



**ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ:  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ, ВТОРИ ЕТАП -**

**ОТ КМ 11+966,34/11+941,33/ ДО КМ 15+749  
С ЧЕТИРИ МЕТРОСТАНЦИИ**

**ТОМ 5: ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

**ЧАСТ 5.5: СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ И ТАКСУВАНЕ НА  
ПЪТНИЦИТЕ**



**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**  
**СТОЛИЧНА ОБЩИНА - „МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД**

**ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ:  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ, ВТОРИ ЕТАП -**

**ОТ КМ 11+966,34 /11+941,33/ ДО КМ 15+749  
С ЧЕТИРИ МЕТРОСТАНЦИИ**

**ТОМ 5: ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

**ЧАСТ 5.5: СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ И ТАКСУВАНЕ НА  
ПЪТНИЦИТЕ**

## **СЪДЪРЖАНИЕ:**

Списък на съкращенията

Списък на определенията

Списък на стандартите

1. Увод
  - 1.1. AFC система
  - 1.2. Видове транспортни документи за метро
    - 1.2.1. Периодични карти
    - 1.2.2. Еднократни билети
    - 1.2.3. Многократни електронни билети
  - 1.3. Обекти, дейности и служебни лица
    - 1.3.1. Обекти
    - 1.3.2. Дейности и служебни лица
2. Обхват на спецификацията
3. Специфични изисквания на Възложителя
  - 3.1. Реализация на Системата
  - 3.2. Таксуване и преминаване на пътниците към перона
  - 3.3. Изход на пътниците от перона
  - 3.4. Техническо оборудване в билетната каса
4. Изисквания към експлоатационните качества
  - 4.1. Общи изисквания
  - 4.2. Изисквания към билетните автомати
  - 4.3. Минимални изисквания към оборудването в АРМ „Касиер”
  - 4.4. Изисквания към автоматични входни врати
  - 4.5. Изисквания за контрол на хартиени карти с отпечатан бар-код
  - 4.6. Изисквания при издаване и контрол на кодирани с бар-код билети в АРМ „Касиер”
  - 4.7. Изисквания за издаване и контрол на електронни карти
  - 4.8. Изисквания към изходните врати
  - 4.9. Изисквания към безопасността при експлоатация на Системата

4.10. Изисквания за електромагнитна съвместимост (ЕМС)

5. Интерфейси
6. Инсталация
  - 6.1. Опаковане, транспортиране, съхранение и доставка
  - 6.2. Изисквания по време на извършване на инсталационните работи
  - 6.3. Проверка, тестване и пускане в експлоатация
  - 6.4. Екзекутивни чертежи
7. Експлоатация и Поддръжка
  - 7.1. Софтуерна поддръжка
  - 7.2. Поддръжка по време на Гаранционния период
  - 7.3. Сервизен ремонт
8. Специални инструменти и тестово оборудване

Изготвил: .....

/инж. Ст. Дерменджиев/

### Списък на съкращенията

AC	Променлив ток
AFC	Автоматично таксуване на пътниците
AFC система	Система за контрол и таксуване на пътници
BGN	Нови български лева
CCITT	Международен консултативен комитет по телеграфия и телефония
DC	Постоянно напрежение
DIN	Германски индустриален стандарт
E&M	Електромеханичен
ЕС	Европейски съвет
ЕЕА	Изпълнителна агенция за околната среда
ЕЕС	Европейска електрическа комисия
EMC	Електромагнитна съвместимост
EN	Европейски стандарт
ЕРА	Закон за защита на околната среда
EU	Европейски съюз
FCC	Федерална комисия по далекосъобщенията
Hz	Херц
IEC	Международна електротехническа комисия
IEE	Институт за електронно инженерство
IEEE	Институт за електрическо и електронно инженерство
ISDN	Цифрова мрежа за интегрирани услуги
ISO	Международна организация за стандартизация
IT	Информационни технологии
ITU-T	Международен телекомуникационен съюз - Секция: Телекомуникации (бившият CCITT)
IPCC	Международна експертна група за климатични промени
LAN	Локална мрежа
MBps	Мегабайт за секунда
MHz	Мегахерц
OF	Оптичен фибър
UPS	Непрекъсваемо електрозахранване
АРМ	Автоматизирано работно място
Валидатор	Универсален апарат – Валидатор, за таксуване на пътници снабдени с билети или електронни карти, с възможност или с вграден контролер за управление на електро-механични бариери
ЕМИ	Електромагнитна интерференция
ЕЗ	Електрозахранване
КПС	Команден пункт на станция
КОР	Количествена оценка на риска
ЛКС	Локална компютърна система
СИА	Среден интервал между аварии
ТППУ	Травми поради повтарящи се усилия
ЦДП	Централен диспечерски пункт
ЦКЗ	Централна контролна зала в ЦДП
ЦКС	Централна компютърна система

## Списък на термини и определения

Пригодност	Вероятността едно устройство да е в състояние да изпълнява конкретна функция при определени условия, в определен момент или интервал от време, при положение че са осигурени определени външни източници.
Корективна поддръжка.	Поддръжката, осъществена с цел поправка на появила се неизправност в оборудването или системата
Интерфейс Човек-Машина или абривиатура на английски език MMI	Визуалният интерфейс между Ръководителя и контролната система MMI се състои от компютърни монитори, дисплейни обекти, икони и оборудване, както и от устройствата, чрез които Ръководителят осъществява контрол
Средно време за ремонт или абривиатура на български език СВР	Средното време за възстановяване пълните функционални възможности на оборудване, подсистеми и системи
Надеждност	Степента на способност да се разчита на оборудването и системите да изпълняват предназначените си функции. Степента на надеждност се определя от СИОП
Критична авария	Повреда на критична за безопасността система или подсистема, което води пряко до ситуация с потенциал да причини вреда, нараняване, повреда на собственост, съоръжения или апаратура, вреда на околната среда или икономически загуби
Оборудване	Терминът оборудване се използва в спецификацията и означава апаратура, машини и превозни средства предназначени да формират или са част от Постоянните работи
Метро и Метро система	Терминът метро означава подземна железопътна система и в контекста се използва за подземната железопътна система в София управлявана от Метрополитен ЕАД

Списък на приложимите нормативни актове и стандарти

НОРМАТИВНИ АКТОВЕ И СТАНДАРТИ	НАИМЕНОВАНИЕ
Държавен закон	Закон за устройство на територията - изм. и доп. ДВ. бр.28 от 19 Март 2013г.
НАРЕДБА № 2/ изм. и доп. ДВ. бр.98 от 11 Декември 2012г.	Въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени СМР, съоръжения и строителни обекти.
НАРЕДБА №3 №3 / Обн. ДВ. бр.98 от 11 Декември 2012г.	Съставяне актове и протоколи по време на строителството.
БДС 904 – 84, или еквивалент	Жила токопроводими за кабели проводници и шнуруве.
БДС 3442 – 75, или еквивалент	Трансформатори. Степени на защита.
БДС EN 50525-2-11:2011, или еквивалент	Електрически кабели. Силови кабели за ниско напрежение за обявени напрежения до 450/750 V (U <sub>0</sub> /U) включително. Част 2-11: Кабели за общо приложение. Гъвкави кабели с термопластична PVC изолация.
БДС 17165 – 91, или еквивалент	Системи за обработка на информация. Технически средства. Общи технически изисквания и методи за изпитване.
IEC 571 / IEC 60571	Електронно оборудване, използвано в железопътните превозни средства
IEC 754 / IEC 60754	Тест за газовете, отделяни при горене на кабелни материали
Директива 2004/108/ЕС – Електромагнитна съвместимост.	<b>БДС EN 61000-2-2:2004</b> Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 2-2: Околна среда. Нива на съвместимост за нискочестотни кондуктивни смущаващи въздействия и пренасяне на сигнали в обществени захранващи системи ниско напрежение.
Директива 2006/95/ЕС – Съоръжения за ниско напрежение.	<b>БДС EN 50164-1:2008</b> Компоненти за мълниезащита (LPC). Част 1: Изисквания към свързващите компоненти; <b>БДС EN 50164-2:2008</b> Компоненти за мълниезащита. Част 2: Изисквания към проводници и заземителни електроди; <b>БДС EN 50164-4:2008</b> Компоненти за мълниезащита. Част 4: Изисквания към свързващите елементи за проводниците;
ISO/IEC14443	Идентификационни карти – безконтактни карти.
БДС EN 50123:2004, или еквивалент	Железопътна техника. Стационарни инсталации. Постояннотокови комутационни устройства.
Директива 2006/95/ЕС – Съоръжения за ниско напрежение.	<b>БДС EN 60950-1:2006</b> Устройства/ съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 1: Общи изисквания ;

	<p><b>БДС EN 60950-1:2006/A1:2010</b> Устройства/ съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 1: Общи изисквания;</p> <p><b>БДС EN 60950-1:2006/A11:2009</b> Устройства/ съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 1: Общи изисквания;</p> <p><b>БДС EN 60950-1:2006/A12:2011</b> Устройства/ съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 1: Общи изисквания;</p> <p><b>БДС EN 60950-23:2006</b> Устройства/ съоръжения за информационни технологии. Безопасност. Част 23: Устройства/ съоръжения за съхранение на големи масиви от данни;</p>
НАРЕДБА № Из-2377	Правила и норми за пожарна безопасност при експлоатация на обектите -(Обн., ДВ, бр. 81 от 2011 г.; изм. и доп., бр. 30 от 2013 г.)
	Освен БДС се прилагат и еквиваленти



## **1. Увод**

### **1.1. AFC система**

- В действащите метростанции е инсталирана "СИСТЕМА ЗА ПРОДАЖБА НА БИЛЕТИ И КАРТИ И ВХОДЯЩ И ИЗХОДЯЩ КОНТРОЛ НА ПЪТНИКОПОТОКА В МЕТРОСТАНЦИИТЕ НА МЕТРОПОЛИТЕН ГРАД СОФИЯ", която отговаря напълно на изискванията и на параметрите на модерните AFC системи. Системата поддържа контрол и таксуване на пътници снабдени с безконтактни електронни карти тип Mifare® Classic или с хартиени карти и билети кодирани с баркод.

### **1.2. Видове транспортни документи за метро**

#### **1.2.1. Периодични карти**

- Периодичните карти са:
  - Еднодневни, месечни, тримесечни, шестмесечни или годишни
  - Валидни за една, за две или за всички линии
  - С намаление или без намаление на цената
  - Хартиени или безконтактни електронни карти тип Mifare® Classic, издавани, зареждани и презареждани в съответствие с действащите нормативни документи

#### **1.2.2. Еднократни билети**

- Еднократните билети са хартиени и са валидни за пътуване с метро в рамките на до 30 минути след часа и датата на тяхното закупуване
- Хартиените образци на билети са кодирани с бар-код и са отпечатани в съответствие с действащите нормативни документи
- Еднократните билети се продават в билетните каси или чрез автоматите собственост на "Метрополитен" ЕАД, като при продажбата се кодират с бар-код чрез подходящи технически средства

#### **1.2.3. Многократни електронни билети**

- Многократните електронни билети са за десет индивидуални или колективни пътувания с метро и са заредени в безконтактни електронни карти тип Mifare® Classic
- Многократните билети се издават, зареждат и презареждат в билетни каси, собственост на "Метрополитен" ЕАД, като за съответната услуга се издава фискален бон

### 1.3. Обекти, дейности и служебни лица

#### 1.3.1. Обекти

- Склад за конвенционални превозни документи, включително билети предназначени за продажба чрез билетните автомати на Метрополитен. Организация на съответните дейности.
- Информационен център - ситуиран в ЦДП, предназначен за съхранение и информационен контрол на електронни карти тип Mifare® Classic
- Централна компонента на Системата - ситуирана в ЦДП
  - Софтуер и бази данни на Централната компонента
  - Автоматизирано работно място “Диспечер”
- Локални компоненти на Системата
  - Автоматизирани работни места “Касиер” - инсталирани в разположените на територията на метростанциите билетни каси
  - Билетни автомати, разположени на територията на метростанциите
  - Валидатори за таксуване на пътници снабдени с билети или електронни карти с възможност за управление на електромеханични бариери - монтирани в или върху бариерите
  - Валидатори за таксуване на пътници снабдени с билети и електронни карти с вграден контролер за управление на електромеханични бариери
- Механични и електромеханични съоръжения на Системата за осигуряване на:
  - Входни точки, реализирани с бариери със стъклени прегради
  - Входни точки, реализирани с електромеханични бариери
  - Изходни точки, реализирани с механични еднопосочни бариери
  - Входно-изходни точки, предназначени за лица с увреждания и майки с детски колички и реализирани с електромеханични бариери

#### 1.3.2. Дейности и служебни лица

- Дейност на лица, отговорни за съхранение и информационен контрол на превозните документи – Счетоводители, Главни касиери, Ревизори и Организатори
- Дейност на лица продаващи билети и карти на пътниците - Касиери
- Дейност на лица контролиращи правата на пътниците за пътуване – Контрольори

### 2. Обхват на спецификацията

В тази Спецификация са разписани всички основни изисквания на Възложителя към

проектиране, доставка, инсталация, тестване, пускане в експлоатация и поддръжка на "Системата за контрол и таксуване на пътници", която ще бъде изпълнена в определените според този Договор метростанции. AFC системата в една метростанция е изградена от технически средства, програмни продукти и бази данни осигуряващи:

- Продажба на карти и билети чрез автомати или автоматизирани работни места
- Контрол на достъпа при вход/ изход към/ от перона на метростанцията
  - Еднопосочен входен път към перона на метростанцията
  - Еднопосочен изходен път от перона на метростанцията
- Контрол и таксуване на пътници снабдени с периодични карти
- Контрол и таксуване на пътници снабдени с билети
- Счетоводна и статистическа информация

### **3. Специфични изисквания на Възложителя**

#### **3.1. Реализация на Системата**

- За всяка включена по Договора метростанция да се реализира отделна AFC система
- Отделните AFC системи да бъдат проектирани и изградени като част от действащата Система
- Състав на отделните AFC системи:
  - Автоматични или автоматизирани работни места
  - Входни, входно-изходни или изходни точки – врати
- В този смисъл се предполага, че ще бъдат доставени, инсталирани, тествани, въведени в експлоатация и поддържани:
  - Билетни автомати - плащане с банкноти, монети, дебитни и кредитни карти
  - Автоматизирани работни места "Касиер/ Контрольор"
  - Автоматични входни врати за контрол и таксуване - реализирани чрез автоматични бариери със стъклени прегради и оборудвани с Валидатори
  - Автоматични входно/ изходни врати за контрол и таксуване на лица с увреждания и майки с детски колички - реализирани чрез автоматични бариери със стъклени прегради и оборудвани с Валидатори
  - Автоматични изходни врати - реализирани чрез автоматични бариери със стъклени прегради
- Всяка отделна AFC система трябва да се свърже с Централната компонента на Системата

### 3.2. Таксуване и преминаване на пътниците към перона

- Таксуване при вход с хартиени или с електронни карти: а) Пътници, снабдени с хартиени карти, ще представят своите карти на Касиер за извършване на визуална проверка за валидност и за въвеждане в Системата на номера на картата чрез скенер за бар-код. След това, за да преминат през произволна Входна врата към перона, Пътниците ще се валидират на съответния монтиран Валидатор; б) Пътници, снабдени с безконтактни Mifare® Classic карти, ще проверяват за валидност своите карти на Валидатор. Валидаторът ще пропуска само редовните пътници през съответните Входни врати към перона.
- Таксуване при вход с кодирани с бар-код билети или с електронни билети: Пътници, снабдени с кодирани с бар-код билети или с електронни билети, ще проверяват за валидност своите билети на Валидатор. Валидаторът ще бъде конструиран така, че да проверява валидността на кодираните или електронните билети. При валидност на превозните документи и след таксуване, Валидаторът ще извършва действия по автоматично отваряне и затваряне на съответната Входна врата, след това ще предава транзакция „потвърждение за използване на билет” към Системата.
- След успешни действия по валидизация, Валидаторът автоматично отключва съответната входна врата и пътникът влиза. След това вратата се затваря автоматично. Когато вратата е отворена и не се използва за преминаване, тя автоматично се затваря след 10 секунди.

### 3.3. Изход на пътниците от перона

- Пътниците напускат Метростанциите през Врати за изход реализирани чрез автоматични бариери със стъклени прегради с нормален проход задействан от вградени датчици

### 3.4. Техническо оборудване в билетната каса

- Електрозахранване - защитено с апаратни средства срещу токови удари и сризове, вкл. UPS
- Ел. табла за “230 V AC” и вътрешна ел. инсталация
- Ел. табла „DC Захранване на бариери”
- Комуникационни шкафове
- 16-портови комутатори
- АРМ "Касиер/ Контрольор в билетна каса", в т.ч.:

- Локална компютърна система /ЛКС/
- Интерфейси: 2 x RS232, LPT1, LAN
- Операционна система Windows XP Pго или следваща версия
- Локална база данни Firebird
- Приложен софтуер с дефинирани права за потребителски достъп
- Четец за проверка, зареждане и презареждане на безконтактни Mifare® Classic карти
- Касов апарат
- Фискализиран принтер за бар-код с монтиран къртер
- Скенер за бар-код
- Бутон от клавиатурата „Разрешение за преминаване”
- Лампа за проверка на банкноти

#### **4. Изисквания към експлоатационните качества**

##### **4.1. Общи изисквания**

- Изпълнителят да гарантира, че цялото използвано оборудване и всички използвани материали отговарят на дефинираните изисквания за пригодност по време на експлоатационния им живот, което е необходимо, за да се сведе до минимум смущението на работата на Метрото и да се минимизират разходите по поддръжката.

##### **4.2. Изисквания към билетните автомати**

- Да връщат ресто
- Да работят с определен вид банкноти и монети
- Да работят с дебитни и кредитни карти
- Да регистрират в автономна памет и предават отпечатаните върху издаваните билети кодове към най-близката ЛКС
- Да имат подсигурана LAN-връзка с ЛКС в касите
- Захранване - 230 V AC
- Резервиране на захранването с UPS

##### **4.3. Минимални изисквания към оборудването в АРМ „Касиер”**

- CPU 1GHz
- RAM 1024 MB
- HDD или SSD 16GB

- 17" цветен монитор
- Мрежова карта 100 Mb/s
- Интерфейси 2S / 1P
- PS/2 мишка
- Клавиатура, надписана с кирилица по БДС
- Фискализиран принтер за бар-код
- Скенер за бар-код
- Четец за проверка, зареждане и презареждане на Mifare® Classic карти
- Основна програмна среда
- Операционна система: WINDOWS XP Pго
- База данни: Firebird

#### **4.4. Изисквания към автоматични входни врати**

- Автоматичните входни врати да се реализират чрез бариери оборудвани със стъклени прегради. При активирано разрешение за преминаване - комбинация от датчик и цифров сигнал "разрешение" през бариерата е възможно преминаване в рамките на 10 секунди. Сигнал "разрешение" се получава от универсален апарат - Валидатор за електронни карти и кодирани билети. Върху и във входната врата да се осигури място за монтаж на индикация и Валидатор.
- Предлаганите входни врати трябва да осигуряват:
  - Автоматично отваряне на стъклените прегради
  - Невъзможност за преминаване при затворена врата
  - Време за преминаване през вратата 2-3 секунди
  - Интерфейс RS485
  - Цифров вход за разрешение за преминаване
  - Цифров изход за реализирано преминаване
  - Нисък шум при работа
  - Безотказна работа - > 250 000 преминавания

#### **4.5. Изисквания за контрол на хартиени карти с отпечатан бар-код**

- След визуална проверка за валидност на картата, Касиерът въвежда номера на картата в системата чрез свързан към ЛКС скенер за бар-код. След което пътникът може да се валидира еднократно на някой от валидаторите монтирани в автоматичните входни врати.

#### 4.6. Изисквания при издаване и контрол на кодирани с бар-код билети в АРМ

##### „Касиер”

- ЛКС
  - Да определя уникален бар-код за всеки издаден билет
  - Да управлява отпечатването на бар-кода върху билета
  - Да предоставя информацията за бар-кода на свързаните с него Валидатори
  - Да информира AFC системата за издадените билети.
- Фискализиран принтер за бар-код
  - Да отпечата бар-код на специално място върху билета
  - Да прави запис за фискални цели
- Валидатор
  - Да проверява валидността на представените му за проверка кодирани билети
  - Да издава разрешение за отключване на съответната бариера
  - Да поддържа получената информация за издадени билети
  - Да информира ЛКС за използваните билети
  - Да поддържа индикация „Разрешение/ забрана за вход”.

#### 4.7. Изисквания за издаване и контрол на електронни карти

- Техническият носител е Mifare® Classic карта
- Четец за проверка, зареждане и презареждане на многократни билети
  - Да проверява коректността на данните в картата
  - Да проверява периода на валидност
  - Да изпраща информация за обработената карта към ЛКС
- Валидатор - обработва безконтактни Mifare® Classic карти
  - Да проверява коректността на превозните документи
  - Да проверява ключовете и периода на валидност на картата
  - Да отнема един от наличните в многократния билет билети
  - Да изписва информация за електронната карта върху дисплей
  - При валиден превозен документ да издава разрешение за вход
  - Да поддържа индикация „Разрешение/ забрана за вход”
  - Ако не се осъществи преминаване след 10 секунди да заключва вратата
  - Да изпраща информация за обработения превозен документ към ЛКС
- ЛКС

- Да управлява работата на четеца
- Да управлява работата на касовия апарат
- Да съхранява информация за извършените транзакции по продажба
- Да съхранява информация от контрола на входящия пътникопоток
- Технически изисквания към четеца на електронни карти
  - Тип на картата - Mifare® Classic
  - Минимално работно разстояние до картата - не по-малко от 50 мм
  - Време за транзакция < от 1 секунди
  - Фиксирано място за поставяне на картата
  - Съвместимост с информационната структура в действащата AFC система
  - Режим на работа - под управление на ЛКС
  - Поддържане на интерфейси RS232/RS485
  - Регистриране на транзакциите в ЛКС
  - Работна температура - от 0°C до +45°C
- Технически изисквания към Валидатора на електронни карти
  - Тип на картата Mifare® Classic
  - Минимално работно разстояние до картата - не по-малко от 50 мм
  - Време за транзакция < от 0.2 секунди
  - Съвместимост с информационната структура в действащата AFC система
  - Възможност за автономна работа на устройството
  - Протоколиране на транзакции - най-малко 50 000
  - Поддържане на интерфейси RS232/RS485
  - Регистриране на транзакциите в ЛКС
  - Енергонезависима памет за съхранение на транзакции и друга информация
  - Дисплей за пътника
  - Съобщения на кирилица
  - Индикация за разрешение за преминаване
  - Входи за контрол на бариерата
  - Изходи за управление на механизмите
  - Механизъм за приемане и обработване на кодирани билети
  - Монтиране в предната лява колона на вратата
  - Работна температура- от -20°C до +70°C
  - Работно напрежение - 24 V DC



- Влажност до 85% при 23°C
- Защита от пренапрежение и късо съединение

#### **4.8. Изисквания към изходните врати**

- Автоматичните изходни врати в AFC системата се реализират чрез бариери оборудвани със стъклени прегради. Предлаганите изходни врати трябва да осигуряват:
  - Автоматично отваряне на стъклените прегради
  - Невъзможност за преминаване при затворена врата
  - Време за преминаване през вратата 2-3 секунди
  - Интерфейс RS485
  - Цифров вход за разрешение за преминаване
  - Цифров изход за реализирано преминаване
  - Нисък шум при работа
  - Безотказна работа - > 250 000 преминавания

#### **4.9. Изисквания към безопасността при експлоатация на Системата**

- Изпълнителят да извърши задължителните дейности, свързани с безопасността според "Общи положения".
- Изпълнителят да изготви КОР модел за риска за поддържащия персонал, демонстриращ годишно ниво на риска по-добро от  $3.5E-5$  за всеки отделен служител по поддръжката. КОР може да се формира на базата на сравнение на системните характеристики и експлоатационните практики с тези на други железопътни линии, където нивата на риска са известни.
- Всички интерактивни интерфейси да са проектирани с отчитане на риска от травми поради повтарящи се усилия (ТШПУ), пренапрягане на очите и причинявани от излъчването заболявания (йонизиращо и не-йонизиращо излъчване).
- Проектът на Системата да сведе до минимум риска от пожар.
- Проектът на Системата да сведе до минимум натрупването на статика (статично електричество), както и ефекта от електростатичен разряд по време на поддръжка.
- Никъде в Системата не трябва да се използват материали, съдържащи токсични вещества или азбест.

#### **4.10. Изисквания за електромагнитна съвместимост (ЕМС)**

- Изпълнителят да използва само тези честоти и тези предавателни параметри, които са

определени за това приложение на метрото и които да не причиняват електромагнитни смущения към или от други радио-комуникационни системи, работещи в непосредствена близост.

- Всяко съоръжение, състоящо се от чувствителни електронни компоненти, което вероятно ще бъде докосвано и манипулирано от човек, трябва да е защитено срещу електростатичен разряд и да е тествано според изискванията на Директива 2004/108/ЕС – Електромагнитна съвместимост БДС EN 61000-2-2:2004
- Да се проведат всички необходими тестове за установяване максимално допустимите нива на ЕМС в съответствие със съответните международни стандарти. Минимално изискване е да се приложат максимално допустимите нива на ЕМС за промишлено оборудване.
- Разходите по отстраняването на електромагнитните или електростатични смущения, включително необходимия хардуер, са включени в договора.
- Изпълнителят да гарантира, че се е погрижил за междусистемната ЕМС чрез подходящ дизайн и необходимите други мерки. Всички основни подсистеми да бъдат тествани за лъчения и устойчивост в съответствие с приложимите международни стандарти за съоръженията, работещи в системите на метрото.

## **5. Интерфейси**

- Глобално ниво - изправен информационен обмен на всички локални компютърни системи със сървъра в информационния център
- Локално ниво - изправен информационен обмен на Валидаторите с ЛКС, които са разположени в билетните каси на метростанциите
- Ниско ниво - информационно поддържане на Системата чрез автономна работа на Валидаторите монтирани в бариерите на входовете на метростанциите
- LAN-връзка за информационен обмен между ЛКС-ми и Валидаторите
- Специална RS232-връзка за управление на касовите апарати
- Специална връзка за информационен достъп и/ или директно управление на бариери за вход

## **6. Инсталация**

### **6.1. Опаковане, транспортиране, съхранение и доставка**

- Изискванията за опаковане, транспортиране, съхранение и доставка са упоменати в "Общи положения".

**ТОМ 5: Изисквания на Възложителя. Технически спецификации**

*Част 5.5: Система за контрол и таксуване на пътниците*

---

- Изпълнителят да осигури свои собствени складови помещения и съоръжения в тези помещения за съхранение на всички артикули, които ще бъдат осигурени според този Договор преди доставката им на Обект за монтаж.
- Изпълнителят да поддържа отчети за съхраняваните по този Договор артикули, които да са на разположение на Инженера за инспекция при поискване. Изпълнителят да достави всички артикули, предоставени по този договор на Обекта.

**6.2. Изисквания по време на извършване на инсталационните работи**

- Изпълнителят да ръководи всички монтажни дейности по Работите и да гарантира, че всички въпроси свързани с техническата част, безопасността и качеството са разрешени според проекта, прегледан от Инженера.
- Изпълнителят да поддържа Обекта чист и подреден по всяко време. Изпълнителят също така да почиства Обекта ежедневно, преди приключване на работния ден.
- Изпълнителят да вземе всички необходими предпазни мерки, за да предпази съществуващото оборудване и съоръжения от вреда и да поправя всяка нанесена вреда. Да се внимава да не се наруши работата на съществуващото оборудване.
- Изпълнителят да осигури всички необходими и уместни ресурси, като например инструменти, проверовъчно оборудване, комплектовка за технологичния пуск, съоръжения, персонал и комуникационни средства за провеждането на всички монтажни работи.
- Изпълнителят да гарантира, че персоналът му е компетентен и притежава необходимите умения да изпълни монтажа правилно и безопасно.
- Изпълнителят да проведе проучвания на място, за да гарантира, че познава достатъчно добре Обекта, преди да предаде съответните монтажни чертежи и свързаната с монтажните работи документация на Инженера за преглед.
- Изпълнителят да предава отчетите за методите на монтаж за всеки тип монтажни работи за преглед на Инженера най-малко 90 дни преди началото на монтажните работи.
- Отчетът за монтажните методи да включва детайли за методите и процедурите на монтаж, подготовката на мястото, човешките ресурси, оборудването и необходимите инструменти. Да са включени чертежи, които да илюстрират предложените детайли по монтажа.
- Монтажните работи да започнат едва след като отчета за методите и свързаната с него

документация са били прегледани от Инженера и одобрени без възражения.

- Изпълнителят да назначи компетентни ръководители на обекти за всеки обект, които да отговарят за всички въпроси, свързани с обекта.
- Изпълнителят да провежда редовни проверки на техническата част и безопасността на обектите и да поддържа отчети за обектните проверки. Изпълнителят да предоставя тези отчети на Инженера за инспектиране при поискване.
- Електрическото захранване за AFC апаратната зала да се провежда от най-близкото електрозахранващо табло, което е част от спецификацията на електрическите системи.
- За точните размери на залата, обаче, Изпълнителят да координира и се отнесе до строителните планове на последната станция.
- Всички стоящи апаратни шкафове в апаратната зала да са здраво прикрепени с болтове към земята, да са коректно подредени и нивелирани.
- Всички стенно монтирани съоръжения да са монтирани на подходяща височина, за да се избегнат рискове за минаващите покрай тях. Изпълнителят да се увери, че стената е достатъчно здрава, за да може стенно монтираното оборудване да се прикрепя стабилно и безопасно.
- Разположението на оборудването в апаратната зала да бъде проектирано така, че да позволява достатъчно разстояние за бързо напускане на апаратната зала в спешни случаи.

Всички метални изделия и артикули да се заземят към основния заземителен контур, за да се гарантира безопасността на персонала.

### **6.3. Проверка, тестване и пускане в експлоатация**

- Изпълнителят трябва да извърши поетапно тестване и пускане в експлоатация според изискванията, уточнени в тази Техническа спецификация.
- Изпълнителят да гарантира, че Инженера е прегледал и одобрил без възражения цялата документация за изпитанията, свързана с всеки от тестовете, преди започването на изпитанията.
- Изпълнителят да гарантира, че Системата е в пригодност за изпитания и пускане в експлоатация преди започване на тестовете, подписани от Инженера. Изпълнителят може да проведе самостоятелно пробни изпитания, преди Инженера да подпише изпитанията, ако е необходимо.
- Резултатите от проведените лично от Изпълнителя изпитателни тестове трябва да се

предоставят на Инженера при поискване, преди тестовете да бъдат подписани от Инженера, за да се докаже пригодността на Системата за започване на тестове, подписани от Инженера.

- Изпълнителят да осигури всички необходими тестови инструменти, емулатори, симулатори и тестови софтуер за провеждането на тестовете.
- Изпълнителят да осигури симулации на тестовете, в случай, че интерфейското оборудване не е на разположение за изпитанията.
- Изпълнителят трябва да окаже пълна подкрепа на Инженера и да осигури всички необходими средства за улесняване провеждането на инспекции на материалите, работата и тестването.
- Изпълнителят да провери и предприеме действия за отстраняване на дефектите открити по време на тестовете. Тестовете да бъдат възобновени едва след като всички дефекти са напълно изчистени. Изпълнителят да предостави отчет за дефектите на Инженера, който да описва симптомите и причините за дефектите и предприетите корективни действия.

#### **6.4. Екзекутивни чертежи**

- Екзекутивните чертежи да показват екзекутивните детайли от Работите и да включват:
- Проектосметки за оборудването, разделени по местоположение
- Разположение и свързване на всички съоръжения и кабели
- Схеми и диаграми на електрическата мрежа
- Подробности по монтажа на оборудването
- План на кабелните жила и схема за номериране
- Конфигурационни данни, параметри и настройки
- Чертежи на кабелните трасета
- Вътрешно окабеляване на апаратните стойки, в апаратните зали, по продължение на железния път, централните зали, пероните и всички други апаратни местонахождения.
- Всички чертежи през различните фази на проектиране да са изпълнени със софтуера на AutoCAD) (най-нова версия).
- Изпълнителят да гарантира надеждността във всички аспекти на изпълнението, монтажа и тестването, според необходимостта да се покритията изискванията за надеждност.

## 7. Експлоатация и поддръжка

### 7.1. Софтуерна поддръжка

- Изпълнителят да осигури всички промени, отстраняване на дефектите, обновяване, модификации и ъпгрейд на целия софтуер, разработен или доставен за Системата, за да поддържа нормалното ѝ функциониране и да изпълни изискванията, упоменати в тази Техническа спецификация.
- Всички промени и модификации на софтуера не трябва да влошават функционирането или да оказват неблагоприятно въздействие върху Системата.
- Изпълнителят да поддържа резервни копия на целия софтуер, разработен или доставен за Системата.
- Изпълнителят да гарантира, че всички нови версии са изцяло тествани и утвърдени и прегледани от Инженера и одобрени без възражения, преди тяхното инкорпориране в Системата

### 7.2. Поддръжка по време на Гаранционния период

- По време на Гаранционния период, поддръжката ще се осъществява от Възложителя с подкрепата на Изпълнителя.
- Изпълнителят да осигури сервизни ремонтни услуги за всички дефектни и неизправни артикули на Системата.
- Изпълнителят да осигури поддръжка и сервиз при повикване на Възложителя, когато е необходимо, за да се възстанови нормалното функциониране на Системата в случаите, когато бъдат открити дефекти и неизправности.
- Изпълнителят да изготви план за поддържащия персонал посочващ организацията на Изпълнителя и отделените ресурси, налични за всички видове дейности, които ще се проведат по време на Гаранционния период.
- Изпълнителят да гарантира, че персоналът, който ще осъществява поддръжката е компетентен и достатъчно обучен в съответните Подсистеми.

### 7.3. Сервизен ремонт

- Изпълнителят трябва да взема и ремонтира дефектните части, които са отстранени от Системата по време на поддръжката или от Възложителя.
- Изпълнителят да извършва всички необходими настройки или изравнявания на ремонтираните части. Ремонта на дефектните части може да се смята за приключен и частите върнати към инвентара или обратно в системата, само когато те са тествани и

е потвърдена тяхната пригодност за използване в Системата.

- Изпълнителят трябва да използва само компоненти от същата или по-висока спецификация спрямо оригиналните компоненти, когато извършва ремонтни работи.
- Експлоатационните качества на дефектните части след ремонта не трябва да са се влошили или намалели в следствие от ремонта.
- Максималното време за връщане от сервизен ремонт да е по-малко от 28 календарни дни. Времето за ремонт започва да се отчита, когато дефектните части се отстранят от Системата и завършва, когато частите са ремонтирани и върнати в инвентара или в Системата. Всяко удължаване на времето за сервизен ремонт да се съгласува с Възложителя.
- Поддръжка и абонаментни услуги
- Поддръжката и абонаментните услуги да са на разположение 24 в денонощието и 7 дни в седмицата.
- Изпълнителят да осигури достатъчно количество компетентен и опитен персонал за поддръжката и абонаментните услуги.
- Изпълнителят да осигури списък на персонала по поддръжката, заедно с мобилни телефони за контакт, които да могат да бъдат използвани за помощни и абонаментни услуги.

## **8. Специални инструменти и тестово оборудване**

- Изпълнителят да осигури свое собствени тестово оборудване и специални инструменти по време на периода на монтаж, изпитване, въвеждане в експлоатация и Гаранция.
- Изпълнителят да предостави списък на препоръчителните специални инструменти и тестово оборудване с предложение за количествата, заедно с каталог, брошура и спецификации, на Инженера за преглед преди започването на монтажните работи.
- Всички специални инструменти и тестово оборудване да са доставени заедно със съответните наръчници, пълни диаграми, схеми, монтажни и свързочни наръчници, инструкции за калиброване и поддръжка.
- Нито един от специалните инструменти и естовото оборудване, осигурени за Възложителя, да не бъде използвано на Обекта преди да е официално доставено на Възложителя.