

# TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

## 3. UVODNI PODACI

GPP d.o.o. Osijek je uspostavio i implementirao današnji sustav prodaje i kontrole karata još 2008. godine te se poučen pozitivnim rezultatima uvođenja elektronske naplate odlučio na osuvremenjivanje postojećeg sustava. GPP posjeduje ugrađenu opremu za ticketing uz korištenje smart kartice, računala kod vozača, validatore, snimače s kamerama za video nadzor i svu ostalu potrebnu opremu, ali staru oko 10 godina, koju je zbog brzog razvitka tehnologije danas teško održavati i koju se želi zamijeniti novom, modernijom, a sve sa svrhom poboljšanja usluge prijevoza koju pruža putnicima, a time i povećati korištenje javnoga prijevoza putnika.

Naručitelj želi unaprijediti postojeći sustav ugradnjom sklopovske opreme posljednje generacije te modernizacijom programske podrške s ciljem implementacije novih funkcionalnosti.

Stoga pred ponuditelje postavlja minimalne tehničke karakteristike opreme, programske podrške i sustava u cjelini kako bi mogli ispuniti navedene ciljeve i pružiti putnicima, vlasnicima i Naručitelju zahtijevane funkcionalnosti.

### 3.1. Trenutno stanje

GPP d.o.o. obavlja uslugu prijevoza putnika prema tarifnom sustavu koji se dijeli na gradski i prigradski prijevoz na području lokalnih uprava i samouprava.

#### Gradski prijevoz

Na području Grada Osijeka, u gradskom prijevozu, za prijevoz autobusom vrijedi jedinstvena tarifa. To znači da se putnici na cijelom području mogu voziti korištenjem jedne karte. Putnici u prijevozu većinom koriste smart kartice, tj. memorijske elektronske beskontaktno kartice kao mjesečne karte, koje vrijede na cijelom području Grada ili vrijednosne kartice kojom plaćaju pojedinačnu vožnju s popustom i po povoljnijoj cijeni. Putnici mogu kupiti i pojedinačne karte, tj. karte za jednu vožnju u vozilu kod vozača. Takve pojedinačne karte su papirnate, pa su sadržaju slične fiskalnom računu te imaju tiskan bar-kod potreban za bržu kontrolu karte.

Gradski i prigradski prijevoz odvija se kroz dvanaest matičnih linija i to:

Autobusne linije povezuju: Bosutsko, Brijest, Josipovac, Jug II, P. Gore, Tenju, Čepin...

*Linija 1: VP Gore (Kanižlića) - Gajev trg - Jug II*

*Linija 2: Uske njive*

*Linija 3/4: Čepin (Briješće) - Gajev trg – Tenja*

*Linija 3b: Gajev Trg - Cvjetno naselje (Filipovica) - Gajev trg*

*Linija 5: Josipovac - Bijelo Brdo*

*Linija 6: Ivanovac - Gajev Trg - Tvrđavica*

*Linija 7: Đakovština - Industrijska zona Nemetin*

*Linija 8: Jug II - Bolnica*

Tramvajske linije povezuju dijelove grada: Višnjevac, Zeleno polje, Bosutsko i Jug II.

*Linija 1: Višnjevac - Zeleno polje*

*Linija 2: Trg Ante Starčevića - Bikara*

*Linija 3: Trg Ante Starčevića - Željeznički (Autobusni) kolodvor - Trg Ante Starčevića*

## **Prodajna mjesta**

Trenutno se karte prodaju na tri tipa prodajnih mjesta i to:

- a. u vozilu, gdje vozač može prodati papirnatu kartu za jednu vožnju i Vrijednosnu karticu
- b. na šalterima GPP-a
- c. na kioscima Tiska i Skripte na području Grada Osijeka

## **Način plaćanja karata**

Karte se mogu platiti gotovim novcem ili beskontaktnom vrijednosnom smart karticom. Vrijednosna kartica predstavlja elektronski novčanik.

Vrijednosna kartica može se napuniti novcem u različitim iznosima od do maksimalnog iznosa od 999,00 kn i njome se u autobusu i tramvaju može platiti karta za jednu vožnju po posebnoj povlaštenoj tarifi.

## **Ulazak u vozilo**

Danas putnici u vozila ulaze samo na prednja vrata, tj. na vrata do vozača.

Oprema za prodaju karta (vozačko računalo) i validaciju karata (validator) nalazi se samo pored prednjih vrata, tj. pored vrata do vozača. Prilikom ulaska svaki putnik koji ima mjesečnu ili godišnju kartu mora tu kartu validirati na validatoru pored prednjih vrata. Putnici koji nemaju kartu, mogu kartu kupiti kod vozača gotovim novcem, a on će izdati papirnatu kartu putem vozačkog računala. Ako putnici žele pojedinačnu kartu (kartu za jednu vožnju) platiti pomoću vrijednosne kartice tada na validatoru odabiru određenu zonu svoga putovanja i prisloniti vrijednosnu karticu na validator koji mu s te kartice umanjuje odgovarajući iznos novca u ovisnosti o izabranoj određenoj zoni putovanja.

## **Kontrola karata**

Kontrolu karata, osim vozača, obavljaju kontrolori opremljeni ručnim uređajem za kontrolu karata, na kojemu se, prislanjanjem elektronske kartice, može vidjeti da li je karta valjana. U slučaju da karta nije valjana, ako je karta beskontaktna, kontrolor je blokira na kontrolorskom uređaju, a putnika upućuje k vozaču da kupi papirnatu kartu za jednu vožnju.

## **Beskontaktna smart kartica**

- Tip kartice: RFID beskontaktna kartica ISO 14443A
- Frekvencija: 13,56 MHz
- Materijal: Višeslojni PVC
- Obrada: pločasta laminacija visoki sjaj Dimenzije: 85,6 x 54 mm, sukladno međunarodnim standardima:
  - ISO/IEC 7816-1 ISO/IEC 14443-1:
  - 2000 Physical characteristics ISO/IEC 14443-2:
  - 2001 Radio frekvencija i signal interface ISO/IEC 14443-3:
  - 2001 Inicijalizacija i antikolizija ISO/IEC 14443-4:
  - 2001 Protokol o prijenosu
- MIFARE beskontaktna jezgra sukladna je MIFARE® specifikacijama i ISO/IEC 14443 A
- Oznaka chip modula: MF1 IC S50 Philips ili SLE66R35 Infineon
- Memorijski kapacitet: 1 Kb
- RFID tehnologija: Pasivni RFID transponder

Detaljne karakteristike smart čipa možete saznati na upit.

## **Korištenje smart kartice u sustavu GPP-a**

Gore navedene kartice u sustavu GPP-a koriste se kao putne karte, ali i kao identifikacijske kartice za prometno osoblje i vozila prilikom prijave rada na opremi.

## **Korištenje smart kartice izvan sustava GPP-a**

Trenutno se ove smart kartice ne koriste u druge namjene, osim u sustavu prijevoza kojega organizira GPP d.o.o..

## **Funkcionalnosti postojećeg ticketing sustava**

Osnovne funkcionalnosti koji postojeći ticketing sustav pokriva u svakodnevno radu su:

- a. šaltersko poslovanja (izdavanje i zamjena smart kartica, prodaja i dopuna vrijednosnih kartica, prijem pologa vozača za prodane karte u vozilu, reklamacije, blagajnički izvještaji...)
- b. poslovanje vozačkog osoblja (prodaja i kontrola karata u vozilu, upravljanje sadržajem informacijskih displeja, zaduživanje vozača...)
- c. poslovanje ureda kontrole karata (kontrola karata u vozilu, izvještaji o radu kontrole)
- d. poslovanje prometnog ureda (praćenje pozicije vozila u realnom vremenu, upravljanje parametrima rada sustava kroz unos i ažuriranje podataka o stajalištima, linijama, relacijama i ostalim prometnim podacima)
- e. financijsko poslovanje naplate karata (praćenje prihoda od prodaje karata u vozilima, na šalterima i na kioscima uz izvještaje o broju putnika po stajalištima, linijama i relacijama)

Oprema centralnog informatičkog sustava postavljena je na lokaciji tvrtke i prodajnim mjestima tvrtke. Oprema se sastoji od više servera, s routerom za pristup internetu i PC radnih stanica putem kojih se pristupa podacima pohranjenim na serveru i na kojima je instalirana programska podrška cijelog sustava za ticketing baziranog na Microsoft MS Windows server 2012 R2 operativnom sustavu i MS SQL 2012 R2 bazi podataka.

Instalirani su i pojedini lokalni moduli na računalima na blagajnama koji podržavaju postupak preuzimanja i obradu digitalnih slika putem skenera i digitalnih fotoaparata te izradu, tiskanje, programiranje, validiranje i naplatu beskontaktnih pametnih kartica. Računalna oprema služi i za obradu podataka i prikaz statističkih izvještaja na osnovu podataka pohranjenih na serveru sustava, kako o prodaji karata na blagajnama, kioscima i u autobusu, tako i o poništavanju karata u autobusima, radu kontrolora iz kojih se mogu dobiti izvješća o broju prevezenih putnika po pojedinoj liniji, polasku, autobusu itd.

Oprema omogućuje administriranje nad cjelokupnim sustavom ticketinga i podacima koji su potrebni za rad sustava. U sustav su unesene baze podataka sa informacijama o svim autobusima i linijama te kadrovskoj strukturi osoblja (vozači, kontrolori, prometnici, operateri, administratori i ostalo osoblje). U bazi su pohranjeni i svi podaci o validacijama karata u autobusima, prodanim kartama u autobusima, kioscima i na šalteru Autobusnog kolodvora.

Instalirana je i programska podrška za trenutačno lociranje i praćenje kretanja autobusa putem satelitske GPS tehnologije, koji je instaliran na nekoliko radnih računala i na računalo prometnika. Taj sustav za daljinsko administriranje i upravljanje voznim parkom bazira se na detaljnoj digitalnoj karti Republike Hrvatske. Takav telemetrijski sustav omogućuje prikazivanje trenutačnog kretanja autobusa (i povijest kretanja) na vektorskoj karti, dobivanje izvještaja po različitim filterima i upitima. Na taj se način omogućuje efikasan rad s vektorskim geografskim podacima (pretraživanje, određivanje udaljenosti, određivanje najkraćem puta, itd.), a moguće je i upravljanje parametrima nadzornog uređaja u autobusima.

Autobusi su opremljeni i sustavom video nadzora koji se sastoji od četiri analogne video kamere i snimača koji na ugrađeni hard disk pohranjuje video i audio snimljeni sadržaj koji se može pregledavati u realnom vremenu preko ugrađenog GSM modema ili naknadno spajanjem ladice s hard diskom na PC računalo. Snimljeni materijal se snima i nakon min30 dana prepisuje osim onog koji je se pohranjuje na disk PC računala i koji služi pri dokazivanju spornih ili nereguliranih situacija u vozilu.

## **Sustav za iznajmljivanje javnih bicikli**

Sama logika korištenja sustava jednostavna je i prilagođena korisniku poput pristupa info terminalu - punktu na kojem se nalaze raspoloživi bicikli i omogućava prijavljivanje u sustav na više načina: primjerice RFID karticom, upisom korisničke lozinke na terminalu ili putem posebno izrađenog ključa. Sustav automatski „otključava“ željeni bicikl i korisnik kreće na vožnju bez nekih drugih dodatnih aktivnosti. Po isteku korištenja,

bicikli vraća na bilo koji punkt, te sustav sam očitava sve parametre o korištenju i vraćanju.

### **3.2. Opći zahtjevi za modernizaciju postojećeg ticketing sustava – faza 2.**

Tehničke specifikacije koje su navedene u nastavku ove dokumentacije, opisuju prvenstveno funkcionalnost, arhitekturu i specifične informacije sustava kojeg Naručitelj želi dobiti.

Sustav treba prije svega omogućiti podršku za kontrolu rada i naplatu karata prema postojećem tarifnom sustavu, ali treba i omogućivati primjenu i drugih tarifnih sustava u budućnosti poput City Card-a, a sve prema potrebama Naručitelja te sve bazirano na prodaji pojedinačnih karata i provjeri elektronskih karata na validatoru u vozilu ili na čitačima unutar sustava.

Osnovne funkcije koje navedena nadogradnja i modernizacija treba ispuniti su sljedeće:

1. integracija video nadzora i praćenje kretanja vozila u realnom vremenu,
2. prodaja i validiranje voznih karata u vozilima,
3. nadzor korištenja voznih karata u vozilima,
4. centralno prikupljanje podataka s terminalne opreme u vozilima,
5. informiranje putnika o dolasku vozila na stajališta.

Modernizacija postojećeg sustava mora omogućiti izdavanje i upotrebljavanje nepersonaliziranih papirnatih i elektronskih karata te personaliziranih smart kartica, čija sigurnost podataka mora biti zagarantirana najnaprednijim tehnologijama kriptiranja i zaštite podataka. Postojeći serveri s bazama podataka nalaze se u sigurnom području Naručitelja, a baze podataka koje ponuditelj mora realizirati za potrebe ovog projekta moraju biti osigurane naprednim mehanizmima enkripcije podataka. Informacije trebaju biti dostupne operaterima samo nakon uspješne identifikacije korisničkim imenom i lozinkom. Sve funkcije nakon nadogradnje i modernizacije moraju biti u skladu s Općom uredbom o zaštiti osobnih podataka (GDPR).

Sve informacije, poruke, naredbe i upute koja se prikazuju na terminalima, kartama ili dokumentima moraju biti na hrvatskom jeziku.

### **3.3. Tarifni sustav**

Modernizacija sustava podrazumijeva :

- omogućavanje korištenja postojećih tarifnih pravila i vrsta karata,
- održavanje bilo kakve promjene i omogućavanje primjene novoga tarifnog sustava, ako to u budućnosti Naručitelj bude zahtijevao,

#### **3.3.1. Tarifna pravila**

Kako danas tako i ubuduće, Naručitelj zahtjeva da se ticketing sustav bazira na prijavi i provjeri putnika prilikom njegovog ulaska u vozilo (check-in). Glavni prijevozni dokument za stalne putnike treba biti personalizirana beskontaktna smart kartica, koja može vrijediti za određeno vremensko razdoblje (mjesečne, polugodišnje, godišnje karte). Prijevozni dokument za povremene putnike treba se bazirati na nepersonaliziranoj papirnatij ili elektronskoj karti. Papirnatu kartu putnik mora moći kupiti u vozilu kod vozača ili na ugovorenim prodajnim mjestima. Elektronsku vrijednosnu smart karticu putnik mora moći kupiti i nadopunjavati na prodajnom mjestu Naručitelja, na ugovorenim prodajnim mjestima. Elektronsku vrijednosnu kartu putnik mora moći kupiti i vozilima.

Putnik koji koristi nepersonalizirane elektronske karte (vrijednosnu smart karticu ili kartu kupljenu preko mobitela) nakon ulaska u vozilo, treba moći poništiti takvu elektronski izdanu kartu na validatoru u vozilu, dok putnik koji pri ulasku u vozilo ne posjeduje prijevoznu kartu, papirnatu kartu treba moći kupiti kod vozača.

Tarifna pravila odnose se na prijevoz putnika u javnom linijskom prijevozu putnika na području grada Osijeka i okolnih općina. Javni je prijevoz putnika podijeljen na ranije opisani gradski i prigradski prijevoz, ali modernizacijom sustava Naručitelj želi omogućiti proširenje postojećeg tarifnog sustava s potencijalnim novim tarifnim unijama i tako stvoriti integrirani tarifni sustav (poput unije s HŽ Putnički prijevoz)

Tarifni sustav mora se zasnivati na zonskoj naplati s potencijalnim relacijskim ograničenjima. Putnicima se naplaćuje putovanje ovisno o broju zona, odnosno udaljenosti kroz koju se putnici voze.

### 3.3.2. Vrste karata

Modernizacijom sustava Naručitelj želi zadržati postojeće vrste karata i uvesti neke nove vrste karata, stoga nakon modernizacije, ticketing sustav mora podržavati sljedeće vrste karata:

#### a. PERSONALIZIRANE KARTE

Personalizirane karte su one karte koje glase na ime i prezime putnika i nisu prenosive na druge osobe već vrijede samo za osobu na čije je ime karta izdana. Personalizirane karte moraju se bazirati na beskontaktnoj elektronskoj smart kartici u čiju se memoriju upisuju određeni podaci o vrsti (personalizirana karta), valjanosti putne karte (mjesečna, polugodišnja, godišnja...), tarifi (zone i/ili relacije) te kategoriji putnika (učenik, student, radnik, umirovljenik, VIP...), a na samu karticu se prilikom izdavanja tiska ime i prezime putnika, kategorija putnika, zona ili relacija putovanja te fotografija putnika.

Modernizirani sustav mora podržavati sljedeće vrste personaliziranih karata:

##### *a.1. postojeće personalizirane smart kartice (MIFARE ISO 14443A)*

Do sada je Naručitelj izdao svojim putnicima preko veliku količinu personaliziranih smart kartica s različitim vremenskim trajanjem (mjesečne, godišnje) i kako bi izbjegli gužve na vlastitom prodajnom mjestu prilikom zamjene postojećih za novi tip kartica, sustav mora omogućavati upotrebu postojećih personaliziranih smart kartica do isteka upisanog vremenskog roka valjanosti postojećih karata.

##### *a.2. nove personalizirane smart kartice (EMV chip based)*

Naručitelj će odmah po implementaciji moderniziranog sustava početi s razvojnom implementacijom nove vrste personaliziranih smart kartica za sve nove putnike koji posjeduju neku od podržanih kartica (bankovna, kreditna).

Ugovor za uslugu prodaje karata s trećim stranama, te uslugu autorizacije i naplate kartica putem Interneta (payment gateway), Naručitelj će sklapati samostalno s prodavateljima te usluga prodaje karata nije predmet ove nabave.

#### b. NEPERSONALIZIRANE KARTE

Nepersonalizirane karte su one karte koje ne glase na ime i prezime putnika i prenosive su na druge osobe. Nepersonalizirane karte se moraju automatski evidentirati i njihova upotreba bilježiti u sustavu prilikom svakog ulaska u vozilo, što podrazumijeva i evidenciju presjedanja putnika unutar putovanja na više različitih gradskih linija odnosno putovanja s više vozila unutar dozvoljenog vremena odnosno roka valjanosti karte.

Modernizirani sustav mora podržavati sljedeće vrste nepersonaliziranih karata:

##### *b.1. Elektronska postojeća nepersonalizirana vrijednosna smart kartica (MIFARE ISO 14443A)*

Do sada je Naručitelj izdao svojim putnicima veliki broj nepersonaliziranih smart kartica. Po implementaciji sustava, Naručitelj će onemogućiti dopunjavanje starih nepersonaliziranih vrijednosnih kartica i odrediti rok valjanosti prihvaćanja kartica na kojima postoji upisana određena vrijednost. Sustav mora omogućiti zamjenu starih za nove kartica na način da se na vlastitom prodajnom mjestu Naručitelja očita vrijednost starih kartica i ta vrijednost prenese na novoizdanu karticu.

##### *b.2. Papirnata vremenska karta prodana na prodajnim mjestima treće strane*

Modernizirani sustav mora omogućiti funkciju prodaje papirnatih vremenskih karata (jednokratna karta, dnevna karta...) na ugovorenim prodajnim mjestima treće strane (npr. kiosci Skripte, Tiska ili drugih zainteresiranih prodajnih partnera) te validaciju i kontrolu takvih karata vozilu. Sustav mora omogućavati izdavanje takvih karata kroz prodajna mjesta ugovornih partnera koji će na vlastitoj opremi printati papirnatu kartu sa svim zahtijevanim podacima i obilježenu barkodom. Putnik je dužan prilikom ulaska u vozilo ovakvu kartu prisloniti na validator, a sustav mora omogućiti funkciju validacije, evidencije i kontrole takvih karata u vozilu.

Ugovor za uslugu prodaje karata s trećim stranama Naručitelj će sklapati samostalno s prodavateljima te usluga prodaje karata nije predmet ove nabave.

### *b.3. Papirnatu vremenska karta prodana u vozilu*

Kao i do sada, modernizirani sustav mora omogućiti funkciju prodaje papirnatih vremenskih karata (jednokratna karte, dnevna karta...) u vozilu kod vozača. Prilikom izdavanja karte automatski se vrši evidencija karte u sustavu te putnik ovakvu kartu nije dužan prislanjati na validator, a sustav mora omogućiti funkciju izdavanja, zaduživanja vozača za naplaćeni iznos, evidencije i kontrole takvih karata u vozilu.

## **Prodajna mjesta**

Modernizirani sustav mora omogućavati prodaju, produžavanje i dopunu prijevoznih karata:

1. u vozilu kod vozača koji vozač mora moći prodati papirnu kartu,
2. izvan vozila: na vlastitom centralnom prodajnom mjestu Naručitelja gdje se izrađuju, prodaju, produžavaju i dopunjuju sve vrste putnih karata i ostvaruje pravo na reklamacije za kupljene karte.
3. izvan vozila: na prodajnim mjestima ugovornih partnera gdje će se moći produžavati i dopunjavati smart kartice, kupovati vrijednosne smart kartice te papirne karte.

## **Korištenje javnog prijevoza**

Putnici u vozila mogu ulaziti samo na prednja vrata, tj. na vrata do vozača, osim u posebnim situacijama (invalidi i putnici s dječjim kolicima koji mogu ulaziti i na srednja vrata uz saznanje vozača) Ulaskom u autobus, putnik, ako već ima kartu, dužan ju je očitati na validatoru, koji će biti smješten na prikladnom mjestu u blizini ulaznih vrata.

Putnici koji nemaju kartu, moraju se prijaviti vozaču te od njega kupiti kartu gotovim novcem, a on će im izdati papirnu kartu putem vozačkog računala.

## **Kontrola karata**

Kontrolu karata, osim vozača pri ulazu, obavljaju kontrolori opremljeni mobilnim (ručnim) terminalom za kontrolu karata, na kojem se, prislanjanjem elektronske kartice ili očitavanje barkoda tiskanog na papirnatu karti, može vidjeti da li je karta ispravna i uredno validirana. U slučaju da karta nije ispravna, kontrolor mora imati mogućnost izdati doplatnu kartu i/ili karticu blokirati odnosno staviti karticu na „crnu listu“.

## **Beskontaktna smart kartica (Mifare)**

Smart kartica će se koristiti za plaćanje usluga prijevoza vozilima, ali u budućnosti, ako se ukaže potreba, mora imati mogućnosti preprogramiranja i dovoljno memorijskog kapaciteta, kako bi se mogla koristiti i za plaćanje drugih gradskih komunalnih usluga (usluge gradske kartice, Osijek City Card) koje će biti izgrađene na istoj tehnološkoj platformi.

Smart kartica, koja će se koristiti u sustavu treba imati minimalno slijedeće karakteristike:

- kartica treba biti bazirana na RFID tehnologiji
- kartica treba biti izrađena na MIFARE platformi,
- u karticu trebaju ugraditi zaštitni mehanizmi od neovlaštenog ulaska u memoriju kartice,

- standardni ISO format kartice: (dužina 85,6 mm, širina 53,98 mm, debljina 0,76 mm),
- protokol: minimalno sa ISO/IEC 14443 Type A
- radna frekvencija: 13,56 MHz,
- radna udaljenost čitanja: do 8 cm,
- brzina čitanja: ne duža od 150 ms,
- memorija min. 1kB
- veličina memorije i organizacija kartice trebaju omogućiti podržavanje funkcija postojećeg tarifnog sustava, kada se kartica koristi samo za plaćanje usluga prijevoza, ali memorija mora imati dovoljan kapacitet i za buduće mogućnosti tj. za podržavanje korištenja kartice.
- materijal: PVC višeslojni, pločasta laminacija visoki sjaj
- kartica mora biti obostrano predštampana, u boji, full color 4C/4C u dva dizajna za personalizirane i nepersonalizirane kartice, predviđene za dotiskivanje podataka preko termosublimacijskog pritnera na šalteru

### **3.3.3. Arhitektura sustava**

Ponuditelj treba detaljno opisati arhitekturu svog ponuđenog rješenja.

Ponuđena modernizacija sustava treba se sastojati od minimalno sljedeće opreme i programske podrške:

1. oprema za kontrolu karata (prijenosni uređaj za kontrolora) s programskom podrškom,
2. oprema u vozilu za prodaju i validaciju karata (vozačko računalo, validator, komunikator) s programskom podrškom,
3. oprema u vozilu za video nadzor i pozicioniranje vozila (autobusa i tramvaji)
4. oprema za informiranje putnika na stajalištima s programskom podrškom,

Modernizirani tiketing sustav treba koristiti komunikacijske resurse fiksne ili mobilne mreže odabranog telekom operatera za razmjenu podataka između centralnog servera ticketinga i vozila ili bilo kojeg drugog subjekta u sustavu (prodajni ugovorni partneri, informacijski displeji na stajalištima...). Podaci se trebaju prenijeti u realnom vremenu. U slučaju kvara na perifernoj opremi informacija o tom kvaru se, korištenjem uobičajenih komunikacijskih kanala, treba u realnom vremenu prenijeti do centralnog sustava i tako omogućiti operateru da na vrijeme intervenira i pošalje zahtjev za otklanjanjem kvara.

## **3.4. Opis i funkcionalnosti dijela sustava u vozilu**

### **3.4.1. Opći zahtjevi**

Naručitelj je u postupku nabave novih vozila koja će se nabaviti sa svom potrebnom opremom potpuno kompatibilnom prema u nastavku navedenim specifikacijama, ali isto tako posjeduje u voznom parku i neka starija vozila koja je potrebno opremiti sa sljedećom opremom:

- po jednim centralnim vozačkim računalom smještenim na dohvat ruku vozača, koje je povezano sa ostalom opremom u vozilu te preko uobičajenih telekomunikacijskih kanala s centralnim serverom i centrom za upravljanje prometom,
- po jednim validatorom u području ulaznih vrata, povezanim sa centralnim vozačkim računalom,
- opremom potrebnom za komunikaciju s centralnim serverom koje je povezano s ostalom opremom u vozilu i omogućuje obostrani prijenos podataka između vozila i servera koristeći standardnu GSM mrežu kao i lociranje trenutne pozicije vozila putem GPS mreže,
- opremom za video nadzor koje je povezana s centralnim vozačkim terminalom i omogućuje video nadzor u realom vremenu, online pregled snimljenog materijala preko GSM mreže s pohranjenim podacima o lokaciji vozila u trenutku snimanja preko GPS mreže,

Tehničke karakteristike opreme koja se ugrađuje u autobusu moraju biti potpuno u skladu sa zakonskim propisima RH, međunarodnim normama i standardima. Uređaji moraju raditi u uvjetima koji vladaju u autobusu u javnom prijevozu (vibracije, temperatura, vlaga, čestice, nečistoće, vandalizam, mehanički šokovi, temperatura skladištenja, elektromagnetska polja...) kao i vremenskim uvjetima koji vladaju na području grada Osijeka i okolice tijekom cijele godine.

Oprema će se ugraditi u autobuse na unaprijed određene lokacije unutar vozila putem mehaničkih sklopova za montažu opreme kao što su nosač vozačkog računala, držač validatora za montažu na stup ili spojnu

ploču koju su ponuditelji dužni isporučiti u okviru svoje ponude kao i sav ostali nespecificirani instalacijski materijal (konektori, kablovi, obujmice) potrebne za sigurnu ugradnju opreme i pouzdan rad te pisane upute i sheme koje će omogućavati Naručitelju samostalnu ugradnju naručene opreme u vozila kako pri zamjeni stare opreme tako i po pristizanju novih vozila koja ne budu imala već ugrađenu opremu potrebnu za rad ticketing sustava.

### 3.4.2. Vozačko računalo

Vozačko računalo predstavlja multifunkcijski uređaj koji treba obavljati više funkcija. Vozačko računalo treba omogućavati vozaču izrađivanje jednokratne papirne karte putnicima koji ne posjeduju beskontaktnu smart karticu.

Vozač mora imati i mogućnost prodaje prednapunjene vrijednosne kartice kao i da izvrši dopunu vrijednosne kartice. Isto tako, vozač mora imati mogućnost očitavanja i tiskanja statusa beskontaktno kartice po zahtjevu putnika. Također putem vozačkog računala mora se omogućiti slanje i primanje poruka prema centralnom sustavu.

Uređaj mora imati i mogućnost povezivanja s opremom za prikupljanje i prijenos podataka, prometnih informacija i statusa vozila prema centralnom serveru te povezivanja s uređajem za kontrolu karata - opremom kontrolora.

Osim toga, vozačko računalo treba služiti i za upravljanje radom validatora, snimača video nadzora kao i nadzor nad ostalom perifernom opremom koja je spojena na uređaj poput informativnih vanjskih i unutarnjih displeja te FMS pristupnika. Pored toga računalo treba podržavati sljedeće funkcije: prijava/odjava vozača, prijava linije/polaska, izbor vrste/kategorije papirnih karata i prodaja/storniranje papirnih karata, nadzor i komunikacija s perifernom opremom koja je spojena na vozačko računalo, izrada obračuna rada vozača i upravljanje servisnim funkcijama.

Nadalje vozačko računalo:

- se mora ugraditi u kabini vozača na mjestu pristupačnom za rukovanje od strane vozača,
- računalo treba predstavljati integriranu centralnu jedinicu u vozilu tako da putem nje vozač može upravljati radom ostale opreme koja je priključena na centralnu jedinicu,
- putem vozačkog računala vozač se identificira, prijavljuje liniju, izrađuje i prati validiranje karata i komunicira s dispečerom putem poruka,
- vozačko računalo treba upravljati radom validatora karata i video snimača,
- u memoriju vozačkog računala trebaju se pohranjivati svi neophodni podaci za rad kao i svi događaji koji su evidentirani na opremi spojene na vozačko računalo,
- karakteristike vozačkog računara, u smislu memorijskih kapaciteta, brzine procesora i ostalo, moraju biti takvi da mogu obraditi i pohraniti podatke te ih sačuvati u memoriji
- memorijski kapacitet uređaja u autobusima mora omogućiti autonomnu pohranu podataka do 30 dana, bez prijenosa na centralno računalo (server),
- mora imati mogućnost povezivanja s raznom perifernom opremom poput displeja - pokazivača smjera, brojača putnika, modula za audio najavu stanica, monitora za prikaz informacija, uređajem za prikupljanje podataka o načinu vožnje (FMS pristupnik),
- mora imati auto-dijagnostički mod te obavještavati vozača ukoliko je došlo do prekida rada bilo koje periferne jedinice ili integriranog modula (validator, snimač, GPS, printer, RF enkoder ...)
- komunicira sa centralnim sustavom primjenom i lokalne WLAN mreže i GSM mobilne GPRS /HSDPA/LTE (2G, 3G ili 4G) tehnologije, zavisno od situacije i lokacije vozila
- predstavlja namjenski dizajnirano računalo za upotrebu u vozilima gradskog i prigradskog prijevoza putnika s osnovnom funkcijom prodaje jednokratnih karata i nadzor rada periferne opreme koja je direktno spojena na računalo,
- radi budućih prilagodbi konfiguracije uređaja prema budućim zahtjevima Naručitelja u smislu dodatnih programskih modula, uređaj mora posjedovati slobodne priključke za spajanje Bluetooth modula, vanjske memorije, uređaja koji komuniciraju s RS485 i CAN protokolima, modul glasovne najave stanica i sl.
- treba imati otvoreni pristup konfiguriranja od strane centralnog računala,
- mora biti opremljeno grafičkim ekranom osjetljivim na dodir, ali i tipkama s pozadinskim osvjetljenjem



čiji se intenzitet može programski regulirati,

- mora imati printer karata ugrađen u kućište terminala, printer treba omogućiti brzo i pouzdano ispisivanje karata i mora imati automatski upravljani nož za rezanje papira (karata)
- mora imati ugrađen RFID čitač kartica koji omogućuje prijavu i odjavu vozača, kontrolu stanja i dopunu putničkih kartica
- mora imati ugrađen sat realnog vremena koji pri autonomnom radu dnevno nema odstupanje veće od 45 sekundi, a sinkronizacija točnog vremena vrši se preko GPS modula svakog punog sata odnosno prilikom spajanja računala na server u bazi,
- mora podržavati automatsku promjenu ljetnog/zimskog režima računanja vremena

#### **Tehnička specifikacija modula integriranih u kućište vozačkog terminala:**

- Procesor: SoC/CPU min. 800MHz
- Ekran: min. 6,5" TFT LCD,
- Ekran: rezolucija min. 640 x 480
- Ekran: osjetljiv na dodir
- Tipkovnica: min. 20 tipki s kontroliranim pozadinskim osvjetljenjem
- Printer: termalni brzine min. 65mm/s
- Printer: s automatskim rezačem papira
- Papir: termalni, 70g/m, širina 58mm, promjer role min. 50mm
- Čitač: RFID enkoder 13.56MHz, ISO 14443A/B, NFC
- Mreža: 2x Ethernet 10/100/1000 TX priključak
- Mreža: WiFi WLAN modul
- Napajanje: 9VDC - 32VDC, max.25W
- Radna temperatura: -20°C do 70°C
- Dimenzije: max. 285mm x 195mm x 75mm
- Nosač: konzoli s 3 stupnja slobode
- SAM modul: za licencirani pristup Butra karticama,13.56Mhz

#### **Osnovne funkcije vozačkog računala**

Instalirana programska podrška (firmware) mora omogućavati vozaču barem obavljanje slijedećih funkcija:

- Otvaranje radne smjene
- Prodaja papirnatih karata za gradski i prigradski prijevoz
- Prodaja i nadopuna beskontaktnih vrijednosnih RFID kartica
- Podešavanje linije i polaska vožnje
- Automatsko i ručno podešavanje stajališta
- Upravljanje radom validatoroa beskontaktnih karata
- Upravljanje informacijskim panelima
- Informiranje vozača o stilu i načinu vožnje
- Zatvaranje radne smjene

#### **3.4.3. Uređaj za provjeru valjanosti karata (validator karata)**

Uređaj za validaciju karata-validator je namijenjen za provjeru valjanosti putne karte od strane putnika koji posjeduje beskontaktnu smart karticu ili kartu označenu barkodom. Uređaj putem ugrađenog čitača/pisača beskontaktnih kartica vrši validaciju RFID kartica tipa Mifare ISO14443A kao i putem ugrađenog 1D/2D čitača barkodova vrši provjeru i poništavanje valjanosti karte označene barkodom. Prikaz informacija o validaciji vrši se putem integriranog LCD ekrana osjetljivog na dodir. Na ekranu putnici mogu očitati trenutni status putovanja (broj linije, zonu/relaciju, stajališta, vrijeme), a po prislanjanju kartice mogu čitati trenutno stanje kartice (preostali iznos novca, period valjanosti kartice i sl.) dok putem ekrana osjetljivog na dodir mogu izabrati željenu destinaciju svog putovanja.

Putnik, prilikom ulaska u autobus, prislanja kartu uz validator, koji očitava sadržaj karti i ispituje njenu ispravnost. Ukoliko se radi o vrijednosnoj kartici, putnik prije prislanjanja bira određenu zonu svog putovanja, a validator ispituje da li na kartici ima dovoljno novca za naplatu tražene vožnje te isti umanjuje za naplaćeni iznos i tako umanjeni iznos zapisuje u memoriju pametne kartice, a rezultat transakcije ispisuje na ekranu

validatora i pri tome aktivira svjetlosnu i zvučnu signalizaciju. Ako je kartica vremenskog tipa (vrijedi za određeni broj zone za određeni vremenski period), validator ispituje da li postoji dovoljan broj upisanih zona u memoriji kartice odgovara području ili liniji na kojoj autobus vozi, a nakon toga ispituje vremensku valjanost kartice, ako je ona izdana na određeni vremenski rok (mjesečne, godišnje itd. karte.) Ukoliko je validacija uspješna, vožnja se evidentira i takav podatak se upisuje u memoriju smart kartice za potrebe kontrole. Ukoliko je putna karta označena barkodom, validator provjerava ispravnost barkoda te preko vozačkog računala provjerava u sustavu da li je ta karta već iskorištena pa evidentira korištenja te karte. Validator na osnovu dobivenih podataka prihvaća ili odbija ulazak putnika u vozilo ukoliko je karta istekla ili se nalazi na listi kartica koje su neprihvatljive (tzv. "crna lista" izgubljenih ili poništenih kartica).

Validator u memoriju pametne kartice, osim navedenih podataka, treba zapisati i podatke o posljednjoj validaciji karte te se na taj način omogućuje kontrolorima da pomoću ručnih terminala očitaju status kartice.

Svi podaci trebaju se prosljeđivati putem uobičajenih telekomunikacijskih kanala do centralnog servera. To znači da se podaci o prodanim kartama (količini, vrstama, mjestima i vremenu prodaje itd.) trebaju vidjeti i u realnom vremenu.

Uređaj za validaciju karata (validator) nadalje:

- mora biti smješten u prednjem dijelu vozila, između prvih vrata i kabine vozača,
- mora omogućavati validaciju putnih karata i to RFID kartica i karte označene BARKODOM na istom čitaču ugrađenom u validator
- postupak validacije karte mora biti brz, odnosno ne smije trajati više od 1 sec za RFID karticu ili 2,5 sec za BARCOD kartu
- mora imati zvučnu i svjetlosnu signalizaciju, kao i ekran na kojem će se davati određene obavijesti putniku:
  - o da li je karta prošla postupak validacije ili ne,
  - o koliko je ostalo vožnji odnosno do kada kartica traje,
  - o koliko je ostalo sredstava na karti i sl.
- podaci o transakcijama koji se zapisuju u memoriju validatora moraju biti trajno pouzdano pohranjeni i sačuvani u slučaju prestanka napajanja,
- treba omogućiti administratoru da može podešavati niz parametara rada validatora kako bi prilagodio rad opreme potrebama Naručitelja kao što su "zaštitno vrijeme" koje minimalno mora proteći između dvije dozvoljene validacije karte, jačina osvjtljenja ekrana, jačina zvučnog signala...
- treba zapisivati na RFID karticu u trenutku validacije podatke o validaciji kartica
- treba imati pregledan antivandalski ekran u boji osjetljiv na dodir koji omogućuje odabir zone putovanja i prikaz informacija o:
  - o statusu validatora i statusu vožnje (trenutno autobusno stajalište, broj linije, vrijeme)
  - o statusu trenutno validirane RFID kartice ili karte označene BARKODOM,
  - o rezultatu validacije
- prilikom validacije mora davati zvučnu i svjetlosnu signalizaciju kojom na jasan i nedvosmislen način obavještava putnika o rezultatu validacije ili poništavanja
- komunikacija između validatora i vozačkog računala izvedena je sa standardnim komunikacijskim protokolima putem kablovske veze

#### **Tehnička specifikacija modula integriranih u kućište validatora:**

- Procesor: SoC/CPU min. 800MHz
- Ekran: min 4,3" color TFT, rezolucije min. 480 x 272,
- Ekran: osjetljiv na dodir
- Čitač karata: integrirani dualni, RFID enkoder 13.56MHz, ISO 14443A/B, NFC i 1D/2D (QR) barkoda s papirnate karte i ekrana mobitela
- Signalizacija: 3x LED (crveno/ zeleno/ žuto)
- Napajanje: 9-32VDC ili direktno napajanje iz vozačkog računala
- Radna temperatura: -20°C do 70°C
- Dimenzije: max. 125mm x 185mm x 55mm
- Nosač: za montažu na stup u vozilu

- SAM modul: za licencirani pristup Butra karticama, 13.56Mhz

#### **Osnovne funkcije validatora**

- Ispis informacija o trenutnom vremenu
- Ispis stajališta na kome se vozilo trenutno nalazi
- Ispis informacija o zoni i liniji
- Validiranje RFID kartica starog tipa
- Validiranje RFID kartica novog tipa
- Validiranje barkod karata

#### **3.4.4. Komunikacijski uređaj**

U svaki autobus treba ugraditi uređaj koji treba ostvariti komunikaciju između opreme instalirane u autobusu, ostale opreme sustava te centralnog servera putem uobičajenih GSM telekomunikacijskih kanala u realnom vremenu. Putem ove opreme prenose se i sve poruke o obavljenim transakcijama na vozačkom računalu u vozilu (prodaja karata u autobusu) i validatoru (poništenje beskontaktnih pametnih kartica). GPS modul uređaja treba omogućiti i trenutno lociranje autobusa te prikaz lokacije na digitalnoj karti u operativnom nadzornom centru kako bi operater u svakom trenutku mogao locirati određeni autobus, saznati brzinu vožnje i provjeriti da li autobus vozi po redu vožnje.

Svi podaci o kretanju autobusa (lokacija, trasa, brzina vožnje, garažni broj, vozač/kondukter) pohranjuju se na centralni server kako bi se naknadno moglo na osnovu dobivenih podataka dobiti određeni statistički izvještaji.

Komunikacijski uređaj predstavlja opremu koja mora biti zasnovana na 3G/4G GSM tehnologiji prijenosa podataka i

GPS (Global Position System) modulom, te mora pružati centralnom sustavu sljedeće funkcionalnosti u realnom vremenu:

- dostavu podataka podsustavu za on-line nadzor nad lokacijom vozila i upravljanje prometom,
- razmjenu podataka s centralnim tiketing sustavom,
- dostavu podataka podsustavu za prikaz vremena dolaska vozila na stajališnim info panelima.
- dostavu podataka podsustavu za automatsko dojavljivanje dolaska vozila putem SMS poruka,
- dostavu podataka podsustavu za informiranje putnika preko WEB i mobilne aplikacije,
- dostavu podataka o stilu i načinu vožnje podsustavu za nadzor i upravljanje voznim parkom

#### **Tehnička specifikacija komunikacijskog terminala:**

- Procesor: SoC/CPU min. 800MHz
- WWAN: min. 3.5G HSDPA
- GPS: aGPS, NMEA protokol
- Priključak: min 1x RS 232,
- Priključak: min HDMI.
- Priključak: min 1x Ethernet 10/100TX.
- SD CARD slot min. 32GB.
- Napajanje: 9 - 32VDC.
- Radna temperatura: -20°C do 70°C.
- Dimenzije: max. 105 x 145 x 60 mm.
- Antena: dual GPS+GSM vanjska antena.
- Nosač: za montažu na spojnu ploču u vozilu.

#### **Osnovne funkcije komunikacijskog uređaja:**

- Dostava podataka za on-line nadzor i lokaciju vozila.
- Razmjenu podataka s centralnim tiketing sustavom.
- Dostava podataka za prikaz vremena dolaska vozila.

- Dostava podataka podsustavu za informiranje putnika.
- Dostava podataka o stilu i načinu vožnje kompatibilno s postojećom BusCARD serverskom programskom podrškom.

### 3.5. Oprema za video nadzor

U vozila treba ugraditi opremu za video nadzor i praćenje kretanja vozila u realnom vremenu.

Oprema za video nadzor i praćenje se treba sastojati od digitalnog video snimača koji će omogućavati pregled video nadzora i trenutne lokacije vozila s brzinom kretanja u nadzornom centru u realnom vremenu preko GSM mreže kao i snimanja navedenih informacija na ugrađeni hard disk s prosječno 30 dana video arhive. Na snimač moraju biti spojene 5 kamera koje će pokrivati kako vozački tako i putnički prostor i biti usmjerene prema navedenom prijedlogu, a točne pozicije kamera biti će definirane u skladu s određenim vrstama vozila (mini bus, solo bus).

Snimač mora imati ladicu za smještaj hard diska koji se može otključavanjem jednostavnim povlačenjem bez dodatnog alata izvaditi iz kućišta snimača radi brze zamjene diska i naknadnog pregleda snimljenog materijala. Isto tako snimač mora imati ugrađen GSM kategorije 4G LTE za brzi prijenos podataka u realnom vremenu, GPS modul za utvrđivanje točne lokacije vozila u trenutku snimanja, G senzor za alarmiranje naglog kočenja (potencijalne prometne nezgode).

Isto tako uređaj mora biti spojen na vozački terminal preko odgovarajućeg priključka kako bi iz terminala dobile informacije o garažnom broju vozila i liniji na kojoj se obavlja prijevoz koje se ispisuju na snimljenom video zapisu.

Kompletna oprema mora biti u skladu s propisima 72/25/EEC o elektromagnetskoj kompatibilnosti. Sustav video nadzora mora omogućiti:

- o daljinsko (internet) spajanje na sustav video nadzora i gledanje uživo (live)
- o naknadnog gledanja snimljenog i memoriranog materijala na HDD disku

Sustav video nadzora se sastoji od videokamera, video snimača, mikrofona i dodatne opreme.

#### Tehnička specifikacija videokamere:

- Tip kamere: u boji s infracrvenim osvjetljivačem dometa min 15m.
- Rezolucija min. 2Mp, FULL HD rezolucije 1080p.
- Kućište: metalnom, antivandalskom, kupolastom.
- Kamera za snimanje prometnice ispred autobusa.
- Kamera za snimanje kabine vozača i prednjih vrata.
- Kamera za snimanje prva polovica putničkog prostora i vrata.
- Kamera za snimanje druga polovica putničkog prostora i vrata.
- Kamera za snimanje prometnice kod vožnje unatrag.

#### Tehnička specifikacija video snimača:

- Rezolucija snimanja min. FULL HD 1080p.
- Lokalno spremanje video i audio zapisa min. 30 dana.
- Odgođeno gašenje rada snimača nakon gašenja motora.
- Automatsko ažuriranje datuma i vremena.
- Otpornost na udarce do 10g i vibracije od 5-500Hz.
- Kompresija video signala H.264.
- Ugrađen 4G LTE GSM modul za prijenos videa u realnom vremenu.
- Ugrađen GPS prijemnik za detekciju lokacije vozila.
- Ugrađen G-senzor za detekciju naglog kočenja.
- Ugrađen protu-vibracijska ladica s hard diskom od min 500GB.
- Ugrađen utor za backup memorijsku karticu SD do 32 GB.
- Priključak Ethernet i RS-232 priključak za spajanje na vozački terminal.

- Napajanje: 9VDC - 32VDC, max. 25W.
- Radna temperatura: -20°C do +70°C.
- Dimenzije: max. 150x65 x130 mm.

### **Video displej**

- Odabir različitih prikaza rada kamera.
- Automatsko prebacivanje pogleda na kameru za nadzor vožnje unatrag.
- Veličina displeja min. 7".
- Rezolucija displeja min 1024x600.
- Svjetloća displeja min 300 cd/m<sup>2</sup>.
- Napajanje: 9VDC - 36VDC.

### **Specifikacija dodatne opreme:**

- GPS i GSM antene s 3 m kabla.
- Mikrofon smješten u kabini vozača.
- Set kablova za povezivanje video opreme.
- Set naljepnica za informiranje putnika "vozilo pod video nadzorom".

### **3.6. Oprema ureda za kontrolu karata**

Oprema ureda za kontrolu karata sastoji se od ručnih prijenosnih terminala za kontrolu karata u vozilima i opreme za nadzor učinka kontrole karta u uredu s pripadajućom programskom podrškom.

#### **Ručni prijenosni terminali za kontrolu karta**

Kontrolu beskontaktnih smart i papirnih karata obavljati će ovlaštteni kontrolori, čija se oprema sastoji od ručnog terminala s integriranim čitačem RFID kartica, integriranim čitačem barkoda i integriranim printerom za ispis kazni i papirnatih karti. Radi brže kontrole, karte se trebaju kontrolirati beskontaktno.

Kontrolor, nakon prijave svog ulaska u autobus na validatoru, provjerava poništavanje beskontaktnih pametne kartice prislanjajući karticu putnika uz beskontaktni čitač ugrađen u terminal ili skenirajući barkod odštampan na papirnu kartu kupljenju u autobusu ili ekranu mobilnog telefona. U slučaju da kontrolor zatekne putnika s neispravnom beskontaktnom pametnom karticom, poništava (blokira) ispravnost te kartice upisivanjem u memoriju smart kartice podatak o postavljanju te kartice na „crnu listu“ kartica i vraća karticu putniku. Putnik od tada nadalje neće moći koristiti tu karticu. Pokušaj upotrebe kartice postavljene na „crnu listu“ će izazvati oglašavanje alarma na validatoru. Kartice se može skinuti s „crne liste“ (deblokirati) tek nakon donošenja kartice na prodajno mjesto i plaćanjem odgovarajuće kazne. Kontrolor može i sam naplatiti kaznu za vožnju bez ispravne jednokratne papirne vozne karte putem ručnog terminala i kaznu ispisati na printeru.

Kontrolori vrše prijenos podataka o obavljenoj kontroli u centralno računalo, a prenose se podaci o svim kontroliranim kartama i povratno se terminali dopunjuju podacima o kartama na „crnoj listi“.

Rad kontrolora karata (pregledane pretplatne karte, papirne karte, izdane karte) prate se na temelju prikupljenih podataka iz terminala o čemu se rade izvještaji za svakog kontrolora ponaosob.

#### **Min. tehnička specifikacija prijenosnog terminala za kontrolu karata:**

- Procesor CPU/Soc Min. 800mhz
- Radna memorija min. 512mb ram
- Komunikacija brzine min. 3.5g/ hsdpa,
- Komunikacija wifi IEEE 802.11 b/g
- Ekran min. 3.5" u boji, rezolucije. 640x480,
- Ekran osjetljiv na dodir
- Tastatura min. 20 tipki
- Printer integrirani, termalni, širine 60mm, promjer role 30mm, brzine ispisa 90mm/sec
- Programator kartica integrirani, RFID 13.56 mhz, ISO 14443A/B/nfcr
- Barkod čitač integrirani, laserski, 1D/2D (QR) očitavanje barkoda
- Napajanje izmjenjiva baterija, 7.2V min. 2.000mah
- Radni temperatura -20OC do 55OC

- Kućište plastično, dimenzije max. 90x220x60mm
- Operativni sustav Windows Mobile 6.1 ili odgovarajuće
- SAM modul: za licencirani pristup Butra karticama, 13.56Mhz

**Osnovne funkcije aplikacije ručnog terminala za kontrolu karata:**

- Prijava i odjava rada kontrolora.
- Prijava kontrolirane linije/polaska kao i garažnog broja kontroliranog vozila
- Kontrola papirnih karata čitanjem barkoda i RFID kartica čitanjem smart čipa.
- Izdavanje doplatne karte ili evidencija prekršitelja.
- Skladištenje podataka o izvršenoj kontroli.
- Sinkronizacija podataka i točnog vremena sa serverom preko WiFi ili GSM komunikacije.

### **3.7. INTEGRACIJE S POSTOJEĆIM TICKETING SUSTAVOM**

Cilj Naručitelja je imati cjelovit i integralni informatički sustav putem kojeg će upravljati svojim cjelokupnim poslovnim procesima, stoga od ponuditelja zahtjeva da u svoju ponudu uključi i poslove te sveukupne troškove koji mogu nastati prilikom integracije s drugim informatičkim rješenjima koje Naručitelj primjenjuje ili planira koristiti u svom svakodnevnom radu.

#### **3.7.1 Integracija komunikacijskog sustava s ticketing sustavom**

Ova integracija podrazumijeva spajanje komunikacijske uređaja iz vozila na postojeći server te upotrebom GSM (3G/4G) i WiFi lokalne mreže potrebno je integrirati baze podataka iz vozila s bazama podataka na serveru na način da podaci sigurno i pouzdano sinhroniziraju.

#### **3.7.2 Integracija sustava informiranja putnika s ticketing sustavom**

Ova integracija podrazumijeva korištenje podataka dobivenih iz ticketing sustava, rasporeda rada vozila i vozača s trenutnom prijavom linije i smjera vožnje i GPS pozicije vozila za potrebe izračuna procijenjenog vremena dolaska vozila na određeno stajalište te slanje podataka o procijenjenom vremenu dolaska vozila na stajališta opremljena sa staničnim info displejima putem GSM (3G/4G) mreže.

#### **3.7.3 Integracija sa sustavom za iznajmljivanje javnih bicikli s ticketing sustavom**

Ova integracija podrazumijeva zajedničku upotrebu Butra RFID kartica za naplatu i kontrolu izdavanja javnih bicikli. Ponuditelj je dužan izraditi API za povezivanje sustava javnih bicikli s ticketing sustavom kao i importirati izvještaje o korištenju javnih bicikli putem Butra RFID kartica.

#### **3.7.4 Integracija sustava naplate platnim karticama s ticketing sustavom**

Ova integracija podrazumijeva povezivanje sustava ticketinga sa sustavom prihvatitelja platnih kartica (Card Acquirer) preko odabranog Payment Gateweya na način da Ponuditelj omogući instalaciju platne aplikacije prihvatitelja na ponuđeni validator bez dodatnih troškova za Naručitelja u smislu kupovine bilo kakve dodatne sklopovske opreme. Ponuditelj je dužan integrirati sustav naplate prijevoza putem beskontaktnih EMV platnih kartica minimalno jednog izdavatelja platnih kartica na način da omogući korisniku (putniku) platne kartice da, bez ikakvih dodatnih registracija u ticketing sustav, jednostavno prisloni svoju platnu karticu na validator koje je dužan provjeriti valjanost kartice prema shemi izdavatelja platne kartice te naplatiti vožnju prema tarifnom modelu Naručitelja i evidentirati takvu vožnju unutar izvještajnog modula ticketing sustava.

### **3.8. SUSTAV INFORMIRANJA PUTNIKA**

Sustav informiranja putnika predstavlja informatičko rješenje za informiranje putnika o predviđenom dolasku vozila na stajališta. Ponuđeni sustav mora se bazirati na implementaciji algoritma za predviđanje vremena potrebnog da autobus od trenutne pozicije dođe do određenog stajališta uzimajući u obzir poštivanje voznog reda, trenutne pozicije i brzine kretanja vozila te statističke/povijesne podatke o prosječnom vremenu trajanja vožnje između dva susjedna stajališta o određenom satu u danu i danu u tjednu. Ponuđeno rješenje ne smije biti ograničen s brojem vozila i stajališta za prema kojim se referira sustav za informiranje putnika budući da Naručitelj planira povećati vozni park kao i proširiti broj stajališta na kojima će biti postavljene displeji za informiranje putnika. Sustav se mora temeljiti na modernim tehnološkim platformama i urađenim prema pozitivnim informatičkim standardima, koji omogućuju implementaciju sustava za informiranje putnika prema specifičnim potrebama Naručitelja s mogućnošću nadogradnje sustava i na neke druge vidove i medije za informiranje putnika poput SMS poruke, RRS vijesti, HAK portala ili Google Transit aplikacije.

Zamišljeno je da sustav informiranja putnika ima tri modula i to osnovni bazični modul koji generira procjenu vremena dolaska vozila na određeno stajalište, modul koji generirano procijenjeno vrijeme šalje na stanične displeje i modul koji dostavlja tražene podatke o procjeni vremena dolaska na određeno stajalište preko servisa za potrebe WEB i mobilne aplikacije trećih ugovornih strana (WEB i mobilne aplikacije nisu predmet ove nabave).

#### **3.8.1. Programska podrška za procjenu vremena dolaska vozila na određeno stajalište**

Na osnovu zaprimljenog zahtjeva od strane servisa za pružanje informacija na staničnim displejima ili zahtjeva dobivenih od servisa za pružanje informacija putem WEB ili mobilne aplikacije, bazični modul generira izračun procijene vremena dolaska vozila na određeno stajalište na osnovu podatka o trenutnoj poziciji vozila te uzimajući u obzir smjer kretanja vozila na liniji, rasporedu stajališta na liniji, poštivanju reda

vožnje, trenutne brzine kretanja vozila te statističkih i povijesnih informacija o prosječnom vremenu trajanja vožnje između dva susjedna stajališta o određenom prometnom periodu dana. Algoritam za generiranje procijenjenog vremena mora biti dovoljno brz da opslužuje minimalno 10.000 zahtjeva u minuti budući da se predviđa velik interes putnika za dobivanjem ovakvih informacija.

### 3.8.2. Programaska podrška za informiranje putnika na stajalištima

Na određenim stajalištima biti će postavljeni stajališni displeji putem kojih će se putnicima koji čekaju autobus prikazivati informacije o procijenjenom vremenu dolaska prvih nekoliko vozila na to stajalište.

Programaska podrška za pružanje informacija na staničnim displejima zadužen je GSM bežičnu podatkovnu komunikaciju između servera i staničnih displeja, generiranje zahtjeva prema baznom algoritmu za izračun procijenjenog vremena dolaska te dostavu informacija na staničnim displejima uzimajući u obzir poziciju displeja (stajališta u odnosu na prometnu liniju i smjer vožnje autobusa).

Planirano je postavljanje dva tipa staničnih displeja prema tehnologiji prikaza informacija.

#### 3.8.2.1 Oprema stajalištima s LED staničnim displejima

LED stanični displeja baziran je na LED tehnologiji prikaza informacija. Optičke karakteristike staničnog panela:

- Tip: jednostrani LED panel za vanjsku upotrebu (full matrix).
- Rezolucija glavnog panela: 32 x 144 točaka.
- Dodatni mali panel za prikaz trenutnog datuma i vremena rezolucije.
- Razmak između LED dioda (pitch): 6.5 x 6.5mm.
- Komunikacijski priključak: GSM data (2G GPRS ili brži).
- Automatska prilagodba jačine osvjtljenja.
- Napajanje: integrirani punjač 12VDC za punjenje baterije iz javne rasvjete.
- Kućište: protuprovalno, premazani aluminij otporni na koroziju.
- Trajanje rada na bateriju do 18h.
- Radna temperatura: -20°C - +60°C.
- Potrebno je u ponudu uračunati izradu i betoniranje temelja, temeljnu ploču s anker vijcima, dovod napajanja iz javne rasvjete te montažu nosača za postavljanje displeja na visinu od min 2.5 m od kolnika i montažu displeja s puštanjem u rad.

#### 3.8.2.2 Oprema stajalištima sa TFT staničnim displejima

- Tip: samostojeći jednostrani TFT info totem u boji za vanjsku upotrebu.
- Rezolucija ekrana min, 1920x1080.
- Veličina ekrana min 55".
- Komunikacijski priključak: GSM data (2G GPRS ili brži).
- Automatska prilagodba jačine osvjtljenja.
- Kućište: protuprovalno, metalno, elektrostatski farbamo i otporno na koroziju.
- Napajanje: 220VAC iz niskonaponska gradske mreže.
- Radna temperatura: -20°C - +60°C.
- Ugrađen klima uređaj s termostatom za nesmetan rad.
- Relativna vlažnost: 95%.

## 3.9. ISPORUKA I IMPLEMENTACIJA SUSTAVA

Ponuditelj je dužan isporučiti specificiranu opremu, potpuno novu, zapakiranu u originalnoj ambalaži, na naznačenoj adresi Naručitelja.

Oprema za ugradnju u vozila mora sadržavati sav potreban instalacijski pribor za montažu u vozilu (nosače vozačkog računala, validatora..., konektore, kablove, antene te obujmice i vijke za fiksiranje opreme i slično). Ponuditelj je dužan izvršiti obuku djelatnika Naručitelja i izvesti pokaznu montažu opreme za ugradnju u dva tipska autobusa i dostaviti dokumentaciju s shemama spajanja ponuđene opreme.

Ostalu informatičku opremu ponuditelj je dužan postaviti na definiranim lokacijama Naručitelja, instalirati



operativni sustav i ponuđenu programsku podršku, konfigurirati i umrežiti opremu, testirati i pustiti u rad te nakon toga izvršiti obuku djelatnika za rad s isporučenom opremom i programskom podrškom.

Minimalni broj sati obuke za pojedine funkcionalne cjeline koje moraju biti uračunate u ponudi su:

- |                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| - obuka djelatnika za ugradnju opreme u vozila                 | 8h  |
| - obuka djelatnika za preventivno održavanje opreme u vozilima | 4h  |
| - obuka administratora sustava                                 | 40h |
| - obuka instruktora za upotrebu opreme u vozilima              | 6h  |
| - obuka djelatnika nadzornog centra                            | 12h |
| - obuka djelatnika ureda kontrole i kontrolora                 | 6h  |

Ponuditelj u sklopu svoje ponude mora dostaviti prijedlog terminskog plana isporuke, ugradnje, testiranje, obuke i puštanje u rad pojedinih dijelova sustava koji mogu samostalno funkcionirati od potpisa ugovora do konačne isporuke ponuđenog sustava, kako bi Naručitelj pravovremeno mogao shodno okvirnom sporazumu dostaviti narudžbenice za pojedine faze isporuke i implementacije sustava.

Pored toga ponuditelj mora u svoju ponudu uračunati i sljedeće usluge:

- planiranje, SRS, GAP analiza, CR i izrada funkcijskih specifikacija
- vođenje projekta s dokumentacijom izvedenog stanja i izrada korisničkih uputa
- instalaciju i administriranje baze podataka te početno parametriziranje sustava
- konfiguriranje i puštanje u rad isporučene opreme
- migracija podataka iz starog sustava, implementacija po fazama za paralelni rad stare i nove kartice
- fazno konfiguriranje, testiranje i puštanje u rad pojedine opreme i programske podrške modula k prema terminskom planu
- ostala nespecificirana opreme potrebna za funkcionalni rad ponuđenog sustava

Ponuditelj treba specificirati, izračunati i ponuditi svu ostalu opremu i programsku podršku koja će biti dostatna za ispravan i funkcionalan rad ponuđenog sustava naplate i kontrole karata i iznajmljivanja javnih gradskih bicikli, koje ovdje Naručitelj nije eksplicitno naveo, a ponuditelju je potrebna za rad ponuđenog sustava, koji mora ispunjavati prethodno zahtjevan koncept rada prema traženim funkcijskim specifikacijama.

### **3.10. INFRASTRUKTURA I ODRŽAVANJE**

#### **3.10.2. Održavanje rada sustava**

U održavanje nesmetanog rada ponuđenog sustava moraju biti min. uključene sljedeća djelovanja:

- prioritetnu obradu zahtjeva za intervencijom s osiguranim vremenom odaziva od:
  - o 4h u slučaju situacije "system down" funkcija sustava,
  - o 12h u slučaju situacije otkazivanja aplikativnih funkcija sustava,
  - o 48h u slučaju situacije otkazivanja sistemskog i aplikativnog rada opreme u vozilima,
- uredovno radno vrijeme od 7h-19h radnim danom, osim u slučaju situacije "system down"
- održavanje se odnosi na cjelokupni rad sustava uključujući programsku podršku u što spada serverska programska rješenja: servisi, aplikacije i baze podataka instalirane na VPS serveru kao i aplikativna rješenja instalirana na PC radnim stanicama i pilonima kao i hardverskog održavanja standardne računalne opreme (serveri, računala/radne stanice, monitora, printera i UPS-ova), sistemskog održavanja operativnih sustava na navedenoj opremi, antivirusne zaštite te mrežno-komunikacijske opreme (router, switch...).
- preventivno održavanje obuhvaća praćenje i podešavanje rada svih komponenti sustava. U sklopu preventivnog održavanja ponuditelj mora osigurati da sustav ima optimalne performanse, davati savjete o uočenim mogućim poboljšanjima rada sustava i povećanja učinkovitosti i upozoravati na rizike koji mogu utjecati na optimalan rad sustava, a koji su izvan okvira ovog održavanja.
- korektivno održavanje podrazumijeva promptno otklanjanje zastoja u radu sustava uzrokovanih greškom u samom sustavu. U sklopu korektivnog održavanja ponuditelj mora aktivno sudjelovati u otklanjanju prijavljenih

zastoja i pruža korisnicima svu potrebnu pomoć u otklanjanju problema. Prilikom zastoja u radu sustava prepoznajemo važnost promptnog reagiranja s ciljem otklanjanja grešaka i vraćanje sustava u optimalan rad u što kraćem mogućem vremenu navedenom u ovom ugovoru osim u slučaju situacije "system down" gdje pristupa otklanjanju problema u roku od 4h od prijave ili i ranije.

- pomoć korisnicima aplikativne programske podrške podrazumijeva pomoć i savjetovanje korisnika u svakodnevnom korištenju komponenti sustava. Ovo smatramo da je vrlo važan segment održavanja gdje aktivna komunikacija i pomoć korisnicima služe kao alat u svakodnevnom korištenju komponenata sustava. Sustav nije funkcionalan ukoliko korisnik sustava iz bilo kojeg razloga nije u mogućnosti koristiti sustav. Iz navedenog razloga ponuditelj mora djelatnicima Naručitelja osigurati ovaj model održavanja kao sastavni dio uspješnog korištenja sustava i njegovih komponenata. Ova vrsta održavanja obuhvaća pojašnjavanje korisničkih uputa koje su isporučene u sklopu svih faza realizacije projekata sustava te pružanja uobičajene telefonske podrške.

- adaptivno održavanje obuhvaća izmjene funkcionalnosti specifičnih sustava razvijenih za potrebe korisnika. Pod adaptivnim održavanjem smatramo potrebu za izmjenama određenih funkcionalnosti sustava iako sustav funkcionira u skladu sa očekivanjima i u tom smislu ne postoji greška u sustavu. Do adaptivnog održavanja najčešće dolazi prilikom izmjene zakonskih normi ili zaokreta u političkom poslovanju korisnika. Dolazi do razilaženja prvobitno postavljenog sustava i njegovih parametara, te potrebe za usklađivanjem i provođenjem novih funkcionalnosti temeljem korisničkog zahtjeva. Adaptivno održavanje podrazumijeva i izmjene uvjetovane izmjenom zakonske ili druge regulative u zemlji korisnika.

U cijenu ponude mora biti uključeno min. angažman ponuditelja od 5 radnih dana mjesečno.

- tehnološko usavršavanje podrazumijeva nadogradnju softverskih komponenti sustava dinamikom kojom ih proizvođači dostavljati tržištu i koja će odgovarati potrebama i mogućnostima korisnika. U sustavu ima manji ili veći broj hardverskih i softverskih komponenti, a svaka komponenta zahtjeva ili može zahtijevati softversku nadogradnju. Predmet softverske nadogradnje može biti hardverskog ili softverskog tipa. Sustav koji se sastoji od više komponenata zahtjeva planirani nadzor i nadogradnju svih komponenti sustava kojeg ponuditelji moraju osigurati u sklopu ponuđene usluge održavanja isporučene opreme i programske podrške.