

### **Opis systemu Strefy Ograniczonego Ruchu (SOR)**

System SOR Katowice został wybudowany w obrębie ul. Mariackiej, Stanisława i Mielęckiego. Stanowi kompleksowy system do nadzoru ruchu pojazdów w strefie ograniczonego ruchu działający w oparciu o automatyczny odczyt tablic rejestracyjnych. System związany jest z egzekwowaniem ograniczeń w dostępności komunikacyjnej do strefy ograniczonego ruchu i parkowania pojazdów, zlokalizowanej w ścisłym centrum Katowic. Dodatkowym celem systemu jest usprawnienie funkcjonowania miasta poprzez zapewnienie bieżącego nadzoru nad wytypowanymi obszarami, pod kątem występowania zdarzeń wpływających na właściwe działania infrastruktury miejskiej, komunikacji zbiorowej, ruchu pieszych i pojazdów, zagrożeń dla osób i mienia.

Wykorzystując dedykowane kamery ARTR (<http://555.pl/index.php?act=2373>) system identyfikuje tablice rejestracyjne pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających ze strefy w poszczególnych Punktach Pomiarowych, aby następnie automatycznie obsłużyć pojazdy abonamentowe („znane systemowi”) lub za pośrednictwem operatora systemu pojedyncze wjazdy lub wyjazdy ze strefy (pojazdy „nieznane systemowi”). Warto zauważyć, że system wykonany został z myślą o minimalizacji udziału operatora w ogólnej obsłudze pojazdów abonamentowych, dla których możliwe jest definiowanie dowolnych zakresów czasowych, tj.: dni tygodnia z podziałem na pracujące, niepracujące, godziny, minuty, święta itp., dowolnie skonfigurowane przez administratora systemu. Kamery ARTR za pośrednictwem sieci światłowodowej przesyłają sygnał wizyjny PAL do komputera akwizycji, który odpowiedzialny jest za analizę obrazu i przesłanie zidentyfikowanych tablic rejestracyjnych do serwera bazodanowego. Wjazdy i wyjazdy abonamentowe obsługiwane są automatycznie poprzez aplikację na serwerze bazodanowym – za pośrednictwem sieci TCP/IP oraz mikrokontrolerów nadzorujących pracę słupków, za pośrednictwem których bezpośrednio przesłany zostaje sygnał opuszczenia słupków hydraulicznych. Dla pojazdów nieabonamentowych wymagany jest udział operatora systemu, który obsługując dany wjazd lub wyjazd ze strefy podejmuje decyzję o wpuszczeniu bądź anulowaniu wjazdu pojazdu.

W celu bezpośredniego nadzoru strefy zrealizowano również montaż kamer monitoringu wizyjnego CCTV, które dodatkowo służą zabezpieczeniu słupków hydraulicznych oraz pozostałych elementów infrastruktury systemu przed przypadkami wandalizmu i zdarzeń drogowych. Nagrania z systemu CCTV stanowią dodatkowo dowód w orzekaniu winy użytkownika, który np. podjął próbę wjazdu na czerwonym świetle. Dodatkowym elementem wspomagającym pracę systemu może być domofon lub wideo-domofon do bezpośredniej komunikacji użytkownika z operatorem.

### **Lokalizacja głównych punktów systemu**

System składa się z 4 punktów obsługi ruchu kołowego zlokalizowanych na ul. Mariackiej (dwa punkty), ul. Stanisława i ul. Mielęckiego (po jednym punkcie). Każdy z w/w przejazdów wyposażono w co najmniej dwa sterowane słupki hydrauliczne obsługiwane za pośrednictwem centrali sterującej nadzorowanej przez aplikację serwera (przejazdy automatyczne) oraz oprogramowanie operatora systemu. Centrum nadzoru zlokalizowano w budynku Straży Miejskiej, a łączność między poszczególnymi elementami systemu zrealizowano poprzez sieć światłowodową.

Podstawowym celem systemu jest regulacja ruchu w strefie ograniczonego ruchu, która ma za zadanie ograniczyć wjazd do strefy nieuprawnionym pojazdom, a pojazdom uprawnionym – znajdującym się na tzw. „białej liście” - zezwolić automatycznie na wjazd lub wyjazd ze strefy.

Sterowanie słupkami hydraulicznymi odbywa się w sposób automatyczny (dla pojazdów uprawnionych do poruszania się w strefie) oraz w sposób półautomatyczny lub ręczny z poziomu stanowiska operatora systemu. Istnieje także możliwość powiązania danych pochodzących z kamer ARTR z opcjonalnymi czytnikami bliskiego zasięgu RFID. Czytniki RFID przeznaczone są do obsługi użytkowników tymczasowo uprawnionych do wjazdu do określonej części strefy, między poszczególnymi wjazdami lub wyjazdami (np. dla osób niepełnosprawnych, dostawców, tymczasowych gości hotelowych itp.).

Operator systemu ma stały podgląd sytuacji z wjazdów i wyjazdów ze strefy, realizowany przy pomocy dodatkowego monitora systemu monitoringu wizyjnego. Po przyznaniu odpowiednich uprawnień ma także możliwość dodawania pojazdów do grup numerów uprawnionych, tak aby przy następnym wjeździe lub wyjeździe ze strefy pojazd został obsłużony automatycznie.

### **Wykaz poszczególnych elementów systemu**

#### Słupki hydrauliczne

Opuszczany słupek parkingowy wykonano w postaci cylindra o średnicy 275mm ze stali nierdzewnej o grubości 7 mm . Górną część słupka wykonano z utwardzonego powierzchniowo aluminium, pomalowanego proszkiem poliestrowym. Słupki zapewniają pracę nawet przy bardzo intensywnym wykorzystaniu.

Centrala sterująca słupkami jest standardowo wyposażona w detektor dwóch pętli indukcyjnych, co pozwala w pełni zabezpieczyć przejeżdżające pojazdy oraz daje możliwość uruchomienia dodatkowych funkcji np. automatycznego opuszczania słupków po rozpoznaniu obecności pojazdu lub automatyczne podniesienie natychmiast po przejeździe pojazdu. Na wypadek awarii każdy słupek posiada funkcję ręcznego opuszczenia. Słupki posiadają także funkcję automatycznego opuszczania w przypadku zaniku energii elektrycznej (istnieje możliwość rezygnacji z tej opcji na rzecz odblokowania manualnego).

#### Podstawowe parametry słupka:

- czas podnoszenia - nie więcej niż 5/7 s, w zależności od wysokości słupka
- czas opuszczania 3/3,5 s, w zależności od wysokości słupka
- temperatura pracy - od -25°C do +55°C,
- zasilanie pompy hydraulicznej - 230v +6/-10% 50Hz, 220W,
- stopień ochrony - IP67,
- odporność na uderzenia – 6000J
- odporność na wyłamanie - 120 000 J,
- wymiary kieszeni montażowej - 560x560x1020.

### Układ sterowania słupkami

Układ sterowania słupkami realizowany jest przy pomocy centrali sterującej bezpośrednio pracą słupków i sygnalizacją świetlną. Obsługa centrali sterującej odbywa się za pośrednictwem oprogramowania serwera oraz operatora z wykorzystaniem oprogramowanego mikrokontrolera.

### Kamery Automatycznego Rozpoznawania Tablic Rejestracyjnych (ARTR)

Kamery Automatycznego Rozpoznawania Tablic Rejestracyjnych zainstalowano bezpośrednio na wjazdach i wyjazdach ze strefy ograniczonego ruchu. Kamery wraz z oprogramowaniem zainstalowanym na dedykowanym komputerze są odpowiedzialne za pozyskanie danych o pojeździe w zakresie:

- numeru tablicy rejestracyjnej pojazdu,
- procentowej skuteczności pewności odczytu tablicy rejestracyjnej,
- kraju pochodzenia tablicy rejestracyjnej,
- zdjęcia pojazdu wykonanego w kolorze,
- zdjęcia pojazdu wykonanego w podczerwieni,
- zdjęcia tablicy rejestracyjnej wykonanego w podczerwieni,
- daty, godziny oraz współrzędnych geograficznych zdarzenia,
- wykrycia i przesłania informacji o wykryciu pojazdu bez tablicy rejestracyjnej.

Dzięki instalacji dedykowanych kamer ARTR do systemów stacjonarnych i mobilnych - P362 o wysokich parametrach technicznych oraz wysokiej procentowej skuteczności odczytu tablic rejestracyjnych pojazdów gwarantujących właściwe pole detekcji (tzw. „szerokość pasa”) oraz poprawną obsługę przesyłu danych do jednostek zarządzających; do minimum ograniczono zaangażowanie operatora systemu.

#### Podstawowe parametry kamery P362:

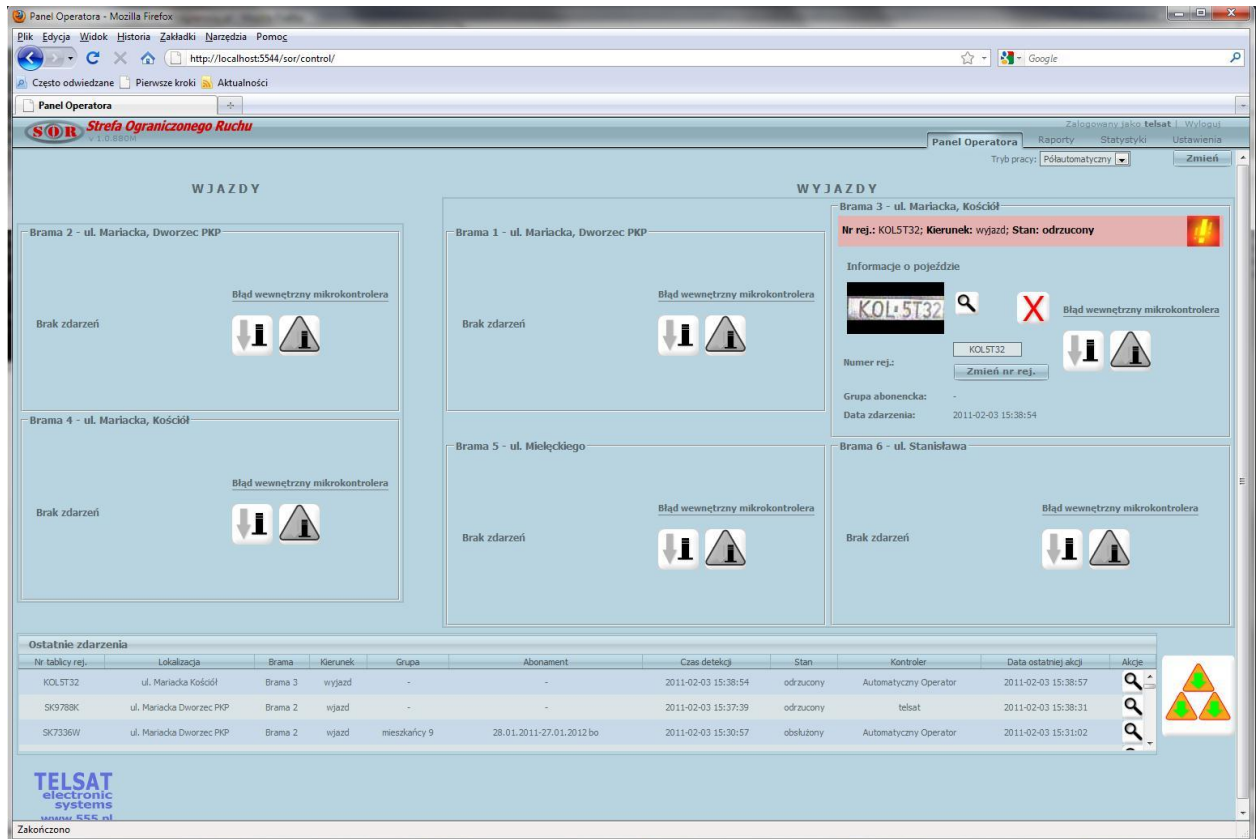
- opatentowane, pulsujące podświetlenie sceny zrealizowane za pomocą 95–ciu podczerwonych diod LED. Standardowe długości fal wynoszą 950 nm,
- wyjście wideo - wersja różnicowa – pojedyncze wyjście wideo różnicowe z możliwością wyboru kamery IR lub kolorowej w oparciu o technologię „pole po polu”,
- komunikacja - standardowo 2 x wideo 75 ohm, zasilanie, RS232, podgląd z kamery i podgląd z obu kamer, zewnętrzna synchronizacja, flesz GND i flesz impulsowy
- zasilanie – 10,5 V - 18 V; pobór mocy poniżej 15 W,
- wymiary - długość: 112 mm, średnica: 107 mm,
- waga – 1,5 kg,
- tłoczenia na kadłubie kamery zapewniają pasywne rozpraszanie ciepła; szczelne zamknięcie obu końców kadłuba zapewnia całkowitą ochronę mechanizmu przed wilgocią.



Rysunek 1. Słupek z wbudowaną kamerą do automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych wraz z sygnalizacją czerwone-zielone światło (po lewej opuszczony słupek hydrauliczny)

#### Stacja robocza dla operatora systemu

Stację roboczą dla operatora systemu stanowi komputer typu laptop. Dostęp do aplikacji zarządzającej systemem realizowany jest za pośrednictwem WWW poprzez odpowiednio skonfigurowane konta użytkowników i administratorów systemu SOR – możliwość ustawienia poziomu uprawnień dla poszczególnych funkcji osób w systemie.



Rysunek 2. Panel operatora za pośrednictwem interfejsu WWW.

### Urządzenia serwerowe

Urządzenia serwerowe odpowiedzialne za gromadzenie i przetwarzanie danych przesyłanych poprzez sieć transmisyjną z poszczególnych Punktów Pomiarowych składają się z:

- jednostki centralnej serwera bazodanowego wraz z dyskami twardymi zapewniającymi możliwość przechowywania danych z minimum 365 dni,
- jednostki centralnej serwera aplikacji zapewniającej wydajność gwarantującą możliwość pracy dla minimum 32 operatorów/ administratorów systemu w relacji klient-serwer,
- układu zasilania UPS,
- oprogramowania bazodanowego oraz aplikacji,
- urządzeń transmisji danych między poszczególnymi elementami systemu.

### Oprogramowanie nadzoru systemu Strefy Ograniczonego Ruchu

Oprogramowanie nadzoru systemu Strefy Ograniczonego Ruchu zapewnia pełną funkcjonalność systemu dla obsługiwanych pojazdów oraz grup pojazdów w zakresie:

- prawidłowy odczyt tablic rejestracyjnych o wzorze dopuszczonym w Unii Europejskiej (w tym format kwadratowy oraz odczyt czarnych tablic starego wzoru w warunkach dobrego oświetlenia),
- możliwość wykrywania pojazdów bez tablic rejestracyjnych,
- dostęp do danych archiwalnych systemu z możliwością definiowania kryteriów ich selekcji oraz agregacji,
- możliwość definiowania grup numerów rejestracyjnych,
- dostępne tryby pracy:
  - automatyczny – słupki automatycznie opuszczają się po weryfikacji tablicy rejestracyjnej z grup uprawnionych pojazdów;
  - półautomatyczny – system podpowiada operatorowi warunek z grup pojazdów uprawnionych warunkowo pojazdów do wjazdu do strefy,
  - manualny – operator ręcznie opuszcza słupki, obsługa systemu ręczna,
- możliwość zdalnej diagnostyki serwisowej systemu,
- możliwość generowania ręcznych raportów, tworzenie automatycznych raportów i statystyk dotyczących działania w każdym z trybów aplikacji, w przekroju grup i przekroju czasowym,
- możliwość ręcznego edytowania przez operatora numerów tablic rejestracyjnych pojazdów rozpoznanych przez system,
- możliwość definiowania zakresów czasowych, w jakich danym pojazdowi i grupom pojazdów udziela się zezwolenia na wjazd i wyjazd do określonej strefy,
- raporty na temat obciążenia każdego przejazdu (liczba przepuszczonych pojazdów) w trybie dobowym, tygodniowym, miesięcznym, rocznym, innym zdefiniowanym przez użytkownika
- możliwość tworzenia statystyk o pracy operatorów systemu – w tym tworzenia raportów o numerach rejestracyjnych pojazdów, które przejechały w trybie ręcznego sterowania zaporą,
- interfejs oprogramowania w języku polskim, sygnalizacja akustyczna dla operatora systemu dla określonych zdarzeń systemowych oprogramowania,
- wykorzystanie bazy danych MSSQL Server lub równoważną (np. Oracle),
- praca w relacji klient-serwer,
- dostęp do systemu z nielimitowanej liczby stanowisk komputerowych z wykorzystaniem przeglądarki WWW, możliwość zabezpieczenia dostępu do aplikacji za pośrednictwem sprzętowego klucza USB PKCS#11 (token dostępowy),
- integralną częścią oprogramowania stanowi moduł czasu przejazdu.

Oprogramowanie umożliwia pełne zarządzanie grupami pojazdów, w tym obsługę i definiowanie takich grup jak:

- grupa pojazdów uprawnionych do wjazdu w wyznaczoną strefę – obsługa poprzez wydane identyfikatory;
- grupa pojazdów oddzielnie definiowana dla poszczególnych wjazdów/wyjazdów;
- grupa pojazdów poszukiwanych;
- grupa pojazdów tymczasowych np. obsługa ślubu, uroczystości, transport sanitarny;
- grupa pojazdów uprawnionych do wjazdu w daną strefę, osobna lista dla poszczególnych wjazdów/wyjazdów.

TELSAT

**SOR Strefa Ograniczonego Ruchu** v 1.0.860M

Zalogowany jako: **telsat** | Wyloguj

Panel Operatora | Raporty | Statystyki | Ustawienia

Tryb pracy: Półautomatyczny | Zmień

### WJAZDY

**Brama 2 - ul. Mariacka, Dworzec PKP**

Nr rej.: SK1213K; Kierunek: wjazd; Stan: odrzucony

Informacje o pojeździe

SK1213K

Numer rej.: SK1213K

Grupa abonencka: -

Data zdarzenia: 2011-02-03 15:21:41

### WYJAZDY

**Brama 1 - ul. Mariacka, Dworzec PKP**

Nr rej.: PO851PS; Kierunek: wyjazd; Stan: odrzucony

Informacje o pojeździe

PO851PS

Numer rej.: PO851PS

Grupa abonencka: -

Data zdarzenia: 2011-02-03 15:18:52

**Brama 3 - ul. Mariacka, Kościół**

Brak zdarzeń

**Brama 4 - ul. Mariacka, Kościół**

Brak zdarzeń

**Brama 5 - ul. Mielęckiego**

Brak zdarzeń

**Brama 6 - ul. Stanisława**

Nr rej.: SK2051W; Kierunek: wyjazd; Stan: odrzucony

Informacje o pojeździe

SK2051W

Numer rej.: SK2051W

Grupa abonencka: -

Data zdarzenia: 2011-02-03 15:22:35

### Ostatnie zdarzenia

Nr tablicy rej.	Lokalizacja	Brama	Kierunek	Grupa	Abonament	Czas detekcji	Stan	Kontroler	Data ostatniej akcji	Akcje
SK2051W	ul. Stanisława	Brama 6	wyjazd	-	-	2011-02-03 15:22:35	odrzucony	Automatyczny Operator	2011-02-03 15:22:38	
SK1213K	ul. Mariacka Dworzec PKP	Brama 2	wjazd	-	-	2011-02-03 15:21:41	odrzucony	Automatyczny Operator	2011-02-03 15:21:44	
PO851PS	ul. Mariacka Dworzec PKP	Brama 1	wyjazd	-	-	2011-02-03 15:18:52	odrzucony	Automatyczny Operator	2011-02-03 15:18:55	

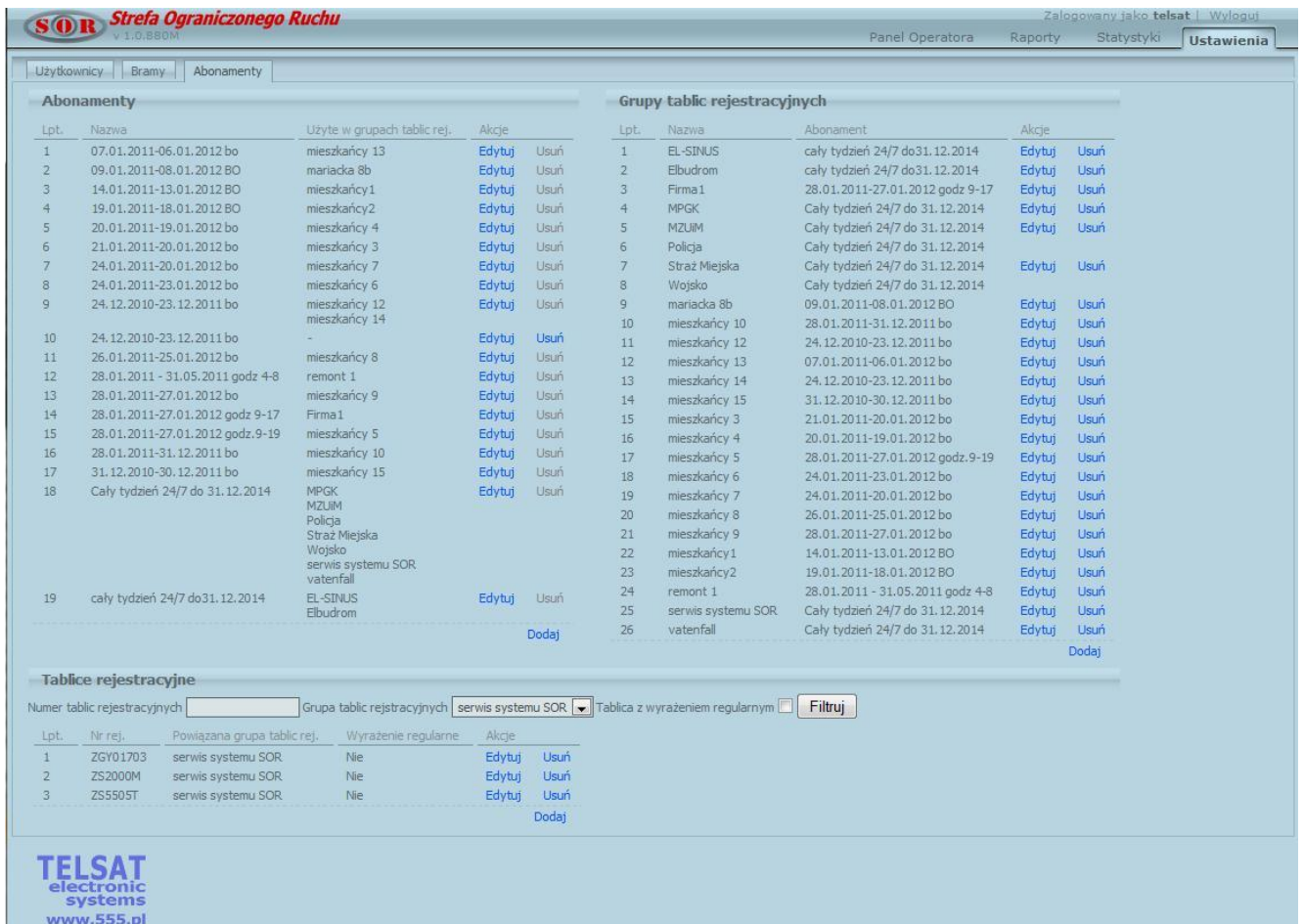
**TELSAT** electronic systems www.555.pl

Rysunek 3. Panel operatora do zarządzania pracą słupków.





Rysunek 4. Zdjęcie poglądowe pojazdu oczekującego na wjazd do strefy ograniczonego ruchu.



Rysunek 5. Grupy oraz tablice rejestracyjne należące do abonentów.

**SOR Strefa Ograniczonego Ruchu** v 1.0.890M Zalogowany jako: **telsat** | Wyloguj

Panel Operatora **Raporty** Statystyki **Ustawienia**

Użytkownicy **Bramy** Abonamenty

**Lokalizacje**

Lpt.	Nazwa	Opis	Bramy
1	ul. Mariacka	Dworzec PKP	Brama 1 - wyjazd Brama 2 - wjazd
2	ul. Mariacka	Kościół	Brama 3 - wyjazd Brama 4 - wjazd
3	ul. Mieleckiego		Brama 5 - wyjazd
4	ul. Stanisława		Brama 6 - wyjazd

**Bramy**

Lpt.	Nazwa	Typ	Lokalizacja	Kamery
1	Brama 1	wyjazd	ul. Mariacka	cam20012
2	Brama 2	wjazd	ul. Mariacka	cam20011
3	Brama 3	wyjazd	ul. Mariacka	cam20014
4	Brama 4	wjazd	ul. Mariacka	cam20013
5	Brama 5	wyjazd	ul. Mieleckiego	cam20015
6	Brama 6	wyjazd	ul. Stanisława	cam20016

**Kamery**

Lpt.	Nazwa	Kierunek	Brama	Opis
1	cam20011	-	Brama 2	-
2	cam20012	-	Brama 1	-
3	cam20013	-	Brama 4	-
4	cam20014	-	Brama 3	-
5	cam20015	-	Brama 5	-
6	cam20016	-	Brama 6	-

**Mikrokontrolery**

Lpt.	Nazwa	Adres IP	Obsługiwane bramy	Akcje
1	MC 1	192.168.130.201	Brama 2,	Edytuj Usun
2	MC 2	192.168.130.202	Brama 1,	Edytuj Usun
3	MC 3	192.168.130.203	Brama 3, Brama 4,	Edytuj Usun
4	MC 4	192.168.130.204	Brama 5,	Edytuj Usun
5	MC 5	192.168.130.205	Brama 6,	Edytuj Usun

Dodaj

**TELSAT**  
electronic  
systems  
www.555.pl

Rysunek 6. Ustawienia administracyjne dla poszczególnych bram i kamer obsługujących strefę ograniczonego ruchu.

**SOR Strefa Ograniczonego Ruchu** v 1.0.890M Zalogowany jako: **telsat** | Wyloguj

Panel Operatora **Raporty** Statystyki Ustawienia

Raport aktywności użytkowników **Raport natężenia ruchu**

Data od: 2011-01-31 Data do: 2011-02-03 Numer rej.: Kontroler: Rodzaj zdarzenia: Wszystkie w formie HTML **Generuj**

**Pojazdy odrzucone**

Lp.	Kontroler	Numer rej.	Miejsce	Data	Abonament
1	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 20:40:29	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
2	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 20:38:08	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
3	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 20:30:02	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
4	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 09:53:12	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
5	Automatyczny Operator serwis	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-01-31 23:05:21	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014

**Pojazdy wpuszczone**

Lp.	Kontroler	Numer rej.	Miejsce	Data	Abonament
1	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 20:52:13	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
2	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mieleckiego	2011-02-01 20:51:19	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
3	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mieleckiego	2011-02-01 20:49:57	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
4	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Stanisława	2011-02-01 20:48:24	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
5	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Stanisława	2011-02-01 20:45:40	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
6	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 20:40:58	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
7	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 20:32:46	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014
8	Automatyczny Operator	ZGY01703	ul. Mariacka	2011-02-01 10:10:58	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014

**Pojazdy dodane**

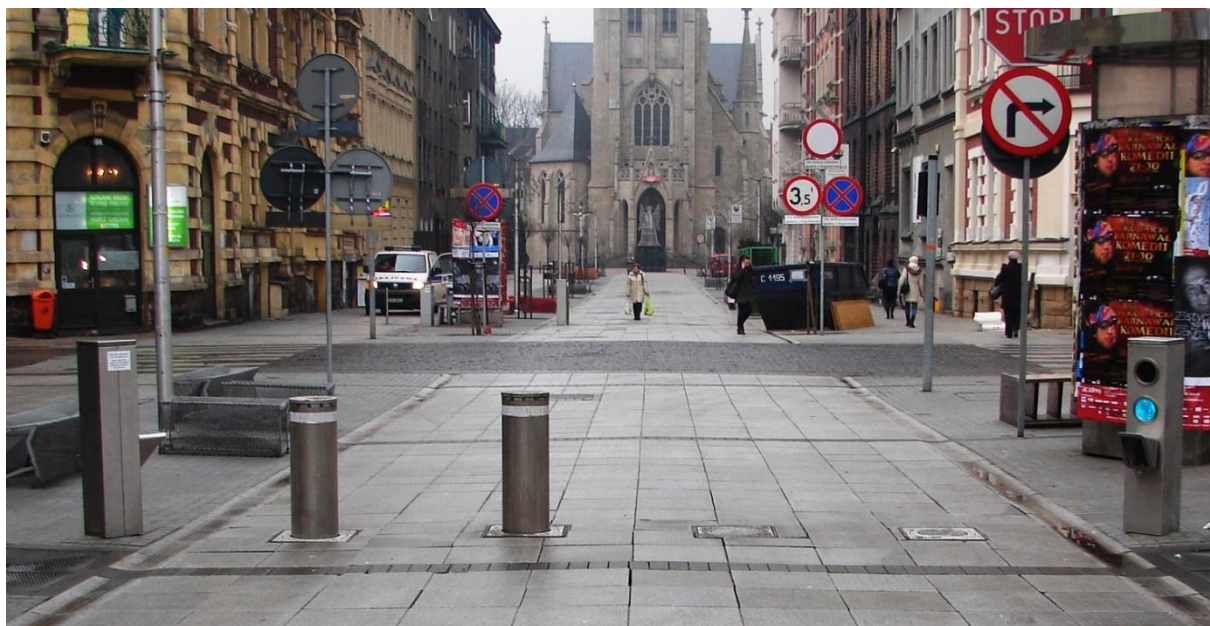
Lp.	Kontroler	Numer rej.	Miejsce	Data	Abonament
-----	-----------	------------	---------	------	-----------

**Zmienione numery rej.**

Lp.	Kontroler	Numer rej.	Data	Abonament	Starty numer rej.
1	serwis	ZGY01703	2011-02-01 20:41:42	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014	GY0170
2	serwis	ZGY01703	2011-01-31 23:05:18	Cały tydzień 24/7 do 31.12.2014	SK91182

**TELSAT**  
electronic  
systems  
www.555.pl

Rysunek 7. Raporty i statystyki generowane za pośrednictwem aplikacji.



Rysunek 8. Wjazd i wyjazd ze strefy (SOR) na ul. Mariackiej.



Rysunek 9. Zespół urządzeń nadzorujących pracę systemu strefy ograniczonego ruchu.