Załącznik nr 4.1 do OPZ

Infrastruktura Przydrożna – Stałe Urządzenia Kontrolne

Spis treści

1 Informacje ogólne ... 6
1.1 Cel dokumentu ... 6
1.2 Skróty ... 6
2 Architektura ... 7
3 Komponenty systemu ... 10
3.1 Przegląd komponentów systemu ... 10
3.2 Opis elementów składowych ... 10
3.2.1 Przekaźnik TRX-1630-B/S ... 11
3.2.2 Przekaźnik TRX-1630-B/S – Dane techniczne ... 12
3.2.3 Czujnik klasyfikacji i wyzwalacza LMS211 i LMS511 ... 13
3.2.4 Czujnik wyzwalacza ... 14
3.2.5 Czujnik klasyfikacji ... 15
3.2.6 Czujnik laserowy LMS211 – Dane techniczne ... 17
3.2.7 Czujnik laserowy LMS511 – Dane techniczne ... 18
3.3 Cyfrowy system rejestracji obrazu VR-2 ... 18
3.3.1 Kamera pasa VR-2 ... 18
3.3.2 Kamera pasa VR-2 – Dane techniczne ... 19
3.3.3 Kamera ogólna i podczerwona lampa błyskowa ... 20
3.3.4 Kamera ogólna VR-2 – Dane techniczne ... 21
3.3.5 Podczerwona lampa błyskowa VR-2 IRF – Dane techniczne ... 22
3.4 Szafa kontroli pasa (połączona z LMS211) ... 22
3.5 Szafa kontroli pasa (połączona z LMS511) ... 23
3.6 Szafa światłowodu ... 24
3.7 Szafa przydrożna (SP) ... 25
3.8 Router WAN ... 28
3.9 Zasilacz UPS (Uninterruptible Power Supply) ... 29
3.9.1 Zasilacz UPS – Dane techniczne ... 31
3.9.2 EBM – Dane techniczne ... 32
3.10 Zacisk doprowadzenia zasilania ... 33
3.11 Przełącznik Ethernet ... 33
3.12 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP ... 34
3.13 Zasilacze ... 36
3.14 Moduł Web-IO ... 37
3.15 Kontroler VR-2 (VR-2C) – APC810/APC910 (5 gniazd) ... 39
3.16 Kontroler LVDC (LVDCC) (TLC) – APC810/APC910 (2 gniazda) ... 41
3.17 Karta PCI kontrolera LVDC ... 42
3.18 Sterownik urządzeń kontrolnych (EC) – APC810/APC910 (1 gniazdo) ... 43
3.19 Kontroler Wsparcia Transakcji (KWT) – APC910 (1 gniazdo) ... 45
3.20 Moduł SAM 4000 ... 47
3.21 Czytnik USB modułów SAM ... 47
3.22 Konwenter przekaźnika TRC-1020 ... 47

3.22.1 Płytka kontrolera CB1020 ... 48
3.22.2 Koncentrator IBB IH1020 ... 49
3.22.3 Płyta zasilania PS1020 ... 51
3.22.4 Kontroler przekaźnika TRC-1020 – Dane techniczne ... 51
3.23 MPP (TCM) i MIP (TIM) ... 52
3.23.1 Moduł podłączenia przekaźnika TC-0904 ... 52
3.23.2 TCM-0904 – Dane techniczne ... 53
3.23.3 Moduł interfejsu przekaźnika TIM-4800 ... 54
3.23.4 Moduł TIM-4800 – Dane techniczne ... 55
4 Watunki dotyczące ruchu drogowego ... 55
5 Warunki pogodowe ... 56
6 Interfejsy zewnętrzne ... 56
6.1 Interfejs do Zapleczem Operacyjnym ... 56
6.2 Interfejs do urządzenie OBU ... 57
6.3 Interfejs serwisowy ... 57
7 Bezpieczeństwo ... 57

Spis rysunków

Rysunek 1 Infrastruktura Przydrożna Stałego Urządzenia Kontrolnego dla jednego kierunku jazdy (3+1) ... 8
Rysunek 2 Infrastruktura Przydrożna Stałego Urządzenia Kontrolnego dla jednego kierunku jazdy (2+1) ... 8
Rysunek 3 Schemat blokowy architektury sprzętowej systemu ... 10
Rysunek 4 Lokalizacja dedykowanej komunikacji krótkiego zasięgu (DSRC) ... 11
Rysunek 5 Zasada lokalizacji urządzenia OBU w Urządzeniach Kontroli Stałej ... 11
Rysunek 6 Okablowanie przekaźnika TRX-1630 B/S ... 12
Rysunek 7 Przekaźnik TRX-1630-B/S ... 12
Rysunek 8 Laserowy system skanujący z LMS211 ... 14
Rysunek 9 Laserowy system skanujący z LMS511 ... 14
Rysunek 10 Klasyfikacja pojazdów ... 15
Rysunek 11 Czujnik laserowy LMS211 ... 16
Rysunek 12 LVDC Czujnik LMS511 Złącza i gniazda ... 16
Rysunek 13 Kamera pasa VR-2 ... 19
Rysunek 14 Przykładowe zdjęcie od przodu ... 19
Rysunek 15 Kamera ogólna z dwoma podczerwonymi lampami błyskowymi ... 20
Rysunek 16 Przykładowe zdjęcie ogólne ... 21
Rysunek 17 Schematyczny rysunek szafy kontroli pasa ... 23
Rysunek 18 Przykładowy rysunek – szafy kontroli pasa ... 23
Rysunek 19 Rysunek schematyczny szafy kontroli pasa ... 24
Rysunek 20 Przykład szafy kontroli pasa ... 24
Rysunek 21 Schematyczny rysunek szafy światłowodu ... 25
Rysunek 22 Pozycja montażowa szafy światłowodu ... 25
Rysunek 23 Szafa światłowodu – Dane techniczne ... 25
Rysunek 24 Szafa przydrożna ... 26
Rysunek 25 Szafa przydrożna, otwarta ... 26
Rysunek 26 Główne elementy szafy przydrożnej ... 27
Rysunek 27 Zasilacz awaryjny UPS i Rozszerzony moduł akumulatorowy (EBM) – Od przodu ... 29
Rysunek 28 Funkcje panelu sterowania ... 29
Rysunek 29 Złącza EBM i UPS – widok z tyłu ... 30
Rysunek 30 Przełącznik Ethernet ... 33
Rysunek 31 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP ... 35

Rysunek 32 Wskaźniki zasilacza prądu stałego ... 36
Rysunek 33 Moduł Web-IO ... 38
Rysunek 34 Kontroler VR-2 – widok z przodu I tyłu ... 39
Rysunek 35 Kontroler TLC - widok z przodu i z tyłu ... 41
Rysunek 36 Karta PCI kontrolera LVDC ... 43
Rysunek 37 Sterownik urządzeń kontrolnych ... 44
Rysunek 38 Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) - przód i tył ... 45
Rysunek 39 Moduł SAM 4000 ... 47
Rysunek 40 Czytnik USB modułów SAM ... 47
Rysunek 41 Przekaźnik TRC-1020 ... 48
Rysunek 42 Płyta CB1020 - widok z przodu ... 49
Rysunek 43 Płyta IH1020 - widok z przodu ... 50
Rysunek 44 Płyta zasilania PS1020 ... 51
Rysunek 45 TCM-0904 z czterema modułami TIM (wersja 48 V) ... 52
Rysunek 46 Przekaźnik TCM-0904 ... 53
Rysunek 47 Wymiary modułu TCM-0904 ... 54
Rysunek 48 Moduł TIM-4800 ... 54
Rysunek 49 Interfejsy zewnętrzne Urządzenia Kontroli Stałej ... 56
Rysunek 50 Znak HA001 ... 58

Lista tabel

Tabela 1 Lista użytych skrótów ... 7
Tabela 2 Opis elementów Stałych Urządzeń Kontrolnych – jeden kierunek ... 9
Tabela 3 Wyposażenie bramownicy – różne konfiguracje pasów ruchu ... 10
Tabela 4 TRX-1630-B/S ... 12
Tabela 5 Przekaźnik TRX-1630-B/S – Dane techniczne ... 13
Tabela 6 Rekord danych wykrywania i klasyfikacji ... 16
Tabela 7 Czujnik laserowy LMS211 ... 16
Tabela 8 LVDC Czujnik LMS511 Złącza i gniazda ... 17
Tabela 9 Czujnik laserowy LMS211 – Dane techniczne ... 17
Tabela 10 Czujnik laserowy LMS511 – Dane techniczne ... 18
Tabela 11 Kamera VR-2 - Dane techniczne ... 20
Tabela 12 Kamera ogólna z dwoma podczerwonymi lampami błyskowymi ... 21
Tabela 13 Kamera ogólna VR-2 - Dane techniczne ... 22
Tabela 14 Podczerwona lampa błyskowa VR-2 IRF – Dane techniczne ... 22
Tabela 15 Szafa kontroli pasa (LMS211) – Dane techniczne ... 23
Tabela 16 Szafa kontroli pasa (LMS511) – Dane techniczne ... 24
Tabela 17 Szafa przydrożna ... 26
Tabela 18 Główne elementy szafy przydrożnej ... 28
Tabela 19 Szafa przydrożna – Dane techniczne ... 28
Tabela 20 Przyciski i diody LED panelu sterującego zasilacza UPS ... 30
Tabela 21 Złącza zasilacza UPS ... 31
Tabela 22 Zasilacz UPS - Dane techniczne ... 32
Tabela 23 EBM – Dane techniczne ... 33
Tabela 24 Diody LED i złącza przełącznika Ethernet ... 34
Tabela 25 Przełącznik Ethernet - Dane techniczne ... 34
Tabela 26 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP Złącza i diody LED ... 35
Tabela 27 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP - Dane techniczne ... 36
Tabela 28 Złącze i diody LED zasilacza prądu stałego ... 36
Tabela 29 Zasilacz – Dane techniczne ... 37
Tabela 30 Diody LED i złącza modułu Web-IO ... 38
Tabela 31 Moduł Web-IO - Dane techniczne ... 39
Tabela 32 Kontroler VR-2 - widok z przodu i z tyłu ... 40
Tabela 33 Kontroler VR2 - Dane techniczne ... 41
Tabela 34 Kontroler LVDC (TLC) - przód i tył ... 42

Tabela 35 Kontroler LVDC (TLC) - Dane techniczne 42
Tabela 36 Karta PCI kontrolera LVDC - Dane techniczne 43
Tabela 37 Sterownik urządzeń kontrolnych 44
Tabela 38 Sterownik urządzeń kontrolnych – Dane techniczne 45
Tabela 39 Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) — przód i tył 46
Tabela 40 Kontroler Wsparcia Transakcji – Dane techniczne 46
Tabela 41 Moduł SAM 4000 - Dane techniczne 47
Tabela 42 Czytnik USB modułów SAM - Dane techniczne 47
Tabela 43 Przekaźnik TRC-1020 48
Tabela 44 Diody stanu LED i złącza płyty CB1020 49
Tabela 45 Diody stanu LED i złącza płyty IH1020 50
Tabela 46 Diody LED i złącza płyty PS1020 51
Tabela 47 Kontroler przekaźnika TRC-1020 – Dane techniczne 52
Tabela 48 Diody stanu LED i złącza przekaźnika TCM-0904 53
Tabela 49 TCM-0904 - Dane techniczne 54
Tabela 50 Diody stanu LED i złącza modułu TIM-4800 55
Tabela 51 Moduł TIM-4800 - Dane techniczne 55

1 Informacje ogólne

1.1 Cel dokumentu

Niniejszy dokument jest przeznaczony dla wykwalifikowanego personelu, tzn. dla osób posiadających odpowiednie kwalifikacje w dziedzinie elektryki i w zakresie powiązanych czynności (instalowanie, okablowanie, rozruch i oddanie do użytku, eksploatacja)..

1.2 Skróty

ADS	Usługa Active Directory
ANPR	Automatyczne rozpoznawanie numeru rejestracyjnego pojazdu
API	Interfejs programistyczny aplikacji
BEF	Przygraniczne Urządzenia Kontrolne
CEN	Comité Européen de Normalisation / Europejska Komisja Standaryzacyjna
CoBO	Zaplecze Handlowe
CWK (MSC)	Centrum Wsparcia Konserwacji
DES	System szyfrowania cyfrowego
DMC	Dopuszczalna masa całkowita
DSRC	Komunikacja dedykowana krótkiego zasięgu
EBM	Rozszerzony moduł akumulatorowy
eMC	Centrum Zarządzania Urządzeniami Kontrolnymi
ER	Zapis ewidencyjny
FOC	Kabel światłowodowy
GUI	Graficzny interfejs użytkownika
HGV	Pojazd ciężki (DMC > 3,5t)
IBB	Magistrala Inter Beacon Bus Połączenie szeregowe pomiędzy kontrolerem przekaźnika (TRC) i przekaźnikiem (TRX)
IP (RSI)	Infrastruktura Przydrożna
IPC	Przemysłowy komputer PC
IR	Podczerwień
KWT (TSC)	Kontroler Wsparcia Transakcji
LAN	Sieć lokalna (Local Area Network)
LC	Szafa kontroli pasa
LED	Dioda emitująca światło
LKWP (LVDC)	Laserowa Klasyfikacja i Wykrywanie Pojazdów
LMS	Laserowy czujnik pomiarowy
LPR	Rozpoznawanie tablicy rejestracyjnej

LVDCC	Kontroler laserowej klasyfikacji i wykrywania pojazdów (LVDCC to inna nazwa kontrolera TLC)
MIP (TIM)	Moduł interfejsu przekaźnika
MPP (TCM)	Moduł podłączeniowy przekaźnika
NRTVDR	Zapis wykrycia naruszenia w czasie zbliżonym do rzeczywistego
NSLIPS	Naliczające Stałe Lokalizacje Infrastruktury Przydrożnej Systemu
NTR (LPN)	Numer Tablicy Rejestracyjnej
OBU	Urządzenie pokładowe
OBO	Zaplecze Operacyjne
OCR	Optyczne rozpoznawanie znaków
PEF	Stałe urządzenie kontrolne
PJK (pEU)	Przenośna jednostka kontrolna
PSU	Zasilacz
PSZ (VOSI)	Pojazd szczególnego zainteresowania
SMTP	Protokół SMTP
SNMP	Protokół SNMP
SP (RSC)	Szafa przydrożna
SROP (SVDR)	Zapis wykrycia pojazdów z Listy Pojazdów Specjalnego Zainteresowania
EC	Sterownik urządzeń kontrolnych
TLC	Laserowy kontroler ruchu (inna nazwa to LVDCC)
TRC	Kontroler przekaźnika
TRX	Przekaźnik
UPS	Zasilacz awaryjny UPS
VDA	Alarm o wykryciu pojazdu naruszającego przepisy
VDR	Zapis Wykrycia Naruszenia
VR-2	Kamera do rejestracji pojazdów drugiej generacji
VR-2C	Kontroler kamery VR-2
VRM	Numer rejestracyjny pojazdu
WAN	Sieć rozległa (Wide Area Network)
WLAN	Sieć bezprzewodowa
WP (RSE)	Wyposażenie przydrożne

Tabela 1 Lista użytych skrótów

2 Architektura

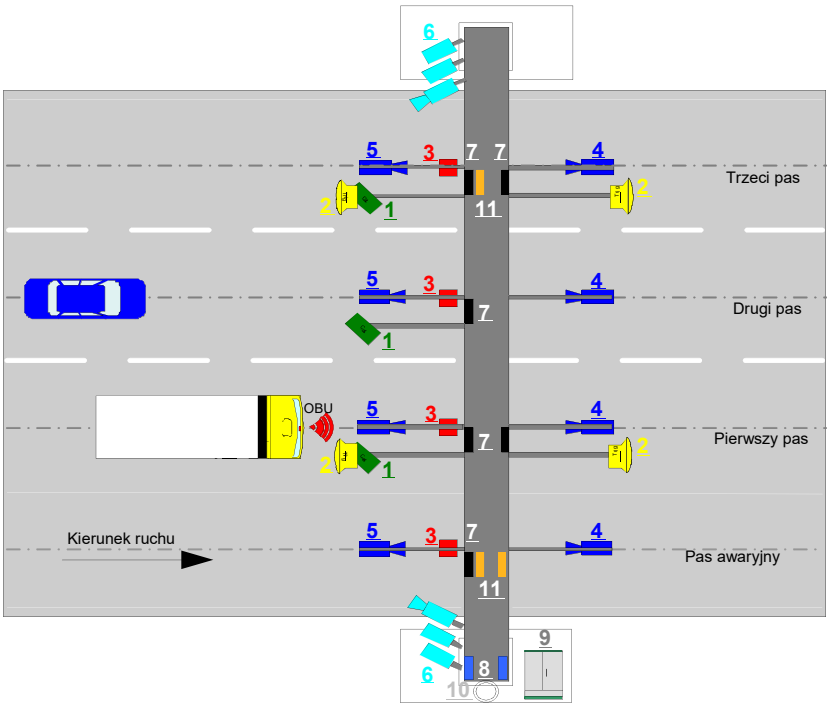
Stałe Urządzenie Kontrolne to system sprawdzający automatycznie prawidłowość opłat za przejazd pojazdów podlegających poborowi opłat na wszystkich pasach (w tym na utwardzonym poboczu, jeżeli występuje) bez przerywania ruchu drogowego (swobodny przejazd na wielu pasach z dużą prędkością).

Stałe Urządzenia Kontroli są umiejscowione w wybranych sekcjach płatnych odcinków dróg objętych KSPO w zakresie:

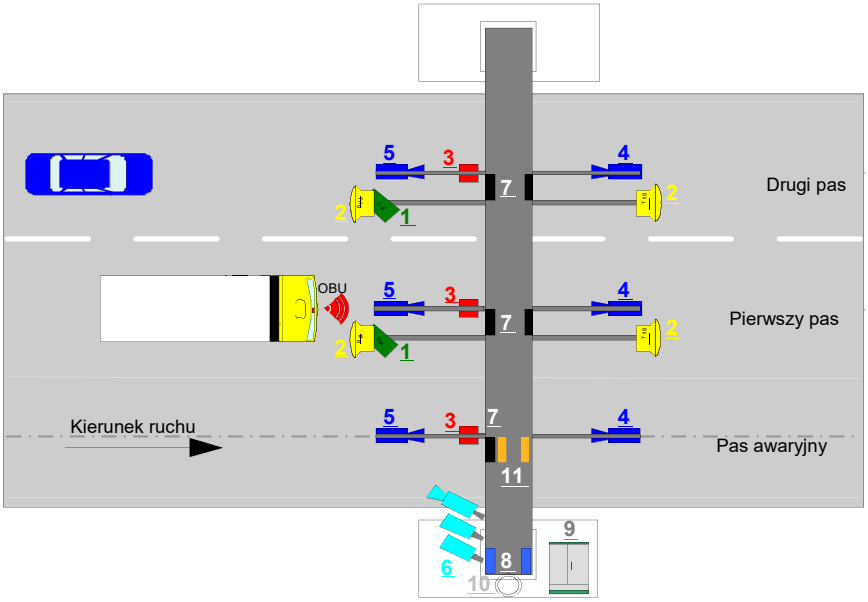
- państwowych autostrad płatnych bez placów poboru opłat,
- dróg ekspresowych,
- odcinków pozostałych dróg krajowych.

Poniżej opisano układ i niezbędną infrastrukturę Stałych Urządzeń Kontrolnych. Pokazano schematyczne rozłożenie wyposażenia kontrolnego na standardowej bramownicy.

Ta ilustracja stanowi przykład Infrastruktury Przydrożnej Stałego Urządzenia Kontrolnego obejmującej jeden kierunek jezdni z trzema pasami i poboczem utwardzonym (Rysunek 1) oraz 2 pasy z poboczem utwardzonym (Rysunek 2)



Rysunek 1 Infrastruktura Przydrożna Stałego Urządzenia Kontrolnego dla jednego kierunku jazdy (3+1)



Rysunek 2 Infrastruktura Przydrożna Stałego Urządzenia Kontrolnego dla jednego kierunku jazdy (2+1)

Jak widać na Rysunku 1 i Rysunku 2 infrastruktura kontrolna składa się z następujących elementów:

Nr	Nazwa	Opis
1	Czujnik klasyfikacji	Laserowy czujnik służący do pomiaru rozmiaru pojazdów i ich klasyfikacji.
2	Czujnik wyzwalacza	Laserowy skaner służący do wykrywania pojazdów i włączania systemu kamer.
3	Przekaźnik TRX-1630-B/S	Mikrofalowy przekaźnik DSRC do komunikacji z OBU.
4	Przednia kamera pasa VR-2	Kamera cyfrowy z wewnętrzną lampą błyskową na podczerwień do automatycznego odczytu przednich numerów rejestracyjnych (LPN).
5	Tylna kamera pasa VR-2	Kamera cyfrowa z wewnętrzną lampą błyskową na podczerwień do automatycznego odczytu tylnych numerów rejestracyjnych (LPN).
6	Kamera ogólna	Kamera cyfrowa widoku ogólnego z dwoma zewnętrznymi lampami błyskowymi na podczerwień do wykonywania fotografii ukazujących cały pojazd i jego pozycję.
7	Szafa kontroli pasa (połączona z czujnikiem LMS211)	Szafa z zasilaczami kamer i czujników
8	Szafa światłowodowa	Szafa światłowodów rozprowadzających dane
9	Szafa Przydrożna	Szafa przydrożna składa się ze sterownika kontroli poboru opłat z bazą danych, sterowników poszczególnych podsystemów, urządzeń do przesyłania danych oraz zasilacza awaryjnego.
10	Drabina	Drabina do wchodzenia na bramownicę
11	Szafa kontroli pasa (połączona z czujnikiem LMS511)	Szafa z zasilaczami kamer, czujników i przełącznikiem Ethernet z dwoma portami światłowodowymi do przyłączy danych.

Tabela 2 Opis elementów Stałych Urządzeń Kontrolnych – jeden kierunek

Infrastruktura Przydrożna Stałych Urządzeń Kontrolnych składa się zasadniczo z wyposażenia pasa i obiektu. Wyposażenie pasa jezdni jest montowane nad drogą na pojedynczej bramownicy.

Każdy pas (pas jezdni i pobocze utwardzone) jest wyposażony w przednią kamerę pasa, tylną kamerę pasa i przekaźnik. Każde Stałe Urządzenie Kontrolne obejmuje swoim zasięgiem jeden kierunek ruchu jest wyposażony w kamerę ogólną i dwie zewnętrzne podczerwone lampy błyskowe. W przypadku trzech lub większej liczby pasów drogi stosuje się drugą kamerę ogólną, montowaną na drugim słupie bramownicy.

Czujniki klasyfikacji są umieszczane w pierwszej jednej trzeciej szerokości pasa. Czujniki klasyfikacyjne oznaczono na zielono (nr 1), zaś czujniki wyzwalacza na żółto (nr 2). Każdy pas, za wyjątkiem pobocza utwardzonego, jest wyposażony w czujnik klasyfikacji. Ponieważ na poboczu utwardzonym zazwyczaj nie ma ruchu, klasyfikacja pojazdów na poboczu jest dokonywana przez czujnik z pierwszego pasa jezdni. Jeden czujnik wyzwalacza obejmuje swoim zasięgiem co najmniej dwa pasy jezdni. Większa liczba czujników o pokrywającym się zasięgu jest używana w celu zapewnienia nadmiarowości.

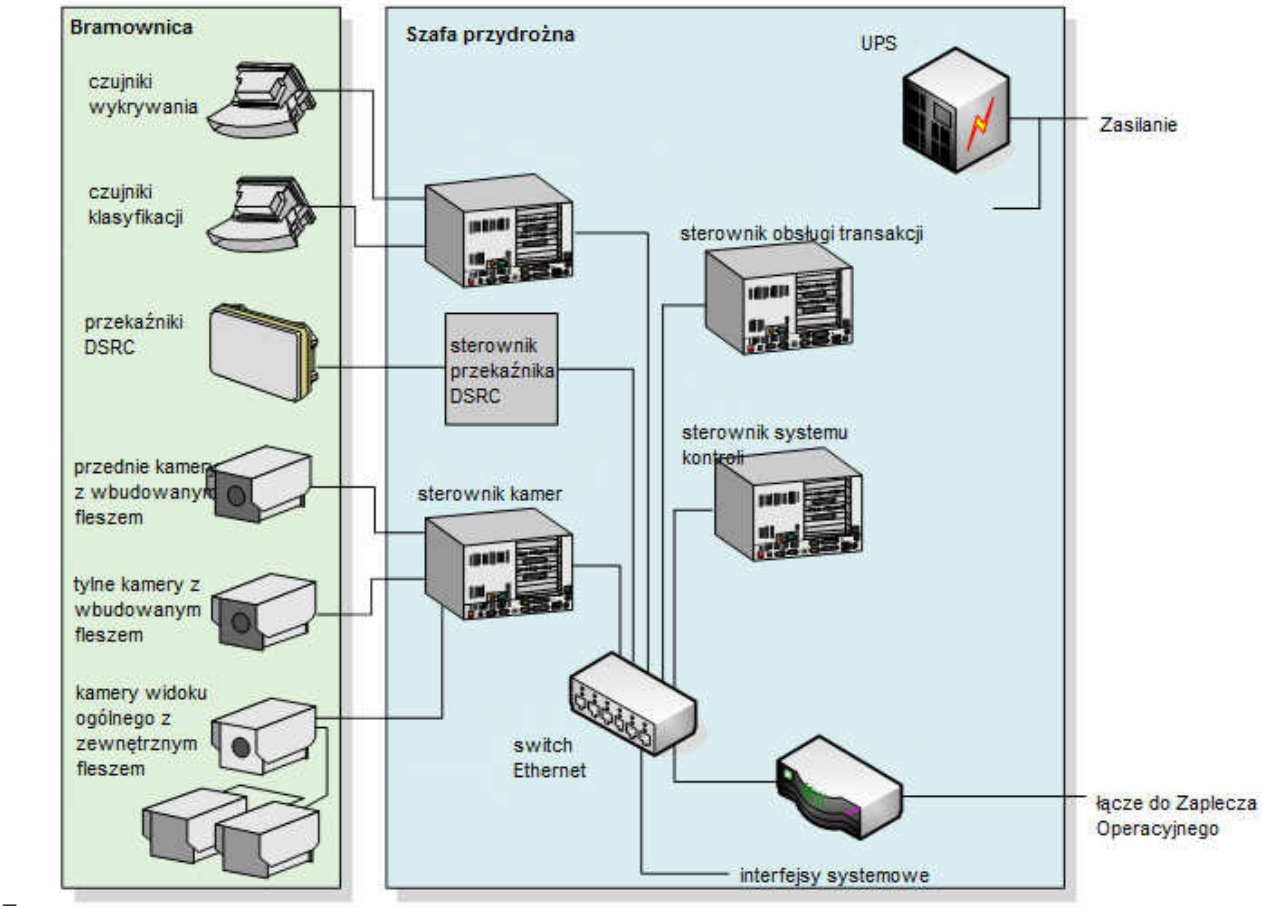
2 + 0 Dwa pasy jezdni bez pobocza utwardzonego
2 + 1 Dwa pasy z poboczem utwardzonym 3 + 0 Trzy pasy bez pobocza utwardzonego
3 + 1 Trzy pasy z poboczem utwardzonym

Konfiguracja pasów jezdni	Czujniki przednie		Czujniki tylne	Przednia kamera pasa	Tylna kamera pasa	Kamera ogólna	TRX	Szafa kontroli pasa	Szafa światłowodowa
(pasy ruchu + pobocze utwardzone)	Czujnik klasyf.	Czujnik wyzwal.	Czujnik wyzwal.						
2 + 1	1	1	1	2	2	1	2	2[1] (2)[2]	2
2 + 0	2	2	2	2	2	1	2	4[3] (2)[4]	2
2 + 1	2	2	2	3	3	1	3	5[1] (2)[2]	2
3 + 0	3	2	2	3	3	2	3	5[1] (3)[2]	2
3 + 1	3	2	2	4	4	2	4	6[1] (3)[2]	2

Tabela 3 Wyposażenie bramownicy – różne konfiguracje pasów ruchu

3 Komponenty systemu

3.1 Przegląd komponentów systemu

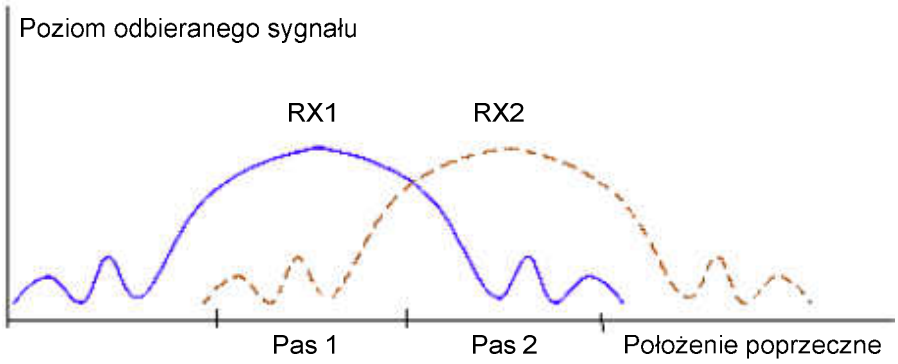


Rysunek 3 Schemat blokowy architektury sprzętowej systemu

3.2 Opis elementów składowych

W systemach ze swobodnym przepływem ruchu na wielu pasach wszelkie komunikaty wysyłane do urządzeń OBU są generowane przez Kontroler przekaźnika i przekazywane do wszystkich podłączonych przekaźników na bramownicy. Transmiter przekaźnika moduluje sygnał, który następnie zostaje wysłany do urządzenia OBU za pośrednictwem anteny. Synchroniczne sterowanie bitowe przekaźnika umożliwia bezproblemowe pokrywanie się stref komunikacyjnych. Pozwala to uzyskać

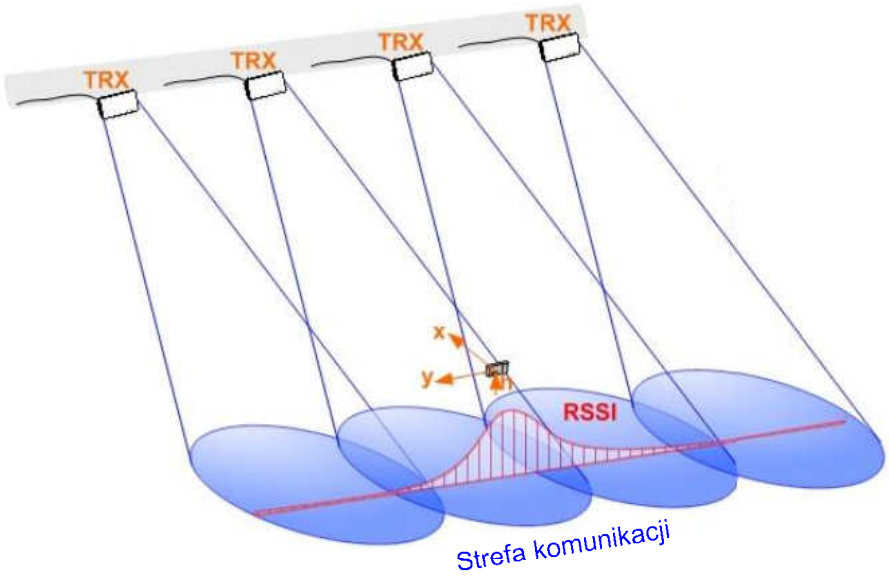
ciągłą strefę komunikacji na całej szerokości drogi, dzięki czemu kierowcy mogą zmieniać pasy ruchu w ramach tej strefy.



Rysunek 4 Lokalizacja dedykowanej komunikacji krótkiego zasięgu (DSRC)

W przypadku Urządzenia Kontroli Stałej konieczne jest także określenie poprzecznego położenia urządzenia OBU, którego używa się do korelacji danych z komunikacji DSRC z danymi uzyskanymi z innych podsystemów.

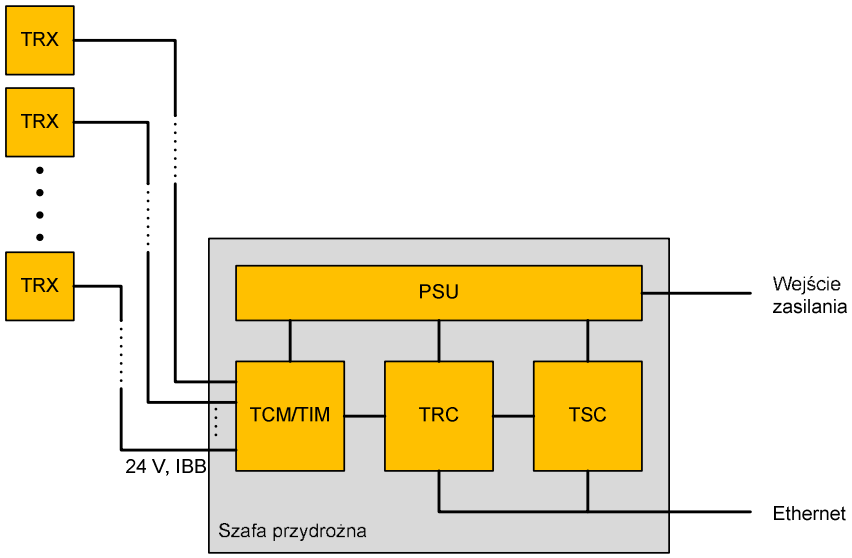
Określenie poprzecznego położenia odbywa się poprzez porównanie poziomów sygnałów mierzonych dla komunikatów odebranych na wszystkich sąsiadujących przekaźnikach. Wartości te są przekazywane w czasie rzeczywistym, za pośrednictwem interfejsu szeregowego do modułu korelującego, który określa poprzeczne położenie urządzenia OBU.



Rysunek 5 Zasada lokalizacji urządzenia OBU w Urządzeniach Kontroli Stałej

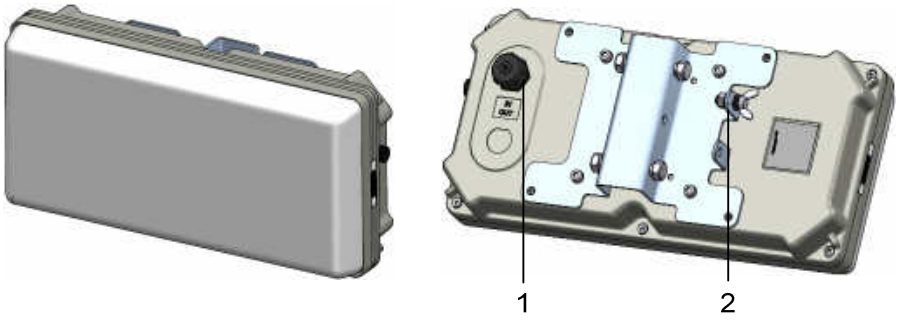
3.2.1 Przekaźnik TRX-1630-B/S

Na autostradach i drogach ekspresowych będzie używany przekaźnik typu TRX-1630-B/S. Nad każdym pasem (w tym nad pasem serwisowym lub poboczem) będzie zamontowany jeden przekaźnik. Przekaźniki są łączone z kontrolerem przekaźnika (TRC) za pośrednictwem modułu podłączeniowego przekaźnika (TCM) w konfiguracji okablowania typu gwiazda.



Rysunek 6 Okablowanie przekaźnika TRX-1630 B/S

Do kontrolera przekaźnika TRC-1020 można podłączyć maksymalnie osiem przekaźników. W przypadku drugiego kierunku należy zastosować drugi kontroler.



Rysunek 7 Przekaźnik TRX-1630-B/S

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

Tabela 4 TRX-1630-B/S

3.2.2 Przekaźnik TRX-1630-B/S – Dane techniczne

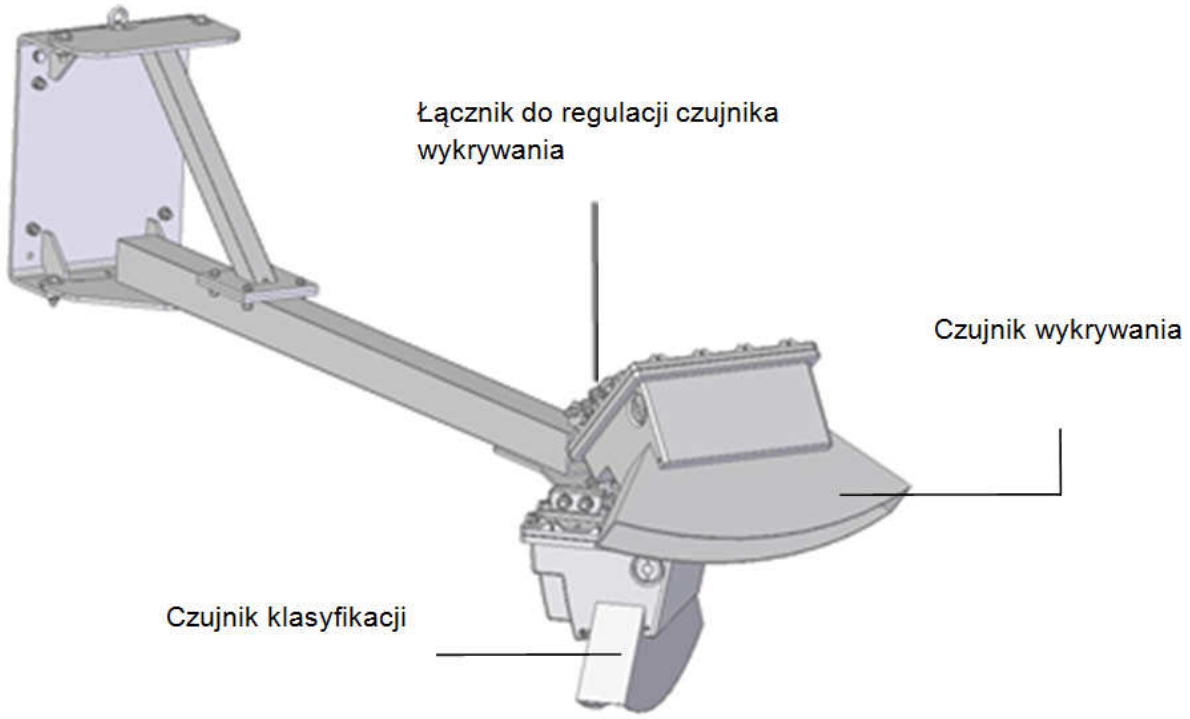
Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	420 mm x 200 mm x 86 mm
Masa	około 6,25 kg
Materiał obudowy	Odlewniczy stop aluminium, Radom: plastik
Dane dotyczące środowiska	
Temperatura pracy	-40°C do +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C do +70°C
Klasa ochrony IEC	IP67, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Drgania/Oscylacje	3,5 mm / (1... 9)Hz, 10 m/s² / (9... 150) Hz

Udar	150 m/s² / 11 ms
Dane elektryczne	
Napięcie zasilania	napięcie stałe 24 V lub 48 V
Zakres napięcia wejścia	Min: 21,6 VDC (= 24V – 10%) w trybie ciągłym Maks: 52,8 VDC (= 48V + 10%) w trybie ciągłym
Pobór mocy	12 W podczas działania 4 W w trybie gotowości
Napięcie wyjścia	Równe z napięciem wejścia
Dane charakterystyki RF DSRC	
Zakres częstotliwości	5,7925 GHz - 5,8175 GHz
Kanały DSRC do transmisji w dół	Kanał 1: 5,7975 GHz Kanał 2: 5,8025 GHz Kanał 3: 5,8075 GHz Kanał 4: 5,8125 GHz dodatkowo: Kanał 6: 5,8175 GHz Kanał 7: 5,8225 GHz Kanał 8: 5,8275 GHz Kanał 9: 5,8325 GHz Częstotliwości testowe: Kanał 5: 5,7925 GHz Kanał 10: 5,8375 GHz
Błąd częstotliwości	≤ ±-5 ppm / ± 2,5 MHz
Ultra niskie częstotliwości podnośne	1,5 MHz i 2,0 MHz
Polaryzacja anteny	Kołowa lewoskrętna
Moc promieniowania	≤ 33 dBm EIRP (równoważna moc promieniowana izotropowo)
Prędkość transmisji w dół	Średnia prędkość transmisji 500 kbitów/s Dolna prędkość transmisji 31,25 kbitów/s
Prędkość transmisji w górę	Średnia prędkość 250 kbitów/s Dolna prędkość 31,25 kbitów/s
Interfejs IBB	
Sygnały	IBB_TX+-, IBB_RX+-
Typ interfejsu	4-przewodowy, symetryczny interfejs RS422
Napięcie zasilania	Poziom RS422 (maks. ±5 Vp-p)
Maksymalna długość kabla	140 m

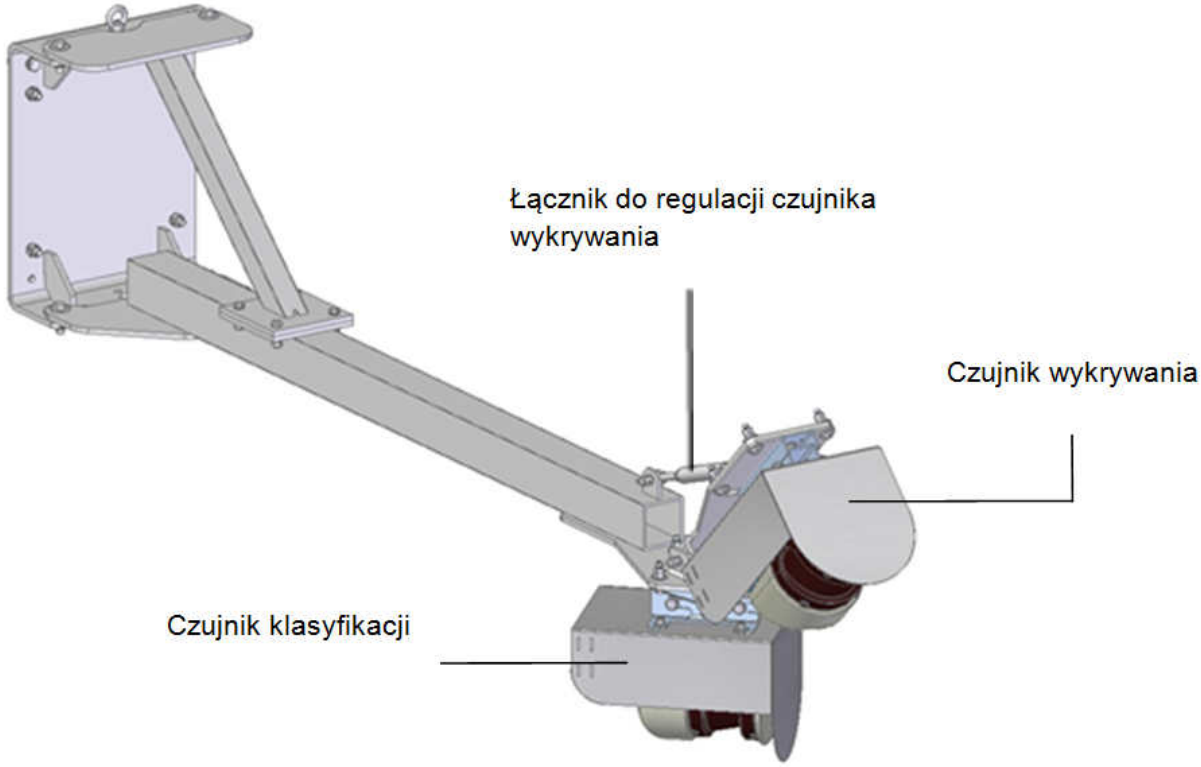
Tabela 5 Przekaźnik TRX-1630-B/S – Dane techniczne

3.2.3 Czujnik klasyfikacji i wyzwalacza LMS211 i LMS511

Skanery laserowe są używane przez system klasyfikacji pojazdów oraz do aktywacji systemu kamer. Urządzenia te są instalowane na bramownicy i służą do wykrywania pojazdów poruszających się po drodze.



Rysunek 8 Laserowy system skanujący z LMS211



Rysunek 9 Laserowy system skanujący z LMS511

3.2.4 Czujnik wyzwalacza

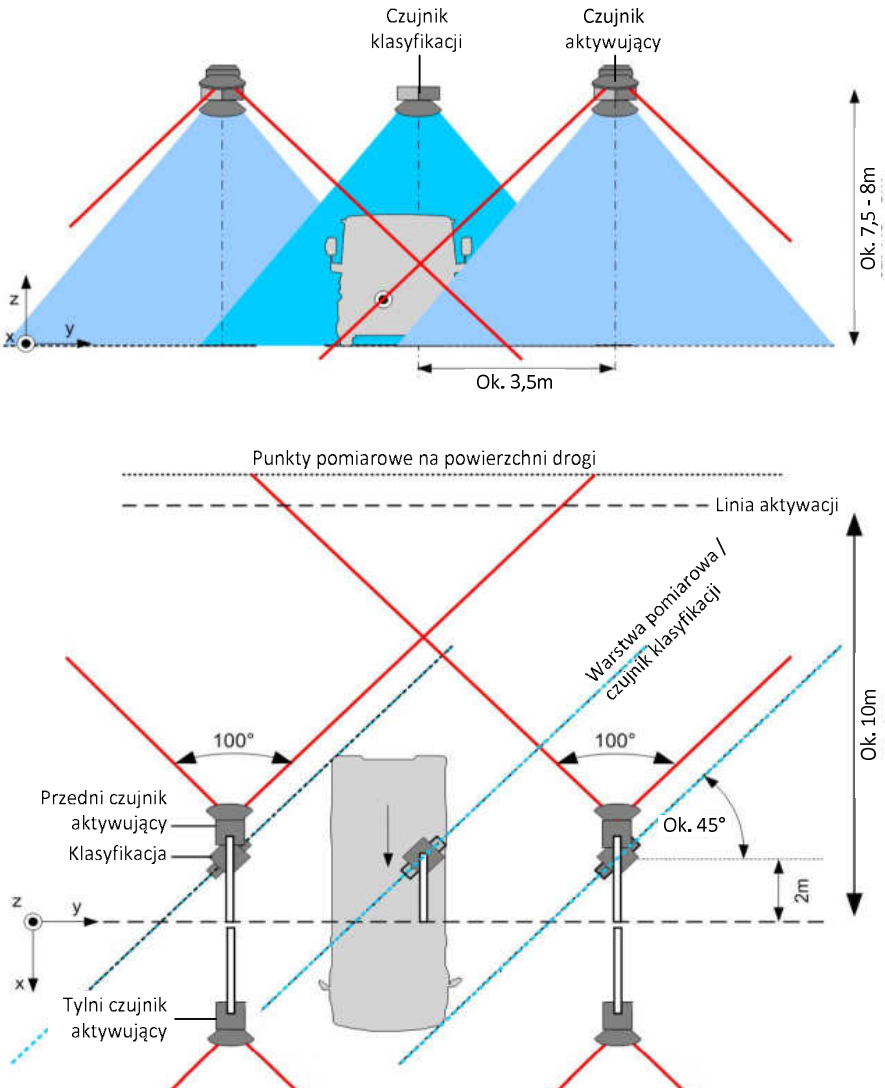
Kąt odchylenia czujnika wyzwalacza jest wyregulowany w taki sposób, aby aktywacja następowała w chwili, gdy pojazd znajduje się w odległości około 12 metrów od bramownicy. W przypadku klasyfikacji pojazdów poruszających się w systemie swobodnego przepływu ruchu na wielu pasach, dla każdego pasa używany jest drugi skaner laserowy. Urządzenia te również są montowane na bramownicy. Jednostka klasyfikująca montowana jest pod kątem prostym do powierzchni drogi, a następnie ustawiana pod kątem 45 stopni względem kierunku poruszania się pojazdów. Funkcjonalność jednostki gwarantowana jest dla pojazdów jadących w obszarze pasa jezdni lub poruszających się

pomiędzy dwoma pasami. Dane uzyskane od dwóch sąsiadujących jednostek klasyfikujących są następnie korelowane w jednym rekordzie.

Jednostki klasyfikujące dostarczają do sterownika urządzeń kontrolnych następujące informacje:

- cechy fizyczne pojazdu (długość, wysokość, szerokość)
- obliczona kategoria pojazdu

Przykład systemu klasyfikacji obejmującego drogę trzypasmową z poboczem pokazano poniżej:



Rysunek 10 Klasyfikacja pojazdów

3.2.5 Czujnik klasyfikacji

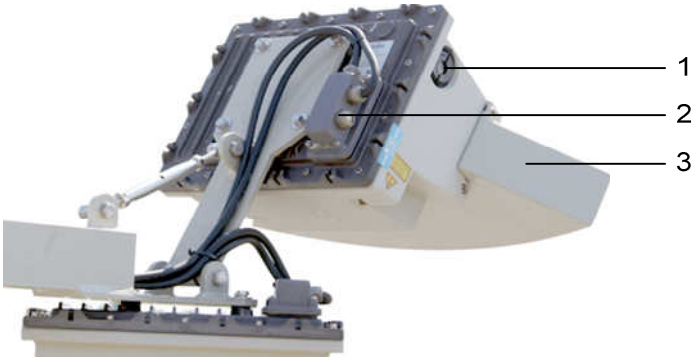
Wynik działania systemu klasyfikacji jest ważny, gdy dany pojazd opuścił obszar pomiarowy skanera. Każdy przejeżdżający pojazd jest wykrywany i klasyfikowany. Proces filtrowania danych wykorzystuje te informacje do określenia, czy dany pojazd zostanie objęty opłatą.

Rezultatem procesu wykrywania i klasyfikacji są następujące informacje:

Rekord danych wykrywania
Numer wykrycia
Czas wykrycia
Długość
Szerokość
Wysokość
Prędkość
Kategoria pojazdu

Tabela 6 Rekord danych wykrywania i klasyfikacji

W celu aktywacji systemu rejestracji obrazu z tyłu pojazdu, wykorzystywany jest także skaner laserowy. Urządzenie to jest instalowane w tylnej części bramownicy. Po wykryciu pojazdu generowany jest sygnał aktywacyjny systemu rejestracji obrazu z tyłu, w celu zarejestrowania obrazu tyłu pojazdu. Jest to optymalne rozwiązanie dla ANPR odpowiadającego za pobranie NTR.



Rysunek 11 Czujnik laserowy LMS211

Nr	Nazwa	Opis
1	Pojemnik ze środkiem suszącym	Wymienny pojemnik ze środkiem suszącym.
2	Złącze	Przekaźnik musi być podłączony do uziemienia za pośrednictwem połączenia o niskiej impedancji.
3	Osłona przeciw kurzowa	Ochrania skaner przed zanieczyszczeniami.

Tabela 7 Czujnik laserowy LMS211



Rysunek 12 LVDC Czujnik LMS511 Złącza i gniazda

Lp	LMS511	Opis
1	Wtyczka M12 x 5	Wtyczka do podłączenia zasilacza.
2	Wtyczka zarządzania danymi M12 x 12	nie dotyczy
3	Gniazdo Wej./Wyj. M12 x 12	Gniazdo do podłączenia czujników wyzwalacza.
4	Gniazdo Ethernet M12 x 4	Gniazdo do podłączenia sieci LAN z TCP / IP.

Tabela 8 LVDC Czujnik LMS511 Złącza i gniazda

3.2.6 Czujnik laserowy LMS211 – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	563,6 x 265,5 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
Napięcie tętniące	Zgodnie z normą IEC 68, część 2-6, tabela c
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 VDC ± 15% (maks. tętnienie 500 mV)
Zużycie prądu - el. elektroniczne	maks. 1,8 A (w tym obc. wyj.)
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	
Typ interfejsu	RS422
Prędkość transmisji	500 kilobodów
Parametry skanera	
Rozdzielczość kątowa	1°
Zakres pomiarowy	80 m
Częstotliwość skanowania	75 Hz
Zakres kąta pracy	100°
Błąd systematyczny	zwykle ±35 mm

Tabela 9 Czujnik laserowy LMS211 – Dane techniczne

3.2.7 Czujnik laserowy LMS511 – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G) bez pokrywy przeciwdeszczowej	155 x 185 x 160 (mm)
Masa	około 3,7 kg
Warunki środowiskowe	
Temperatura pracy	-30 do +50°C
Temperatura przechowywania	-30 do +70°C
Klasa ochrony IEC	IP67, wg. EN60529-A1 (IEC 60529)
Napięcie tętniące	Zgodnie z normą IEC 60068, część 2-6, tabela c
Dane elektryczne	
Źródło zasilania Elementy elektroniczne Nagrzewnica	 24 VDC ± 20 % (tętnienie ± 5 %) 24 VDC ± 20 % (maks. tętnienie 500 mV)
Zużycie prądu Elementy elektroniczne Nagrzewnica	 maks. 1,9 A (w tym obc. wyj.) maks. 2,5 A
Pobór mocy Elementy elektroniczne Nagrzewnica	około 70 W około 25 W (bez obc. wyj.) około 45 W
Klasa ochrony lasera	1 (bezp. dla oczu)
Interfejsy	
Interfejs transmisji	Ethernet
Prędkość transmisji	10/100 MBitów/s
Parametry czujnika LVDC	
Rozdzielczość kątowa	0,167 do 1°
Zakres pomiarowy	0 do 26 m
Częstotliwość skanowania	25 do 100 Hz
Zakres kąta pracy	190°
Błąd systematyczny	zwykle ±25 do ±50 mm

Tabela 10 Czujnik laserowy LMS511 – Dane techniczne

3.3 Cyfrowy system rejestracji obrazu VR-2

3.3.1 Kamera pasa VR-2

Cyfrowy system rejestracji obrazu jest używany do rejestrowania obrazów przodu i tyłu pojazdu. Kamery cyfrowe wchodząc w skład tego systemu działają w paśmie podczerwieni, generując wysokiej jakości czarno-biały obraz. Aby zapewnić dobrą jakość obrazu we wszystkich warunkach naświetlenia,

wraz z kamerami używane są podczerwone lampy błyskowe. Podczerwona lampa błyskowa jest bezpośrednio uruchamiana przez kontroler kamery.

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



Rysunek 13 Kamera pasa VR-2

Dla każdego pasa przewidziano dwie kamery cyfrowe wyposażone w podczerwoną lampę błyskową – jedną do rejestrowania przodu pojazdu, a drugą do rejestrowania tyłu pojazdu. Obszary rejestracji obrazu kamer nakładają się na siebie, co gwarantuje, że nawet w przypadku pojazdów poruszających się pomiędzy dwoma pasami rejestrowane są obrazy z NTR. Kąt nachylenia kamery w stosunku do powierzchni drogi wynosi około 25°. W oparciu o wykonane testy ustalono, że jest to najlepszy kąt, jeśli chodzi o kompensację zjawiska zacienienia i odkształcenia perspektywy oraz pod względem rozdzielczości uzyskanego obrazu. Obszar rejestrowany przez kamerę przednią wynosi około 4,5 na 3,5 metra (Sz x W). Przykładowy obraz z tej kamery pokazano poniżej.



Rysunek 14 Przykładowe zdjęcie od przodu

W górnej części obrazu generowany jest czarny pasek zawierający informacje określone poniżej:

- Nr ID Stałego Urządzenia Kontrolnego (określający lokalizację i kierunek ruchu drogowego dla danej jednostki)
- Data i czas wykrycia pojazdu

Nr ID aktywacji

3.3.2 Kamera pasa VR-2 – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	około 200 x 230 x 460 (mm)
Masa	około 10 kg
Materiał obudowy	odporny na korozję stop aluminium
Warunki środowiskowe	
Temperatura pracy	-33°C do +45°C

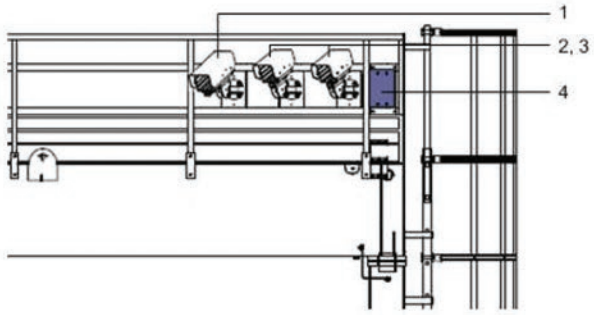
Temperatura przechowywania	-25°C do +55°C
Klasa ochrony IEC	IP65, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Wilgotność względna (praca)	4% - 100% (bez kondensacji)
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 V napięcie stałe
Zużycie prądu	maks. 10A (w tym ogrzewanie)
Aktywacja lampy błyskowej	12V 100mA
Transfer danych	
Światłowód (FOC)	50/125 µm RX i TX, maks. długość 500 m
Prędkość transmisji danych	maks. 100 Mbitów/s
Parametry kamery	
Łącze kamery	Konfiguracja BASE dla kamer monochromatycznych lub RGB dla kamer kolorowych
maks. częstotliwość taktowania zegara obrazu	66MHz

Tabela 11 Kamera VR-2 - Dane techniczne

3.3.3 Kamera ogólna i podczerwona lampa błyskowa

Każde Urządzenie Kontroli Stałej obejmuje swoim zasięgiem jeden kierunek ruchu jest wyposażony w kamerę ogólną i dwie zewnętrzne lampy błyskowe. W przypadku trzech lub większej liczby pasów drogi stosuje się drugą kamerę ogólną, montowaną na drugim słupie bramownicy. Kamera ogólna służy do rejestrowania obszernych obrazów, które ukazują cały pojazd i jego umiejscowienie. Kamery ogólne są aktywowane zgodnie z danymi o poprzecznym położeniu pojazdu przekazanymi przez system wykrywania.

Aby zapewnić dobrą jakość obrazu we wszystkich warunkach naświetlenia, wraz z kamerami ogólnymi używane są dwie podczerwone lampy błyskowe.



Kamera ogólna VR-2

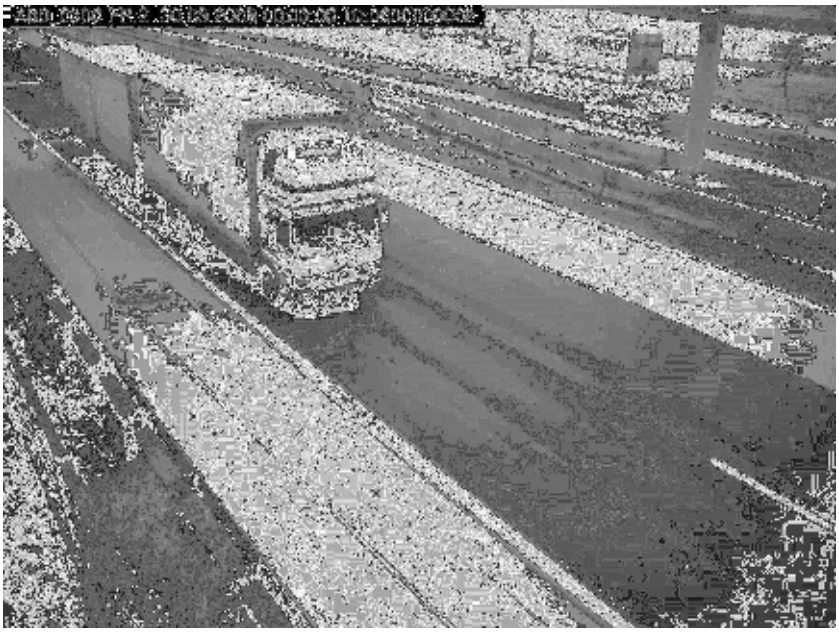
Podczerwona lampa błyskowa VR-2 IRF



Rysunek 15 Kamera ogólna z dwoma podczerwonymi lampami błyskowymi

Nr	Nazwa
1	Kamera ogólna
2	Lampa błyskowa podczerwona 1
3	Lampa błyskowa podczerwona 2
4	Szafa światłowodowa

Tabela 12 Kamera ogólna z dwoma podczerwonymi lampami błyskowymi



Rysunek 16 Przykładowe zdjęcie ogólne

W górnej części obrazu generowany jest czarny pasek zawierający informacje określone poniżej:

- Nr ID Urządzenia Kontroli Stałej (określający lokalizację i kierunek ruchu drogowego dla danej jednostki)
- Data i czas wykrycia pojazdu objętego kontrolą
- Nr ID aktywacji

3.3.4 Kamera ogólna VR-2 – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	około 200 x 230 x 460 (mm)
Masa	około 10 kg
Materiał obudowy	odporny na korozję stop 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	
Źródło zasilania	24 V napięcie stałe

Zużycie prądu	maks. 10 A (w tym ogrzewanie)
Aktywacja lampy błyskowej	12 V 100mA
Transfer danych	
Światłowód (FOC)	50 / 125 µm RX i TX, maks. długość 500 m
Prędkość transmisji danych	maks. 100 Mbitów / s
Parametry kamery	
Łącze kamery	Konfiguracja BASE dla kamer monochromatycznych lub RGB dla kamer kolorowych
maks. częstotliwość taktowania zegara obrazu	66 MHz

Tabela 13 Kamera ogólna VR-2 - Dane techniczne

3.3.5 Podczerwona lampa błyskowa VR-2 IRF – Dane techniczne

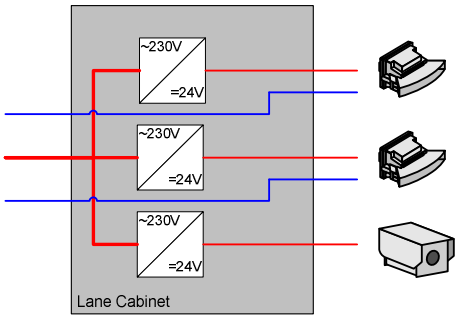
Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	około 200 x 230 x 330 (mm)
Masa	około 5,9 kg
Materiał obudowy	odporny na korozję stop aluminium
Warunki środowiskowe	
Temperatura pracy	-33°C do +45°C
Temperatura przechowywania	-25°C do +55°C
Klasa ochrony IEC	IP65, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 V napięcie stałe
Zużycie prądu	maks. 1 A
Optyczny	
Wartość szczytowa długości fali optycznej	870 nm
Szerokość pasma widmowego	40 nm
Apertura emisji światła	około 130 x 130 (mm)
Kąt połówkowy	±10°
Moc promienista	120W
Klasa lasera	1 M
Szerokość impulsu	maks. 400 µs / 700 µs
Częstotliwość	maks. 30 Hz / 15 Hz

Tabela 14 Podczerwona lampa błyskowa VR-2 IRF – Dane techniczne

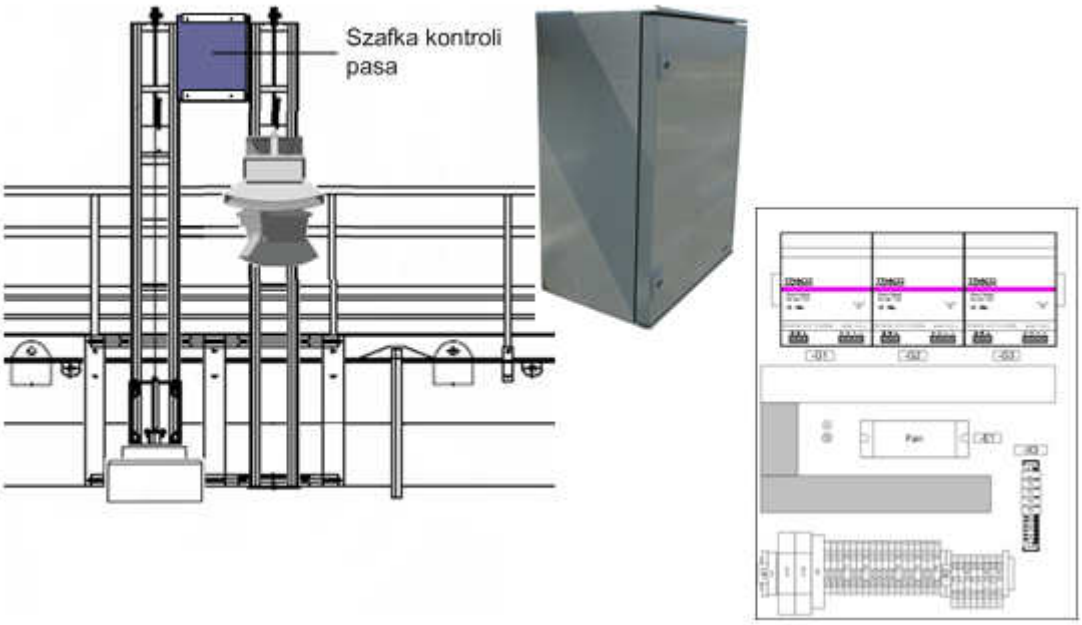
3.4 Szafa kontroli pasa (połączona z LMS211)

Szafy kontroli pasa są używane w celu dostarczenia zasilania do cyfrowego systemu rejestracji obrazu oraz do systemu urządzeń laserowych. W szafach kontroli pasa znajdują się maks. 3 zasilacze, które konwertują prąd przemienny o napięciu 230 V na prąd stały o napięciu 24 V używany przez kamery i skanery.

Szafy kontroli pasa są montowane na bramownicy w pobliżu skanera laserowego / prętów kamery w taki sposób, aby pozostało wystarczająco dużo miejsca do poruszania się po bramownicy.



Rysunek 17 Schematyczny rysunek szafy kontroli pasa



Rysunek 18 Przykładowy rysunek – szafy kontroli pasa

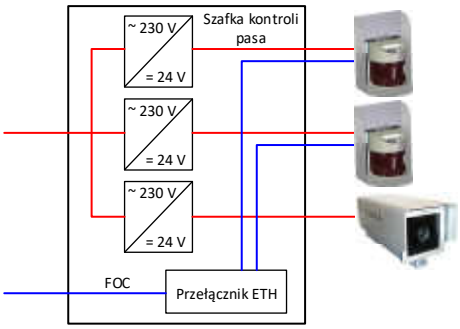
Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	około 430 x 530 x 200 (mm)
Masa	około 6 kg
Materiał obudowy	poliestr nienasycony wzmocniony włóknem szklanym
Klasa ochrony IEC	IP43/20, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)

Tabela 15 Szafa kontroli pasa (LMS211) – Dane techniczne

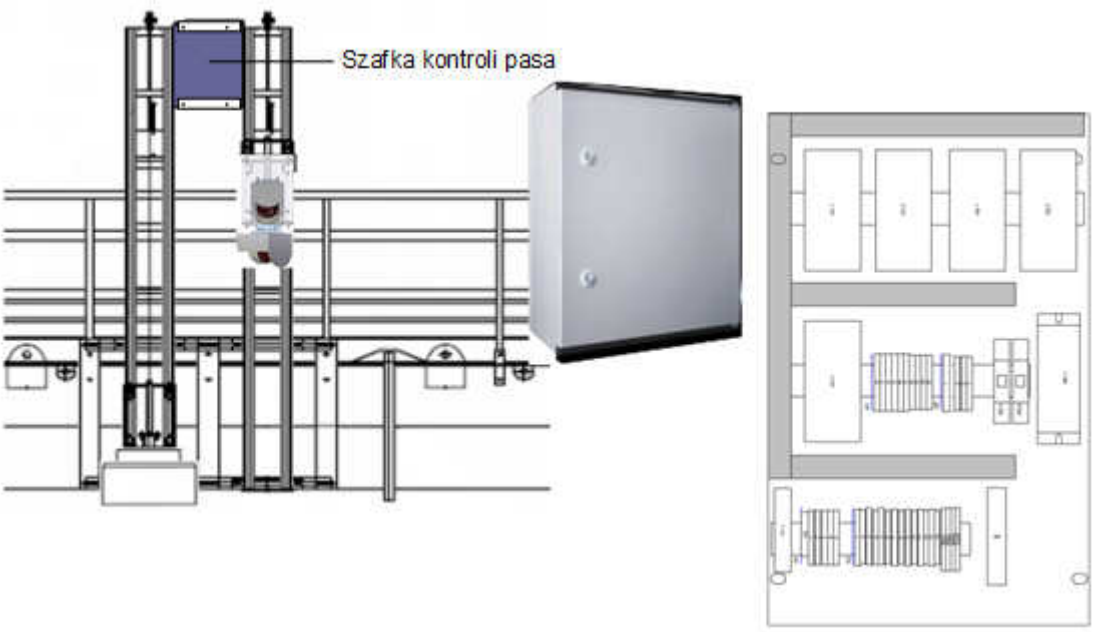
3.5 Szafa kontroli pasa (połączona z LMS511)

Szafy kontroli pasa są używane w celu dostarczenia zasilania do cyfrowego systemu rejestracji obrazu oraz do systemu laserowej kontroli ruchu. W szafach kontroli pasa znajdują się maks. 3 zasilacze, które konwertują prąd przemienny o napięciu 230 V na prąd stały o napięciu 24 V używany przez kamery i skanery.

Szafy kontroli pasa są montowane na bramownicy w pobliżu skanera laserowego / prętów kamery w taki sposób, aby pozostało wystarczająco dużo miejsca do poruszania się po bramownicy.



Rysunek 19 Rysunek schematyczny szafy kontroli pasa



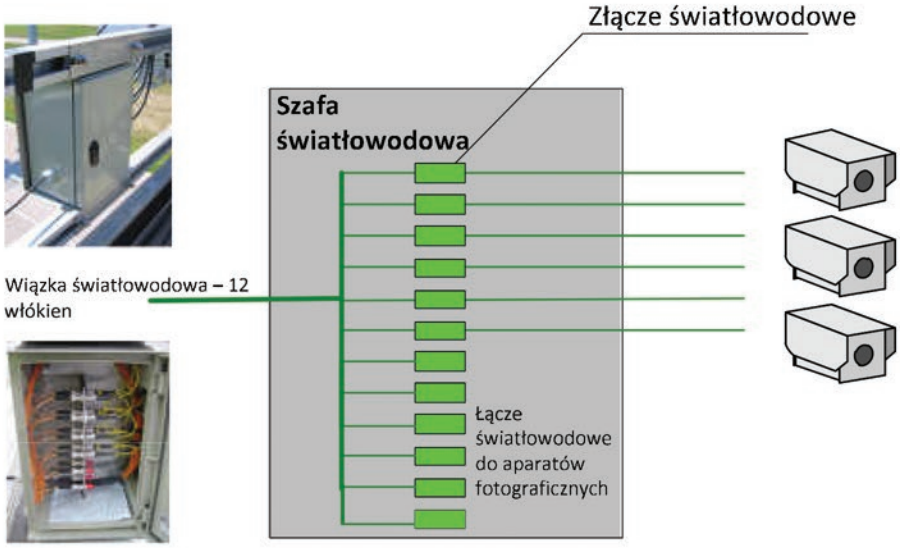
Rysunek 20 Przykład szafy kontroli pasa

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	około 400 x 600 x 200 (mm)
Masa	około 11,5 kg
Materiał obudowy	poliester wzmocniony włóknem szklanym
Klasa ochrony IEC	IP66, nr ref. IEC 60 529

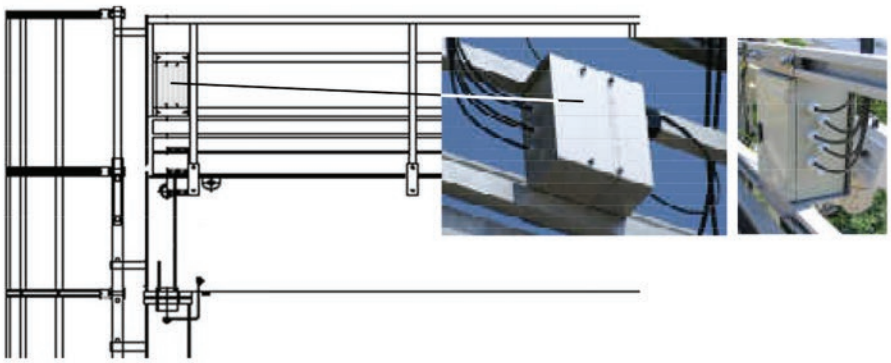
Tabela 16 Szafa kontroli pasa (LMS511) – Dane techniczne

3.6 Szafa światłowodu

Z uwagi to na to, że praca ze światłowodami jednożyłowymi jest utrudniona, do połączenia szafy przydrożnej z bramownicą użyto kabla wielożyłowego. Kabel ten rozszczepiono na pojedyncze kable światłowodowe w szafie światłowodu. Połączenie szafy światłowodu z poszczególnymi kamerami wykonano przy użyciu kabli światłowodowych jednożyłowych.



Rysunek 21 Schematyczny rysunek szafy światłowodu



Rysunek 22 Pozycja montażowa szafy światłowodu

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	około 215 x 310 x 160 (mm)
Masa	około 2,5 kg
Materiał obudowy	poliestr nienasycony wzmocniony włóknem szklanym
Klasa ochrony IEC	IP65, nr ref. EN60529-A1 (IEC 60529)

Rysunek 23 Szafa światłowodu – Dane techniczne

3.7 Szafa przydrożna (SP)

Wykonana z aluminium szafa składa się z dwóch niezależnie zamykanych przedziałów. Przedział publiczny, znajdujący się z boku, zawiera zasilacz i wyposażenie telekomunikacyjne. Pozostałe wyposażenie (np. sterownik urządzeń kontrolnych) zostało zainstalowane w przedziale systemowym. Za chłodzenie i ogrzewanie całej SP odpowiada system klimatyzacji zainstalowany wewnątrz, na prawych drzwiach większego przedziału.

Dostęp do przedziału publicznego i systemowego szafy jest możliwy wyłącznie przy zastosowaniu oddzielnych kluczy.

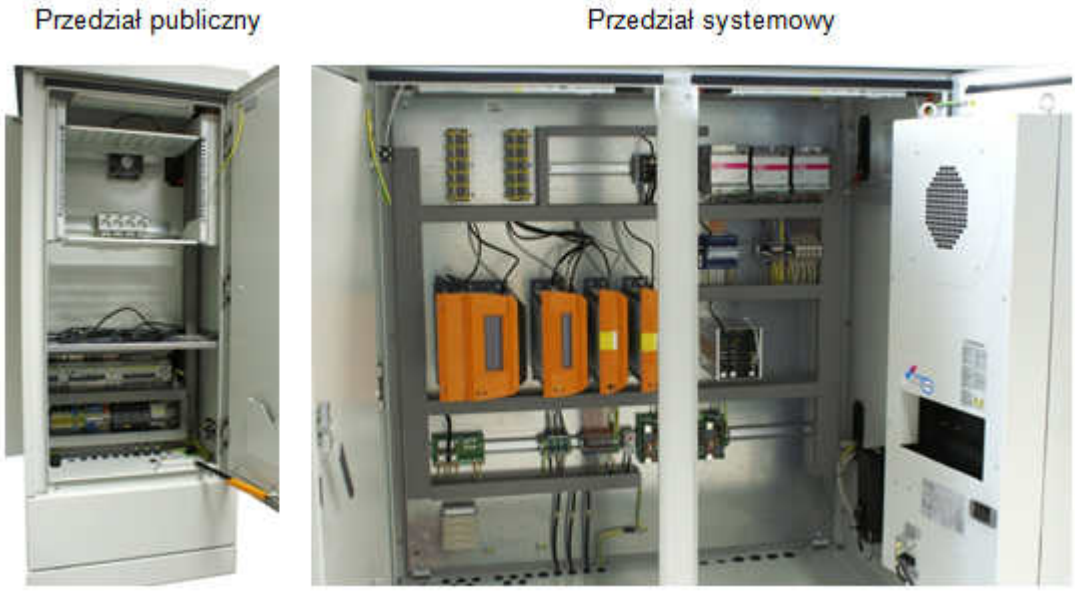
Szafa przydrożna powinna być oznaczona specjalnym znakiem HA001



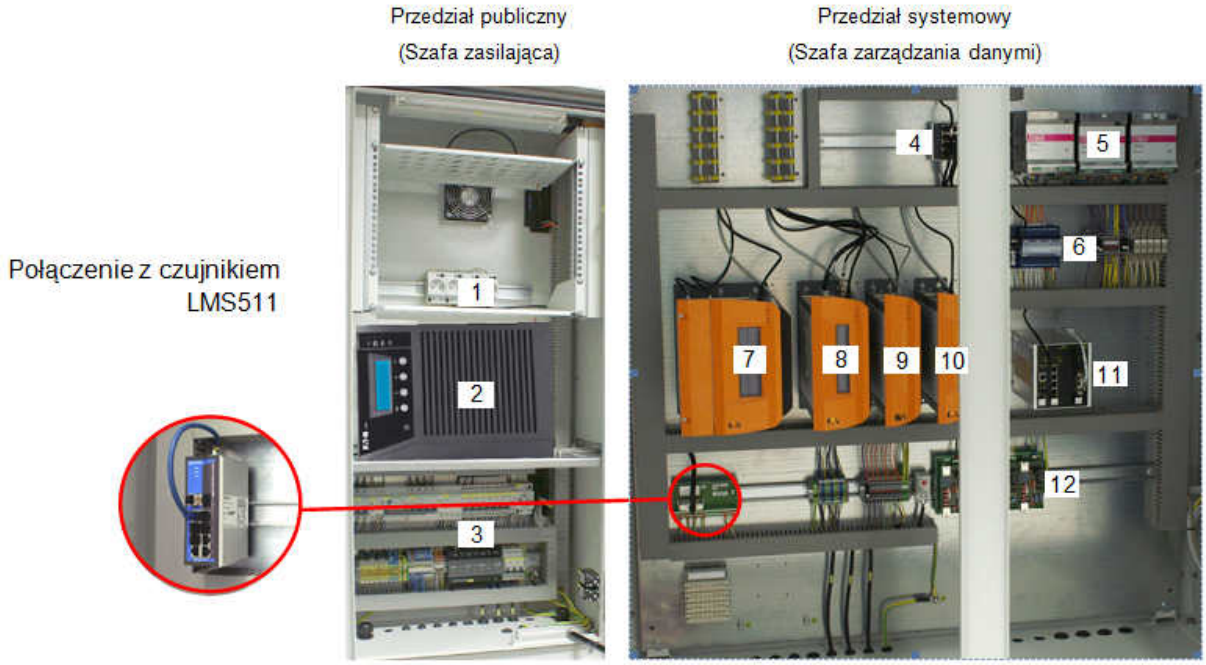
Rysunek 24 Szafa przydrożna

Nr	Nazwa	Opis
1	Przedział publiczny (Szafa zasilająca)	Przedział publiczny zawiera zasilacz oraz urządzenia UPS i telekomunikacyjne.
2	Przedział systemowy (Szafa zarządzania danymi)	W przedziale systemowym są umieszczone wszelkie urządzenia związane z Urządzeniem Kontroli Stałej.
3	Gniazdo	Dostęp do wkrętów mocujących i obszaru ułożenia kabli.

Tabela 17 Szafa przydrożna



Rysunek 25 Szafa przydrożna, otwarta



Rysunek 26 Główne elementy szafy przydrożnej

Nr	Nazwa	Opis
1	Miejsce na router	Połączenie WAN z OBO przy użyciu protokołu TCP/IP
2	Zasilacz UPS 230 V / 230 V i Rozszerzony moduł akumulatorowy (EBM)	Zasilacz awaryjny (UPS) zapewnia dopływ energii elektrycznej do urządzenia kontroli przez 120 minut po utracie zasilania z głównego źródła zasilania. W razie awarii elektrycznej wszystkie zasilane urządzenia zostaną prawidłowo wyłączone pod nadzorem zasilacza awaryjnego.
3	Zacisk doprowadzenia zasilania	Zabezpieczenie i dostarczenie prądu o napięciu 230 V do szafy.
4	Przełącznik Ethernet	Ośmioportowy przełącznik Ethernet umożliwia połączenie ze sobą wszystkich elementów składowych oraz routera sieci WAN przy użyciu protokołu TCP / IP.
5	PSU	Dostarcza zasilanie do urządzeń przedziału systemowego
6	Moduł Web-IO	Moduł Web-IO umożliwia zdalne monitorowanie stanu i resetowanie różnych elementów składowych.
7	VR2-C	Kontroler kamery służy do aktywowania kamer pasa i przetwarzania zarejestrowanych obrazów.
8	LVDCC / (TLC)	Kontroler laserowej klasyfikacji i wykrywania pojazdów. Służy do przetwarzania danych ze skanerów laserowych i przekazywania tych danych do innych podsystemów.
9	EC	Sterownik urządzeń kontrolnych obsługuje komunikację między wyposażeniem przydrożnym a Zapleczem Operacyjnym oraz steruje działaniem Stałego Urządzenia Kontrolnego.
10	KWT (TSC)	Kontroler Wsparcia Transakcji zarządza transakcjami DSRC.
11	TRC	Przekaźnik TRC-1020 zarządza komunikacją pomiędzy urządzeniami OBU w pojazdach oraz przekaźnikiem zamontowanym na bramownicy ponad jezdnią.

Nr	Nazwa	Opis
12	MPP (TCM) i MIP (TIM)	Moduł podłączeniowy przekaźnika MPP (TCM) pełni rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego dla linii zasilania podłączonych przekaźników. Może zawierać maksymalnie cztery moduły interfejsu przekaźnika MIP (TIM).
13	Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP	Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP stosowany jest w połączeniu z czujnikiem laserowym LMS511. Przełącznik ten łączy wszystkie szafy kontroli pasa z kontrolerem LVDC. Wyposażony jest w 8 portów ethernetowych Gigabit oraz maksymalnie 2 porty światłowodowe.

Tabela 18 Główne elementy szafy przydrożnej

Dane mechaniczne	
Wymiary (Szer.xWys.xGł.)	ok. 1725 x 1720 x 700 (mm)
Waga	ok. 37 kg
Materiał obudowy	Aluminum Podstawowa powłoka: żywica epoksydowa Wierzchnia powłoka: odporna na promieniowanie UV syntetyczna powłoka proszkowa RAL 7035
Warunki środowiskowe	
Temperatura działania (atmosfery w otoczeniu)	-35°C do +40°C Wewnętrzna temperatura szafy przydrożnej monitorowana jest za pomocą czujnika temperatury, w razie potrzeby wysłany zostanie alarm do SYSOPS.
Wilgotność wewnątrz szafy	0 do 95% bez zraszania
Klasyfikacja ochrony IEC	IP55, ref. EN60529-A1 (IEC 60529)
Dane elektryczne	
Napięcie znamionowe	230V / 50 Hz
Użyteczna moc systemu chłodzącego	1050 W
Kontrola temperatury	Termostat
Dane dotyczące wydajności	
Czynnik chłodniczy	R134a, 490 g
Wentylator zewnętrzny - przepływ powietrza	1430 m³/h
Wentylator wewnętrzny - przepływ powietrza	580 m³/h

Tabela 19 Szafa przydrożna – Dane techniczne

3.8 Router WAN

Router zapewnia połączenie z systemem centralnym IP-WAN. W związku z tym, że router jest dostarczany i podłączany przez autoryzowanego operatora telekomunikacyjnego, nie zamieszczono w tym dokumencie żadnych dalszych informacji.

Do podłączania bramownic z siecią podstawową używa się połączenia komórkowego (GPRS EDGE), LTE, CDMA lub połączenia bezprzewodowe „punkt-punkt”.

W przypadku łączności komórkowej należy zainstalować dwa routery, dwie anteny 3G oraz okablowanie, dostarczane przez dostawcę.

W przypadku połączenia „punkt-punkt” zainstalować antenę kierunkową, router oraz okablowanie, dostarczane przez dostawcę.

Okablowanie poprowadzone od routera znajdującego się w szafie teletechnicznej do anten znajdujących się na konstrukcji, powinno zostać poprowadzone w sposób estetyczny wzdłuż nogi konstrukcji.

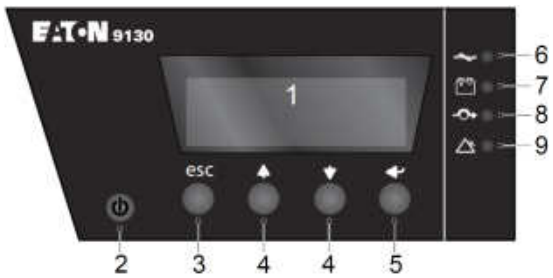
3.9 Zasilacz UPS (Uninterruptible Power Supply)

Zasilacz awaryjny odpowiada za utrzymanie działania funkcji poboru opłat przez 120 minut po utracie zasilana. W razie awarii elektrycznej wszystkie zasilane urządzenia zostaną prawidłowo wyłączone pod nadzorem zasilacza awaryjnego. Elementy systemu powiązane z pobieraniem opłat, głównie przekaźnik i kontroler przekaźnika, działają przez co najmniej 120 minut od utraty zasilania. Po przywróceniu zasilania głównego funkcje kontrolne zostaną zrestartowane zgodnie z ostatnimi zachowanymi ustawieniami. Zasilacz awaryjny zabezpiecza następujące funkcje:

- Zapewnia działanie podsystemu poboru opłat, przez co najmniej 120 minut po utracie zasilana.
- Pozwala uniknąć krótkich przerw w dopływie zasilania, powodujących restart podsystemów kontroli.
- Zapewnia kontrolowane wyłączenie podsystemu kontroli.
- Zapewnia stałe źródło zasilania z funkcjami regulacji, np. wyrównywania napięcia dla dłuższych kabli zasilających prowadzonych do szaf.



Rysunek 27 Zasilacz awaryjny UPS i Rozszerzony moduł akumulatorowy (EBM) – Od przodu

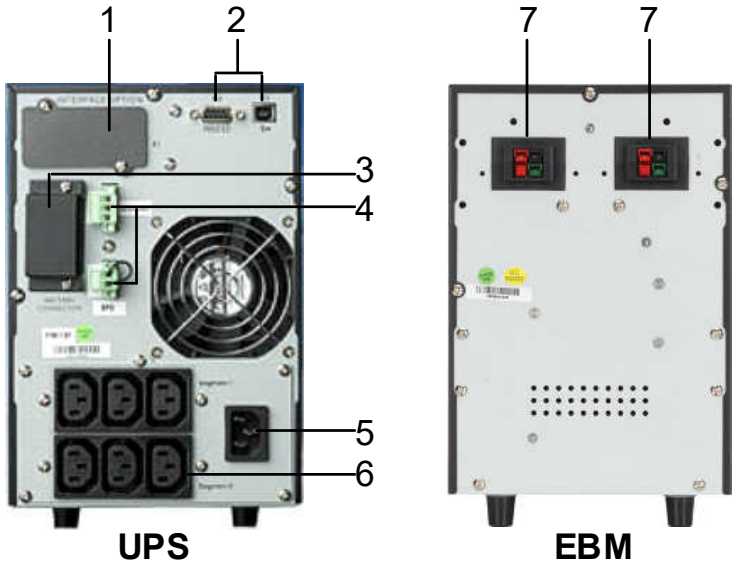


Rysunek 28 Funkcje panelu sterowania

Nr	Nazwa	Opis
1	Graficzny wyświetlacz LCD	Wyświetlacz LCD informuje użytkownika o stanie zasilacza awaryjnego, wynikach pomiarów i alarmach aktywowanych przez zasilacz awaryjny. Służy on również do konfigurowania urządzenia.

Nr	Nazwa	Opis
2	Przycisk wł./wył.	Pozwala włączyć i wyłączyć zasilacz UPS
3	Przycisk Escape	Naciśnij ten przycisk, aby anulować operację lub powrócić do poprzedniego menu.
4	Przyciski w górę/w dół	Dzięki tym przyciskom można przeglądać zawartość menu.
5	Przycisk Enter	Naciśnij ten przycisk, aby wybrać daną opcję.
6	Dioda zasilania LED (zielona)	**Włączona:** zasilacz awaryjny pracuje normalnie w trybie obejścia, zapewniając wysokowydajną pracę systemu;
		Migająca: dostępny jest nowy komunikat;
7	Dioda LED akumulatora (żółta)	**Włączona:** zasilacz awaryjny jest w trybie akumulatora;
		Migająca: napięcie akumulatora jest poniżej poziomu ostrzegawczego;
8	Dioda LED trybu obejścia (żółta)	**Włączona:** zasilacz awaryjny jest w trybie obejścia;
9	Dioda LED alarmu (czerwona)	**Włączona:** włączony jest alarm zasilacza awaryjnego lub nastąpiła jego awaria;

Tabela 20 Przyciski i diody LED panelu sterującego zasilacza UPS



Rysunek 29 Złącza EBM i UPS – widok z tyłu

Nr	Nazwa	Opis
1	Gniazdo karty komunikacyjnej	Opcjonalne
2	Port szeregowy (RS-232)	Nieużywany
	Port USB	Połączenie ze sterownikiem urządzeń kontrolnych
3	Złącze akumulatora EBM	Połączenie z rozszerzonym modułem akumulatorowym (EBM)

Nr	Nazwa	Opis
4	Złącze EPO	**Awaryjny wyłącznik zasilania (EPO**: **E**mergency **P**ower **O**ff)W przypadku otwarcia tego połączenia, obwód logiczny natychmiast wyłączy zasilanie z zasilacza awaryjnego.
	Wyjście przekaźnika	Nieużywane
5	Złącze wejściowe	10A, IEC-320, wejście zasilania
6	Segmenty obciążenia	Segmenty obciążenia mogą być kontrolowane przez oprogramowanie zarządzania zasilaniem, zapewniając prawidłowe wyłączanie i uruchamianie wyposażenia.
7	Złącze akumulatora	Podłączenie zewnętrznej szafy akumulatora EBM do zasilacza awaryjnego

Tabela 21 Złącza zasilacza UPS

3.9.1 Zasilacz UPS – Dane techniczne

Uwagi ogólne	
Interfejs użytkownika	Graficzny wyświetlacz LCD z niebieskim tłem i tekstem w językach: angielskim, francuskim, niemieckim, rosyjskim i hiszpańskim
Diody LED	Cztery diody LED wskazujące na stan urządzenia
Topologia	O działaniu ciągłym, z podwójnym przetwarzaniem energii
Diagnostyka	Pełna auto-diagnostyka systemu
Tryb obejścia zasilacza awaryjnego	Obejście automatyczne
Zestaw szyn	Dołączony do urządzeń montowanych na stojakach
Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	160 x 231* x 384 mm * = 252 mm z podstawą
Masa	około 14,5 kg
Warunki środowiskowe	
Oznakowanie bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej	oznaczenia IEC/EN 62040-1-1, IEC/EN 62040-2, CE
Słyszalny poziom hałasu	<50 dB
Temperatura pracy	0°C do 40°C
Temperatura przechowywania	-20°C do 40°C z bateriami -25°C do 55°C bez baterii
Temperatura przenoszenia	-25°C do 55°C

Wilgotność względna	5–90% bez kondensacji
Dane elektryczne wejściowe	
Napięcie znamionowe	220–240 V
Zakres napięcia	do 120–276 V (prąd przemienny) – w zależności od poziomu obciążenia
Zakres częstotliwości	40–70 Hz (50/60 Hz)
Domyślne wejście (napięcie/natężenie)	230 V / 4,3A
Dane elektryczne wyjściowe	
Współczynnik mocy	0,9
Napięcie	±3 % wartości znamionowej (praca normalna i akumulator)
Regulacja częstotliwości	±3 Hz w sieci
Współczynnik szczytu obciążenia	3 do 1
Porty	
komunikacyjne	RS-232 i port USB z interfejsem HID jako standard
Wyjście przekaźnika	Powszechny standard alarmowy
Opcjonalne karty komunikacyjne (gniazdo BD/MS)	Karta SNMP / sieciowa do monitorowania ruchu w sieciach opartych na protokole SNMP za pomocą interfejsu przeglądarki sieciowej. Karta przekaźnika do integracji środowiska przemysłowego i BMS oraz zdalnego wyłączania systemów IBM AS/400
Czas pracy akumulatora - akumulatory wewnętrzne (w minutach)	
Czas pracy akumulatora został podany z uwzględnieniem współczynnika mocy 0,7. Zapasowy czas pracy może się różnić w zależności od wyposażenia, konfiguracji, wieku akumulatora, temperatury otoczenia itd.	
Obciążenie 75%	13
Obciążenie 50%	22

Tabela 22 Zasilacz UPS - Dane techniczne

3.9.2 EBM – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	160 x 231* x 384 mm * = 252 mm z podstawą
Masa	około 18,5 kg
Dane ogólne	
Akumulator	36 VDC (2x3 12 V, 9 Ah)

Bezpieczniki	(4) Bezpieczniki 30 A/125 VDC dla każdego EBM
Typ	Uszczelniony, niewymagający konserwacji, regulowany zaworem, ołowiowo-kwasowy, z 3-letnim okresem eksploatacyjnym przy temp. 25°C
Kontrola	Zaawansowany system kontroli do wczesnego ostrzegania i wykrywania awarii
Czas doładowywania (do 90%)	Akumulatory wewnętrzne: 3 godziny 1 EBM: 9 godzin
Port akumulatora	Zewnętrzne trzywtykowe złącze Andersona na zasilaczu awaryjnym do podłączenia do EBM
Bezpieczniki	(4) Bezpieczniki 30 A / 125 VDC dla każdego EBM
Czas pracy akumulatora + 1 EMB (w minutach)	
Czas pracy akumulatora został podany z uwzględnieniem współczynnika mocy 0,7. Zapasowy czas pracy może się różnić w zależności od wyposażenia, konfiguracji, wieku akumulatora, temperatury otoczenia itd.	
Obciążenie 75%	55
Obciążenie 50%	82

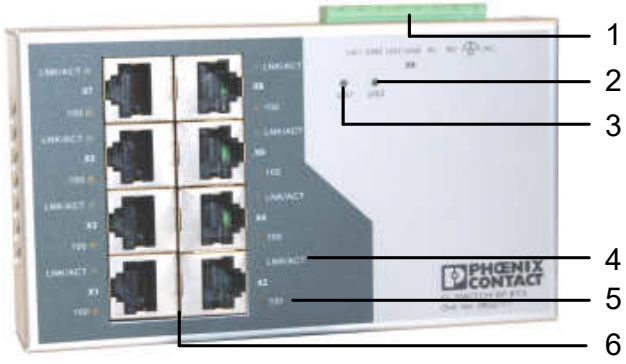
Tabela 23 EBM – Dane techniczne

3.10 Zacisk doprowadzenia zasilania

Zacisk doprowadzania zasilania służy do dystrybucji zasilania i do podłączenia bezpieczników od strony napięcia 230 V (prąd przemienny).

3.11 Przełącznik Ethernet

Przełącznik używany w Stałym Urządzeniu Kontrolnym to niewielki, ośmioportowy przełącznik Ethernet. Jego zadaniem jest połączenie ze sobą wszystkich elementów składowych i ich podłączenie do routera sieci WAN.



Rysunek 30 Przełącznik Ethernet

Nr	Nazwa	Opis
1	X9	Złącze zasilania 24 V (prąd stały) i styki alarmu
2	US2 (zielona dioda LED)	Włączona Napięcie zasilania jest w zakresie tolerancji Wyłączona Napięcie zasilania jest zbyt niskie

3	US1 (zielona dioda LED)	Włączona Napięcie zasilania jest w zakresie tolerancji Wyłączona Napięcie zasilania jest zbyt niskie
4	LNK/ACT (zielona dioda LED) (po jednej na każdy port)	Włączona łącze jest aktywne Miga aktywne przesyłanie danych Wyłączona łącze jest nieaktywne
5	100 (żółta dioda LED) (po jednej na każdy port)	Włączona Prędkość transmisji danych wynosi 100 Mb/s Wyłączona Prędkość transmisji danych jest inna niż 100 Mb/s
6	Porty X1 do X8	Gniazdo RJ45

Tabela 24 Diody LED i złącza przełącznika Ethernet

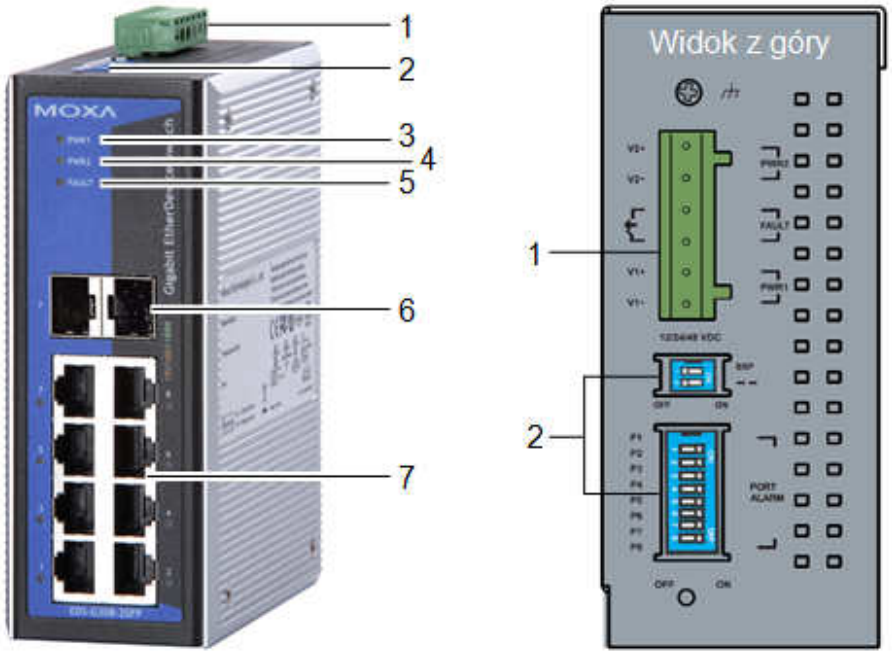
Typ	
FL SWITCH SF 8TX	8 portów TP RJ45, automatyczne wykrywanie prędkości transmisji danych 10 lub 100 Mb/s (RJ45), obsługa autokrosowania
Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	135 x 80 x 30 (mm)
Masa	około 260 g
Materiał obudowy	Aluminium
Temperatura pracy	0°C - 55°C
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	18,5 VDC do 30,2 VDC, znamionowe-24 VDC
Zużycie prądu	Wartość typowa: 240 mA
Pobór mocy	4,8 W
Sieć	8x 10 / 100BaseT, RJ45

Tabela 25 Przełącznik Ethernet - Dane techniczne

3.12 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP

Przełącznik EDS-G308-2SFP wyposażony jest w 8 portów ethernetowych Gigabit oraz maksymalnie 2 porty światłowodowe, dzięki czemu jest idealnym rozwiązaniem w przypadku zastosowań wymagających dużej szerokości pasma. Przełączniki te zapewniają energooszczędne rozwiązanie dla przemysłowego połączenia Ethernet Gigabit. Posiadają wbudowany przekaźnik pełniący funkcję powiadamiania administratorów sieciowych o awariach zasilania lub usterkach portów.

Służy do połączenia wszystkich szaf kontroli pasa do TLC.



Rysunek 31 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP

Lp.	Nazwa	Opis
1	Listwa zaciskowa	Pobór mocy i jedno wyjście przekaźnika
2	Przełączniki typu DIP	Domyślne ustawienie każdego przełącznika DIP to OFF.
3	LED PWR1	Moc wskaźnika LED na wejściu 1.
4	LED PWR2	Moc wskaźnika LED na wejściu 2.
5	LED FAULT	Awaria wskaźnika LED.
6	Porty światłowodowe	2 x 100 / 1000Base.
7	Porty RJ45	8 x 10 / 100 / 1000BaseT(X).

Tabela 26 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP Złącza i diody LED

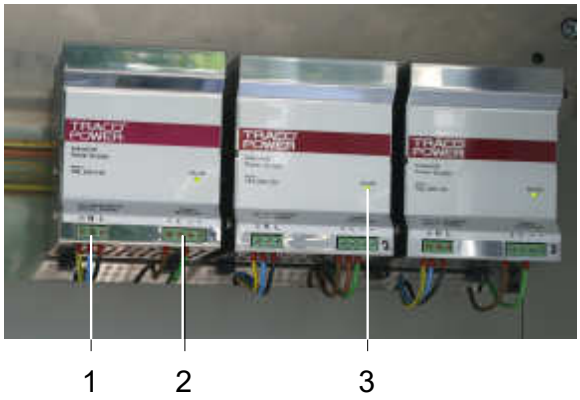
Typ	
EDS-G308-2SFP	Porty 8G, kompletny, niezarządzany przełącznik Ethernet Gigabit. Opcjonalne rozwiązania światłowodowe w przypadku zwiększonej odległości i odporności na zakłócenia elektryczne
EDS-G308-2SFP-T	Stosowany w szafie kontroli pasa przy zwiększonym zakresie temperatury.
Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	53,6 x 135 x 105 (mm)
Masa	około 630 g
Materiał obudowy	Metalowa, stopień ochrony IP30
Temperatura pracy EDS-G308-2SFP EDS-G308-2SFP-T	 0°C do 60°C -40°C do 75°C (zwiększony zakres temperatury)
Temperatura przechowywania	-40 do 85°C (-40 do 185°F)
Wilgotność otoczenia	5 do 95% (bez kondensacji)

Montaż	Szyna DIN, mocowanie naścienne (przy opcjonalnym zestawie)
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	12 / 24 / 48 VDC (9,6 do 60 VDC)
Zużycie prądu	340 mA @ 24 VDC
Pobór mocy	8,2 W
Połączenie	1 wyjmowalna 6-stykowa listwa zaciskowa
Zabezpieczenie przed biegunowością odwróconą	Obecne
Interfejs	
Porty światłowodowe	2 x 100 / port 1000BaseSFP (tylko seria EDS-G308-2SFP).
Porty RJ45	Automatyczna negocjacja prędkości 8 x 10/100/1000BaseT(X), tryb pracy łącza pełny duplex / pół-duplex i automatyczne połączenie MDI/MDI-X.
Przełączniki typu DIP	Jeden przełącznik do alarmu o awarii portu, jeden do ochrony przed burzą rozgłaszań i ramy typu jumbo.
Wskaźniki LED	PWR1, PWR2, FAULT, 10/100/1000M.
Styk alarmowy	1 wyjście przekaźnika o obciążalności prądowej równej 1 A przy 24 VDC.

Tabela 27 Przełącznik Ethernet EDS-G308-2SFP - Dane techniczne

3.13 Zasilacze

Trzy zasilacze przemysłowe prądu stałego TRACO POWER (48 VDC, 5,0 A oraz 2 x 24 VDC, 10,0 A) zostały umieszczone w przedziale systemowym szafy przydrożnej.



Rysunek 32 Wskaźniki zasilacza prądu stałego

Nr	Nazwa	Opis
1	Wejście	Złącze zasilania napięcia przemiennego 230 V
2	Wyjście	Złącze zasilania napięcia wyjścia 24 V lub 48 V (prąd stały)
3	Dioda LED prądu stałego (zielona)	Włączona - Zasilanie prądem stałym włączone

Tabela 28 Złącze i diody LED zasilacza prądu stałego

Dane mechaniczne

Wymiary (Sz x W x G)	100 x 125 x 125mm
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 - +70°C (powyżej 60°C - obniżanie dopuszczalnego obciążenia)
Temperatura przechowywania	-25°C - +85°C
Wilgotność względna	maks. wilg. względna 95%
Dane elektryczne wejściowe	
Napięcie wejścia TSL 240-124 TSL 240-148	Zakres 187-264 V (prąd przemienny) Zakres187-264 V (prąd przemienny)
Prąd wejściowy TSL 240-124 TSL 240-148	maks. 1,70 A maks. 1,70 A
Zakres częstotliwości	40–70 Hz (50/60 Hz)
Dane elektryczne wyjściowe	
Moc wyjściowa TSL 240-124 TSL 240-148	maks. 240 W maks. 240 W
Moc wyjściowa TSL 240-124 TSL 240-148	maks. 24 V (prąd stały) maks. 48 V (prąd stały)
Prąd wyjściowy TSL 240-124 TSL 240-148	maks. 10 A maks. 5 A
Bezpiecznik wewnętrzny TSL 240-124 TSL 240-148	F1 6,3 AH / 250 V F1 10,0 AH / 250 V

Tabela 29 Zasilacz – Dane techniczne

3.14 Moduł Web-IO

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



Rysunek 33 Moduł Web-IO

Nr	Nazwa	Funkcja
1	Przycisk resetowania	Restartuje moduł Web-IO
2	Dioda LED zasilania (zielona)	Źródło zasilania
3	Dioda LED stanu (zielona)	Miga w przypadku aktywności łącza sieciowego. Okresowe błyski wskazują na połączenia z innymi elementami.
4	Dioda LED błędu (czerwona)	Dioda LED błędu 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	Błąd systemu (czerwona)	Wyświetla wewnętrzne błędy konfiguracji.
7	Błąd (czerwona)	Błąd sprzętowy
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.

Tabela 30 Diody LED i złącza modułu Web-IO

Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	106,8 x 87,8 x 62,6 (mm)
Masa	około 250 g
Dane elektryczne	
Wymagania w zakresie zasilania:	12-24 V (prąd przemienny)/(prąd stały)
Wyjścia	12 x 6 V - 30 V, 500 mA wyjścia cyfrowe zgodne ze standardami branżowymi. Zabezpieczone przed zwarciem przy użyciu bezpiecznika topikowego.
Wejścia	12 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 (poczta e-mail) SNMP (w tym pułapka) 0

Tabela 31 Moduł Web-IO - Dane techniczne

3.15 Kontroler VR-2 (VR-2C) – APC810/APC910 (5 gniazd)

Kontroler kamery służy do aktywowania kamer pasa i przetwarzania zarejestrowanych obrazów. Kontroler kamery wykonuje funkcje ANPR. Kamery są podłączone do kontrolera kamery za pomocą światłowodu. Rolę kontrolera kamery pełni urządzenie IPC — APC810/APC910 (5 gniazd). Kontroler kamery pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 typu embedded.



Rysunek 34 Kontroler VR-2 – widok z przodu I tyłu

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 zasilania
3	Przycisk resetowania	Resetowanie
4	Akumulator litowy	Buforowy akumulator litowy z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego (RTC) oraz indywidualnie zapisywanymi ustawieniami BIOS i danymi w SRAM.
5	AM-Ext 2 RX, TX	Porty 10 – 12 (nieużywane)
6	AM-Main 2 RX, TX	Porty 7 – 9 (nieużywane)
7	AM-Ext 1 RX, TX	Porty 4 – 6 (kamery 4 – 6)
8	AM-Main 1 RX, TX	Porty 1 – 3 (kamery 1 – 3)
9	4x USB 2.0	USB 2.0 (nieużywane)
10	ETH1 i ETH2	Złącza Ethernet (port ETH1 nie jest używany).
11	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania
12	COM 1 i Com 2	Interfejs szeregowy (nieużywany)
13	Zasilanie	Źródło zasilania 24 VDC

Tabela 32 Kontroler VR-2 - widok z przodu i z tyłu

Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	192 x 270 x 186 (mm)
Masa	około 3,9 kg
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 V (prąd stały) ±5%
Pobór mocy	Maksymalnie 70 W w trybie działania
Dane dotyczące wydajności	
Procesor	**APC810:** Procesor i płyta główna: Intel® Core™2 Duo T7400, 2,16 GHz, szyna FSB 667 MHz, 4 MB pamięci podręcznej L2 **APC910:** Procesor i płyta główna: Intel Core i7-3517UE, 1,7 GHz, 350 MHz FSB, 4 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	**APC810:** Dysk twardy SATA 160 GB **APC910:** Dysk twardy SATA 500 GB
RAM	**APC810:** 3 GB DDR2 **APC910:** 4 GB DDR3
Złącza	
Gniazda PCI	5
Interfejsy szeregowe	2 x RS232

Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mb/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

Tabela 33 Kontroler VR2 - Dane techniczne

3.16 Kontroler LVDC (LVDCC) (TLC) – APC810/APC910 (2 gniazda)

Skanery laserowe są podłączone do kontrolera LVDC (kontrolera laserowej klasyfikacji i wykrywania pojazdów). Kontroler ten służy do przetwarzania danych ze skanerów laserowych i przekazywania tych danych do innych podsystemów. Rolę kontrolera LVDC pełni urządzenie IPC - APC810/APC910 (2 gniazda). Kontroler LVDC pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 typu embedded.

Uwaga: Laserowy kontroler ruchu (TLC to inna nazwa LVDCC)



Rysunek 35 Kontroler TLC - widok z przodu i z tyłu

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 zasilania
3	Przycisk resetowania	Resetowanie
4	Akumulator litowy	Buforowy akumulator litowy z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego (RTC) oraz indywidualnie zapisywanymi ustawieniami BIOS i danymi w SRAM.
5	Karta PCI kontrolera LVDC	Interfejs do skanerów laserowych i do kontrolera przekaźnika TRC-1020.

Nr	Nazwa	Opis
6	4x USB 2.0	USB 2.0 (nieużywane)
7	ETH1 i ETH2	Złącza Ethernet (port ETH1 stosowany jest w połączeniu z LMS511)
8	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania
9	COM 1 i Com 2	Interfejs szeregowy (nieużywany)
10	Zasilanie	Źródło zasilania

Tabela 34 Kontroler LVDC (TLC) - przód i tył

Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	71 x 270 x 253 (mm)
Masa	około 2,2 kg
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 V (prąd stały) ±5%
Pobór mocy	Maksymalnie 70 W w trybie działania
Dane dotyczące wydajności	
Procesor	**APC810:** Procesor Intel Core Duo L2400, 1,66 GHz, szyna FSB 667 MHz, 2 MB pamięci podręcznej L2 **APC910**: Procesor i płyta główna: Intel Celeron 1020E, 2,2 GHz, 650 MHz FSB, 2 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	**APC810:** Dysk twardy SATA 160 GB **APC910:** Dysk twardy SATA 500 GB
RAM	**APC810:** 3 GB DDR2 **APC910:** 4 GB DDR3
Złącza	
Gniazda PCI	2
Interfejsy szeregowe	2 x RS232
Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mb/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

Tabela 35 Kontroler LVDC (TLC) - Dane techniczne

3.17 Karta PCI kontrolera LVDC

Karta PCI kontrolera LVDC służy jako interfejs do skanerów laserowych i kontrolera przekaźnika TRC-1020. Karta ta przesyła odebrane z czujnika surowe dane (przygotowane do odczytu) do końcowego programu. Do gniazda tego podłączony jest kontroler przekaźnika TRC-1020. Dane z tego interfejsu, dostarczane przez sieć Ethernet, oznakowane są znacznikiem czasowym. Do tego gniazda można podłączyć maksymalnie 8 skanerów laserowych. Interfejs ten służy do odbierania surowych danych z czujnika.

Uwaga: Karta PCI kontrolera LVDCC nie jest używana w połączeniu z LMS511.



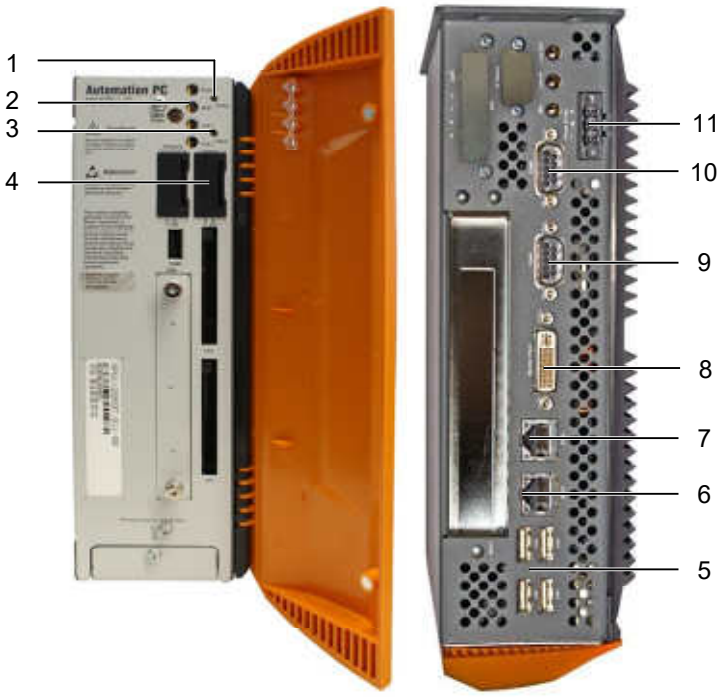
Rysunek 36 Karta PCI kontrolera LVDC

Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys.)	152,22 x 106,5 (mm)
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	+5 V (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)

Tabela 36 Karta PCI kontrolera LVDC - Dane techniczne

3.18 Sterownik urządzeń kontrolnych (EC) – APC810/APC910 (1 gniazdo)

Sterownik urządzeń kontrolnych obsługuje komunikację pomiędzy elementami wyposażenia przydrożnego i Zapleczem Operacyjnym oraz kontroluje działanie Urządzenia Kontrolnego. Rolę sterownika urządzeń kontrolnych pełni urządzenie IPC - APC810/APC910 (1 gniazdo). Sterownik pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 typu embedded i korzysta z bazy danych Oracle XE.



Rysunek 37 Sterownik urządzeń kontrolnych

Nr	Nazwa	Opis
1	Przycisk zasilania	Włączanie i wyłączanie zasilania
2	Diody LED	Power, HDD, Link1 i Link2 (Zasilanie, Dysk twardy, Łącze 1 i Łącze 2)
3	Przycisk resetowania	Resetowanie
4	Akumulator litowy	Buforowy akumulator litowy z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego (RTC) oraz indywidualnie zapisywanymi ustawieniami BIOS i danymi w SRAM.
5	4x USB 2.0	USB 2.0 (nieużywane)
6	ETH2 i ETH1	Złącza Ethernet (port ETH1 nie jest używany).
7	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania
8	COM 1 i COM2	Interfejs szeregowy (nieużywany)
9	Zasilanie	Źródło zasilania

Tabela 37 Sterownik urządzeń kontrolnych

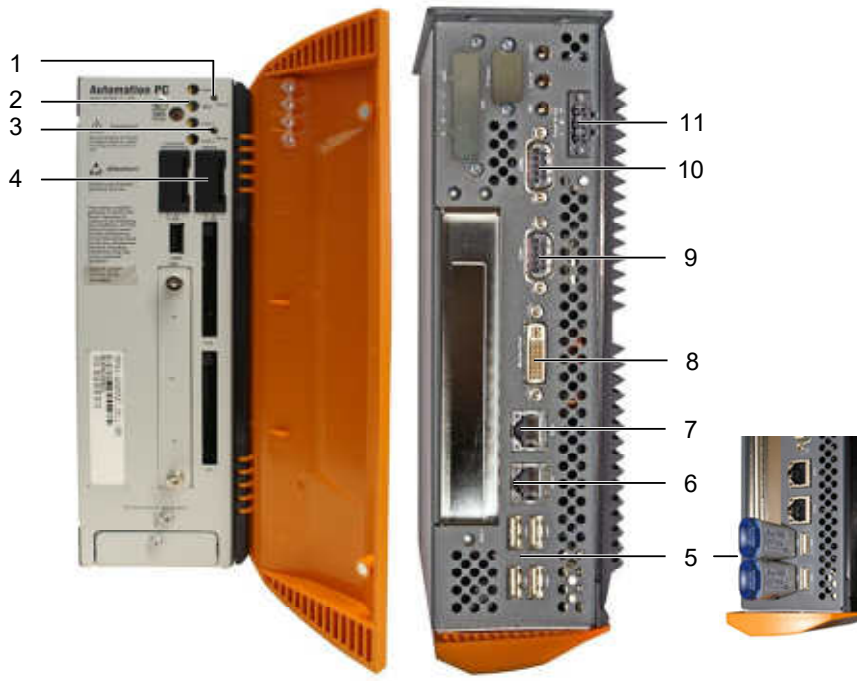
Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	71 x 270 x 253 (mm)
Masa	około 2,2 kg
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 V (prąd stały) ±5%
Pobór mocy	Maksymalnie 70 W w trybie działania
Dane dotyczące wydajności	
Procesor	**APC810:** Procesor i płyta główna: Intel Core Duo L2400, 1,66 GHz, 667 MHz FSB, 2 MB pamięci podręcznej L2

	APC910: Procesor i płyta główna: Intel Celeron 1020E, 2,2 GHz, 650 MHz FSB, 2 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	**APC810:** Dysk twardy SATA 160 GB **APC910:** Dysk twardy SATA 500 GB
RAM	**APC810:** 3 GB DDR2 **APC910:** 4 GB DDR3
Złącza	
Gniazda PCI	1
Interfejsy szeregowe	2 x RS232
Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mb/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

Tabela 38 Sterownik urządzeń kontrolnych – Dane techniczne

3.19 Kontroler Wsparcia Transakcji (KWT) – APC910 (1 gniazdo)

Kontroler Wsparcia Transakcji KWT (TSC) zarządza listami dotyczącymi transakcji DSRC, na przykład listą OBU niepożądanych lub listą ostrzegawczą typu przedpłaconego. Podczas komunikacji z urządzeniem OBU, listy te są sprawdzane, a wyniki trafiają do kontrolera przekaźnika w celu dalszego przetworzenia. 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 DSRC używane w trakcie komunikacji z urządzeniami OBU. Rolę Kontrolera Wsparcia Transakcji pełni urządzenie IPC — APC910 (1 gniazdo). KWT pracuje pod kontrolą systemu Windows 7 typu embedded i korzysta z bazy danych Oracle XE.



Rysunek 38 Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) - przód i tył

Nr	Nazwa	Opis
1	Przycisk zasilania	Włączanie i wyłączanie zasilania
2	Diody LED	Power, HDD, Link i Run

Nr	Nazwa	Opis
3	Przycisk resetowania	Resetowanie
4	Akumulator	Buforowy akumulator litowy z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego (RTC) oraz indywidualnie zapisywanymi ustawieniami BIOS i danymi w SRAM.
5	4x USB 2.0 1x USB 2.0	Karta SAM do złączy USB1 i USB2
6	ETH2	Złącze Ethernet
7	ETH1	Złącze Ethernet (nieużywane)
8	Monitor / panel	Na potrzeby serwisowania
9	COM 1	Interfejs szeregowy (nieużywany)
10	COM 2	Interfejs szeregowy (nieużywany)
11	Zasilanie	Źródło zasilania

Tabela 39 Kontroler wsparcia transakcji KWT (TSC) — przód i tył

Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	71 x 270 x 253 (mm)
Masa	około 2,2 kg
Dane elektryczne	
Źródło zasilania	24 V (prąd stały) ±5%
Pobór mocy	Maksymalnie 70 W w trybie działania
Dane dotyczące wydajności	
Procesor	**APC810:** Procesor i płyta główna: Intel Core Duo L2400, 1,66 GHz, 667 MHz FSB, 2 MB pamięci podręcznej L2 **APC910:** Procesor i płyta główna: Intel Core i7-3517UE, 1,7 GHz, 350 MHz FSB, 4 MB pamięci podręcznej L2
Pamięć masowa	**APC810:** Karta Compact Flash 8 GB lub dysk SSD 32 GB **APC910:** Dysk SSD 128 GB
Pamięć RAM	**APC810:** 3 GB DDR2 **APC910:** 8 GB DDR3
Złącza	
Gniazda PCI	1
Interfejsy szeregowe	2 x RS232
Interfejs sieci Ethernet	2 x 10/100/1000 Mb/s
Interfejs USB	5 x USB 2.0

Tabela 40 Kontroler Wsparcia Transakcji – Dane techniczne

3.20 Moduł SAM 4000

Moduł Secure Application Module firmy Kapsch, określany skrótem SAM, jest przeznaczony do użycia w systemach DSRC wymagających szybkich operacji kryptograficznych, możliwości bezpiecznego przechowywania klucza oraz funkcji zdalnej dystrybucji kluczy. Moduł SAM oferuje kryptograficzne wsparcie ogólnych poleceń ISO 7816. Oprócz tego moduł zapewnia obsługę dedykowanych poleceń kryptograficznych o wysokiej wydajności, które są wymagane w zastosowaniach związanych z poborem opłat drogowych w europejskich systemach CEN DSRC/EFC. Moduł SAM ma unikatową możliwość indywidualnej personalizacji poleceń. Oznacza to, że dla każdego klucza można zdefiniować zestaw dozwolonych dla niego poleceń. Korzystając z tej funkcji, można na przykład skonfigurować moduł SAM w taki sposób, aby dla określonego klucza zezwalał jedynie na weryfikację adresów MAC, ale nie umożliwiał ich generowania.



Rysunek 39 Moduł SAM 4000

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

Tabela 41 Moduł SAM 4000 - Dane techniczne

3.21 Czytnik USB modułów SAM

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



Rysunek 40 Czytnik USB modułów SAM

Dane mechaniczne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	74 x 21 x 10 mm
Masa	10 g
Dane dotyczące środowiska	
Temperatura działania	-25°C - +85°C
Temperatura przechowywania	-40°C - +85°C

Tabela 42 Czytnik USB modułów SAM - Dane techniczne

3.22 Konwenter przekaźnika TRC-1020

Kontroler przekaźnika TRC-1020 ma funkcję kontrolera antenowego i wykonuje funkcję poboru opłaty. Przekaźnik TRC-1020 zarządza komunikacją pomiędzy urządzeniami OBU w pojazdach oraz przekaźnikiem zamontowanym na bramownicy ponad jezdnią.

Przekaźnik TRC-1020 współpracuje z 3 następującymi modułami.



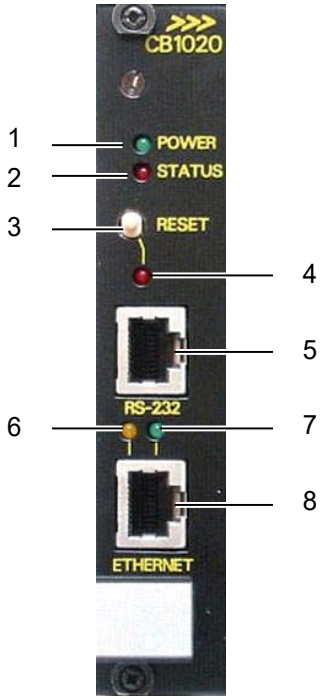
Rysunek 41 Przekaźnik TRC-1020

Nr	Nazwa	Funkcja
1	Płyta kontrolera CB1020	Pozwala sterować maks. 8 przekaźnikami
2	Koncentrator IBB, IH1020-8 (8 portów)	Rozdzielacz sygnału / sumator do przekaźnika
3	Źródło zasilania PS1020	Konwertuje stałe napięcie wejściowe 24 V – 48 V na stałe napięcie 5 V

Tabela 43 Przekaźnik TRC-1020

3.22.1 Płytka kontrolera CB1020

Płyta CB1020 pozwala sterować maksymalnie 8 przekaźnikami za pośrednictwem koncentratora IH1020 IBB. Panel przedni jest wyposażony w interfejs sieci Ethernet (10/100Mbitów), co umożliwia podłączenie kontrolera opłat oraz w interfejs RS232 do celów serwisowych. Dostępny moduł może być wyposażony w pamięć nieulotną o pojemności 8 kB, 128 kB lub 512 kB.



Rysunek 42 Płyta CB1020 - widok z przodu

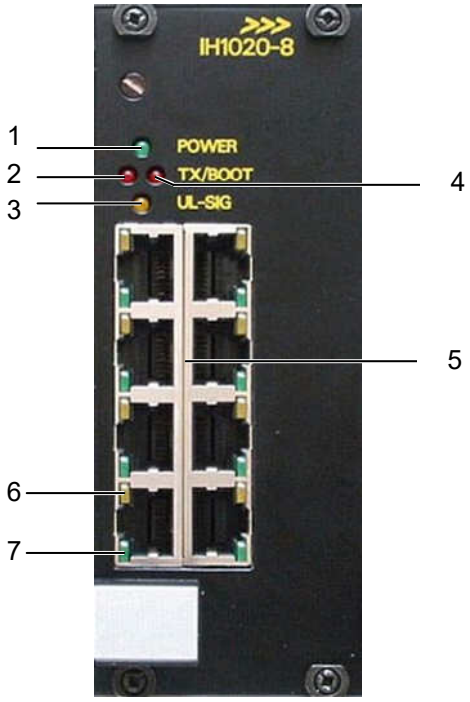
Nr	Nazwa	Funkcja
1	Dioda zasilania LED (zielona)	Dioda ta wskazuje, czy moduł działa prawidłowo.
2	Dioda stanu LED (czerwona)	Wskaźniki stanu dla serwisowania.
3	Przycisk resetowania	Przycisk ten służy do restartowania przekaźnika TRC-1020.
4	Dioda resetowania LED (czerwona)	Ta dioda zaświeca się podczas resetowania urządzenia.
5	Złącze RS-232	Interfejs serwisowy
6	Dioda sieci Ethernet (żółta)	Dioda ta zaświeca się podczas transmisji danych w sieci Ethernet.
7	Dioda sieci Ethernet (zielona)	Dioda ta zaświeca się, gdy połączenie sieciowe jest aktywne.
8	Złącze sieci Ethernet	Złącze sieci Ethernet do podłączenia sieci LAN.

Tabela 44 Diody stanu LED i złącza płyty CB1020

3.22.2 Koncentrator IBB IH1020

Koncentrator IH1020, działający w standardzie RS485, ma funkcję rozdzielacza sygnału / sumatora dla przekaźnika podłączonego do sieci o topologii gwiazdy.

Złącze przekaźnika składa się z jednego szybkiego i jednego wolnego interfejsu RS485-RX oraz jednego szybkiego i jednego wolnego interfejsu RS485-TX. Złącza zewnętrzne wypuszczone są przez panel.



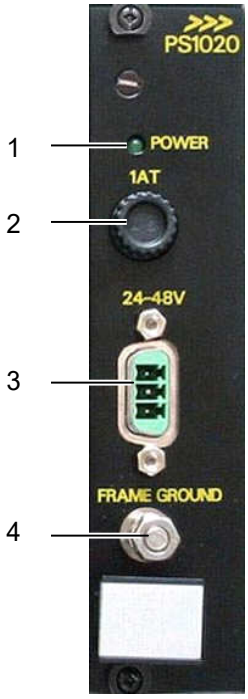
Rysunek 43 Płyta IH1020 - widok z przodu

Nr	Nazwa	Funkcja
1	Dioda zasilania LED (zielona)	Dioda ta wskazuje, czy płyta IH1020 działa prawidłowo.
2	Dioda TX_DATA (czerwona)	Zaświeca się, gdy łącze TX_DATA jest aktywne (przesłany sygnał z IBB).
3	Dioda UL_SIG (żółta)	Włącza się, gdy przesyłanie sygnału z IBB-UL jest aktywne.
4	Dioda LED restartowania (czerwona)	Zaświeca się w czasie aktywności łącza BOOT (łącze resetowania IBB).
5	Złącza IBB	Złącza przekaźnika
6	Dioda IBB (żółta)	Dioda złączy przekaźnika zaczyna migać, gdy dane z przekaźnika są odbierane przez koncentrator IBB.
7	Dioda IBB (zielona)	Dioda LED złączy przekaźnika zaświeca się, gdy łącze z przekaźnikiem jest aktywne.

Tabela 45 Diody stanu LED i złącza płyty IH1020

3.22.3 Płyta zasilania PS1020

Płyta PS1020 konwertuje napięcie wejścia stałe 24 V-48 V na napięcie stałe 5 V wymagane przez urządzenia wewnętrzne.



Rysunek 44 Płyta zasilania PS1020

Nr	Nazwa	Funkcja
1	Dioda zasilania LED (zielona)	Dioda ta wskazuje, czy moduł PS1020 działa prawidłowo.
2	1 AT	Bezpiecznik pasywny, 1 A
3	Złącze 24 – 48 V	Złącze 3-pinowe wysokonapięciowe Phoenix do podłączenia kabla zasilającego.
4	Uziemienie obudowy	Złącze do przewodu wyrównania potencjałów.

Tabela 46 Diody LED i złącza płyty PS1020

3.22.4 Kontroler przekaźnika TRC-1020 – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary (Sz x W x G)	162,6 x 132,6 x 195,2 (mm)
Masa	1495 g
Obudowa	wykonana z anodowanego aluminium
Dane dotyczące środowiska	
Temperatura pracy	-33°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +70°C
Dane elektryczne	
Napięcie zasilania	24 V do 48 V (prąd stały) +/- 10 %
Pobór mocy	Tryb pracy maks. 12 W zwykle 6 W
Bezpiecznik	1 A zwłoczny

Interfejs RS232	
Złącze RJ45, 8-pinowe	Złącze serwisowe
Interfejs sieci Ethernet	
Złącze RJ45, 8-pinowe	Złącze do sieci LAN
Interfejs (RS485) magistrali IBB	
Złącze RJ45, 8-pinowe	Elementy przyłączeniowe do przekaźnika TRX

Tabela 47 Kontroler przekaźnika TRC-1020 – Dane techniczne

3.23 MPP (TCM) i MIP (TIM)

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

Każdy moduł MIP (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 Stałym Urządzeniu Kontrolnym 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
- maksymalnie czterech modułów interfejsu przekaźnika TIM-4800.

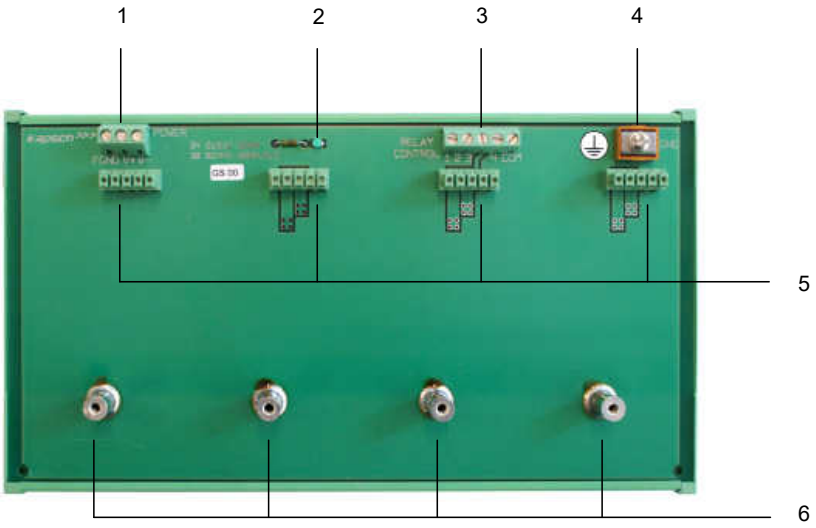


Rysunek 45 TCM-0904 z czterema modułami TIM (wersja 48 V)

3.23.1 Moduł podłączenia przekaźnika TC-0904

Moduł podłączeniowy przekaźnika MPP (TCM) funkcjonuje, jako podstawa montażowa dla maksymalnie czterech modułów MIP (TIM). Wyposażony jest w złącza zasilające, sterownik przekaźnika i uziemienie obudowy. Dioda stanu LED pokazuje, czy zasilanie jest doprowadzone do modułów MIP (TIM).

Zwykle nie istnieje konieczność wymiany modułu MPP (TCM) – wyjątkiem są krytyczne sytuacje, w których na przykład piorun uderzy w przewody przekaźnika.



Rysunek 46 Przekaźnik TCM-0904

Nr	Nazwa	Opis
1	Złącze zasilania napięcia stałego 24 V do 48 V (BU5)	Złącze 3-pinowe do podłączenia kabla zasilającego
2	Dioda stanu LED (zielona)	Dioda ta pokazuje, czy moduł podłączeniowy przekaźnika MPP (TCM) działa prawidłowo i czy zasilanie jest doprowadzone.
3	Złącze sterownika przekaźnika (BU6)	5-pinowe złącze do podłączenia kabli sterownika przekaźnika.
4	Złącze FGND (BU7)	Złącze uziemienia obudowy dla przewodu wyrównania potencjałów.
5	Złącza MIP (TIM) (BU1-4)	5-pinowe złącza do podłączenia modułów interfejsu przekaźnika MIP (TIM).
6	Metalowe elementy dystansowe (1–4)	Metalowe elementy dystansowe umożliwiające uziemienie obudowy i zapewniające solidne mocowanie mechaniczne modułów interfejsu przekaźnika MIP (TIM).

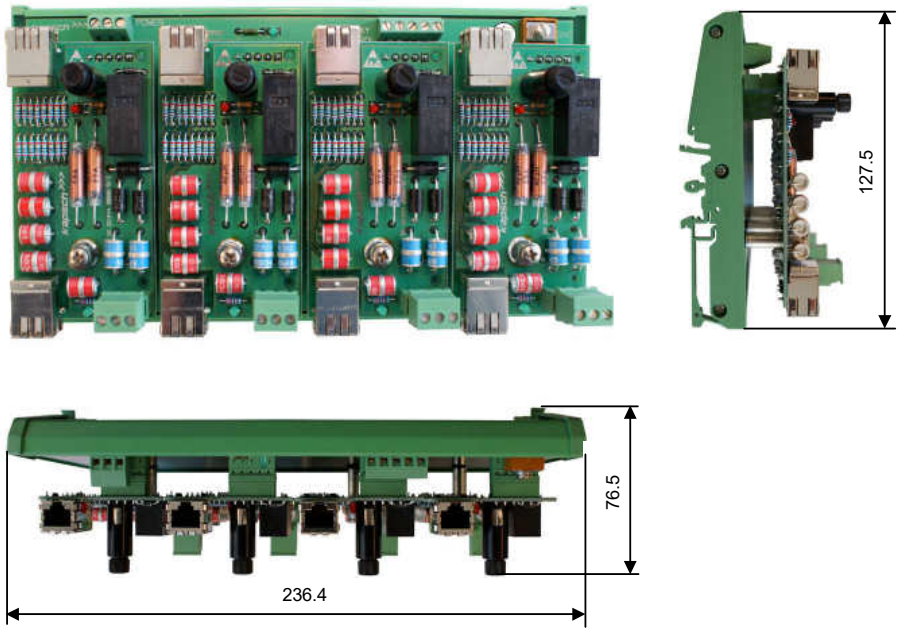
Tabela 48 Diody stanu LED i złącza przekaźnika TCM-0904

3.23.2 TCM-0904 – Dane techniczne

Dane mechaniczne	
Wymiary [DxSzxW]	236,4mm x 76,5mm x 127,5mm
Masa	około 500 g (z 4 modułami MIP (TIM))
Obudowa	Materiał syntetyczny
Warunki środowiskowe	
Temperatura (operacyjna i przechowywania)	-40°C ... +50°C
Wilgotność otoczenia	maks. 85% (bez kondensacji)
Dane elektryczne	
Napięcie zasilania	24 V do 48 V (prąd stały)

Maksymalne natężenie prądu zasilania	2 A
Montaż	
Szyna DIN (top-hat)	W szafie przydrożnej lub na płaskiej powierzchni

Tabela 49 TCM-0904 - Dane techniczne



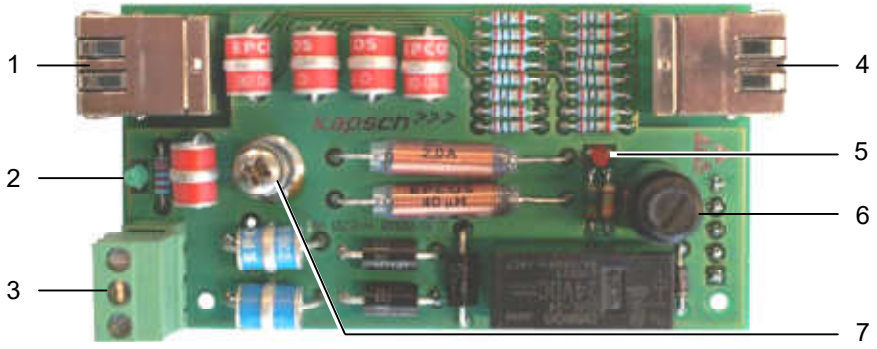
Rysunek 47 Wymiary modułu TCM-0904

3.23.3 Moduł interfejsu przekaźnika TIM-4800

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

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

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



Rysunek 48 Moduł TIM-4800

Nr	Nazwa	Opis
1	Złącze RJ45 (BU1)	Gniazdo żeńskie RJ45 do podłączenia kabla przekaźnika.
2	Dioda stanu LED (zielona)	Dioda ta pokazuje, czy moduł podłączeniowy przekaźnika MIP (TIM) działa prawidłowo i czy zasilanie jest doprowadzone.
3	Złącze zasilania (ST1)	3-pinowe złącze do podłączenia przewodów zasilających z kabla przekaźnika.
4	Złącze RJ45 (BU2)	Gniazdo żeńskie RJ45 do podłączenia kabla sterownika przekaźnika.
5	Wskaźnik LED zadziałania bezpiecznika (czerwony)	Dioda ta zaświeca się na czerwono w przypadku zadziałania bezpiecznika modułu MIP (TIM).
6	Oprawka bezpiecznika	Bezpiecznik pasywny Typ bezpiecznika SI-G 500 MA 250 T 35-0520S
7	Śruba mocująca	Zapewnia trwałe połączenie z uziemieniem i solidne mocowanie mechaniczne.

Tabela 50 Diody stanu LED i złącza modułu TIM-4800

3.23.4 Moduł TIM-4800 – Dane techniczne

Warunki środowiskowe	
Temperatura (operacyjna i przechowywania)	-40°C ... +50°C
Wilgotność otoczenia	5% - 85% (bez kondensacji)
Dane elektryczne	
Napięcie zasilania	48 V (prąd stały) – min. 24 V, maks. 52,8 V
Maksymalna wartość prądu zasilania	1,1 A / 48 V

Tabela 51 Moduł TIM-4800 - Dane techniczne

4 Watunki dotyczące ruchu drogowego

Funkcja kontrolna Stałego Urządzenia Kontrolnego jest dostosowana do pracy w warunkach niezakłóconego ruchu samochodowego, poruszającego się z prędkością do 160 km/h, z uwzględnieniem gwałtownych zmian natężenia ruchu oraz różnych wyników klasyfikacji pojazdów, w tym wyjątkowych dysproporcji w rozkładzie klasyfikacji pojazdów.

W przypadku ruchu przerywanego w systemie klasyfikacji nie pojawi się informacja o długości skanowanego pojazdu. Mimo to wszystkie inne parametry używane do klasyfikacji są dostępne. W takiej sytuacji system klasyfikujący może "przeklasyfikować" pojazdy. Oznacza to, że pojazdy nieobjęte opłatą są klasyfikowane jako objęte opłatą.

Z uwagi na fakt, że wynik klasyfikacji jest uwzględniony w rekordzie dotyczącym przejeżdżającego pojazdu tylko w celu dostarczenia dodatkowych informacji, np. dla inspektorów GITD w PEU, dokładność tego wyniku nie jest istotna. Do wykrywania pojazdów, których dotyczą nierozliczone naruszenia, wyniki klasyfikacji nie jest konieczne. Takie okoliczności nie mają jednak wpływu na pracę systemu DSRC i kamer cyfrowych.

5 Warunki pogodowe

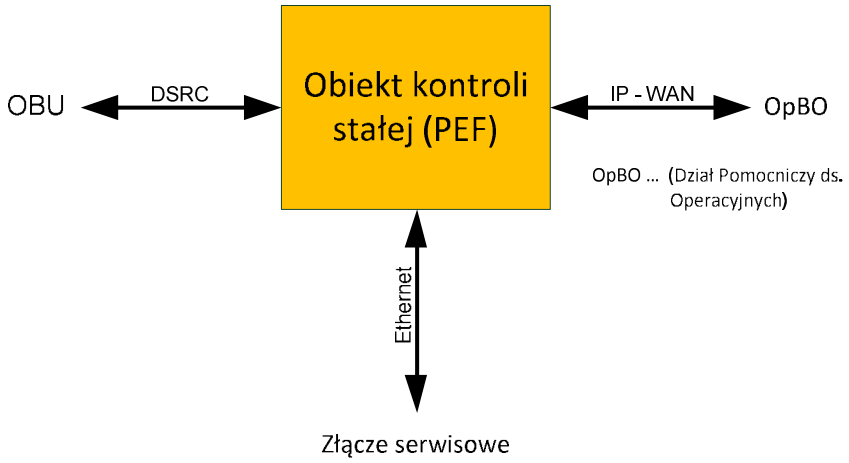
Stałe Urządzenie Kontrolne może pracować w normalnych warunkach temperaturowych i atmosferycznych. Obrazy cyfrowe pozyskiwane przez kamery w złych warunkach pogodowych (np. w czasie silnego deszczu lub dużych opadów śniegu) mogą mieć jednak zbyt niską jakość, aby umożliwić automatyczne rozpoznanie numeru rejestracyjnego pojazdu. Złe warunki pogodowe, takie jak silny deszcz czy duże opady śniegu, mogą pośrednio wpłynąć na funkcjonowanie ANPR, ponieważ w takich warunkach rejestracje samochodowe mogą być pokryte błotem lub śniegiem. Deszcz lub śnieg padający w polu widzenia kamery zwykle nie ma znacznego wpływu na sprawność ANPR.

Z uwagi na fakt, że Stałe Urządzenia Kontrolne (PEF) będą używały tego samego algorytmu ANPR, jakiego używają Urządzenia Kontroli Przygraniczneej (BEF), można przyjąć, że w złych warunkach pogodowych wyniki pracy ANPR będą w obu przypadkach zbliżone.

Stałe Urządzenie Kontrolne przekazuje wyniki ANPR oraz informacje z urządzenia OBU (jeśli jest dostępne) do Zaplecza Operacyjnego w celu wykrycia pojazdów, dla których istnieją nierozliczone naruszenia, zanim opuszczą one Polskę. Jeżeli NTR będzie pokryty śniegiem (w stopniu uniemożliwiającym odczytania go przez człowieka), to silnik ANPR nie odczyta tego numeru. Mimo to informacje z urządzenia OBU (jeśli jest dostępne) mogą zostać w takiej sytuacji użyte.

6 Interfejsy zewnętrzne

Urządzenie Kontroli Stałej zawiera zestaw interfejsów zewnętrznych. Zostały one wyszczególnione na rysunku poniżej.



Rysunek 49 Interfejsy zewnętrzne Urządzenia Kontroli Stałej

6.1 Interfejs do Zapleczem Operacyjnym

Urządzenie Kontroli Stałej jest połączony z Zapleczem Operacyjnym (OBO) za pomocą sieci rozległej (WAN). Przesłane i odebrane zostaną następujące dane.

- Dane przesłane do OBO
  - Zapisy VDR, NRTVDR i SVDR.
  - Transakcje poboru opłat DSRC
  - Alarmy
  - Komunikaty o stanie
- Dane przesłane z OBO
  - Dane synchronizacji czasu
  - Lista OBU niepożądanych
  - Lista Zerowa Typu Przedpłaconego
  - Lista Ostrzegawcza Typu Przedpłaconego
  - Lista PSZ (VOSI)

- Parametry konfiguracji
- Aktualizacje oprogramowania
- Dane o certyfikatach

6.2 Interfejs do urządzenie OBU

Komunikacja za pomocą łącza radiowego wykorzystuje standard CEN/TC278. Częstotliwość nośna oraz profile przesyłu 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.

6.3 Interfejs serwisowy

Komunikacja za pomocą łącza radiowego wykorzystuje standard CEN/TC278. Częstotliwość nośna oraz profile przesyłu 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.

7 Bezpieczeństwo

Dostęp do elementów składowych umieszczonych na bramownicy oraz wyposażenia szafy 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 daty rozpoczęcia i zakończenia pracy. Alarmy informujące o włamaniu, aktywujące się podczas autoryzowanych prac konserwacyjnych, są ignorowane.

Wyposażenie kontrolne znajdujące się we wnętrzu szafy jest oddzielone od urządzeń zasilających. Dostęp do nich jest od siebie niezależny. Szafy systemowe są zabezpieczone przed włamaniem – zastosowano w tym celu blokadę mechaniczną z zarządzaniem kluczem, z podziałem na grupy dostępu (np. walidacja za pomocą klucza dla jednego obiektu, walidacja za pomocą klucza dla regionu, walidacja za pomocą klucza dla całego systemu stałej kontroli przydrożnej). Szafy przydrożne zostały wyposażone w czujnik wykrywający otwarcie drzwi szafy.

Bezpieczeństwo sieci na odcinkach między stałą infrastrukturą kontrolną, jednostkami przenośnymi oraz urządzeniami kontrolnymi w miejscach krańcowych zostało opisane w dokumencie **Błąd! Nieznana nazwa właściwości dokumentu.** Infrastruktura sieci rozległej (WAN) IT-WAN.

Dane przesyłane za pośrednictwem interfejsu radiowego są chronione przy użyciu mechanizmu uwierzytelniania wykorzystującego system symetrycznego szyfrowania klucza (DES) zgodnie ze specyfikacją C. Proces uwierzytelniania jest konieczny, aby uzyskać dostęp do danych z urządzenia OBU lub je przesłać. W przypadku każdego urządzenia OBU za pomocą klucza głównego musi być wyliczony klucz pochodny. Klucz główny obowiązuje dla całego systemu kontroli.

Szafa przydrożna powinna być oznaczona specjalnym znakiem HA001.



Rysunek 50 Znak HA001