



... connected 

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Modernizace a rozšíření kamerového systému a systému pro počítání cestujících v MHD v Teplicích – 2. výzva

Pardubice, leden 2025

Verze 1.4

pd com s.r.o.

nám. Dukelských hrdinů 2159 | 530 02 Pardubice | M +420 778 421 998 | E pd@pdcom.cz | pdcom.cz
Společnost zapsána v OR vedeném u Krajského soudu v Hradci Králové, sp. zn. C34114
IČ: 03534481 | DIČ: CZ03534481 | bankovní spojení: Fio banka, a.s. | č.ú. 2600689445/2010



OBSAH

1.	PŘEDMĚT A ÚČEL DOKUMENTU	3
2.	POUŽITÁ TERMINOLOGIE	3
3.	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	4
3.1	Systém BUSE.....	4
3.2	Systém ONE SYSTÉM	5
3.3	Palubní počítač	6
4.	ZPŮSOB PLNĚNÍ	6
4.1	Obecné podmínky.....	6
4.2	Zpracování realizačního projektu	7
4.3	Software	8
4.4	Integrace stávající výbavy	8
5.	PŘEDMĚT PLNĚNÍ	8
5.1	Kamerový systém vozidla	9
5.1.1	Interiérové kamery	9
5.1.2	Zadní (couvací) kamera	9
5.1.3	Natrolejovací kamera	10
5.1.4	IP Kamery	10
5.1.5	Analogové kamery	10
5.1.6	Zobrazovací jednotka	10
5.1.7	Vozidlová záznamová jednotka.....	11
5.2	SW pro správu a analýzu záznamů kamerového systému	13
5.3	Počítání cestujících ve vozidlech	14
5.4	SW pro vyhodnocování počítání cestujících	14
5.5	Společné parametry pro vyhodnocovací SW	14
5.6	GSM/wi-fi vozidlový modem/router	16
5.7	Konfigurace vozidlové sítě ethernet	16
5.8	Servisní vozidla	17
6.	MONTÁŽE.....	17
7.	PŘÍLOHY	17

1. PŘEDMĚT A ÚČEL DOKUMENTU

Účelem dokumentu je stanovení technických podmínek pro realizaci veřejné zakázky „Modernizace a rozšíření kamerového systému a systému pro počítání cestujících v MHD v Teplicích – 2. výzva“.

Informace a údaje uvedené v jednotlivých částech této technické specifikace a jejích přílohách vymezují závazné požadavky zadavatele na plnění zakázky. Tyto požadavky je dodavatel povinen plně a bezvýjimečně respektovat při zpracování své nabídky a ve své nabídce je akceptovat. Dodavatel se musí při zpracování své nabídky vždy řídit nejen požadavky obsaženými v technické specifikaci, ale též ustanoveními příslušných obecně závazných norem.

Je-li v této technické specifikaci uveden odkaz na konkrétní výrobek, materiál, technologii příp. na obchodní firmu, tak se dle ustanovení § 89, odst. 5 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, má za to, že se jedná o vymezení minimálních požadovaných standardů výrobku, technologie či materiálu. V tomto případě je dodavatel oprávněn v nabídce uvést i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení, které splňuje minimálně požadované standardy a odpovídá uvedeným parametrům.

Pokud některé části technické specifikace obsahují detailnější popis řešení, jedná se o snahu zadavatele co nejlépe popsat své požadavky na detailech a příkladech. Účelem tohoto detailního popisu není předem omezovat dodavatele v návrhu možných postupů a řešení, kterými bude požadavky zadavatele při realizaci naplňovat.

2. POUŽITÁ TERMINOLOGIE

Pro účely zpracování dokumentace a sjednocení výkladu a významu jednotlivých pojmů jsou následně uvedeny jejich popisy.

Termín	Význam
APC	systém pro počítání cestujících (Automatic Passenger Counting)
API	SW rozhraní (knihovna příkazů), které umožní programátorům realizovat navazující SW aplikace (Application Programming Interface)
GNSS	globální družicový polohový systém (Global Navigation Satellite System), společné označení pro satelitní systémy např. GPS, Galileo, Glonass
MDT	Městská doprava Teplice, p.o.
MHD	městská hromadná doprava
palubní systém	komponenty vozidlového kamerového systému, systému pro počítání cestujících, switche a komunikační modem
PoE	napájení koncového prvku po datovém kabelu Power over Ethernet)
PP	palubní počítač
RTC	hodiny reálného času (Real-Time Clock)
SW	software, počítačový program
ToF	princip počítání cestujících na základě senzorů emitujících světelný paprsek a měřících dobu návratu (Time of Flight)

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Informace o předpokládané struktuře vozového parku a jejich výbavě kamerovým systémem a systémem pro počítání cestujících (v době realizace této zakázky) jsou uvedeny v přehledu vozidel, který je jako Příloha č. 1 součástí této technické specifikace.

Zadavatel v současné době provozuje ve vozidlech kamerové systémy a systémy pro počítání cestujících od dvou dodavatelů:

- BUSE, s.r.o., Blansko,
- ONE SYSTÉM, s.r.o., Praha.

3.1 Systém BUSE

Vozidlová část kamerového systému je tvořena z následujících komponent:

- řídicí a záznamová jednotka kamerového systému a systému APC MVDR, která umožňuje přímé připojení všech kamer ve vozidle, záznam kamer ve voze, vestavěný modul GPS pro synchronizaci polohy a času záznamu, vstup signálu o otevření dveří a automatická změna zobrazení kamer, stažení záznamu ve voze: eth. kabelem, hot-swap výměnou SSD, na datový nosič přes USB,
- jednotka je klientem systému CEIBA2, který umožňuje on-line zobrazení náhledu kamer, stažení záznamů a jejich zpětné prohlížení včetně zobrazení polohy na mapě,
- FullHD vnitřní kamery (všechny dveře, zadní část salonu) s IR osvětlením, vestavěným mikrofonom, napájení kamer je z řídicí jednotky MDVR datovým kabelem,
- FullHD čelní (nehodová) kamera, napájení z řídicí jednotky MDVR datovým kabelem, montáž lepením na čelní sklo,
- FullHD couvací kamera, napájení z řídicí jednotky MDVR datovým kabelem,
- displej kamerového systému, uhlopříčka obrazovky 10", dotyková obrazovka, uživatelské přednastavení rozdělení zobrazení kamer, automatické zobrazení couvací kamery při zařazení zpátečky, automatická změna zobrazení při stání/jíždě, automatická i manuální regulace jasů obrazovky,

Vozidlová část systému APC je tvořena z následujících komponent:

- senzor automatického počítání cestujících v prostoru všech dveří na principu IP kamery s možností záznamu obrazu do řídicí jednotky MVDR.

Komunikaci (LTE/WIFI) vozidlové části zajišťuje komunikační jednotka (router) BUSE se 4 ETH porty.

Pro vzdálený přístup a správu kamerového systému je na serverech společnosti BUSE instalována serverová část systému CEIBA2. Průběžně jsou na server odesílána základní data o stavu a poloze vozidel.

CEIBA2 je webová aplikace přístupná prostřednictvím webového prohlížeče, přístup k ní možný na základě úhrady licenčního poplatku. Uživatelé nabízí následující (základní) služby:

- přehledné zobrazení stavu v jednotlivých vozech,
- zobrazení poslední známé polohy vozidla na mapě,
- aktivaci on-line náhledu ze všech kamer ve voze,
- aktivaci vybrané kamery pro detailní on-line náhled,

- upozornění na alarmy z vozidel,
- zpětné přehrání a uložení záznamu do PC,
- stažení záznamu z vozu do PC.

3.2 Systém ONE SYSTÉM

Vozidlová část kamerového systému je tvořena z následujících komponent:

- řídicí a záznamová jednotka kamerového systému HydraIP MR4410, která umožňuje přímé připojení všech kamer ve vozidle, záznam kamer ve voze, vestavěný modul GPS pro synchronizaci polohy a času záznamu, vstup signálu o otevření dveří a automatická změna zobrazení kamer, stažení záznamu ve voze: eth. kabelem, hot-swap výměnou SSD, na datový nosič přes USB, bezdrátové stažení,
- klient serveru Fleet Management Flame, který umožňuje on-line zobrazení náhledu kamer, stažení záznamů a jejich zpětné prohlížení včetně zobrazení polohy na mapě,
- analogové dveřní kamery, mimo prvních dveří a u kloubových vozidel (Tr33) i mimo 4 dveří, napájené z řídicí jednotky,
- analogové interiérové kamery umístěné v zadní část salonu (s pohledem směrem k řidiči), u kloubových vozidel je další interiérová kamera před kloubem,
- parciální trolejbusy i analogovou venkovní kamerou pro kontrolu natrolejování, napájení z řídicí jednotky,
- analogová couvací kamera, napájení z řídicí jednotky,
- displej kamerového systému, uhlopříčka obrazovky 10", uživatelské přednastavení rozdělení zobrazení kamer, automatické zobrazení couvací kamery při zařazení zpátečky, automatická změna zobrazení při stání/jízdě, automatická i manuální regulace jasu obrazovky,
- čelní IP kamera napojená na stávající tachograf MESIT.

Vozidlová část systému APC je tvořena z následujících komponent:

- senzor automatického počítání cestujících v prostoru všech dveří IRIS IRMA MATRIX fungujících na principu Time of Flight.

Komunikaci (LTE/WIFI) vozidlové části zajišťuje komunikační jednotka (router) Teltonika RUT956 se 3 ETH porty.

Pro vzdálený přístup a správu kamerového systému má zadavatel k dispozici SW Fleet Management Flame. V aplikaci lze zadávat požadavky na stažení kamerového záznamu s volbou komunikační cesty (LTE/WIFI), zobrazovat on-line náhled vybrané kamery ve vozidle, zpětně přehrávat záznamy z kamer včetně zobrazení jejich polohy na mapě.

Fleet Management Flame je SW přístupný prostřednictvím webového prohlížeče. Uživatelé nabízejí následující (základní) služby:

- přehledné zobrazení stavu v jednotlivých vozech,
- zobrazení poslední známé polohy vozidla na mapě,
- aktivaci on-line náhledu ze všech kamer ve voze,
- aktivaci vybrané kamery pro detailní on-line náhled,
- upozornění na alarmy z vozidel,
- zpětné přehrání a uložení záznamu do PC,
- stažení záznamu z vozu do PC.

3.3 Palubní počítač

Vozidla MHD zadavatele jsou vybavena palubními počítači dodavatele Mikroelektronika spol. s r.o. Pro zajištění správné funkce APC ve vozidlech (přiřazení provozních dat ke konkrétním zastávkám) bude palubní počítač (v pozici MASTER) distribuovat data (s vyžádaným potvrzením doručení vybraných zpráv) formou JSON protokolu dle následující tabulky.

Atribut	Popis atributu	Aktuální stav
vehicleId	evidenční číslo vozu	Plníme
shiftId	Označení pojižděné služby	Plníme
lineId	Číslo linky	Plníme
courseId	Označení kurzu	Plníme
delayEstimate	Zpoždění vozu v sekundách	Plníme
stationId	Číslo stanice	Plníme
stationCisCode	Číslo uzlu	Plníme
standIdentifier	Název sloupku	Plníme
panelStationIndex	Index stanice	Plníme
panelStationInfo[0]	Typ aktuální stanice	Plníme
tariffZoneId	Zóna aktuální stanice	Plníme
doorOpened,doorOpenedLogica	Stav dveří otevřeno/zavřeno	Plníme
pointType	Poloha vozu ve stanici/mimo stanici)	Plníme
	Počet stanic na jízdě	Lze zpracovat
	Jméno stanice aktuální stanice	Lze zpracovat
	Čas příjezdu na aktuální stanici	Lze zpracovat
	Jméno následující stanice	Lze zpracovat
	Číslo konečné stanice, včetně uzlu a sloupku	Lze zpracovat
	Jméno konečné stanice	Lze zpracovat

4. ZPŮSOB PLNĚNÍ

4.1 Obecné podmínky

Veškeré použité komponenty palubního systému musí být odolné vůči otřesům souvisejícím s běžným provozem v dopravě. Žádná z dodaných komponent nesmí obsahovat pohyblivé či rotující součástky (např. ventilátory chlazení, paměťové disky apod.). Systém jako celek i jednotlivé komponenty musí spolehlivě pracovat (tzn. nijak neomezovat nebo nezpomalovat svou funkci) v reálných provozních teplotních klimatických podmínkách odpovídajících mezním hodnotám v intervalu -20 až +60 °C. Komponenty vozidel MHD musí být možné napájet z palubní sítě 24 V DC s definovanou odchylkou pro drážní vozidla (16,8 až 30 V DC). Komponenty musí být v době instalace v souladu:

- pro instalaci do autobusů s Atestem 8SD/EHK10,
- pro instalaci do drážních vozidel s předpisy a normami stanovenými Drážním úřadem,
- s legislativou NIS2 (Směrnice EU 2022/2555) a doporučením Národního úřadu pro kybernetickou bezpečnost (NÚKIB, <https://nukib.gov.cz>) platnou v době realizace.

Součástí dodávky všech HW a SW komponent uvedených v této technické specifikaci je i provedení jejich instalace v dopravních prostředcích zadavatele. Dodávka a instalace musí zahrnovat:

- dodávku souvisejícího montážního a instalačního materiálu a kabelových rozvodů v takovém rozsahu, aby nově dodané komponenty bylo možné napojit na stávající vozidlovou výbavu, použité materiály musí splňovat požadavky příslušných norem,
- konfiguraci, oživení a řádné uvedení do provozu,
- zaškolení pracovníků zadavatele pro užívání a správu zařízení a jeho administraci v rozsahu 2x 8 hodin,
- plnou technickou dokumentaci popisující jak jednotlivé části dodávky, tak i vzájemných vazeb a komunikace, bezpečnostní politiku,
- zpracování nezbytné dokumentace zakázky dle předmětu zakázky,
-
- revize a povolení k provozu u drážních vozidel dle platné legislativy nebo rozhodnutí Drážního úřadu,
- školení řidičů a servisních pracovníků v rozsahu 1x 8 hodin,
- dodání kompletní dokumentace systému – uživatelské příručky, administrátorské příručky, technické výkresy HW řešení, dokumentace popisující základní možnosti a limity systému, zadavatel tuto dokumentaci odsouhlasí před realizací, předaná dokumentace musí být v takovém rozsahu, aby umožnila zadavateli její použití pro školení zaměstnanců, jako návodů k obsluze nebo servisní dokumentace.

Vozidlová část systému musí vyhovět zkouškám na rázy a vibrace podle kategorie montáže ve shodě s ČSN EN 61373 ed.2 a musí splňovat obecné požadavky na elektronická zařízení drážních vozidel podle ČSN EN 50155 ed.3, použitá kabeláž musí splňovat požadavky ČSN EN 50343 ed.2 a norem EN 45545 (drážní vozidla) a ECE R118 (silniční vozidla) pro nehořlavost materiálů.

Zadavatel požaduje v rámci realizace díla využití stávající kabeláže (vyjma zjevně poškozených částí). Instalaci nové kabeláže požaduje:

- u nově dodaných komponent,
- při změně komunikační sběrnice.

Pokud bude nutné při instalaci nové nebo výměně původní komponenty provést mechanické nebo konstrukční úpravy v místě montáže, je jejich realizace povinností zhotovitele včetně zapravení původního místa.

V oblasti dopravních informací (linka, spoj, aktuální zastávka, následující zastávka, tarifní zóna apod.) je palubní systém vůči palubnímu počítači v pozici funkčně podřízené (slave).

4.2 Zpracování realizačního projektu

Před zahájením realizace předloží zhotovitel zadavateli k odsouhlasení Realizační projekt, který musí minimálně obsahovat:

- vstupní analýza projektu,
- návrh architektury,
- podrobný časový harmonogram včetně stanovení hlavních milníků,
- rozpis projektových dokumentů (jako např. struktur testovacích scénářů),
- popis a definice způsobu předání jednotlivých funkčních celků projektu (přejímací řízení).

Před zahájením hromadné montáže komponent do vozidel zadavatele musí zhotovitel prokázat splnění všech požadavků uvedených v této technické specifikaci na ověřovacím provozu, jehož pravidla budou definována ve smlouvě.

Při předání předmětu plnění předá zhotovitel jako součást předávací dokumentace Realizační projekt dopracovaný do podoby, která bude kompletně a věrně popisovat předávaný stav díla v takovém rozsahu, který zadavateli umožní tuto dokumentaci využít pro potřeby školení svých zaměstnanců nebo jako podklad pro návody k obsluze nebo servisu.

4.3 Software

Součástí předávací dokumentace musí být i kompletní sada API pro poskytování/příjem dat do/z aplikací třetích stran. Popis struktury vstupů a výstupů bude dohodnut se zadavatelem v závislosti na zhotovitelem zvoleném řešení jednotlivých součástí systémů v rámci Realizačního projektu.

Součástí předmětu plnění díla jsou:

- dodávka instalačních medií k veškerému dodanému softwaru a softwarovým ovladačům,
- dodání veškerých dokumentací k dodanému systému (zejména administrátorských a uživatelských příruček) včetně jejich aktualizací v českém jazyce,
- veškeré náklady na migraci dat, instalaci zahrnující testování nové verze na provozní podmínky zadavatele před instalací nové verze a samotnou instalací do produktivního prostředí dle předem dohodnutých termínů a pravidel.

4.4 Integrace stávající výbavy

Zadavatel požaduje v maximální míře integrovat stávající výbavu vozidel tak, aby bylo dosaženo požadovaného cílového stavu, který je pro standardní vozidla (12 m) definován v Příloze č. 2 této technické specifikace a pro kloubová vozidla (18 m) definován v Příloze č. 3 této technické specifikace. Pokud je vozidlo již vybaveno analogovými interiérovými, dveřními, couvacími nebo natrolejovacími kamerami, požaduje zadavatel integraci pouze dveřních, natrolejovacích a couvacích kamer, interiérové analogové kamery požaduje zadavatel nahradit IP kamerami.

Pokud některá z komponent ze stávající výbavy nebude v souladu s požadavky na bezpečnostní nebo technickou legislativu uvedenými v čl. 4.1 Obecné podmínky, provede zhotovitel její výměnu. Cena takové výměny bude stanovena podle příslušné položky uvedené v položkovém rozpočtu zhotovitele (výkazu/výměr).

5. PŘEDMĚT PLNĚNÍ

Zadavatel v rámci tohoto projektu požaduje:

- dodávku nových (jako náhradu za stávající nebo pro doplnění výbavy do cílového stavu) komponent kamerového systému a systému APC ve vozidlech,
- integraci stávajících komponent kamerového systému ve vozidlech do jednoho funkčního celku s novými komponentami,
- u vozidel nevybavených dveřními kamerami instalaci IP dveřních kamer,
- definici ethernet sítě ve vozidle,
- dodávku a zajištění provozu SW pro správu a řízení kamerového systému, který zajistí jednotnou správu kamerového systému ve všech vozidlech,

- dodávku a zajištění provozu SW pro vyhodnocování počítání cestujících, který zajistí jednotné vyhodnocování počítání cestujících ve vozidlech,
- zajištění externího cloudového HW prostoru pro provoz SW a jako úložiště dat (do 50 GB).

Cílovým stavem je dosažení takové úrovně výbavy všech vozidel, která bude korespondovat s cílovým stavem (Příloha č. 2 a Příloha č. 3) a bude možné instalované systémy řídit, spravovat a vyhodnocovat v jednom uživatelském SW prostředí.

5.1 Kamerový systém vozidla

Stávající kamerový systém bude upraven tak, aby:

- všechny IP kamery a řídicí jednotky ve vozidlech byly v souladu s legislativou NIS2 (Směrnice EU 2022/2555) a doporučením Národního úřadu pro kybernetickou bezpečnost (NÚKIB, <https://nukib.gov.cz>) platnou v době realizace,
- byl na straně dispečinku řízen v jednotném SW, který zajistí funkcionality spojené s nahráváním a vyhodnocováním záznamu vozidlového kamerového systému v jednotném prostředí pro všechna vozidla.

5.1.1 Interiérové kamery

Zadavatel požaduje dodat a nainstalovat interiérové kamery v takovém počtu, aby celý vozový park byl jednotně vybaven v souladu s Přílohami č. 2. a 3. Pro umístění interiérových kamer platí následující zásady:

- | | |
|------------|---|
| Dveře 1 | IP kamera snímající prostor 1. dveří vč. prostoru pro odbavení cestujících (plošina vedle řidiče), |
| Dveře X | stávající analogová nebo nově instalovaná IP kamera snímající prostor 2. a každých dalších dveří, záběr kamery musí monitorovat celý prostor pro nástup cestujících včetně nástupní hrany a přiměřené plochy nástupiště (cca 1m), |
| Interiér 1 | IP kamera snímající prostor interiéru z přední části vozidla směrem dozadu (od kabiny řidiče), |
| Interiér 2 | IP kamera snímající prostor interiéru ze zadní části vozidla směrem dopředu (ke kabině řidiče), |
| Interiér 3 | IP kamera snímající prostor interiéru v zadním článku kloubového vozidla směrem dozadu (od kloubu), |
| Interiér 4 | IP kamera snímající prostor interiéru v zadním článku kloubového vozidla směrem dopředu (ke kloubu), |
| Nehodová | IP kamera umístěná uvnitř vozidla za čelním sklem ve stíratelné ploše stěračů, snímající situaci před vozidlem do vzdálenosti potřebné pro vyhodnocení případného dopravního přestupku nebo nehody (v ideálním případě kamera snímající i pohled pravého zpětného zrcátka pro přehled o nástupu a výstupu cestujících vně vozidla). |

5.1.2 Zadní (couvací) kamera

U vozidel vybavených couvací kamerou požaduje zadavatel zachování zobrazení jejího pohledu na displeji kamerového systému v kabině řidiče nebo na displeji v palubní desce (podle řešení konkrétního vozidla). Záznam couvací kamery musí být součástí záznamu v řídicí jednotce kamerového systému.

5.1.3 Natrolejovací kamera

Pro instalaci nových natrolejovacích kamer u parciálních trolejbusů platí, že budou analogové a jejich obraz bude zaznamenán na záznamové jednotce. Na displeji kamerového systému u řidiče se bude její náhled zobrazovat jen v okamžiku natrolejování, záznam obrazu na záznamové jednotce bude ale kontinuální po celou dobu zapnutí vozidlového kamerového systému.

5.1.4 IP Kamery

Pro dodávku interiérových, dveřních a předních přehledových (nehodových) kamer stanovuje zadavatel tyto minimální parametry:

- PoE napájení,
- velikost čipu nejméně 1/3",
- citlivost nejvýše 0,1 lux při 50 IRE,
- maximální světelnost nejméně 1:1,5,
- maximální rozlišení nejméně FULLHD 1080p, konfigurovatelné streamy s menším rozlišením,
- snímková frekvence 25 fps/50 Hz, konfigurovatelná frekvence snímků,
- horizontální úhel záběru min. 105°,
- zpracování obrazu technologií WDR,
- rozsah provozní: teploty -30 až +60 °C, vlhkosti 10 – 100 %,
- maximální spotřeba 4 W,
- mechanická odolnost IK 10,
- záruka min. 5 let přímo od výrobce,
- podpora multistreamu.

5.1.5 Analogové kamery

Nově instalované analogové kamery musí splňovat minimálně následující parametry:

- napájení 12 V DC,
- automatická kompenzace protisvětla,
- IR přisvětlení,
- stupeň krytí IP 69,
- citlivost 0.1 Lux při F2.0,
- elektronická závěrka,
- horizontální rozlišení: 560TVL/600 TVL (den/noc),
- rozsah provozní: teploty -30 až +60 °C, vlhkosti 10 – 100 %.

5.1.6 Zobrazovací jednotka

Zadavatel požaduje při integraci stávajících kamer do nového systému, nebo při kompletní dodávce nového kamerového systému do vozidla, implementaci takového způsobu ovládání zobrazení, který pro řidiče zajistí na všech vozidlech stejné ovládání a stejné zobrazovací schéma na monitorech vozidlového kamerového systému. Pohledy jednotlivých kamer musí být možné včlenit do obrazové matice QUAD (pro zobrazení 4 kamer), DUAL (pro dvě kamery) nebo zobrazení jednotlivé kamery na celou obrazovku.

Přepínání zobrazení na displeji řidičem bude realizováno spínacím („zvonkovým“) tlačítkem v kabině řidiče v režimu, kdy každé stisknutí bude znamenat přepnutí režimu zobrazení: dveřní

kamery (všechny)/interiérové kamery (obě/všechny u kloubových vozidel)/interiérová kamera přední/interiérová kamera zadní/vypnutí zobrazení. Bez ohledu na zvolený režim zobrazení se vždy:

- při zařazení zpátečky zobrazí náhled couvací kamery,
- při otevření dveří zobrazí náhled všech dveřních kamer,
- při zapnutí natrolejování u parciálních trolejbusů obraz natrolejovací kamery.

Požadované minimální vlastnosti zobrazovacího zařízení:

- LCD displej o velikosti uhlopříčky (aktivní plochy) 10", rozlišení min. 720 x 576 (PAL) bodů
- sklo monitoru nerozbitné a bezodrazové,
- provedení antivandal, odolnost proti vibracím,
- životnost displeje min. 50 tis. hodin se svítivostí 300Cd/m² a vyšší,
- automatická regulace jasu dle okolních světelných podmínek s možností ruční korekce na ovládacím zařízení,
- zvýšená čitelnost na slunci,
- pozorovací úhly min. 100°V/H.

5.1.7 Vozidlová záznamová jednotka

Záznamová jednotka bude sloužit pro automatické zpracování a ukládání dat v kontinuální automatické přepisovací smyčce na přepisovatelné paměťové médium s uchováním záznamu po uživatelsky (bez nutnosti zásahu zhotovitele) nastavitelnou dobu 1–7 dní. Kapacita záznamového zařízení musí umožnit zaznamenání nejméně 140 hodin záznamu (7 dní x maximální délka směny 20 hodin) ze všech kamer v jejich plném rozlišení. V případě vyčerpání paměťové kapacity budou postupně nejstarší záznamy (nejde-li o záznam chráněný proti přepisu dle podmínek níže) automaticky přepisovány novým záznamem. Pokud záznamová jednotka obdrží požadavek ze SW pro správu a analýzu záznamů na označení záznamu pro budoucí automatické stažení, musí být tyto vyžádané záznamy (definovaný časový úsek) chráněny proti přepsání až do jejich úplného stažení. Časový úsek musí být možné uživatelsky definovat zadáním časového úseku „od-do“ pro každý konkrétní požadavek.

Záznamy musí být po celou dobu své životnosti chráněny proti zneužití, zadavatel vyžaduje jak fyzické zabezpečení záznamu, tak i jeho následné šifrování, nepřipouští komerční formát videa a vyžaduje i šifrování a zaheslování následného exportu.

Záznamová jednotka musí fungovat automaticky po startu vozidla (zapnutí elektronického bateriového odpojovače) bez možnosti nebo nutnosti zásahu řidiče. Záznamová jednotka musí mít vlastní napájení, které umožní pořízení záběrů všech kamer, jejich uložení a korektní ukončení záznamu nejméně 3 minuty po vypnutí vozidla (vypnutí elektronického bateriového odpojovače). Záznam každé kamery tedy musí být kompletní do doby vypnutí nebo výpadku napájení + 3 minuty, nebo do okamžiku mechanického poškození kamery nebo záznamové jednotky.

Součástí instalace musí být i (skrytá) instalace tlačítka „emergency“ v místě řidiče. Po jeho stisknutí se na obrazovce SW pro správu a vyhodnocování musí objevit náhled všech kamer, ze kterých si pak službukonající dispečer (nebo jiná oprávněná osoba) vybere a zvětší náhled požadované kamery. Toto tlačítko zároveň označí začátek záznamu, který nesmí být přemazán.

Tato funkcionálna musí být realizovatelná na všech klientech SW pro správu kamerového systému, a to i na těch, které nejsou v síti zadavatele (např. operační středisko městské policie).

Záznamová jednotka musí data ukládat na paměťové médium bez pohyblivých součástí, které musí být dostatečně zabezpečeno proti otřesu. Zadavatel požaduje následující možnosti vyčítání záznamů:

- přímým připojením notebooku ve vozidle – pro tento případ musí mít záznamová jednotka speciální přihlašovací účet,
- vyjmutím a výměnou paměťového média v jednotce pro následnou analýzu na pracovišti obsluhy, paměťové médium musí být možné vyjmout i za provozu bez nutnosti vypínat kamerový systém, v tomto případě záznamová jednotka nejprve záznam řádně ukončí a teprve pak bude možné paměťové médium vyjmout. Pro tento případ musí být paměťová média mezi sebou zaměnitelná, tzn., že je musí být možné použít v jakékoliv záznamové jednotce bez nutnosti zásahu obsluhy. Pro tyto případy musí být záznamová jednotka zabezpečena (např. signalizací neoprávněné manipulace) proti neoprávněné manipulaci (vyjmutí paměťového média) neautorizovanou osobou,
- vzdáleným vyčítáním dat přes Wi-fi síť ve vozovně zadavatele nebo GSM modem.

Součástí každého záznamu musí být informace, které umožní analyzovat dopravní situaci před vozidlem a incidenty ve vozidle (např. pád cestujícího) min. v rozsahu:

- aktuální čas a k němu příslušná poloha vozidla zobrazitelná na mapovém podkladu,
- údaje o zrychlení/zpomalení vozidla,
- otevření/zavření dveří.

Zadavatel stanovuje následující minimální požadavky na záznamovou jednotku:

- konstrukce a design pro dopravní aplikace vč. potřebné certifikace,
- paměťové médium bez rotačních částí,
- možnost připojení a PoE napájení IP kamer,
- podpora více výrobců IP kamer,
- podpora protokolu VAPIX (více streamů) pro více zařízení (záznamové zařízení, monitor, dispečink, policie),
- možnost připojení a napájení analogových kamer,
- otevřené API rozhraní,
- kompletní parametrizace pro videovstupy (rozlišení, snímkování, datový tok) i pro jednotlivé kamery zvlášť,
- kompletní parametrizace pro videovýstup (seskupení pohledů QUAD, DUAL, fullscreen),
- vlastní diagnostika systému – zobrazení chyb na monitoru, neoprávněná manipulace s paměťovým médiem s odesláním informace do SW pro správu a analýzu záznamů,
- vyměnitelná (zaměnitelná) paměťová média,
- bezpečnostní koncept pro vyjmutí paměťového média (SW klíč/čip) a šifrování dat,
- vyjmutí paměťového média při vypnutém i zapnutém zařízení,
- servisní USB/RJ45 port,
- nastavitelnost uživatelských účtů (admin, uživatel, servis, vzdálený dohled),
- bezúdržbové provedení, pasivní chlazení,
- maximální spotřeba 20 W,

- maximální rozměry (z důvodu zástavby): 180 x 90 x 260 (š x v x h) mm,
- zabudovaný senzor akcelerace,
- servisní a diagnostický účet pro obsluhu, ze kterého nebude možné přistupovat k záznamům.

Záznamová jednotka musí být umístěna mimo dosah cestujících a musí být zabezpečena proti neoprávněnému přístupu. V případě umístění v kabině řidiče nesmí nijak omezovat výhled z místa řidiče a nesmí mít vliv na řízení vozidla. Její umístění podléhá schválení zadavatele.

Záznamová jednotka musí být v celém systému jednoznačně identifikována číslem (ID) vozidla, tak aby bylo možné každý požadavek ze SW pro správu a analýzu videa jednoznačně zadat podle ID vozidla.

5.2 SW pro správu a analýzu záznamů kamerového systému

Zadavatel požaduje poskytnutí SW pro řízení a správu kamerového systému. Vzdálený přístup musí umožnit:

- označení časového úseku záznamu, který nesmí být přemazán,
- zadání požadavku na automatické stažení záznamu po příjezdu vozidla do pokrytí wi-fi sítě ve vozovně zadavatele,
- on-line zobrazení vybrané jednotlivé kamery, v rámci úspory datového toku musí být možné definovat přenášený počet snímků (fps) minimálně ve třech úrovních, zvolená frekvence nesmí ovlivnit kvalitu (25 fps) ukládaného záznamu z vybrané kamery.

Systém pro správu a analýzu záznamů na oprávněném pracovišti musí:

- umožnit přístup prostřednictvím webového rozhraní,
- umožnit přehrávání záznamů nad mapou a export záznamů z jednotlivých kamer z vozidel s možností vyhledávání dle času a vozidla,
- obsahovat všechny standardní prvky video analýzy, zrychlené přehrávání vpřed, vzad, krokování po snímcích,
- umožnit hromadné stahování z více vozidel s exportem pouze vybraného časového úseku záznamu,
- umožnit správu jednotlivých uživatelů kamerového systému a oprávnění,
- zobrazovat informace o poplachových stavech (např. porucha kamery, porucha záznamového zařízení, neoprávněná manipulace s paměťovým médiem),
- zajistit až 5 současných vzdálených přístupů k on-line náhledu kamer,
- umožnit zobrazení a přehrávání všech nebo vybraných kamer,
- umožnit export obrázků nebo úseků videa včetně heslování a šifrování,
- umožnit export metadat spolu se záznamem (GNSS poloha na mapě, akcelerace, aj.),
- jako součást obrazového záznamu zobrazovat průběh akcelerace/zpomalení vozidla,
- umožnit diagnostiku disku a jeho formátování před vrácením do záznamového zařízení,
- mít MENU v českém jazyce.

Dálkové stahování záznamů musí umožnit zadání požadavku ke vzdálenému stažení záznamu, i pokud je vozidlo mimo signál nebo vypnuté. Následné zahájení stahování musí proběhnout automaticky po zapnutí vozidla nebo jeho příjezdu do dosahu vybraného (GSM nebo wi-fi) signálu, přičemž wi-fi síť je nastavena jako primární, GSM síť je volitelná.

V případě, že dojde k vypnutí vozu nebo výpadku komunikačního signálu během probíhajícího stahování záznamu a stahování záznamu se přeruší, musí po opětovném zapnutí vozu stahování záznamu pokračovat od přerušeného bodu do úplného stažení záznamu nebo do opětovného vypnutí vozidla. Stahování záznamů nesmí nepříznivě ovlivňovat ostatní funkce kamerového systému, tzn., že stahování záznamů musí být možné i při současně aktivním nahrávání záznamů, on-line kontrole stavu apod.

5.3 Počítání cestujících ve vozidlech

Zadavatel požaduje dodávku a instalaci (v rámci vozidlové ethernet sítě) senzorů pro počítání cestujících založených na principu ToF včetně jejich kalibrace (ve formátu pořadí dveří/počet dveří/rozměr dveří/nastavení IP adresy) v rámci rozsahu IP adres stanovených v realizačním projektu.

Způsob přenášení (vyčítání) dat, tedy on-line prostřednictvím GSM sítě nebo dávkově (za služební den) na základě dostupnosti wi-fi sítě ve vozovně musí být uživatelsky (zadavatelem) nastavitelný.

5.4 SW pro vyhodnocování počítání cestujících

V rámci dodaného systému sledování obsazenosti vozidla (počítání cestujících) se bude záznam dat z jednotlivých senzorů zapisovat do řídicí jednotky, kde se bude na základě dat PP vytvářet samostatný soubor, a to pro každou linku a každý den nezávisle.

Přenos dat se bude provádět on-line nebo automaticky prostřednictvím wi-fi sítě (primární komunikační kanál) ve vozovně a bude ukládán do příslušného jednotného adresáře v systému. Vyhodnocovací SW musí umožnit výstup jak ve formě tabulek ve formátu *.xlsx (identifikace vozidla, linky, data, zastávky, časového úseku), tak i graficky a musí obsahovat i analytické funkce pro zadané parametry: období (den/týden/čas od – do), linka/y, kurz/y, zastávka/y, úsek/y trasy a jejich libovolnou kombinaci.

Základním parametrem vyhodnocovacího SW je i slučování různých vozidel na jedné lince (kurzu), definice služebního dne, konkrétního časového úseku nebo konkrétní zastávky. Zadavatel musí být schopen na základě zvolených kritérií zpracovávat přepravní průzkumy (počty nástupů nebo výstupů cestujících na jednotlivých zastávkách, počty cestujících ve vozidle v mezizastávkovém úseku):

- podle jednotlivých zastávek pro konkrétní linku a konkrétní služební den bez ohledu na skutečnost, že je daná linka v rámci daného dne linky obsluhována různými vozidly,
- počty všech (nastupujících/vystupujících) cestujících na jednotlivých zastávkách v rozsahu definice konkrétního služebního dne nebo časového rozmezí jako sumář za všechny linky projíždějící danou zastávkou,
- zpracovávat výsledky do tabulek nebo grafů, které umožní pro přehlednost zobrazovat průměrné hodnoty pro danou linku nebo zastávku za dané časové období (typicky pracovní týden/víkend), výsledná tabulka nebo graf musí obsahovat i vstupní parametry, tedy počet průměrovaných spojů a časové období.

5.5 Společné parametry pro vyhodnocovací SW

Nabízený SW pro správu a řízení kamerového systému musí splňovat podmínky dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob

v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů) a legislativy ČR. Uživatelská činnost musí být logována v systému.

Zadavatel požaduje poskytnutí SW pro řízení a správu kamerového systému a počítání cestujících formou služby, která bude zahrnovat:

- implementaci SW ve zhotovitelem definovaném prostředí externího datového centra,
- poskytnutí úložiště dat (50 GB) v definovaném prostředí externího datového centra,
- zřízení a zajištění provozu bezpečného vzdáleného přístupu zadavatelem definovaných oprávněných pracovišť zadavatele (do počtu 3 současných přístupů pro každý SW) k SW v datovém centru,
- zřízení a zajištění bezpečného vzdáleného přístupu obou vozidlových systémů (kamerový systém a APC) do datového centra a infrastruktury zadavatele prostřednictvím GSM a wi-fi sítě,
- zřízení a zajištění bezpečného přístupu k SW pro správu a řízení kamerového systému na pracovišti městské policie v SW Milestone (Milestone Smart Client), tato aplikace umožňuje zobrazení webové aplikace třetích stran,
- maintenance program včetně pravidelných profylaktických kontrol po celou dobu poskytování služby (v ceně služby).

Pro SW a datové úložiště stanovuje zadavatel následující minimální provozní a bezpečnostní parametry:

- úroveň dostupnosti SW a datového úložiště minimálně 99,99 % za každý kalendářní měsíc (tj. výpočetním obdobím je kalendářní měsíc); dostupnost je pro tyto účely definována jako stav, kdy užívání SW a přístup k datovému úložišti ze strany jeho uživatelů nevykazuje následující negativní stav vysoké závažnosti (kategorie A): SW nebo datové úložiště (kterýkoliv z nich) nejsou použitelné ve svých základních nebo klíčových funkcích, což znemožňuje jejich užívání všem nebo většině jeho uživatelů, ohrožuje běžný provoz objednatele nebo je způsobilé přivodit vznik větší finanční či jiné škody (tj. s hodnotou přesahující 100.000 Kč);
- jiné negativní stavy, než které spadají do definice negativního stavu vysoké závažnosti (kategorie A), je dodavatel povinen odstranit dle následujících pravidel:
 - negativní stav střední závažnosti (kategorie B) je dodavatel povinen odstranit do 3 pracovních dnů od jejich nahlášení objednatelem; negativním stavem střední závažnosti (kategorie B) se rozumí stav, kdy SW nebo datové úložiště (kterýkoliv z nich) vykazuje omezení funkcí, které nejsou základní nebo klíčové, nebo jsou jeho základní nebo klíčové funkce omezeny tak, že je jejich použití uživatelsky méně komfortní, nebo je způsobilé přivodit vznik finanční či jiné škody menšího rozsahu (tj. s hodnotou do 100.000 Kč);
 - negativní stav nižší závažnosti (kategorie C) je dodavatel povinen odstranit do 10 pracovních dnů od jejich nahlášení objednatelem; negativním stavem nižší závažnosti (kategorie C) se rozumí stav, kdy SW nebo datové úložiště (kterýkoliv z nich) vykazuje jiné omezení funkcí, než které spadá do negativního stavu vysoké závažnosti (kategorie A) nebo střední závažnosti (kategorie B);
- klasifikace TIER III,
- fyzická bezpečnost na úrovni BT3 podle metodiky NBÚ,

- nepřetržitý dohled na úrovni L1,
- logování přístupů na fyzické i síťové vrstvě.

Dodávka SIM karet není předmětem tohoto projektu (dodá zadavatel), jejich zařazení (IP adresace) v rámci sítě bude řešeno v Realizačním projektu.

5.6 GSM/wi-fi vozidlový modem/router

Součástí dodávky je vozidlový wi-fi/GSM modul/router pro nahrávání/vyčítání dat do/z vozidel ve vozovně a on-line přenos dat z/do vozidel.

Základní parametry wi-fi modulu:

- podpora wi-fi pásma 2,4/5 GHz,
- GSM modem s podporou minimálně LTE+ (LTE Advanced),
- kompatibilní se standardy IEEE 802.11ax,
- teplotní rozsah -20 až +60 °C.

GSM modem musí být nezávislý na konkrétním poskytovateli mobilní sítě.

Pro připojení jednotky k wi-fi síti zadavatele musí být splněny minimálně dvě podmínky - např. průjezd vozidla kontrolním bodem (vjezd do garáže podle souřadnic GNSS) a aktuálním režimem jízdy v palubním počítači (např. manipulační jízda).

5.7 Konfigurace vozidlové sítě ethernet

S ohledem na další připravované projekty bude součástí plnění i nová konfigurace vozidlové sítě na stromovou infrastrukturu. Součástí bude:

- stanovení plánu IP adres jednotlivých komponent (i těch, které nejsou v tomto projektu realizovány) v rozsahu:
 - (minimálně 2) porty palubního počítače,
 - řídicí jednotka kamerového systému (jako subsítě jednotlivé IP kamery),
 - řídicí jednotka počítání cestujících (jako subsítě jednotlivé senzory počítání cestujících),
 - LCD displej,
 - wi-fi modem,
 - GSM modem,
 - odbavovací terminál,
 - jednotka napájení (časový spínač),
 - LED displeje,
 - rezerva pro budoucí připojení jednotky aktivní preference v rámci C-ITS.
- umístění nového switchu v prostoru druhých dveří, počet a typ portů musí umožnit připojení:
 - LCD displeje,
 - senzoru počítání cestujících druhých dveří,
 - IP dveřní kamery (pro nové instalace),
 - zadní IP interiérové kamery (u kloubových vozidel).
- umístění nového switchu v prostoru třetích dveří, počet a typ portů musí umožnit připojení:
 - IP kamery v prostoru dveří,

- IP interiérových kamer pro monitoring prostoru za kloubem (kloubová vozidla),
- IP interiérové kamery pro zadní pohled do salónu pro cestující (sólo vozidla),
- připojení senzoru počítání cestujících,
- připojení zadního LED displeje.
- ke switchi v prostoru skříně elektroniky budou připojeny komponenty:
 - palubní počítač,
 - přední a boční LED panel,
 - odbavovací terminál,
 - čelní PoE kamera,
 - wi-fi modem,
 - GSM modem.

5.8 Servisní vozidla

Zadavatel požaduje jako součást plnění instalaci čelní (nehodové) kamery se záznamem obrazu s možností sledování aktuální polohy vozidla na mapovém podkladu, vzdáleného stažení záznamu a on-line náhledu kamery do těchto servisních vozidel:

- 3x Volkswagen Caddy (rok výroby 2023),
- 1x Iveco ML 120 E (r. v. 1996),
- 1x Renault D (r. v. 2018),
- 1x Iveco 60C18 (r. v. 2022).

Zhotovitel musí definovat pravidla a strukturu poskytnutí údajů o poloze servisních vozidel k dalšímu zpracování (např. vyhodnocení – kniha jízd) třetí stranou.

6. MONTÁŽE

Zadavatel se zavazuje k montáži vozidlové části systému přistavit:

- v pracovních dnech 3 vozidla,
- ve dnech pracovního volna, pracovního klidu nebo státem uznávaných svátcích 6 vozidel.

Pro přistavování vozidel platí pravidlo, že se vždy jedná o maximální počet současně odstavených vozidel, tedy že podmínkou pro přistavení dalšího vozidla je dokončení montáže a předání předchozího vozidla do provozního stavu. Objednatel požaduje, aby dokončení montáže na přistaveném vozidle bylo dokončeno ve stejný den.

7. PŘÍLOHY

- | | |
|--------------|---|
| Příloha č. 1 | Soupis stávající výbavy vozidel |
| Příloha č. 2 | Schéma cílového stavu pro 12 m vozidla |
| Příloha č. 3 | Schéma cílového stavu pro 18 m (kloubová) vozidla |