstupů (systémů) bez spolupráce dodavatele.

Volba obsluhovaných systémů bude prováděna na pomocné 10“ dotykové obrazovce na každém dispečerském stole. Systém dále umožní vzdálené ovládání vstupu do telestěny Barco tak aby dispečeři mohli sdílet stejná obrazová data v případě krizové situace vyžadující spolupráci více dispečerů.

Systém umožní uživatelskou volbu zobrazovaných displejů, layoutů, tvorbu scriptů nebo obsluhu jednotlivých zařízení jako například zapnout/vypnout zařízení, změnit hlasitost reproduktorů atd.

## Technické parametry

Minimální požadovaný výstup: 4\* 1920x1080@60 4:4:4

Podporovaný výstup: 2\* 4Kp60 4:4:4

Stackovatelné až do 6\* 4Kp60 4:4:4

USB vstupy pro myš a klávesnici

Zvukový výstup

Dekódování až 32 HD streamů na zařízení

Formáty dekódování H.264, NDI, PNG, JPEG, VNC/remote desktop

Pasivní chlazení

Podpora KVM pro ovládání vzdálených zdrojů s nízkou latencí

Ovládací displej:

10" kapacitní dotykový displej s rozlišením 1920×1200 px

Drag-and-drop ovládání

Snadná konfigurace a ovládání zdrojů a displejů.

Napájení PoE (Power over Ethernet)

Konektivita 1× Ethernet (RJ45)

# Velkoplošné zobrazení Barco

Součástí navrženého řešení bude integrace na telestěnu Barco volená z operátorských pracovišť.

## Technické parametry:

Výstupy 2× HDMI Ultra High Speed (4Kp60)

Dekódování až 32 HD streamů na zařízení

Formáty dekódování H.264, NDI, PNG, JPEG, VNC/remote desktop

Podpora KVM pro ovládání vzdálených zdrojů s nízkou latencí

# Zaškolení a dokumentace

## Požadavky na dokumentaci

Dokumentace musí být dodána v elektronické podobě v jazyce čeština.

### Obsahová struktura dokumentace:

Popis zařízení/systému (včetně technických parametrů)

Návod k obsluze (běžné operace, ovládací prvky)

Návod na údržbu a čištění

Výchozí revize

Certifikáty a licence.

## Požadavky na zaškolení obsluhy

Dodavatel ve spolupráci s pracovníky zadavatele zajistí:

### Školení dispečerů CTD

Školení 17 pracovníků v úrovni obsluhy

Prezenční školení na místě instalace zařízení

Teoretická část (principy fungování)

Praktická část (ovládání, řešení základních problémů)

Rozsah minimálně 2 hodiny

Školení musí probíhat v českém jazyce

Zaškolení musí proběhnout nejpozději do 10 pracovních dní od instalace zařízení minimálně ve dvou termínech různých termínech

### Školení administrátorů systému

Zaškolení 4 techniků v rozsahu správce systému (tvorba layoutů, správa uživatelů, zálohování atd.)

Školení na místě instalace zařízení nebo online

Teoretická část (principy fungování, bezpečnost)

Praktická část (ovládání, řešení problémů, údržba)

Školení musí probíhat v českém jazyce

Zaškolení musí proběhnout nejpozději do 10 pracovních dní od instalace zařízení