

Příloha č. 1 Technická specifikace

Definice

Systém **APC** (nebo jen „APC“) je systém pro automatické počítání cestujících ve vozidlech MHD, který se skládá ze systému vybavení vozidel (senzory, řídicí jednotka, komunikace atd.) a SW pro sběr a analýzu dat ze všech vozidel takto vybavených.

VIS je stávající vozidlový informační systém, jímž jsou vybavena všechna vozidla MHD Zadavatele.

Funkce systému a technické parametry

Vlastní funkce ve vozidle

- ve vozidle je vyhodnocen a zaznamenán vždy počet cestujících ve vozidle celkem (po odjezdu ze zastávky), počet nastupujících a počet vystupujících; každý tento údaj je vždy opatřen identifikací ke konkrétní zastávce dle jízdního řádu, číslu linky a kurzu, číslu vozu, trakce a cíli v souladu s údaji vyhodnocenými VIS v daném místě a čase; dále je vždy ke všem údajům přiřazena GPS pozice, datum a čas; neposkytuje-li VIS některý z těchto údajů, je tento stav zaznamenán s kódem identifikujícím chybějící informaci
- ve vozidle jsou údaje shromažďovány za celý vůz (součet za všechny dveře vozidla) a jednotlivé dny provozu, dokud nejsou úspěšně přeneseny do databáze SW pro sběr a analýzu dat APC
- v případě provozu soupravy tramvají se zařízeními APC je tento systém schopen identifikovat tento stav a provést sloučení údajů, které jsou dále reprezentovány jako počet cestujících jednoho spoje MHD; sloučení je provedeno nejpozději při načtení dat do SW
- v případě opakovaného zastavení, resp. zavření a znovuotevření dveří v téže zastávce bude údaj o počtu cestujících sloučen v souladu s údaji vyhodnocenými VIS v daném místě a čase
- jsou registrovány všechny nástupy a výstupy cestujících po celou dobu provozu vozidla v provozu MHD (jízda dle služby, na trasu či cíl) a též během stání vozidla na konečné stanici při vypnutém pohonu/motoru
- jsou identifikovány průjezdy zastávkou bez odbavení (např. zastávka na znamení)
- v případě linek, které projíždějí konečnou stanici (cestující zůstávají ve vozidle), musí hodnoty počtu cestujících z konečné stanice navazovat na předchozí jízdu; v případě ostatních standardních konečných (točka s odstávkou), hodnoty počtu cestujících nesmí navazovat na předchozí jízdu a jako výchozí hodnota před započítáním spoje (jízdy) se nastavuje počet nula
- systém APC funguje zcela automaticky, bez potřeby jakékoli obsluhy ze strany řidiče vozidla či jiné osoby
- zařízení je schopno omezené autonomní činnosti, tj. v režimu off-line (bez úprav komunikace s palubním počítačem, resp. jen s využitím již poskytovaných dat na sběrnících a bez aktualizace a vyčítání dat přes Wi-Fi), bez jakýchkoli úprav či doplnění vozidel vyžadujících finanční náklady pro Kupujícího, a to alespoň po dobu a pro účel zkušebního provozu; zařízení je schopno v tomto režimu uchovat data za posledních nejméně 14 dnů (jedno testované zařízení 30 dnů) provozu na linkách MHD, po zaplnění jsou přepisována vždy nejstarší data

- v případě poruchy zařízení či jednoho z jeho komponentů (např. jedné dveřní jednotky) je tento stav diagnostikován, je zobrazena informace řidiči na terminál palubního počítače (např. formou zprávy s vyžadovaným potvrzením o přečtení) a stav je zobrazen v SW pro sběr a analýzu dat

Parametry

- zařízení APC pracují přesně za všech světelných a povětrnostních podmínek vyskytujících se během provozování MHD na území ČR, včetně obtížných podmínek, kterými jsou např. ostré světlo, vnitřní a vnější umělé osvětlení, odrazy slunce a světla (např. od mokré podlahy, nástupiště), šero, vysoká a nízká teplota a jejich rychlá změna např. vlivem otevírání dveří a rozdílné teploty exteriéru a interiéru vozidla
- jsou přesně vyhodnoceny nástupy a výstupy chodících osob všeho věku, osob na invalidním vozíku, osob užívající hole, osob se zavazadly či zvířaty
- jsou přesně vyhodnoceny nástupy jednotlivců i skupin osob současně, taktéž jejich výstupy a současný nástup i výstup jednotlivců a skupin osob
- zařízení APC přesně vyhodnocuje stav stanicování, tj. stav otevřených a zavřených dveří, aktivace poptávkového otevření dveří (např. pomocí vhodného napojení na ovládání nebo čidla dveřních mechanismů) a přesně vyhodnocuje nástup a výstup osob i v těch případech, že cestující stojí nebo se pohybují v prostoru dveří i během jízdy vozidla před či za zastávkou, nebo při stání v zastávce ale v době, kdy jsou zavřené dveře
- přesnost zařízení APC není ovlivněna rozdílnou výškou a šířkou dveří v různých typech vybavovaných vozidel
- teplotní rozsah provozu zařízení je v rozsahu -25 až +70 stupňů Celsia
- zařízení nesmí ohrozit zdraví a bezpečnost řidiče, cestujících, chodců a ostatních účastníků silničního provozu
- i při všech výše uvedených ztížených podmínkách a situacích dosahuje systém APC přesnosti minimálně 95 %; přípustná míra chybovosti ověřená zkouškou na 1000 nástupů a výstupů (tj. kumulativní obrát 1000 cestujících) v po sobě následujících zastávkách při provozu jednoho testovaného vozidla nesmí překročit 5 %, a to při žádné z prováděných zkoušek
- zkušební provoz instalovaného zkušebního zařízení se provádí v rámci reálného provozu MHD a všech výše uvedených podmínek, dílčí zkoušky může Kupující provádět též např. ve vozovně s figuranty; přesnost systému ověřuje Kupující s využitím vlastních sčítačů a vyhodnocením zápisu do formulářů

Data

- import a export dat zařízení APC, stejně jako vzdálená údržba, aktualizace SW, firmware a konfigurace všech zařízení APC jsou prováděny prostřednictvím stávajícího palubního počítače VIS, a sice v rámci servisu prostřednictvím Wi-Fi komunikace ve vozovně, jako druhý komunikační kanál může být využita komunikace prostřednictvím modemu GPRS/UMTS palubního počítače (jen u vozidel, která jsou tímto modemem již vybavena)
- Prodávající dodá do 7 dnů od podpisu Rámcové kupní smlouvy Kupujícímu přesný popis komunikačního rozhraní, tj. popis komunikačních protokolů a datových vět pro zajištění komunikace mezi dodaným systémem APC a stávajícím vozidlovým informačním systémem; toto rozhraní může být modifikováno na základě technických možností stávajícího VIS nebo na základě dohody mezi Kupujícím a Prodávajícím; výše uvedený popis komunikačního rozhraní je Kupující oprávněn předat dodavateli HW a SW stávajícího palubního počítače a SW dispečerského řízení (vzdálený servis

- dat ve vozidlech, dispečink) jako podklad k úpravě těchto systémů, aby byly schopny se systémem APC komunikovat v plném rozsahu dle této Technické specifikace
- pořízená data vozidlové zařízení APC uchovává vždy za posledních nejméně 14 dní provozu, po zaplnění jsou přepisována vždy nejstarší data (po jednotlivých dnech)
 - data obsahující informace z počítání cestujících jsou přenášena na centrální server Kupujícího bez dalších změn a zcela automaticky, v termínech či frekvenci zadaných ve stávajícím SW pro vzdálený servis dat ve vozidlech), formát těchto dat je dostatečně otevřený a flexibilní; data jsou v zařízení vozidla ukládána minimálně za poslední 4 týdny provozu, např. pro případ autonomní činnosti, zkoušek aj.
 - zařízení je schopno předávat palubnímu počítači i průběžná data o aktuálním počtu cestujících ve vozidle; poskytování těchto dat musí být součástí popisu komunikačního rozhraní

Požadavky na instalaci

- instalace zařízení včetně všech konektorů a kabeláže je provedena jednoduše, umožňuje snadné rozpojení i zapojení, snadný přístup ke komponentům APC i ostatním částem výbavy vozidla
- zařízení včetně napájení, ostatní kabeláže, konektorů a průchodek je provedeno dostatečně pevně (odolné vůči otřesům a běžnému provoznímu namáhání), odolné vůči vlhkosti a prachu
- napájení z palubní sítě 24 V; napájení je spínáno inteligentní jednotkou napájení, která je součástí VIS, konkrétně stávajícího palubního počítače
- zařízení APC je spojeno se stávajícím palubním počítačem VIS, a sice prostřednictvím sítě Ethernet, v protokolu TCP/IP, resp. UDP
- výchozí revize instalace zařízení APC do vozidel
- zařízení jsou zpracována esteticky tak, aby nenarušila design vozidla
- nejsou žádné viditelné šrouby a spoje a žádné ostré hrany na pohledové straně
- nezasahují do světlé výšky dveří a neomezují pohyb cestujících ve vozidle, respektují normové požadavky na minimální průchodnou výšku v interiéru vozidla
- nevyčnívají více než 3 cm z pohledových prvků interiéru (kryty, obložení)
- úpravy interiéru vozidla jsou před instalací projednány s Kupujícím a musí být Kupujícím schváleny před jejich provedením; úpravy musí minimalizovat zásahy do interiéru vozidla na nejnutnější možnou míru a tak, aby bylo možné jej snadno uvést do původního stavu (např. instalací zálepky či výměnou dílu obložení)
- vyžaduje-li technické řešení systému APC ve vozidle jakékoli další úpravy vozidla či HW a SW VIS (nad rámec úpravy komunikačního rozhraní, které Kupující poskytuje v rámci součinnosti), je součástí dodávky a Cenové nabídky Prodávajícího

Implementace do IT prostředí PMDP

- návrh implementace do IT prostředí Kupujícího je předán již v rámci nabídky, po podpisu Rámcové kupní smlouvy je projednán s IT oddělením Kupujícího, dodavatelem stávajícího HW a SW stávajícího palubního počítače a SW dispečerského řízení
- Prodávající upraví návrh implementace do IT prostředí dle připomínek Kupujícího a zpracuje podrobný popis provedení, včetně požadavků na součinnost; upravený popis implementace (prováděcí projekt) předloží ke schválení Kupujícím, jeho schválení je podmínkou pro instalaci zařízení APC do vozidel (s výjimkou prvního vozidla pro zkušební autonomní režim)
- popis implementace obsahuje též způsob aktualizace SW a řešení záručních vad

- implementace nevyžaduje nákup samostatných serverů či pracovních stanic (PC), je využita výhradně stávající infrastruktura virtuálních serverů, resp. serverů dispečinku

Požadavky na SW pro sběr a analýzu dat

- součástí dodaného systému je i SW pro sběr a analýzu dat ze všech zařízení APC, který je instalován na serverech a pracovních stanicích (PC, notebooky) Kupujícího
- SW musí pracovat v architektuře klient/server
- SW musí fungovat na všech aktuálních i v budoucnosti podporovaných verzích operačního systému Windows
- SW obsahuje administraci uživatelů s možností přidělování práv – prohlížení pouze určité skupiny vozidel (rozdělení na trakce), přístup pouze pro čtení (zobrazení dat), přístup pro export, import atd., při importech a ručních zadáních bude zaznamenáno, který uživatel import nebo ruční zadání provedl
- SW přiřazuje k pořízeným datům relevantní parametry, na nichž jsou data závislá a vytváří z nich statistické sestavy
- SW podává přehledným způsobem informace obsahující zejména:
 - o počet nastupujících cestujících v zastávce
 - o počet vystupujících cestujících v zastávce
 - o počet cestujících ve vozidle po odjezdu ze zastávky (ukončení stanicování)
 - o datum, čas příjezdu a odjezdu ze zastávky, dobu stanicování
 - o číslo linky, kurz (označení jízdního řádu vozidla), cílová zastávka
 - o kód a jméno zastávky (kód v totožném formátu, jakým je definován v SW plánování dopravy Skeleton)
 - o číslo vozidla
 - o GPS pozice v zastávce, resp. místě nástupu a výstupu
 - o identifikace stavu, kdy vůz v zastávce neodbavil (zastávka na znamení, operativní průjezd zastávkou)
 - o identifikace stavu, kdy vůz odbavoval mimo GPS polohu zastávky
 - o informace o chybách a poruchách zařízení
- výše uvedená data jsou ukládána do jednotlivých sloupců databáze SW pro sběr a analýzu dat s příslušnou vzájemnou vazbou
- snadné zadání exportu výše uvedených statistických sestav do formátu XLSX a CSV; možnost zadat rozsah exportovaných dat parametricky (datum od do, časové rozmezí, zobrazení dat pro vybrané dny v určenou dobu (např. pondělí až pátek 13:30 – 16:00), číslo linky, kurz, zastávky, čísla vozu, trakce, cíle)
- SW je zpracován kompletně v českém jazyce
- SW zpracovává statistické ukazatele na základě dostatečného vzorku dat z linek a spojů, zejména:
 - o obrat cestujících na zastávce, rozdělení na nástup a výstup
 - o obrat cestujících na lince
 - o využití kapacity vozidel, linky
- funkce pro eliminaci chybných dat, verifikace správnosti
- zobrazení upozornění na diagnostikované poruchy zařízení APC ve vozidle, historie chybových hlášení; je možné nastavit zasílání upozornění o poruchách a chybách na e-mailové adresy Kupujícího
- SW je na základě nasbíraných statistických dat a jízdních řádů (plánovaný počet a časové polohy spojů) a dat ze sčítacích kampaní schopen aproximovat statistické ukazatele na lince a zastávkách tak, že s použitím statistických metod dopočte možné obsazení spojů a obraty cestujících i na spojích, které byly provozovány bez zařízení APC; je možné nastavit datumový rozsah, z kolika dnů je možné využít a sloučit

nasbíraná data z provozu se zařízeními APC; pro tento účel jsou rozlišovány tři typy dne: pracovní, sobota, svátky; v případě kombinace více dnů se předpokládá, že uživatel zadává rozsah dnů, během nichž nedošlo ke změnám jízdních řádů (časové polohy a trasy spojů jsou nezměněné); data jsou aproximovaná v definovaném intervalu spolehlivosti; dopočítaná (aproximovaná) data, statistiky a ukazatele jsou vždy zobrazena výrazně odlišně od reálně nasbíraných dat, odlišně jsou zobrazena i data ze sčítacích kampaní

- SW zpracovává výše uvedená statistická data ve formě tabulkového, grafového a mapového zobrazení
 - o tabulkové zobrazuje přehledně všechna výše uvedená data; je možné nastavovat, které veličiny se mají zobrazit nebo skrýt, je možné filtrovat zobrazená data a je možné rozsah zobrazených dat parametrizovat shodně dle kritérií popsaných pro export dat
 - o grafové zobrazení
 - počet cestujících ve vozidle v úseku mezi zastávkami během zvoleného období po jednotlivých spojích, hodnoty kumulativně za 15 minut, za 60 minut, za celé období; barevně odlišen opačný směr téže linky; je-li zvoleno zobrazení počtu cestujících při odjezdu z vybrané zastávky v jednom směru (z daného čísla sloupku), pak počet cestujících v opačném směru (druhého čísla sloupku) zobrazuje stav při příjezdu do této vybrané zastávky (tím je zajištěno, že se zobrazuje počet cestujících pro tentýž mezistaniční úsek); v grafu je uveden název úseku uvedením názvů zastávek vymezujících úsek
 - obrat cestujících v zastávce
 - obrat cestujících na lince
 - využití kapacity vozidel, linky
 - o mapové zobrazení interpretuje statistická data na mapovém podkladě, bodově zobrazuje obraty na zastávkách a čarami počet přepravených cestujících v úsecích mezi zastávkami; zobrazení dat je vždy doprovázeno identifikací názvu zastávky, čísla linky a obratu, resp. počtu přepravených cestujících
 - o pro grafové a mapové zobrazení je možno omezit výběr zobrazených dat parametricky (datum od do, časové rozmezí, zobrazení dat pro vybrané dny v určenou dobu (např. pondělí až pátek 13:30 – 16:00), čísla linky, kurz, zastávky, čísla vozu, trakce a cíle)

Import dat z jiných systémů Kupujícího:

Pro správné vyhodnocení údajů o provozu SW pro sběr a analýzu dat relevantním způsobem přiřazuje k datům z jednotlivých vozidel (APC a VIS) i další data Kupujícího, zejména:

- jízdní řády, zastávky (GPS, kód) – využít lze stávající datové exporty ze SW Skeleton – Grafikony, a/nebo systému dispečerského řízení (skladač dat pro SW Sprinter)
- vozový park (typy a trakce vozidel, technická kapacita, kapacita dle standardu obsaditelnosti) – v definovaném formátu XML či z interních aplikací Kupujícího
- je možné ruční pořizování (načtení či přímý zápis) vstupních dat
 - o data ze sčítacích kampaní prováděných mimo systém APC v dopravních prostředcích
 - o veřejné akce (kulturní, sportovní, atp.) a/nebo počasí – přímý zápis jako poznámky k datům

Pro importy dat je vytvořeno uživatelské rozhraní pro jejich administraci. Je přehledně zpracována správa verzí platnosti jízdních řádů k nasbíraným datům.

Součinnost ze strany Kupujícího

Kupující poskytne součinnost zcela nezbytnou pro řádné plnění Smlouvy, která obsahuje tyto činnosti:

- zajištění přístupu do vozidel pro montáž a zprovoznění zařízení
- přítomnost technika údržby
 - o před zahájením montáže – seznámení se stavem kabeláže, konektorů, umístění prvků VIS atd.
 - o po provedení montáže – kontrola provedení instalace, kontrola funkcí vozidla
- získání průkazu způsobilosti určeného technického zařízení
- projednání návrhu implementace do IT infrastruktury Kupujícího a dodavatele HW a SW stávajícího palubního počítače a SW dispečerského řízení
- za podmínky, že Prodávající včas dodá přesný a úplný popis komunikačního rozhraní a zohlední připomínky Kupujícího k navrženému řešení, zajistí Kupující přizpůsobení nastavení komunikace a SW stávajícího palubního počítače a SW pro dispečerské řízení tak, aby bylo možné zajistit aktualizace a vzdálený servis dat přes Wi-Fi síť ve vozovkách

Ostatní požadavky

- dokumentace realizovaného HW a SW řešení elektronicky ve formátu PDF
 - veškerá dokumentace, návody a školení jsou provedena v českém jazyce
 - záruka na celý dodaný systém, zařízení, SW a jednotlivé komponenty je 60 měsíců
 - školení osob určených Kupujícím obsahuje teoretické znalosti i praktické ukázky a je provedeno v oblastech:
 - o obsluha systému, včetně aktualizace dat a SW atd.
 - o uživatelské ovládání SW pro sběr a analýzu dat
 - o technická údržba systému (údržba vozidel)
- školení ve výše uvedených oblastech budou zorganizována samostatně pro cílové skupiny osob; bude preferováno jejich sloučení (návaznost) do jednoho dne; termín bude dojednán s Kupujícím a oboustranně potvrzen nejdéle 7 dní předem

Nepovinné požadavky na rozšiřitelnost systému (nejsou součástí cenové nabídky)

- autonomní režim, přenos dat pomocí modemu přes síť mobilních operátorů – vzdálená konfigurace a údržba, aktualizace dat a SW, stažení logů
- řešení mobility (přenositelnosti) zařízení APC mezi různými vozidly MHD, případně též na vozidla veřejné linkové dopravy