



Fundusze Europejskie
Program Regionalny



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Załącznik nr 2 do PFU

Szczegółowa specyfikacja
techniczno-funkcjonalna systemów informatycznych

Faza:

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Temat:

„Budowa zintegrowanego węzła przesiadkowego w Cieszynie”
System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej

Adres obiektu:

Ul. Hajduka, 43-400 Cieszyn

Zamawiający:

Gmina Cieszyn
Rynek 1
43-400 Cieszyn



Opracowano przez:

Collect Consulting S.A.
Ul. Rolna 14
40-555 Katowice



Spis treści

1. Opis ogólny.....	3
2. System Nadzoru Ruchu.....	3
3. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej.....	5
4. System Zarządzania Rozkładami Jazdy.....	6
5. System Biletu Elektronicznego.....	7
6. Zajezdniowy system wymiany danych.....	10

1. Opis ogólny

Dostarczane w ramach zamówienia systemy informatyczne muszą być dostarczone z wymaganym oprogramowaniem, licencjami oraz odpowiednio wydajną platformą sprzętową dla zapewnienia bezawaryjnej pracy systemu w okresie gwarancji.

Platforma sprzętowa obsługująca systemy musi być wyposażona w odpowiednio pojemne nośniki danych, aby zapewnić poprawne funkcjonowanie systemu oraz wykonywanie raportów i analiz w okresie rok bieżący, rok ubiegły. Całość systemu informatycznego tj. oprogramowanie, konfiguracja, bazy danych powinny być automatycznie archiwizowane w postaci kopii zapasowych w trybie cotygodniowym na zewnętrzne nośniki danych (dostarczane w ramach zadania). Zewnętrzne nośniki danych muszą zapewniać przechowanie informacji, co najmniej pięciu kolejnych kopii zapasowych.

Odtwarzanie systemu informatycznego z kopii zapasowej powinno odbywać się za pomocą dedykowanego oprogramowania odtwarzającego wymagane dane w sposób całościowy i być chronione przed niepowołanym użyciem. Dopuszczalne jest zachowywanie obrazu całości systemu.

Systemy informatyczne wchodzące w zakres zadania „System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej”:

- System Nadzoru Ruchu,
- System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej,
- System Zarządzania Rozkładami Jazdy,
- System Biletu Elektronicznego.

2. System Nadzoru Ruchu

System Nadzoru Ruchu (SNR) jest systemem informatycznym służącym sprawnemu nadzorowaniu funkcjonowania przedsiębiorstwa transportu publicznego, umożliwiając również realizację zadań przez pozostałe systemy informatyczne. Podstawą podejmowania decyzji przez operatora SNR są informacje zbierane z pokładów pojazdów za pomocą transmisji w czasie rzeczywistym danych pomiarowych z pojazdów w trakcie eksploatacji przez pakietową transmisję danych GSM/GPRS/LTE oraz na podstawie rejestrów urządzeń pokładowych pobieranych z pojazdów podczas bytności pojazdu w zajezdni przewoźnika za pomocą bezprzewodowej sieci wifi.

SNR obejmie cały tabor przewoźnika miejskiego. Będzie dostarczał informacje o realizowanym zadaniu przewozowym i stanie pojazdów oraz będzie przekazywał niezbędne dane do Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej a także do centrum nadzoru. Dane opisowe poszczególnych elementów (numer autobusu, model, numer linii, dane kierowcy itp.) mają być przechowywane w bazie danych systemu centralnego. SNR ma zbierać informacje o wykonaniu rozkładu jazdy – jazdę zgodnie z rozkładem jazdy i ewentualnymi odchyłkami, informacje o włączonym i wyłączonym silniku oraz ogrzewaniu postojowym, informację o zatrzymaniu się na przystanku i otwarciu każdych drzwi z osobna.

SNR zapewni wizualizację lokalizacji wszystkich autobusów oraz stanów ich pracy, powiadomienie o użyciu przycisku bezpieczeństwa oraz automatyczne połączenie z autobusem na dostarczonym w ramach zamówienia, a opisanym w zał. nr 1, sprzęcie będącym wyposażeniem stanowisk SNR w zajezdni oraz na terenie węzła przesiadkowego.

SNR umożliwi gromadzenie danych i ich przetwarzanie w wyniku czego możliwe będzie:

- a) lokalizowanie pojazdów przez określenie współrzędnych geograficznych pojazdu, a na tej podstawie odbywanej trasy i odwiedzonych przystanków,
- b) prezentowanie pozycji autobusów w postaci wykazów tabelarycznych na wybieranych przez użytkownika liniach komunikacyjnych lub zestawieniach ciągów przystanków,
- c) prezentowanie graficzne na mapie aktualnego położenia autobusów,
- d) przekazywanie danych do SNR co maks. 20 sekund,
- e) monitorowanie następujących danych eksploatacyjnych pojazdów (o ile są dostępne przy pomocy szyny CAN):
 - Przekroczenia prędkości,
 - Gwałtowne hamowanie i przyspieszanie,
 - Czas pracy systemu agregatu ogrzewania,
 - Włączenie/wyłączenie silnika,
 - Włączenie/wyłączenie oświetlenia wewnętrznego,
 - Użycie przyklęku,
 - Użycie przycisku „stop”,
 - Otwarcie drzwi,
 - Jazda na biegu neutralnym,
 - Przekroczenie obrotów silnika,
 - Postój na biegu jałowym,
 - Otwarcie kłapy głównego zbiornika paliwa,
 - Otwarcie kłapy silnika,
 - Stan paliwa w zbiorniku,
 - Paliwo zużyte dla włączonego silnika (odczytywane na podstawie danych z wtryskiwaczy),
 - Paliwo zużyte na kierunku (odczytywane na podstawie danych z wtryskiwaczy),
 - Paliwo zużyte przez kierowcę (odczytywane na podstawie danych z wtryskiwaczy),
 - Przekroczenie temperatury oleju w skrzyni biegów,
 - Przekroczenie temperatury cieczy chłodzącej w silniku.
 - Czas przybycia na przystanek,
 - Logowanie kierowców,
 - Droga przejechana przez kierowcę, inne parametry uzgodnione z ZGK Cieszyn.

W obszarze zajezdni odbywa się aktualizacja parametrów komputerów pokładowych np. o aktualne rozkłady jazdy. Pojazd musi posiadać dane dotyczące rozkładów jazdy dla wszystkich rodzajów dni (robocze, sobota, niedziela, świąteczne) tygodnia dla wszystkich linii.

Kierowca po zalogowaniu się do komputera wybiera realizowane kursy. Bieżąca informacja o wykonywanych zadaniach przewozowych przesyłana jest on-line z pokładu pojazdu do SNR.

Na podstawie bieżącego położenia komputer pokładowy informuje kierowcę o odchyleniach od realizowanego kursu, dane te przechowywane są w pamięci urządzenia oraz cyklicznie przekazywane do SNR. Komputer pokładowy cyklicznie przekazuje informacje na temat skasowanych biletów wskazując SNR obłożenie kursu. Poprzez sieć komórkową przekazywane są tylko dane niezbędne do sprawnego zarządzania ruchem.

Na podstawie gromadzonych danych SNR posiada dane o aktualnym stanie wszystkich pojazdów oraz stanie realizacji usług przewozowych. Na ich podstawie obliczana jest prognoza czasu przyjazdu autobusu na kolejne przystanki. Informacja ta jest przekazywana do Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej.

Pojazdy podczas bytności w zajezdni przekazują poprzez sieć wifi szczegółowe raporty zebranych danych podczas dnia pracy. Na podstawie tych danych następuje analiza jakości pracy kierowcy, stylu jazdy, czasu pracy itp.

Oprogramowanie w SNR przekazuje informacje dotyczące stanu wykonywania ruchu w sposób przejrzysty za pomocą zestawień tabelarycznych, wykresów liniowych tzw. drabinek a także graficznie na podkładach mapowych. Wizualizacja graficzna stanu musi za pomocą koloru, kształtu i oznaczenia numeru linii i brygady jednoznacznie wskazywać na stan pojazdu (wyłączony/uruchomiony/zalogowany kierowca/wybrany kurs), stan realizacji (nadspieszony/poprawny/opóźniony), numer inwentarzowy pojazdu.

Oprogramowanie ma umożliwiać przedstawienie pracy przewozowej z podziałem na wybrane linie oraz teren poszczególnych gmin.

W ramach realizacji SNR należy dostarczyć stanowisko operatorskie służące zarządzaniu i nadzorowaniu autobusów przewoźnika lokalnego. Stanowisko operatorskie wykonane musi być w oparciu o stację roboczą z dodatkowym wielkoformatowym monitorem oraz zasilaczem buforowym UPS.

3. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej

System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (SDIP), w skład którego wchodzi podsystem Portalowy WWW. SDIP, musi być kompleksowym systemem informatycznym służącym prezentacji informacji o odjazdach pojazdów różnych przewoźników z przystanków autobusowych i kolejowych w trybie dynamicznym (dla pojazdów wyposażonych w komputery pokładowe) lub rozkładowym (dla pozostałych).

SDIP udostępnia bieżącą informację o odjazdach pojazdów z przystanków za pomocą wielu mediów jak: sprzętowe elektroniczne tablice informacyjne, strona www, aplikacje mobilne. W przypadku braku informacji bieżącej o pojeździe, poprzez media przekazywana jest informacja rozkładowa. Bieżąca informacja oraz informacja rozkładowa muszą być uzupełniane o komunikat o anulowaniu kursu (komunikat jest wprowadzany do SDIP na stanowisku operatorskim).

W zależności od możliwości technicznych prezentacji poprzez media informacja o aktualnych odjazdach powinna być prezentowana w formie:

- Tabelarycznej (wszystkie media)
- Graficznej na podkładzie mapowym (strona www, aplikacje mobilne)

Interfejsy: www oraz aplikacja mobilna powinny pozwalać na wyszukiwanie połączeń (planowanie podróży) poprzez:

- Wskazanie miejsca rozpoczęcia podróży, miejsca docelowego, godziny rozpoczęcia podróży, godziny zakończenia podróży,
- Preferencji przejazdu z minimalną ilością przesiadek, podróży najszybszej, podróży z minimalnymi dystansami do przejścia,
- Preferencji przejazdu pojazdami przystosowanymi dla osób niepełnosprawnych/z wózkami/rowerami,
- Preferencji wykorzystania przejazdu pojazdami jednego przewoźnika, preferencji przejazdu najtańszego.

Interfejsy www i aplikacja mobilna powinny posiadać opcję zwiększenia czcionki i kontrastu dla przekazywania informacji osobom słabo widzącym.

Interfejsy www i aplikacja mobilna powinny wskazywać użytkownikowi najbliższy dla podróży przystanek na podstawie informacji o lokalizacji użytkownika.

SDIP poprzez wyświetlacze LCD zainstalowane na pokładach pojazdów komunikacji lokalnej przekazuje informację o możliwościach przesiadki na inne środki transportu, inne autobusy. Informacja ta powinna być informacją dynamiczną to znaczy wskazywać, czy pojazdy na węzłach przesiadkowych (dla poszczególnych linii) przyjadą o czasie lub są opóźnione. Informacja ta powinna być prezentowana na ok. 3-5 minut przed rzeczywistym przyjazdem autobusu, w którym prezentowana jest ta informacja, na węzeł przesiadkowy.

W ramach realizacji SDIP należy dostarczyć dwa stanowiska operatorskie służące zarządzaniu i nadzorowaniu funkcjonowania systemu. Każde stanowisko operatorskie wykonane musi być w oparciu o stację roboczą z zasilaczem buforowym UPS.

4. System Zarządzania Rozkładami Jazdy

Dla poprawnego funkcjonowania Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej konieczne jest zainstalowanie Systemu Zarządzania Rozkładami Jazdy (SZRJ), który jest źródłem informacji rozkładowej i cennikowej. Zadaniem SZRJ jest przygotowanie rozkładów jazdy przewoźnika lokalnego oraz wprowadzenie do wspólnej bazy danych rozkładów jazdy przewoźników ponad lokalnych oraz odjazdów pociągów ze stacji kolejowej Cieszyn.

W zakres SZRJ wchodzi Podsystem Biletowy Komunikacji Ponadlokalnej. Podsystem Biletowy Komunikacji Ponadlokalnej ze względu na dużą ilość przewoźników opierać się będzie na drukowanych biletach papierowych sprzedawanych przez stacjonarne automaty biletowe, a także w punkcie informacyjnym - kasie (sprzedaż biletów w kasie będzie dokonywana za pomocą kasy fiskalnej, która nie wchodzi w zakres dostawy).

Funkcjonalność wskazanego Podsystemu wykorzystywana będzie tylko na terenie węzła przesiadkowego (na przystankach poza węzłem przesiadkowym pasażerowie nabywać będą bilety w sposób tradycyjny u kierowcy – urządzenia do sprzedaży biletów u kierowcy autobusach komunikacji ponadlokalnej nie wchodzi w zakres dostawy).

Sprzedaż biletów w ramach Podsystemu Biletowego Komunikacji Ponadlokalnej musi odbywać się poprzez wybranie przystanku docelowego, wybranie godziny odjazdu (tym

samym następuje wybór przewoźnika), rodzaju biletu (normalny, ulgowy z wyborem rodzaju ulgi), liczby biletów. Liczba biletów sprzedawanych poprzez Podsystem musi być ograniczona do limitu definiowanego na stanowisku dyspozytorskim. Informacja o liczbie dostępnych biletów musi być prezentowana w trakcie procesu sprzedaży biletu.

Oprogramowanie służące zarządzaniu rozkładami jazdy używane jest na stanowiskach operatorskich Systemu.

5. System Biletu Elektronicznego

Zakłada się, że bilet elektroniczny będzie podstawową formą zapłaty za przejazd w komunikacji lokalnej. W okresie przejściowym dostępne będzie używanie biletów papierowych na dotychczasowych zasadach. Zapewni to System Biletu Elektronicznego (SBE) – dedykowany tylko do komunikacji lokalnej, który musi posiadać funkcjonalności opisane poniżej.

Bilet elektroniczny - elektroniczna karta dedykowana będzie do obsługi komunikacji miejskiej i emitowana będzie w formie imiennej, na okaziciela lub rodzinnego; pozwalać powinna za pomocą interfejsu kasownika na opłatę za podróż poprzez skasowanie odpowiedniego biletu (normalnego, ulgowego, promocyjnego, bezpłatnego, dziennego, tygodniowego, dekadowego, liniowego, sieciowego). Karta powinna posiadać możliwość wykupienia biletu grupowego. Karta powinna pozwalać na wielokrotne kasowanie biletu w pojeździe tj. przejazd wielu osób przy użyciu jednej karty, przewóz bagażu, roweru, itd. Rozliczenie za usługę powinno odbywać się za pomocą dwukrotnego kasowania na wejściu i wyjściu. Pozwalać to ma na pobranie opłaty za przejazd odpowiednio do przejechanego odcinka drogi. W przypadku braku odczytu na wyjściu pobierana powinna być opłata jak do końca kursu. Jednak w przypadku ponownego odczytu karty w innym pojeździe (jednak przed zakończeniem pierwszego kursu) powinna być naliczana opłata stosownie do odpowiedniej taryfy, na przykład czasowej.

System ma umożliwiać opłacenie przejazdu współpasażera, poprzez wybór rodzaju biletu oraz liczby biletów za pomocą MENU na wyświetlaczu.

Oferowany przez Wykonawcę system biletowy musi posiadać funkcjonalność obsługi „elektronicznej portmonetki”, w szczególności biletów funkcjonujących w systemie „check in – check out”. Funkcja systemu check in – check out może być włączona lub wyłączona przez Zamawiającego od dowolnego dnia.

System ma być przygotowany do stosowania taryf na poszczególnych liniach z podziałem na strefy komunikacyjne oraz pobierania opłat zgodnie z taryfą czasową i kilometrową jednocześnie.

Oprogramowanie w ramach systemu powinno być zbudowane w architekturze wielowarstwowej w oparciu o relacyjną bazę danych SQL oraz serwer aplikacji. Oprogramowanie ma zapewniać możliwość pracy wielostanowiskowej z wykorzystaniem spójnego środowiska aplikacyjnego - dopuszcza się inne rozwiązanie według wiedzy Wykonawcy, przy zachowaniu funkcjonalności dostarczonego systemu.

W ramach dostarczonych licencji Wykonawca zapewni dostęp do:

- systemu użytkowego,

- baz danych,
- systemu operacyjnego serwerów.

Zakres aktualizacji ma obejmować m.in. poprawki, service-packi, łaty, itp. Oprogramowanie systemu Centrum powinno być w całości zainstalowane na dostarczonych w ramach zamówienia serwerach zapewniających odpowiednią wydajność.

Bazę danych systemu należy wykonać na potrzeby gromadzenia i przechowywania wszystkich informacji związanych z procesami realizowanymi przez Zamawiającego, sprzedażą, ruchem pojazdów i obsługą klientów oraz operacjami wykonywanymi przez operatorów systemów. Ponadto w bazie danych zapisywane będą dane ewidencyjne źródeł (dane przesyłane z punktów doładowania biletów). Ma to pozwolić na jednoznaczne skorelowanie danych użytkowników, danych o realizowanych usługach z miejscem ich realizacji, danych użytkowników systemu, parametrów konfiguracyjnych Systemu oraz wszelkich informacji o pracy Systemu.

Karta elektroniczna stanowiąca bilet musi posiadać bezstykowy interfejs wymiany danych. Karta powinna być trwale oznaczona numerem seryjnym, logiem miasta oraz oznaczeniami dofinansowania unijnego (do uzgodnienia z Zamawiającym).

Informacje dotyczące właściciela karty, osób uprawnionych do użytkowania (w przypadku kart rodzinnych, firmowych, grupowych itd.) powinny być zaprogramowane wewnątrz karty lub przechowywane w SBE w sposób umożliwiający dostęp do tych danych dla osób upoważnionych do weryfikacji poprawnego użycia (np. rewizorów, punktów zgłaszania kradzieży, zastrzegania kart).

Karta elektroniczna powinna być zabezpieczona kluczem szyfrującym przed niepowołanym odczytem, możliwością modyfikacji lub kopiowania przez osoby niepowołane.

Karta musi posiadać funkcjonalność pamiętania wykonanych transakcji tak, aby umożliwiać pobieranie odpowiednich opłat za usługi przez kasowniki pozostające w trybie off-line to znaczy bez stałej wymiany informacji z SBE. W takim przypadku informacja o wykonanej transakcji jest przesyłana (uaktualniana) do centrum po przywróceniu medium transmisji z urządzeniem kasującym oraz podczas wykonywania następnej transakcji za pomocą kasownika znajdującego się w trybie on-line.

Funkcjonalność biletu elektronicznego może zajmować maksymalnie do 40% pojemności karty elektronicznej. Karta elektroniczna musi umożliwiać wdrożenie innych funkcjonalności np. opłat za parkingi, opłat miejskich (bilety wstępu) po odpowiednim doposażeniu kasowników innych operatorów usług.

Doładowania biletów elektronicznych mają być zapewnione poprzez odpowiednie urządzenia w punktach doładowania, jak również poprzez Internet. W przypadku doładowania realizowanego poprzez Internet, musi być zapewniona możliwość przeniesienia informacji o doładowaniu na bilet elektroniczny w jednym kasowniku w autobusie, jak również we wszystkich punktach doładowania oraz biletomatach stacjonarnych.

SBE musi zapewniać blokowanie, we wszystkich urządzeniach Systemu, kart zastrzeżonych zgodnie z pobraną czarną listą kart. W systemie rozsyłana będzie informacją z czarną listą kart zastrzeżonych, w interwale ustalonym przez Zamawiającego (np. do autokomputera autobusu, biletomatów, czytnik kontrolerski) jak również rozsyłana będzie informacja z listą

kart zarejestrowanych w systemie, w interwale ustalonym przez Zamawiającego (np. do autokomputera autobusu, biletomatów, czytnik kontrolerski).

SBE powinien posiadać opcję, bez jej implementacji w ramach zadania, automatycznego pobierania opłaty stosownie do aktualnie wykorzystanych środków, to znaczy po przekroczeniu wartości biletu dziennego następnego przejazdu przy użyciu karty nie powinny obciążać jej użytkownika. Analogicznie w przypadku przekroczenia kwoty biletu miesięcznego, liniowego, sieciowego.

Dopuszcza się rozwiązania, w których proces rabatowania dokonywany będzie bezpośrednio w SBE lub lokalnie w pojeździe, a następnie aktualizowany w systemie SBE. Liczba transakcji off-line do przechowywania w pamięci karty wynosić musi po minimum 5 dla każdego z rodzajów biletów („elektroniczna portmonetka”, bilet okresowy).

SBE powinien obsługiwać różne taryfy odpowiednio dla rodzaju dnia (roboczy, wolny, świąteczny) oraz pory dnia dla promowania preferencji podróżowania poza godzinami szczytu a także dla raportowania przejazdów promocyjnych/bezpłatnych (np. Wszystkich Świętych, Dni Miasta, Imprezy Kulturalne, wydarzenia specjalne).

SBE musi generować na podstawie informacji o skasowanych biletach informacje dotyczącą aktualnego obłożenia linii komunikacyjnej, wykorzystania linii, kursu i odcinków kursu przez pasażerów. SBE musi dodatkowo generować przychody z podziałem na poszczególne gminy zgodnie z ustalonym odrębnie z Zamawiającym sposobem podziału.

Informacje z SBE wykorzystywane powinny być dla oceny jakości pracy kierowców i rewizorów.

SBE musi zapewniać funkcjonalność opłacenia przejazdu w kasowniku do obsługi mikropłatności z użyciem kart płatniczych zbliżeniowych oraz płatności telefonów komórkowych z interfejsem NFC wg cennika za z góry określoną kwotę opłaty za bilet jednorazowy. Możliwe do zakupu bilety (zgodnie z obowiązującym cennikiem) w ramach tych płatności mają być pokazane w MENU na ekranie kasownika.

Wszystkie urządzenia w autobusach komunikacji lokalnej, służące pobieraniu opłaty za przejazd oraz rejestrujące przejazdy bezpłatne, muszą przysyłać informacje o wykonanych transakcjach do SBE.

SBE zapewnia, że każdy kasownik w autobusie umożliwia sprawdzanie ważności biletu i pozostających do dyspozycji środków na bilecie elektronicznym. Ponadto w przypadku kasowania biletu o krótkim terminie ważności lub małej ilości pozostałych środków użytkownik karty powinien być o tym informowany poprzez wyświetlacz kasownika oraz równocześnie za pomocą sygnału dźwiękowego.

Punkt dystrybucji biletów elektronicznych

Stanowisko dystrybucji biletów elektronicznych powinno być wyposażone odpowiednio dla właściwego zaprogramowania-personalizowania kart elektronicznych.

Dostawa kompletnego stanowiska dla dystrybucji elektronicznych kart leży po stronie wykonawcy.

Zamawiający oczekuje opracowania przez Wykonawcę formularza w wersji elektronicznej umożliwiającego rejestrację poprzez stronę www oraz kompletu procedur obsługi (w tym: regulamin, przygotowania danych, personalizacji i aktualizacji danych, dystrybucji, sprzedaży i doładowania, rozliczania, reklamacji oraz zwrotów) biletów, w tym biletów elektronicznych na kartach bezstykowych oraz biletów papierowych z biletomatów. Wszystkie procedury muszą uwzględniać regulacje prawne w zakresie ochrony danych osobowych i muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego oraz być spójne z dostarczonym w ramach Umowy przez Wykonawcę Systemem.

Jednocześnie Zamawiający deklaruje, że po podpisaniu umowy Zamawiający przekaze Wykonawcy opis obecnie wdrożonych procedur sprzedaży i zwrotów biletów.

Stanowisko powinno być tak zaprojektowane, aby czas przygotowania karty na podstawie wniosku złożonego w formie elektronicznej za pomocą odpowiedniego formularza na stronie www Zamawiającego nie przekraczał 3 minut. Dopuszcza się dostarczenie większej ilości stanowisk personalizacji kart w przypadku braku technicznych możliwości spełnienia tego kryterium.

Stanowisko dystrybucji kart elektronicznych wraz z odpowiednim oprogramowaniem powinno być zabezpieczone przed dostępem przez osoby nieuprawnione do wydawania kart elektronicznych.

Karta elektroniczna powinna być zabezpieczona kluczem szyfrującym przed niepowołanym odczytem, możliwością modyfikacji lub kopiowania przez osoby niepowołane.

Karta musi posiadać funkcjonalność pamiętania wykonanych transakcji tak, aby umożliwiać pobieranie odpowiednich opłat za usługi przez kasowniki pozostające w trybie off-line to znaczy bez stałej wymiany informacji z SBE. W takim przypadku informacja o wykonanej transakcji jest przesyłana (uaktualniana) do centrum po przywróceniu medium transmisji z urządzeniem kasującym oraz podczas wykonywania następnej transakcji za pomocą kasownika znajdującego się w trybie on-line.

Funkcjonalność biletu elektronicznego może zajmować maksymalnie do 40% pojemności karty elektronicznej. Karta elektroniczna musi umożliwiać wdrożenie innych funkcjonalności np. opłat za parkingi, opłat miejskich (bilety wstępu) po odpowiednim doposażeniu kasowników innych operatorów usług.

6. Zajezdniowy system wymiany danych

Zajezdnia musi być wyposażona w niezbędne elementy pozwalające na wymianę danych pomiędzy systemami informatycznymi a pojazdami. Wymiana danych odbywać musi się w sposób bezprzewodowy. Zaleca się wykorzystanie technologii wifi 802.11a/b/g/n/p. Należy dobrać ilość urządzeń transmisyjnych oraz serwerów komunikacyjnych na zajezdni, aby zapewnić wymianę informacji z wszystkimi pojazdami znajdującymi się na terenie zajezdni podczas godzin nocnych (okres około 4h). Po stronie Wykonawcy leży wykonanie niezbędnej infrastruktury zasilania i teletechnicznej dla montażu urządzeń na terenie zajezdni.

Urządzenia na zajezdni powinny zostać zaprojektowane w sposób odpowiedni, aby zapewnić bezawaryjność działania 365 dni/24h.