

Załącznik nr 4.1 do OPZ

Infrastruktura Przydrożna – System  
dodatkowy MSPO

## Spis treści

1	INFORMACJE OGÓLNE.....	4
2	SCHEMAT SYSTEMU DODATKOWEGO MANUALNEGO SYSTEMU POBORU OPŁAT .....	5
3	ARCHITEKTURA SYSTEMU .....	6
4	SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA .....	9
5	ARCHITEKTURA SPRZĘTOWA.....	14
6	OPIS ELEMENTÓW PODRZĘDNYCH .....	15
7	WARUNKI POGODOWE.....	45
8	INTERFEJSY ZEWNĘTRZNE.....	45
9	ZABEZPIECZENIA.....	46

## Spis rysunków

Rysunek 1	Systemy dodatkowe MSPO na placach PPO.....	5
Rysunek 2	Systemy dodatkowe MSPO na stacjach SPO.....	5
Rysunek 3	Infrastruktura systemu dodatkowego MSPO na pasie wjazdowym — rzut boczny i przyziemia .....	6
Rysunek 4	Infrastruktura systemu dodatkowego MSPO na pasie wyjazdowym — rzut boczny i przyziemia .....	8
Rysunek 5	Pas wjazdowy — rzut przyziemia .....	10
Rysunek 6	Pas wjazdowy — rzut z przodu.....	11
Rysunek 7	Pas wyjazdowy — rzut przyziemia .....	13
Rysunek 8	Pas wyjazdowy — rzut z przodu.....	13
Rysunek 9	Architektura sprzętowa systemu dodatkowego MSPO — Wariant dla pasów wjazdowych placu PPO oraz pasów wjazdowych i wjazdowych stacji SPO.....	14
Rysunek 10	Architektura sprzętowa systemu dodatkowego MSPO — Wariant dla pasów wjazdowych placu PPO.....	15
Rysunek 11	Strefa komunikacji przekaźnika TRX-1320-E instalowanego na wys. 5,5 m, urządzenie pokładowe OBU na wys. 1,3 m.....	15
Rysunek 12	Zainstalowany przekaźnik TRX-1320-E.....	16
Rysunek 13	Przekaźnik TRX-1320-E .....	16
Rysunek 14	Zainstalowany skaner laserowy.....	17

Rysunek 15 Czujnik laserowy LMS211 .....	18
Rysunek 16 Zainstalowana kamera ANPR.....	19
Rysunek 17 Schematyczny rysunek szafki światłowodu .....	21
Rysunek 18 Zainstalowana szafka światłowodowa .....	21
Rysunek 19 Szafka przydrożna .....	22
Rysunek 20 Widok otwartej szafki przydrożnej – wariant dla pasów wyjazdowych placu PPO oraz pasów wjazdowych i wyjazdowych stacji SPO.....	23
Rysunek 21 Widok otwartej szafki przydrożnej – wariant dla pasów wjazdowych placu PPO .....	23
Rysunek 22 Zasilacz UPS 230 V / 24 V .....	25
Rysunek 23 Akumulator Panasonic LC-XD1217P .....	27
Rysunek 24 Kontroler ręcznego poboru opłat (MTC) — przód i tył .....	28
Rysunek 25 Karta PCI kontrolera LVDC.....	30
Rysunek 26 Moduł główny AM.....	31
Rysunek 27 Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) — przód i tył.....	32
Rysunek 28 Moduł SAM 4000 .....	33
Rysunek 29 Czytnik USB modułów SAM .....	34
Rysunek 30 Kontroler poboru opłat KPO (TC) — przód i tył .....	35
Rysunek 31 Przełącznik Ethernet.....	36
Rysunek 32 Moduł Web-IO.....	38
Rysunek 33 Zasilacz prądu stałego 24 V .....	39
Rysunek 34 TCM-0902 z dwoma modułami TIM (wersja 24 V) .....	41
Rysunek 35 TCM-0902.....	41
Rysunek 36 Moduł TIM-2410.....	43
Rysunek 37 Wyłącznik kluczykowy .....	44
Rysunek 38 Sygnalizacja świetlna.....	44
Rysunek 39 Interfejsy zewnętrzne systemu dodatkowego MTC .....	45

## Spis tabel

Tabela 1 Opis komponentów wjazdowego systemu dodatkowego MSPO.....	6
Tabela 2 Opis komponentów wyjazdowego systemu dodatkowego MSPO .....	9
Tabela 3 TRX-1630-B/S .....	16
Tabela 4 Czujnik laserowy LMS211 .....	18
Tabela 5 Szafka przydrożna - przedziały i gniazda .....	22
Tabela 6 Główne elementy szafki przydrożnej .....	24
Tabela 7 Złącza i diody LED UPS 230 V / 24 V.....	25
Tabela 8 Kontroler ręcznego poboru opłat — przód i tył.....	28
Tabela 9 Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) — przód i tył.....	32
Tabela 10 Kontroler poboru opłat KPO (TC) — przód i tył.....	35
Tabela 11 Diody LED i złącza przełącznika Ethernet.....	37
Tabela 12 Diody LED i złącza modułu Web-IO .....	38
Tabela 13 Złącza i diody LED zasilacza prądu stałego 24 V.....	39
Tabela 14 Diody stanu LED i złącza modułu TCM-0902.....	41
Tabela 15 Diody stanu LED i złącza modułu TIM-2410 .....	43

## 1 Informacje ogólne

Niniejszy opis techniczny zawiera szczegółowy opis funkcji i podzespołów używanych w systemie dodatkowym Manualnego Systemu Poboru Opłat. Ponadto w dokumencie opisano wewnętrzne i zewnętrzne interfejsy na poziomie sprzętowym.

### Skróty

ANPR	Automatyczne rozpoznawanie numeru rejestracyjnego pojazdu
BAI	Interfejs szlabanów
DKKZ (DSRC)	Komunikacja dedykowana krótkiego zasięgu
EPO (ETC)	Elektroniczny Pobór Opłat
KS (FOC)	Kabel światłowodowy
GITD	Główny Inspektorat Transportu Drogowego
HGV	Pojazdy do transportu ciężkich ładunków
IPC	Komputer używany do celów przemysłowych
IR	Podczerwień
LI	Sygnalizacja świetlna
NTR (LPN)	Numer tablicy rejestracyjnej
SL (LS)	Skaner laserowy
LV	Pojazdy lekkie
LKWP (LVDC)	Laserowa Klasyfikacja i Wykrywanie Pojazdów
RPO (MTC)	Ręczny pobór opłat / Kontroler ręcznego poboru opłat
NRTVDR	Dziennik wykrywania naruszeń czasu rzeczywistego
OBU	Urządzenie pokładowe
OHLS	Górne oznaczenie pasa (Overhead Lane Sign)
PPO	Plac Poboru Opłat (Main Carriageway Toll Plaza)
SP	Szafka przydrożna
SAM	Moduł bezpieczeństwa aplikacji (Secure Application Module)
SPO	Stacja Poboru Opłat (Ramp Toll Plaza)
SVDR	System Rejestrowania Określonych Pojazdów
KPO (TC)	Kontroler poboru opłat
MPP (TCM)	Moduł podłączeniowy przekaźnika
MIP (TIM)	Moduł interfejsu przekaźnika
TRX	Przekaźnik
KWT (TSC)	Kontroler Wsparcia Transakcji

UPS	Zasilanie awaryjne (Uninterruptible Power Supply)
USB	Standard 'Universal Serial Bus'
VDR	Księga rejestrowania naruszeń

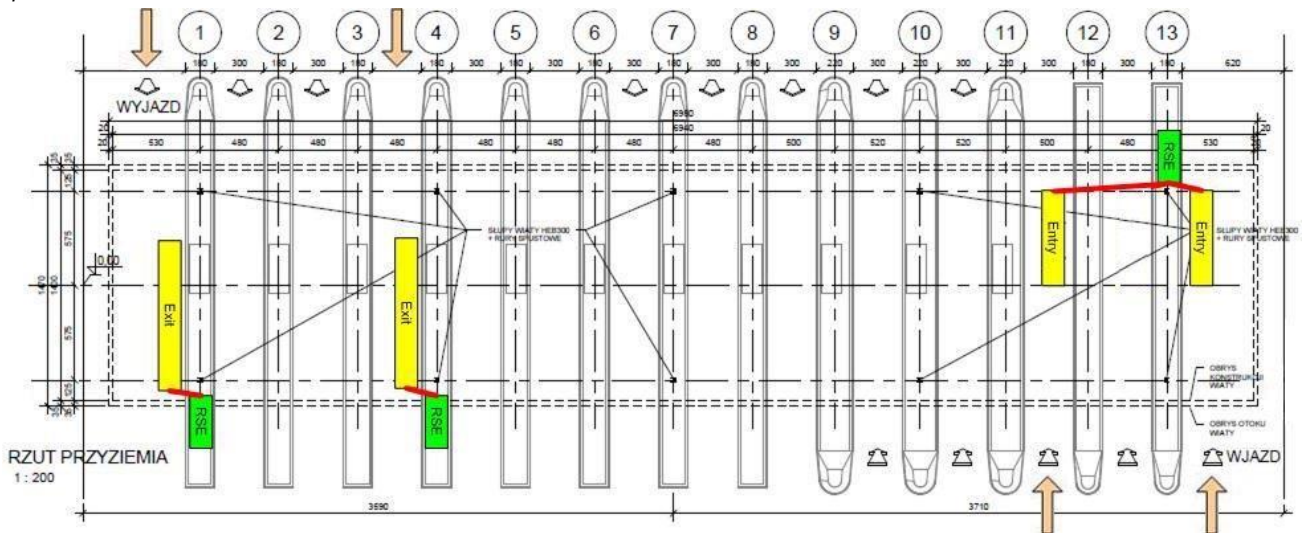
## 2 Schemat systemu dodatkowego Manualnego Systemu Poboru Opłat

System dodatkowy MSPO służy do automatycznego sprawdzania w miejscach poboru opłat poprawności dokonanych opłat przez podlegające im pojazdy. System dodatkowy MSPO można stosować na pasach wjazdowych i wyjazdowych w następujących miejscach poboru opłat:

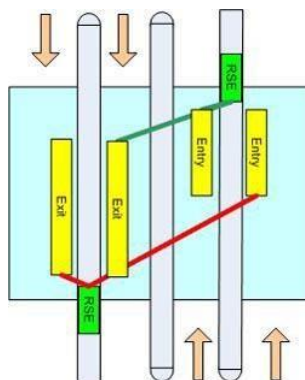
- Place poboru opłat (PPO)
- Stacje poboru opłat (SPO)

Miejsca poboru opłat (SPO i PPO) będą wyposażone w dwa wjazdowe i dwa wyjazdowe systemy dodatkowe na każdy kierunek ruchu.

Rysunek 1  
Systemy dodatkowe MSPO na placach PPO



Rysunek 2  
Systemy dodatkowe MSPO na stacjach SPO



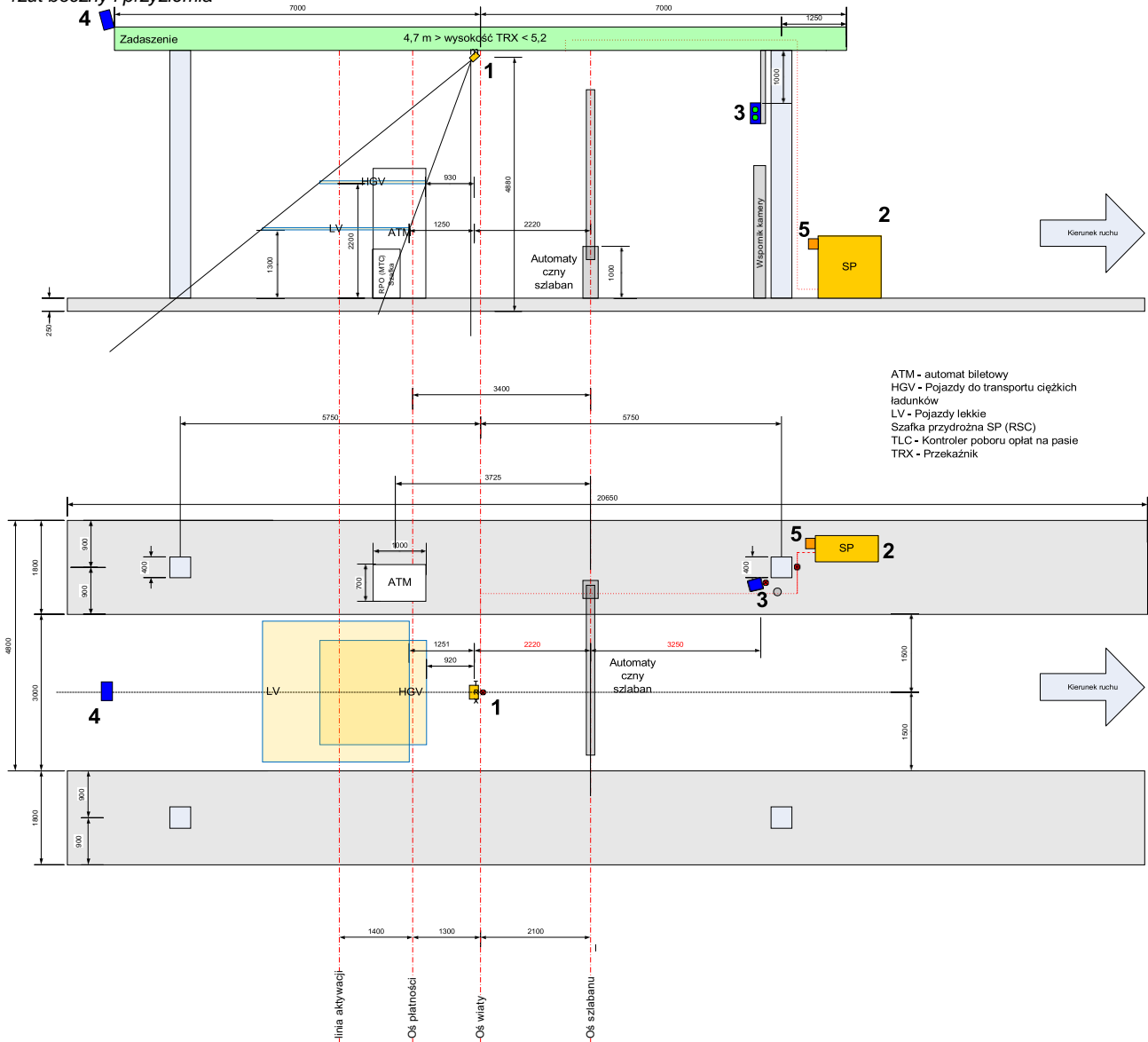
Pasy wyjazdowe na placach poboru opłat zapewniają pełną funkcjonalność kontrolną. Pasy wjazdowe zapewniają ograniczoną funkcjonalność kontrolną.

Wszystkie systemy dodatkowe są fizycznie i logicznie częścią Systemu Centralnego ESPO. Z tego powodu systemy dodatkowe funkcjonują jako obiekty Systemu Centralnego ESPO.

### 3 Architektura systemu

Poniżej opisano układ i niezbędną infrastrukturę systemu dodatkowego MSPO. Przedstawia on schematyczne rozłożenie wyposażenia do poboru opłat i wyposażenia kontrolnego na pasach wjazdowych i wyjazdowych.

Rysunek 3 Infrastruktura systemu dodatkowego MSPO na pasie wjazdowym — rzut boczny i przyziemia



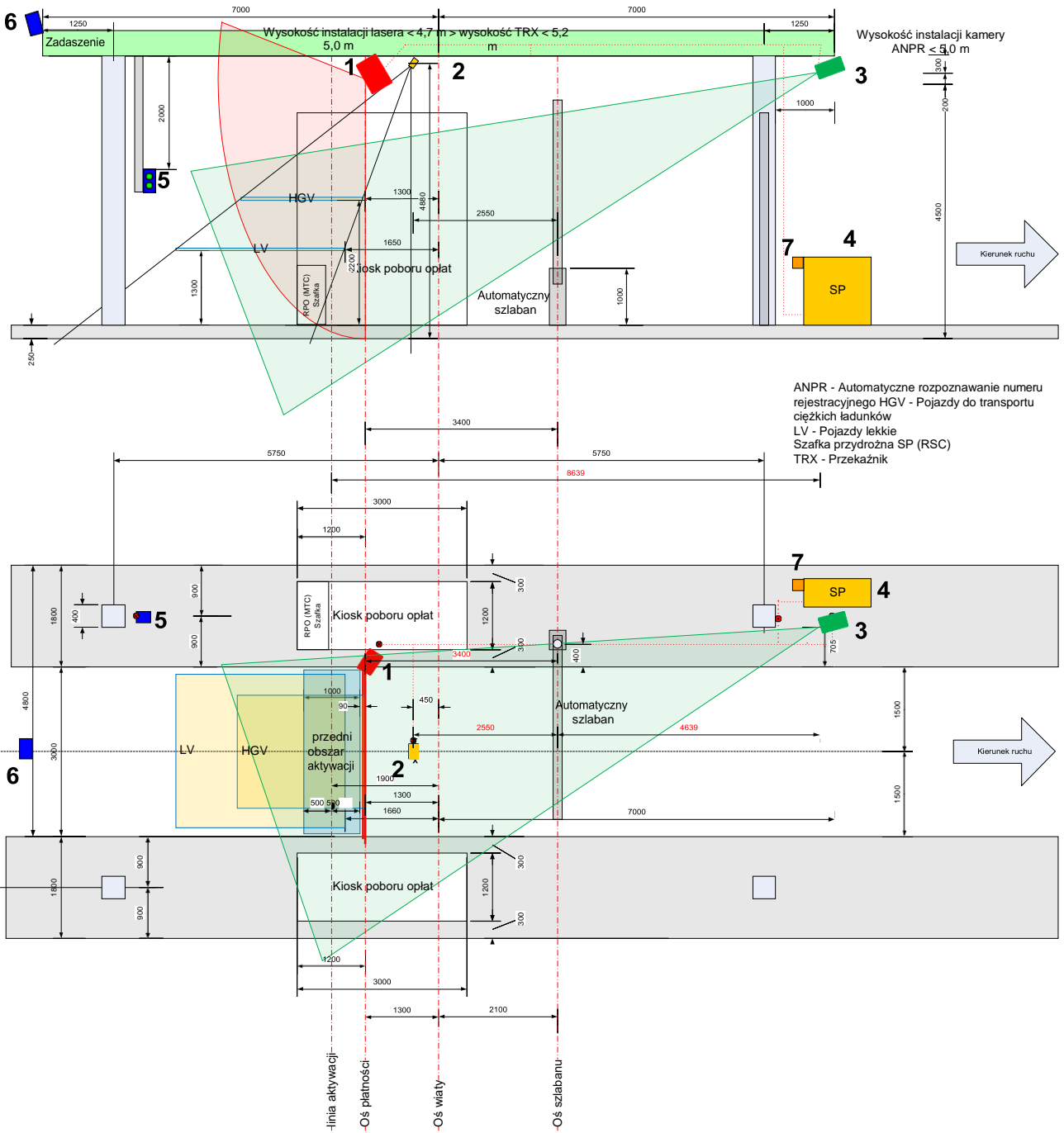
Wjazdowy system dodatkowy MTC składa się z następujących komponentów:

Tabela 1  
Opis komponentów wjazdowego systemu dodatkowego MSPO

Nr	Nazwa	Opis
1	Przekaznik TRX-1320-E	Mikrofalowy przekaznik DKKZ (DSRC) do komunikacji z urządzeniami OBU.

Nr	Nazwa	Opis
2	Szafka przydrożna	Szafka przydrożna zawiera Kontroler Ręcznego Poboru Opłat wraz z bazą danych, Kontroler Wsparcia Transakcji, sprzęt do przesyłania danych, urządzenie UPS oraz akumulator.
3	Sygnalizacja świetlna (LI) – stan urządzeń przydrożnych i stan transakcji	<p>Stan urządzeń przydrożnych wskazuje operatorowi poboru opłat znajdującemu się w budynku na placu poboru opłat lub w kiosku poboru opłat stan, w jakim znajduje się wyposażenie przydrożne oraz informuje, czy odpowiednia funkcjonalność poboru opłat działa, czy nie.</p> <p>Stan transakcji wskazuje operatorowi poboru opłat znajdującemu się w budynku placu poboru opłat lub w kiosku poboru opłat wynik komunikacji oraz kontroli pomiędzy wyposażeniem przydrożnym, a OBU.</p>
4	Górne oznaczenie pasa (Overhead Lane Sign)	OHLS umieszczone na wiacie informuje kierowców o aktywności urządzeń związanych z poborem opłat.
5	Wyłącznik kluczykowy	Funkcjonalność poboru opłat na danym pasie może być ręcznie wyłączona lub włączona za pomocą wyłącznika kluczykowego umieszczonego na szafce przydrożnej. Stan wyposażenia przydrożnego zostanie wskazany za pomocą OHLS oraz sygnalizacji świetlnej umieszczonej na wiacie.

Rysunek 4 Infrastruktura systemu dodatkowego MSPO na pasie wyjazdowym — rzut boczny i przyziemia



Wyjazdowy system dodatkowy MSPO składa się z następujących komponentów:

Tabela 2

Opis komponentów wyjazdowego systemu dodatkowego MSPO

Nr	Nazwa	Opis
1	Skaner laserowy	Czujnik laserowy do wykrywania pojazdu i aktywacji systemu kamer.
2	Przekaźnik TRX-1320-E-3	Mikrofalowy przekaźnik DKKZ (DSRC) do komunikacji z urządzeniami OBU.
3	Kamera ANPR i skrzynka światłowodowa	Kamera cyfrowa z wewnętrzną podczerwoną lampą błyskową do automatycznego odczytu numeru z przedniej tablicy rejestracyjnej pojazdu (NTR) oraz skrzynka dystrybucyjna światłowodu.
4	Szafka przydrożna	Szafka przydrożna zawiera Kontroler Ręcznego Poboru Opłat wraz z bazą danych, Kontroler Wsparcia Transakcji, sprzęt do komunikacji danych, urządzenie UPS oraz akumulator.
5	Sygnalizacja świetlna (LI) – stan urządzeń przydrożnych i stan transakcji	Sygnalizacja świetlna będzie wskazywać operatorowi poboru opłat znajdującemu się w kiosku poboru opłat stan urządzeń przydrożnych oraz wynik procesu kontrolnego.
6	Górne oznaczenie pasa (Overhead Lane Sign)	OHLS umieszczone na wiacie informuje kierowców o aktywności urządzeń związanych z poborem opłat.
7	Wyłącznik kluczykowy	Funkcjonalność poboru opłat na danym pasie może być ręcznie wyłączona lub włączona za pomocą wyłącznika kluczykowego umieszczonego na szafce przydrożnej. Stan wyposażenia przydrożnego zostanie wskazany za pomocą OHLS oraz sygnalizacji świetlnej umieszczonej na wiacie.

## 4 Specyfikacja funkcjonalna

### 4.1 Przegląd

System dodatkowy MSPO uzupełnia pasy wjazdowe / wyjazdowe konwencjonalnego systemu poboru opłat o funkcję płatności ESPO. System dodatkowy jest logicznie połączony z systemem centralnym systemu ESPO.

System dodatkowy oparty jest na zmodyfikowanej wersji wyposażenia przydrożnego Multi Lane Free Flow (MLFF) i wykorzystuje taki sam sprzęt jak wyposażenie przydrożne MLFF. Różnice polegają na zastosowaniu innej szafki, typu przekaźnika i oprogramowania kontrolera. Możliwość zastosowania wyposażenia przydrożnego MLFF zmniejsza obciążenie operacyjne i konserwacyjne związane z obsługą pasów poboru opłat.

Funkcje kontrolne systemu zostaną opisane w kolejnych rozdziałach dokumentu.

## 4.2 System dodatkowy - pas wjazdowy

Wjazdowy system dodatkowy wzbogaca pas wjazdowy ręcznego poboru opłat o system ESPO.

System dodatkowy składa się z następujących komponentów:

- Szafka przydrożna SP (RSC)
- Przełącznik (TRX)
- Sygnalizacja świetlna (LI)
- Górne oznaczenie pasa (OHLS)
- Wyłącznik kluczykowy

### Szafka przydrożna

Szafka przydrożna jest instalowana na wysepce poboru opłat za ostatnią wiatą w kierunku jazdy. Znajduje się w niej kontroler ręcznego poboru opłat KRPO (MTC) oraz kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC)

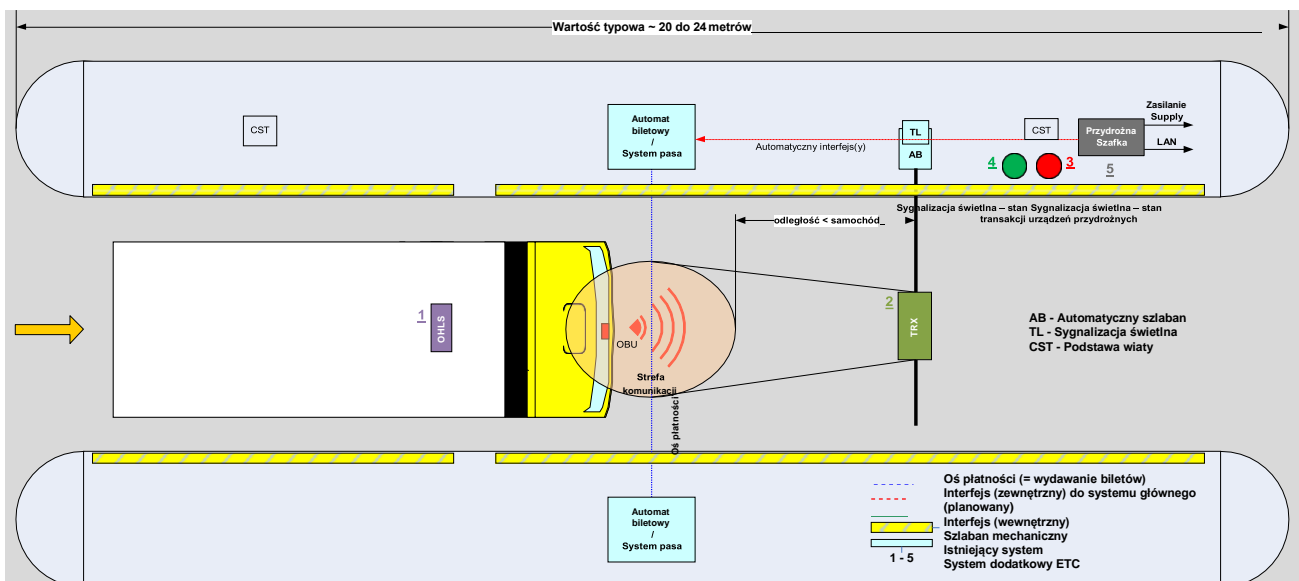
### Przełącznik

Przełącznik jest zainstalowany za pomocą regulowanego uchwyty (w położeniu 55 st. przechylenia w pionie) na wiacie placu poboru opłat na wysokości ~ 4,9 metra, na środku pasa. Przełącznik jest podłączany do szafki przydrożnej za pomocą specjalnie dostosowanego kabla transmisyjnego, który zapewnia możliwość przesyłania danych i zasilanie. Kabel jest prowadzony do wiaty, a następnie rozprowadzany na jej powierzchni.

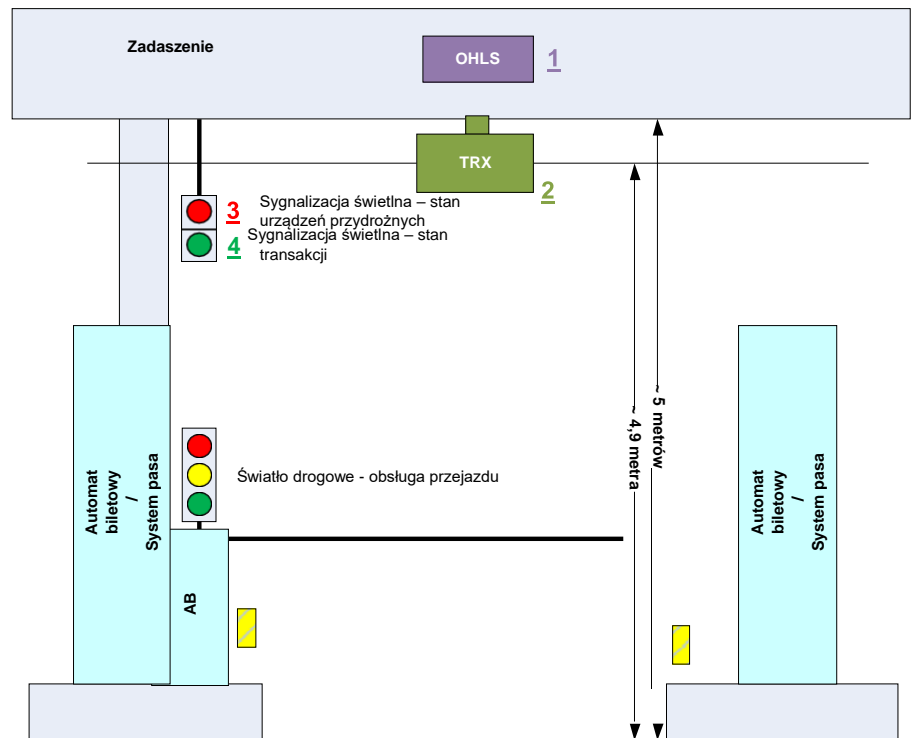
Strefa komunikacji musi pokrywać linię poboru opłat, tak aby możliwa była komunikacja DKKZ z pojazdem znajdującym się na tej linii.

Rysunek 5

Pas wjazdowy — rzut przyziemia



Rysunek 6  
Pas wjazdowy — rzut z przodu



Elementy oznaczone kolorem niebieskim reprezentują istniejący konwencjonalny system poboru opłat dostarczony przez dostawcę zewnętrznego.

#### 4.2.1 Interfejsy

##### 4.2.1.1 Interfejs do Systemu Centralnego ETC

Szafka przydrożna (SP) jest podłączona do sieci LAN oraz lokalnej sieci transmisji danych systemu dostawcy za pośrednictwem sieci VLAN. Punkt końcowy sieci VLAN znajduje się na poziomie hosta istniejącego systemu. Wyposażenie do transmisji danych na poziomie hosta łączy system dodatkowy z systemem centralnym ESPO za pośrednictwem sieci WAN.

##### 4.2.1.2 Interfejs wizualny dla kierowcy pojazdu i operatora poboru opłat

Na pasie wjazdowym, w dwóch miejscach, znajdują się trzy sygnalizatory świetlne dla użytkownika pojazdu oraz operatora poboru opłat.

- Stan wyposażenia przydrożnego (LI, OHLS),
- Stan transakcji (LI).

Każde światło sygnalizacyjne zawiera na pojedynczym panelu LED światło „zielone” i „czerwone”.

Stan urządzeń przydrożnych wskazywany jest kierowcy pojazdu (poprzez OHLS) oraz operatorowi poboru opłat znajdującemu się w budynku na placu poboru opłat lub w kiosku poboru opłat (poprzez LI); wskazują one, czy odpowiednia funkcjonalność poboru opłat działa, czy nie.

Stan transakcji wskazywany jest operatorowi poboru opłat znajdującemu się w budynku na placu poboru opłat lub w kiosku poboru opłat (poprzez LI) jako

wynik komunikacji oraz wykonanych kontroli pomiędzy wyposażeniem przydrożnym a urządzeniem OBU.

Sygnalizatory świetlne (LI) znajdują się na wiacie istniejącego konwencjonalnego systemu poboru opłat.

Górne oznaczenie pasa (OHLS) również znajduje się na wiacie istniejącego konwencjonalnego systemu poboru opłat.

#### **4.3 System dodatkowy – pas wyjazdowy**

Wyjazdowy system dodatkowy wyposaża pas wyjazdowy ręcznego poboru opłat w system ESPO. Rozwiązanie to bazuje na przenośnej stacji kontrolnej. Na wyjazdowy system dodatkowy składają się następujące komponenty:

- Szafka przydrożna SP (RSC)
- Przekaznik (TRX)
- Skaner laserowy
- Kamera ANPR ze zintegrowaną podczerwoną lampą błyskową
- Sygnalizacja świetlna (LI)
- Górne oznaczenie pasa (OHLS)
- Wyłącznik kluczykowy

##### **Szafka przydrożna**

Szafka przydrożna jest instalowana na wysepce poboru opłat w pobliżu wiaty na końcu pasa wyjazdowego. Znajduje się w niej kontroler ręcznego poboru opłat KRPO (MTC) oraz kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC)

##### **Przekaznik**

Przekaznik jest zainstalowany za pomocą regulowanego uchwytu (w położeniu 55 st. przechylenia w pionie) na wiacie placu poboru opłat na wysokości ~ 4,9 metra, na środku pasa. Przekaznik jest podłączany do szafki przydrożnej za pomocą specjalnie dostosowanego kabla transmisyjnego, który zapewnia możliwość przesyłania danych i zasilanie. Kabel jest prowadzony do wiaty, a następnie rozprowadzany na jej powierzchni.

Strefa komunikacji musi pokrywać linię poboru opłat tak, aby możliwa była komunikacja DKKZ z pojazdem znajdującym się na tej linii.

##### **Skaner laserowy**

Regulowany uchwyt skanera laserowego zamocowany jest do wiaty, nad kioskiem poboru opłat. Skaner laserowy powinien być umieszczony wzdłuż jezdni, z odchyleniem w poziomie 45 stopni do kierunku ruchu tak, aby zachować odległość aktywacji kamery ANPR. Skaner laserowy nachylony jest pod kątem 45 stopni w dół. Wysokość instalacji skanera laserowego wynosi około 4,8 metra.

Takie zamocowanie skanera umożliwia szacowanie klasy pojazdu (wstępna klasyfikacja) zgodnie z przepisami o poborze opłat dla objętych taką opłatą pojazdów. Ponadto laser ten działa jako urządzenie aktywujące kamerę ANPR.

##### **Kamera ANPR**

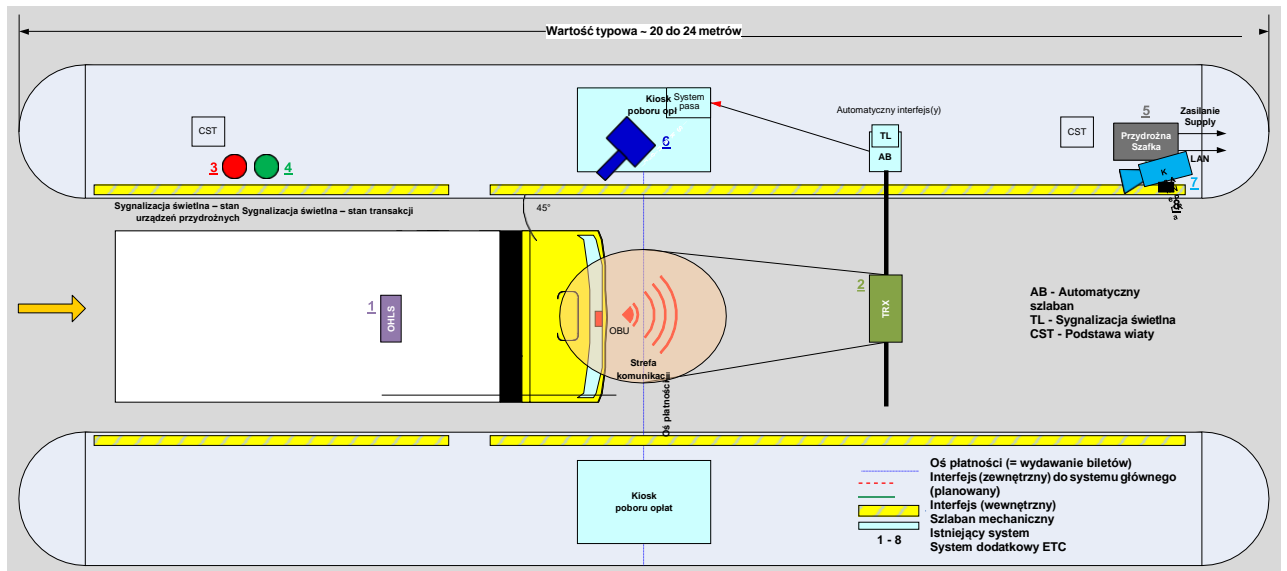
Kamera ANPR wyposażona w zintegrowaną podczerwoną lampę błyskową jest instalowana na wysokości 4,8 - 5 metrów za szlabanem automatycznym, na końcu wiaty na placu PPO z użyciem regulowanego uchwytu. Kamera ANPR do prawidłowej pracy wymaga otwartej przestrzeni, tak aby mogła rejestrować przód nadjeżdżającego pojazdu. Odchylenie kamery ANPR w pionie mieści się w przedziale 20 do 24 stopni. Kamera ANPR powinna być

umieszczona wzdłuż jezdni z odchyleniem w poziomie od 12,4 do 14,5 stopni do kierunku ruchu.

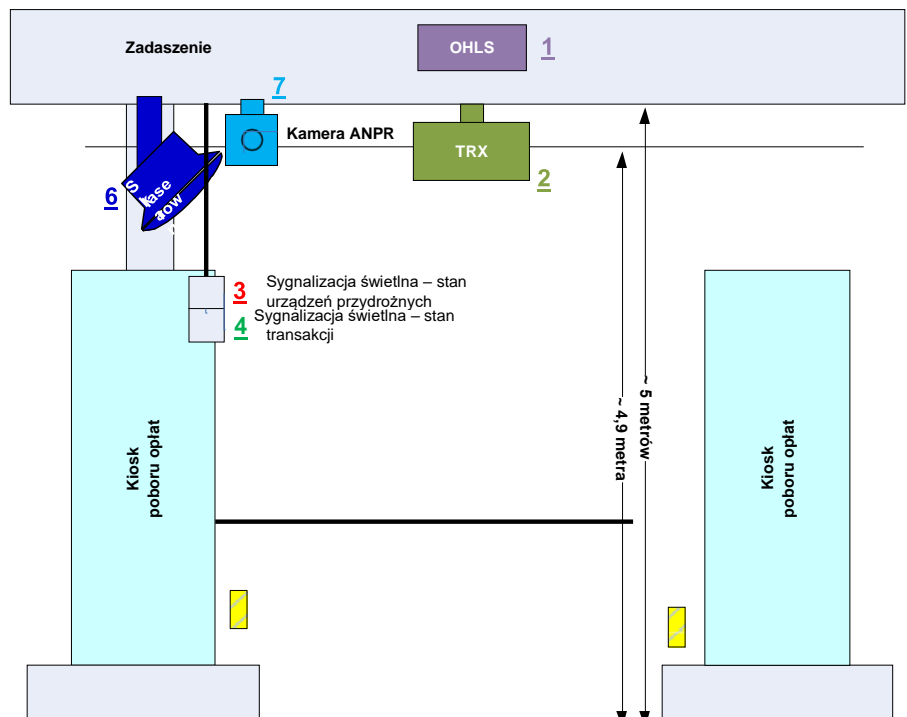
Zarówno kąt nachylenia w poziomie, jak i w pionie zależy od wzdłużnej odległości pomiędzy kamerą a wirtualną linią aktywacji kamery (wynosi od 8,5 do 10 m).

Kamera ANPR jest włączana przez skaner laserowy i wykonuje kilka zdjęć przodu i boku pojazdu. Zdjęcia te są przekazywane do kontrolera pasa i lokalnego procesu przetwarzania danych ANPR. Skaner laserowy i kamera ANPR są połączone specjalnie dostosowanymi kablami służącymi do przesyłania danych i zasilania.

Rysunek 7  
Pas wyjazdowy — rzut przyziemia



Rysunek 8  
Pas wyjazdowy — rzut z przodu



Elementy oznaczone kolorem niebieskim reprezentują istniejący konwencjonalny system poboru opłat dostarczony przez dostawcę zewnętrznego.

#### 4.3.1 Interfejsy

##### 4.3.1.1 Interfejs do Systemu Centralnego ETC

Szafka przydrożna (SP) jest podłączona do sieci LAN oraz lokalnej sieci transmisji danych systemu dostawcy za pośrednictwem sieci VLAN. Punkt końcowy sieci VLAN znajduje się na poziomie hosta istniejącego systemu. Wyposażenie do transmisji danych na poziomie hosta łączy system dodatkowy z systemem centralnym ESPO za pośrednictwem sieci WAN.

##### 4.3.1.2 Interfejs wizualny dla kierowcy pojazdu i operatora poboru opłat

Na pasie wyjazdowym, w dwóch miejscach, znajdują się trzy sygnalizatory świetlne dla kierowcy pojazdu oraz operatora poboru opłat.

- Stan wyposażenia przydrożnego (LI, OHLS)
- Stan transakcji (LI)

Każde światło sygnalizacyjne zawiera na pojedynczym panelu LED światło „zielone” i „czerwone”.

Stan urządzeń przydrożnych wskazywany jest kierowcy pojazdu (poprzez OHLS) oraz operatorowi poboru opłat znajdującemu się w kiosku poboru opłat (poprzez LI); wskazują one, czy odpowiednia funkcjonalność poboru opłat działa, czy nie.

Stan transakcji wskazuje operatorowi poboru opłat znajdującemu się w kiosku poboru opłat (poprzez LI) wynik komunikacji oraz wykonanych kontroli pomiędzy wyposażeniem przydrożnym a urządzeniem OBU.

Sygnalizatory świetlne (LI) znajdują się na wiacie istniejącego konwencjonalnego systemu poboru opłat.

Górne oznaczenie pasa (OHLS) również znajduje się na wiacie istniejącego konwencjonalnego systemu poboru opłat.

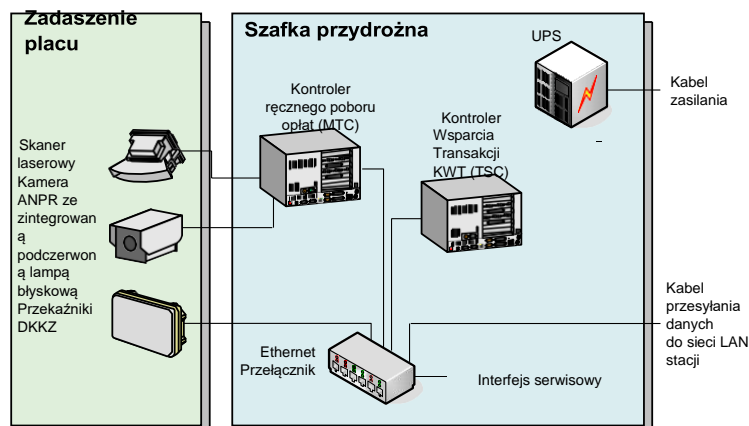
## 5 Architektura sprzętowa

### 5.1 Przegląd komponentów systemu

Architektura sprzętowa systemu dodatkowego MSPO — Wariant dla pasów wyjazdowych placu PPO oraz pasów wjazdowych i wyjazdowych stacji SPO

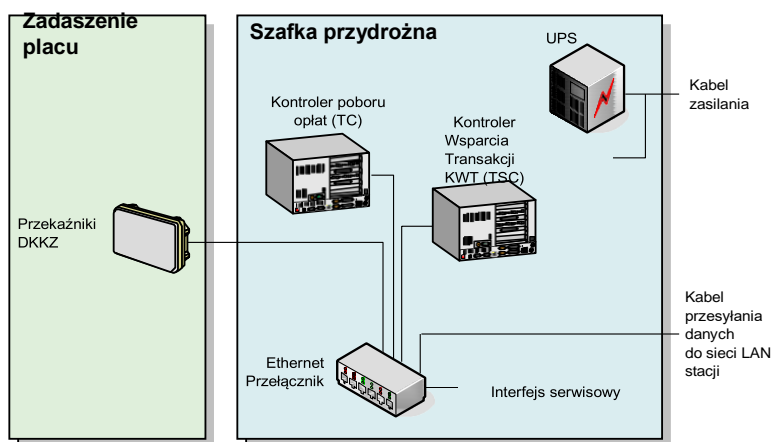
Rysunek 9

Architektura sprzętowa systemu dodatkowego MSPO — Wariant dla pasów wyjazdowych placu PPO oraz pasów wjazdowych i wyjazdowych stacji SPO



## Architektura sprzętowa systemu dodatkowego MTC — Wariant dla pasów wjazdowych placu PPO.

Rysunek 10  
Architektura sprzętowa systemu dodatkowego MSPO —  
Wariant dla pasów wjazdowych placu PPO



## 6 Opis elementów podrzędnych

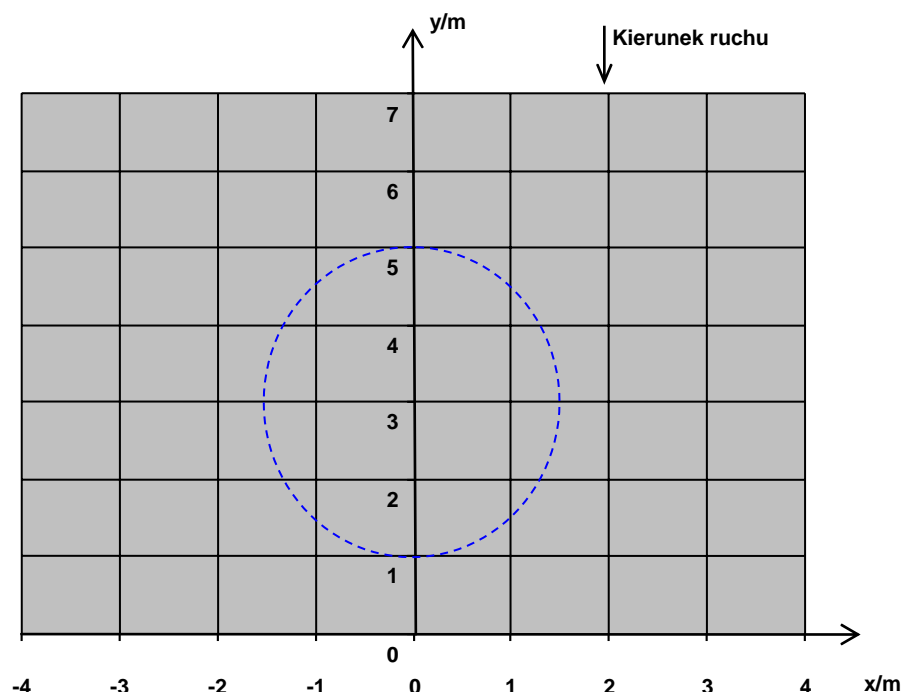
### 6.1 Przełącznik TRX-1320-E

Autonomiczny przełącznik TRX-1320-E komunikuje się z urządzeniami OBU bez udziału operatora i dostarcza dane transakcji, które są później przetwarzane przez systemy zewnętrzne. Typowa strefa komunikacji przełącznika TRX-1320-E ma wymiary 3 na 4 metry (sz. x dł.).

Rysunek poniżej pokazuje strefę komunikacji przełącznika TRX-1320-E zamocowanego na wysokości 5,5 metra. Pomiar odbywa się na wysokości 1,3 metra od jezdni, czyli na typowej dla OBU wysokości instalacji. W tym przypadku przełącznik został umieszczony w położeniu 0/0, zwrócony w stronę dodatnich wartości na osi y.

Rysunek 11

Strefa komunikacji przełącznika TRX-1320-E instalowanego na wys. 5,5 m, urządzenie pokładowe OBU na wys. 1,3 m



Na rozmiar i kształt strefy komunikacji mają wpływ zdolność tłumienia fal radiowych przez przednią szybę danego pojazdu, typ zainstalowanego w

nim urządzenia OBU (sposób rozchodzenia się fal) oraz wysokość instalacji urządzenia OBU.

Rysunek 12  
Zainstalowany przekaźnik TRX-1320-E



Rysunek 13  
Przekaźnik TRX-1320-E

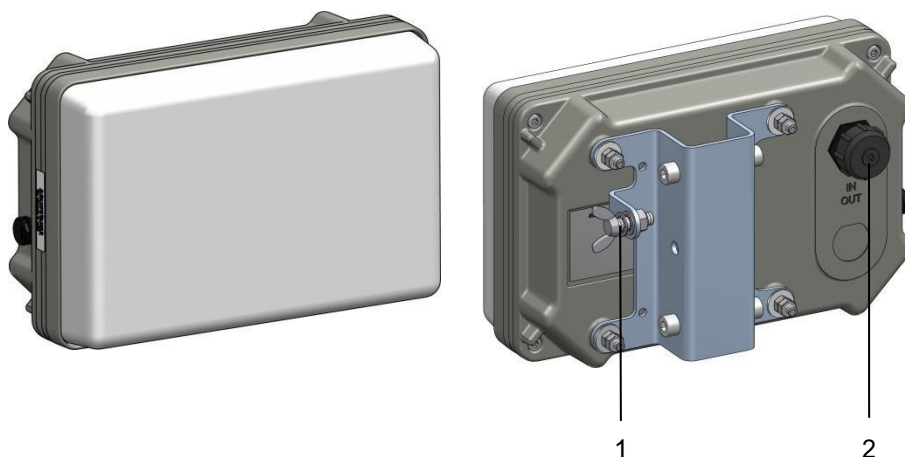


Tabela 3  
TRX-1630-B/S

Nr	Nazwa	Opis
1	Złącze uziemienia	Przekaźnik musi być podłączony do uziemienia za pośrednictwem połączenia o niskiej impedancji.
2	Złącze UT0 (męskie)	Złącze do autonomicznego połączenia kablowego.

### 6.1.1 Przekaźnik TRX-1320-E — dane techniczne

#### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	260 mm x 170 mm x 101 mm
Masa	około 3 kg
Materiał obudowy	Odlewniczy stop aluminium, Radom: plastik

#### Dane dotyczące środowiska

Temperatura pracy	-33°C do +55°C
Temperatura	-40°C do +70°C

przechowywania	
Klasa ochrony IEC	IP67, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Oscylacje	3,5 mm / (1... 9) Hz 10 m/s <sup>2</sup> / (9... 150) Hz
Udar	150 m/s <sup>2</sup> / 11 ms

#### Dane elektryczne

Napięcie zasilania	24 V do 48V ± 10% prąd stały, maks. tętnienie 50 mV
Zakres napięcia wejścia	Min: 21,6 V prąd stały (=24 V – 10%) w trybie ciągłym Maks.: 52,8 V prąd stały (= 48 V + 10%) w trybie ciągłym
Pobór mocy	12 W podczas działania, 4 W w trybie gotowości
Zakres częstotliwości	5,795 GHz - 5,815 GHz
Obsługiwane kanały	Kanał 1: 5,7975 GHz ± 2,5 MHz Kanał 2: 5,8025 GHz ± 2,5 MHz Kanał 3: 5,8075 GHz ± 2,5 MHz Kanał 4: 5,8125 GHz ± 2,5 MHz
Polaryzacja anteny	Kołowa lewoskrętna
Moc promieniowania	≤ 33 dBm EIRP (równoważna moc promieniowana izotropowo)
Szybkość transmisji w dół	Średnia szybkość 500 kbitów/s Dolna szybkość 31,25 kbitów/s
Szybkość transmisji w górę	Średnia szybkość 250 kbitów/s Dolna szybkość 31,25 kbitów/s
Strefa komunikacji	szerokość - 3 m, długość - około 4 m

#### Pozycja montażowa

ponad pasem	na wys. 2,5 m – 6 m
-------------	---------------------

### 6.2 Skaner laserowy LMS211

#### Skaner laserowy

Skannery laserowe są wykorzystywane przez system klasyfikacji pojazdów oraz używane do aktywacji systemu kamer ANPR. Skaner laserowy jest montowany na regulowanym uchwycie.

Rysunek 14

Zainstalowany skaner laserowy



Rysunek 15  
Czujnik laserowy LMS211

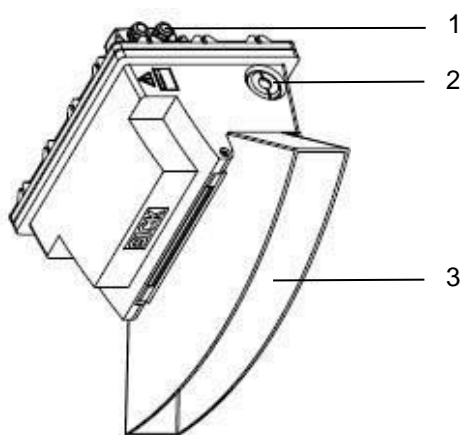


Tabela 4  
Czujnik laserowy LMS211

Nr	Nazwa	Opis
1	Złącze	Przełącznik musi być podłączony do uziemienia za pośrednictwem połączenia o niskiej impedancji.
2	Pojemnik ze środkiem suszącym	Wymienny pojemnik ze środkiem suszącym.
3	Ośłona przeciwkurzowa	Ochronia skaner przed zanieczyszczeniami.

#### 6.2.1 Skaner laserowy LMS211 – dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	563,6 mm x 265,5 mm x 390,8 mm
Masa	około 9 kg

##### Warunki środowiskowe

Temperatura pracy	-30°C do +50°C
Temperatura przechowywania	-30°C do +70°C
Klasa ochrony IEC	IP65, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Napięcie tętniące	Zgodnie z normą IEC 68, część 2-6, tabela c

##### Dane elektryczne

Źródło zasilania	24 V prąd stały ± 15%, maks. tętnienie 500 mV
Zużycie prądu - elektroniczne	maks. 1,8 A (w tym wentylator)
Zużycie prądu - nagrzewnica	maks. 6 A okresowo
Pobór mocy	około 160 W
Pobór mocy bez ogrzewania	około 20 W
Klasa ochrony lasera	1 (bezp. dla oczu)

## Interfejsy

Rozdzielczość kątowna	1°
Zakres pomiarowy	80 m

## Parametry skanera

Częstotliwość skanowania	75 Hz
Typ interfejsu	RS422
Zakres kąta pracy	100°
Szybkość transmisji	500 kbitów/s
Błąd systematyczny	zwykle ± 35 mm

### 6.3 Kamera ANPR VR-2

Kamera ANPR jest włączana przez skaner laserowy i wykonuje kilka zdjęć z przodu i boku pojazdu. Zdjęcia te są przekazywane do kontrolera pasa i lokalnego procesu przetwarzania danych ANPR. Aby zapewnić dobrą jakość obrazu we wszystkich warunkach naświetlenia, wraz z kamerami używane są zintegrowane podczerwone lampy błyskowe. Kamera ANPR jest montowana na regulowanym uchwycie.

**Uwaga:** Światło podczerwone nie jest widoczne ani szkodliwe dla ludzkiego oka, dlatego nie wiąże się z nim ryzyko rozpraszania uwagi kierowców przejeżdżających pojazdów.

Rysunek 16  
Zainstalowana kamera ANPR



#### 6.3.1 Kamera ANPR VR-2 - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	197 mm x 228 mm x 459 mm
Masa	około 10 kg
Materiał obudowy	Wytlaczana z odpornego na korozję stopu aluminium

##### Warunki środowiskowe

Temperatura pracy	-33°C do +45°C
-------------------	----------------

Temperatura przechowywania	-25°C do +55°C
Klasa ochrony IEC	IP65, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Wilgotność względna (praca)	4% - 100% (bez kondensacji)

#### Dane elektryczne

Okablowanie	2 x światłowody wielofunkcyjne 50 / 125 μm
Szybkość transmisji danych	maks. 100 Mbitów/s

#### Transfer danych

Łącze kamery	Konfiguracja BASE dla kamer monochromatycznych lub RGB dla kamer kolorowych
--------------	---

#### Parametry kamery

maks. częstotliwość taktowania zegara obrazu	66 MHz
Głębina koloru – odcienie szarości	24 bitów dla koloru – 8/10/12 bitów dla odcieni szarości

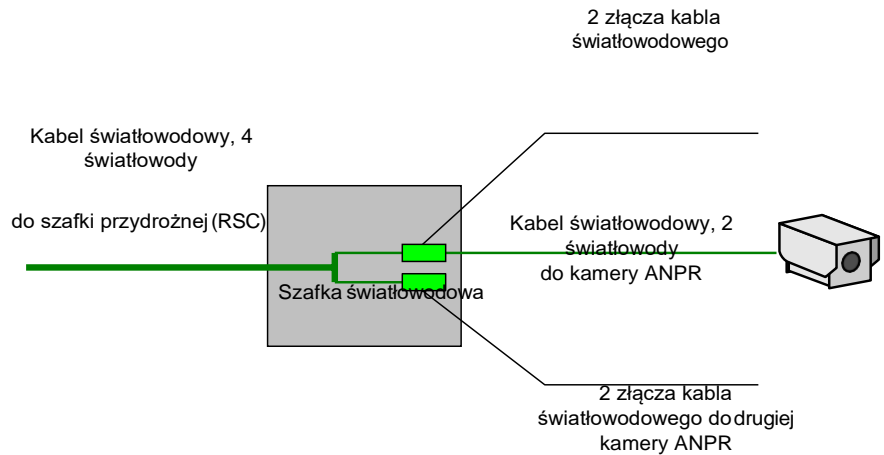
#### Oświetlenie

Wartość szczytowa długości fali optycznej	870 nm
Szerokość pasma widmowego	40 nm
Apertura emisji światła	około 130 mm x 130 mm
Źródło zasilania	24 V (prąd stały)
Zużycie prądu	Kąt półkowy maks. 10 A (w tym ogrzewanie)
Aktywacja lampy błyskowej	Moc promienista 18 V / 100 mA
	Klasa lasera 1 M
	Szerokość impulsu maks. 400μs / 700μs
	Częstotliwość maks. 30Hz / 15Hz

#### 6.4 Szafka światłowodowa PKG200

Połączenie skrzynki światłowodu z szafką przydrożną jest zrealizowane za pomocą wiązki 4 przewodów światłowodowych. Przewód ten jest rozdzielony na 4 pojedyncze złącza światłowodowe w skrzynce światłowodu. Połączenie pomiędzy skrzynką światłowodu a kamerą ANPR jest zrealizowane za pomocą wiązki 2 przewodów światłowodowych (pozostałe 2 złącza światłowodowe są przeznaczone dla drugiej kamery ANPR).

Rysunek 17  
Schematyczny rysunek  
szafki światłowodu



Rysunek 18  
Zainstalowana szafka  
światłowodowa



#### 6.4.1 Szafka światłowodu PKG200 - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	200 mm x 150 mm x 85 mm
Materiał obudowy	Utwardzone PVC

##### Warunki środowiskowe

Temperatura pracy	-25°C do +60°C
Klasa ochrony IEC	IP65, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)

#### 6.5 Szafka przydrożna (SP)

Szafka przydrożna jest instalowana pod końcową częścią wiaty placu poboru opłat i zawiera kompletne wyposażenie systemu dodatkowego MSPO. Wykonana z aluminium szafka składa się z dwóch niezależnie zamykanych przedziałów. Znajdujący się z lewej strony przedział publiczny zawiera zasilacz. Pozostałe wyposażenie (np. sterowniki) zostało zainstalowane w przedziale systemowym.

##### Klucz

Dostęp do przedziału publicznego i systemowego szafki jest możliwy jedynie przy zastosowaniu oddzielnych kluczy. Zapewnia to optymalną wentylację i zabezpieczenie przed aktami wandalizmu.

Rysunek 19  
Szafka przydrożna



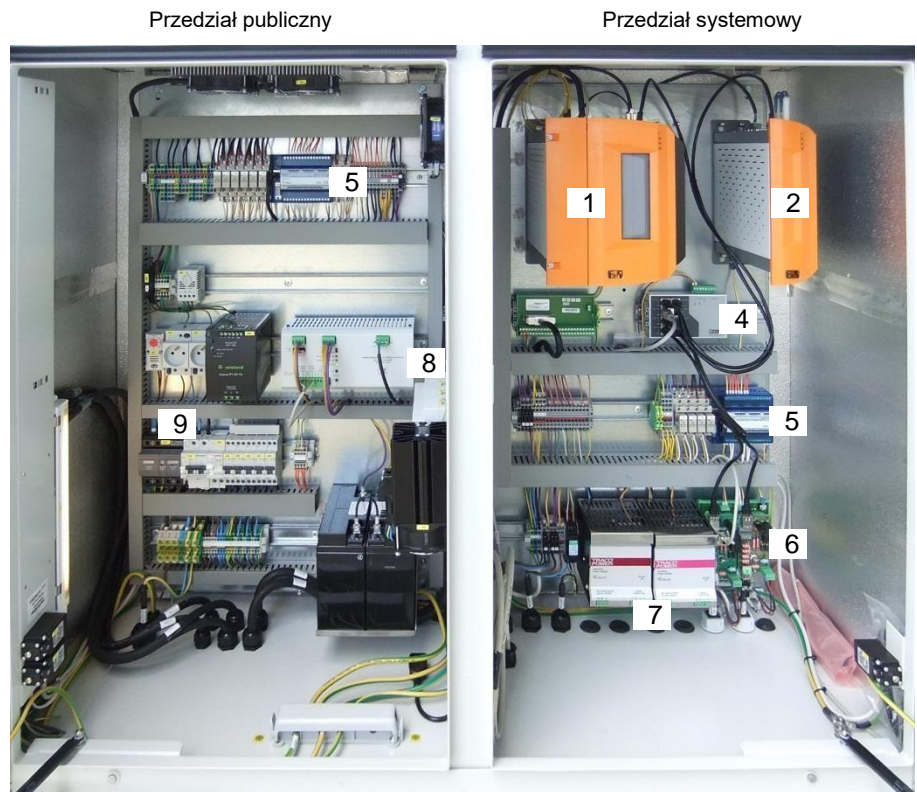
Tabela 5  
Szafka przydrożna -  
przedziały i gniazda

Nr	Nazwa	Opis
1	Przedział publiczny	Przedział mieszczący zasilanie i system UPS.
2	Przedział systemowy	Przedział dla całego wyposażenia związanego z systemem dodatkowym MTC .
3	Gniazdo	Dostęp do wkrętów mocujących i rynienek kablowych

Stosowane są dwa typy szafek przydrożnych:

- Szafki przydrożne dla pasów wyjazdowych placu poboru opłat (PPO) oraz dla pasów wjazdowych i wyjazdowych stacji poboru opłat (SPO)
- Szafka przydrożna dla pasów wjazdowych placu poboru opłat (PPO)

Rysunek 20  
Widok otwartej szafki przydrożnej  
–  
wariant dla pasów wyjazdowych  
placu PPO oraz pasów  
wjazdowych i wyjazdowych stacji  
SPO



Rysunek 21  
Widok otwartej szafki przydrożnej  
–  
wariant dla pasów wjazdowych  
placu PPO

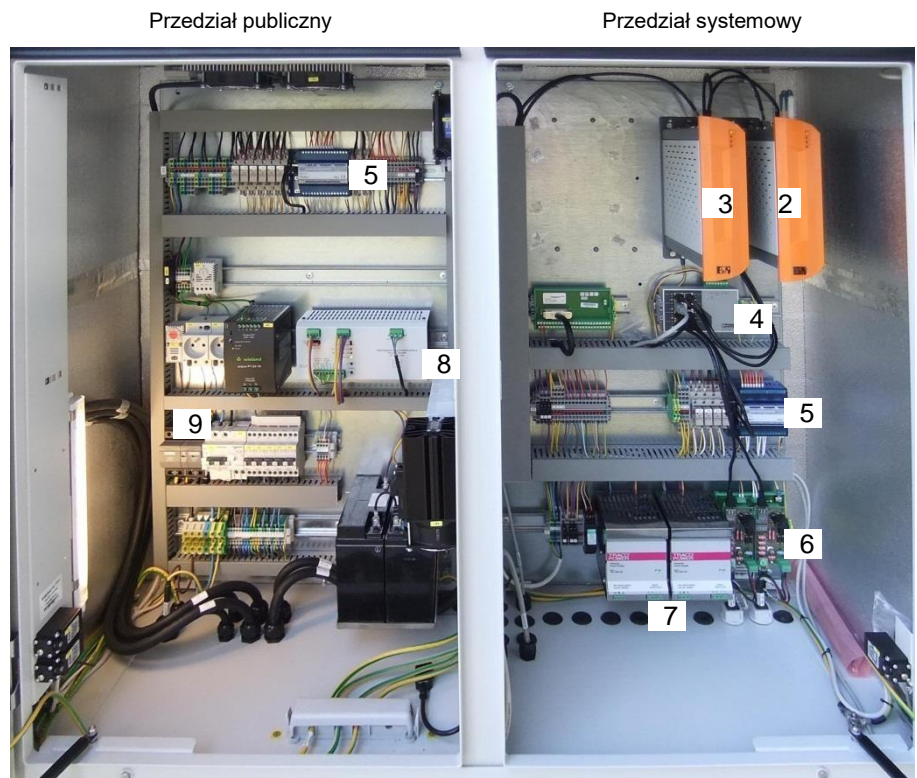


Tabela 6  
Główne elementy szafki  
przydrożnej

Nr	Nazwa	Opis
1	RPO (MTC)	Kontroler ręcznego poboru opłat odpowiada za <ul style="list-style-type: none"> <li>– aktywację kamery ANPR oraz przetwarzanie zarejestrowanych obrazów.</li> <li>– Przetwarza również dane ze skanera laserowego</li> <li>– i kontroluje działanie systemu dodatkowego MTC.</li> </ul>
2	KWT (TSC)	Kontroler Wsparcia Transakcji zarządza transakcjami DKKZ (DSRC).
3	KPO (TC)	Kontroler poboru opłat odpowiada za działanie systemu dodatkowego MTC.
4	Przełącznik Ethernet	Ośmioportowy przełącznik Ethernet umożliwia połączenie ze sobą wszystkich elementów składowych i podłączenie ich do sieci LAN stacji.
5	Moduł Web-IO	Moduł Web-IO umożliwia zdalne monitorowanie stanu i resetowanie różnych elementów składowych.
6	MPP (TCM) i MIP (TIM)	Moduł podłączeniowy przekaźnika MPP (TCM) pełni rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego dla linii zasilania podłączonych przekaźników. Może zawierać maksymalnie dwa moduły interfejsu przekaźnika MIP (TIM).
7	Źródło zasilania 24 V Prąd stały	Zasila skaner laserowy i kamerę ANPR.
8	Zasilacz UPS 230 V / 24 V	Zasilacz awaryjny odpowiada za utrzymanie działania systemu dodatkowego MTC przez 120 minut po utracie zasilania.
9	Zacisk doprowadzenia zasilania	Zabezpieczenie i dostarczenie prądu o napięciu 230 V do szafki.

#### 6.5.1 Szafka przydrożna - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	1330 mm x 1441 mm x 550 mm
Materiał obudowy	Powłoka aluminiowa

##### Warunki środowiskowe

Temperatura pracy	-40°C do +50°C
Wilgotność wewnątrz szafki	Od 0 do 95% bez skraplania
Klasa ochrony IEC	IP55, ref. EN60529-A1 (IEC 60529)

## 6.6 Zasilanie awaryjne UPS EA-UPS 724-08B

Zasilanie awaryjne 230 V / 24 V gwarantuje nieprzerwane działanie wszystkich elementów technicznych przez co najmniej dwie godziny. Dodatkowo urządzenie ogranicza wahania napięcia.

Rysunek 22

Zasilacz UPS 230 V / 24 V

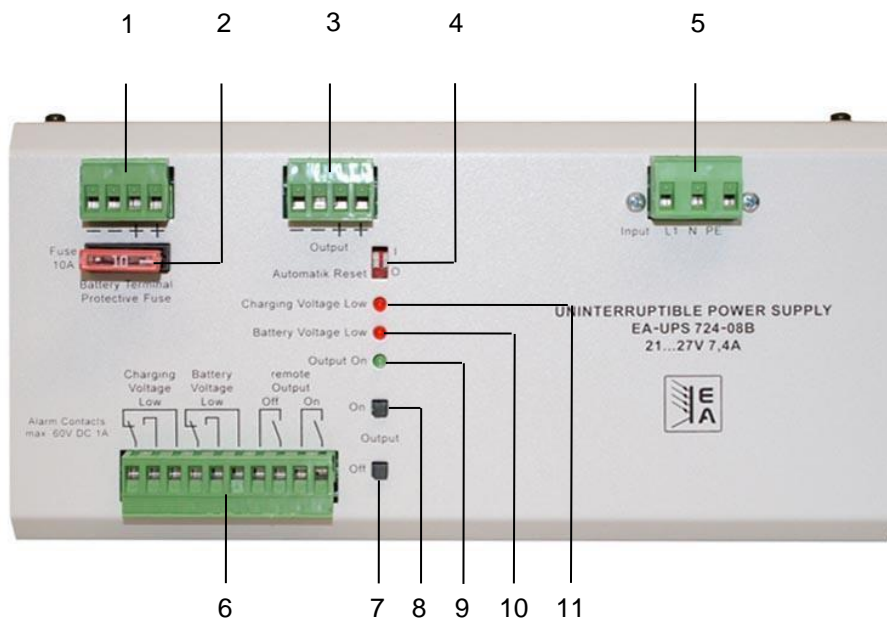


Tabela 7

Złącza i diody LED UPS 230 V / 24 V

Nr	Nazwa	Opis
1	Zaciski akumulatora	Zaciski prądu stałego 24 V umożliwiają podłączenie szczelnych, bezobsługowych akumulatorów ołowiowo-kwasowych.
2	Bezpiecznik ochronny zacisków akumulatora	Bezpiecznik 10 A chroniący zaciski akumulatora.
3	Wyjście	Wyjście prądu stałego 24 V
4	Przełączniki DIP	Umożliwiają określenie trybu uruchamiania w przypadku, gdy napięcie akumulatora jest zbyt niskie, a jednostka przestaje działać.
5	Wejście	Zaciski umożliwiające podłączenie źródła zasilania.
6	Styki alarmów i styki sterowania zdalnego	Styki alarmów umożliwiające sygnalizowanie niskiego napięcia ładowania i niskiego napięcia akumulatora. Styki zdalne umożliwiają włączanie i wyłączenie wyjścia.
7	Wyjście wyłączone	Zatrzymanie jednostki — na zaciskach wyjściowych nie jest dostarczane zasilanie.
8	Wyjście włączone	Uruchamianie dostarczania przez jednostkę zasilania na zaciskach wyjściowych.
9	Dioda LED (zielona) – włączone wyjście	Dioda LED jest włączana w momencie, gdy zasilanie jest dostarczane na zaciskach wyjściowych.

Nr	Nazwa	Opis
10	Dioda LED (czerwona) – niskie napięcie akumulatora	Dioda LED jest włączana w momencie, gdy napięcie akumulatora spada poniżej poziomu 45,6 / 22,8 V. Pozwala to zapobiec całkowitemu rozładowaniu akumulatora. Ta dioda LED współdziała ze stykami alarmu niskiego napięcia akumulatora.
11	Dioda LED (czerwona) – niskie napięcie ładowania	Dioda LED jest włączana w momencie, gdy napięcie wyjściowe jednostki ładującej spada poniżej poziomu 31,4 V / 15,7 V. Ta dioda LED współdziała ze stykami alarmu niskiego napięcia ładowania.

#### 6.6.1 Zasilanie awaryjne UPS EA-UPS 724-08B - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	210 mm x 105 mm x 85 mm
Masa	1,7 kg

##### Dane dotyczące środowiska

Temperatura przechowywania	-30°C do +70°C
Zalecana temperatura	+0°C do +50°C

##### Dane elektryczne

Faza	Pojedyncza faza z uziemieniem
Zakres napięcia wejścia	230 V prąd zmienny (197-262 V prąd zmienny)
Częstotliwość wejścia	47 do 63 Hz
Prąd wejściowy	1,6 A
Prąd rozruchowy	Maksymalnie 50 A
Napięcie wyjścia	27 V prąd stały
Tryb wyjściowy zasilacza UPS	21 do 24 V prąd stały
Prąd wyjściowy	Maksymalnie 7,4 A
LED	Trzy diody LED: Niskie napięcie ładowania, Niskie napięcie akumulatora, Wyjście włączone
Porty komunikacyjne	RS232 i USB
Czas działania z akumulatorem 2 x 12 V / 17 Ah	2 godziny przy pojemności 5,7 Ah

## 6.7 Akumulator Panasonic LC-XD1217P

Dwa akumulatory (Panasonic LC-XD1217P) zasilające urządzenie UPS 230 V / 24 V są bezpośrednio podłączone do tej jednostki.

Rysunek 23  
Akumulator Panasonic LC-  
XD1217P



### 6.7.1 Akumulator Panasonic LC-XD1217P — dane techniczne

#### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	181 mm x 167 mm x 76 mm
Masa	6,5 kg

#### Dane elektryczne

Napięcie znamionowe	12 V
Pojemność znamionowa	17 Ah
Pojemność (25°C)	Wskaźnik dla 20 h (850 mA) ... 17 Ah Wskaźnik dla 10 h (1500 mA) ... 15 Ah Wskaźnik dla 5 h (2600 mA) ... 13 Ah Wskaźnik dla 1 h (10000 mA) ... 10 Ah Wskaźnik dla 1,5 godziny — rozładowanie, napięcie odcięcia 10,5 V ... 7 A
Opór wewnętrzny	Całkowicie naładowany akumulator (25°C) ok. 12 mΩ
Zależność temperaturowa pojemności (wskaźnik dla 20 godzin)	+40°C .... 102% +25°C .... 100% 0°C .... 85% -15°C .... 65%
Samoczynne rozładowanie (25°C)	Pojemność szczątkowa po 3 miesiącach .... 91% 6 miesiącach .... 82% 12 miesiącach .... 64%
Metoda ładowania (stałe napięcie)	Użycie cykliczne: Prąd początkowy.....6,8 A lub mniejszy Napięcie sterujące .....5 V do 14,9 V (na ogniwo 12 V przy temp. 25°C)  Użycie sporadyczne Prąd początkowy... .. 2,55 A lub mniejszy Napięcie sterujące. ....,6 V do 13,8 V (na ogniwo 12 V przy 25°C)

## 6.8 MTC – Kontroler ręcznego poboru opłat - APC810 (5 gniazd)

Kontroler ręcznego poboru opłat odpowiada za

- Aktywację kamery ANPR oraz przetwarzanie zarejestrowanych obrazów.
- Przetwarza również dane ze skanera laserowego
- Kontroluje działanie systemu dodatkowego MTC.

Kamery ANPR są podłączone do kontrolera ręcznego poboru opłat za pomocą światłowodu. Rolę kontrolera poboru opłat pełni urządzenie IPC — APC810 (5 gniazd). Kontroler kamery pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 typu embedded.

Rysunek 24

Kontroler ręcznego poboru opłat (MTC) —  
przód i tył



Tabela 8

Kontroler ręcznego poboru opłat

—

przód i tył

Nr	Nazwa	Opis
1	Diody LED	Power, HDD, Link1 i Link2 (Zasilanie, Dysk

Nr	Nazwa	Opis
		twardy, Łącze 1 i Łącze 2)
2	Przycisk zasilania	Włączanie i wyłączanie kontrolera
3	Przycisk resetowania	Resetowanie kontrolera
4	Akumulator	Bateria litowa guzikowa 3 V / 950 mAh
5	Moduł główny AM (RX, TX)	Port 1 (kamera ANPR) Port 2 i 3 (nieużywane)
6	Karta PCI kontrolera LVDC	Interfejs do skanera laserowego i modułu interfejsu przekaźnika (TIM).
7	4x USB 2.0	Porty USB 2.0 (nieużywane)
8	ETH1 i ETH2	Złącze Ethernet (ETH2 nieużywane)
9	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania
10	COM 1 i COM 2	Interfejs szeregowy do modułu głównego AM (COM 2 nieużywany)
11	Power (Zasilanie)	Zasilacz prądu stałego 24 V

#### 6.8.1 Kontroler ręcznego poboru opłat - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	192 mm x 270 mm x 186 mm
Masa	około 3,9 kg

##### Dane elektryczne

Źródło zasilania	24 V ± 5% (prąd stały)
Pobór mocy	maks. 70 W w trybie działania
Gniazda PCI	5

##### Dane dotyczące wydajności

Procesor	Intel® Core™2 Duo T7400, 2,16 GHz, szyna FSB 667 MHz, 4 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	Dysk twardy SATA 160 GB
Pamięć RAM	3 GB DDR2

##### Dane interfejsu

Interfejsy szeregowy	2 x RS232
Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mbitów/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

## 6.9 Karta PCI kontrolera LVDC

Karta PCI kontrolera LVDC służy jako interfejs do skanera laserowego i modułu interfejsu przekaźnika (TIM). Karta PCI kontrolera LVDC przekazuje otrzymane przez czujnik dane pierwotne do programu terminala, gdzie są wyświetlane w formacie zrozumiałym dla użytkownika. Dane z tego interfejsu, dostarczane przez sieć Ethernet, oznakowane są znacznikiem czasowym. Do tego gniazda można podłączyć maksymalnie 8 skanerów laserowych.

Rysunek 25  
Karta PCI kontrolera LVDC



### 6.9.1 Karta PCI LVDC – dane techniczne

Dane mechaniczne	Wymiary (Sz x W)	152,22 mm x 106,5 mm
Dane elektryczne	Źródło zasilania	+5V (szyna PCI)
	Zużycie prądu	1,1 A
Dane dotyczące wydajności	Pojemność danych	33 MHz 32 bity
Dane interfejsu	gniazdo 50-pinowe	8x RS422 lub RS232 (możliwość konfiguracji)
	9-pinowy wtyk D-SUB żeński	RS422 lub RS232 (możliwość konfiguracji)

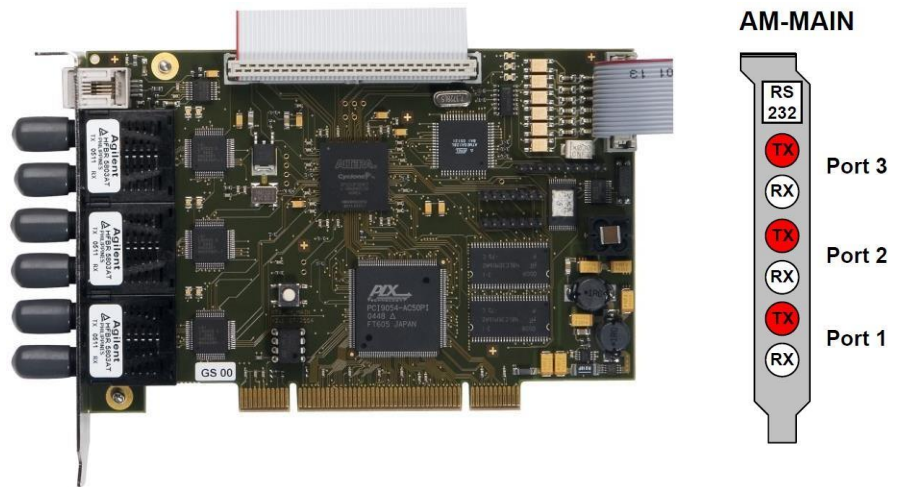
## 6.10 Moduł główny AM

Moduł główny AM to karta PCI, która odpowiada za pobierania istotnych z punktu widzenia czasu obrazów z użyciem kamery ANPR. Składają się na nią:

- trzy porty światłowodowe kamery (dwa złącza na port)
- jedno wejście szeregowe wyzwalacza

Moduł główny AM do instalacji wymaga jednego gniazda PCI w kontrolerze ręcznego poboru opłat.

Rysunek 26  
Moduł główny AM



### 6.10.1 Moduł główny AM - dane techniczne

<b>Dane mechaniczne</b>	Wymiary (Sz x W)	153,2 mm x 101,9 mm
	<b>Dane elektryczne</b>	
	Źródło zasilania	+5V (szyna PCI)
	Zużycie prądu	1,1 A
<b>Dane dotyczące wydajności</b>	Pojemność danych	33 MHz 32 bity
	<b>Dane interfejsu światłowodowego</b>	
	Złącza	trzy porty światłowodowe z dwoma złączami typu ST dla RX i TX
	KS (FOC)	50 / 125 µm
	Długość światłowodów	maks. 500 m
	Szybkość transmisji danych	maks. 100 Mbitów/s na port
<b>Dane interfejsu szeregowego</b>	Złącze żeńskie Western	RJ-14 4P4C
	Interfejs RS232	Regulowana szybkość transmisji 1200 bitów/s – 230 kbitów/s 8 bitów danych, 1 bit stopu, brak parzystości, brak protokołu
	Ochrona przeciwprzeciążeniowa	Linia TX +/-13 V Linia RX +/-25 V

### 6.11 Kontroler wsparcia transakcji (KWT) - APC810 (1 gniazdo)

Kontroler Wsparcia Transakcji (KWT) obsługuje listy powiązane z transakcjami DKKZ, takie jak gorąca lista lub lista ostrzegawcza typu przedpłaconego. Podczas komunikacji z urządzeniem OBU listy te są sprawdzane. KWT pełni również rolę łącza między kontrolerem przekaźnika a modułami SAM (Secure Access Module) podłączanymi do portów USB. W module SAM są przechowywane klucze uwierzytelniania DKKZ używane w trakcie komunikacji z urządzeniami OBU. Rolę Kontrolera Wsparcia

Transakcji pełni urządzenie IPC — APC810 (1 gniazdo). KWT pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 i korzysta z bazy danych Oracle XE.

Rysunek 27

Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) — przód i tył



Czytniki kart SAM z kartą SAM

Tabela 9

Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) — przód i tył

Nr	Nazwa	Opis
1	Diody LED	Power, HDD, Link1 i Link2 (Zasilanie, Dysk twardy, Łącze 1 i Łącze 2)
2	Przycisk zasilania	Włączanie i wyłączenie kontrolera
3	Przycisk resetowania	Resetowanie kontrolera
4	Akumulator	Bateria litowa guzikowa 3 V / 950 mAh
5	4x USB 2.0	Czytniki kart SAM USB1 i USB2 z kartą SAM Porty USB3 i USB 4 nie są używane.
6	ETH1 i ETH2	Złącze Ethernet (ETH2 nieużywane)

Nr	Nazwa	Opis
7	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania
8	COM 1 i COM 2	Interfejsy szeregowo (nieużywane)
9	Power (Zasilanie)	Zasilacz prądu stałego 24 V

### 6.11.1 Kontroler Wsparcia Transakcji - dane techniczne

#### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	71 mm x 270 mm x 253 mm
Masa	około 2,2 kg

#### Dane elektryczne

Źródło zasilania	24 V ± 5% (prąd stały)
Pobór mocy	maks. 70 W w trybie działania
Gniazda PCI	1

#### Dane dotyczące wydajności

Procesor	Procesor i płyta główna: Intel Core Duo L2400, 1,66 GHz, 667 MHz FSB, 2 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	Dysk SSD o poj. 32 GB
Pamięć RAM	3 GB DDR2

#### Dane interfejsu

Interfejsy szeregowo	2 x RS232
Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mbitów/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

## 6.12 SAM 4000

Moduł Secure Application Module, określany skrótem SAM, jest przeznaczony do użycia w systemach DKKZ wymagających szybkich operacji kryptograficznych.

Rysunek 28  
Moduł SAM 4000



### 6.12.1 Moduł SAM 4000 — dane techniczne

#### Dane mechaniczne

Wymiary	Rozmiar karty SIM
Konfiguracja bolców	Zgodnie z normą ISO 7816

#### Dane elektryczne

Zakres napięcia zasilania	1,62 V do 5,5 V
---------------------------	-----------------

**Dane dotyczące środowiska**

**6.13 Czytnik USB modułów SAM**

Moduł kart inteligentnych SAM 4000 wymaga odpowiedniego czytnika. Do KWT (TSC) są podłączone poprzez złącza USB dwa czytniki SAM z modułami SAM 4000.



Rysunek 29

Czytnik USB modułów SAM

Temperatura działania	od -25°C do +85°C
Temperatura przechowywania	-40°C do +85°C

**6.13.1 Czytnik USB modułów SAM — dane techniczne**

**Dane mechaniczne**

Wymiary (Sz x W x G)	74 mm x 21 mm x 10 mm
Masa	10 g

**Dane dotyczące środowiska**

Temperatura działania	od -25°C do +85°C
Temperatura przechowywania	-40°C do +85°C

## 6.14 Kontroler poboru opłat - APC810 (1 gniazdo)

Kontroler poboru opłat odpowiada za działanie systemu dodatkowego MSPO. Rolę Kontrolera poboru opłat pełni urządzenie IPC — APC810 (1 gniazdo). Kontroler poboru opłat pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 typu embedded i korzysta z bazy danych Oracle XE.

Rysunek 30

Kontroler poboru opłat KPO (TC)  
— przód i tył



Tabela 10

Kontroler poboru opłat KPO (TC)  
— przód i tył

Nr	Nazwa	Opis
1	Diody LED	Power, HDD, Link1 i Link2 (Zasilanie, Dysk twardy, Łącze 1 i Łącze 2)
2	Przycisk zasilania	Włączanie i wyłączanie kontrolera
3	Przycisk resetowania	Resetowanie kontrolera
4	Akumulator	Bateria litowa guzikowa 3 V / 950 mAh
5	4x USB 2.0	Porty USB 2.0 (nieużywane)
6	ETH1 i ETH2	Złącze Ethernet (ETH2 nieużywane)
7	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania

Nr	Nazwa	Opis
8	COM 1 i COM 2	Interfejsy szeregowo (nieużywane)
9	Power (Zasilanie)	Zasilacz prądu stałego 24 V

#### 6.14.1 Kontroler poboru opłat - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	71 mm x 270 mm x 253 mm
Masa	około 2,2 kg

##### Dane elektryczne

Źródło zasilania	24 V ± 5% (prąd stały)
Pobór mocy	maks. 70 W w trybie działania
Gniazda PCI	1

##### Dane dotyczące wydajności

Procesor	Procesor i płyta główna: Intel Core Duo L2400, 1,66 GHz, 667 MHz FSB, 2 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	Dysk SSD o poj. 32 GB
Pamięć RAM	3 GB DDR2

##### Dane interfejsu

Interfejsy szeregowo	2 x RS232
Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mbitów/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

#### 6.15 Przełącznik Ethernet FL SWITCH SF 8TX

Przełącznik używany do systemu dodatkowego MSPO to mały 8-portowy przełącznik Ethernet z funkcją automatycznego wykrywania szybkości transmisji danych (10 lub 100 Mbitów/s) oraz funkcją automatycznego wykrywania pozycji portów (ang. autocrossing). Jego zadaniem jest połączenie ze sobą wszystkich elementów składowych i podłączenie ich do sieci LAN stacji.

Rysunek 31  
Przełącznik Ethernet

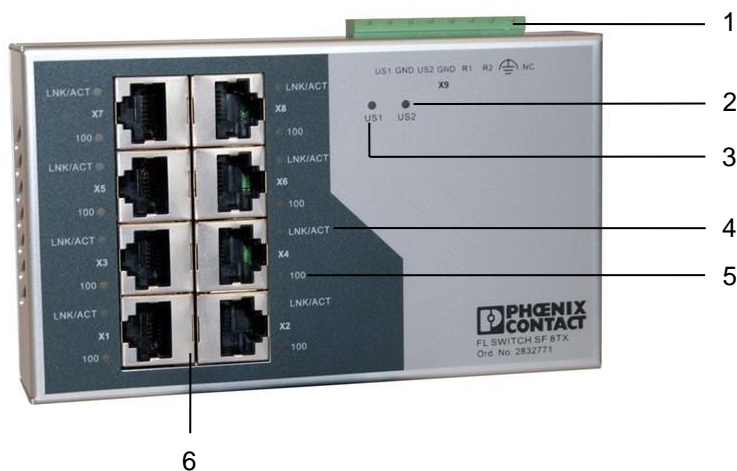


Tabela 11  
Diody LED i złącza przełącznika  
Ethernet

Nr	Nazwa	Opis
1	X9	Złącze zasilania 24 V (prąd stały) i złącza alarmu
2	US2 (zielona dioda LED)	Włączona Napięcie zasilania jest w dozwolonym zakresie Wyłączona Napięcie zasilania jest zbyt niskie
3	US1 (zielona dioda LED)	Włączona Napięcie zasilania jest w dozwolonym zakresie Wyłączona Napięcie zasilania jest zbyt niskie
4	LNK/ACT (zielona dioda LED / jedna dioda LED na port)	Włączona łącze jest aktywne Miga aktywne przesyłanie danych Wyłączona łącze jest nieaktywne
5	100 (żółta dioda LED / jedna dioda LED na port)	Włączona Szybkość transmisji danych wynosi 100 Mbitów/s Wyłączona Szybkość transmisji danych jest inna niż 100 Mbitów/s
6	Porty X1 do X8	Gniazdo RJ45

#### 6.15.1 Przełącznik sieci Ethernet — dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	135 mm x 80 mm x 30 mm
Masa	około 260 g
Materiał obudowy	Aluminium
Temperatura pracy	od 0°C do +55°C

##### Dane elektryczne

Źródło zasilania	18,5 do 30,2 V Prąd stały, znamionowe: 24 V Prąd stały
Zużycie prądu	Wartość typowa: 240 mA
Pobór mocy	4,8 W
Sieć	8x 10/100BaseT, RJ45
Porty	8 TP RJ45
Szybkość transmisji	Automatyczne wykrywanie prędkości: 10 lub 100 Mbitów/s

#### 6.16 Moduł Web-IO

Moduł Web-IO umożliwia zdalne monitorowanie stanu i resetowanie różnych elementów składowych używanych w systemie dodatkowym MTC. Moduł jest połączony z przełącznikiem Ethernet. Udostępnia 12 cyfrowych portów wejściowych i 12 cyfrowych portów wyjściowych, którymi można sterować z poziomu przeglądarki internetowej.

Rysunek 32  
Moduł Web-IO



Tabela 12  
Diody LED i złącza modułu Web-IO

Nr	Nazwa	Funkcja
1	Przycisk resetowania	Restartuje moduł Web-IO.
2	Dioda LED zasilania (zielona)	Kontrolka zasilacza.
3	Dioda LED stanu (zielona)	Miga w przypadku wszystkich działań sieciowych modułu Web-IO. Okresowe błyski wskazują na połączenie z innym urządzeniem w sieci.
4	Dioda LED błędów (czerwona)	Dioda LED błędów wskazuje na wystąpienie błędów modułu Web-IO lub portu sieciowego. Poszczególne rodzaje błędów są sygnalizowane różnymi kodami migania.
5	Interfejs sieci Ethernet	Połączenie IP na potrzeby konfiguracji wykonywanej w trakcie instalacji. Interfejs przełącznika Ethernet w trakcie zwykłej pracy.
6	Dioda LED błędów systemowego (czerwona)	Wyświetla wewnętrzne błędy konfiguracji.
7	Dioda LED błędów włączania (czerwona)	Wyświetla błędy sprzętowe.
8	Interfejs RS 232	Port COM na potrzeby konserwacji lokalnej.
9	Diody LED wejść 0-11 (zielone)	Wskazują napięcie 24 V na portach wejściowych.
10	Diody LED wyjść 0-11 (zielone)	Wskazują napięcie 24 V na portach wyjściowych.

#### 6.16.1 Moduł Web-IO - dane techniczne

##### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	106,8 mm x 87,8 mm x 62,6 mm
Masa	około 250 g

##### Dane elektryczne

Wymagania w zakresie	12 do 24 V prąd zmienny / V prąd stały
----------------------	--

zasilania:	
Wyjścia	12 x 6 V do 30 V, 500mA wyjścia cyfrowe zgodne ze standardami branżowymi. Zabezpieczone przed zwarcieniem przy użyciu bezpiecznika topikowego.
Wejścia	12 x wejść cyfrowych zgodnych ze standardami branżowymi (model 1), zużycie prądu zgodnie z normą IEC 1131-2 Izolacja galwaniczna w trzech grupach
SNMP	12 warunków alarmu na potrzeby pułapek SNMP i powiadomień e-mail

#### Dane interfejsu

Połączenie sieciowe	HTTP, przeglądarka internetowa gniazda TCP i UDP (klient i serwer) SMTP (e-mail) SNMP (w tym pułapka) 0
---------------------	--

#### 6.17 Zasilacz TSL 240-124

W przedziale systemowym szafki przydrożnej są dodatkowo umieszczone dwa przemysłowe zasilacze prądu stałego (24 V, 10,0 A) do skanera laserowego i kamery ANPR.

Rysunek 33  
Zasilacz prądu stałego 24 V

Źródło zasilania 1  
Kamera ANPR

Źródło zasilania 2  
Skaner laserowy



1

2

3

Tabela 13  
Złącza i diody LED zasilacza prądu stałego 24 V

Nr	Nazwa	Opis
1	Wejście	Złącze zasilania 230 V Prąd zmienny
2	Wyjście	Złącze zasilania wyjścia 24 V (prąd stały)

3	LED DC ON (zielona)	Włączona - Zasilanie prądem stałym włączone
---	------------------------	---

### 6.17.1 Zasilacz prądu stałego - dane techniczne

#### Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	100 mm x 125 mm x 125 mm
Masa	1,05 kg

#### Warunki środowiskowe

Normy bezpieczeństwa zgodne z	IEC 950, EN 60950, Zgodność z normą UL / cUL 1950 Zgodność z UL / cUL 508
Ochrona obudowy (zgodność z IEC 529)	IP20
Temperatura pracy	-25°C do +70°C (powyżej 60°C obniżanie dopuszczalnego obciążenia)
Temperatura przechowywania	od -25°C do +85°C
Wilgotność względna	maks. wilg. względna 95%

#### Dane elektryczne wejściowe

Napięcie wejścia	Zakres: 187-264 V Prąd zmienny
Prąd wejściowy	maks. 1,70 A
Zakres częstotliwości	40 do 70 Hz (50 / 60 Hz)

#### Dane elektryczne wyjściowe

Moc wyjściowa	maks. 240 W
Napięcie wyjścia	maks. 24 V prąd stały
Prąd wyjściowy	maks. 10 A
Bezpiecznik wewnętrzny	F1 6,3 AH / 250 V

### 6.18 Moduł podłączeniowy przekaźnika (TCM) i moduł interfejsu przekaźnika (TIM)

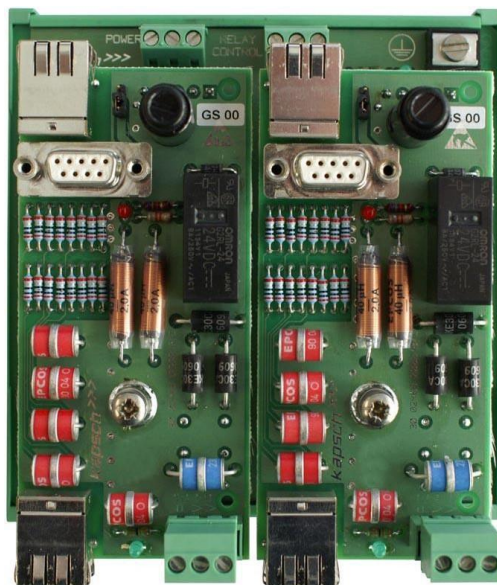
Moduł podłączeniowy przekaźnika (TCM) pełni rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego dla linii zasilania podłączonego wyposażenia. Może zawierać maksymalnie dwa moduły interfejsu przekaźnika (TIM). Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe ma na celu ochronę urządzeń zamontowanych w szafce (np. kontrolerów i zasilaczy) na wypadek uderzenia pioruna, w którym to przypadku, za pośrednictwem kabli przekaźnika, do szafki przydrożnej może zostać doprowadzony bardzo duży prąd nadmiarowy.

Każdy moduł (TIM) jest wyposażony w przekaźnik, który może odcinać linię V+, powodując odłączenie przekaźnika od źródła zasilania. Ten przekaźnik może służyć do resetowania podłączonych przekaźników w systemie dodatkowym MSPO w sytuacji, gdy awaria oprogramowania uniemożliwia ich programowe zresetowanie. Jeżeli „twardy reset” nie daje rezultatów, przekaźnik można wyłączyć, aby nie zakłócał pracy systemu.

Jednostka ochrony przeciwprzepięciowej składa się z

- modułu podłączeniowego przekaźnika TCM-0904 oraz
- do dwóch modułów interfejsu przekaźnika (TIM-2410).

Rysunek 34  
TCM-0902 z dwoma modułami  
TIM (wersja 24 V)



### 6.18.1 Moduł podłączeniowy przekaźnika TCM-0902

Moduł TCM służy wyłącznie za podstawę montażową dla dwóch modułów TIM. Wyposażony jest w złącza zasilające, przekaźnik sterujący i uziemienie obudowy. Dioda stanu LED pokazuje, czy zasilanie jest doprowadzone do modułów TIM.

Rysunek 35  
TCM-0902

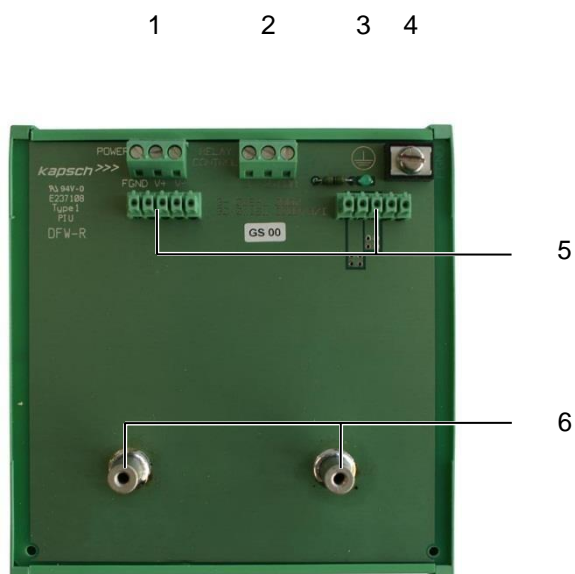


Tabela 14  
Diody stanu LED i złącza modułu  
TCM-0902

Nr	Nazwa	Opis
1	Złącze zasilania napięcia stałego 24 V do 48 V (BU5)	Złącze 3-pinowe do podłączenia kabla zasilającego
2	Złącze sterownika	5-pinowe złącze do podłączenia kabli

Nr	Nazwa	Opis
	przełącznika (BU6)	sterownika przełącznika.
3	Dioda stanu zasilania LED (zielona)	Wskazuje na działanie modułu TCM i włączenie zasilania.
4	Złącze FGND (BU7)	Złącze uziemienia obudowy dla przewodu wyrównania potencjałów.
5	Złącza MIP (TIM) (BU1–2)	Złącza 5-pinowe do podłączenia modułów TIM.
6	Metalowe elementy dystansowe (1–4)	Metalowe elementy dystansowe umożliwiające uziemienie obudowy i zapewniające solidne mocowanie mechaniczne modułów interfejsu przełącznika MIP (TIM).

### 6.18.2 TCM-0902 - dane techniczne

#### Dane mechaniczne

Wymiary z 2 modułami TIM (Sz x W x G)	122,9 mm x 137,5 mm x 76,5 mm
Masa	około 150 g (z 2 modułami TIM)
Obudowa	Materiał syntetyczny

#### Warunki środowiskowe

Temperatura (operacyjna i przechowywania)	-40°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	maks. 85% (bez kondensacji)

#### Dane elektryczne

Napięcie zasilania	24 V do 48 V prąd stały
Maksymalna wartość prądu zasilania	2A

#### Montaż

W szafce przydrożnej	Szyna DIN (top-hat)
----------------------	---------------------

### 6.18.3 Moduł interfejsu przełącznika TIM-2410

Moduły MIP (TIM) są podłączane za pomocą złącza 5-pinowego oraz mocowane przy użyciu śrub i metalowych elementów dystansowych do modułu MPP (TCM). Dzięki temu uzyskują trwałe połączenie z uziemieniem i solidne zamocowanie mechaniczne.

Wszystkie elementy ochrony przepięciowej są umieszczone na modułach interfejsu przełącznika MIP (TIM), dlatego w razie ich zniszczenia wymiana zajmie bardzo mało czasu.

Na modułach MIP (TIM) znajduje się również przełącznik przełączeniowy zasilania. Normalnie zamknięty styk może zostać otwarty za pomocą linii sterowania 24V dochodzących od modułu sterowania przełącznika (zdalne przełączanie).

Rysunek 36  
Moduł TIM-2410

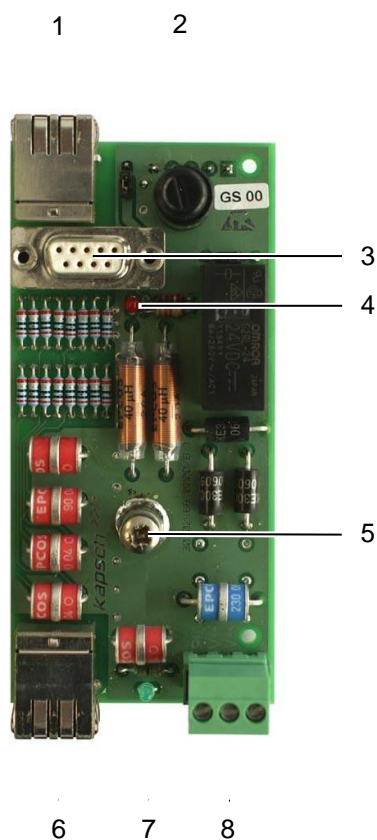


Tabela 15  
Diody stanu LED i złącza modułu  
TIM-2410

Nr	Nazwa	Opis
1	Złącze RJ45 (BU2)	Gniazdo żeńskie RJ45 do podłączenia kabla sterownika przekaźnika.
2	Oprawka bezpiecznika	Bezpiecznik pasywny Typ bezpiecznika: P-FU 5x20 1A 250T 35-0520S
3	9-bolcowe złącze Sub-D (BU3)	Interfejs szeregowy (RS232 lub RS422)
4	Wskaźnik LED zadziałania bezpiecznika (czerwony)	Dioda ta zaświeca się na czerwono w przypadku zadziałania bezpiecznika modułu MIP (TIM).
5	Śruba mocująca	Zapewnia trwałe połączenie z uziemieniem i solidne mocowanie mechaniczne.
6	Złącze RJ45 (BU1)	Gniazdo żeńskie RJ45 do podłączenia kabla przekaźnika.
7	Dioda stanu zasilania LED (zielona)	Dioda ta pokazuje, czy moduł podłączeniowy przekaźnika MIP (TIM) działa prawidłowo i czy zasilanie jest doprowadzone.
8	Złącze zasilania (ST1)	3-pinowe złącze do podłączenia przewodów zasilających z kabla podłączeniowego przekaźnika.

#### 6.18.4 TIM-2410 – dane techniczne

<b>Warunki środowiskowe</b>	Temperatura (operacyjna i przechowywania)	-40°C ... +50°C
	Wilgotność otoczenia	5% do 85% (bez kondensacji)
<b>Dane elektryczne</b>	Napięcie zasilania	24 V prąd stały (min. 24 V maks. 52,8)
	Maksymalna wartość prądu zasilania	2,2 A / 24 V

#### 6.19 Wyłącznik kluczykowy SE1000

Funkcjonalność poboru opłat na danym pasie może być ręcznie wyłączona lub włączona za pomocą wyłącznika kluczykowego umieszczonego na szafce przydrożnej.

Rysunek 37  
Wyłącznik kluczykowy



#### 6.19.1 Wyłącznik kluczykowy - dane techniczne

<b>Dane mechaniczne</b>	Wymiary (Sz x W x G)	85 mm x 114 mm x 42 mm
	Masa	450 g
<b>Warunki środowiskowe</b>	Klasa ochrony IEC	IP55, ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
	<b>Dane elektryczne wejściowe</b>	Napięcie wejścia
	Zużycie prądu	maks. 2 mA na diodę LED

#### 6.20 Sygnalizatory świetlne KLS100

Operator poboru opłat jest informowany o stanie wyposażenia przydrożnego i stanie transakcji za pomocą sygnalizacji świetlnej.

Rysunek 38  
Sygnalizacja świetlna



### 6.20.1 Sygnalizatory świetlne - dane techniczne

<b>Dane mechaniczne</b>	Wymiary (Sz x W x G)	150 mm x 458 mm x 244 mm
	Masa	1,4 kg
<b>Warunki środowiskowe</b>	Klasa ochrony IEC	IP54, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
	Napięcie wejścia	230 V prąd zmienny
<b>Dane elektryczne wejściowe</b>		

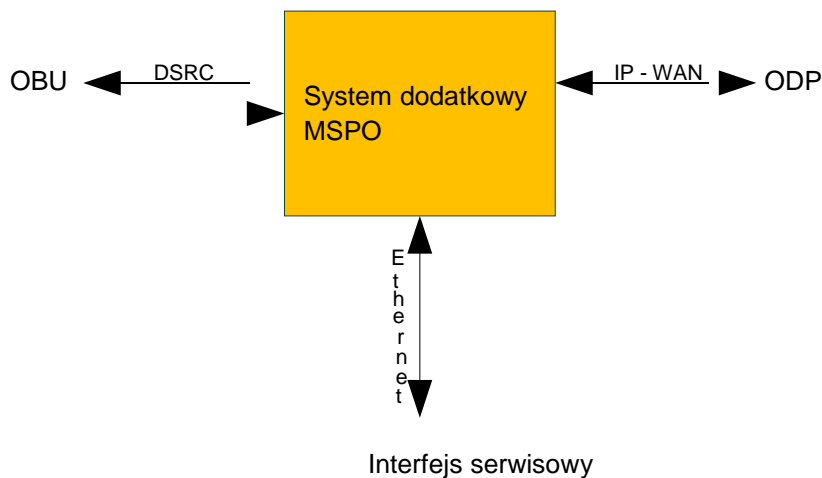
## 7 Warunki pogodowe

System dodatkowy MSPO może pracować w normalnych warunkach temperaturowych i atmosferycznych we wszystkich wskazanych lokalizacjach. Czujniki znajdują się pod wiatą na placu poboru opłat, dzięki czemu są chronione przed trudnymi warunkami pogodowymi.

## 8 Interfejsy zewnętrzne

System dodatkowy MSPO na placach poboru opłat jest wyposażony w zestaw interfejsów zewnętrznych. Zostały one wyszczególnione na rysunku poniżej.

Rysunek 39  
Interfejsy zewnętrzne systemu dodatkowego MTC



## **Komunikacja w sieci WAN przy użyciu protokołu IP**

### **8.1 Interfejs do Operacyjnego Działu Pomocniczego**

System dodatkowy MTC jest podłączony do Operacyjnego Działu Pomocniczego (ODP) za pomocą sieci rozległej WAN. Przesłane i odebrane zostaną następujące dane.

- Dane przesłane do ODP
  - Zapisy VDR, NRTVDR i SVDR.
  - Transakcje poboru opłat DKKZ (DSRC)
  - Alarmy
  - Komunikaty o stanie
- Dane przesłane z ODP
  - Dane synchronizacji czasu
  - Gorąca lista
  - Lista Zerowa Typu Przedpłaconego
  - Lista Ostrzegawcza Typu Przedpłaconego
  - Lista PSZ (VOSI)
  - Parametry konfiguracji
  - Aktualizacje oprogramowania
  - Dane o certyfikatach

## **Komunikacja DKKZ (DSRC)**

### **8.2 Interfejs do urządzenia OBU**

Komunikacja za pomocą łącza radiowego wykorzystuje standard CEN/TC278. Częstotliwość nośna oraz profile przesyłania danych zostaną dostosowane na miejscu, w zależności od lokalizacji systemu. Do ustanowienia komunikacji z urządzeniem OBU, kontroler przekaźnika wykorzystuje jeden lub więcej przekaźników.

Do ustanowienia komunikacji pomiędzy pojazdami wyposażonymi w urządzenia OBU, kontroler przekaźnika wykorzystuje jeden lub więcej przekaźników.

## **Komunikacja w sieci Ethernet**

### **8.3 Interfejs serwisowy**

Do celów serwisowych używany jest dostępny port sieci Ethernet w przełączniku. Interfejs serwisowy jest używany do podłączania komputera przenośnego służącego do konserwacji, do sterownika urządzeń kontrolnych. Po zakończeniu procesu uwierzytelnienia (podaniu nazwy użytkownika i hasła) i uzyskaniu dostępu, pracownik serwisowy może przeprowadzić prace konserwacyjne i skonfigurować urządzenie w czasie wykonywania testów różnych podsystemów.

## **Funkcja**

## **9 Zabezpieczenia**

Dostęp do elementów składowych umieszczonych na bramownicy oraz wyposażenia szafki jest stale monitorowany. Aby uzyskać dostęp do systemu, pracownicy techniczni muszą przedstawić swoje dane identyfikacyjne w rozmowie telefonicznej z centrum wsparcia i konserwacji. Czynności serwisowe są rejestrowane - włączając w to godzinę i datę rozpoczęcia i zakończenia pracy. Alarmy informujące o włamaniu, aktywujące się podczas autoryzowanych prac konserwacyjnych, są ignorowane.

Wyposażenie kontrolne znajdujące się we wnętrzu szafki jest oddzielone od urządzeń zasilających. Dostęp do nich jest od siebie niezależny. Szafki

systemowe są zabezpieczone przed włamaniem - zastosowano w tym celu blokadę mechaniczną z kluczem, z podziałem na grupy dostępu (np. walidacja za pomocą klucza dla jednej stacji, walidacja za pomocą klucza dla regionu, walidacja za pomocą klucza dla całego systemu stałej kontroli przydrożnej). Szafki przydrożne są wyposażone w czujnik wykrywający otwarcie drzwi.