

Základní technické požadavky na kamerové systémy

1 Použité zkratky

CCTV	– kamerový systém skládající se z kamerových jednotek, paměti, monitorovacích zařízení a přidružených zařízení pro přenos a ovládací účely
DDTS	– dálková diagnostika technologických systémů
EZS	– elektronický zabezpečovací systém
eSATA	– sběrnice pro vysokorychlostní přenos dat
H.264, H.265	– kompresní algoritmus pro video
HD	– high definition – obraz s vysokým rozlišením
HW	– hardware – fyzická komponenta systému
IP	– internet protokol
IR	– infračervený přísvit
MPEG	– formát videa
PČR	– Policie České republiky
SŽDC	– Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SW	– programové vybavení
TDS	– technologická datová síť
TÚDC	– Technická ústředna dopravní cesty (organizační složka SŽDC)
USB	– sběrnice pro přenos dat

2 Použité normy a technické předpisy

- ČSN EN 50132-1, Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích, Část 1: Systémové požadavky – přiměřeně v rozsahu dle použití (část 3).
- ČSN EN 50132-5-1, Poplachové systémy – CCTV dohledové systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích, Část 5-1: Video přenosy – obecné provozní požadavky.
- ČSN EN 55011 ed. 4, Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření
- ČSN EN 55011 ed. 3 ze změnou A1 a změnou Z1 - Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření
- Plán využití rádiového spektra vydaný Českým telekomunikačním úřadem
- Předpis SŽDC T7 Rádiový provoz

3 Všeobecná část

- Umístit kamery tak, aby bylo zajištěno sledování prostorů, kde dochází k přímému styku cestující veřejnosti s mobilními prostředky provozování železničního provozu (vlaky) – sledování nástupištních hran, případně sledování úrovnových přechodů přes koleje

k nástupišťům, kamery umístit mimo dosah cestujících a dle možností zajistit jejich vzájemné monitorování.

- Počet kamer musí být takový, aby byla zajištěna jednoznačná identifikace přítomnosti osoby po celé délce hrany nástupiště.
- Sledování prostor pro cestující (odbavovací haly).
- Sledování podchodů – zajištění monitoringu pohybu cestujících (přestupy) a jejich bezpečnosti, prevence vandalismu, kontrola informací zobrazovaných na informačních tabulích.
- Sledování prostorů náhradní autobusové dopravy – v případě výluk a mimořádností, přestup cestujících.
- Otočné kamery na zhlavích žst. realizovat pouze v odůvodněných případech (rozsáhlý posun v žst, rozvětvení zhlaví, posun a dělení vlaků v neobsazených stanicích, ...).
- Pro případ mimořádných událostí a šetření PČR požadovat zajištění záznamu obrazových informací v maximální délce dle platné legislativy a podmínek stanovených ve Směrnici SŽDC č. 108 (část čtvrtá) odděleně od on-line provozu.
- Určení specifikace zobrazovacího pracoviště:
 - Velikost monitoru – velikost monitoru určit v závislosti na počtu zobrazovaných kamer s možností zvětšit sledovaný záběr na celý monitor, minimální velikost monitoru 22“ a maximálně 16 kamer zobrazených na jednom monitoru,
 - určení způsobu systému (obslužný – bezobslužný, se záznamem – bez záznamu apod.).
- Obsluha uživatelského rozhraní musí být pro operátory intuitivní, jednoduchá a rychlá.
- V rámci přípravy projektu nechat připomínkovat všechny oprávněné složky SŽDC (včetně řízení provozu a OKŘ).
- Instalovaný systém musí umožnit budoucí rozšíření počtu kamer minimálně o 25% bez SW a HW úprav centrálních částí.
- Všechny části kamerového systému (kamery, úložiště, klientské pracoviště, prvky přenosového systému, zdroje, prvky dohledového systému) musí umožnit zálohovat svou konfiguraci do souboru ve formátu TXT, XML.

4 Technická specifikace systémů CCTV

Požadavky na periferie

- Rozlišení kamer – přiměřené předepsanému účelu (minimální rozlišení 3 MPix a vyšší) – dostatečná přesnost zachycení detailu pro extrakci uživatelem předem definovaných dat.
- Barevné kamery s možností nočního černobílého režimu.
- Kryty kamer – v dostatečné výšce, antivandal provedení, pokud hrozí zamrznutí kamery - vytápění krytu.
- Přednostně používat stacionární kamery s motorzoom objektivem a uživatelsky i automaticky nastavitelnou clonou, ohnisková vzdálenost musí být nastavitelná vzdáleně z úložiště, případně z klienta pro správu systému, výhradně kamery pro průmyslové použití.
- Pro noční sledování a záznam – zajistit optimální světelné podmínky externím nebo vestavěným IR přísvitem.

- IP kamery musí umožnit vložení aktuálního data a času včetně automatického nastavení data změny času (letní čas, zimní čas – musí umožnit nadefinovat obecně poslední neděli v březnu a poslední neděli v říjnu)
- IP kamery musí umožnit časovou synchronizaci s uživatelsky definovanými NTP servery (definovány IP adresou).
- IP kamery musí umožnit vytvořit minimálně 5 uživatelských oprávnění. Uživatelská oprávnění musí mít možnost individuálního nastavení možností ovládání, konfigurace a parametrizace kamer. Uživatelská oprávnění jsou stanovena následovně:
 - Nejvyšší administrátor,
 - klientské pracoviště,
 - úložiště,
 - údržbář systému,
 - externí servisní dodavatel.
- Záruka na HW vybavení – požadovat 60 měsíců (zajištění dodávek náhradních dílů).
- IP kamery musí podporovat komunikaci protokolem SNMPv3. Součástí dodávky musí být úplný popis MIB databáze.

Požadavky na záznamové zařízení a zobrazovací jednotku

- Umístění technologie do odpovídajících prostor dle podmínek výrobce (klimatizace a vytápění).
- Doba uložení záznamu – dle aktuálně platných směrnic a předpisů SŽDC.
- Data musí být zaznamenávána kontinuálně.
- Disky pro ukládání záznamů navrhnout s dostatečnou kapacitou pro případné rozšíření o min. 25%. Použité disky musí být konstruovány pro trvalý provoz 24/7.
- Systém musí podporovat kompresní algoritmy MPEG-4, H.264, případně i H.265 či novější.
- Vybavení serveru či záznamového zařízení dostatečně kapacitním rozhraním pro místní stažení dat – USB 3.0, eSATA. Data ze záznamového zařízení musí být možné stáhnout i prostřednictvím TDS SŽDC.
- Exportovaná data musí obsahovat identifikace zdroje obrazů a časový údaj.
- Systém musí být schopen exportovat nebo kopírovat jednotlivé obrazy.
- Systém CCTV musí být schopen:
 - Zálohování dat,
 - reagovat na aktivační impuls s maximální prodlevou 500 ms,
 - reprodukovat obraz z paměti s maximální prodlevou po incidentu nebo během aktuálního záznamu s časovým odstupem 2 s,
 - plný vzdálený přístup prostřednictvím TDS SŽDC pro úplnou parametrizaci a konfiguraci všech parametrů zařízení a to jak ve formě webového rozhraní, tak i prostřednictvím SW aplikací. Konfigurace a parametrizace musí být vždy možná minimálně přes webové rozhraní.
- Klientské pracoviště musí mít fyzicky jiný HW než úložiště či serverová část systému. Obsluha klientského pracoviště nesmí být omezena, pokud jsou prováděny úpravy konfigurace úložiště. Obsluha klientského pracoviště musí být upozorněna na následující poruchy systému:
 - Ztráta videosignálu kterékoli kamery,
 - zastavení běhu úložiště,

- ztráta komunikace úložiště do TDS,
- vyčerpání kapacity kteréhokoli disku v úložišti,
- manipulace s kamerou.
- HW klientského pracoviště nesmí obsahovat ventilátory a jiné hlučné komponenty. HW klientského pracoviště doporučujeme umísťovat do sdělovacích místností, v opačném případě musí obsahovat pouze pasivní chlazení. Pokud se bude HW klientského pracoviště nacházet v dopravní kanceláři nebo na dispečerském pracovišti, musí být navržen pro zástavbu do skříní, trezorů nebo stolů navržených na tomto pracovišti. Rozmístění monitorů klientského pracoviště musí být koordinováno s rozmístěním všech ostatních monitorů na tomto pracovišti. Vše uvedené musí být navrženo nejpozději v projektu stavby (stupeň dokumentace PSŘ).
- V uživatelské dokumentaci, resp. dokumentaci skutečného provedení (dále jen dokumentace) systému musí být jasně uvedeny všechny procesy, které by mohly způsobit ztrátu informací.
- V dokumentaci musí být dále uvedeno:
 - Typ a počet vstupních videokanálů,
 - typ a počet výstupních videokanálů,
 - kapacita paměti v hodinách při vybraném množství vstupních videokanálů, počtu obrazů za s, rozlišení a kvalitě,
 - komprese (dostupné metody, nastavení, kompresní poměry).
- V dokumentaci zobrazovacího zařízení musí být uveden:
 - Typ zobrazovacího zařízení,
 - maximální počet současně zobrazených obrazových zdrojů,
 - rozlišení zobrazeného obrazu/obrazů,
 - čas odezvy,
 - obraz – barevný/černobílý.
- Systém CCTV musí poskytnout informace o:
 - Vstupních videokanálech, které jsou právě zaznamenávány,
 - využitě kapacitě a čase záznamu obrazové paměti,
 - zbývajícím kapacitě paměti.
- Obrazové toky sdílející propojení musí být navrženy a konfigurovány takovým způsobem, aby v normálním provozním režimu nedocházelo k jejich nepříznivému vzájemnému ovlivňování.
- Přijímač přenosu videosignálu nesmí nikdy umožnit zobrazení živých datových toků na úkor zaznamenávaných datových toků video.
- Při návrhu systému zvážit systém:
 - Decentralizované řešení technologie kamerového systému – nižší nároky na datové přenosy po páteřních datových spojích, vyšší stabilita systému,
 - centralizované řešení technologie kamerového systému – vyšší nároky na datové přenosy, nákladnější HW řešení.
- Dle IEC/TR 62380, IEC 61709 a IEEE 1413.1-2002 musí dosahovat CCTV systémy MTBF (střední doba mezi poruchami) minimálně 16000 hodin.
- Záruka na HW vybavení – požadovat 60 měsíců.
- Součástí dodávek budovaných kamerových systémů je i dodávka klientského a servisního SW pro kamery, úložiště, klientské pracoviště i pro všechny nasazené prvky přenosového

systému i dohledovatelné napájecí zdroje. Každý z uvedených SW bude dodán v počtu alespoň 3 licencí včetně instalačních médií.

Požadavky na přenosové síť

- Kabeláž – preferována zcela autonomní kabeláž pro kamerový systém bez sdílení s jinými technologiemi. V případě sdílené kabeláže je nutno přesně určit rozhraní zařízení jednotlivých správců (SSZT a TÚDC, respektive servisní organizací zajišťující pro TÚDC servis).
- Přenosová rychlost vnitřní síť systému CCTV – požadováno 1Gbit/s. Vnitřní síť systému CCTV zahrnuje metalickou i optickou kabelizaci zřízenou pro přenos obrazových a diagnostických dat mezi kamerami a ostatními prvky systému CCTV. Rozhraním mezi vnitřní sítí systému CCTV je port aktivního prvku nadřazené sítě TDS.
- Pro stavby sítí je doporučena kategorie komponentů 6 a třídu E nebo vyšší.
- Typ kabeláže a konstrukci kabelů zvolit s ohledem na specifika železničního provozu (rušení silovou a signalizační kabelizací, zpětné trakční proudy atd.).
- Při ukládání kabeláže respektovat požadavky technických norem a pokynů výrobce – oddělení napájecí a silové kabeláže, poloměr ohybu kabelů pro minimalizaci ztrát odrazem, ukládání kabelů do kabelových žlabů s plným dnem, korektní ukončení kabelů v konektorech s ohledem na nárůst útlumu.
- Šířka pásma musí zohlednit všechny potřebné aplikace včetně dostatečné rezervy pro rozšíření systému, přístup pro správu a nastavení systému. Záložní kapacita by se měla pohybovat přibližně nad 35 % navrhované kapacity.
- Pro metalické a optické kabely budou součástí dodávky měřicí protokoly, pro HDPE trubky protokoly o tlakové zkoušce a kalibraci.
- V případě, že jsou obrazová data přenášena po TDS, nemělo by dojít v důsledku přetížení, přeplnění či jiného zahlcení sítě pro přenos dat ke ztrátě paketů nesoucích obrazová data. Pokud k této ztrátě dat dojde, musí být systém CCTV schopen tuto ztrátu kompenzovat.
- Požadavky na přenosovou síť musí respektovat technické limity a možnosti navrhovaného přenosového média a systému, provozní požadavky kladené na kamerový systém s přihlédnutím k provozním procesům a postupům.
- Přenos videodat nesmí být negativně ovlivněn nepředvídaným provozem sítě – ostatních datových služeb.
- Aktivní i pasivní prvky přenosového systému, který je součástí systému CCTV, musí být konstruovány do klimatických podmínek běžných v místě instalace, případně musí být umístěny do klimatizované a vytápěné skříně či místnosti.
- Kabeláž kamerového systému musí být ve vnějším prostředí (tj. na nástupištích přístřešcích, uvnitř i vně kamerových i osvětlovacích stožárů, na venkovních kabelových roštech) chráněna UV stabilními flexibilními trubkami. Všechny prostupy těchto trubek do technologických skříní kamer i prostupy stožáry musí být osazeny průchodkami, do nichž bude upnuta výše uvedená ochranná trubka. Trubky musí být upevněny a vyvážány na nosném prvku.
- Pokud jsou prvky napájení či přenosové sítě umístěny ve venkovních skříních, musí být jejich dveře zajištěny zámkem a kontrolovány dveřním kontaktem. Tento dveřní kontakt musí být integrován do systému DDTS SŽDC.
- Pokud bude ke kamerám veden optický kabel do sklopného stožáru, musí být zvolen kabel s odpovídající mechanickou odolností a poloměrem ohybu dle použitého stožáru.

- Veškeré datové, optické i napájecí kabely použité mimo technologické budovy budou v provedení určeném do vnějšího prostředí.
- Všechny kabely kamerového systému (tj. metalické a optické datové kabely, napájecí kabely) budou na svých koncích označeny modrými převlečkami, konektory datových kabelů budou označeny také modrými převlečkami. Všechny kabely budou osazeny štítky s čísly, které budou zaneseny v dokumentaci skutečného provedení.

Požadavky na napájení

- Napájení systému - plně centrálně zálohované napájení po dobu 1 hodiny pro případ výpadku napájení z veřejné sítě.
- Nasazené zálohované zdroje musí umožnit připojení do TDS SŽDC pro potřeby nastavení parametrů a diagnostiky.
- Napájecí zdroje zapojené do TDS SŽDC musí umožnit zasílání diagnostických dat prostřednictvím protokolu SNMP v3, optimálně prostřednictvím SNMP Trap.
- Systém CCTV musí pokračovat v normálním provozu po obnovení napájení.
- Není-li systém schopen po obnovení napájení naběhnout do režimu provozu nastaveného před výpadkem, musí být tato skutečnost nahlášena a indikována operátorovi.
- Zabezpečení systému proti přepětí – napájecí strana, datová a napájecí vedení ke kamerám, připojení serveru do datové sítě.
- Pro účely dohledu napájení kamer, úložišť a klientských pracovišť je vhodné vybavit systém samostatným napájecím rozvaděčem osazeným jističi a napěťovými relé, která budou zapojena do průmyslového počítače zapojeného do DDTS SŽDC.

Bezpečnost systému a přístup do systému

- Stupeň zabezpečení – dle ČSN EN 50 132 – 3. kategorie – systém CCTV disponuje střední ochranou proti narušení a zajišťuje jednoduché monitorování základních funkcí.
- Systém CCTV musí umožňovat:
 - Detekci poruch prvků (kamer), softwaru a propojení,
 - ochranu proti fyzickému narušení,
 - ochranu proti neautorizovanému přístupu,
 - detekci zatemnění kamery,
 - detekci výpadku napájení,
 - detekované informace musí být přenášeny na pracoviště místní i vzdálené obsluhy.
- Zajištění bezpečnosti všech prvků kamerového systému proti krádeži, vybavení technologických a sdělovacích místností EZS.
- Systém musí umožňovat dálkový přístup přes technologickou datovou síť (podpora protokolu 802.1x). Dálkový přístup musí být umožněn ke všem kamerám, záznamovému zařízení, zálohovaným zdrojům a všem aktivním prvkům přenosového systému. Dále musí být systém schopen předávat do technologické datové sítě uvedené informace o monitorovaných funkcích.
- Možnost místního stažení dat – pro případ velkých datových objemů stahovaných dat.
- Prostory monitorované kamerovým systémem je nutno označit informačními tabulkami.
- Management přístupu do systému – SW musí umožnit alespoň 5 úrovní přístupu
 - Administrátorský účet – nastavení systému, stahování dat,
 - klientský účet – pro sledování systému v reálném čase,

- Stahování dat – pro stahování dat,
- účet pro údržbu – nastavení parametrů systému, údržba bez možnosti stahování dat,
- externí servisní dodavatel – pro připojení externího servisu.
- Systém musí umožňovat jednoznačně určit:
 - Zdroj dat, čas pořízení dat,
 - autentifikaci dat (prevence modifikace, vymazání nebo vložení dat),
 - způsob ochrany dat (proti neautorizovanému přístupu k datům).
- Systém CCTV musí nabídnout prostředky optického a akustického upozornění na poplach za účelem upozornění operátora.
- Informace zobrazené pro každou poplachovou zprávu musí obsahovat:
 - Původ nebo zdroj poplachu,
 - typ poplachu,
 - čas a datum.
- Součástí dodávky, montáže, oživení a nastavení systému je i plná konfigurace všech požadovaných uživatelských oprávnění v kamerách, na úložišti i ve všech klientských počítačích.

Požadavky na integraci do DDTS SŽDC

- Celý kamerový systém musí umožnit zasílání níže definovaných diagnostických informací do nadřazeného diagnostického systému DDTS SŽDC.
- Diagnostické informace budou do DDTS SŽDC předávány prostřednictvím protokolu SNMP v3, optimálně prostřednictvím SNMP Trap.
- Kamery musí umožnit sledovat minimálně následující diagnostické informace:
 - Změna scény kamery,
 - zakrytí kamery.
- Úložiště musí umožnit sledovat minimálně následující diagnostické informace:
 - Vyčerpaná kapacita disku, v případě více disků sledovat kapacitu každého disku samostatně,
 - překročení teploty disků,
 - ztráta komunikace s kamerou.
- Klientské pracoviště musí umožnit sledovat minimálně následující diagnostické informace:
 - Porucha komunikace do TDS SŽDC,
 - porucha napájení – přechod na záložní napájení,
 - zastavení služby nebo programu kamerového klienta – sleduje se na straně operačního systému klientského pracoviště.
- Přenosové síť – všechny prvky přenosové sítě, které jsou součástí kamerového systému musí umožnit sledovat minimálně následující diagnostické informace:
 - Porucha napájení – sleduje se pomocí napěťových relé v napájecím rozvaděči systému CCTV,
 - porucha komunikace do TDS SŽDC – sleduje a vyhodnocuje se na straně systému DDTS,
 - porucha komunikace s kamerou, úložištěm či klientským pracovištěm.

Požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu

- Systém CCTV a jeho jednotlivé součásti musí splňovat požadavky normy ČSN EN 55011 ed. 4 pro zařízení skupiny 1 třídy B. Po dobu současné platnosti předchází normy ČSN EN 55011 ed. 3 se změnou A1 a změnou Z1 je možné se řídit požadavky stanovenými v této normě.
- V části kmitočtového spektra využívaného pro rádiový provoz na železnici, která je definovaná v příloze 1 předpisu SŽDC T7, musí systém CCTV a jeho jednotlivé součásti splňovat požadavky na maximální úroveň vyzařovaného rádiového rušení uvedené v příslušné části Plánu využití rádiového spektra vydaného Českým telekomunikačním úřadem.
- Systém CCTV a jeho jednotlivé součásti nesmí nad míru přiměřenou místním poměrům rušit nebo jinak negativně ovlivňovat rádiový provoz na železnici, a to ani v těsné blízkosti jednotlivých součástí systému (kamery, převodníky, monitory, ...).
- Při schvalování systému CCTV nebo jeho součásti v souladu se Směrnicí SŽDC č. 34, je nutné vždy provést alespoň akceptační zkoušku, při které bude mimo jiné ověřeno, zda schvalované zařízení není zdrojem rušení rádiového provozu na železnici.
- Při uvádění do provozu systému CCTV nebo jeho součásti, je třeba praktickou zkouškou ověřit, že zařízení uváděné do provozu není zdrojem rušení rádiového provozu na železnici, s důrazem na rušení rádiových sítí používaných v místě zařízení uváděného do provozu. Pokud je zjištěno nežádoucí rušení, je třeba toto uvést do zápisu ze zkoušky a do odstranění rušení toto zařízení nepřijmout jako způsobilé.