

**ZAPROJEKTOWANIE I BUDOWA I ETAPU
ZINTEGROWANEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM
W KALISZU**

LOGIKA SYSTEMU

BENEFICJENT: *Miasto Kalisz reprezentowane przez
Zarząd Dróg Miejskich w Kaliszu
ul. Złota 43, 62-800 Kalisz
Etap I – projektowanie*

UMOWA: *ZP.272.20.2012*

Branża	Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis
IT	Specjalista d.s. automatyki	Mihai Mustata	

SPIS TREŚCI

1. Wstęp (str.5)
2. Podsystem monitorowania i zarządzania sygnalizacją świetlną (str.6)
3. Podsystem optymalizacji ruchu dla arterii miejskich (str.19)
4. Podsystem wykrywania pojazdów poszukiwanych (str.25)
5. Podsystem monitorowania wideo skrzyżowań (str.37)
6. Podsystem tablic znakowych zmiennej treści (str.43)
7. Podsystem wykrywania i rejestracji pojazdów przekraczających dopuszczalny nacisk osi (str.52)
8. Podsystem dystrybucji danych ruchowych (str.68)
9. Podsystem rejestracji pojazdów przekraczających dozwoloną prędkość przejazdu na odcinku drogi (str.74)
10. Podsystem rejestracji pojazdów przejeżdżających na czerwonym sygnale przez sygnalizację świetlną (str.81)
11. Ectorian – oprogramowanie do mandatowania (str.92)
12. Podsystem automatycznego zliczania pojazdów z podziałem na kategorie (str.114)
13. Infrastruktura telematyczna (str.120)
14. Zintegrowane centrum sterowania ruchem drogowym w kaliszu (str.128)

Lista załączników :

1. Adresacja IP urządzeń
2. Protokół komunikacyjny VCI pomiędzy oprogramowaniem centralnym i sterownikami sygnalizacji świetlnej.
3. Specyfikacja techniczna: Kamera cyfrowa HD BOSCH NBN921-P
4. Specyfikacja techniczna: Kamera cyfrowa SD BOSCH NBN-498-11P
5. Specyfikacja techniczna: Sterownik NISE 3500
6. Specyfikacja techniczna: Kamera SONY SNC-CH260
7. Specyfikacja techniczna: Rejestrator sieciowy
8. Specyfikacja techniczna: Wyświetlacz LCD 42"
9. Schemat rozmieszczenia paneli świetlnych w Centrum Sterownia Ruchem
10. Specyfikacja techniczna: Tablica VMS
11. Rysunek techniczny tablicy VMS
12. Certyfikat maksymalnej wartości prądu zasilającego diody LED
13. Protokół komunikacyjny stosowany pomiędzy znakami tekstowymi o zmiennej treści a oprogramowaniem zainstalowanym w CSR
14. Plan sytuacyjny parkingu
15. Specyfikacja techniczna: Klasyfikator pętlowy TDS 821R
- 16A) Specyfikacja techniczna: Czujniki kwarcowe Kistler
- 16B) Certyfikat zatwierdzenia typu czujników
- 16C) Certyfikat OIML czujnik Kistler
- 17A) Specyfikacja techniczna: Przenośna waga samochodowa
- 17B) Certyfikat zatwierdzenia typu- Przenośna waga samochodowa
18. Karta katalogowa komputera HP ProBook 6570b
19. Neurocar 2.0 Terminal (WIM) podręcznik użytkownika
20. Charakterystyka techniczna: Serwer IBM System x3550 M3
21. Karta katalogowa drukarki
22. Specyfikacja techniczna: Przełącznik- switch IES 2208F

-
- 23. Specyfikacja techniczna: Przełącznik - switch IES 2216C
 - 24. Specyfikacja techniczna: Konwenter 0101GB
 - 25. Specyfikacja techniczna: Główny przełącznik LGS-2300 RPS
 - 26. Specyfikacja techniczna: Przełącznik LGS- 2624C
 - 27. Specyfikacja techniczna: Moduł Mini GBIC (SFP)
 - 28. Specyfikacja techniczna: Router
 - 28A Podręcznik instalacji i konfiguracji
 - 29. Specyfikacja techniczna: Serwer IBM System x 3620 M3
 - 30. Wyposażenie szaf 19"
 - 30 A Tabela zapotrzebowania mocy dla CSR
 - 30 B Tabela –wydzielanie ciepła przez urządzenia w CSR
 - 31. Specyfikacja techniczna: ECO Pro CDS Rack
 - 32. Specyfikacja techniczna: Mikrokable światłowodowe
 - 33. Specyfikacja techniczna: UPS
 - 34. Specyfikacja techniczna: Panel przeciwlamaniowy i kontroli dostępu
 - 35. Specyfikacja techniczna: Panel przeciwpożarowy
 - 36. Specyfikacja techniczna: Panel świetlny
 - 37. Specyfikacja techniczna: Kontroler graficzny dla ściany graficznej
 - 38. Specyfikacja techniczna: Oprogramowania do zarządzania ścianą wideo
 - 39. Specyfikacja techniczna: Stanowisko robocze
 - 39A) Monitor
 - 39B) Komputer PC
 - 39C) UPS
 - 40. Specyfikacja techniczna notebooka do pracy w terenie.

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa pierwszego etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu.

Podstawowym zadaniem jest poprawa bezpieczeństwa ruchu i ochrona środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery, hałasu oraz drgań. Drugim zadaniem jest zwiększenie przepustowości infrastruktury drogowej oraz komfortu jazdy.

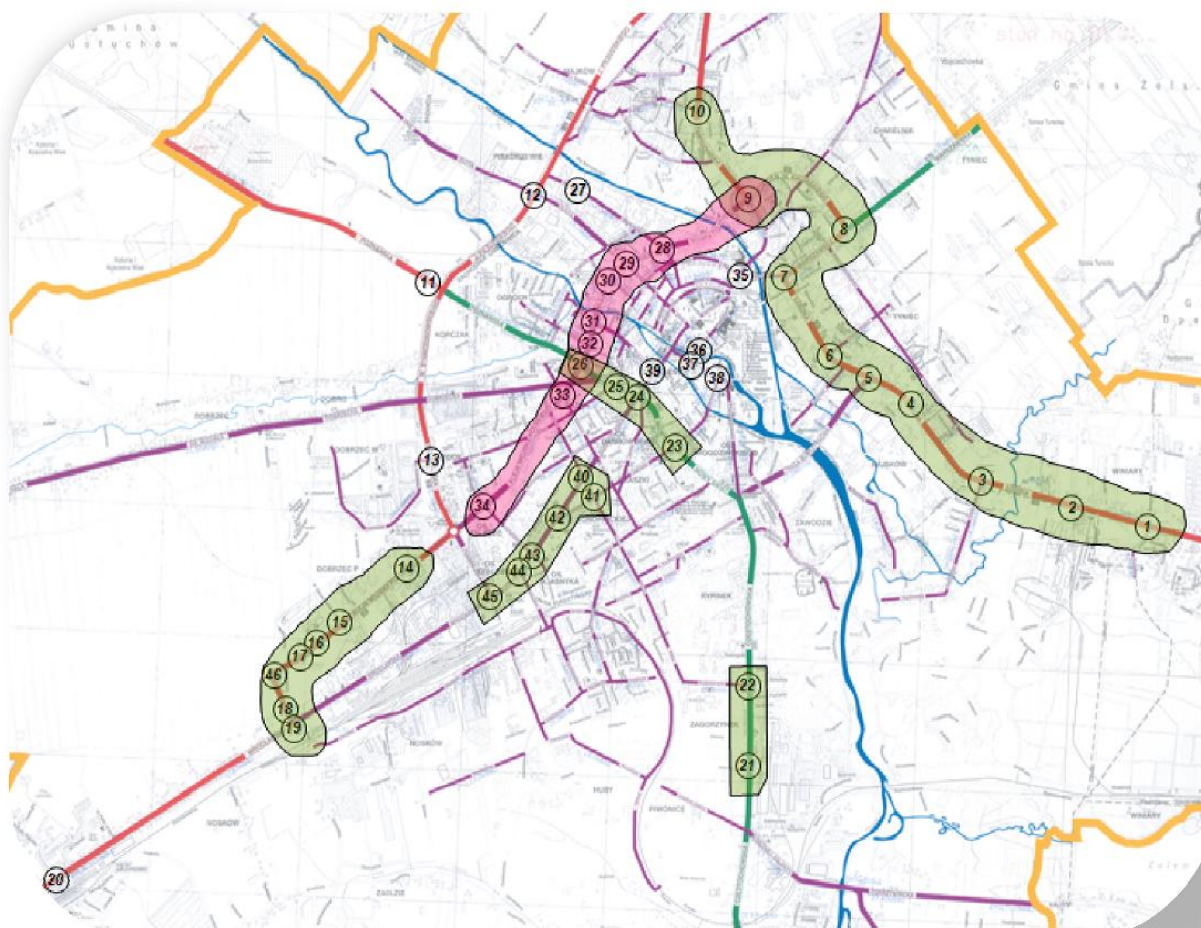
Niniejszy dokument przedstawia podsystemy, które będą zainstalowane w celu stworzenia jak najbardziej funkcjonalnego systemu. Dokument zawiera opis jak działają poszczególne podsystemy, w jaki sposób spełniają wymagania PFU oraz SPFU a także opis urządzeń, z których będą zbudowane.

2. PODSYSTEM MONITOROWANIA I ZARZĄDZANIA SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA.

W ramach pierwszego etapu budowy kaliskiego Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem monitoringiem i zarządzaniem sygnalizacją świetlną objęte będą 23 skrzyżowania. Fizycznie do Systemu będzie podłączonych 100 skrzyżowań. Skrzyżowania działające w ramach tego podsystemu to:

1. Skrzyżowanie dróg Al. Sikorskiego - Stawiszyńska - Al. Wojska Polskiego [9]
2. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – wyjazd z osiedla Dobrzec [14]
3. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Skłodowskiej-Curie [15]
4. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – wyjazd z Tesco [16]
5. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – wyjazd z Makro [17]
6. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Tylina (Castorama) [18]
7. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Wrocławska [19]
8. Skrzyżowanie dróg Wrocławska – 29 Pułku Piechoty [20]
9. Skrzyżowanie dróg Poznańska - Harcerska – Al. Wojska Polskiego [26]
10. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Majkowska [28]
11. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Złota [29]
12. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Piskorzewie [30]
13. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Sadowa – Kościuszki [31]
14. Przejście dla pieszych Al. Wojska Polskiego (Orodowa) [32]
15. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Staszica [33]
16. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Serbinowska [34]
17. Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Polna [40]

18. Skrzyżowanie dróg Legionów – Polna [41]
 19. Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Legionów [42]
 20. Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Serbinowska [43]
 21. Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Dworcowa [44]
 22. Skrzyżowanie dróg Wrocławska - Górnośląska – Podmiejska [45]
 23. Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – wyjazd z obwodnicy Nowych Skalmierzyc [46]
- Wymienione wyżej skrzyżowanie pokazano na załączonym poniżej planie miasta.



Rys.2.1 Rozmieszczenie skrzyżowań objętych systemem na planie miasta.

Podsystem monitorowania i zarządzania sygnalizacją świetlną będzie posiadał następującą funkcjonalność:

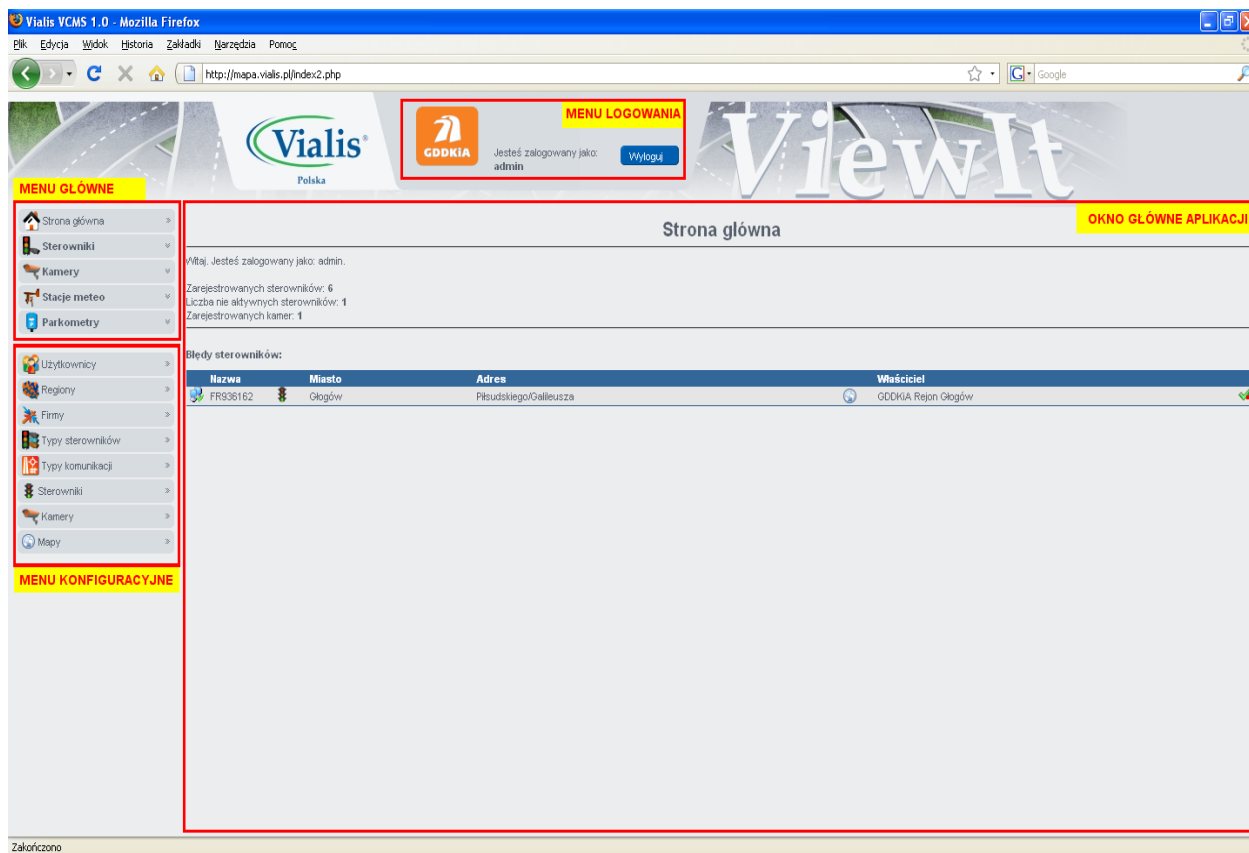
- komunikacja z operatorem w języku polskim oraz każdym innym (opcja),
- system będzie zainstalowany na serwerach znajdujących się w kaliskim CSR,
- możliwość personalizacji z nadawaniem praw dostępu do odczytu i możliwości edycji parametrów,
- wyświetlać zbiorczą graficzną wizualizację planu miasta Kalisz z naniesionymi obiektami sterowników sygnalizacji świetlnej ukazującymi za pośrednictwem koloru stan ich pracy; kliknięcie w obiekt musi spowodować przejście do zakładki z danymi poszczególnych skrzyżowań; każda awaria będzie niezwłocznie sygnalizowana zmianą koloru odpowiedniego obiektu oraz generowaniem sygnału akustycznego,
- wyświetlać graficzną wizualizację skrzyżowania ukazującą bieżący stan pracy sygnalizacji świetlnej: rodzaj i numer programu, stan poszczególnych przycisków dla pieszych, elementów detekcji pojazdów oraz sygnałów wyświetlanych przez poszczególne sygnalizatory; wszystkie elementy będą wyświetlane z zachowaniem układu rzeczywistego odpowiednio przekalowanego,
- zakładka z listą błędów (log błędów powinien być ściągany na bieżąco z częstotliwością nie mniejszą niż 0,2 Hz); każdy błąd będzie zawierał opis w postaci daty i godziny wystąpienia, rodzaju błędu, listy obiektów, których dotyczy oraz opisem sposobu jego rozwiązania – system ekspercki,
- możliwość zmiany stanu pracy sterowników sygnalizacji świetlnej: zdalne przełączanie w tryb pracy awaryjnej, zdalne przełączanie harmonogramów oraz schematów pracy,
- możliwość zdalnej zmiany parametrów programów sygnalizacji świetlnej: długości minimalnych czasów międzyzielonych w zakresie bezpiecznym, minimalnych czasów zielonych w zakresie bezpiecznym, maksymalnych czasów zielonych, długości minimalnego czasu czerwonego – druga realizacja, narzucenia współrealizacji grup, blokady współrealizacji grup, opóźnień/przesunięć we współrealizacji grup, zmiany parametrów programów koordynacji sygnalizacji świetlnej, zmiany długości GAP dla detekcji pojazdów, opóźnień w przyjęciu zgłoszeń przez poszczególne detektory wszystkich uczestników ruchu, możliwość wyłączenia lub zasymulowania pracy poszczególnych elementów detekcji dla wszystkich uczestników ruchu,
- generowania raportów w postaci zarówno tabelarycznej, jak i graficznej w postaci wykresów z natężeń ruchu zmierzonych na poszczególnych skrzyżowaniach oraz średnich prędkości

występujących pomiędzy nimi; system powinien przechowywać dane o natężeniach ruchu przez okres co najmniej 2 lata,

- możliwość pomiarów wielkości elektrycznych związanych z zasilaniem sygnalizatorów,
- zakładka z dokumentacją techniczną wszystkich podłączonych skrzyżowań w postaci plików PDF,
- możliwość zdalnego ładowania standardowych ustawień parametrów sterowników bez konieczności zmiany stanu jego pracy,
- pośredniczyć w przesyłaniu informacji koordynacyjnych wymienianych pomiędzy poszczególnymi sterownikami sygnalizacji świetlnej.
- posiadać otwarty protokół komunikacyjny do wymiany informacji pomiędzy sterownikami sygnalizacji a oprogramowaniem zarządzającym,
- system będzie obsługiwać ograniczoną wyłączenie możliwościami sprzętowymi serwera liczbę skrzyżowań,
- system będzie wykorzystywał mapę GIS typu OpenStreetMap działającą na licencji Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 (CC-BY-SA).

Oprogramowanie umożliwia zdalne zarządzanie i monitorowanie sterowników. Komunikacja pomiędzy urządzeniami i centralnym komputerem będzie się odbywać za pomocą dedykowanej sieci telematycznej. Każdy ze sterowników sygnalizacji świetlnej będzie posiadał indywidualny numer IP. Poniżej znajduje się tabela zawierające przypisanie tych numerów dla każdego z podłączonych do Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.

Lista adresacji IP dla wszystkich sterowników oraz serwera stanowi **załącznik nr 1** niniejszego opracowania.



Rys.2.2 Główny zrzut z ekranu oprogramowania pokazujący status wszystkich sterowników sygnalizacji świetlnej

Oprogramowanie będzie zainstalowane na dedykowanych serwerach zainstalowanych w Centrum Sterowania.

Logowanie. Prawo dostępu. Obszary.

Dostęp do systemu jest możliwy tylko po zalogowaniu się przy użyciu indywidualnej nazwy użytkownika i hasła dostępu. Każdy użytkownik ma własne konto i jest przypisany do własnego urządzenia.

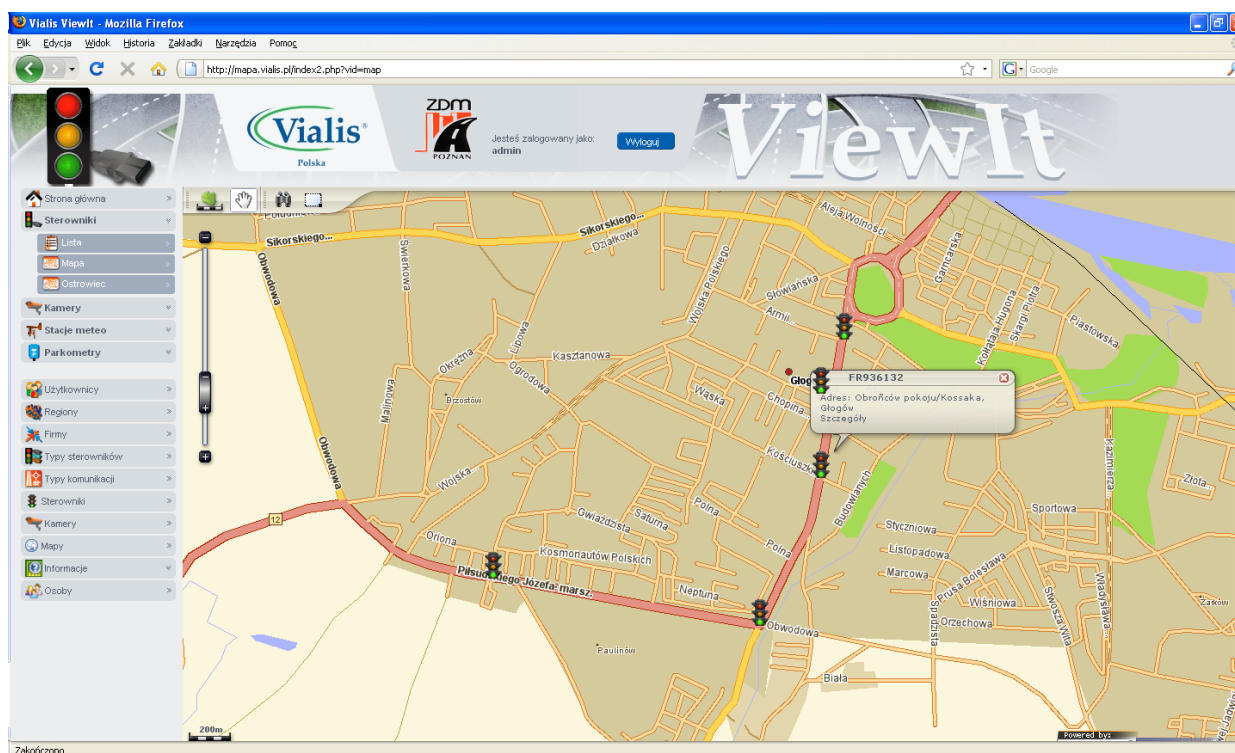
Używając tych funkcji można zdefiniować:

- funkcyjny poziom dostępu – uzyskuje się poprzez nadanie użytkownikowi praw takich jak: pełne zarządzanie i monitorowanie, jedynie monitorowanie, przeglądanie dziennika zdarzeń, pobieranie pomiarów ruchu, itp.
- geograficzny dostęp do niektórych urządzeń. Możliwy jest podział całego obszaru na regiony i podregiony i przypisać je do użytkownika.

Poziom dostępu będzie zdefiniowany przez funkcyjne lub geograficzne prawa dostępu.

Graficzna prezentacja sytuacji na skrzyżowaniach.

Kontrola w czasie rzeczywistym może być przedstawiona na wiele sposobów. Podstawowym sposobem prezentacji tymczasowych stanów grup sygnałów, detektorów, wejść cyfrowych są wykresy paskowe. Paski mogą być poziome lub pionowe. System umożliwia podgląd stanu kontroli na mapie w wymiarze 2D lub w pełnym wymiarze 3D.



Rys.2.3 Zrzut z ekranu oprogramowania zarządzania ruchem pokazujący mapę miasta z lokalizacją sterowników sygnalizacji świetlnej.

Status sterownika ruchu. Błędy.

Bieżący stan urządzenia jest przedstawiony graficznie na mapie i szczegółowo w zakładce Status. Podstawowe parametry, które są monitorowane to:

- status sterowania
- kanał sterowania
- uruchomiony program
- stan połączenia

StatusProgramBłędyRozkazyParametryPomiaryDziennikiDokumentacja

Poznań, Mogileńska/Warszawska FR905087 / 905087

Pobierz aktualnyHistoria

2010-02-18 13:03:52

Aktualny kanał sterujący:

Aktualny status sterowania:

Aktualny program:

Chwilowy status przełączania:

Docelowy status sterowania:

AHH - Aplikacja HH

Praca kolorowa

1, 0

Praca kolorowa

Praca kolorowa

Kanał	Opis	Status	Program
LSM	Moduł sterowania lamp	Automatyczny	0
AHH	Aplikacja HH	Praca kolorowa	0
TMH	Terminal/Centrum H	Automatyczny	0
AHL	Aplikacja HL	Automatyczny	0
BPL	Panel sterownika	Automatyczny	0
ALH	Aplikacja LH	Automatyczny	0
TML	Terminal/Centrum L	Automatyczny	0
ALL	Aplikacja LL	Automatyczny	0
KRM	Moduł zegara	Automatyczny	0
APS	Automatyczny wybór programu	Automatyczny	0
OKP	Pominięcie okresu pulsowania	Automatyczny	0
KLK	Zegar sterujący	Praca kolorowa	1
BAS	Bazowy	Praca kolorowa	1

Wizualizacja

Skrzyżowania:

69

Tryb:

Mapa

Start

Błędy

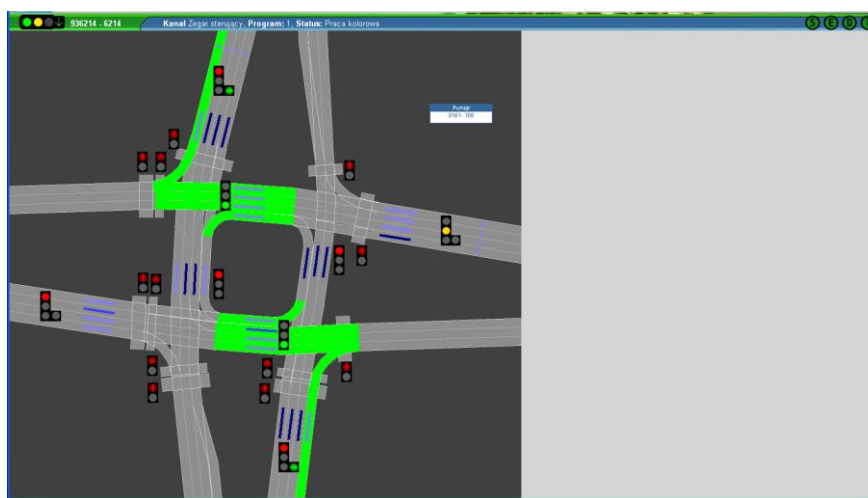
Brak błędów

Rys.2.4 Zrzut z ekranu oprogramowania pokazujący szczegółowy status poszczególnych sterowników sygnalizacji świetlnej

Specjalny moduł nadaje rangę, klasyfikuje błąd i czeka na potwierdzenie przez operatora. Zmiana statusu i błąd może wszcząć procedurę przekazania informacji do odpowiednich służb.

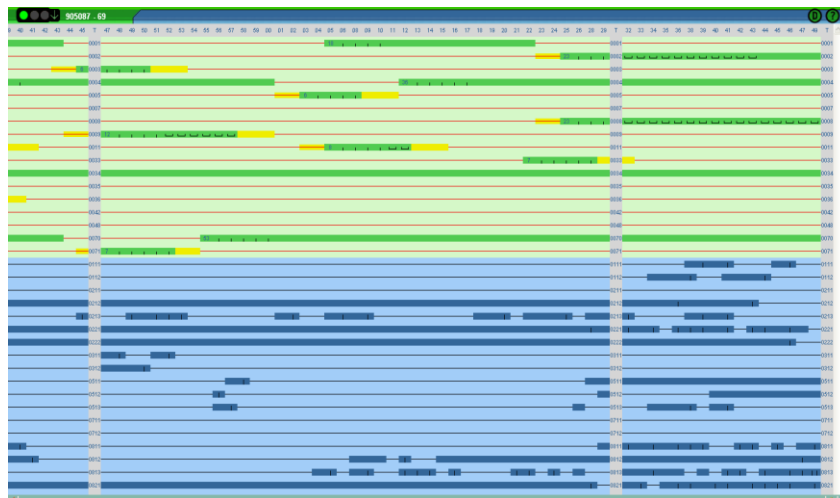
Prezentowanie danych:

- mapa dwu-wymiarowa



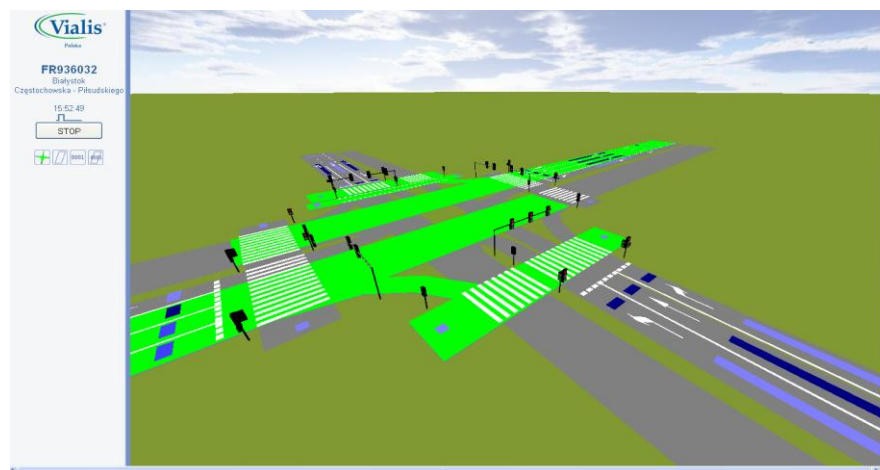
Rys.2.5 Widok skrzyżowania wraz ze stanem działania grup sygnałowych

- wykres paskowy



Rys.2.6.Wykres pokazujący w trybie on-line stan grup sygnałowych i detekcji

- mapa trójwymiarowa



Rys.2.7 Widok skrzyżowania w trójwymiarze wraz ze stanem działania grup sygnałowych

- tabela pomiarów elektrycznych

Pomiary elektryczne: 936214

STOP

Lampy nisko-napięciowe	NIE	Dwa progi monitoringu	TAK
Zasilanie:	TAK	Sciemnianie	NIE
Sterowanie	TAK	Zółty migacz	NIE
Błąd CAN	0	Błąd RS	0/0
Błąd IFCM	NIE	Błąd LSB4	NIE

grupa	U [V]	Ir [mA]	Ur [V]	P [W]	Ia [mA]	Ua [V]	P [W]	Ig [mA]	Ug [V]	P [W]
SG0005	234.6	384	234	89.856	0	1	0	0	1	0
SG0008	234.6	0	1	0	0	1	0	394	235	92.59
SG0011	234.6	388	234	90.792	0	1	0	0	1	0
SG0002	234.6	0	2	0	0	2	0	388	235	91.18
SG0065	234.6	378	234	88.452	0	1	0	0	1	0
SG0068	234.6	0	1	0	0	1	0	392	235	92.12
SG0071	234.6	380	234	88.92	0	1	0	0	1	0
SG0062	234.6	0	1	0	0	1	0	382	236	90.152
SG0033	235.2	0	1	0	0	1	0	362	235	85.07
SG0034	235.2	0	1	0	0	1	0	362	235	85.07
SG0035	235.2	364	234	85.176	0	0	0	0	1	0
SG0036	235.2	360	234	84.24	0	1	0	0	1	0
SG0037	235.0	0	1	0	0	1	0	354	235	83.19
SG0038	235.0	0	1	0	0	1	0	346	235	81.31
SG0031	235.0	346	234	80.964	0	0	0	0	1	0
SG0032	235.0	358	235	84.13	0	1	0	0	0	0
SG0023	233.4	0	0	0	0	0	0	344	235	80.84
SG0024	233.4	0	1	0	0	0	0	344	235	80.84
SG0021	233.4	352	236	83.072	0	0	0	0	2	0
SG0022	233.4	358	234	83.772	0	0	0	0	0	0
SG0004	234.4	0	0	0	0	0	0	0	3	0
SG0007	234.4	0	0	0	0	0	0	0	4	0
SG0010	234.4	0	0	0	0	0	0	0	4	0
SG0001	234.4	0	0	0	0	0	0	0	6	0
		3668		859	0		0	3668		862

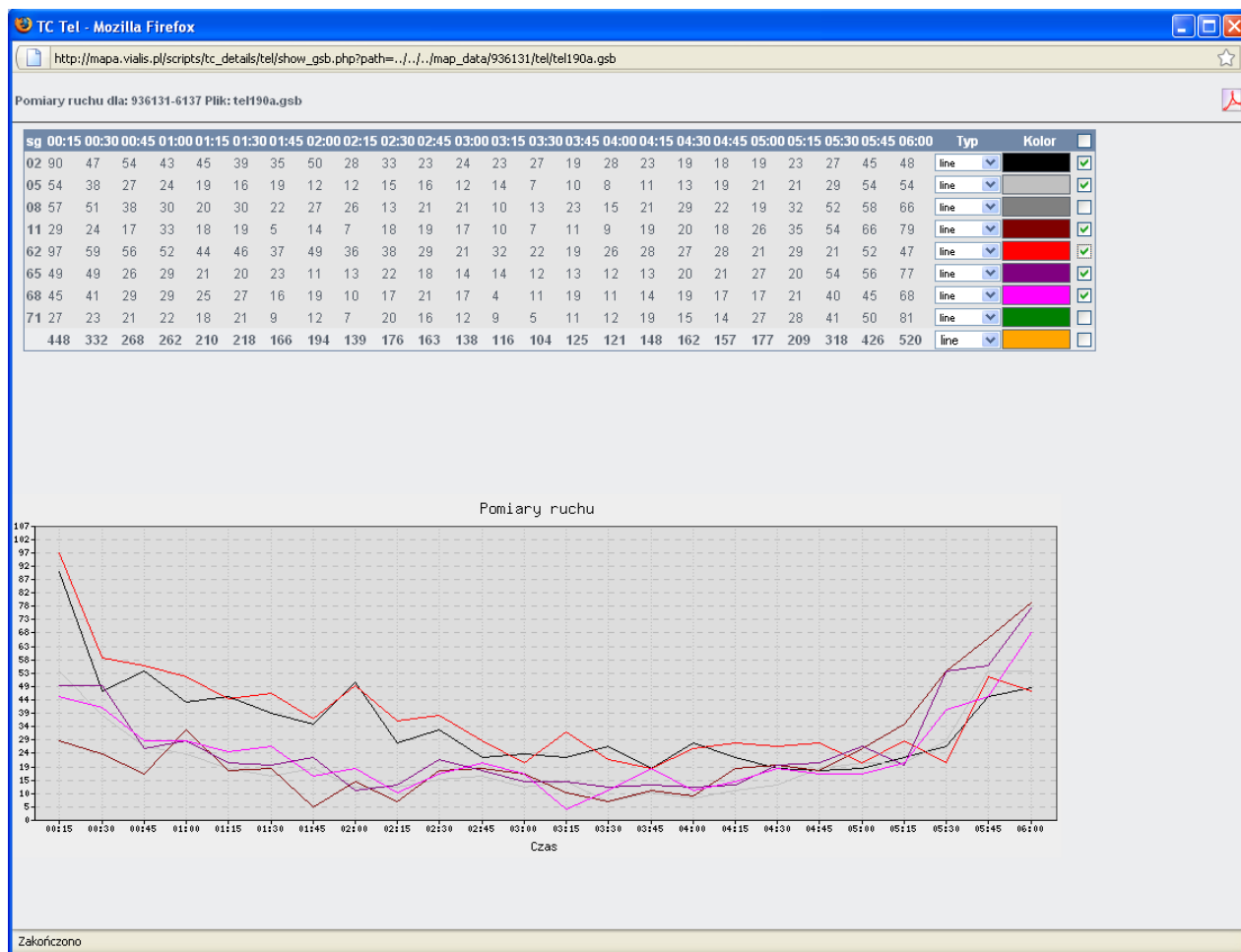
Rys.2.8 Tabela pokazujące aktualne pomiary elektryczne dla poszczególnych grup sygnałowych

Użytkownicy mogą wybierać status sterownika

-
- tryb automatyczny
 - uruchomić wybrany program
 - żółty migający
 - wszystko czerwone
 - wyłączenie lampy zasilania
 - czas synchronizacji z systemem centralnym

Oprogramowanie daje możliwość pełnego monitorowania i sterownia parametrami biblioteki ASPECT 90. Biblioteka ma około 700 różnych parametrów przypisanych do grup obiektów takich jak grupa sygnałowa, detektor, funkcja żądania i opóźniania zielonego światła, pierwszeństwo dla transportu publicznego itd. Liczba ich występowania zależy od konfiguracji.

Dodatkowo, system umożliwia zbieranie danych z detektorów w celu „uzupełnienia” modelu sieci drogowej. Ta cecha systemu może być wykorzystywana do prezentowania danych lub przewidywania ruchu on-line.



Rys.2.9 Średnie wartości ruchu (agregowane co 15 minut) dla każdego detektora z poszczególnego sterownika sygnalizacji świetlnej (tabela i wykres)

Dziennik zdarzeń

Dane zbierane w dziennikach dostarczają danych o wszelkich znaczących zmianach w sterownikach. Dane są gromadzone 24 godziny na dobę. Dzienniki są podzielne na osiem kategorii. Każdy zawiera szczegółowe informacje na temat działania sterownika. Lista wydarzeń może być eksportowana do popularnego formatu pdf i wydrukowana.

Status	Program	Błędy	Rozkazy	Parametry	Pomiary	Dzienniki	Dokumentacja
Poznań, Mogileńska/Warszawska FR905087 / 905087							
Główny							33 Odśwież
<div>Dzienniki</div> <ul style="list-style-type: none"> Główny Parametry System Aplikacje Centrum Błędy Debugger Status 							
Czas	Wartość						
2010-02-22 14:26:34	viapl CST centralne biuro - połączenie przywroczone						
2010-02-22 14:26:18	viapl CST centralne biuro - brak połączenia						
2010-02-22 12:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190m.gsb'						
2010-02-22 06:58:43	stan PPP ppp-up - 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-22 06:58:05	stan PPP ppp-down + 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-22 06:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190l.gsb'						
2010-02-22 00:01:02	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190k.gsb'						
2010-02-22 00:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190j.gsb'						
2010-02-21 18:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190i.gsb'						
2010-02-21 12:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190h.gsb'						
2010-02-21 06:56:54	stan PPP ppp-up - 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-21 06:56:15	stan PPP ppp-down + 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-21 06:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190g.gsb'						
2010-02-21 00:01:02	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190f.gsb'						
2010-02-21 00:01:00	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190e.gsb'						
2010-02-20 18:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190d.gsb'						
2010-02-20 12:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190c.gsb'						
2010-02-20 06:55:04	stan PPP ppp-up - 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-20 06:54:25	stan PPP ppp-down + 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-20 06:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190b.gsb'						
2010-02-20 00:01:02	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190a.gsb'						
2010-02-20 00:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190z.gsb'						
2010-02-19 18:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190y.gsb'						
2010-02-19 12:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190x.gsb'						
2010-02-19 06:53:15	stan PPP ppp-up - 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-19 06:52:36	stan PPP ppp-down + 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-19 06:01:00	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190w.gsb'						
2010-02-19 00:01:02	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190v.gsb'						
2010-02-19 00:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190u.gsb'						
2010-02-18 18:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190t.gsb'						
2010-02-18 12:01:01	applm APP sk0069 pr90 'ddtellingtel190s.gsb'						
2010-02-18 06:51:25	stan PPP ppp-up - 87.251.249.77-192.168.254.254						
2010-02-18 06:50:48	stan PPP ppp-down + 87.251.249.77-192.168.254.254						

Rys.2.10 Zrzut z ekranu oprogramowania pokazujący dziennik zdarzeń dla poszczególnego sterownika sygnalizacji świetlnej.

Protokół komunikacyjny VCI pomiędzy oprogramowaniem centralnym i sterownikami sygnalizacji świetlnej stanowi **załącznik nr 2** do niniejszego pracowania.

3. PODSYSTEM OPTIMALIZACJI RUCHU DLA ARTERII MIEJSKICH

Podsystem pozwoli zoptymalizować ruch uliczny na poziomie każdej arterii, bazując na rzeczywistych wartościach nasilenia ruchu a także na wartościach historycznych (na początku wdrażania systemu zarejestrowane będą dane historyczne - pomiary ręczne dla każdego wlotu skrzyżowania)

System obejmuje następujące skrzyżowania, zgrupowane w 3 arterie:

Arteria 2:

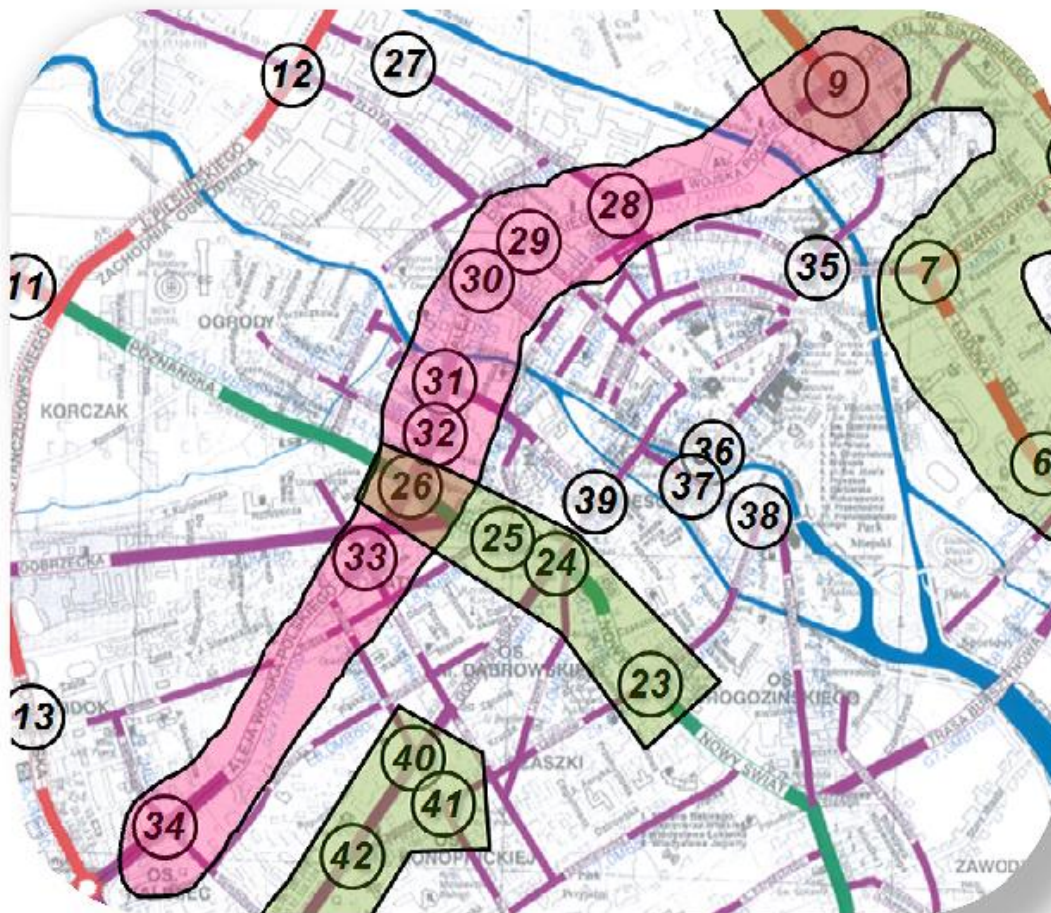
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Wrocławska [19]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Tylina (Castorama) [18]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - wyjazd z obwodnicy Nowych Skalmierzyc [46]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Wyjazd z Makro [17]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Wyjazd z Tesco [16]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Skłodowskiej-Curie [15]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – wyjazd z osiedla Dobrzec [14]



Rys.3.1 Arteria 2

Arteria 4:

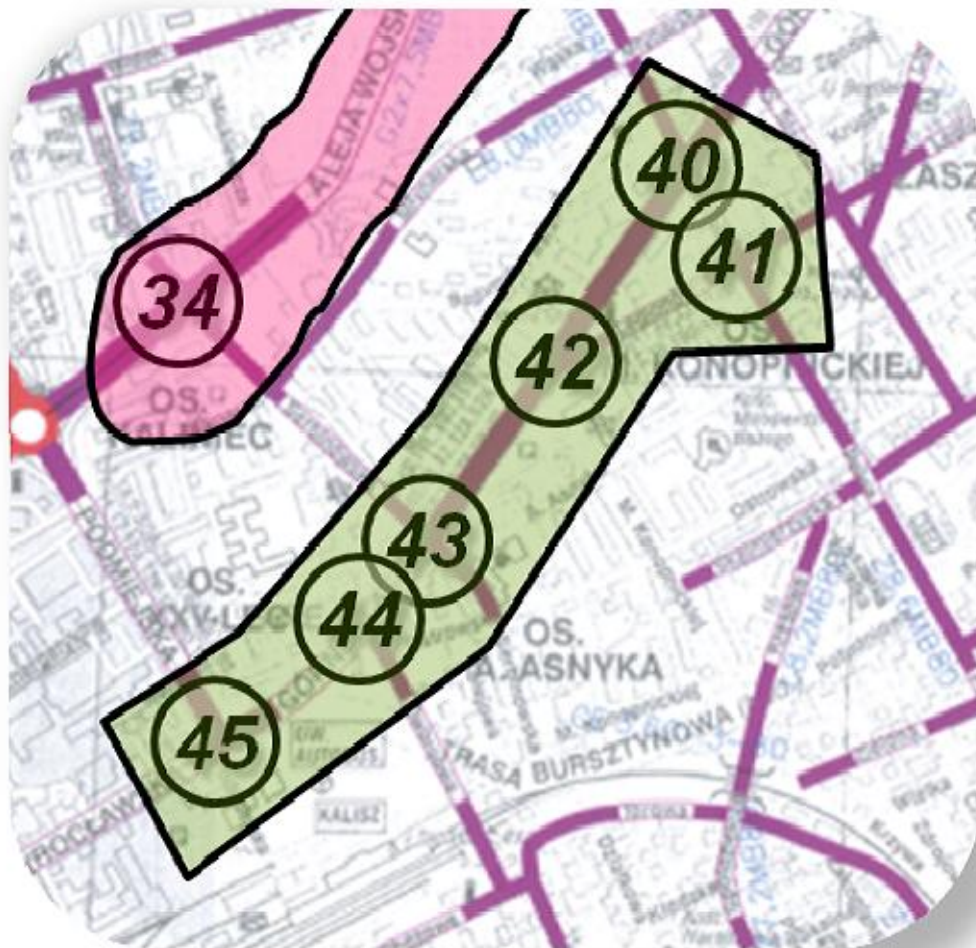
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Serbinowska [34]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Staszica [33]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Poznańska [26]
- Przejście dla pieszych Al. Wojska Polskiego (Ogrodowa) [32]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego - Sadowa – Kościuszki [31]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Piskorzewie [30]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Złota [29]
- Skrzyżowanie dróg Al. Wojska Polskiego – Majkowska [28]
- Skrzyżowanie dróg Al. Sikorskiego - Stawiszyńska - Al. Wojska Polskiego [9]



Rys.3.2 Arteria 4

Arteria 5:

- Skrzyżowanie dróg Wrocławska - Górnośląska – Podmiejska [45]
- Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Dworcowa [44]
- Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Serbinowska [43]
- Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Legionów [42]
- Skrzyżowanie dróg Górnośląska – Polna [40]
- Skrzyżowanie dróg Legionów – Polna [41]



Rys.3.3 Arteria 5

Strategia sterowania rozważy następujące parametry:

- Liczbę samochodów na każdym skrzyżowaniu, na każdym wlocie (rzeczywista i historyczna)
- Prędkość aut pomiędzy skrzyżowaniami (rzeczywista i historyczna) - pomiar prędkości będzie realizowany na odcinkach na których odległość pomiędzy skrzyżowaniami będzie większa niż 400 m. Pozwoli to na wykrycie "rozciągnięcia" wiązki pojazdów i przygotowanie programu sygnalizacji na następnym skrzyżowaniu.

- Specjalne dni w roku (Wielkanoc, Boże Narodzenie, Nowy Rok itp.)
- Status sterowników sygnalizacji świetlnej
- Status detektorów

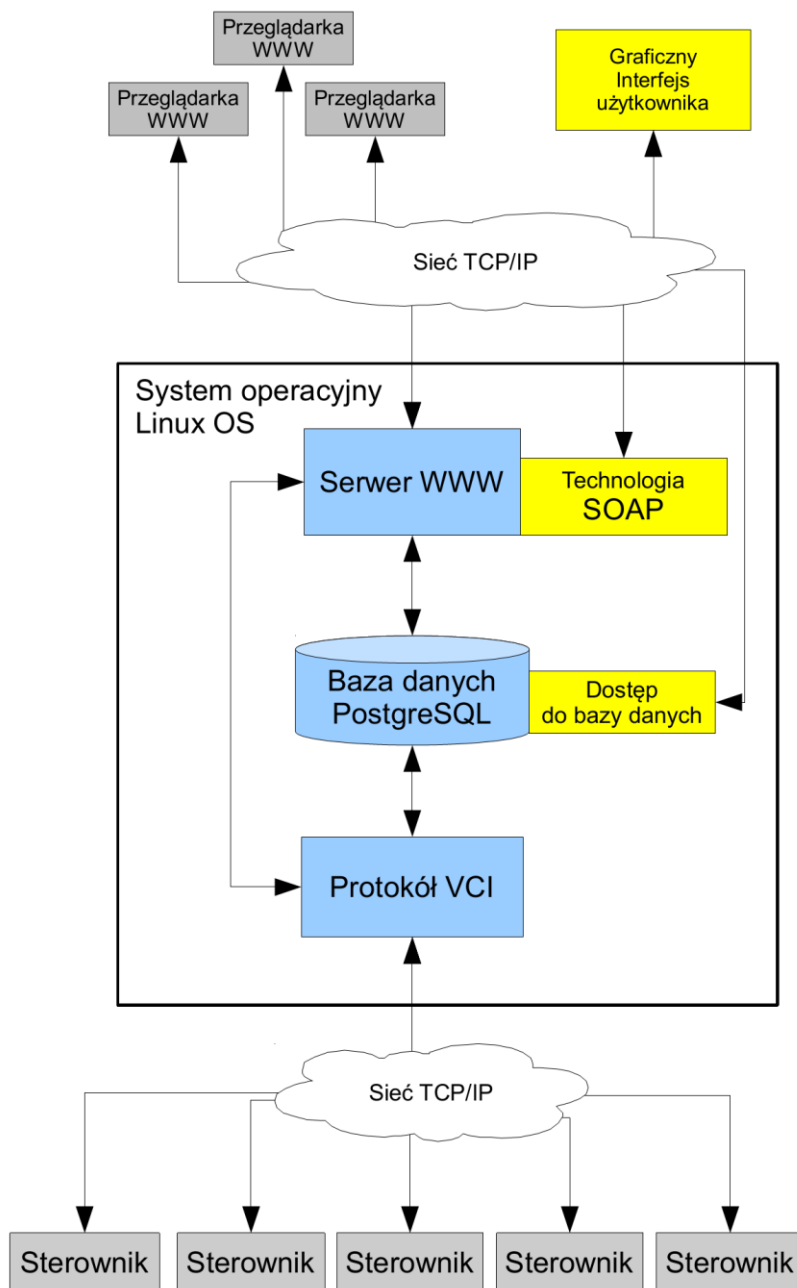
Zgodność podsystemu z wymaganiami PFU

Komputer centralny zainstalowany w CSR i/lub sterowniki sygnalizacji świetlnej poddane koordynacji zapewnią możliwość wykonywania złożonych numerycznie algorytmów sterowania. Obciążenie procesorów złożoną algorytmiką obliczeniową nie będzie mieć wpływu na standardową pracę urządzeń sterujących sygnalizacją świetlną, w tym wszystkich modułów bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Algorytm sterowania skoordynowanymi sygnalizacjami świetlnymi zapewni dynamiczną koordynację obu kierunków ruchu. Długość cyklu będzie zmienna i będzie zależać od obciążenia poszczególnych skrzyżowań. Istnieje możliwość złożenia podfali oraz wyłączania koordynacji, gdy liczba pojazdów spadnie poniżej założonego minimum (automatyczne przejście w tryb pracy „all-red”). Na odcinkach o odległości pomiędzy poszczególnymi sygnalizacjami świetlnymi większymi niż 400 m, zapewniona zostanie korekta programów w oparciu o średni pomiar prędkości pojazdów na tym odcinku drogi.

Zapewniona będzie również korekta parametrów koordynacji pracy sygnalizacji świetlnej w oparciu o średnią zmierzoną prędkość ruchu pojazdów pomiędzy sterowanymi odcinkami drogi. Pomiar prędkości pojazdów w zakresie 5 – 100 km/h będzie realizowany z dokładnością 5% lub lepszą. Pomiar prędkości będzie realizowany przy wykorzystaniu pętli indukcyjnych o konfiguracji 1-1-1.

Logika architektury centralnego oprogramowania jest zaprezentowana poniżej:

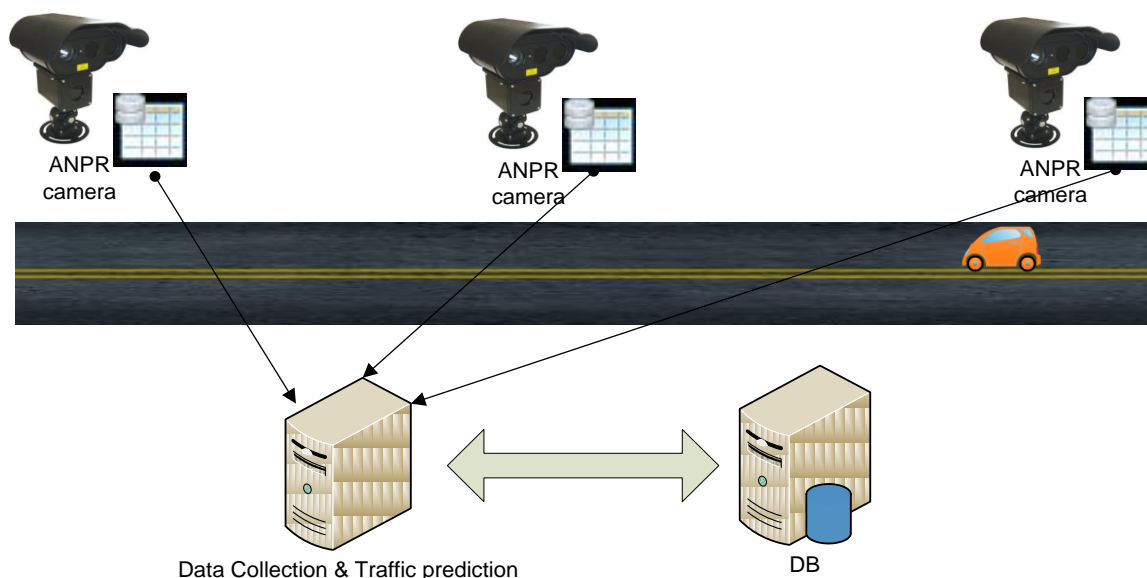


Rys.3.4 Graficzne przedstawienie logiki architektury centralnego oprogramowania

4. PODSYSTEM WYKRYWANIA POJAZDÓW POSZUKIWANYCH

4.1. Wykrywanie ruchu

W przypadku kamer ANPR (Automated Number Plate Recognition – Automatyczne Rozpoznawanie Numerów Tablic Rejestracyjnych) moduł gromadzenia danych będzie pobierał pary (numer pojazdu, data) i zakoduje numer rejestracyjny pojazdu przed zapisaniem go w bazie danych. Funkcją kodowania będzie algorytm haszujący SHA-1. Powodem zapisywania sygnatur zamiast zwykłych numerów tablic rejestracyjnych są restrykcyjne wymogi europejskich przepisów dot. ochrony prywatności. (Dyrektywa 95/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 24 października 1995 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w zakresie przetwarzania danych osobowych).



Rys. 4.1 Ogólny diagram wykrywania ruchu

System może wykonywać swoje zadania przy użyciu tylko sygnatur, pojedynczy numer rejestracyjny, która przejdzie przez funkcje haszujące ma taką samą sygnaturę, bez względu na to ile razy funkcja haszująca jest wywoływana. Ponadto system umożliwia wyszukiwanie poszczególnych pojazdów, jeżeli organy egzekucji prawa tego wymagają. System może

wyszukiwać indywidualne pojazdy poprzez sygnowanie żądanego numeru rejestracyjnego a następnie wyszukanie go w bazie danych i wyznaczenie trajektorii jazdy przez miasto.

Jeżeli sprawa tego wymaga, system może przechowywać tablice rejestracyjne zaszyfrowane przy użyciu algorytmu z kluczem symetrycznym (AES 256 bits). Będzie to miało wpływ na prędkość systemu, gdyż szyfrowanie nawet z kluczem symetrycznym jest wolniejsze niż sygnowanie, ale wybór najlepszej metody przechowywania tablic rejestracyjnych, zgodnej z prawem ochrony danych osobowych zależy od zamawiającego. W oparciu o rozpoznawanie w różnych punktach przez podsystem ANPR moduł automatycznie wyliczy szacowaną prędkość w kontrolowanym obszarze (na podstawie długości określonej trajektorii i zmierzonego czasu podróży, system oblicza szacowaną prędkość).

Moduł gromadzenia danych będzie korzystał z wielu zapytań. Każde zapytanie będzie działało na podstawie konkretnego harmonogramu. Każdy taki harmonogram może być modyfikowany przez administratora, co pozwala na dostrojenie systemu.

System ma możliwość gromadzenia i przetwarzania dużej ilości danych.

Konstrukcja modułowa systemu pozwoli na dalszą rozbudowę systemu przez skalowanie poziomie (zwiększenie liczby punktów detekcji), dodając dodatkowy sprzęt (komputery i kamery ANPR).

4.2. Moduł gromadzenia danych

Ten moduł jest zaprojektowany do pobierania i zapisywania dużej ilości danych z określonych urządzeń. Moduł ten będzie prezentował następujące zasoby na portalu:

- warstwa dla sterowników ruchu
- warstwa kamer ANPR
- warstwa urządzeń wagowych WIM
- warstwa kamer CCTV
- warstwa liczenia i klasyfikowania urządzeń
- warstwa urządzeń „red light” (czerwonego światła)
- nazwane zmienne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych (VMS, WIM, sterowniki ruchu, ANPR cameras, etc); położenie geograficzne, stan funkcjonalny, zarejestrowane dane rzeczywiste , zapisane dane historyczne itp.
- zadania gromadzenia danych dla każdego z urządzeń systemu

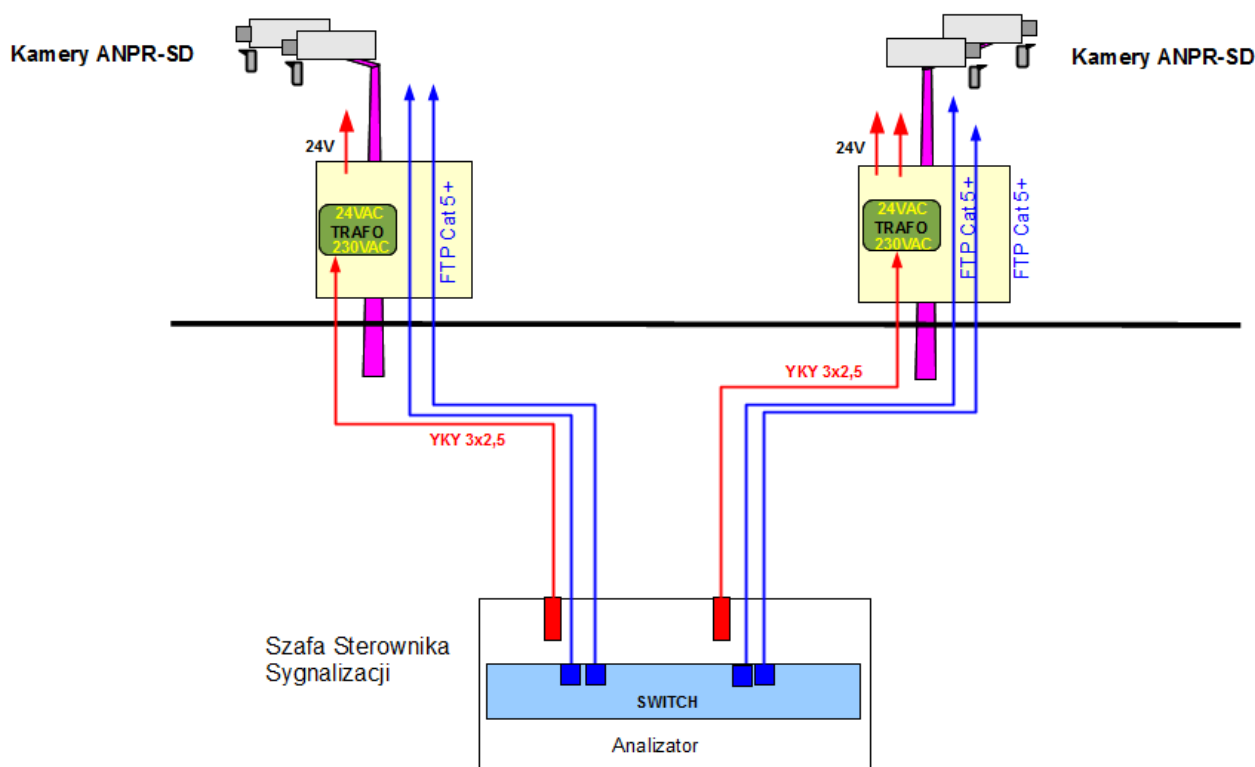
Podczas inicjalizacji moduł ten będzie ładował konfiguracje z bazy danych i rozpocznie gromadzenie danych z urządzeń zewnętrznych. Zebrane dane będą przechowywane w bazie danych i analizowane przed moduł predykcji danych (na podstawie danych historycznych, moduł ten będzie mógł przewidzieć niektóre wydarzenia, takie jak: wadliwe urządzenia, żądania serwisowe itp.).

Dla każdego urządzenia zewnętrznego zdefiniowanego w systemie moduł zarejestruje unikalny identyfikator. Moduł gromadzenia danych będzie zbierał informacje z każdej jednostki w predefiniowanym harmonogramie oraz zapisywał odczytane wartości w bazie danych gdzie będą dostępne dla wszystkich podsystemów w centrum sterownia.

4.3. Opis podsystemu wykrywania pojazdów poszukiwanych

System identyfikuje pojazdy przejeżdżające przez punkt kontrolny na podstawie sekwencji zdjęć, wykonanych przez kamery pomiarowe (rys. 4.2). Wyniki rozpoznania mogą być weryfikowane przez jednostki upoważnione przy pomocy wewnętrznej listy pojazdów poszukiwanych oraz bazy danych CEPIK. O przejeździe pojazdu, znajdującego się na zdefiniowanej przez Użytkownika liście (NC White&Black list), system informuje generując komunikat (alert). System umożliwia również przeszukiwanie bazy zgromadzonych danych zgodnie z zadanymi przez Użytkownika kryteriami, np. numer rejestracyjny, marka pojazdu, czas przejazdu przez punkt pomiarowy.

Schemat VI – system identyfikacji pojazdów



Rys. 4.2 : Przykładowy schemat logiczny podsystemu identyfikacji pojazdów dla dwóch punktów pomiarowych z dwoma pasami ruchu.

Legenda:

kamery ANPR SD – kamery pomiarowe z promiennikiem podczerwieni

TRAFO – transformator 230 VAC/24 VAC

FTP Cat 5+ - przewód transmisyjny/ skrętka izolowana kategorii 5+

YKY – przewód elektryczny

Kamery pomiarowe montowane są nad pasem ruchu możliwie centralnie, na konstrukcji wsporczej lub specjalnie wykonanych słupach z wysięgnikiem. W zależności od wysokości konstrukcji wsporczej kamery znajdują się od 5,5 do 7,0 m nad jezdnią. Powinny patrzeć na jezdnię pod kątem $\sim 25^\circ$ do poziomu jezdni. W ramach ITS Kalisz przewidziano zastosowanie kamer SD (służące do obserwacji jednego pasa ruchu).

W wyniku analizy sekwencji zdjęć system lokalnie dokonuje detekcji pojazdu; następnie rozpoznaje numery rejestracyjne pojazdu z krajem pochodzenia włącznie (ANPR: Automatic Number Plate Recognition) oraz jego typ i markę (MMR: Make and Model Recognition). Każde zdjęcie oraz wynik rozpoznania zaopatrzone są w sygnaturę czasową. Dla każdego wydarzenia generowany jest pakiet danych w postaci zdjęcia JPEG oraz pliku XML, zawierającego dane pomiarowe oraz szereg danych dodatkowych (np. lokalizacja, nr urządzenia rejestrującego, kierunek i pas ruchu pojazdu, prędkość punktowa).

Dane przechowywane są w pamięci podręcznej (FLASH) sterownika (urządzenia rejestrującego). W zależności od konfiguracji długość okresu przechowania definiowana jest jako okres czasu (tydzień, miesiąc, rok) lub jako stopień wykorzystania dostępnej pamięci (w procentach).

Zaszyfrowane dane przekazywane są łączem telekomunikacyjnym do systemu centralnego, znajdującego się w Centrum Sterowania Ruchem. Format i sposób przekazywania danych uzależniony jest od wymagań nadrzędnych systemów przetwarzających dane (np. systemu mandatowania). Możliwe jest przesyłanie każdego pakietu danych (dokumentującego wykroczenie) oddzielnie (PUSH) lub w postaci zestawienia zbiorczego w określonych przez system centralny okresach czasu (6-godzinne, dzienne, tygodniowe).

Przykładowy format pakietu danych:

```
<?xml version="1.0"?>
<vehicletrace>
  -<location>
    <country>pl</country>
    <name>czerskkosciuszki</name>
    <direction>cho</direction>
    <lane>l1</lane>
    <latitude>53.795726</latitude>
    <longitude>17.973075</longitude>
  </location>
  -<timestamp>
    <date>2012-07-12</date>
    <time>14:39:50</time>
    <ms>307</ms>
  </timestamp>
  -<exdata>
    -<data name="plate1" source="camera">
      <value name="arrived">2012-07-12 14:39:51.224</value>
      <value name="country">PL</value>
      <value name="level">98</value>
      <value name="position">303.,412.;303.,441.;412.,441.;412.,412.</value>
      <value name="prefix">GST</value>
      <value name="symbol">GST 03WS</value>
      <value name="type">white standard II</value>
    </data>
    -<data name="platetrace1" source="camera">
      <value name="20120712143949826">275.,10.;275.,36.;365.,35.;365.,10.</value>
      <value name="20120712143949906">279.,65.;279.,92.;370.,91.;370.,64.</value>
      <value name="20120712143949986">283.,123.;283.,150.;378.,149.;378.,122.</value>
      <value name="20120712143950026">285.,154.;285.,181.;382.,180.;382.,153.</value>
      <value name="20120712143950066">287.,186.;287.,214.;386.,214.;386.,186.</value>
      <value name="20120712143950106">290.,220.;290.,248.;390.,248.;390.,220.</value>
      <value name="20120712143950186">294.,291.;294.,320.;398.,320.;398.,291.</value>
      <value name="20120712143950227">296.,329.;296.,358.;402.,358.;402.,329.</value>
      <value name="20120712143950267">300.,369.;300.,400.;408.,399.;408.,369.</value>
    </data>
  </exdata>
</vehicletrace>
```

```

    <value
name="20120712143950307">303.,412.;303.,441.;412.,441.;412.,412.</value>
    <value
name="20120712143950347">305.,456.;305.,485.;417.,485.;417.,456.</value>
    <value
name="20120712143950387">308.,504.;308.,535.;424.,533.;424.,502.</value>

</data>
-<data name="vehicle" source="camera">
    <value name="arrived">2012-07-12 14:39:51.224</value>
    <value name="color">dark blue</value>
    <value name="direction">1</value>
    <value name="duplicate">0</value>
    <value name="manufacturer">renault</value>
    <value name="mmrpatterndivergence">0.775</value>
    <value name="mmrroibox">139.,223.;138.,469.;563.,465.;563.,219.</value>
    <value name="model">megane</value>
    <value name="pixelspeed">887.902</value>
    <value name="relativespeedchange">1.791</value>
    <value name="type">car</value>

</data>
</exdata>
</vehicletrace>

```



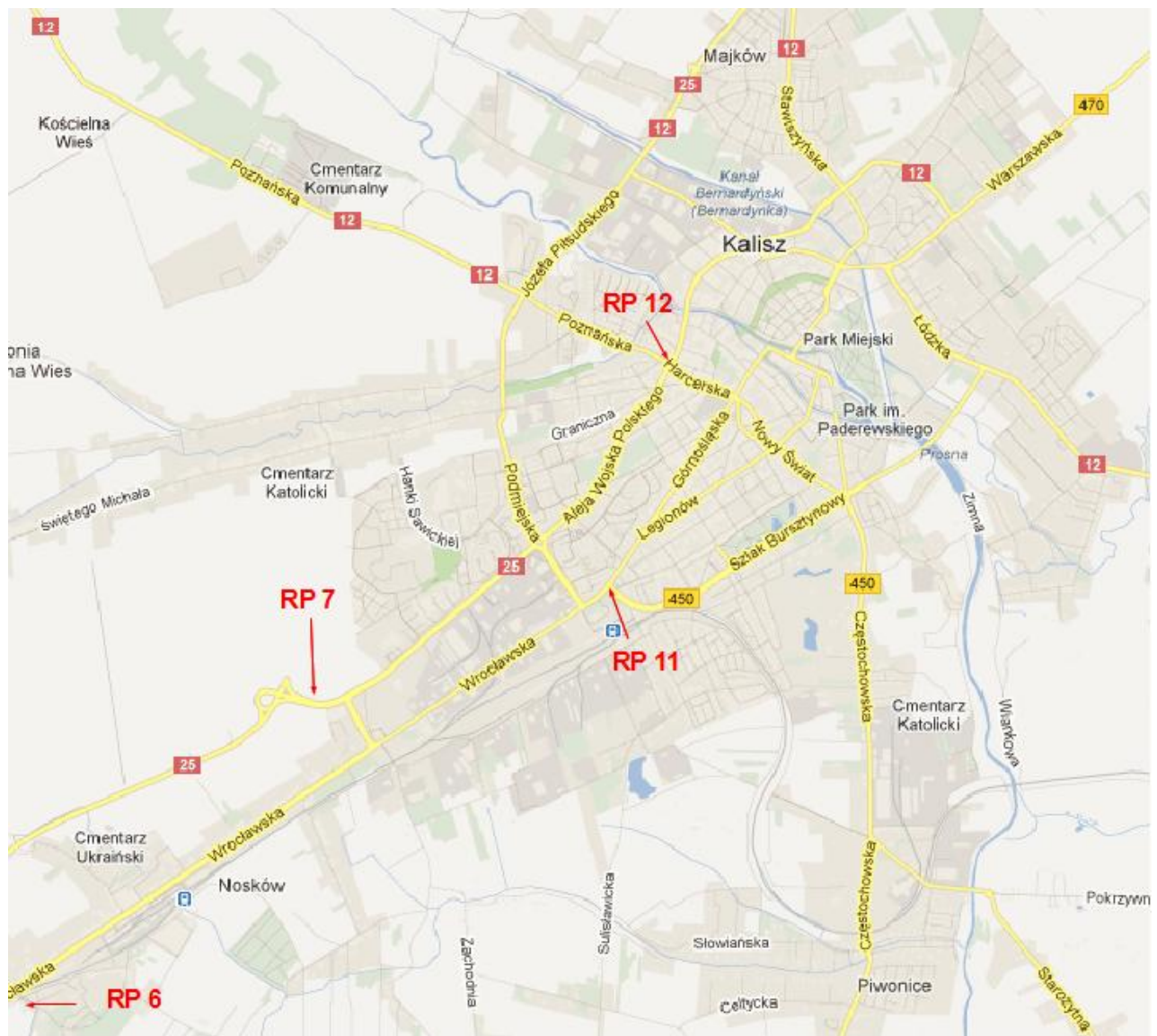
Dane przechowywane są centralnie przez dwa lata. O dostępie do danych decyduje definiowany przez Zleceniodawcę system zarządzania użytkownikami i uprawnieniami. Odpowiednie algorytmy umożliwią analizę i prezentację wyników według kryteriów określonych przez Zleceniodawcę.

Na życzenie system generuje powiadomienia (alerty) o przejeździe „poszukiwanego” pojazdu przez punkt pomiarowy, wyświetlające się na ekranie w Centrum Sterowania i/lub przekazywane do odpowiednich upoważnionych jednostek (policji, straży miejskiej). Sygnał o przejeździe pojazdu poszukiwanego pochodzi ze sterownika, w którym dane identyfikujące pojazd porównywane są z danymi zawartymi na tzw. White&Black list. Aktualizacja listy w każdym punkcie pomiarowym (sterowniku) przeprowadzana w takim wypadku przez zewnętrzny system zarządzający (system centralny).

Sprawdzonym systemem generowania alertów jest przesyłanie dokumentacji wydarzenia w postaci maila do zdefiniowanej wewnętrznej skrzynki mailowej natychmiast po jego rejestracji. W wypadku chwilowego braku połączenia alerty-maile są przez system buforowane i wysyłane po ponownym uruchomieniu łącza.

System identyfikacji pojazdów poszukiwanych instalowany będzie w punktach (rys. 4.3):

- RP6: wlot/wylot z Nowych Skalmierzyc wzdłuż ul. Wrocławskiej
- SK26 – RP12: skrzyżowanie ul. Wojska Polskiego z ul. Poznańską (wloty)
- SK44 – RP11: skrzyżowanie Górnośląskiej z Dworcową (wloty)
- RP7: wlot/wylot z obwodnicy Nowych Skalmierzyc



Rys. 4.3: Punkty identyfikacji pojazdów w ramach ITS Kalisz

Adresacja kamer i serwerów obsługujących kamery oraz serwerów CSR jest wyszczególniona w załączniku nr 1.

4.4. Charakterystyka urządzeń

Kamera pomiarowa

W podsystemach instalowanych w ramach projektu stosowane będą urządzenia pomiarowe (zestawy ANPR), każde składające się z:

- kamery cyfrowej SD BOSCH NBN-498-11P (szczegóły techniczne w **załączniku nr 4**)
- obiektywu BOSCH LTC3674/20,
- oświetlacza podczerwieni BOSCH UFLED30-9BD (940nm, wiązka 30°) lub dwóch oświetlaczy dla kamer HD
- uchwyty montażowego do oświetlacza (IBDiM),
- obudowy zewnętrznej z grzałką i wentylatorem BOSCH UHO-HBGS-10 (~24V),
- wysięgnika BOSCH LTC 9219/01 do obudowy UHO,
- adaptera do montażu na maszcie,
- osłony przeciwbudzeniowej z uszczelką do obudowy BOSCH UHO (IBDiM),
- przewodu sygnałowego do sterowania oświetlaczem BOSCH UFLED-CL-1M.

Do każdej kamery należy przewidzieć zasilanie ~24VAC o maksymalnej mocy czynnej 100W* kablem zasilania niskiego napięcia 3×1,5mm², przy czym spadek napięcia na kablu zasilającym nie może być większy niż 10%.

Oświetlacz podczerwieni zasilany jest z kamery, do której podłączony jest specjalnym kablem zasilającym.

Kamera połączona jest ze sterownikiem kablem sygnałowym FTP do zastosowań zewnętrznych o długości nie większej niż 100m. Sygnał przesyłany jest wtedy poprzez łącze Ethernet RJ-45 w protokole RTSP/H.264. Jeżeli odległość między kamerą a sterownikiem jest większa, stosuje się połączenia światłowodowe z odpowiednimi urządzeniami konwertującymi.

**Pobór mocy przez kamerę pomiarową (SD- ok 100W): podana wartość dotyczy całego urządzenia pomiarowego - w tym kamery, oświetlacza/oświetlaczy, grzałki, wentylatora.*

Waga wszystkich elementów jednego urządzenia po zmontowaniu nie przekracza 9kg. Cały układ pomiarowy ma klasę szczelności co najmniej IP66.

Sterownik

Zastosowany w rozwiązaniu sterownik to bezwentylatorowy komputer przemysłowy NEXCOM NISE 3500M z procesorem i3, i5 lub i7 (w zależności od ilości obsługiwanych elementów), pamięcią RAM 4G, dyskiem SSD 160G – o wydajności niezbędnej do przeprowadzenia obliczeń (ANPR, klasyfikator). Dodatkowo w szafie sterownika umieszczone zostaną zasilacz impulsowy do komputera (WM DRP-240-24).

Komputer wyposażony jest standardowo w oprogramowanie systemowe Linux Debian (64-bit) oraz oprogramowanie IBDiM NeuroCar 2.0 Terminal, służące do analizy danych pomiarowych (terminal obliczeniowy). Wszystkie dane zapisywane są lokalnie na dysku SSD, a następnie niezwłocznie wysyłane są do systemu centralnego, wskazanego przez Zleceniodawcę.

Opis techniczny sterownika znajduje się w **załączniku nr 5**.

5. PODSYTSEM MONITOROWANIA WIDEO SKRZYŻOWAŃ.

Kamery w podsystemie monitoringu będą zainstalowane w celu obserwacji każdego wlotu skrzyżowania oraz środka. Dzięki temu inżynier ruchu będzie w stanie monitorować i na bieżąco dokonywać zmian parametrów inżynierii ruchu optymalizując ruch na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną.

Kamery będą rozmieszczone w taki sposób, aby rejestrować ruch wewnątrz skrzyżowania. Obraz z kamer będzie mógł być wykorzystywany, jako materiał dowodowy w przypadku zaistniałych zdarzeń drogowych lub aktów chuligaństwa, czy dewastacji.



Rys. 5.0 Rozmieszczenie kamer na skrzyżowaniach – widok ogólny. Szczegółowe rozmieszczenie kamer zostało przedstawione w projekcie Docelowej Organizacji Ruchu

Kamery będą ustawione w taki sposób, aby częściowo obserwowały środek skrzyżowania a głębokość będzie uzależniona od perspektywy terenu. Kamera będzie ustawiona pod takim kątem względem horyzontu aby ewentualne promienie słoneczne nie świeciły wprost w optykę kamery. Wszystkie kamery obserwujące skrzyżowania będą obejmować obszar środka oraz obserwowany wlot.

Aby umożliwić operatorowi powiększenie obrazu i rejestrację zachodzących zdarzeń również w przypadku awarii oświetlenia ulicznego, zastosowane będą kamery o dużej rozdzielczości i czułości 0 luksów.

Kamery, za pośrednictwem sterowników sygnalizacji świetlnej, zostaną podłączone z serwerami wideo zainstalowanymi w kaliskim CSR. Serwery będą przechowywać obrazy przez okres minimum 5 dni, po czym będą automatycznie nadpisywać nowy obraz na starym.

Sygnał z kamer IP zostanie doprowadzony i podłączony za pośrednictwem telematycznej infrastruktury ZSZRD w Kaliszu z CSR, który będzie wyposażony w serwery i klientów podsystemu monitorowania wideo. Każdemu serwerowi wideo będzie przydzielony jedna licencja oprogramowania dla klient wideo. Serwer będzie połączony z kamerami i klientami przez gigabit ethernet switch zainstalowany w pomieszczeniu technicznym.

Serwery będą na bieżąco rejestrować obraz ze wszystkich kamer i udostępniać go w czasie rzeczywistym lub zapisywać dane historyczne operatorowi systemu za pośrednictwem aplikacji klienckich zainstalowanych na poszczególnych stacjach klienckich wyposażonych w panele LCD. Każda stacja kliencka będzie wyposażona w jeden panel LCD FullHD o przekątnej 42" z min. 2 złączami HDMI. Każdy panel będzie zamontowany na ścianie.

Oprogramowanie będzie umożliwiało stworzenie mapy skrzyżowań, na której zlokalizowane będą ikony podłączonych kamer. Wybór ikony będzie powodował wyświetlenie obrazu z danej kamery.

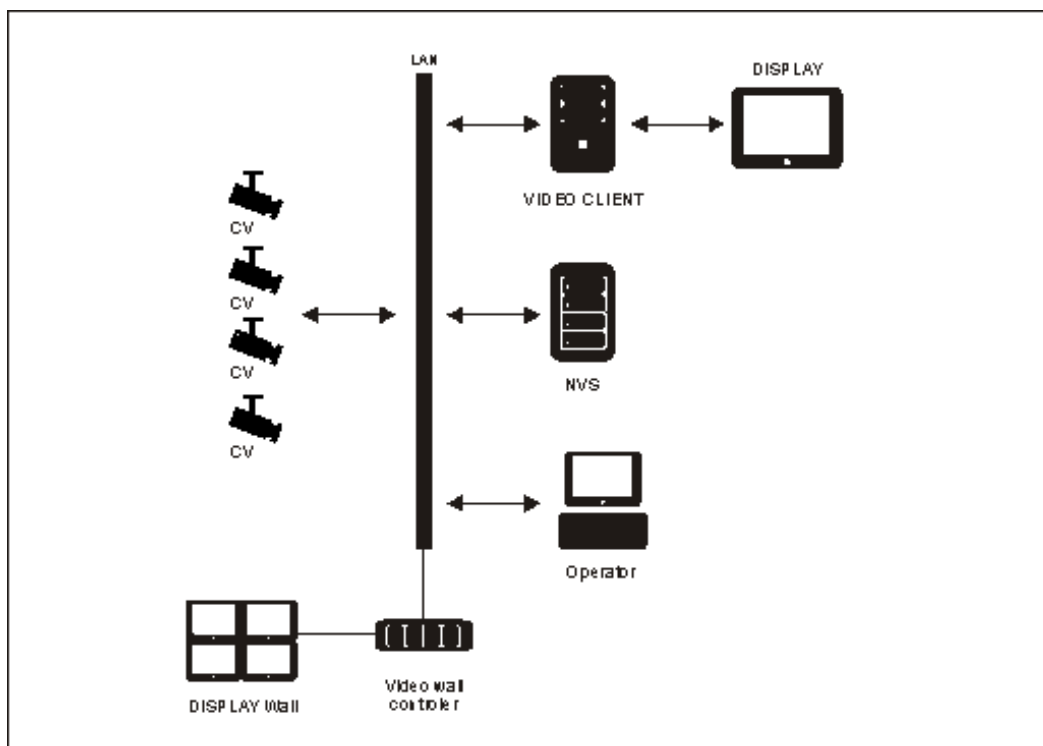
Ten podsystem będzie się składać z następujących elementów:

- kamery wideo- 84 szt. (opis techniczny kamery stanowi **załącznik nr 6**)
- Klient wideo – 7 szt.
- 42 calowy wyświetlacz – 7 szt. (opis techniczny stanowi **załącznik nr 8**)
- Licencja oprogramowania klienckiego – 7 szt.

Podsystem monitorowania wideo będzie spełniał następujące wymagania określone w UPFU:

- zastosowane będą kolorowe kamery IP typu dzień/noc o czułości 0 lux w odległości minimum 30 m,
- zastosowane kamery mega pikselowe będą umożliwiać przybliżanie szczegółów wyświetlanych na ekranie bez utraty jakości obrazu,
- przewidziany jest jeden serwer wideo dla maksymalnie 12 kamer,
- dla 12 kamer przewidziany jest jeden panel LCD o wielkości minimum 40" kamer (łącznie 7 paneli)
- na każdym skrzyżowaniu zostanie umieszczonych tyle kamer, ile ma ono wlotów,
- na serwerach zostanie zainstalowany system obsługujący kamery wideo w trybie pracy TRIPLEX,
- serwer wideo będzie archiwizował obraz z kamer przez co najmniej 5 dni,
- oprogramowania podsystemu wideo będzie spełniało funkcje: bieżące śledzenie obrazu z kamer w dowolnie konfigurowalnym sposobie podziału obrazu od 1 do 16 kamer, możliwość przeglądania archiwum, możliwość nagrywania fragmentów zapisanego obrazu w postaci AVI, JPG i drukowanie obrazów na kolorowej drukarce, możliwość przybliżania obrazu bez straty jego jakości
- wyświetlany i rejestrowany obraz będzie odświeżany nie rzadziej niż 15klatek/s/kamerę.

Schemat logiczny tego podsystemu wygląda następująco:



Rys.5.1 Schemat blokowy podsystemu monitoringu wideo

[Video wall controller – Naścienny sterownik wideo;
Video streaming module - Moduł transmisji strumieniowej wideo;
Display- wyświetlacz
WEB Gateway - Bramka sieciowa;
Internet user = Użytkownik internetu
NVS- sieciowy serwer video
Video Client – Klient Wideo]

Operatorzy będą mogli wysyłać polecenia do kamer.

Program przeglądania będzie programem internetowym zintegrowanym z przeglądarką klienta.

System zintegruje system monitoringu wideo Teleste z kamerami Sony.

Moduł wideo pozwoli również na definiowanie kamer wideo CCTV działających w systemie. Moduł wideo będzie wówczas zachowywał się jako proxy dla strumienia wideo pomiędzy kamerami oraz użytkownikami przesyłanego materiału wideo.

Moduł wideo będzie zasadniczo koncentratorzem wysyłającym obraz strumieniowo ze wszystkich kamer zainstalowanych w systemie, do wszystkich użytkowników, którym umożliwiono oglądanie przesyłanego materiału wideo.

W ten sposób każdy operator będzie mógł zobaczyć dowolne nagranie z dowolnej kamery bez konieczności łączenia się z serwerem na którym przekaz z kamery jest nagrany.

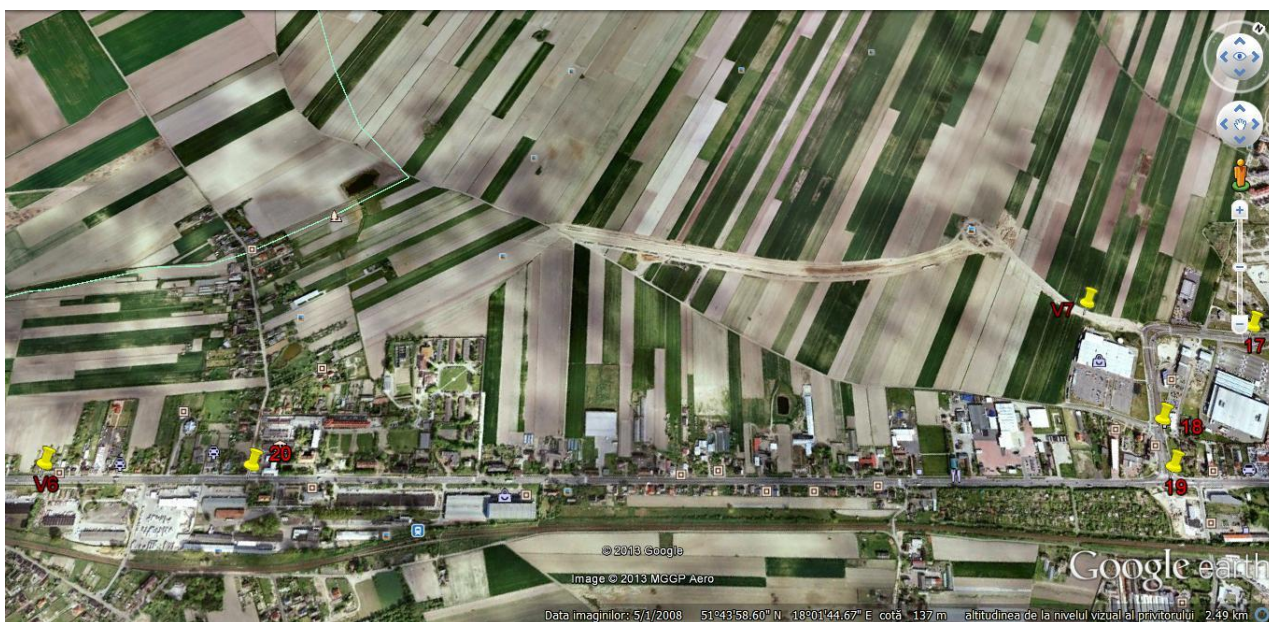
Podsystem umożliwi podgląd kamery w czasie rzeczywistym. Operator może wybrać kamerę do podglądu, wybierając ją z mapy drogowej miasta. W zależności od przeglądarki, otrzyma on strumień M-jpeg, lub sekwencję obrazów pokazanych za pomocą java script.

System jest w stanie obsługiwać maksymalnie 100 klientów równocześnie. W razie potrzeby obsługi większej ich liczby, system można skalować w poziomie poprzez dodanie dodatkowych urządzeń.

Operatorzy mogą sterować działaniami kamery poprzez interfejs GUI Systemu. Będą mieli możliwość wykonania podstawowych operacji przybliżania bezpośrednio z sieci GUI.

6. PODSYSTEM TABLIC ZNAKOWYCH ZMIENNEJ TREŚCI.

Na wjeździe do miasta będą zainstalowane kolorowe tablice graficzne, na których operator piktogramów będzie wyświetlał komunikaty o zmiennej treści, informujące o ruchu na drogach, występujących zdarzeniach takich jak wypadki, natężenia w ruchu drogowym, roboty drogowe, objazdy itd.



Rys. 6.1 Lokalizacja tablic zmiennej treści w mieście.

System będzie się składał z dwóch tablic zmiennej treści i centralnego oprogramowania. Oprogramowanie centralne modułu VMS będzie miało następujące funkcje:

Moduł VMS będzie wczytywał następujące funkcje do głównego oprogramowania:

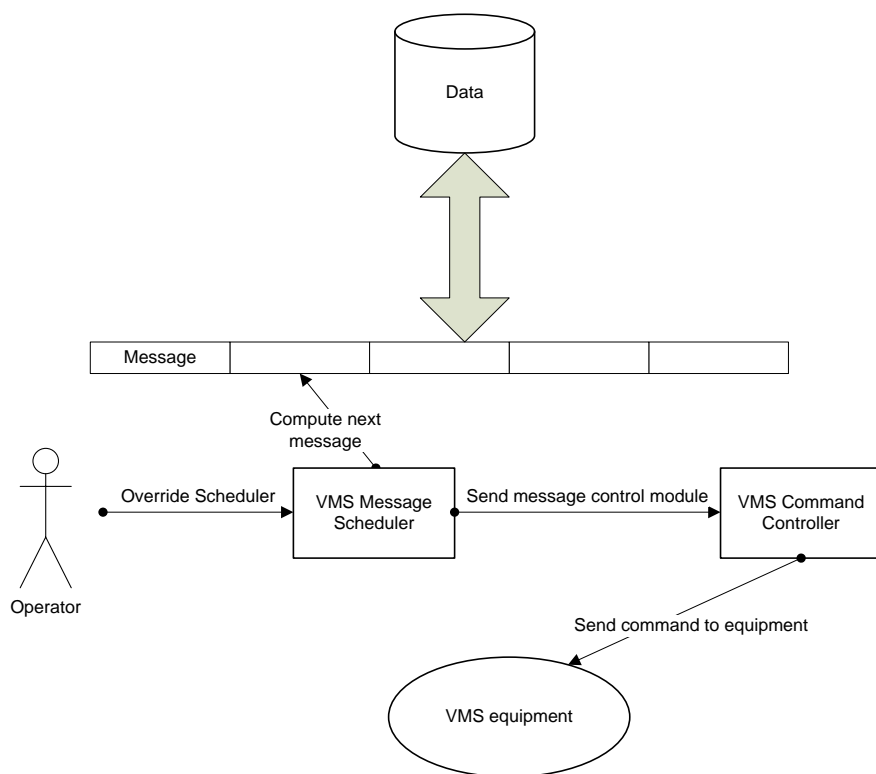
- warstwa GIS znaków VMS
- Warstwa GIS znaków VMS administrator
- Unikalny identyfikator dla wszystkich znaków VMS zdefiniowanych w systemie
- Zadania szeregowania komunikatów w oparciu o czas lub wyzwanie zdarzeń

Po inicjalizacji moduł VMS załaduje swoją konfigurację z serwera bazy danych MS SQL Server Database i uruchomi program szeregujący zadania (job scheduler) w oparciu o czas lub wyzwalanie zdarzeń. Program szeregujący (job scheduler), będzie działał w sposób ciągły i będzie sprawdzał obecność nowych zdarzeń w ruchu drogowym, a w rezultacie działania funkcji szeregowania oraz potencjalnych nowych zdarzeń zaistniałych w ruchu drogowym, program będzie uruchamiał kolejne komunikaty.

Zgodność podsystemu z wymaganiami PFU

Podsystem tablic znakowych zmiennej treści będzie spełniał następujące wymagania:

- będzie zgodny z aktualnie obowiązującymi normami dla tablic znakowych oraz znaków zmiennej treści,
- będzie generować symbole czytelne i jednoznaczne,
- będzie absorbować światło słoneczne oraz inne źródła światła, aby ich nie odbijać,
- nie będzie tworzył złudzenia wyświetlanych treści podczas wygaszenia tablic,
- w przypadku awarii nie będzie mógł generować jakiejkolwiek treści, w tym treści niepełnych, a o awarii niezwłocznie informować operatora CSR,
- będzie mógł wyświetlać zarówno treści generowane automatycznie przez podsystem monitorowania i zarządzania sygnalizacją świetlną, jak i narzucane przez operatora systemu,
- zastosowane zostaną tablice graficzne typu RGB z pełną paletą kolorów,
- tablice będą połączone do CSR za pośrednictwem dedykowanych linii światłowodowych.



Rys. 6.1 Wykres logiczny komunikacji pomiędzy operatorem/ centralnym oprogramowaniem, centralną bazą danych i sprzętem - VMS

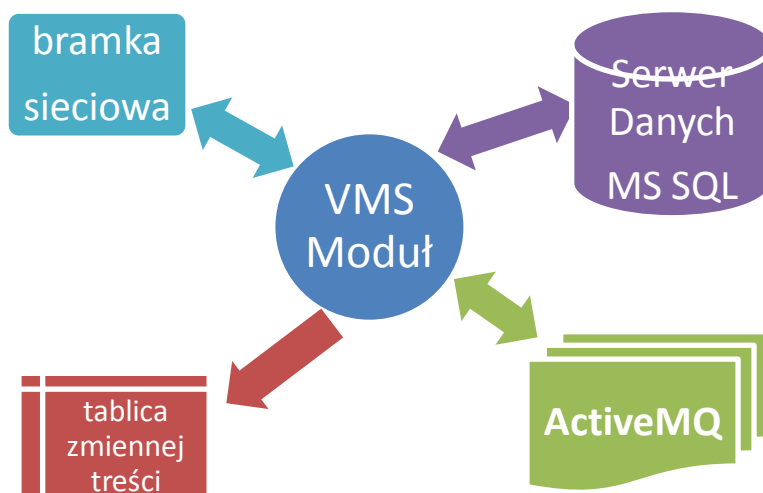
[Data - dane;
 Message - Komunikat;
 Compute next message - Obliczanie następnego komunikatu;
 Override Scheduler - Wymuszenie programu szeregującego;
 VMS Message Scheduler - Program szeregujący komunikaty VMS;
 Send message control module - Moduł sterowania wysyłaniem komunikatów;
 VMS Command Controller - Sterownik Poleceń VMS;
 Send command to equipment - Wysyłanie polecenia do sprzętu;
 VMS equipment - Sprzęt VMS]

Moduły VMS będą odbierać następujące rodzaje zdarzeń:

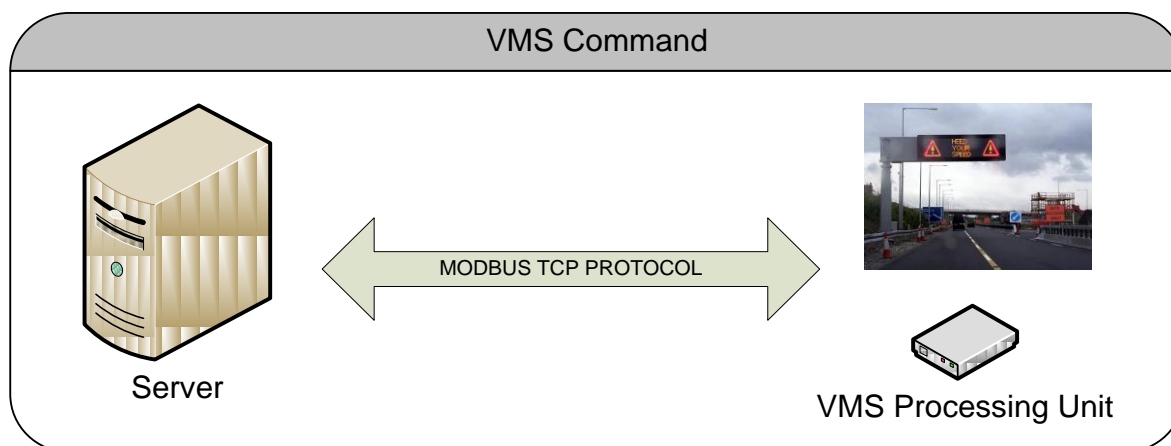
- Zdarzenia stanu pogody (widoczność zwiększona/zmniejszona, przyczepność zwiększona/zmniejszona, etc) – wprowadzone ręcznie przez operatora.
- Zdarzenia wartości ruchu drogowego (liczba pojazdów powyżej pewnego poziomu, prędkość pojazdu na odcinku drogi poniżej pewnego poziomu itp.)

- Zdarzenia dot. incydentów drogowych (wypadki, korki itp – wprowadzane ręcznie przez operatora)
- Zdarzenia w sieci drogowej (roboty drogowe, zamknięcie ulicy itp- wprowadzone ręcznie przez operatora)

Z technicznego punktu widzenia moduł ten wykorzystuje komponenty opisane w poniższym schemacie. Wszystkie procesy/funkcje opisane niżej są wykonywane w ramach przedstawionej poniżej logiki połączenia. Administrator loguje się i uzyskuje dostęp do funkcji Modułu VMS, który jest wdrożony w aplikacji Java oferowanego przez Apache Tomcat. Integracja jest realizowana za pomocą silnika bazodanowego Microsoft SQL Server. Kolejowanie generowanych komunikatów jest realizowane za pomocą najnowocześniejszego serwera Java dla kolejowania komunikatów o nazwie ActiveMQ.



Rys. 6.2 Schemat logiczny połączenia modułu oprogramowania VMS



Rys.6.3. Schemat logiczny komunikacji pomiędzy serwerem i panelem VMS

[VMS Command - Polecenie VMS;

Server - Serwer;

MODBUS TCP PROTOCOL - PROTOKÓŁ TCP MODBUS;

VMS Processing Unit - Procesor VMS]

Charakterystyka tablic

Wymiar pola obrazowego (aktywnego) [SxW] będzie wynosić: 4352 mm (272 piksele) x 1280 mm (80 pikseli).

Rozdzielczość pola obrazowego wyniesie 16 mm.

Wymiar płyty czołowej tablicy (pole obrazowe + margines) - [SxW]: 4832 x 1760 [mm].

Tablice będą się charakteryzować się następującymi parametrami:

- dla charakterystyki optycznej: C2, L3(*), R3, B6, zgodnie z PN-EN 12966-1:2005+A1:2009,
- dla charakterystyki fizycznej: T2, P2, D3, zgodnie z PN-EN 12966-1:2005+A1:2009.

Wartość prądu znamionowego zasilającego diody LED nie będzie przekraczać 30% dla barwy białej i niebieskiej oraz 50% dla barwy żółtej, zielonej i czerwonej maksymalnego napięcia roboczego.

Charakterystyka techniczna tablic stanowi **załącznik nr 10**

Rysunek techniczny tablicy stanowi **załącznik nr 11**

Certyfikat maksymalnej wartości prądu zasilającego diody LED stanowi **załącznik nr 12**

Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza bramowa dla tablic zmiennej treści będzie wyposażona w kładkę do obsługi serwisowej tablicy. Zastosowana konstrukcja bramowa będzie uniemożliwiać dostęp osobom trzecim do kładki serwisowej. Stopy konstrukcji będą zabezpieczone zgodnie z obowiązującymi przepisami barierami energochłonnymi przed możliwością wjechania w nią pojazdów.

Wyświetlanie komunikatów

Zgodnie z wymaganiami PFU będzie możliwość wyświetlania 3 linii tekstu po 20 znaków każda. Ponadto, na tablicy będzie możliwe jednoczesne wyświetlenie trzech symboli znaków: dwóch odpowiedników znaków drogowych z grupy B lub C (zakazu, nakazu) symetrycznie do każdego z dwóch pasów ruchu oraz jednego odpowiednika znaku drogowego z grupy A (ostrzegawcze) symetrycznie do linii rozdziału dwóch pasów ruchu w tym samym kierunku.

W miejscu znaków z grupy B lub C, będą mogły się pojawić symbole S-4 lub S-7.

Wszystkie wyświetlane symbole będą się charakteryzować pełną kolorystyką 8 bitowej barwy RGB (z palety 256 kolorów).

Treść tablicy będzie modyfikowana za pośrednictwem aplikacji z interfejsem GUI znajdującej się w CSR, metodą drag&drop (przenoszenie predefiniowanych symboli znaków ze zbioru wszystkich znaków każdej z grup A, B i C oraz symboli S-4 i S-7, jak również predefiniowanych oraz dowolnych treści łańcuchów tekstowych).

Wszystkie tablice zmiennej treści będą kontrolowane za pomocą jednego oprogramowania zainstalowanego w CSR o nazwie CGUI. Aplikacja będzie posiadać mapę z lokalizacją tablic zmiennej treści. Wybór tablicy zmiennej treści będzie następował poprzez kliknięcie na jej ikonie. Po wybraniu tablicy nastąpi wyświetlenie aktualnie wyświetlanej na niej zawartości

z możliwością jej edycji. Będzie możliwość naprzemiennego wyświetlenia symboli graficznych i treści tekstowych z dowolnie zadaną częstotliwością.

Protokół komunikacyjny jaki będzie stosowany pomiędzy znakami tekstowymi o zmiennej treści a oprogramowaniem zainstalowanym w CSR stanowi **załącznik nr 13**.

System umożliwi definiowanie 2 rodzajów komunikatów:

- Komunikaty bezwarunkowe - komunikaty te będą wyświetlane bezwarunkowo, kiedy nadejdzie czas ich wyświetlenia.
- Komunikaty warunkowe - komunikaty te będą wyświetlane wyłącznie po spełnieniu pewnego warunku.
 - o Komunikaty warunkowe umożliwią administratorom definiowanie specjalnych komunikatów, które obowiązują wyłącznie w konkretnych sytuacjach, jak np.:
 - Jeżeli droga jest zamknięta w danym okresie wówczas wyświetlany jest specjalny komunikat np. „Zamknięta ul. Wrocławska”.
 - Jeżeli na trasie alternatywnej średnia prędkość pojazdów (obliczona przez system dystrybucji ruchu) jest o 25% wyższa niż na trasie głównej, pojawia się komunikat dla kierowców, aby skierowali się na trasę alternatywną. (np. Jeżeli ul. Wrocławska jest zbyt zatłoczona wówczas może wyświetlić się komunikat „Aby dotrzeć szybciej do centrum, wybierz ulicę AL. Wojska Polskiego”

Takie komunikaty definiowane przez administratorów można łączyć w grupy komunikatów. Grupy komunikatów zawierają listę komunikatów w porządku zdefiniowanym przez administratora oraz czas wyświetlania każdego komunikatu. Gdy program szeregujący wyświetli ostatni komunikat z grupy komunikatów, to rozpocznie ponownie od pierwszego komunikatu.

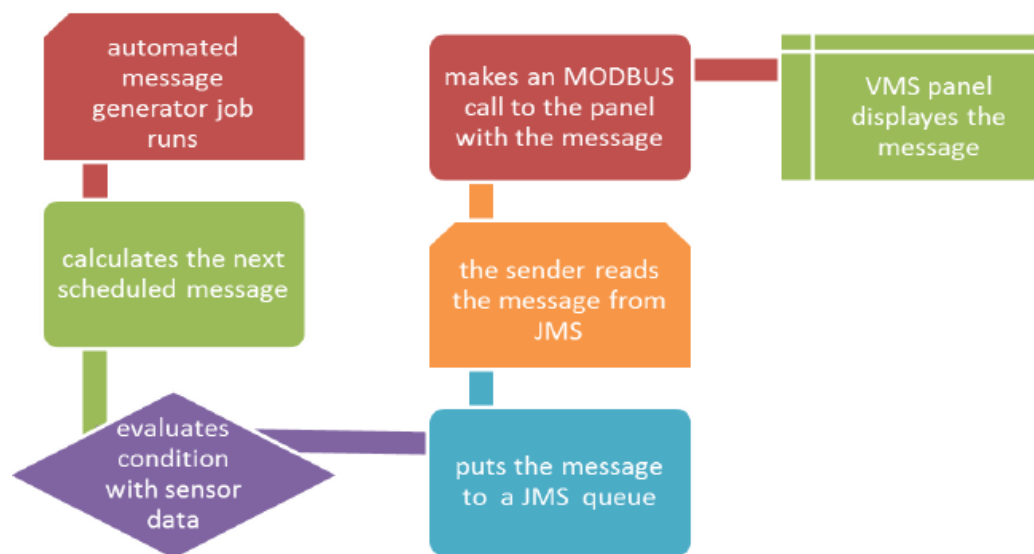
Program szeregujący również będzie archiwizował komunikaty wyświetlone na znakach VMS. Będzie ono przechowywane w bazie danych dla późniejszego sprawdzenia (przykład – Jaki komunikat był wyświetlony w określonym dniu o określonej godzinie).

Na poziomie technicznym moduł posiada zdarzenie w harmonogramie, które uruchamia się w określonych odstępach czasowych i oblicza dla każdej tablicy zmiennej treści będącej w stanie aktywnym następny komunikat, który zostanie wyświetlony. Można zaobserwować szczególny rodzaj logiki, gdy poprzez zdarzenie, można przejść do rodzajów komunikatów (komunikaty zautomatyzowane i lub komunikaty wprowadzane ręcznie). Na poziomie modułu VMS administrator komunikatów, może definiować komunikaty warunkowe lub komunikaty, które będą wyświetlane zawsze bez względu na okoliczności czy zbiory danych z czujników.

Algorytm, który na podstawie zdefiniowanych przez administratora priorytetów (każdy rodzaj komunikatu ma swój priorytet) oblicza następny komunikat do wyświetlenia, musi zdecydować, czy komunikat zostanie wyświetlony czy nie.

Należy zauważyć, że ze względu na ocenę w czasie rzeczywistym priorytetów komunikatów oraz gromadzenie w czasie rzeczywistym danych ruchu drogowego system wygeneruje informacje, które będą natychmiast wyświetlane na tablicach zmiennej treści.

Po tym jak zautomatyzowana logika zadecyduje, że komunikat ma się pojawić na tablicy zmiennej treści ze względu na jej priorytet, na rzeczywisty warunek oraz na to, że jest następny w kolejce (oznacza to, że poprzedni komunikat stracił ważność), oprogramowanie umieszcza komunikat w kolejce komunikatów, która powinna znajdować się na innej maszynie fizycznej w stosunku do głównych modułów aplikacji. Wówczas moduł oprogramowania skutecznie przechwytuje komunikat z kolejki i wysyła go przez łącze TCP do właściwej tablicy zmiennej treści.



Rys. 6.4 Schemat logiczny decydujący, który komunikat ma być wyświetlany jako następny

[automated message generator job runs - zadanie automatycznego generowania komunikatów uruchamia się;
 calculates the next scheduled message - oblicza następny komunikat z harmonogramu;
 evaluates condition with sensor data - ocenia warunek za pomocą danych z czujników;
 puts the message to a JMS queue - umieszcza komunikat w kolejce JMS;
 the sender reads the message from JMS - nadawca odczytuje komunikat z JMS (Java Message Service)
 makes an MODBUS call to the panel with the message - wykonuje wezwanie MODBUS do tablicy z komunikatem;
 VMS panel displays the message - tablica zmiennej treści wyświetla komunikat]

System umożliwi operatorowi przeprowadzenie ręcznego sterowania na każdej tablicy VMS. Jeżeli operator przełącza tablicę VMS na tryb sterowania ręcznego, to program szeregujący nie będzie wysyłać danych na tablicę VMS tak długo, jak długo zdefiniowany będzie tryb ręczny.

System również ma możliwość wyświetlania uproszczonej wersji sieci drogowej jako obraz, pomagając w ten sposób kierowcom w wyborze właściwej drogi. Uproszczona wersja sieci drogowej to rysunek graficzny sieci drogowej uzyskany za pomocą infrastruktury GIS, poprzez eliminację niepotrzebnych szczegółów (wyświetlane będą jedynie monitorowane drogi).

7. PODSYSTEM REJESTROWANIA POJAZDÓW PRZEKRACZAJĄCYCH DOPUSZCZALNY NACISK OSI

7.1 Opis podsystemu

Architektura systemu

System preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu (WIM-P: Weight in Motion Preselection) umożliwia automatyczne wykrywanie i identyfikację pojazdów przeciążonych bez ich zatrzymywania. Punkt pomiarowy, instalowany w ramach projektu, tworzą standardowo dwie jednostki funkcyjne (rys. 7.1):

- stacja pomiarowa – składająca się z systemu ważenia dynamicznego (czujniki i pętle indukcyjne) oraz z systemu identyfikacji pojazdów (kamery i systemy identyfikacji)
- system centralny do zarządzania stacjami pomiarowymi

Podstawowym elementem systemu monitorowania pojazdów przeciążonych jest stacja pomiarowa, instalowana jest w pasie drogowym. W jej skład następujące elementy:

- bramownica kratowa lub inna konstrukcja wsporcza, zabezpieczona ewentualnie (zgodnie z przepisami) barierą energochłonną;
- kamera pogładowa monitorująca wybrany pas ruchu;
- kamera pomiarowa, umieszczona centralnie nad pasem ruchu, służąca do identyfikacji pojazdu potencjalnie popełniającego wykroczenie (ANPR/MMR);
- system czujników kwarcowych wraz z właściwym oprogramowaniem; czujniki umieszczone są w nawierzchni jezdni w formie dwóch pasów pomiarowych (weryfikacja pomiarów) w odległości 4,5 m od siebie;
- system pętli indukcyjnych, umieszczonych w nawierzchni jezdni (standardowo pętla załączająca i wyłączająca); na ich podstawie rejestrowany jest przejazd pojazdu oraz dokonywana jego klasyfikacja;

system czujników i system pętli tworzą tzw. pole pomiarowe, które dla instalowanego

systemu powinno być oddalone od podstawy bramownicy o ok. 16,5 m;

- terminal obliczeniowy, zawierający odpowiedni sprzęt (komputer, sterownik, transformator) i oprogramowanie (przetwarzanie i transmisja danych, algorytmy sterujące); powinien być zamontowany na odpowiednim fundamencie w pobliżu pola pomiarowego lub na pionowym odcinku bramownicy, na wysokości przynajmniej 2,5 m nad powierzchnią ziemi; szafka terminala powinna posiadać podstawowe wyposażenie antywłamaniowe, system zapobiegający przegrzewaniu się i kondensacji pary wodnej (podwójna ścianka/grzałka/wentylator);
- system do transmisji danych od sterownika do Centrum Sterowania Ruchem (łącznie światłowodowe)
- odpowiednie zasilanie dla wszystkich wymagających tego elementów systemu

Punkt pomiarowy będzie wyposażony w system automatycznego wykrywania i identyfikacji pojazdów przeciążonych z pomiarem każdej osi pojazdu. Każdy punkt zostanie wyposażony w dynamiczną wagę, kamery wideo do rejestracji obrazu ze zdarzenia oraz kamery do rozpoznawania tablic rejestracyjnych oraz marki pojazdu. Informacja o przekroczeniach będzie zapamiętywana przez serwery CSR z możliwości ich przeglądania, wyszukiwania i archiwizowania. Zdjęcie wraz z danymi o masie całkowitej i poszczególnych osi, numerem rejestracyjnym oraz marką pojazdu będzie przesyłane do dyżurnego operatora systemu oraz pracownika ITD pracującego przy drodze. W ramach zadania Zamawiający zostanie wyposażony w urządzenia przenośne współpracujące z systemem, które umożliwiają odbieranie w czasie rzeczywistym wygenerowanych zdjęć przy pomocy technologii bezprzewodowej.

Do pomiaru nacisku osi na powierzchnie drogi wykorzystywany będzie system czujników kwarcowych. Na bramownicy zainstalowane zostaną cyfrowe kamery przeznaczone do identyfikacji pojazdów o strumieniu przesyłanego obrazu nie mniejszym niż 25 klatek/s. Przetworzone dane rejestracyjne oraz markę pojazdu, który przekroczył dopuszczalny nacisk lub wagę będą umieszczane na zdjęciu tego pojazdu.

Zadaniem systemu jest selekcja pojazdów przeciążanych ze szczególnym uwzględnieniem ruchu pojazdów ciężarowych, umożliwiającą właściwym służbom prowadzenia ważenia

administracyjnego na terenie parkingu pomiarowego P3.

Podstawowym elementem systemu preselekcji jest stacja preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu, której wyposażenie będzie obejmować:

1. System ważenia z czujnikami instalowanymi w nawierzchni o następujących parametrach:

- dokładność pomiarowa B+ (7) zgodnie ze specyfikacją COST 323: „Weigh In Motion of Road Vehicles”,
- zakres pomiarowy nacisku na oś: 500 – 20.000 kg,
- płynny przejazd pojazdów przez wagę w najwyższym natężeniu ruchu,
- niezawodne działanie systemu,
- niezawodna detekcja przeciążonych pojazdów,
- odporność na nagłe hamowanie, przyspieszanie, nadmierną prędkość, wytrzymałość na obciążenie 25 kN/oś, a także przejazd pojazdów specjalnych (walców drogowych, pojazdów gaśnicowych, pługów śnieżnych i ln.),
- sposób instalacji powinien umożliwić ominięcie stanowiska przez pojazd ciężarowy,
- brak wrażliwości wyników ważenia w zakresie prędkości przejazdu od 15 – 170 km/h,
- zakres temp. pracy -40C do 80C,
- łatwość wymiany czujnika w przypadku jego uszkodzenia.

2. Szafę z elektroniką sterującą zabezpieczoną przed włamaniem, zainstalowaną na konstrukcji wsporczej dla montażu kamer na wysokości co najmniej 3 m nad powierzchnią terenu.

3. Pętle indukcyjne.

4. Strefy wideo rejestracji:

- kamery do automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych,
- kolorowe kamery wideo typu dzień/noc rejestrujące obraz przeciążonych pojazdów,
- niezbędną liczbę promienników podczerwieni dla kamer,
- konstrukcje wsporcze o wykonane z elementów kratowych metalowych ocynkowanych z barierami ochronnymi dla kamer i szafy, instalowane w odległości 30 -100 m za stanowiskami preselekcyjnymi,

- szafa sterownicza

W CSR zostanie zainstalowany kompletny system komputerowy wraz z oprogramowaniem obsługującym stacje preselekcyjne. Oprogramowanie będzie spełniać następujące wymagania:

1. Rejestracja i przesyłanie następujących danych:

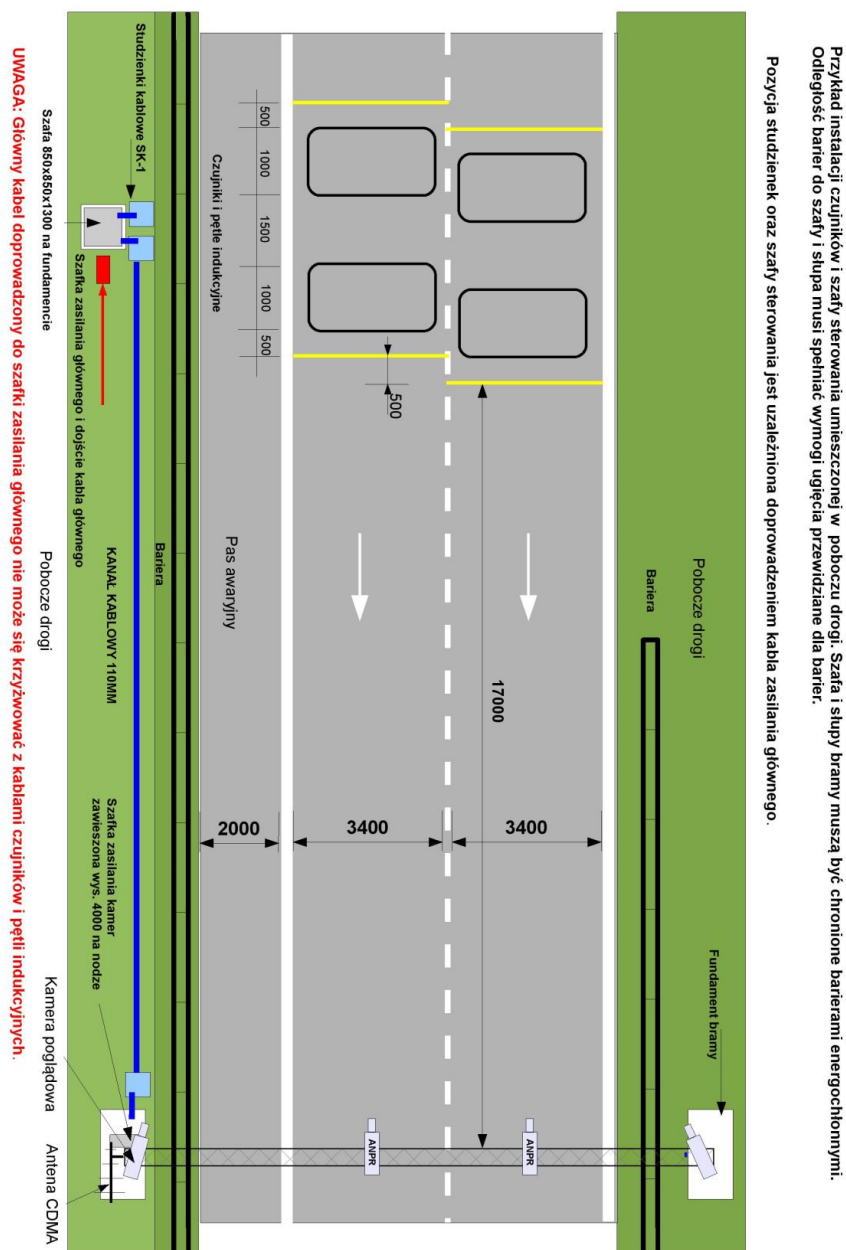
- nacisk poszczególnych kół i osi,
- łączne naciski wszystkich osi,
- rozstaw osi pojazdu,
- całkowita masa pojazdu,
- długość pojazdu,
- przekroczenie dopuszczalnego nacisku osi i grupy osi oraz masy własnej pojazdu lub zespołu pojazdów,
- maksymalna dopuszczalna masa całkowita pojazdu,
- prędkość pojazdu,
- pas ruchu i kierunek ruchu,
- klasyfikacja pojazdu wg liczby i rozstawu osi (COST 323),
- kolejny numer pojazdu,
- data i godzina przejazdu,
- zdjęcie pojazdu przeciążonego (przypuszczenie),
- zdjęcie tablicy rejestracyjnej każdego pojazdu wraz z odpowiednikiem tekstowym numeru rejestracyjnego,
- dane powinny być poddawane archiwizacji na co najmniej 30 dni.

2. Wykrywanie pojazdów przeciążonych:

- przekroczenia dopuszczalnych nacisków osi, grup osi i masy całkowitej,
- zdjęcie wykrytego pojazdu jest rejestrowane w systemie, a jego kopia wraz z wszelkimi informacjami przekazywana na dostarczone mobilne urządzenie służby kontrolującej.

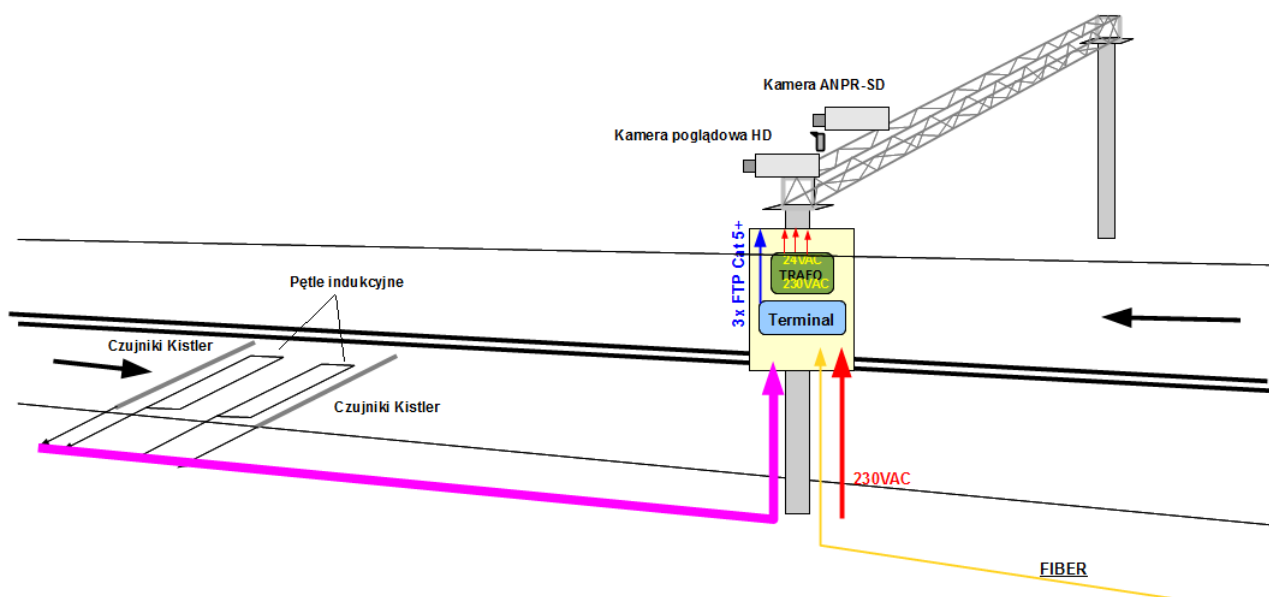
System przetwarzający obraz polskich tablic rejestracyjnych w reprezentację tekstową

numerów rejestracyjnych będzie dokonywał konwersji ze skutecznością na min. poziomie 95% w warunkach dobrej widoczności (dobrych warunków pogodowych) i ze skutecznością średnioroczną na min. poziomie 90%.



Rys. 7.1. Przykładowy schemat stacji pomiarowej ważenia preselekcyjnego WIM-P dla dwóch pasów ruchu

Schemat WIM-P – ważenie dynamiczne pojazdów



Rys. 7.2: Przykładowy schemat logiczny stacji ważenia preselekcyjnego dla jednego pasa ruchu

Legenda do rys. 7.2

- kamera ANPR SD – kamera pomiarowa z promiennikiem podczerwieni
- TRAFO – transformator 230 VAC/24 VAC
- FTP Cat 5+ - przewód transmisyjny/ skrętka izolowana kategorii 5+
- FIBER – przewód światłowodowy
- Terminal – komputer obliczeniowy IBDiM

System centralny służy do zarządzania stacjami pomiarowymi oraz do archiwizacji i prezentacji agregowanych danych pomiarowych. Odpowiednia infrastruktura sprzętowa (serwery i modemy transmisyjne) umieszczona zostanie w Centrum Sterowania Ruchem.

Sposób funkcjonowania

Pojazd przejeżdżający przez punkt pomiarowy jest rejestrowany i klasyfikowany zgodnie ze standardem TLS 2002 w kategoriach 8+1 przez system na podstawie wskazań pętli indukcyjnych

zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale 9. (Podsystem klasyfikacji pojazdów). Klasa pojazdu weryfikowana jest następnie w oparciu o analizę danych pomiarowych oraz analizę zdjęcia pojazdu (wirtualna pętla indukcyjna) przez system ANPR (rozdział 10). Pętle indukcyjne służą również do pomiaru długości i prędkości pojazdu.

Jednocześnie czujniki systemu ważenia dynamicznego mierzą nacisk kół pojazdu na nawierzchnię i za pośrednictwem sterownika systemu ważenia przekształcają pomiary w określone parametry pomiarowe – nacisk koła i/lub osi na nawierzchnię oraz ciężar całkowity pojazdu. Jakość pomiaru odpowiada klasie B(+7) zgodnie ze specyfikacją COST 323.

Na podstawie zdjęć wykonanych przez kamery odczytywany jest numer rejestracyjny ważonego pojazdu (ANPR) zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale 10 (Podsystem identyfikacji pojazdów).

Dane identyfikacyjne pojazdu, dokumentacja zdjęciowa i dane pomiarowe z pętli i czujników zaopatrzone są w sygnaturę czasową. Przechowywane są w pamięci podręcznej (FLASH) sterownika (urządzenia rejestrującego). W zależności od konfiguracji długość okresu przechowania definiowana jest jako okres czasu (tydzień, miesiąc, rok) lub jako stopień wykorzystania dostępnej pamięci (w procentach).

Zaszyfrowane dane przekazywane są łączem telekomunikacyjnym do systemu centralnego, znajdującego się w Centrum Sterowania Ruchem. Format i sposób przekazywania danych uzależniony jest od wymagań nadrzędnych systemów przetwarzających dane (np. systemu mandatowania). Możliwe jest przesyłanie każdego pakietu danych (dokumentującego wykroczenie) oddzielnie (PUSH) lub w postaci zestawienia zbiorczego w określonych przez system centralny okresach czasu (6-godzinne, dzienne, tygodniowe).

Dokumentacja o bieżących wykroczeniach przekazywana jest za pomocą bezpiecznych protokołów komunikacyjnych w czasie rzeczywistym do urządzeń peryferyjnych (np. komputerów Inspektorów Transportu Drogowego) w celu weryfikacji wykroczeń (np. ważenie pojazdów na wadze certyfikowanej).

Komunikacja pomiędzy urządzeniami mobilnymi a sprzętem i informacjami dostępnymi w Centrum Sterowania będzie odbywać się za pomocą modemu GSM wbudowanego w laptopie. Bezpieczeństwo połączenia zostanie zapewnione poprzez połączenie VPN, utworzone

pomiędzy modemem GSM i routerem zainstalowanym w centrum sterowania.

Operatorzy w Centrum Sterowania i inspektorzy działający w terenie, przez oprogramowanie Ectorian będą mieć jednocześnie dostęp do danych. W ten sposób mogą wymieniać informacje i wspierać się

System preselekcyjnego ważenia dynamicznego pojazdów instalowany będzie (rys. 7.3):

- W7: wlot ul. Wrocławskiej od strony Nowych Skalmierzyc
- W8: zjazd z obwodnicy Nowych Skalmierzyc do Al. Wojska Polskiego



Rys. 7.3: Lokalizacja punktów preselekcyjnego ważenia dynamicznego pojazdów (WIM 7, WIM 8) oraz parkingu z miejscem certyfikowanego ważenia pojazdów w ramach ITS Kalisz (dokładną lokalizację zawiera opis techniczny projektu)

Zgodnie z wymaganiami PFU, wybudowany parking będzie umożliwiał przeprowadzenie badań ciężaru (nacisku na poszczególne osie) pojazdu ciężarowego, oraz będzie się składał z dodatkowych 4 miejsc postojowych dla samochodów ciężarowych.

Ulokowana na parkingu certyfikowana waga przenośna umożliwi dokładny pomiar masy pojazdu, wykrytego wcześniej przez wagę wstępnego ważenia i umożliwi ukaranie przewoźnika zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Szczegółowa koncepcja parkingu wraz z opisem stanowi odrębny projekt, który wymaga odrębnej akceptacji.

Plan sytuacyjny parkingu stanowi **załącznik nr 14** niniejszego opracowania.

7.2 Charakterystyka urządzeń

Kamera pomiarowa

W podsystemach instalowanych w ramach projektu stosowane będą urządzenia pomiarowe (zestawy ANPR), każde składające się z:

- kamery cyfrowej SD BOSCH NBN-498-11P (opis techniczny w **załączniku nr 4**)
- obiektywu BOSCH LTC3674/20,
- oświetlacza podczerwieni BOSCH UFLED30-9BD (940nm, wiązka 30°)
- uchwytu montażowego do oświetlacza (IBDiM),
- obudowy zewnętrznej z grzałką i wentylatorem BOSCH UHO-HBGS-10 (~24V),
- wysięgnika BOSCH LTC 9219/01 do obudowy UHO,
- adaptera do montażu na maszcie,
- osłony przeciwbudzeniowej z uszczelką do obudowy BOSCH UHO (IBDiM),
- przewodu sygnałowego do sterowania oświetlaczem BOSCH UFLED-CL-1M.

Do każdej kamery należy przewidzieć zasilanie ~24VAC o maksymalnej mocy czynnej 100W* kablem zasilania niskiego napięcia 3×1,5mm², przy czym spadek napięcia na kablu zasilającym nie może być większy niż 10%. Oświetlacz podczerwieni zasilany jest z kamery, do której podłączony jest specjalnym kablem zasilającym. Kamera połączona jest ze sterownikiem kablem sygnałowym FTP do zastosowań zewnętrznych o długości nie większej niż 100m. Sygnał przesyłany jest wtedy poprzez łącze Ethernet RJ-45 w protokole RTSP/H.264. Jeżeli odległość między kamerą a sterownikiem jest większa, stosuje się połączenia światłowodowe z odpowiednimi urządzeniami konwertującymi.

Waga wszystkich elementów jednego urządzenia po zmontowaniu nie przekracza 9kg. Cały układ pomiarowy ma klasę szczelności co najmniej IP66.

**Pobór mocy przez kamerę pomiarową (SD- ok 100W): podana wartość dotyczy całego urządzenia pomiarowego - w tym kamery, oświetlacza/oświetlaczy, grzałki, wentylatora.*

Kamera pogładowa

W podsystemach instalowanych w ramach projektu stosowane będą urządzenia pogładowe składające się z:

- kamery cyfrowej HD BOSCH NBN-921-P, (opis techniczny w **załączniku nr 3**)
- obiektywu BOSCH VLG-3V3813-MP3,
- obudowy zewnętrznej z grzałką i wentylatorem BOSCH UHO-HBGS-10 (~24V),
- wysięgnika kolumnowego BOSCH LTC 9223/01 do obudowy UHO,
- adaptera do montażu na słupie,
- osłony przeciwbudzeniowej z uszczelką do obudowy BOSCH UHO

Do kamery należy przewidzieć zasilanie ~24VAC o maksymalnej mocy czynnej 60W* kablem zasilania niskiego napięcia 3×1,5mm², przy czym spadek napięcia na kablu zasilającym nie może być większy niż 10%.

Kamera połączona jest ze sterownikiem kablem sygnałowym FTP do zastosowań zewnętrznych o długości nie większej niż 100m. Sygnał przesyłany jest wtedy poprzez łącze Ethernet RJ-45 w protokole RTSP/H.264. Jeżeli odległość między kamerą a sterownikiem jest większa, stosuje się połączenia światłowodowe z odpowiednimi urządzeniami konwertującymi.

Waga wszystkich elementów jednego urządzenia po zmontowaniu nie przekracza 6kg. Cały układ pomiarowy ma klasę szczelności co najmniej IP66.

**Pobór mocy przez kamerę pogładową HD ok. 60W: podana w opisie wartość dotyczy całego urządzenia pomiarowego - w tym kamery, oświetlacza/oświetlaczy, grzałki, wentylatora.*

Sterownik

Zastosowany w rozwiązaniu sterownik to bezwentylatorowy komputer przemysłowy NEXCOM NISE 3500M (zał. 5) z procesorem i3, i5 lub i7 (w zależności od ilości obsługiwanych elementów), pamięcią RAM 4G, dyskiem SSD 160G – o wydajności niezbędnej do przeprowadzenia obliczeń

(ANPR, klasyfikator). Dodatkowo w szafie sterownika umieszczone zostaną zasilacz impulsowy do komputera (WM DRP-240-24).

Komputer wyposażony jest standardowo w oprogramowanie systemowe Linux Debian (64-bit) oraz oprogramowanie NeuroCar 2.0 Terminal, służące do analizy danych pomiarowych (terminal obliczeniowy). Wszystkie dane zapisywane są lokalnie na dysku SSD, a następnie niezwłocznie wysyłane są do systemu centralnego, wskazanego przez Zleceniodawcę. Opis techniczny sterownika znajduje się w **załączniku nr 5**

Klasyfikator pętlowy TDS

W podsystemach klasyfikacji pojazdów (VC) oraz preselekcyjnego ważenia dynamicznego zastosowany zostanie klasyfikator pętlowy TDS 821R (szczegóły techniczne znajdują się w **załączniku nr 15**). Zgodnie ze standardami TLS jakość pomiaru dla standardowej klasyfikacji (8+1), przedstawionej w rozdziale 9., mieści się w najwyższej klasie A1.

Klasyfikator tworzą dwie pętle indukcyjne, połączone ze sterownikiem ekranowanym kablem RG50 (maksymalna odległość kablowa 300 m). Sygnały z pętli doprowadzane są do sterownika TDS i tam przetwarzane. Dla każdego przejazdu generowany jest standardowo i zapisywany w pamięci podręcznej plik tekstowy, zawierający m. in. dane o czasie przejazdu, typie pojazdu, prędkości i kierunku ruchu. Wszystkie dane zaopatrzone są w sygnaturę czasową. W zależności od konfiguracji system umożliwia również generowanie (w formie tabeli) zestawienia informacji o ruchu drogowym z podziałem np. na klasy pojazdów i ich prędkości. Ze względu na format danych (pliki TXT) możliwe jest ich przechowywanie w pamięci podręcznej (FLASH) przez kilka lat.

Dane ze sterownika przesyłane są łączem zdefiniowanym przez Zamawiającego do Centrum Sterowania Ruchem. Istnieje również możliwość wglądu do danych lokalnie oraz przekazywania danych za pomocą bezpiecznych protokołów komunikacyjnych do peryferyjnych urządzeń użytkowników.

Czujniki kwarcowe

W projektowanych stacjach ważenia dynamicznego stosowane będą czujniki kwarcowe Kistler Lineas® Quartz Sensor (typ 9195F). Przeznaczone są do pomiaru nacisku poszczególnych kół i osi pojazdu. Na podstawie wyników pomiarów określany jest następnie ciężar całkowity pojazdu.

Opis techniczny czujników znajduje się w **załączniku nr 16A**

Certyfikat jakości czujników znajduje się w **załączniku nr 16B**

Certyfikat OIML czujnik Kistler znajduje się w **załączniku nr 16C**

Składają się z metalowego profilu z wbudowanymi elementami kwarcowymi. Standardowo dostępne są czujniki o trzech długościach (1,5 m/1,75 m/2,0 m), możliwe jest również przygotowanie profilu o długości wymaganej przez klienta. Odpowiednie zestawienie powyższych elementów umożliwia objęcie pomiarem całego pasa ruchu.

W układzie elektrycznym czujniki połączone są ze sobą równolegle. Sygnał przekazywany jest do wzmacniacza, a następnie ekranowanym kablem do sterownika systemu ważenia.

Czujniki charakteryzuje wysoka dokładność pomiaru w zmiennych warunkach temperaturowych. Układ pomiarowy ma klasę szczelności IP68.

Przenośna waga samochodowa

Karta katalogowa przenośnej wagi samochodowej stanowi **załącznik nr 17A**

Certyfikat zatwierdzenia typu stanowi **załącznik 17B**

Terminal dla inspektorów

Terminal dla inspektorów będzie miał modem GSM podłączony do internetu. Dzięki temu inspektor uzyska bezpieczne połączenie z Centrum Sterowania.

W oparciu o bezpieczne połączenie, inspektor za pomocą przeglądarki internetowej będzie mógł uzyskać dostęp do serwera Ectorian. W ten sposób inspektor będzie mógł zobaczyć wszystkie dostępne informacje o wybranym pojeździe, przypisanych mandatach a także wygenerować nowy mandat.

Karta katalogowa komputera stanowi **załącznik nr 18**

Podręcznik użytkownika - Neurocar 2.0 Terminal stanowi **załącznik nr 19**

8. PODSYSTEM DYSTRYBUCJI DANYCH RUCHOWYCH.

W tym projekcie, stworzony zostanie podsystem, który umożliwi prezentowanie istotnych informacji dotyczących ruchu osobom podróżującym przez Kalisz.

Przetwarzane przez ZSRD dane będą udostępnione w postaci graficznej na portalu internetowym Zarządu Drog Miejskich w Kaliszu.

Na specjalnej podstronie będzie wyświetlona mapa sytuacyjna informująca internautów przy pomocy kolorowych odcinków dróg o średniej aktualnej prędkości przejazdu, zatorach, 15 minutowych natężeniach ruchu drogowego na poszczególnych skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną oraz zawartości wyświetlanych komunikatów na poszczególnych graficznych tablicach znakowych o zmiennej treści.

Informacje te powinny będą dostępne zarówno przy pomocy protokołu HTTP, WAP w wersji dla telefonów komórkowych, jak i RDS lokalnej stacji radiowej.

Podsystem dystrybucji danych będzie spełniał następujące funkcje:

- przetwarzać dane przekazywane przez system monitorowania i zarządzania sygnalizacją świetlną,
- dystrybuować przetworzone dane użytkownikom portalu ZDM w Kaliszu za pośrednictwem graficznym map miasta, wielkość natężenia ruchu pomiędzy poszczególnymi węzłami będzie oznaczana za pomocą trzech kolorów: zielony droga przejezdna, żółty – droga silnie obciążona, czerwony – droga przeciążona (zatory),
- przetworzone dane dystrybuować użytkownikom telefonów komórkowych z wykorzystaniem protokołu WAP,
- dystrybuować przetworzone dane uczestnikom ruchu za pośrednictwem sygnału RDS lokalnej stacji radiowej,
- generować zdjęcia z kamer systemu monitorowania wideo na portalu internetowym miasta.

Na potrzeby strony WWW i WAP zostanie dostarczony osobny serwer, tak aby możliwe było wytworzenie odpowiednich kodów dla podstrony ZDM. W celu kompletności zadania, wykonane zostaną również stosowne linki do podstron na portalu Zamawiającego.

Charakterystyka techniczna serwera stanowi **załącznik nr 20**.

System będzie się opierał na bezpłatnym systemie mapy GIS : Open Street Map, na który nie potrzeba licencji.

Dane zostaną udostępnione lokalnej stacji radiowej Radio Centrum 106.4 fm. Na stronie internetowej stworzonej dla tego projektu zostanie udostępniony link, który umożliwi realizację logicznego połączenia Podsystemu dystrybucji danych ruchowych ze stacją radiową. Zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, nie przewiduje się udostępniania przez serwis www pełnej zawartości informacyjnej systemu. Mając na uwadze, że im więcej kanałów dystrybucji ważnych informacji o sytuacji na drogach, w szczególności takich jak wypadek, zator itp. Zamawiający wyraził zgodę na udostępnianie przez Radio Centrum otrzymanych z Systemu informacji, nie tylko na antenie ale również na stronie internetowej.

Podsystem Informacji Ruchowych

Portal zostanie zaprojektowany, jako system integrujący odrębne moduły i wyświetlający informacje

z różnych źródeł. Informacje będą wyświetlane według poziomu bezpieczeństwa użytkownika. Źródła informacji będą następujące:

- Moduł VMS

- * to, co jest wyświetlane na VMS

- Moduł wideo

- * przesyłany materiał wideo z kamer wideo

- * możliwość sterowania kamerami wideo

- Moduł zbierania danych

- * aktualne wartości ruchu

- * historyczne wartości ruchu

- * warunki pogodowe (wyświetlane informacje będą wprowadzane do systemu ręcznie przez operatora)

- Moduł prognozowania ruchu (Moduł predykcji)

- * szacowane wartości ruchu

- Moduł raportowania

- * Prezentowanie incydentów drogowych

- * Roboty drogowe

- * Zatłoczenie

- *inne utrudnienia drogowe

System zaprojektowano w sposób modularny; każdy z podsystemów jest niezależny od pozostałych podsystemów.

Każdy z pod-modułów rejestruje się samodzielnie na portalu i będzie dynamicznie wczytywany do systemu. Moduły będą rejestrowały następujące typy źródeł:

- Dynamiczne warstwy wektorowe

- * Dla administratorów

- * Dla użytkowników publicznych

-
- Zmienne w systemie
 - Asynchroniczne zadania do wykonania

Działanie systemu jest oparte na 3 głównych funkcjach użytkownika:

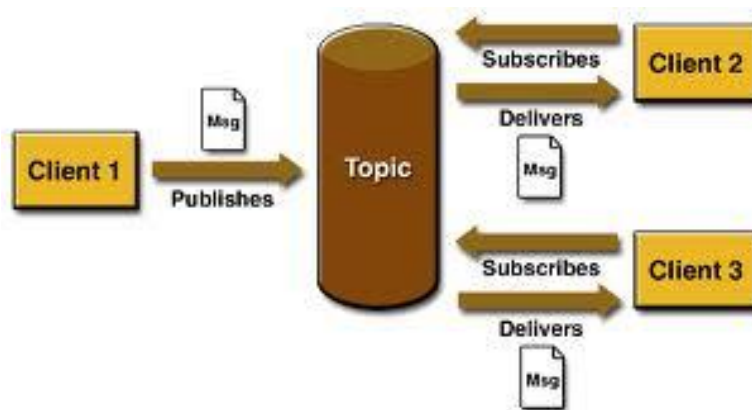
- użytkownik anonimowy z Internetu – jest to funkcja domyślna użytkownika nieuwierzytelnionego z Internetu. Może przeglądać dane publiczne ze strony;
- operator – funkcja ta ma możliwość zmiany harmonogramu tablic zmiennej treści, umieszczania komunikatów wymuszających, i ogólnie przeglądania/zmiany danych dotyczących w jakikolwiek sposób strony operacyjnej systemu;
- administrator – funkcja ta ma możliwość zmiany parametrów samego systemu.

Portal jest aplikacją sieciową J2EE, która dynamicznie wczytuje różne moduły Java, wykonujące określone zadania. Portal jest kompatybilny z najbardziej powszechnymi platformami mobilnymi obsługującymi Java, takimi jak Mac, Android, etc.

Bezpieczeństwo portalu zapewnia użycie struktury Spring Security. Ruch administracyjny będzie przesyłany przez kanał SSL, podczas gdy ruch publiczny może być zaszyfrowany i niezaszyfrowany w zależności od preferencji użytkownika.

Użytkownicy administracyjni będą wczytywani z katalogu LDAP. Jeżeli organ autoryzujący posiada istniejącą strukturę LDAP (np. istniejący Active Directory Server) system może użyć istniejącej infrastruktury, pod warunkiem, że zamawiający umożliwi dostęp do serwera. Jeśli organ autoryzujący nie posiada, lub nie pozwala na dostęp do istniejącej infrastruktury LDAP, system udostępni zainstalowany serwer Apache Directory Services, który będzie używany do administrowania użytkowników, którzy posiadają prawa dostępu do zaawansowanych funkcji systemu.

Komunikację pomiędzy różnymi modułami systemu zaprojektowano wokół logiki funkcjonowania publikacji/subskrypcji. Każdy moduł w systemie może publikować zdarzenia oraz każdy moduł w systemie może subskrybować zdarzenia.



Rys. 8.1 Diagram logiczny publikacji/ subskrypcji

Legenda:

Client – klient

Publishes – publikuje

Topic – temat

Subscribes – subskrybuje/

Delivers – dostarcza

MSQ - wiadomości

Zastosowanie tego schematu umożliwia rozłączenie modułów. Korzyściami takiej architektury są:

- Luźne połączenie: Jednostki publikujące są luźno połączone z jednostkami subskrybującymi i nawet nie muszą wiedzieć o ich istnieniu. Jako że w centrum znajduje się samo zdarzenie, jednostki publikujące i subskrybujące mogą pozostawać w niewiedzy co do topologii systemu. Każda z nich może wciąż działać normalnie niezależnie od drugiej.
- Skalowalność: jednostki pub/sub zapewniają możliwość lepszej skalowalności sieci niż tradycyjny układ klient–serwer.

Moduły będą miały 3 podstawowe sposoby komunikacji z innymi modułami:

- Zdarzenia – implementacja zdarzeń opiera się na logice funkcjonowania publikuj/subskrybuj.
- Dostęp do zmiennych – moduły będą rejestrować zmienne w systemie. Zmienne te są nazwanymi jednostkami zawierającymi metadane na temat danego procesu lub fizycznego komponentu systemu. Wszystkie moduły systemu mogą pozyskiwać informacje na temat metadanych poprzez zadanie zapytania o odpowiednie właściwości zmiennych. System metadanych ma charakter dynamiczny i jego właściwości są dostępne wyłącznie w trakcie wykonywania programu.
- Bezpośredni dostęp do bazy danych – w niektórych przypadkach bezpośredni dostęp do bazy danych jest preferowany od innych tradycyjnych metod wymiany danych. Z racji dużych wolumenów wymiany danych dla niektórych modułów o wiele wydajniejsze jest zapisywanie danych w bazie danych i zgłaszanie zdarzeń wyłącznie, gdy dane powinny być interpretowane przez inne moduły.

9. PODSYSTEM REJESTRACJI POJAZDÓW PRZEKRACZAJĄCYCH DOZWOLONĄ PRĘDKOŚĆ PRZEJAZDU NA ODCINKU DROGI.

9.1 Opis podsystemu

System umożliwia określenie średniej prędkości przejazdowej każdego pojazdu na danym odcinku trasy. Podstawą systemu jest identyfikacja pojazdu w trakcie jego przejazdu przez punkty pomiarowe. Identyfikacja pojazdu dokonywana jest na podstawie obrazów z kamer pomiarowych, zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale 4 (Podsystem identyfikacji pojazdów).

W skład systemu wchodzi przynajmniej dwie kamery pomiarowe, umieszczone w punktach końcowych odcinka pomiarowego, oraz sterownik (dwa systemy do identyfikacji pojazdów, rys. 9.2).

Procedura ta powtarzana jest w każdym punkcie pomiarowym. W oparciu o odległość między punktami pomiarowymi oraz czas, jaki potrzebny był na jej pokonanie, obliczana jest średnia prędkość przejazdu.

Dane przechowywane są w pamięci podręcznej (FLASH) sterownika (urządzenia rejestrującego). W zależności od konfiguracji długość okresu przechowania definiowana jest jako okres czasu (tydzień, miesiąc, rok) lub jako stopień wykorzystania dostępnej pamięci (w procentach).

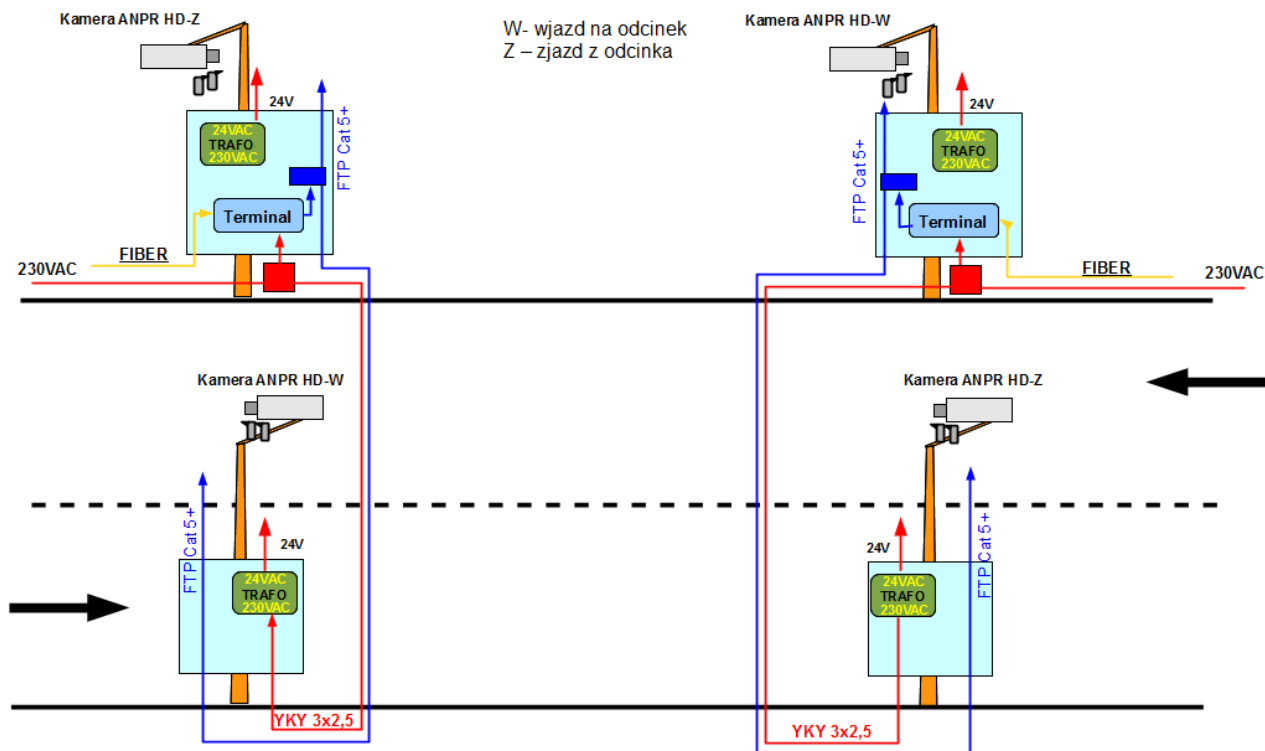
Zaszyfrowane dane przekazywane są łączem telekomunikacyjnym do systemu centralnego, znajdującego się w Centrum Sterowania Ruchem. Format i sposób przekazywania danych uzależniony jest od wymagań nadrzędnych systemów przetwarzających dane (np. systemu mandatowania). Możliwe jest przesyłanie każdego pakietu danych (dokumentującego wykroczenie) oddzielnie (PUSH) lub w postaci zestawienia zbiorczego w określonych przez system centralny okresach czasu (6-godzinne, dzienne, tygodniowe). Przykładowy format pakietu danych przedstawiony jest poniżej na rysunkach.



Rys. 9.1: Przykład pakietu danych z pomiaru prędkości odcinkowej ze zdjęciami pojazdów i sygnaturą czasową

System centralny analizuje i weryfikuje dane dotyczące wykroczeń i udostępnia jednostkom upoważnionym, które na podstawie zebranej przez system dokumentacji dowodowej uruchamiają procedurę egzekucyjną. Na życzenie system generuje powiadomienia (alerty) o wykroczeniu, wyświetlające się na ekranie w Centrum Sterowania i/lub przekazywane do odpowiednich upoważnionych jednostek (policji, straży miejskiej).

Schemat SSC – pomiar prędkości na odcinku



Rys. 9.2: Schemat logiczny systemu do pomiaru prędkości odcinkowej na wybranym odcinku w dwóch kierunkach ruchu

Legenda:

kamera ANPR HD – kamera pomiarowa z dwoma promiennikami podczerwieni (na dwa pasy ruchu)

FTP Cat 5+ - przewód transmisyjny/ skrętka izolowana kategorii 5+

YKY – przewód elektryczny

FIBER – przewód światłowodowy

Terminal – komputer obliczeniowy IBDiM

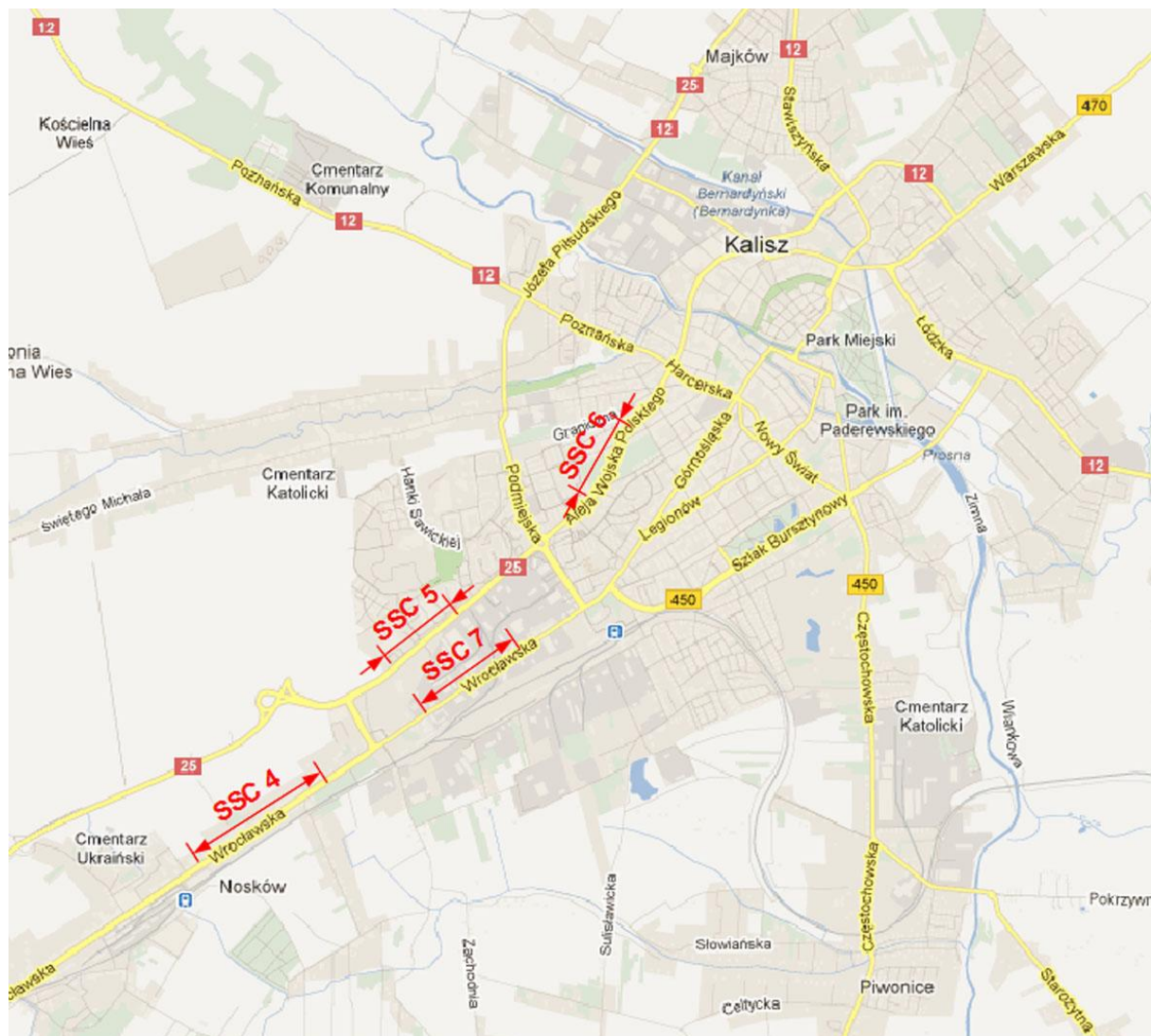
TRAFO – transformator 230 VAC/24 VAC

Kamery montowane są nad pasem ruchu na specjalnych konstrukcjach wsporczych w odległości przynajmniej 300 m od siebie. Rejestrują przejazd każdego pojazdu przez punkt pomiarowy. Na podstawie wykonanej sekwencji zdjęć system rozpoznaje numer rejestracyjny, typ i markę pojazdu. Do wyników rozpoznania dołącza jednocześnie zdjęcie, nazwę lokalizacji i dokładny czas przejazdu (sygnatura czasowa).

Istnieje również możliwość przesyłania informacji o popełnieniu wykroczenia (alert) bezpośrednio ze sterownika (urządzenia rejestrującego) do określonych grup odbiorców. Sprawdzonym systemem generowania alertów jest przysyłanie dokumentacji wydarzenia w postaci maila do zdefiniowanej wewnętrznej skrzynki mailowej natychmiast po jego rejestracji. W wypadku chwilowego braku połączenia alerty-maile są przez system buforowane i wysyłane po ponownym uruchomieniu łącza.

System pomiaru prędkości odcinkowej instalowany będzie (rys. 9.3):

- SC4: wzdłuż ul. Wrocławskiej między skrzyżowaniami SK20 i SK19
- SC5: wzdłuż Al. Wojska Polskiego między skrzyżowaniami SK46 i SK14
- SC6: wzdłuż Al. Wojska Polskiego między skrzyżowaniami SK33 i SK34
- SC7: wzdłuż ul. Wrocławskiej między skrzyżowaniami SK19 i SK45



Rys. 9.3: Orientacyjna lokalizacja odcinków pomiaru prędkości w ramach ITS Kalisz (szczegółową lokalizację zawiera projekt techniczny podsystemów).

9.2 Charakterystyka urządzeń

Kamera pomiarowa

W podsystemach instalowanych w ramach projektu stosowane będą urządzenia pomiarowe (zestawy ANPR), każde składające się z:

- kamery cyfrowej HD BOSCH NBN921-P (szczegóły techniczne w **załączniku nr 3**) lub kamery cyfrowej SD BOSCH NBN-498-11P (szczegóły techniczne w **załączniku nr 4**)
- obiektywu BOSCH LTC3674/20,
- oświetlacza podczerwieni BOSCH UFLED30-9BD (940nm, wiązka 30°) lub dwóch oświetlaczy dla kamer HD
- uchwytu montażowego do oświetlacza (IBDiM),
- obudowy zewnętrznej z grzałką i wentylatorem BOSCH UHO-HBGS-10 (~24V),
- wysięgnika BOSCH LTC 9219/01 do obudowy UHO,
- adaptera do montażu na maszcie,
- osłony przeciwbudzeniowej z uszczelką do obudowy BOSCH UHO (IBDiM),
- przewodu sygnałowego do sterowania oświetlaczem BOSCH UFLED-CL-1M.

Do każdej kamery należy przewidzieć zasilanie ~24VAC o maksymalnej mocy czynnej 130W* kablem zasilania niskiego napięcia 3×1,5mm², przy czym spadek napięcia na kablu zasilającym nie może być większy niż 10%.

Oświetlacz podczerwieni zasilany jest z kamery, do której podłączony jest specjalnym kablem zasilającym.

Kamera połączona jest ze sterownikiem kablem sygnałowym FTP do zastosowań zewnętrznych o długości nie większej niż 100m. Sygnał przesyłany jest wtedy poprzez łącze Ethernet RJ-45 w protokole RTSP/H.264. Jeżeli odległość między kamerą a sterownikiem jest większa, stosuje się połączenia światłowodowe z odpowiednimi urządzeniami konwertującymi.

Waga wszystkich elementów jednego urządzenia po zmontowaniu nie przekracza 9kg. Cały układ pomiarowy ma klasę szczelności co najmniej IP66.

**pobór mocy przez kamerę pomiarową HD- ok.130W: podana w opisie wartość dotyczy całego urządzenia pomiarowego – w tym kamery, oświetlaczy, grzałki, wentylatora.*

Sterownik

Zastosowany w rozwiązaniu sterownik to bezwentylatorowy komputer przemysłowy NEXCOM NISE 3500M z procesorem i3, i5 lub i7 (w zależności od ilości obsługiwanych elementów), pamięcią RAM 4G, dyskiem SSD 160G – o wydajności niezbędnej do przeprowadzenia obliczeń (ANPR, klasyfikator). Dodatkowo w szafie sterownika umieszczone zostaną zasilacz impulsowy do komputera (WM DRP-240-24).

Komputer wyposażony jest standardowo w oprogramowanie systemowe Linux Debian (64-bit) oraz oprogramowanie IBDiM NeuroCar 2.0 Terminal, służące do analizy danych pomiarowych (terminal obliczeniowy). Wszystkie dane zapisywane są lokalnie na dysku SSD, a następnie niezwłocznie wysyłane są do systemu centralnego, wskazanego przez Zleceńodawcę.

Opis techniczny sterownika znajduje się w **załączniku nr 5**

10. PODSYSTEM REJESTRACJI POJAZDÓW PRZEJEŹDZAJĄCYCH NA CZERWONYM SYGNALE PRZEZ SYGNALIZACJĘ ŚWIETLNA.

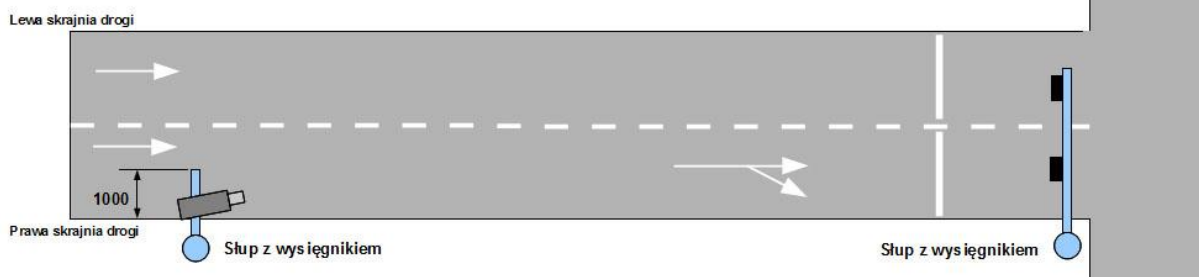
10.1 Opis podsystemu

System automatycznie rejestruje i identyfikuje pojazdy wjeżdżające na skrzyżowanie po zmianie fazy sygnalizatora na czerwoną oraz sporządza dokumentację wykroczenia. System będzie wyposażony w kamery wideo do rejestracji przebiegu zdarzeń i identyfikacji tablic rejestracyjnych pojazdu. Przetworzone dane będą przechowywane w CSR. Rejestrowany obraz będzie zawierał obraz obejmujący całe skrzyżowanie z widocznym sygnalizatorem ukazujący moment przekraczania linii zatrzymania przez pojazd dokonujący wykroczenia. Zarówno film jak i zdjęcia będą rejestrować tekst z datą i godziną oraz numerem rejestracyjnym pojazdu. Zegar kamer będzie synchronizowany z jednego źródła.

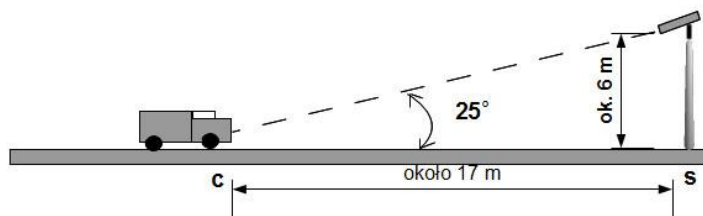
System składa się z następujących elementów (rys. 10.1 i 10.2):

- kamera poglądowa, zamontowana na słupie z wysięgnikiem ok. 30 m przed sygnalizatorem świetlnym, skierowana na skrzyżowanie; kamera rejestruje zmianę fazy sygnalizatora na czerwoną i wyzwala proces zapisu dokumentacji;
- kamera pomiarowa (ANPR), zamontowana nad pasem (lub pasami) monitorowanego kierunku ruchu na ramie sygnalizatora świetlnego; na podstawie zdjęć przesyłanych przez kamerę identyfikowany jest pojazd;
- sterownik umieszczony w szafce sterowania sygnalizacją świetlną.

Kamera poglądowa umieszczona jest na wysięgniku wysuniętym na 1000mm z prawej skrajni drogi, nad prawym pasem. Kamery pomiarowe montowane są na ramie sygnalizatora świetlnego, nad monitorowanymi pasami ruchu.

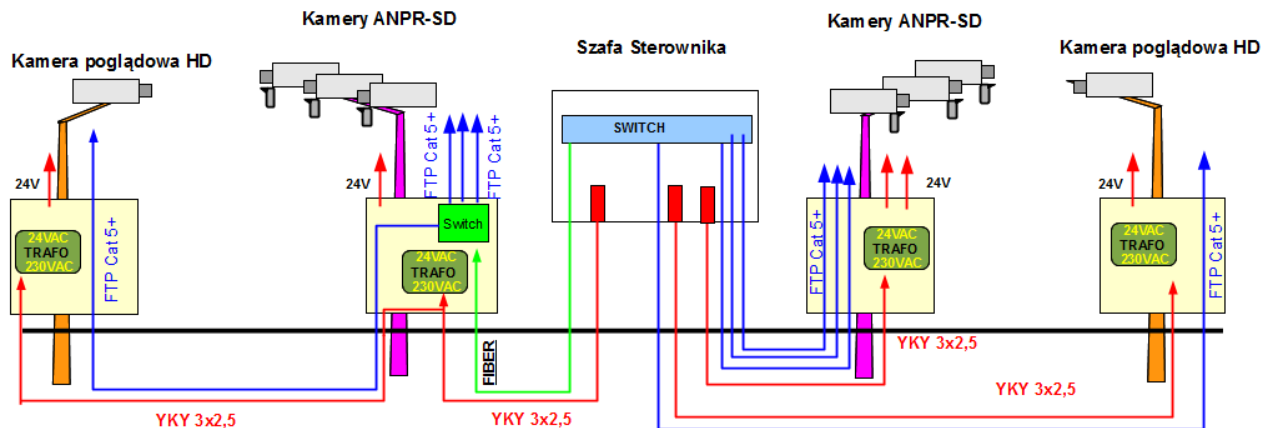


Optymalnym kątem nachylenia kamery do drogi jest 25 stopni. Na rysunku pokazana optymalna z punktu widzenia ANPR odległość linii zatrzymania od ramy sygnalizatora; kamera pomiarowa „patrzy” z wysokości ok. 6 m.



Rysunek 10.1: Schemat systemu RedLight dla dwóch pasów ruchu.

Schemat RL – rejestracja przejazdu na czerwonym świetle



Rys. 10.2: Schemat logiczny systemu kontroli przejazdu na czerwonym świetle dla dwóch wjazdów na skrzyżowanie, każdy z trzema pasami ruchu:

Legenda:

- kamera ANPR SD – kamera pomiarowa z promiennikiem podczerwieni
- TRAFO – transformator 230 VAC/24 VAC
- FTP Cat 5+ - przewód transmisyjny/ skrętka izolowana kategorii 5+
- YKY – przewód elektryczny
- FIBER – przewód światłowodowy

Identyfikacja pojazdu dokonywana jest na podstawie obrazów z kamer pomiarowych, według procedury opisanej dla identyfikacji pojazdów w rozdziale 4. Przebieg całego wykroczenia rejestruje równocześnie kamera poglądowa w formie sekwencji zdjęć.

Dla każdego zidentyfikowanego przejazdu na czerwonym świetle system przygotowuje dokument opisujący wykroczenie, który zawiera (rys. 10.3):

- sekwencję zdjęć (video) z kamery poglądowej, obejmującej zasięgiem dany kierunek ruchu oraz sygnalizator świetlny z widoczną fazą,
- zdjęcia pojazdu z kamery ANPR, stanowiące podstawę do określenia numeru rejestracyjnego, typu i marki pojazdu,
- wyniki rozpoznania numeru rejestracyjnego

oraz szereg danych dodatkowych. Każdy dokument zaopatrzony jest w sygnaturę czasową i podpisany cyfrowo. Tak przygotowana dokumentacja stanowi dowód popełnienia wykroczenia i jest podstawą do wszczęcia postępowania egzekucyjnego przez jednostki do tego upoważnione.



Rys. 10.3: Przykład dokumentacji wydarzenia – przejazd na zielonym świetle*

Dokumentacja przechowywana jest w pamięci podręcznej (FLASH) sterownika (urządzenia rejestrującego). W zależności od konfiguracji długość okresu przechowania definiowana jest jako okres czasu (tydzień, miesiąc, rok) lub jako stopień wykorzystania dostępnej pamięci (w procentach).

* W związku z zakazem upubliczniania wykroczeń, przykład przedstawia wydarzenie przejazdu na zielonym świetle

Zaszyfrowane dane przekazywane są łączem telekomunikacyjnym do systemu centralnego, znajdującego się w Centrum Sterowania Ruchem. Format i sposób przekazywania danych uzależniony jest od wymagań nadrzędnych systemów przetwarzających dane (np. systemu mandatowania). Możliwe jest przesyłanie każdego pakietu danych (dokumentującego wykroczenie) oddzielnie (PUSH) lub w postaci zestawienia zbiorczego w określonych przez system centralny okresach czasu (6-godzinne, dzienne, tygodniowe).

Przykładowy format pakietu danych:

```
<?xml version="1.0"?>
<vehicletrace>
  -<location>
    <country>pl</country>
    <name>czerskkosciuszki</name>
    <direction>cho</direction>
    <lane>l1</lane>
    <latitude>53.795726</latitude>
    <longitude>17.973075</longitude>
  </location>
  -<timestamp>
    <date>2012-07-12</date>
    <time>14:39:50</time>
    <ms>307</ms>
  </timestamp>
  -<exdata>
    -<data name="plate1" source="camera">
      <value name="arrived">2012-07-12 14:39:51.224</value>
      <value name="country">PL</value>
      <value name="level">98</value>
      <value name="position">303.,412.;303.,441.;412.,441.;412.,412.</value>
      <value name="prefix">GST</value>
      <value name="symbol">GST 03WS</value>
      <value name="type">white standard ll</value>
    </data>
    -<data name="platetrace1" source="camera">
      <value name="20120712143949826">275.,10.;275.,36.;365.,35.;365.,10.</value>
      <value name="20120712143949906">279.,65.;279.,92.;370.,91.;370.,64.</value>
      <value
name="20120712143949986">283.,123.;283.,150.;378.,149.;378.,122.</value>
```



```

        <value
name="20120712143950026">285.,154.;285.,181.;382.,180.;382.,153.</value>
        <value
name="20120712143950066">287.,186.;287.,214.;386.,214.;386.,186.</value>
        <value
name="20120712143950106">290.,220.;290.,248.;390.,248.;390.,220.</value>
        <value
name="20120712143950186">294.,291.;294.,320.;398.,320.;398.,291.</value>
        <value
name="20120712143950227">296.,329.;296.,358.;402.,358.;402.,329.</value>
        <value
name="20120712143950267">300.,369.;300.,400.;408.,399.;408.,369.</value>
        <value
name="20120712143950307">303.,412.;303.,441.;412.,441.;412.,412.</value>
        <value
name="20120712143950347">305.,456.;305.,485.;417.,485.;417.,456.</value>
        <value
name="20120712143950387">308.,504.;308.,535.;424.,533.;424.,502.</value>

</data>
-<data name="vehicle" source="camera">
    <value name="arrived">2012-07-12 14:39:51.224</value>
    <value name="color">dark blue</value>
    <value name="direction">1</value>
    <value name="duplicate">0</value>
    <value name="manufacturer">renault</value>
    <value name="mmrpatterndivergence">0.775</value>
    <value name="mmrroibox">139.,223.;138.,469.;563.,465.;563.,219.</value>
    <value name="model">megane</value>
    <value name="pixelspeed">887.902</value>
    <value name="relativespeedchange">1.791</value>
    <value name="type">car</value>
</data>
</exdata>
</vehicletrace>

```

Rejestracją i analizą danych pomiarowych oraz ich transmisją do zdefiniowanych grup odbiorców (Policja, Straż Miejska) steruje i zarządza generalnie system centralny, znajdujący się w Centrum Sterowania Ruchem.

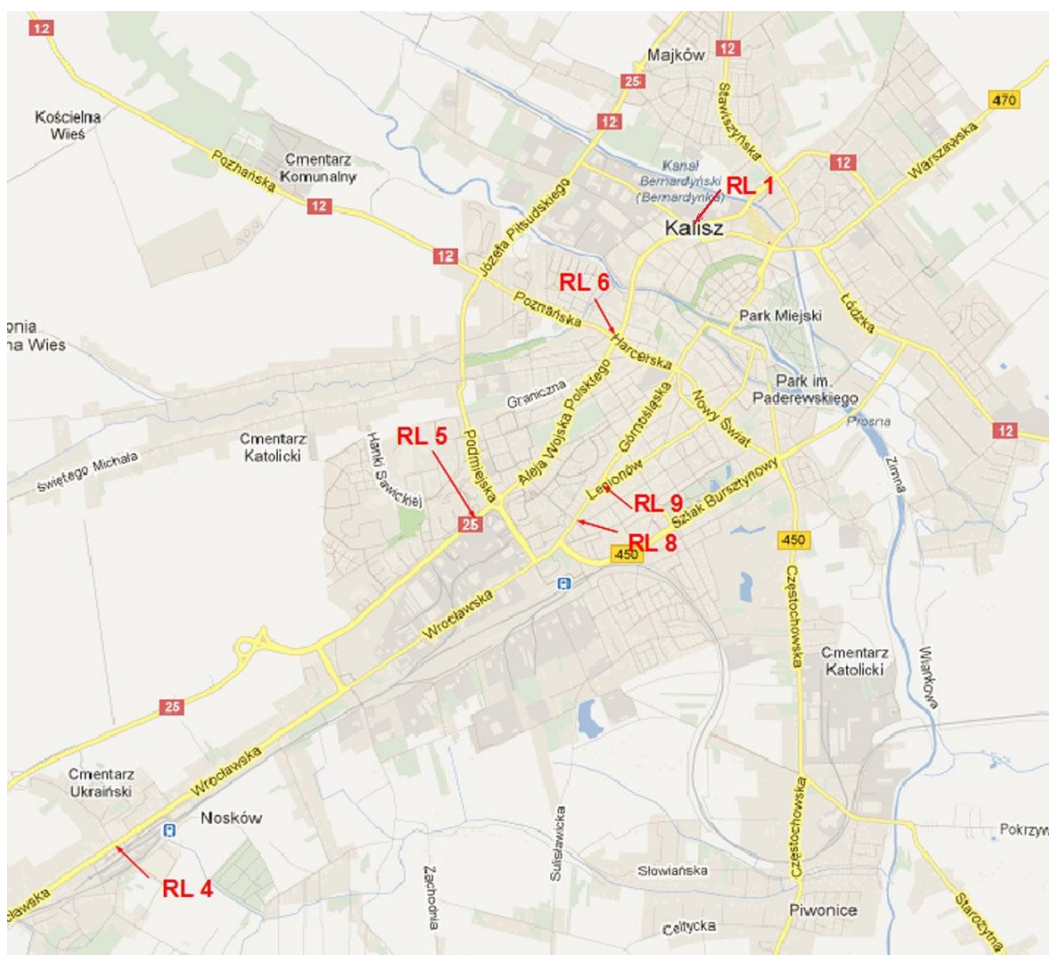
Istnieje również możliwość przesyłania informacji o popełnieniu wykroczenia (alertu) bezpośrednio ze sterownika (urządzenia rejestrującego) do określonych grup odbiorców.

Sprawdzonym systemem generowania alertów jest przesyłanie dokumentacji wydarzenia w postaci maila do zdefiniowanej wewnętrznej skrzynki mailowej natychmiast po jego rejestracji. W wypadku chwilowego braku połączenia alerty-maile są przez system buforowane i wysyłane po ponownym uruchomieniu łącza.

Dokumentacja dowodowa będzie zawierać sekwencję min. 8 zdjęć (4 wiersze zdjęć po jednym z każdej kamery), z których będzie jednoznacznie wynikać, że doszło do popełnienia przez kierującego wykroczenia związanego z przejechaniem przez linię zatrzymania na czerwonym sygnale.

System kontroli przejazdu na czerwonym świetle będzie zainstalowany na skrzyżowaniach (rys. 10.4):

- SK14 – RL5: skrzyżowanie Al. Wojska Polskiego z wyjazdem z Osiedla Dobrzec (2 wloty)
- SK20 – RL4: skrzyżowanie ul. Wrocławskiej z ul. 29 Pułku Piechoty (2 wloty)
- SK26 – RL6: skrzyżowanie Al. Wojska Polskiego, ul. Poznańskiej (4 wloty)
- SK28 – RL1: skrzyżowanie Al. Wojska Polskiego i ul. Majkowskiej (4 wloty)
- SK42 – RL9: skrzyżowanie ul. Górnosławskiej z ul. Legionów (3 wloty)
- SK43 – RL8: skrzyżowanie ul. Górnosławskiej i ul. Serbinowskiej (2 wloty)



Rys.10.4: Punkty kontroli przejazdu na czerwonym świetle w ramach ITS Kalisz

10.2 Charakterystyka urządzeń

Kamera pomiarowa

W podsystemach instalowanych w ramach projektu stosowane będą urządzenia pomiarowe (zestawy ANPR), każde składające się z:

- kamery cyfrowej SD BOSCH NBN-498-11P (szczegóły techniczne w **załączniku nr 4**)
- obiektywu BOSCH LTC3674/20,
- oświetlacza podczerwieni BOSCH UFLED30-9BD (940nm, wiązka 30°) lub dwóch oświetlaczy dla kamer HD
- uchwyty montażowego do oświetlacza (Neurosoft),
- obudowy zewnętrznej z grzałką i wentylatorem BOSCH UHO-HBGS-10 (~24V),
- wysięgnika BOSCH LTC 9219/01 do obudowy UHO,
- adaptera do montażu na maszcie,
- osłony przeciwbudzeniowej z uszczelką do obudowy BOSCH UHO (Neurosoft),
- przewodu sygnałowego do sterowania oświetlaczem BOSCH UFLED-CL-1M.

Do każdej kamery należy przewidzieć zasilanie ~24VAC o maksymalnej mocy czynnej 100W* kablem zasilania niskiego napięcia 3×1,5mm², przy czym spadek napięcia na kablu zasilającym nie może być większy niż 10%.

Oświetlacz podczerwieni zasilany jest z kamery, do której podłączony jest specjalnym kablem zasilającym.

** Pobór mocy przez kamerę pomiarową (SD – ok. 100W) podane w opisie wartości dotyczą całego urządzenia pomiarowego – w tym kamery, oświetlacza/oświetlaczy, grzałki, wentylatora.*

Pobór mocy przez kamerę poglądową HD –ok.60W: podane w opisie wartości dotyczą całego urządzenia pomiarowego - w tym kamery, grzałki, wentylatora

Kamera połączona jest ze sterownikiem kablem sygnałowym FTP do zastosowań zewnętrznych o długości nie większej niż 100m. Sygnał przesyłany jest wtedy poprzez łącze Ethernet RJ-45 w protokole RTSP/H.264. Jeżeli odległość między kamerą a sterownikiem jest większa, stosuje się połączenia światłowodowe z odpowiednimi urządzeniami konwertującymi.

Waga wszystkich elementów jednego urządzenia po zmontowaniu nie przekracza 9kg. Cały układ pomiarowy ma klasę szczelności co najmniej IP66.

Kamera pogładowa

W podsystemach instalowanych w ramach projektu stosowane będą urządzenia pogładowe składające się z:

- kamery cyfrowej HD BOSCH NBN-921-P,
- obiektywu BOSCH VLG-3V3813-MP3,
- obudowy zewnętrznej z grzałką i wentylatorem BOSCH UHO-HBGS-10 (~24V),
- wysięgnika kolumnowego BOSCH LTC 9223/01 do obudowy UHO,
- adaptera do montażu na słupie,
- osłony przeciwzabrudzeniowej z uszczelką do obudowy BOSCH UHO (Neurosoft).

Do kamery należy przewidzieć zasilanie ~24VAC o maksymalnej mocy czynnej 60W kablem zasilania niskiego napięcia 3×1,5mm², przy czym spadek napięcia na kablu zasilającym nie może być większy niż 10%.

Kamera połączona jest ze sterownikiem kablem sygnałowym FTP do zastosowań zewnętrznych o długości nie większej niż 100m. Sygnał przesyłany jest wtedy poprzez łącze Ethernet RJ-45 w protokole RTSP/H.264. Jeżeli odległość między kamerą a sterownikiem jest większa, stosuje się połączenia światłowodowe z odpowiednimi urządzeniami konwertującymi.

Waga wszystkich elementów jednego urządzenia po zmontowaniu nie przekracza 6kg. Cały układ pomiarowy ma klasę szczelności co najmniej IP66.

Sterownik

Zastosowany w rozwiązaniu sterownik to bezwentylatorowy komputer przemysłowy NEXCOM NISE 3500M z procesorem i3, i5 lub i7 (w zależności od ilości obsługiwanych elementów), pamięcią RAM 4G, dyskiem SSD 160G – o wydajności niezbędnej do przeprowadzenia obliczeń (ANPR, klasyfikator). Dodatkowo w szafie sterownika umieszczone zostaną zasilacz impulsowy do komputera (WM DRP-240-24).

Komputer wyposażony jest standardowo w oprogramowanie systemowe Linux Debian (64-bit) oraz oprogramowanie Neurosoft NeuroCar 2.0 Terminal, służące do analizy danych pomiarowych (terminal obliczeniowy). Wszystkie dane zapisywane są lokalnie na dysku SSD, a następnie niezwłocznie wysyłane są do systemu centralnego, wskazanego przez Zleceniodawcę. Opis techniczny sterownika znajduje się w **załączniku nr 5**

11. ECTORIAN – OPROGRAMOWANIE DO MANDATOWANIA

Wszystkie wykroczenia zapisane przez ten podsystem będą automatycznie przetworzone w CSR przez oprogramowanie centralne, zwane Ectorian.

Oprogramowanie będzie współpracowało z następującymi podsystemami:

- podsystem rejestracji pojazdów przekraczających dopuszczalny nacisk osi
- podsystem rejestracji pojazdów przekraczających dozwoloną średnią prędkość przejazdu na odcinku drogi.
- podsystem rejestracji pojazdów przejeżdżających na czerwonym świetle.

W wyniku działania każdego z punktów pomiarowych powstanie cyfrowa dokumentacja wizyjna wykroczenia, składająca się z cyfrowych zdjęć przedstawiających czoło pojazdu z widoczną tablicą rejestracyjną, marką pojazdu i twarzą kierowcy. Zdjęcia będą oznaczone cyfrowym znakiem wodnym zawierającym informację o dacie, czasie i miejscu ich wykonania. Z każdym zdjęciem zostanie skojarzona rozpoznana tablica rejestracyjna. W przypadku punktów pomiarowych rejestrujących wjazd na skrzyżowanie na czerwonym świetle powstanie krotki film, oznaczony - tak jak zdjęcie - cyfrowym znakiem wodnym. W przypadku wag do preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu powstanie rekord danych (komunikat) zawierający: datę, czas, miejsce oraz wielkość przekroczenia dopuszczalnej masy pojazdu.

System będzie wspierał następujące procesy:

- a) Przesłanie z punktów pomiarowych cyfrowej dokumentacji zdarzeń do CSR
- b) Preselekcja materiału wizyjnego w CSR
- c) E. Ujawnienie zdarzenia
- d) Przygotowanie zapytania do CEPiK
- e) Zapytanie do CEPiK
- f) Wydruk dokumentacji dowodowej
- g) Podpisanie dokumentacji dowodowej
- h) Wysyłka dokumentacji dowodowej

- i) Wprowadzanie dokumentów do systemu
- j) Nadruk mandatu karnego zaocznego
- k) Podpisanie mandatu karnego zaocznego
- l) Wysyłka mandatu karnego zaocznego
- m) Nadruk mandatu karnego kredytowego
- n) Podpisanie karnego kredytowego
- o) Tworzenie korespondencji
- p) Drukowanie korespondencji
- q) Podpisanie korespondencji
- r) Wysyłka korespondencji
- s) Udostępnianie informacji funkcjonariuszom w terenie (ITD)
- t) Monitorowanie infrastruktury w CSR przez Usługodawcę

Ectorian to oprogramowanie stworzone do przetwarzania informacji o wykroczeniach w ruchu drogowym, zarejestrowanych przez takie urządzenia zewnętrzne, jak kamery radarów prędkości, kamery na podczerwień, lub urządzenia mobilne, takie jak PDA. Oprogramowanie nie jest zastrzeżone do żadnego konkretnego dostawcy sprzętu komputerowego, ze względu na swoje modułową i elastyczną konstrukcję. Poprzez zgodność ze standardami i duże możliwości konfiguracyjne, system Ectorian może bez problemów wspierać inne urządzenia, a także rozwiązania działu obsługi klienta, jeśli zajdzie taka potrzeba.

W celu przetworzenia wykroczeń, informacje zebrane z urządzeń rejestrujących wykroczenia, lub z działu obsługi klienta, używane są do odzyskiwania niezbędnych szczegółów dotyczących osoby, która naruszyła przepisy kodeksu drogowego. Uzyskuje się to poprzez dostęp do CEPIK – Centrum Ewidencji Pojazdów i Kierowców oraz poprzez dopasowanie numerów rejestracyjnych uzyskanych przez urządzenia rejestrujące wykroczenia lub urządzenia działu obsługi klienta z istniejącymi zapisami.

Ponieważ taki proces zależny jest od istniejącej infrastruktury oraz środowiska prawnego, konfigurowalność oraz elastyczność są najważniejszymi cechami, które zostały wzięte pod uwagę w trakcie tworzenia systemu Ectorian. System potrafi się przystosowywać do różnych warunków

obsługi, w zakresie od wymiany danych z bazą danych policji poprzez bezpieczne połączenia, do zrezygnowania z połączenia w ogóle, jeśli nie jest dostępne, lub niedozwolone ze względów prawnych lub bezpieczeństwa. Jeśli połączenie nie będzie dostępne, istnieje możliwość używania zewnętrznych magazynów pamięci, jak dyski pamięci, w celu wymiany niezbędnych informacji pomiędzy systemem Ectorian a bazą danych rejestracji pojazdów.

Poprzez analizę danych wielkości wykroczeń przetwarzanych przez podobne systemy w innych krajach, zdecydowano na samym początku, że Ectorian powinien bardzo dobrze skalować i radzić sobie z dziesiątkami tysięcy wykroczeń dziennie. Zostało to osiągnięte poprzez zaprojektowanie systemu do działania w najwyższej wydajności, przy ostrożnym doborze technologii i opracowaniu optymalnego kodu. Funkcje do radzenia sobie z wysokim nakładem pracy, które zostały wdrożone, to: archiwizowanie i przywracanie nagrań, opóźnianie przetwarzania do czasu, gdy zasoby staną się dostępne oraz operacje automatyczne, z minimalną ludzką interwencją.

Po zebraniu wszystkich wymaganych informacji, Ectorian przygotowuje i przesyła dokumenty do masowego drukowania i urządzenia pakującego, tak, że dokumenty stają się gotowe do dostarczenia przez urząd pocztowy. Jednakże, pojazdy mogą być zarejestrowane nie tylko na osoby fizyczne, ale także osoby prawne. Zgodnie ze specyficznymi prawami obowiązującymi w różnych krajach, osoby prawne mogą zostać ukarane lub nie, ale muszą wskazać osobę fizyczną odpowiedzialną za incydent w ruchu drogowym. Jeśli tak jest, Ectorian zamiast mandatu, drukuje powiadomienie o wskazanie osoby odpowiedzialnej za wykroczenie. Osoby prawne mają możliwość odpowiedzieć za pomocą faksu, lub strony internetowej, w której wpisują wymagane informacje. Faks posiada standardową formę, która zostanie przetworzona automatycznie przez oprogramowanie OCR w celu wydobycia informacji i wprowadza do systemu przy minimalnym wysiłku ludzkim.

Drukowanie ma miejsce za pomocą masowych formatów i protokołów drukujących. Obecnie Ectorian posiada możliwość druku wyjściowego PDF, PS, CSV, czy ASCII, tak, że dowolna drukarka może być użyta, o ile obsługuje któryś z wymienionych formatów.

Wszystkie przetworzone i wydrukowane dane są także przechowywane w celu ich łatwego odzyskania i wizualizacji w razie potrzeby w późniejszym czasie, np. w razie apelacji, w celu wyjaśnienia wątpliwych sytuacji.

Dane o wykroczeniach mogą być przesyłane do różnych służb, takich, jak straż graniczna, czy władze lokalne. W ten sposób mogą one wnioskować o zastosowanie innych środków będących w ich obszarach kompetencji.

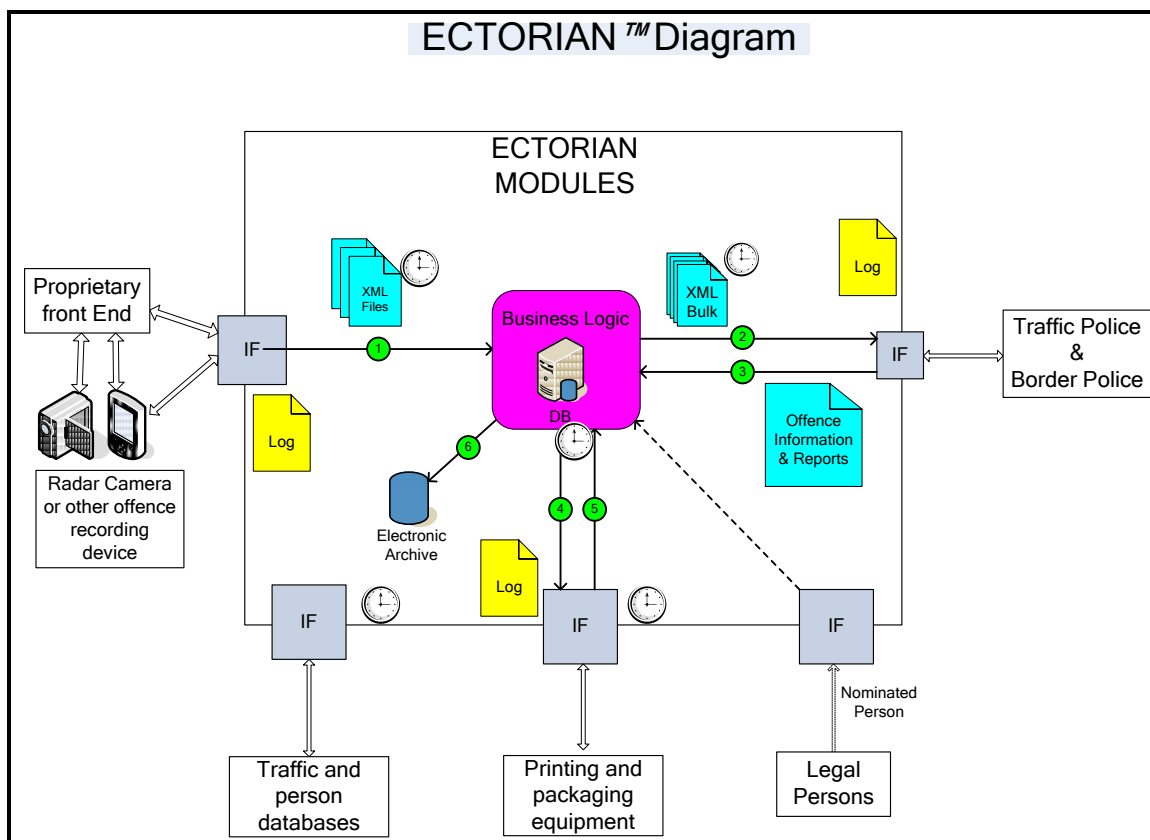
Różnorodne raporty i statystyki dostępne są w każdej chwili do celów wizualizacji i/lub druku. Na żądanie, inne raporty mogą zostać dodane z łatwością.

Wsparcie wielojęzyczne jest wbudowane w sam rdzeń systemu Ectorian. Każdy tekst, który pojawia się na interfejsie, lub w drukowanych dokumentach może być bez problemów zaadaptowany do innych języków. Ponadto, mogą być przypadki działania w różnych językach równocześnie, tak więc np. jeden operator może dokonać przetworzenia wykroczenia w języku arabskim, podczas gdy drugi, przedstawia dowód po angielsku dla obcokrajowca.

Każda operacja dokonywana przez Ectorian jest bezpieczna. Poczynając od wykroczeń ładowanych z urządzenia po zamknięcie sprawy wykroczenia, wszystkie dane protokołów przesyłowych są szyfrowane i wszystkie pliki danych są sygnowane cyfrowo, przy użyciu najlepszych aktualnie dostępnych standardów szyfrujących. Każda operacja użytkownika jest rejestrowana i może zostać prześledzona w dowolnym momencie. Dostęp do systemu i dozwolone operacje użytkownika mogą być skonfigurowane. W zależności od wymaganego poziomu bezpieczeństwa, dostęp może być skonfigurowany od prostego: użytkownik/hasło do infrastruktury publicznej z ze sprzętowym tokenem bezpieczeństwa.

Architektura

Architektura jest modularna i rozłączna. Przetwarzanie i logika biznesowa są wykonywane na serwerze, podczas gdy interfejs graficzny oparty jest na przeglądarce, przedstawiony poprzez moduł sieciowy. Interakcja z systemami zewnętrznymi jest wykonywana poprzez użycie modułów interfejsowych, które izolują system od zmian w sprzęcie komputerowym, protokołów i polityki. Poniższy diagram przedstawia przegląd modułów i interfejsów systemu Ectorian:



Rys.11.1 Moduły i interfejsy Ectorian

Legenda: Business Logic – Logika Biznesowa;
 DB- date base – baza danych
 Proprietary front end – przód, tył zastrzeżony;
 Radar Camera or other offence recording device – Kamera Radaru lub inne urządzenie nagrywające;
 Traffic and person database – baza danych osobowych i ruchu drogowego;
 Printing and packaging equipment – sprzęt drukujący i pakujący;
 Legal Persons – Osoby prawne;
 Traffic Police& Border Police – Policja Drogowa& Straż graniczna
 Offence Information & Reports – Informacje i raport o wykroczeniu
 XML files- pliki XML
 XML BULK -
 Electronic archive – archiwum elektorniczne
 Log – historia zdarzeń
 IF- co jeśli

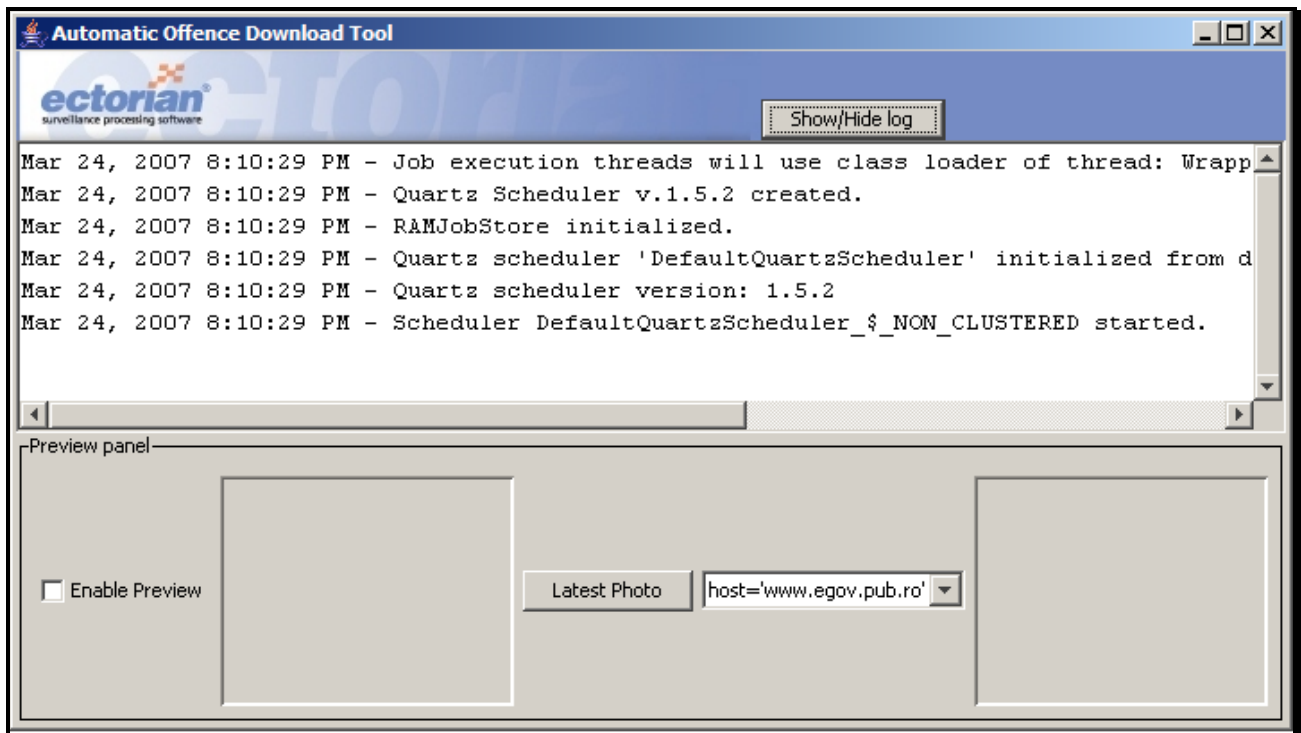
Zaplecze zawiera kilka różnych prac, działających na bieżąco i wykonywujących zadania, silnik logiki biznesowej i moduł archiwum elektronicznego.

Ze względu na dużą liczbę wykroczeń, Ectorian jest zaprojektowany do pracy przy minimalnej ludzkiej interwencji. Uzyskuje się to, poprzez użycie wyspecjalizowanych zadań do wykonywania różnych czynności w systemie. Prace zaplanowane są tak, aby działać w określonych interwałach czasowych, lub kiedy spełnione są konkretne warunki, jak wówczas, gdy system jest bezczynny, lub wystarczająca ilość danych jest dostępna, w celu efektywnego wystosowania zapytania. Jeśli zajdzie potrzeba, prace mogą być wykonywane z inicjatywy operatora, ale system może wykonywać zadanie samodzielnie.

Moduły i interfejsy

Urządzenie (Kamera) Moduł Interfejsowy

Automatyczne Pobieranie Wykroczeń (Automatic Offence Downloader AOD) używane jest do pobierania plików z wykroczeniami (zdjęcia i dane wykroczenia) bezpośrednio z urządzeń nagrywających, poprzez połączenie on-line. Moduł ten zdecydowanie upraszcza pracę operatora, ponieważ jest w stanie połączyć się i pobrać dane ze wszystkich dostępnych kamer bez interwencji ludzkiej. Ponadto, AOD jest zoptymalizowany do użytkowania maksymalnej szerokości pasma i mocy przetwarzającej tak, że możliwe jest więcej równoczesnych pobrań, o ile większa szerokość pasma jest dostępna. Po pobraniu plików z wykroczeniami, AOD jest w stanie wyczyścić pamięć podręczną kamery, zawsze utrzymując ją w gotowości do nagrywania nowych danych.



Rys. 11.2 – Okienko Automatycznego Pobierania Wykroczeń (AOD)

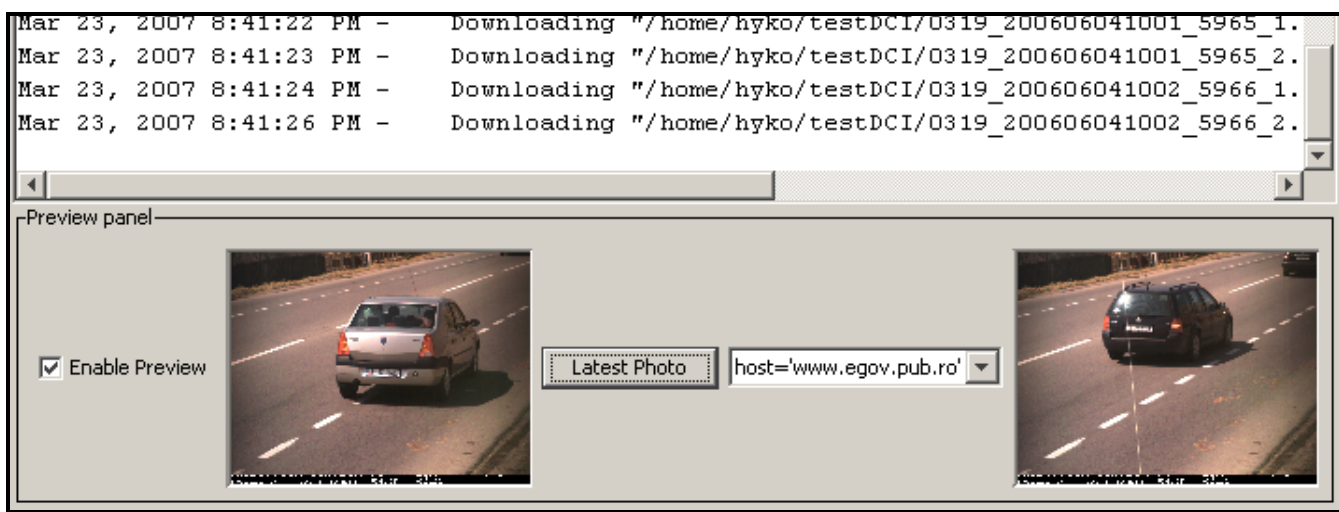
Aby zapewnić operatorowi możliwość oceny statusu pobierania i jakości zdjęcia, AOD posiada sekcję podglądu, gdzie pokazane są zdjęcia w czasie ich pobierania.



Rys. 11.3 – Wstępny podgląd w trakcie pobierania

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH W KALISZU

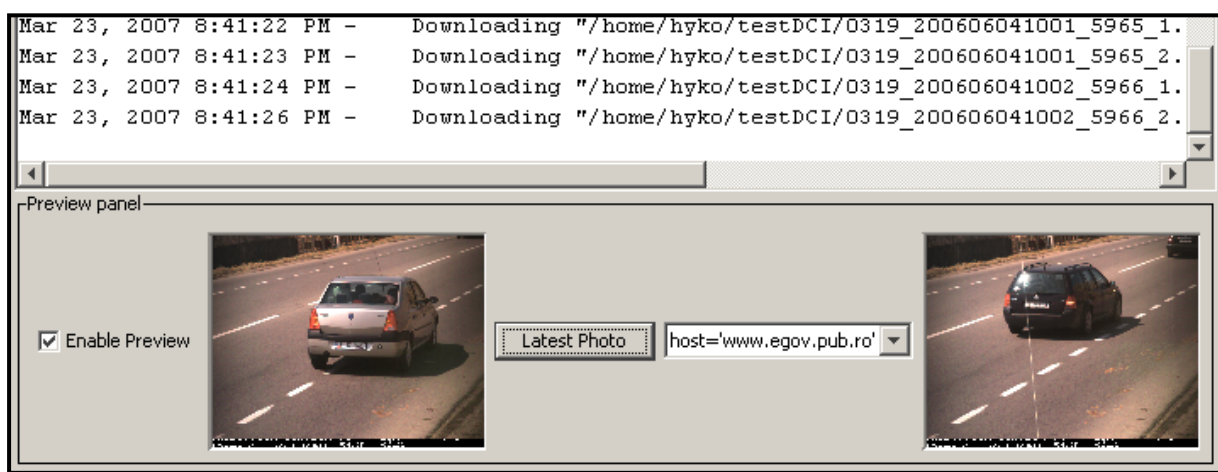
Czasami, z wielu różnych względów, takich jak zabrudzone, lub źle rozmieszczone kamery, nagrane zdjęcia są bardzo niskiej jakości, lub nawet bezużyteczne. Wielokrotnie, wymaga to wielu dni, zanim ktoś dostrzeże to, co już skutkuje tysiącami utraconych zdjęć. Aby uniknąć tego, AOD daje operatorowi możliwość sprawdzenia statusu kamery, poprzez pobranie i wizualizację ostatnich nagranych zdjęć z wybranej kamery.



Rys. 11. 4 –Podgląd ostatniego nagranego zdjęcia

Jeśli koniecznym jest zobaczenie większej ilości szczegółów zdjęcia z wykroczenia, może ono być zmaksymalizowane w osobnym oknie poprzez kliknięcie na wyświetlony obraz z panelu oglądu wstępnego.





Rys. 11. 5 – Okienko szczegółów obrazu

Poprzez użycie połączonych funkcji AOD można mieć pewność, że wszystkie wykroczenia są nieustannie pobierane na dedykowaną pamięć oraz, że kamery pracują zawsze w optymalnych warunkach.

AOD może być zainstalowany na innym urządzeniu, jeśli zapisywanie zasobów serwera jest niezbędne.

Interfejs Modułu Obsługi Klienta

Są przypadki, kiedy ze szczególnych powodów (jak zastrzeżony format danych, lub ANPR - Automatic number plate recognition (ANPR); Automatyczne Rozpoznawanie Numerów Tablic

Rejestracyjnych) inne oprogramowanie niż AOD używane jest do obsługi pobierania wykroczeń i wstępnego przetwarzania.

W tym celu został stworzony Interfejs Modułu Obsługi Klienta aby umożliwić importowanie, danych o wykroczeniach z oprogramowania wstępnie przetwarzającego wykroczenia zastrzeżone. Zakłada się, że każde oprogramowanie Obsługi Klienta jest w stanie eksportować dane używając standardowych formatów, jak XML i JPG.

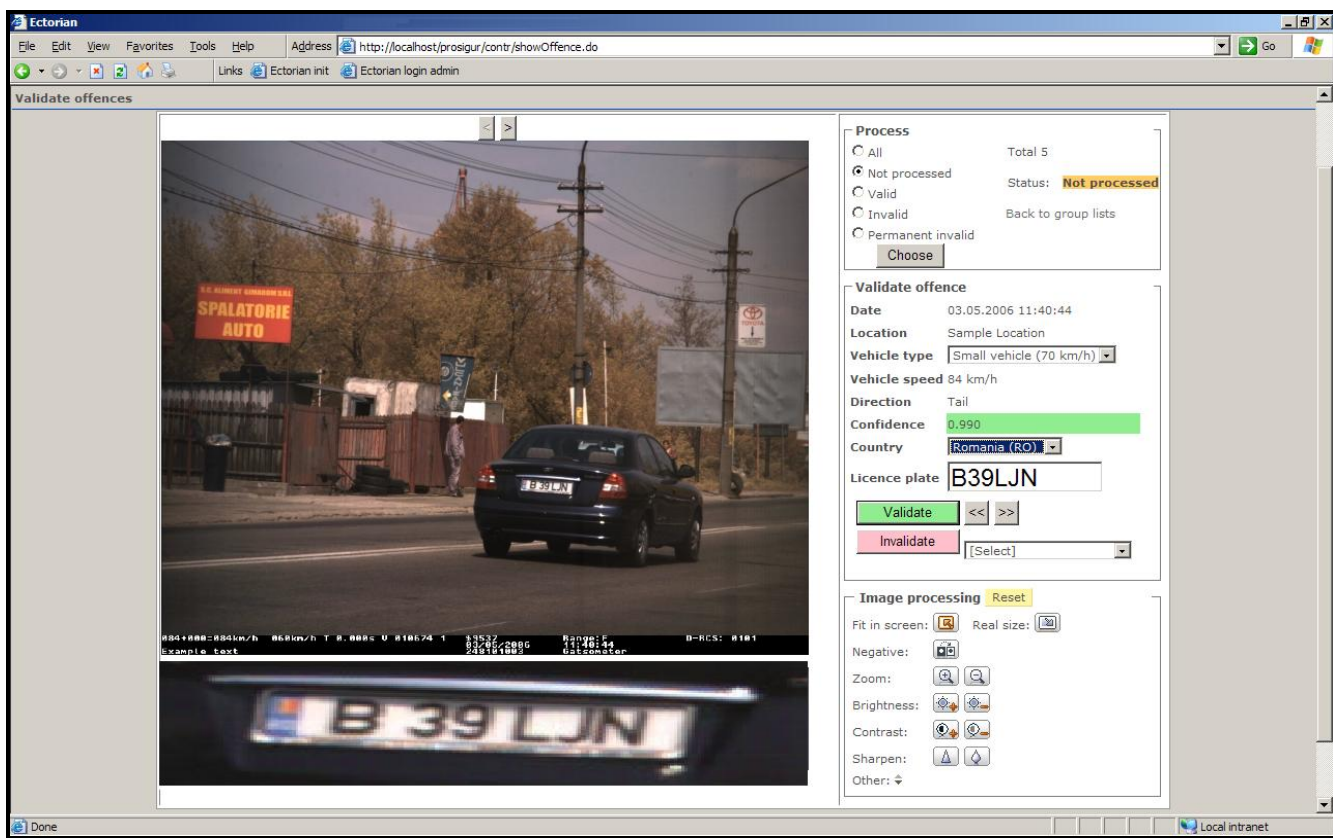
Moduł Przetwarzania Wykroczeń

Moduł Przetwarzania Wykroczeń używany jest przez osoby uprawnione do przeprowadzania różnych operacji dotyczących wykroczeń, takich jak poszukiwanie wykroczenia, wizualizacja wykroczenia oraz uprawomocnienia, zamknięcie wykroczenia i różnorodne operacje związane z dokumentacją.

Główna część pracy oficera operacyjnego jest wykonywana w okienku Ekran Uprawomocniania Wykroczeń (zdjęcie 11.6), gdzie zdjęcia są wizualizowane i uprawomocniane, unieważniane lub odkładane do późniejszej analizy.

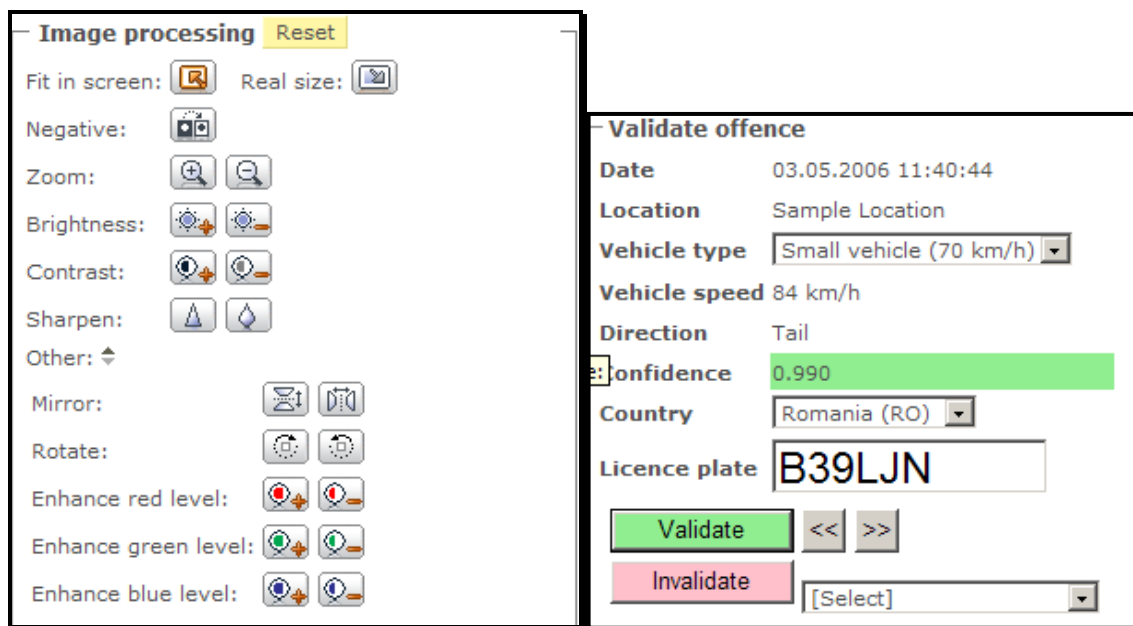
Na Ekranie Uprawomocniania Wykroczeń (zdjęcie 11.6) przedstawione jest zdjęcie zrobione przez kamerę radaru jak również wszystkie dane potrzebne do zaakceptowania wykroczenia, jako prawomocnego, lub do odrzucenia, jako nieważnego. Na zrzucie ekranu poniżej, przedstawione są dane o wykroczeniu, w taki sposób, w jaki przychodzą z kamery. Operator musi uzyskać pewność, że obraz pokazuje prawdziwe wykroczenie oraz, że numer rejestracyjny na obrazie jest taki sam, jak na polu danych numeru rejestracyjnego.

Z jednego wykroczenia może być jeden obraz lub więcej obrazów, w zależności od regulacji, a więc jeśli jest taka konieczność, można nawigować zestawem zdjęć.



Rys. 11.6 Ekran Uprawomocniania Wykroczeń

Dostępny jest także zestaw standardowych funkcji przetwarzania obrazu, które mogą pomóc operatorowi, w przypadku nieczystego obrazu.



The screenshot displays two main panels. The left panel, titled 'Image processing', includes a 'Reset' button and various image adjustment tools: 'Fit in screen' and 'Real size' (with icons), 'Negative' (with an icon), 'Zoom' (with plus and minus icons), 'Brightness' (with a slider icon), 'Contrast' (with a slider icon), 'Sharpen' (with a slider icon), 'Other' (with a dropdown arrow), 'Mirror' (with a flip icon), 'Rotate' (with a circular arrow icon), 'Enhance red level' (with a color wheel icon), 'Enhance green level' (with a color wheel icon), and 'Enhance blue level' (with a color wheel icon). The right panel, titled 'Validate offence', contains the following fields and controls: 'Date' (03.05.2006 11:40:44), 'Location' (Sample Location), 'Vehicle type' (Small vehicle (70 km/h) dropdown), 'Vehicle speed' (84 km/h), 'Direction' (Tail), 'Confidence' (0.990, highlighted in green), 'Country' (Romania (RO) dropdown), 'Licence plate' (B39LJN text field), a green 'Validate' button, a pink 'Invalidate' button, and a '[Select]' dropdown menu.

Rys. 11.7 – Dane Wykroczenia i Sterowanie Przetwarzaniem Obrazu

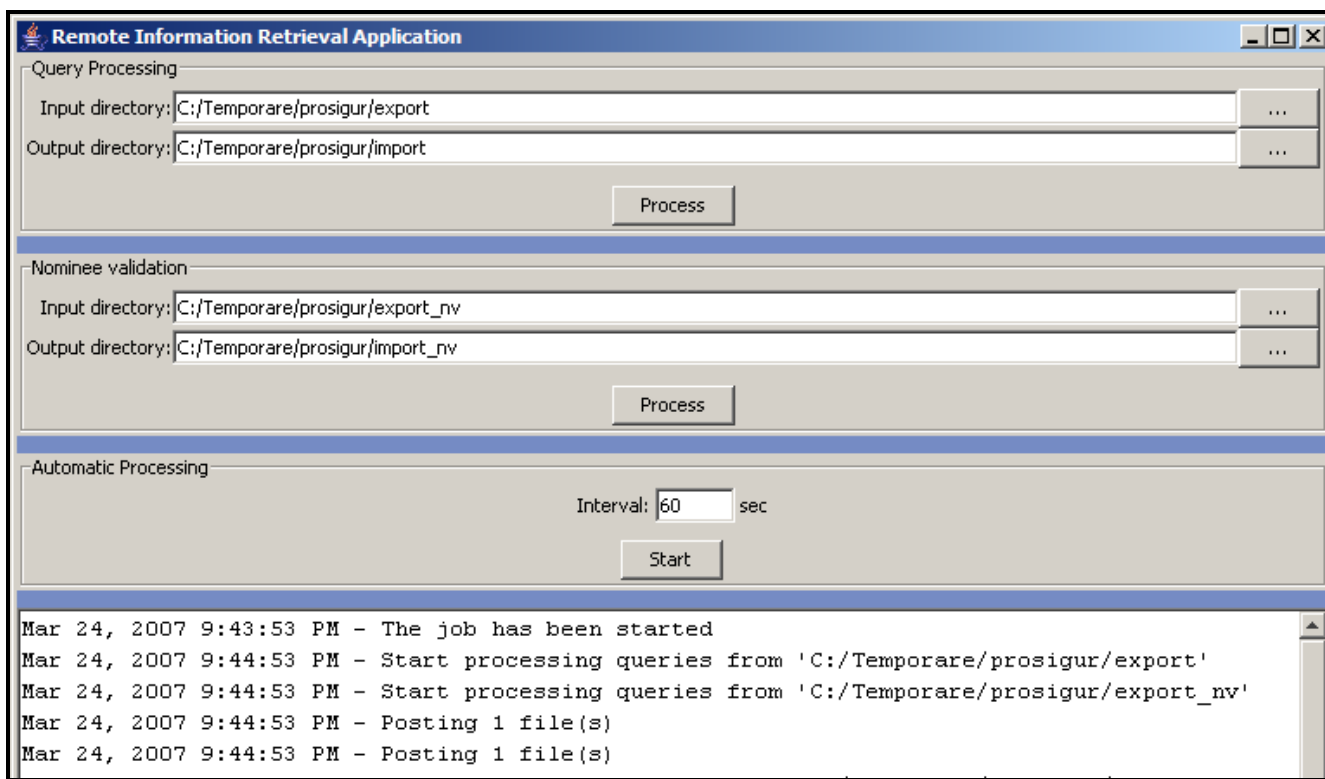
Praca operatora musi być prosta, a więc sterowanie zostało zaprojektowane w taki sposób, aby zminimalizować liczbę kliknięć. W normalnych warunkach, operatorowi wystarczy kliknięcie przycisku „Validate” („Uwierzytelnij”) w celu uprawomocnienia wykroczenia i przejścia do następnego. Jeśli ANPR nie jest zainstalowane, operator będzie musiał wpisać ręcznie rejestrację w polu tekstowym „License Plate” (Numer Rejestracyjny”), oraz wcisnąć Enter, aby uprawomocnić wykroczenie i przejść do następnego. Prędkość przetwarzania ograniczona jest jedynie przez tempo, w jakim operator odczytuje z obrazu i następnie wpisuje rejestrację w polu tekstowym.

Jeśli wykroczenie jest unieważniane, musi zostać podana przyczyna w celu unieważnienia wykroczenia.

Moduł Interfejsu CEPIK – Centrum Ewidencji Pojazdów i Kierowców

W celu odzyskania informacji o przekraczających przepisy, utworzony został Moduł Interfejsu Centrum Informacji. Moduł ten, stworzony został w wystarczająco elastyczny sposób, aby wspierać różne warunki, takie jak praca on-line i off-line, oraz aby bez problemów integrować z infrastrukturą wymiany danych, które różne Centra Informacji mogą zaoferować. Tak, jak w przypadku innych modułów wymiany danych, również ten proponuje oparty na sygnowanym XML format, który może być łatwo przystosowany do wszelkich wymagań.

Aplikacja Zdalnego Wyszukiwania (Remote Information Retrieval Application) jest zaprojektowana w taki sposób, aby działać niezależnie od pozostałych aplikacji, aby komunikować się z Centrum Informacji poprzez użycie określonego protokołu. Jednocześnie RiR jest tak zaprojektowany, aby być odpornym i wytrzymałym, aby pokonać złe warunki sieciowe, oraz radzić sobie z błędami komunikacyjnymi.



Rys.11.8 – Okno Zdalnego Wyszukiwania Informacji

Ectorian zapewnia obsługę sieciową po stronie bazy danych dla zapytań informacyjnych. Ten serwis sieciowy, znajduje się pod pełną kontrolą CEPIK, który może wzmacniać różnorodne strategie, takie jak, pozwalanie na dostęp tylko, kiedy aktywność systemu jest niska, pozwalanie na dostęp w czasie ustalonych interwałów czasowych, jak noc, albo ograniczenie typu i ilości wyszukiwanych informacji.

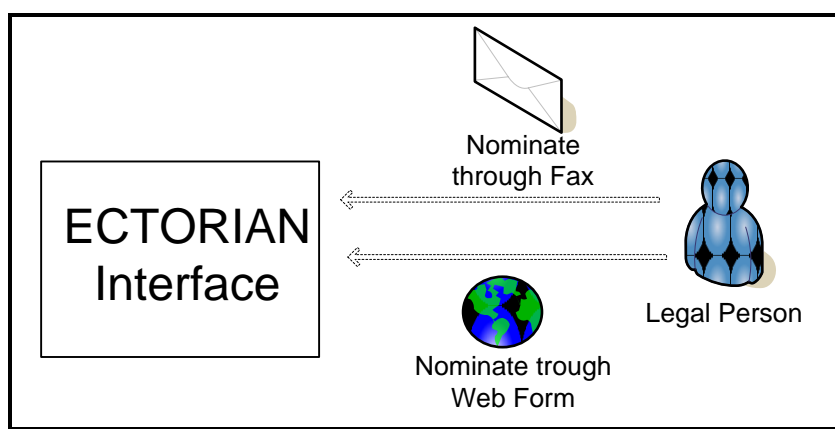
Jeśli ze względów bezpieczeństwa baza danych nie jest podłączona do sieci, lub dostęp do sieci nie jest dozwolony, Ectorian zapewnia rozwiązanie awaryjne - użycie zewnętrznych nośników pamięci w celu wymiany informacji. Eksportowany plik XML zawierający dane zapytań jest transportowany do bazy danych poprzez pamięć podręczną, gdzie zwykła aplikacja wykonuje

zapytania i odpisuje odpowiedź w pliku XML. Ta odpowiedź jest importowana do systemu Ectorian i przetwarzanie jest kontynuowane, tak jak zazwyczaj.

Może wystąpić szczególna sytuacja, kiedy pojazd jest zarejestrowany za granicą i baza danych nie zawiera informacji na jego temat. W takim wypadku, odpowiedzialność za zdobycie ww.informacji oraz za dalsze przetwarzanie wykroczenia, kiedy pojazd opuści kraj, spada na straż miejską.

Moduł Publikacji i Wymiany Informacji.

Zgodnie ze specyfiką prawa w danym kraju gdy ukaranie danego podmiotu nie jest możliwe, podmiot musi wskazać osobę odpowiedzialną w oparciu o informacje dostarczone przez Ectorian, takie jak: numer rejestracyjny pojazdu, lokalizacja i datę wykroczenia.



Rys. 11.9 Schemat wskazywania / nominowania

Legenda: Interfejs Ectorian ---- Wskazanie przez Faks ---- poprzez sieć --- Osoba prawna (tu: odpowiedni podmiot)

Aby łatwo gromadzić tego typu informacje, Ectorian zapewnia formularz sieciowy, który może być użyty do odpowiedzi. Unikalny dostęp id jest dostarczany do osoby prawnej wraz z zawiadomieniem o wykroczeniu.

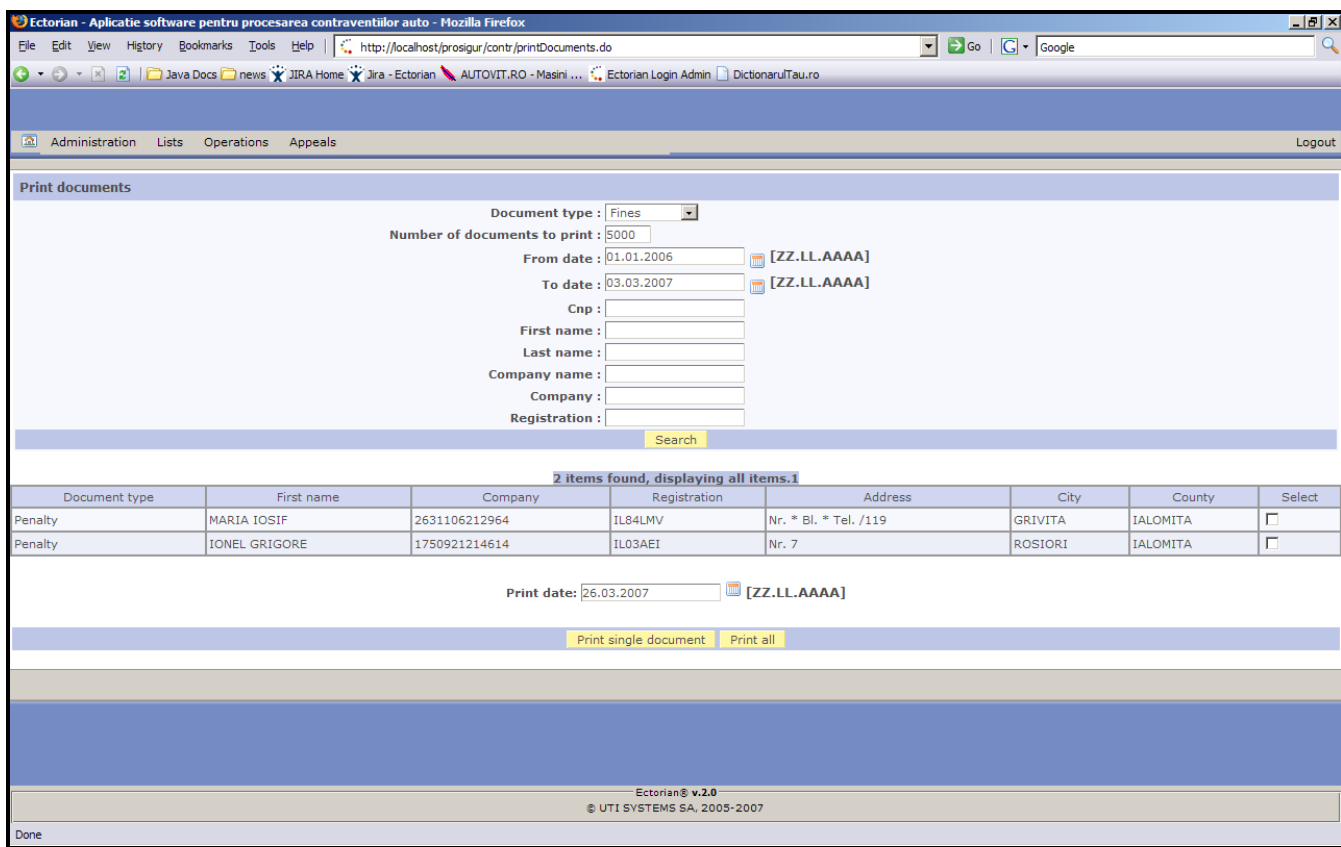
Niektóre z podmiotów mogą wybrać odpowiedź za pomocą faksu. W tym wypadku, używać będą standardowej formy, która może być przetworzona środkami OCR, w celu uzyskania wymaganej informacji i dostarczenia jej do systemu Ectorian.

Moduł Drukujący

Moduł drukujący przygotowuje dokumenty do druku i przesyła je do drukarki.

Moduł oferuje wielorakie kryteria selekcji, które dokumenty drukować, jak również tryb drukowania, czy drukowanie będzie pojedyncze, czy masowe.

Charakterystyka techniczna urządzenia do masowej korespondencji stanowi **załącznik nr 21**.



Document type : Fines

Number of documents to print : 5000

From date : 01.01.2006 [ZZ.LL.AAAA]

To date : 03.03.2007 [ZZ.LL.AAAA]

Cnp :

First name :

Last name :

Company name :

Company :

Registration :

Search

2 items found, displaying all items.1

Document type	First name	Company	Registration	Address	City	County	Select
Penalty	MARIA IOSIF	2631106212964	IL84LMV	Nr. * Bl. * Tel. /119	GRIVITA	IALOMITA	<input type="checkbox"/>
Penalty	IONEL GRIGORE	1750921214614	IL03AEI	Nr. 7	ROSIORI	IALOMITA	<input type="checkbox"/>

Print date: 26.03.2007 [ZZ.LL.AAAA]

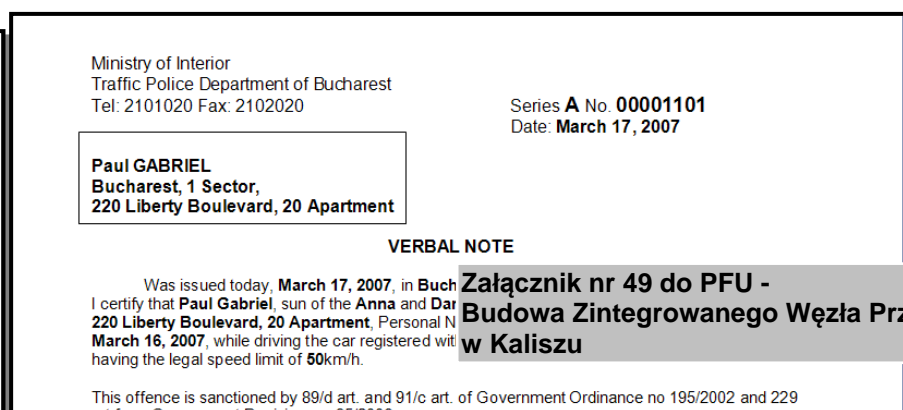
Print single document Print all

Ectorian® v.2.0
© UTI SYSTEMS SA, 2005-2007

Rys.11.10 Prezentacja przeszukiwania - zrzut z ekranu oprogramowania

Kiedy już zostaną wydrukowane, dokumenty są wyświetlane, aby mogły być wizualizowane w razie konieczności.

Dostarczanie dużej ilości listów jest dużym wyzwaniem dla poczty. Aby ułatwić to zadanie, Ectorian może drukować powiadomienia i kary, zgodnie z różnymi kryteriami użytkowymi, takimi jak powiat czy ulica.

Ministry of Interior
Traffic Police Department of Bucharest
Tel: 2101020 Fax: 2102020

Series **A** No. **00001101**
Date: **March 17, 2007**

Paul GABRIEL
Bucharest, 1 Sector,
220 Liberty Boulevard, 20 Apartment

VERBAL NOTE

Was issued today, **March 17, 2007**, in Bucharest, by the Traffic Police Department of Bucharest, the following: **Paul GABRIEL**, son of the **Anna and Dan 220 Liberty Boulevard, 20 Apartment**, Personal N **March 16, 2007**, while driving the car registered with the legal speed limit of **50km/h**.

This offence is sanctioned by 89/d art. and 91/c art. of Government Ordinance no 195/2002 and 229

Rys.11.11 przykładą zawiadomienia o mandacie

[Ministerstwo Spraw Wewnętrznych

Oddział Policji Drogowej w Bukareszcie

Tel. 2101020 Faks 2101020

Paul Gabriel

Bukareszt, 1 Sektor

220 Library Boulevard, Mieszkania 20

Zawiadomienie Werbalne

Zostało wystosowane dzisiaj, Marzec 17, 2007, w Bukareszcie 1 Sektor, przez Dan Tudor. Zaświadczam, że Paul Gabriel, syn Anny i Daniela, zamieszkały w Bukareszcie 220 Library Boulevard, Mieszkania 20. Numer PESEL 17503117410005 został zarejestrowany dnia 16 marca 2007, podczas prowadzenia pojazdu o numerze rejestracyjnym B05TDY z prędkością 65 km/h na drodze, o dozwolonej prędkości 50 km/h

Wykroczenie to podlega karze z art. 89 oraz 91/c Dyrektywą Rządową nr 195/2002 oraz art. 229

Dziennik Rządowy nr 85/2006

Ustalam mandat w wysokości 10 Euro oraz 2 punkty karne.

Termin płatności 15 dni od doręczenia niniejszego zawiadomienia, w dowolnym urzędzie pocztowym na konto bankowe nr RP - 023003432AK3432423423JHO w banku Komercyjnym

Z tego powodu, wysyłam to zawiadomienie

Oficer Policji Drogowej Dan Tudor.]

Moduł Raportujący

W celu uzyskania dostępu do raportów i statystyki wbudowany został moduł raportujący zawarty w Ectorianie.

Na żądanie mogą być dodawane i tworzone inne raporty.



Rys.11.12 Prezentacja kilku rodzajów raportów z oprogramowania

Moduł Archiwizujący i Zapasowy

Ze względu na duże ilości danych, rejestry wykroczeń mogą być archiwizowane i przechowywane na urządzeniach zewnętrznych, takich jak płyty DVD, CD lub biblioteka taśmowa. W razie potrzeby, dane zarchiwizowane mogą być przywrócone do bazy danych z urządzeń zewnętrznych.

Automatyzacja Zadań i Moduł Planujący

W celu uzyskania autonomicznego systemu potrzebny był moduł automatyczny. Ten moduł zajmuje się działaniem wyznaczonych zadań w określonych momentach czasu. Szeregowanie zadań jest bardzo elastyczne i obsługuje skomplikowane harmonogramy czasowe.

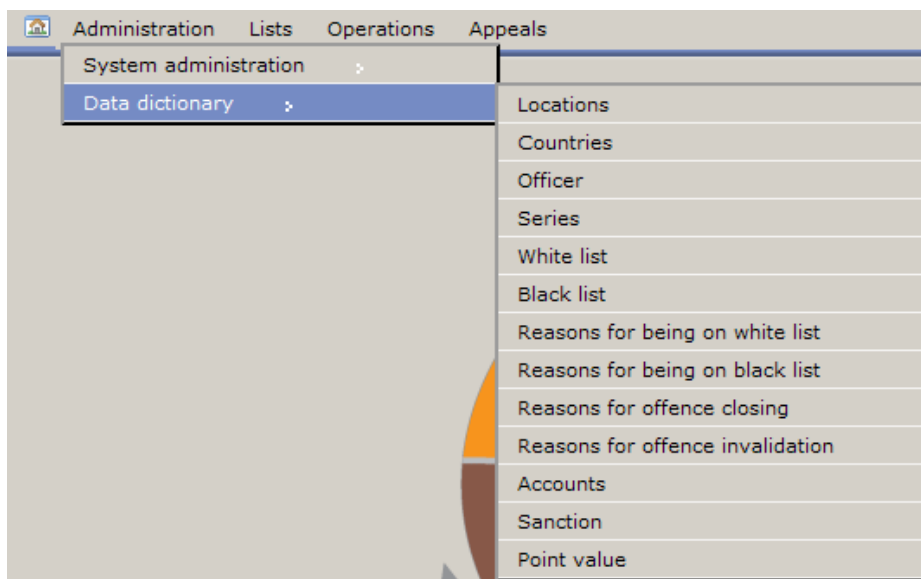
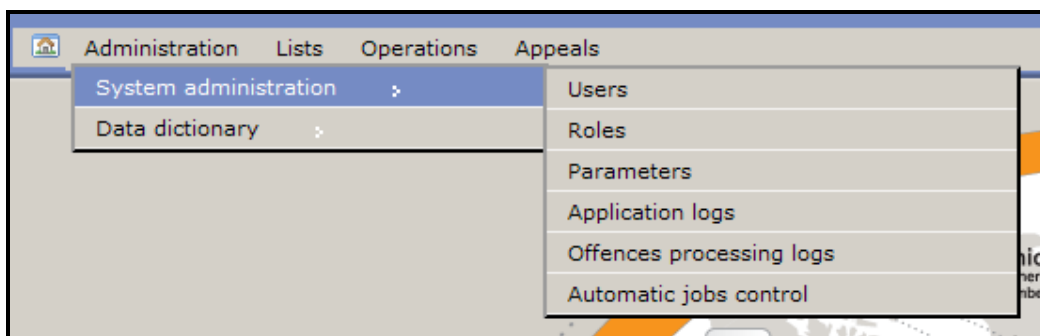
Automatic jobs page control					
Name	Last run	Next run	Status	Operations	Reprogram
Offence import	Feb 19, 2007 3:53:25 PM	Mar 26, 2007 7:00:00 AM			<input checked="" type="checkbox"/> 0 0 7/8 * * ?
Owner queries export		Mar 26, 2007 7:00:00 AM			<input type="checkbox"/> 0 0 7/8 * * ?
Offence prescription		Mar 26, 2007 7:00:00 AM			<input type="checkbox"/> 0 0 7/8 * * ?
Driver queries export	Feb 22, 2007 3:00:00 PM	Mar 26, 2007 7:00:00 AM			<input type="checkbox"/> 0 0 7/8 * * ?
Driver responses import	Feb 22, 2007 3:00:00 PM	Mar 26, 2007 7:00:00 AM			<input type="checkbox"/> 0 0 7/8 * * ?
Owner responses import	Feb 22, 2007 3:00:00 PM	Mar 26, 2007 7:00:00 AM			<input type="checkbox"/> 0 0 7/8 * * ?

Rys. 11.13 Prezentacja automatyzacji zadań. Zrzut z ekranu oprogramowania.

Moduł Administracji Systemu

Moduł administracyjny dostarcza dwa pod-moduły.

- administracja systemu
- słowniki administracji danych



Rys.11.14 Prezentacja menu systemu administracyjnego oprogramowania

Ustalenia ze Strażą Miejską Kalisz

Na specjalnym spotkaniu, które odbyło się pomiędzy Zamawiającym (ZDM) a Strażą Miejską Kalisz ustalono, że obsługą infrastruktury informatycznej i technicznej elementów systemu będzie zajmował się ZDM, a SM będzie z niej korzystała jedynie za pośrednictwem przeglądarki WWW i bezpiecznego połączenia logicznego. ZDM przekaże do użytkowania SM otrzymaną w ramach

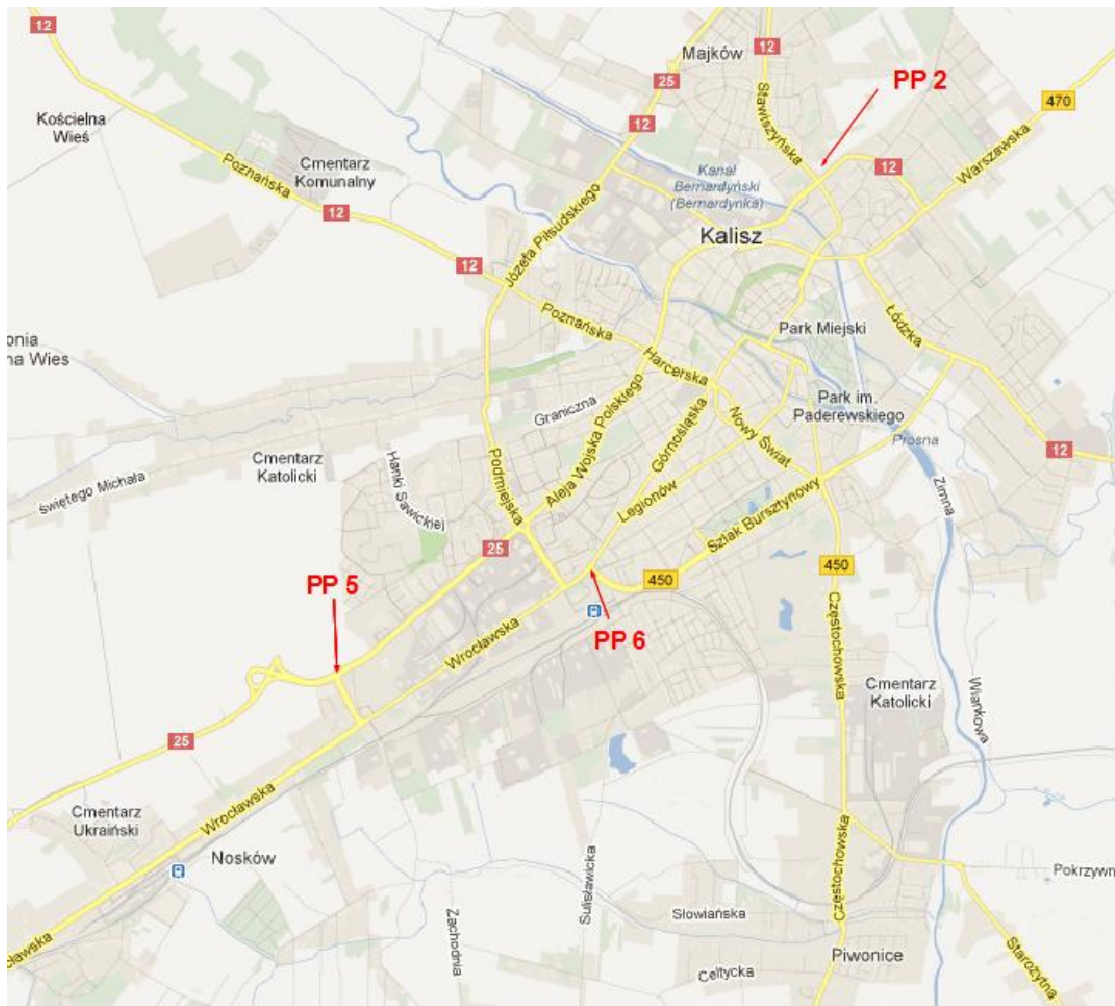
realizacji niniejszego zadania urządzenia do masowej korespondencji. SM będzie również odpowiedzialny za przesyłanie zapytań z podsystemu wykrywania wykroczeń do CEPiKu i odpowiedzi z CEPiKu z powrotem do podsystemu. Wszelkie elementy obsługi systemu będą maksymalnie zautomatyzowane przez system.

12. PODSYSTEM AUTOMATYCZNEGO ZLICZANIA POJAZDÓW Z PODZIAŁEM NA KATEGORIE

12.1 Opis podsystemu

System klasyfikacji pojazdów stanowi integralną część podsystemu ITS do preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu (WIM-P). Dokładny pomiar liczby przejeżdżających pojazdów z podziałem na kategorie będzie realizowany w trzech wyznaczonych punktach (rys.12.3)

- SK 9 – PP2: skrzyżowanie Al. Wojska Polskiego, Al. Sikorskiego i ul. Stawiszyńskiej (4 wloty)
- SK44/45 – PP6: skrzyżowanie ul. Górnośląskiej, ul. Dworcowej i Podmiejskiej (4 wloty)
- SK46 – PP5: skrzyżowanie Al. Wojska Polskiego z wjazdem na obwodnicę Nowych Skalmierzyc (3 wloty)



Rys. 12.1: Punkty klasyfikacji pojazdów w ramach ITS Kalisz

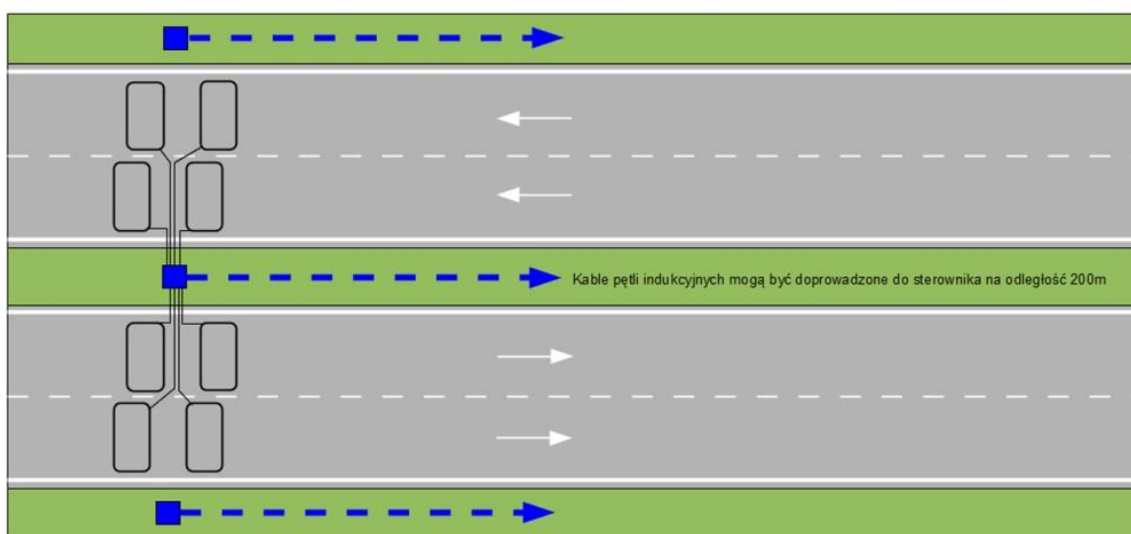
Punkty pomiarowe będą podłączone za pośrednictwem linii teletransmisyjnych ZSZRD z CSR, gdzie wyniki pomiarów będą kolekcjonowane. Dane będą składowane przez minimum 10 lat, z możliwością ich wizualizacji i wydruku w postaci graficznej.

Dane będą prezentowane w formie graficznej i w formie tabelki.

Standardowe pomiary natężenia ruchu będą wykonywane przez sterowniki sygnalizacji świetlnej.

System klasyfikacji pojazdów to typowy klasyfikator pętlowy. Wymaga zamontowania w nawierzchni układu dwóch pętli na każdy pas ruchu; ich rozmieszczenie obrazuje rys. 12.2. Parametry techniczne oraz rozmieszczenie pętli określa standard TLS 2 (Technische Lieferbedingungen fuer Streckenstationen, wersja 2002).

Schemat ułożenia pętli indukcyjnych w systemie klasyfikacji

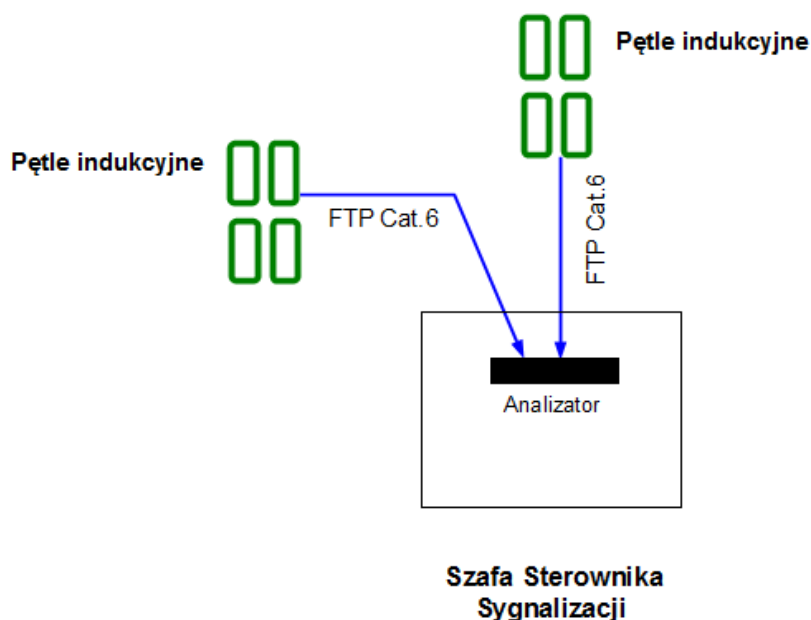


Rysunek 12.2. Schemat układu pętli indukcyjnych w systemie klasyfikacji pojazdów dla dwóch pasów i dwóch kierunków ruchu

Pętle indukcyjne połączone są ze sterownikiem (komputerem przemysłowym) specjalnym kablem telekomunikacyjnym. Odległość kablowa od pętli do sterownika nie powinna przekraczać 200m.

Schemat logiczny systemu przedstawiony został na rysunku 12.3.

Schemat VC – system klasyfikacji pojazdów



Rys. 12.3.: Schemat logiczny systemu klasyfikacji pojazdów dla dwóch punktów pomiarowych z dwoma pasami ruchu

Legenda

- FTP Cat 6 - przewód transmisyjny/ skrętka izolowana kategorii 6

System rejestruje i klasyfikuje pojazdy na podstawie zmian indukcyjności pętli w momencie, gdy przejeżdża nad nimi pojazd. W wyniku analizy pomiarów określana jest prędkość chwilowa pojazdu oraz jego typ według klasyfikacji (8+1). W wybranym rozwiązaniu istnieje możliwość rozszerzenia zakresu klasyfikacji zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Klasyfikacja typu 8+1 (zgodnie ze standardem TLS 2002) dzieli pojazdy na:

- Motocykle
- Samochody osobowe
- Samochody osobowe i dostawcze z przyczepami
- Samochody dostawcze <3,5 t
- Samochody ciężarowe >3,5 t
- Samochody ciężarowe z przyczepami
- Ciągniki siodłowe z naczepami
- Autobusy
- Pozostałe (nieklasyfikowane) pojazdy

Dla każdego przejazdu generowany jest standardowo i zapisywany w pamięci podręcznej sterownika plik tekstowy, zawierający m. in. dane o czasie przejazdu, typie pojazdu, prędkości i kierunku ruchu. W zależności od konfiguracji system umożliwia również generowanie (w formie tabeli) zestawienia informacji o ruchu drogowym z podziałem np. na klasy pojazdów i ich prędkości. Ze względu na format danych (pliki TXT) możliwe jest ich przechowywanie w pamięci podręcznej (FLASH) przez kilka lat.

Zaszyfrowane dane pobierane są odpowiednimi protokołami i przekazywane są łączem telekomunikacyjnym do systemu centralnego, znajdującego się w Centrum Sterowania Ruchem. O dostępie do danych decyduje definiowany przez Zleceniodawcę system zarządzania użytkownikami i uprawnieniami.

Charakterystyka klasyfikatora pętlowego TDS

W podsystemach klasyfikacji pojazdów (VC) oraz preselekcyjnego ważenia dynamicznego zastosowany zostanie klasyfikator pętlowy TDS 821R (szczegóły techniczne w załączniku).

Zgodnie ze standardami TLS jakość pomiaru dla standardowej klasyfikacji (8+1) mieści się w najwyższej klasie A1.

Klasyfikator tworzą dwie pętle indukcyjne, połączone ze sterownikiem ekranowanym kablem RG50/FTP (maksymalna odległość kablowa 300 m). Sygnały z pętli są w sterowniku przetwarzane, zapisywane i/lub przesyłane łączem zdefiniowanym przez Zamawiającego do Centrum Sterowania Ruchem. Wszystkie dane zaopatrzone są w sygnaturę czasową.

Istnieje również możliwość wglądu do danych lokalnie oraz przekazywania danych za pomocą bezpiecznych protokołów komunikacyjnych do peryferyjnych urządzeń użytkowników.

13. INFRASTRUKTURA TELEMATYCZNA

Dedykowana, izolowana sieć telematyczna będzie oparta oprzeć na technologii ethernet - TCP/IP w układzie gwiazdy. Każdy host będzie połączony z centrum sterowania, przy użyciu 2 dedykowanych połączeń światłowodowych (2x1000 BASE-FX) jednego aktywnego i jednego w rezerwie dynamicznej. Do każdego hosta zostaną doprowadzone 4 włókna światłowodowe.

Redundancja będzie polegać na tym, iż do każdego hosta będą doprowadzone dwa włókna światłowodowe (jedno do transmisji „w górę”, drugie – „w dół”) oraz dodatkowo dwa włókna nadmiarowe zakończone na przełącznicach (zarówno w CSR, jak i w hostach).

Taka implementacja została wybrana ze względu na możliwość przyszłej rozbudowy przy minimalnych kosztach, jednocześnie uwzględniając wymagania techniczne aktualnego systemu i możliwości redundancyjne tej topologii. Zastosowany zostanie światłowód jednomodowy i urządzenia aktywne umożliwiające komunikację na odległość do 80 km bez używania urządzeń generujących sygnał optyczny. Podsystem komunikacyjny jest oparty na kablach światłowodowych, 24 włókna jednomodowe każdy, odpowiednie do układania w kanalizacji z ochroną przeciw gryzoniom.

str 120 - oddzielnie

Każdy przełącznik (switch) z hosta jest połączony do Centrum Sterowania z dwoma linkami 1 Gbps.

W Centrum Sterowania każde skrzyżowanie będzie podłączone do dwóch różnych stosów przełączników (switch), połączonych łączami 3-x1 Gbps

Każdy serwer krytyczny który musi komunikować się ze sprzętem w terenie, będzie podłączony do jednego z tych dwóch stosów poprzez połączenie 1Gbps. Te dwa połączenia będą umieszczone w trybie funkcji „teaming”.

Cały sprzęt nie-krytyczny, który umieszczony jest w centrum sterowania będzie podłączony przez trzeci przełącznik (switch) przez link 1Gbps każdy. Ten trzeci przełącznik (switch) będzie podłączony do pierwszych dwóch poprzez link 1 Gbps.

Krytyczne elementy systemu:

1. Serwery aplikacji
2. Serwery video

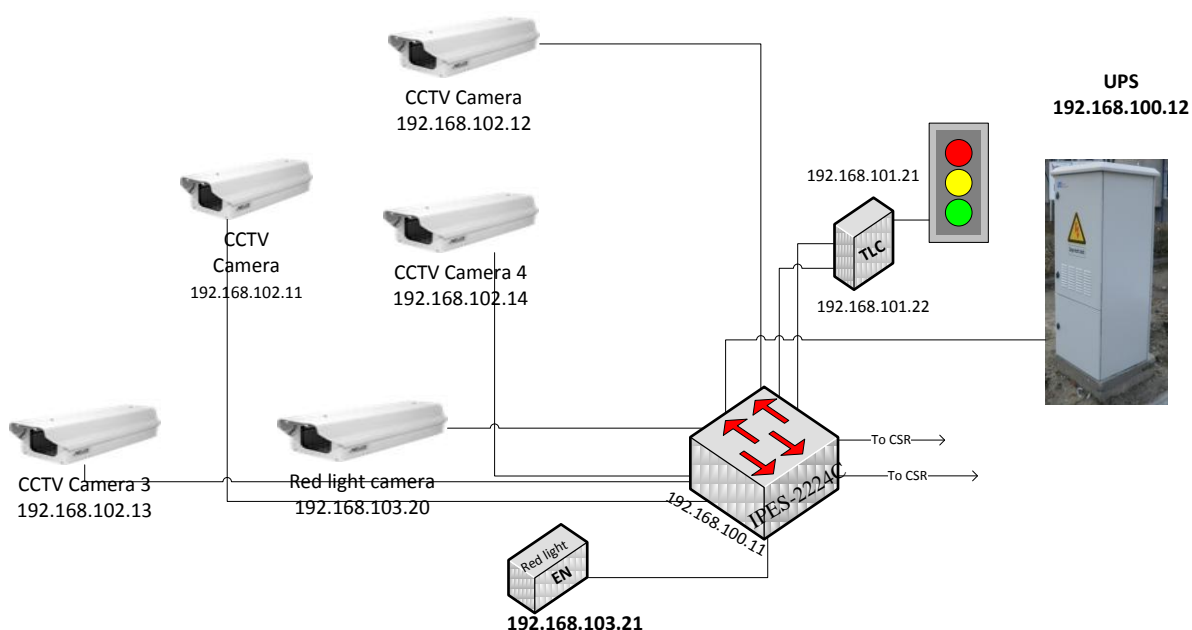
Niekrytyczne elementy systemu:

1. Stacje robocze
2. Drukarki
3. UPS
4. Główny panel kontroli dostępu
5. Główny panel wykrywania włama
6. Pozostałe urządzenia

Używanie opisanej powyżej topologii sieci, zapewnia uniknięcie wystąpienia większości błędów, jak również wystąpienia efektu wąskiego gardła.

Na poziomie skrzyżowania, cały sprzęt jest podłączony do przełącznika lokalnego (switch) linkiem 100 Mbps. Aby uniknąć przerw w dopływie energii elektrycznej każde łącze jest wyposażone w UPS (1-3 kVA zgodnie z zapotrzebowaniem mocy), który będzie zainstalowany w w szafce sterownika sygnalizacji.

Skrzyżowanie dróg Wrocławska – 29 Pułku Piechoty



Rys. 13.2 Sieć komunikacyjna – diagram połączenia skrzyżowań

Sieć zarządzania ruchem jest podłączona do Internetu poprzez sprzęt komputerowy oparty na urządzeniach firewall sprzętowy.

Urządzenia firewall/router wdrożą następujące funkcje główne

- sterowanie przychodzącym i wychodzącym ruchem sieci, poprzez analizę pakietów danych i ustalanie, czy powinny być przepuszczone, czy nie, w oparciu o ustalony wcześniej zestaw zasad.

- Prywatna Sieć Wirtualna (klient-do-witryny i witryna-do-witryny VPNs) w celu bezpiecznego połączenia oddalonych witryn/użytkowników. Poprzez VPNs, użytkownicy/administrator będą mogli mieć dostęp do funkcji poprzez sieć, takich jak zdalny dostęp do zasobów (np. pliki, bazy danych, lub strony internetowe w bezpieczny sposób, itd.) Zdalni użytkownicy VPN będą mieli wrażenie, jakby byli podłączeni bezpośrednio do sieci centralnej poprzez „link point to point.” Tunele VPN będą wdrożone poprzez użycie standardowych protokołów (IPSec, 3DES/AES).

Translacja Adresów Sieciowych (NAT) lokalnego adresu IP na publiczne adresy IP WAN/Internet.

DMZ (strefa zdemilitaryzowana) serwer aplikacji o hoście w DMZ będzie w stanie zapewnić obsługę zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych sieci w bardziej kontrolowany/bezpieczny sposób.

Z logicznego punktu widzenia, sieć jest podzielona w 4 VLANy i 4 klasy ip:

Nr kont.	VLAN ID	Nazwa VLAN	Adres IP	Maska Podsieci	Bramka Zdefiniowana
1	100	Management (zarządzanie)	192.168.100.0	255.255.255.0.	192.168.100.1
2	101	Traffic_ctrl (sterowanie ruchem)	192.168.101.0	255.255.255.0.	192.168.101.1
3	102	Video	192.168.102.0	255.255.255.0.	192.168.102.1
4	103	Operational (operacyjny)	192.168.103.0	255.255.255.0.	192.168.103.1

Adresacja IP wszystkich urządzeń stanowi **załącznik nr 1** niniejszego opracowania.

Specyfikacja urządzeń stanowi odpowiednio załączniki :

Załącznik nr 22 - switch IES 2208F

Załącznik nr 23 - switch IES 2216C

Załącznik nr 24 - konwenter 0101GB

Załącznik 25 - główny przełącznik LGS-2300 RPS

Załącznik 26 - przełącznik LGS- 2624C

Załącznik 27 - moduł Mini GBIC (SFP)

Załącznik 28 – karta katalogowa router'a

Załącznik 29 - karta katalogowa serwera

Załącznik 30 - wyposażenie rysunek szaf 19"

Załącznik 31 – Specyfikacja techniczna ECO Pro CDS Rack

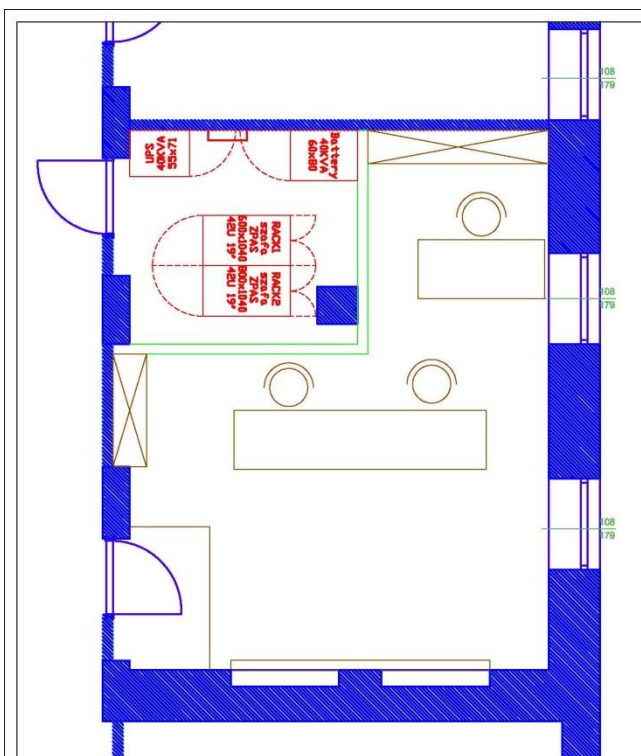
Załącznik 32 – mikrokable światłowodowe

14. CENTRUM STEROWANIA RUCHEM

Centrum sterowania będzie składać się z 2 pomieszczeń: pomieszczenie operatorów i pomieszczenie techniczne (serwerowania).

Pomieszczenie operatorów będzie użytkowane przez operatorów i będzie wyposażone stacje pracy, drukarki, telefony, ścianę wideo i umeblowanie, oraz panele LCD.

Pomieszczenie techniczne zawierać będzie cały sprzęt centralnego przetwarzania: przełączniki, serwery, pamięć, itd.



Rys.

14.1 ogólny układ pomieszczeń

Adaptacja Centrum Sterowania

W Centrum sterowania będzie zainstalowana podłoga techniczna (podłoga podniesiona). Podłoga techniczna zostanie zainstalowana zarówno w pomieszczeniu operacyjnym, jak i technicznym.

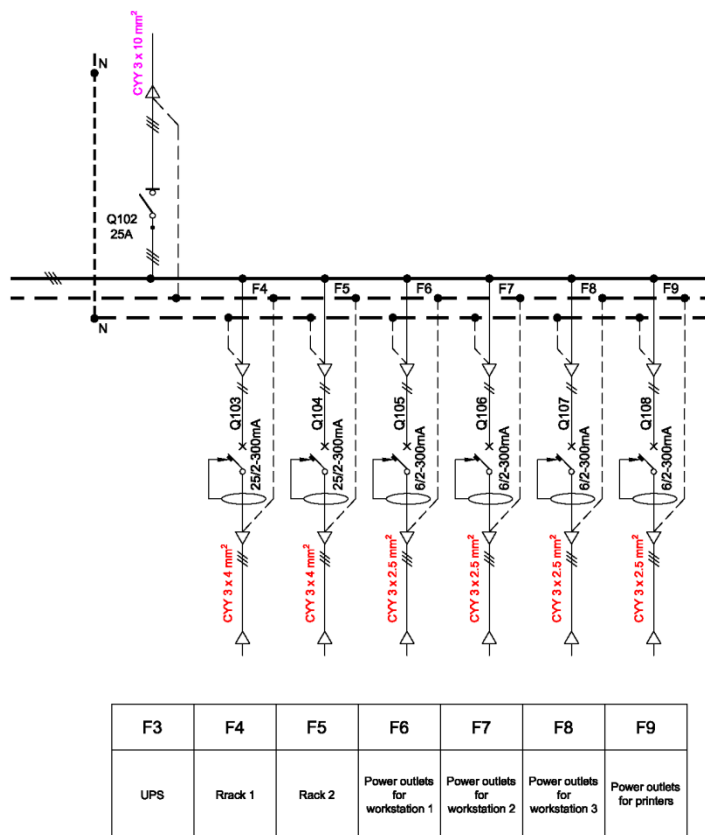
Pod podłogą techniczną zainstalowane zostaną metalowe kanały kablowe. Kanały te zostaną dedykowane przewodom zasilającym i przewodom danych. Zostaną one zainstalowane na metalowych wspornikach aby uniknąć bezpośredniego kontaktu pomiędzy przewodami a wodą, która mogłaby przypadkowo pojawić się pod podłogą. Wszystkie kanały kablowe zostaną podłączone do uziemienia budynku.

Połączenie ze źródłem energii

Centrum sterowania zostanie wyposażone w dedykowaną tablicę rozdzielczą mocy. Tablica ta będzie posiadać dedykowany wyłącznik dla każdej szafki, gniazdka elektryczne, dla oświetlenia, dla klimatyzacji, oraz dla systemów bezpieczeństwa.

Wszystkie przewody zasilające zostaną oznaczone w taki sposób, aby pozwolić na ich szybką identyfikację. Wszystkie stanowiska pracy będą wyposażone we własne UPS. W serwerowni będzie zainstalowany UPS 40kVA.

Główny UPS zapewni funkcjonowanie urządzeń przez 1 godzinę w przypadku awarii prądu.



Rys. 14.2 Schemat połączenia UPS

Legenda: power outlets for workstation- gniazdo zasilania dla stacji roboczej
power outlets for printers – gniazdo zasilania dla drukarek

Dane techniczne UPS stanowią **załącznik nr 33**.

Połączenia danych

Wszystkie urządzenia będą połączone do przełączników za pomocą połączeń 100 TX lub 1000 TX, używając przewodów FTP cat 5e.

Zarówno w pomieszczeniu operacyjnym, jak i technicznym, zainstalowane zostaną gniazda danych. Gniazda te będą połączone w pomieszczeniu technicznym w 24 portowych tablicach połączeń. Taki typ okablowania pozwoli operatorom na wykorzystanie gniazda danych do połączenia głosowego, lub wymiany danych.

Wszystkie przewody danych zostaną oznaczone w taki sposób, aby pozwolić na ich szybką identyfikację.

Szczegółowe rozmieszczenie wszystkich urządzeń jest przedmiotem odrębnego projektu.

Fizyczne bezpieczeństwo systemu

Obydwa pomieszczenia będą wyposażone w system antywłamaniowy, system kontroli dostępu i system przeciwpożarowy.

System antywłamaniowy:

W obydwu pomieszczeniach zainstalowany zostanie następujący sprzęt:

- Kontaktrony na oknach i drzwiach
- Czujniki ruchu/obecności (czujniki podwójne: na podczerwień i mikrofałe)
 - * analiza sygnału cyfrowego dla ciągłej detekcji w określonym obszarze skanowania
 - * cyfrowa kompensacja temperatury dla poprawy wydajności działania w temperaturach krytycznych
 - * Technologia wielopoziomowej obróbki sygnału (MLSP) dla dokładnego wykrywania ludzkiej energii podczerwonej w szerokim zakresie temperatur
 - * niewrażliwość na zwierzęta domowe do 85 funtów (39 kg)
- Czujniki zbitcia szyby
 - * mikrofon dookólny
 - * Zaawansowany czujnik mikroprocesorowy wybitej szyby
 - * Wysoko poziomowa ochrona statyczna i przejściowa

- * 2-przewodowe połączenie do panelu sterującego
- * symulator pękniętej szyby AFT-100
- * instalacja i reakcja
- * ochrona statyczna i przejściowa MOV
- * Skokowy wybór zakresu czułości „ Jumper selectable sensitivity range”

Dane techniczne panelu przeciwlaminowego i kontroli dostępu stanowią **załącznik nr 34**.

System kontroli dostępu

Ten system jest przeznaczony do pozwalania na dostęp w obszarze centrum kontroli tylko dla autoryzowanego personelu. Przy wejściach zarówno do pomieszczenia technicznego, jak i operacyjnego będą zainstalowane czytniki kart magnetycznych.

- Akceptuje 5 do 16 Volt, spełniając większość wymaganych poziomów napięcia
- Dostępne z interfejsem Wiegand
- Oferuje wysoką niezawodność, stały zasięg odczytu i małe zużycie energii
- Montowane bezpośrednio na metal bez zmiany wydajności zasięgu odczytu
- Zapewnia wielobarwny LED, kompatybilność ze wszystkimi standardowymi systemami kontroli dostępu oraz kontrolą wewnętrzną, hosta LED i sygnałem dźwiękowym.

Każde drzwi zostaną wyposażone w zamki elektromagnetyczne.

We wnętrzu chronionych przestrzeni zostaną zainstalowane przyciski wyjścia, które pozwalają personelowi wyjść z pomieszczeń.

W pomieszczeniu technicznym zainstalowany zostanie panel centralny. Specyfikacja techniczna panelu wraz z urządzeniami do niego podłączonymi stanowi **załącznik nr 34**.

System kontroli wejścia i wyjścia będzie rejestrował i udostępniać związane z tym zdarzenia.

Dane techniczne panelu przeciwlaminowego i kontroli dostępu stanowią **załącznik nr 34**.

System przeciwpożarowy

System ten jest przeznaczony do wczesnego wykrywania pożaru, lub jakiegokolwiek innego zdarzenia związanego z ogniem, które mogło wystąpić w pomieszczeniach centrum sterowania.

We wszystkich pomieszczeniach centrum sterowania zostaną zainstalowane czujniki dymu/ciepła. Czujniki te, zostaną także zainstalowane pod piętnem technicznym i pod sufitem. W pobliżu drzwi do pomieszczeń technicznych i operacyjnych zainstalowane zostaną przyciski alarmowe. Przeznaczone one są dla personelu, który zauważy zdarzenia wcześniej niż wykryją je czujniki. Po naciśnięciu, przyciski te wywołają alarm. Na korytarzu zainstalowane zostanie dedykowane urządzenie akustyczne/błyskowe (syrena).

W pomieszczeniu technicznym zainstalowany zostanie panel centralny z którym połączone zostaną wszystkie urządzenia.

Dane techniczne panelu przeciwpożarowego stanowią **załącznik nr 35**

SERWERY

System używa wielu serwerów zainstalowanych w centrum sterowania. Każdy z serwerów pełni specyficzną rolę.

Specyfikacja sprzętu serwerów:

Server

Intel Xeon 4C Processor Model E5507 80W 2.26GHz/800MHz/4MB - **x2szt.**

8GB (2x4GB, 2Rx4, 1.5V) PC3-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz LP RDIMM

IBM 2TB 7200 NL SATA 3.5in HS HDD **x3szt. pracujące w w trybie RAID 5**

ServeRAID M5015 SAS/SATA Controller

ServeRAID M5000 Series Battery Remote Mount Cable

675W power supply(redundant)

IBM x3620 M3 ODD Enablement Kit

IBM UltraSlim Enhanced SATA Multi-Burner

Back-up Server

Intel Xeon 4C Processor Model E5507 80W 2.26GHz/800MHz/4MB - **x2szt.**

8GB (2x4GB, 2Rx4, 1.5V) PC3-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz LP RDIMM

IBM 2TB 7200 NL SATA 3.5in HS HDD **x6szt. pracujące w w trybie RAID 5**

ServeRAID M5015 SAS/SATA Controller

ServeRAID M5000 Series Battery Remote Mount Cable

675W power supply(redundant)

IBM x3620 M3 ODD Enablement Kit

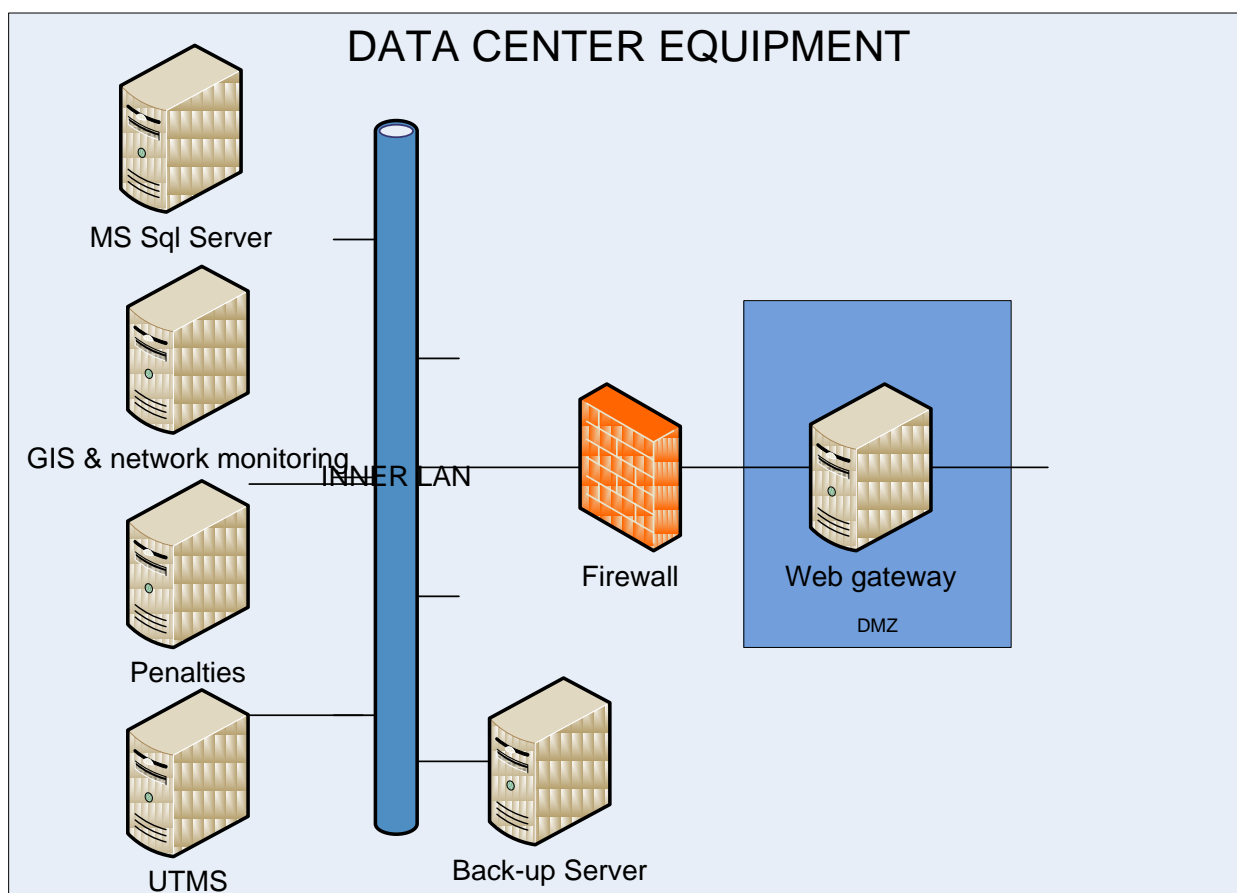
IBM UltraSlim Enhanced SATA Multi-Burner

IBM Virtual Media Key For Entry Systems

Rolą serwerów jest:

- 1) Bramka sieciowa – używana jest do filtrowania i służy do regulowania ruchu z Internetu do systemu. Serwer będzie zabezpieczony i tylko zdefiniowany port sieciowy będzie otwarty na Internet. Serwer ulokowany jest na specjalnym DMZ (strefa ograniczonego zaufania) z powodów bezpieczeństwa, ruch pomiędzy serwerem i serwerami operacyjnymi będzie filtrowany.
- 2) Serwer bazy danych –będzie hostem dla serwera bazy danych MS SQL Server, gdzie system będzie przechowywał dane operacyjne.
- 3) GIS & Monitorowanie sieci – serwer będzie hostem dla stosów technologicznych GIS, modułu monitorowania sieci i części systemu monitoringu wideo oraz serwera LDAP

- 4) Serwer przetwarzający kary - serwer będzie hostem dla oprogramowania, które automatycznie przetwarzać wszystkie nagrane kary.
- 5) Serwer operacyjny będzie hostem dla głównych komponentów operacyjnych system – UTMS – UTI System Zarządzania Ruchem



Rys.14.4 Diagram połączenia serwera

Wypożyczenie Centrum Danych/ Inner LAN – Wewnętrzny LAN/ Web gateway – bramka sieciowa/ Firewall/ GIS& network monitoring – monitorowanie sieci i GIS/ Penalties – mandatowanie/ UTMS – Serwer centralnego oprogramowania zarządzania ruchem/ Back-up server .

Serwer bramki sieciowej będzie obsługiwał Apache Web Server wersja 2.2. Serwer zostanie skonfigurowany, jako serwer Proxy, dla usług sieciowych świadczonych przez inne serwery.

Erwer będzie wykonywał następujące moduły:

- mod_proxy
- mod_proxy_ajp
- mod_proxy_http
- mod_cache
- mod_bw

Prosty interfejs graficzny użytkownika

Serwer CGUI jest używany do udostępnienia widoku mapy Kalisza i najbliższej okolicy. Stos CGUI używa technologii otwartego źródła i otwartych danych i będzie używany, jako warstwa bazowa dla systemu.

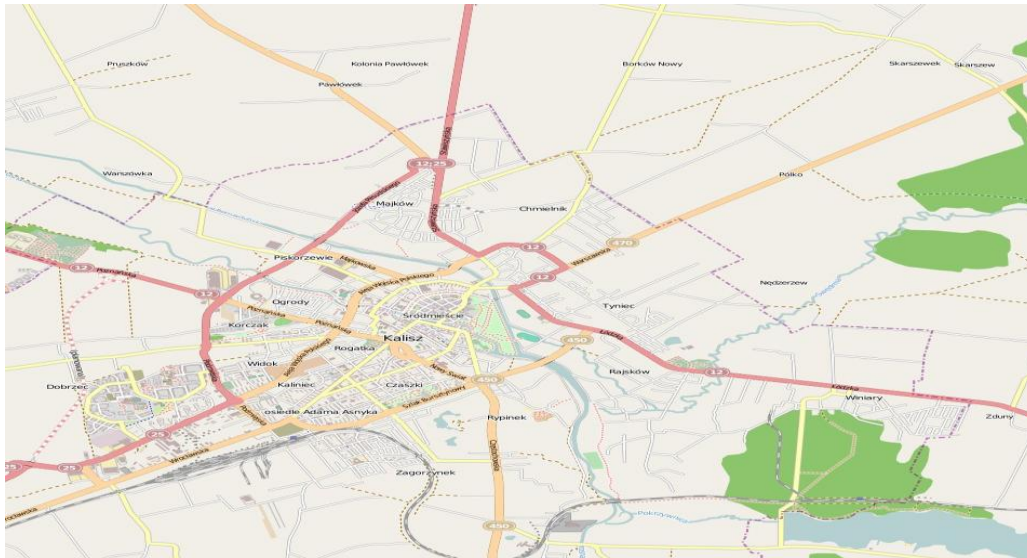
Źródłem danych CGUI jest OpenStreetMap. Dane z OpenStreetMap są eksportowane do pliku osm, a następnie importowane do systemu za pomocą bryły brzegowej o obszarze zdefiniowanym dookoła Kalisza. Posługiwanie się bryłą brzegową jest bardzo istotne, ponieważ w ten sposób system przechowuje tylko ważne dane dla systemu, przez co może obsługiwać więcej zapytań.

Stos używany dla GIS:

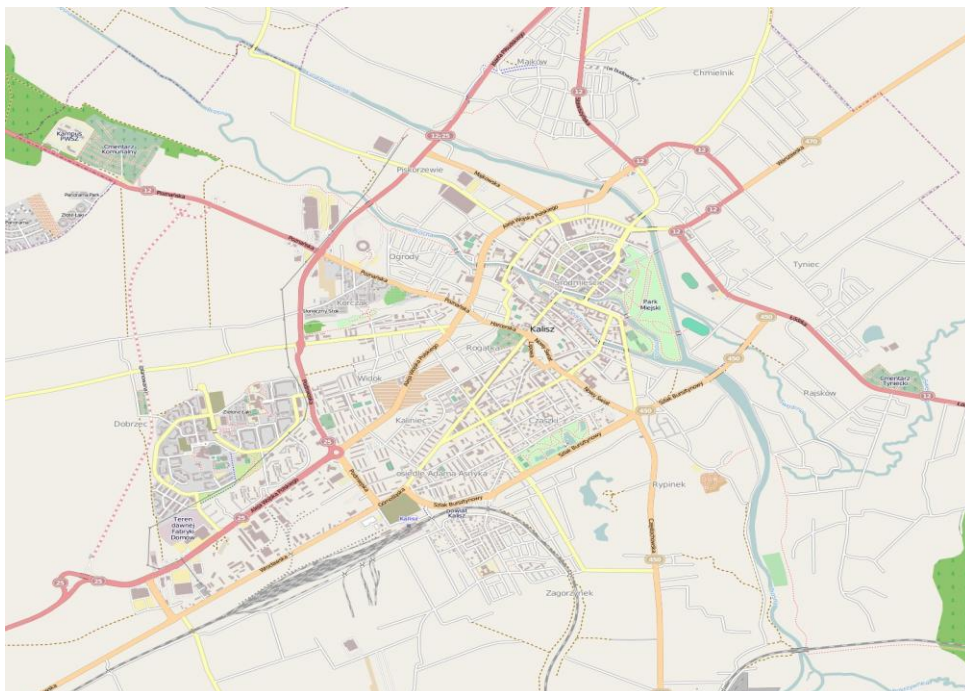
- GeoServer – 2.1.3
- GeoWebCache – 1.2.6
- PostGis – 1.5.3

Serwer będzie wstępnie ładował do pamięci podręcznej 10 poziomów zbliżenia (najczęściej używanych) i ładował do pamięci podręcznej następne poziomy kafelków mapy na pierwsze żądanie użytkowników. 10 GB pamięci HDD będzie dedykowane do składania kafelków w pamięci podręcznej (więcej niż wystarczająco do kafelkowania pierwszych 15 poziomów zbliżenia obszaru dookoła Kalisza).

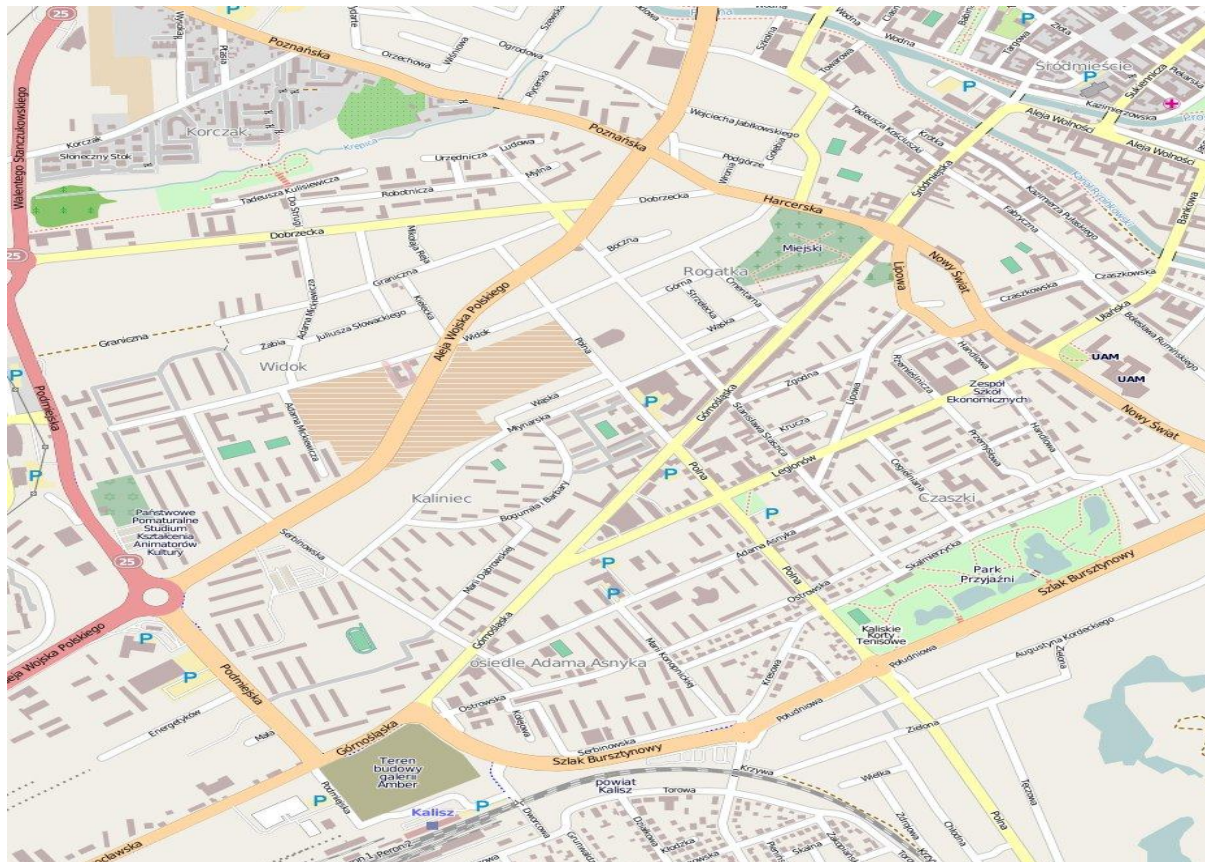
Małe zbliżenie



Średnie zbliżenie



Duże zbliżenie



Warstwa drogi będzie także dostępna, jako odrębna warstwa i będzie dostępna do modyfikacji w module edycji sieci.

Serwer będzie eksportował warstwy, jako obrazy i funkcje wektorowe. GeoSerwer wspiera standardy WCS, WFS i WMS. Jest w stanie kształtować, zapisywać warstwy w pamięci podręcznej i eksportować warstwy w wielu różnych formatach.

WCS – Web Coverage Service – jest usługą sieciową dostarczającą rastrowe warstwy informacyjne. Warstwami tymi są ciągłe dane przestrzenne dotyczące terenu/ czasu. WCS zapewnia dostęp do potencjalnie szczegółowych i bogatych zasobów informacji geoprzestrzennej, które są użyteczne do renderowania warstw pokrycia terenu po stronie klienta w architekturze klient-serwer. WCS pozwala, podobnie jak WMS i WFS, na pobieranie fragmentów danych w zależności od zapotrzebowania lub ograniczeń klienta.

WFS – Web Feature Service – standardowa obsługa interfejsu pozwalająca klientowi odbierać i aktualizować dane przestrzenne zapisane w metajęzyku znacznikowym GML.

WMS (Web Map Service (WMS) jest standardowym protokołem do serwowania georeferencyjnych obrazów map w Internecie, które są generowane przez serwer map przy użyciu danych z bazy danych GIS.

Jeśli organ autoryzujący ma i chce udostępnić do celów projektu dane GIS w formacie ESRI plików shape (SHP), lub bazę danych geo-przestrzennych używanych przez zamawiającego, GeoServer może użytkować dane w celu wygenerowania i wyświetlenia mapy miasta.

Dane z serwera GIS będą wyświetlane na portalu przy użyciu biblioteki open source OpenLayers.

Moduł edycji sieci.

Moduł edycji sieci pozwoli na interakcję z warstwą sieci drogi. W ramach tego modułu, Operator będzie w stanie edytować sieć drogową w Kaliszu, dla której przewidywany ruch drogowy będzie obliczany.

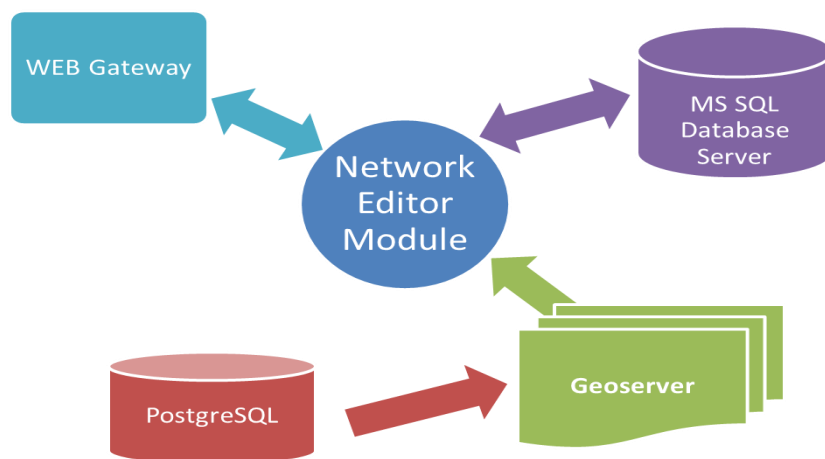
Operator jest w stanie dodawać zdarzenia do mapy, które wpływają na moduł przewidywania ruchu.

- Roboty drogowe
- Wypadki
- Inne rodzaje przeszkód

Operator będzie w stanie dodawać nowe drogi, objazdy, na wypadek rozległych robót drogowych, które ograniczają ruch drogowy na dłuższy okres czasu.

Edytowanie będzie dozwolone tylko użytkownikom o określonych prawach.

Z technicznego punktu widzenia, moduł jest opisany poniżej. Administrator loguje się poprzez bramkę sieciową i ma dostęp do funkcji Modułu Sieciowego (Network Module), która jest rozmieszczona na infrastrukturze serwera aplikacji Java. Utrwalanie jest uzyskiwane przy pomocy silnika bazy danych Microsoft MQL Server. Mapy drogowe i lokalizacja zdarzeń w ruchu drogowym są generowane za pomocą Geoserver, który natychmiast generuje i zapisuje w pamięci podręcznej mapy graficzne używając danych GIS przechowywanych w systemie bazy danych otwartego źródła, zwanym PostgreSQL.

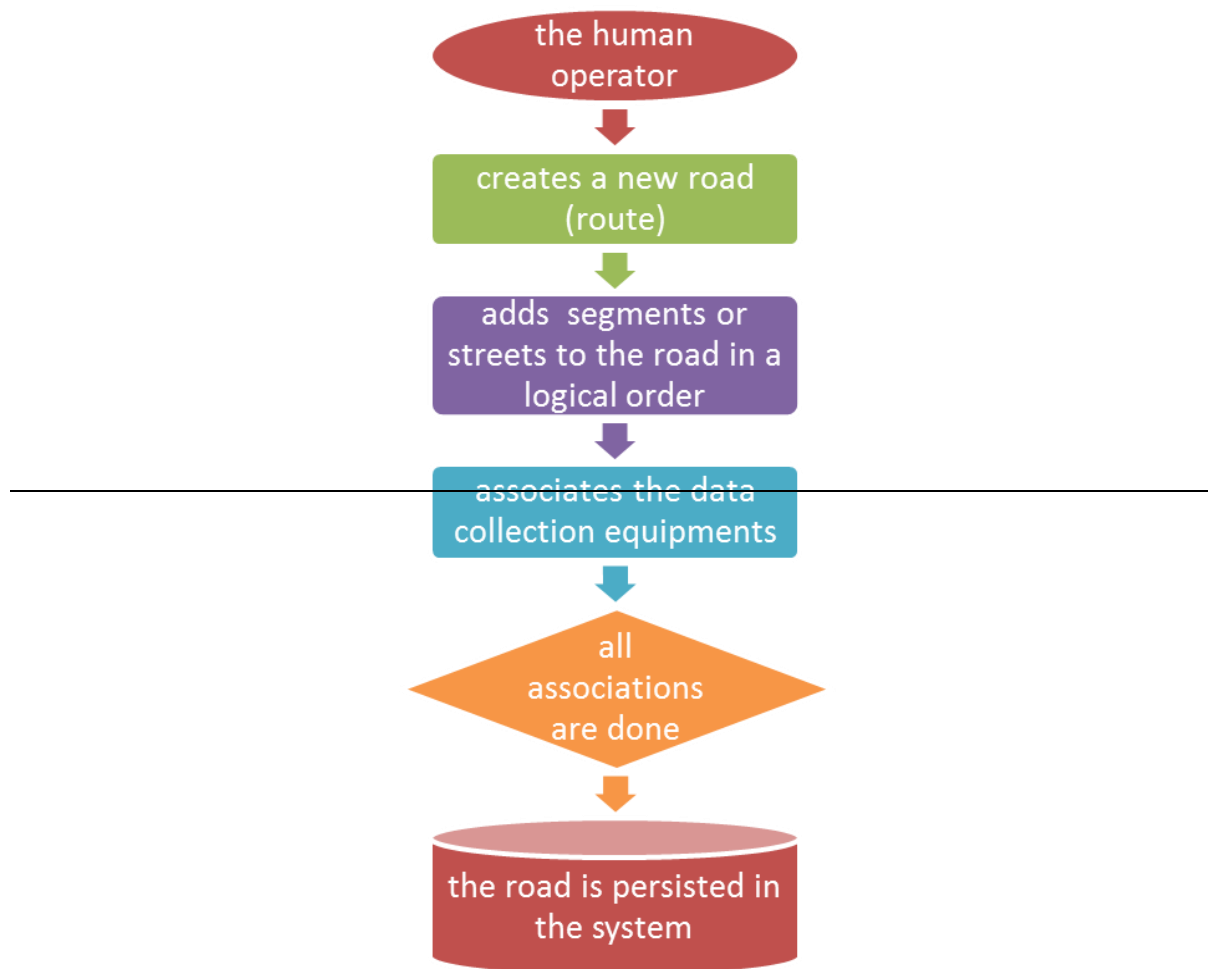


Rys.14.5 Diagram logiczny modułu edycji sieci

[Web Gateway - Bramka sieciowa; Network Editor Module - Moduł edycji sieci; MS SQL Database Server - Serwer bazodanowy MS SQL]

Zdefiniowanie trasy

Zasadniczo, moduł będzie miał zdefiniowane drogi zwykłe. Ale jeśli użytkownik będzie chciał zdefiniować nowe drogi, może to zrobić w sposób graficzny, poprzez wybór odcinków, które są częścią struktury tras bezpośrednio na mapie.



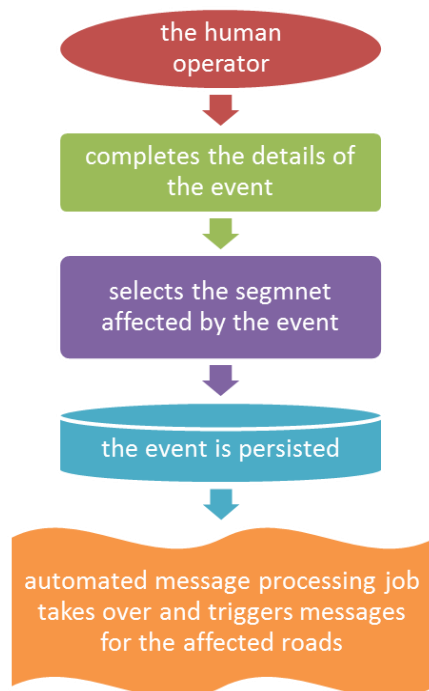
Rys.14.6 Proces tworzenia trasy

[operator - człowiek; tworzy nową drogę (trasę); dodaje segmenty lub ulice do drogi w porządku logicznym; dokonuje powiązania wyposażenia do gromadzenia danych; wszystkie powiązania wykonane; droga utrwalona w systemie]

Definiowanie zdarzenia w ruchu drogowym

Ręczne tworzenie zdarzeń w ruchu drogowym jest bardzo istotne dla systemu. Przypuszczalnie, znajdują się wstępnie zdefiniowane grupy wiadomości, które posiadają warunki uruchamiane poprzez tworzenie aktywnych zdarzeń ruchu drogowego w systemie. A zatem tworzenie zdarzenia w ruchu drogowym na wybranej drodze uruchomi wyświetlenie wstępnie zdefiniowanej wiadomości na wszystkich panelach, które skojarzone są z tą drogą poprzez wdrożone warunki.

Aby zdefiniować zdarzenie w ruchu drogowym, użytkownik musi zlokalizować odcinek, na którym zdarzenie w ruchu drogowym miało miejsce oraz uzupełnić szczegóły dotyczące samego zdarzenia, takie jak jego rodzaj (wypadek, katastrofa, roboty drogowe itp.).



Rys.14.7 Proces tworzenia zdarzenia w ruchu

[operator - człowiek; wypełnia szczegóły zdarzenia; wybiera segment dotknięty zdarzeniem; utrwalenie zdarzenia; zautomatyzowane zadanie przetwarzania komunikatu przejmuje i wyzwala komunikaty dla dróg dotkniętych zdarzeniem]

Monitoring sieci danych







Rozwiązanie monitoringowe będzie oparte na open source NMS – Open NMS (System Zarządzania Siecią). Ponieważ lista funkcji jest długa i stale rośnie, można je podzielić na cztery

główne obszary:

- Automatyczne wykrywanie urządzeń danych w sieci
- Zarządzanie wydarzeniami i powiadomieniami
- Zapewnienie usług
- Pomiar wydajności

Możliwości monitorowania i zbierania danych Open NMS będzie zintegrowany z portalem poprzez funkcje eksportu TCP Open NMS. Ten moduł będzie hostem zdalnej usługi TCP, które będzie akceptować przychodzące dane wykonania, ale dane te są łatwe do rozbiórki, w wysoko wydajnościowym formacie protokołu buforowego binarnego (protocol buffer binary format) Google. Moduł monitorujący w ramach portalu będzie łączył z rozwiązaniem NMS i będzie rejestrował warstwę GIS na mapie miasta, stąd umożliwi wizualizację sieci i błędy urządzeń na mapie.

Open NMS będzie głównym dostawcą raportów i danych o błędach, podczas gdy portal będzie tylko integrował konkretne dane do wizualizacji.

Nodes			Interfaces			Services	
Node Name	Categories	Add Date	IP	Service count	Status	Service Name	Status
172.20.0.6		2012-03-22	172.20.0.9	5		ICMP	
172.20.0.7		2012-03-22				SSH	
172.20.0.8		2012-03-22				HTTPS	
172.20.0.9		2012-03-22				HTTP	
172.20.11.26		2012-03-22				StratPing	
172.20.19.116		2012-04-04					
172.20.19.20		2012-03-23					
172.20.19.22		2012-04-04					
172.20.19.24		2012-03-22					
172.20.19.28		2012-04-04					
172.20.19.29		2012-03-23					
172.20.19.41		2012-03-22					
172.20.19.43		2012-04-05					
172.20.19.54		2012-03-22					
172.20.19.70		2012-03-22					
172.20.19.73		2012-03-23					
172.20.19.74		2012-03-22					
172.20.19.78		2012-03-22					
172.20.19.8		2012-03-22					

Rys. 14.8 Monitorowanie węzłów i usług

Moduł Open NMS będzie używał tego samego serwera LDAP, co portal, stąd zarządzanie przez użytkownika jest wykonane w pojedynczym systemie (a nie w wielu systemach) prowadząc do całkowicie zintegrowanego systemu.

Events		
Filters		
Message	Severity	Date/Time
Node STIC109D is up.	NORMAL	2012-04-10 10:36:23
The hostname for this node changed.	WARNING	2012-04-10 10:35:39
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:35:39
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:34:28
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:34:10
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:33:03
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:31:44
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:31:34
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:29:56
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:28:54
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:28:53
A services scan has been completed on this node.	NORMAL	2012-04-10 10:28:43
The HTTP outage on interface 172.20.19.102 has been cleared. Service is restored.	NORMAL	2012-04-10 10:27:32
The HTTP-8080 outage on interface 172.20.19.69 has been cleared. Service is restored.	NORMAL	2012-04-10 10:26:13
Node STIC091L is down.	MAJOR	2012-04-10 10:25:48
Node STIC109D is down.	MAJOR	2012-04-10 10:25:44
Node STIC050L is down.	MAJOR	2012-04-10 10:25:44
Node STIC104L is down.	MAJOR	2012-04-10 10:25:42
Node 172.20.19.78 is down.	MAJOR	2012-04-10 10:25:42
Node STIC128L is down.	MAJOR	2012-04-10 10:25:42
HTTP-8080 outage identified on interface 172.20.19.27 with reason code: HTTP connection timeout/Ports: 8080.	MINOR	2012-04-10 10:25:39
HTTP outage identified on interface 172.20.19.102 with reason code: HTTP connection timeout/Ports: 80.	MINOR	2012-04-10 10:25:39
HTTP-8080 outage identified on interface 172.20.19.69 with reason code: Unknown.	MINOR	2012-04-10 10:25:39
A subscription to RTC for the for http://localhost:8980/openms/rtc/post/Email+Servers has been generated.	NORMAL	2012-04-10 10:25:35

Page 1 of 2188

Displaying events 1 - 25 of 54683

Node STIC109D which was previously down is now up.
This event is generated when node outage processing determines that all interfaces on the node are up.
This event will cause any active outages associated with this node to be cleared.

Rys. 14.9 Monitorowanie zdarzeń

Moduł monitorujący będzie po prostu zintegrowany z systemem monitorującym i pozwoli na wydobycie i wyświetlenie odpowiednich danych na mapie GIS, jako warstwa monitoringu, jak również klasyczna strona internetowa.

Outages			
Filters			
Service Name	IP	Service Lost	Service Regained
ICMP	172.20.19.61	2012-04-10 10:25:48	
HTTP	172.20.19.61	2012-04-10 10:25:48	
FTP	172.20.19.61	2012-04-10 10:25:48	
ICMP	172.20.19.3	2012-04-10 10:25:44	
ICMP	172.20.19.78	2012-04-10 10:25:42	
ICMP	172.20.19.67	2012-04-10 10:25:42	
ICMP	172.20.19.86	2012-04-10 10:25:42	
HTTP-8080	172.20.19.27	2012-04-10 10:25:39	
HTTP-8080	172.20.19.6	2012-04-09 16:15:45	
ICMP	172.20.19.107	2012-04-09 15:40:47	
SSH	172.20.19.22	2012-04-09 15:40:47	
ICMP	172.20.19.22	2012-04-09 15:40:47	
Postgres	172.20.19.107	2012-04-09 15:40:47	
HTTP	172.20.19.107	2012-04-09 15:40:47	
ICMP	172.20.19.8	2012-04-09 15:40:41	
ICMP	172.20.19.70	2012-04-09 15:40:41	
ICMP	172.20.19.68	2012-04-09 15:40:41	
MySQL	172.20.19.17	2012-04-05 11:24:21	
ICMP	172.20.19.29	2012-04-05 10:59:12	
ICMP	172.20.19.46	2012-04-04 15:08:16	
ICMP	172.20.19.73	2012-04-04 15:08:16	
HTTP-8080	172.20.19.72	2012-04-04 15:08:13	
HTTP	172.20.105.54	2012-03-22 19:33:58	

Rys.14.10 Monitorowanie zaników

Interfejsy zewnętrzne

System będzie dostępny dla środowiska zewnętrznego poprzez 2 podstawowe interfejsy:

- Interfejs sieciowy dostępny dla środowiska zewnętrznego poprzez urządzenia będące w stanie wyświetlać strony internetowe w przeglądarce (ekrany komputera, laptopy, tablety, Smartfony)
- Usługi sieciowe dla automatycznej transmisji danych

Interfejs sieciowy zostanie udostępniony poprzez portal sieciowy, i wyświetli ważne informacje na potrzeby ludności i mediów. Zawartość portalu stanowić będą strony o statycznej zawartości z informacją o systemie, który zostanie zaakceptowany przez zleceniodawcę.

Automatyczny interfejs pozwoli na komunikację z zewnętrznymi systemami poprzez usługi sieciowych publikacji danych w standardzie DATEX II. WSDL i schematy będą dostępne dla zarejestrowanych subskrybentów (subskrybenci przez zleceniodawcę upoważnieni do posiadania dostępu do danych o ruchu).

System będzie oferował usługi PULL i PUSH.

PULL

Poprzez PULL można mieć dostęp do wszystkich aktywnych sytuacji pewnego typu, za wyjątkiem Wypadków. Istnieją 3 opcje do wykonywania Pull Web Service zabezpieczonego przez Web Service Security (Usługę Bezpieczeństwo Sieci), Web Service zabezpieczony przez Basic Authentication (Podstawowa Autoryzacja) oraz prostą metodę http.

Następujące usługi będą dostępne:

- A) Informacje o ruchu:
 - a. AccidentService (Usługa Wypadek)
 - b. RoadWorkService (Usługa Roboty Drogowe)
 - c. RoadConditionService (Usługa Warunki Drogowe)
 - d. TrafficMessageService (Usługa Wiadomość o Ruchu)
- B) Usługi Pogodowe
 - a. WeatherDataService (Usługa Dane o Pogodzie)
- C) Usługi Czasu Przejazdu
 - a. TravelTimeService (Usługa Czas Przejazdu)

PUSH

Push używany jest do przesuwania informacji do klienta w momencie ich wystąpienia. Subskrypcja jest definiowana po stronie portalu przez administratorów aplikacji sieci. Usługa sieciowa zgodnie z DATEX WSDL Push_v1_0.wsdl jest wymagana przez dostawcę. WSDL będzie dostępne na portalu.

Wraz z PUSH tylko jedna sytuacja na raz jest wysyłana. Kiedy zmienia się coś w sytuacji, cała sytuacja przesyłana jest od nowa.

System używał tylko modelu zdefiniowanego przez rozszerzenia poziomu A oraz B. W przypadku treści korzystamy ze schematu DATEX II 1.0 z rozszerzeniami poziomu B.

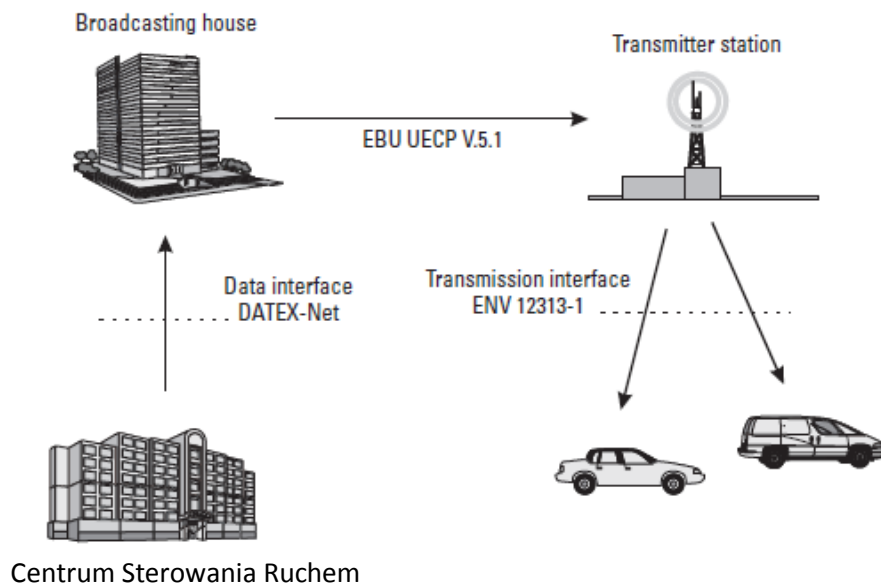
RDS-TMC

Celem RDS-TMC jest rozpowszechnianie informacji dotyczących ruchu i przejazdu w czasie podróży (TTI - System Wymiany Informacji o Warunkach Podróży) na falach VHF/FM poprzez transmisję RDS. Wiadomości kodowane są cyfrowo w taki sposób, że są niezależne od języka. Kodowanie pozwala użytkownikom na odbiór tylko tych wiadomości, które są im potrzebne.

Wiadomości TTI, które są dystrybuowane, oczywiście będą przekazywane na różnorodne media, które mogą zawierać ogłoszenia o ruchu, przedstawione przez syntezę mowy w wymaganym języku. Wiadomości będą filtrowane poprzez na podstawie kryterium zaczerpniętego z potrzeb użytkownika końcowego (np. lokalizacja, kierunek, trasa). Filtrowanie to, ma na celu pozwolenie użytkownikowi na odbiór tylko istotnych informacji, wybranych z wszystkich wiadomości, które są dostępne w serwisie RDS-TMC w danym czasie.

Informacje TMC (Kanał Informacji o Ruchu Drogowym), które mają być rozpowszechniane, wymagają instalacji urządzeń do gromadzenia dużej ilości danych, z centrami informacji o ruchu, które mają być utworzone na szczeblu regionalnym oraz wraz z protokołem standardowej wymiany danych używanym w operacjach między nimi. Ten protokół to DATEX.

Każdy dostawca usługi RDS-TMC powinien mieć dostęp do tych danych, aby mógł zaoferować usługi wysokiej jakości z punktu widzenia użytkownika końcowego. Kiedy takie dane nie są dostępne, ze względu na brak infrastruktury, serwis RDS-TMC nie będzie atrakcyjny dla użytkownika końcowego.



Rys. 14.11 Diagram logiczny przesyłania informacji za pomocą RDS

[Broadcasting house – Rozgłośnia; Transmitter station – stacja nadawcza; Data interface – interfejs danych; Transmission interface – interfejs transmisji;]

System pozwoli dostawcom usługi RDS-TMC na otrzymywanie ważnych wiadomości o warunkach w ruchu drogowym na obszarze dookoła Kalisza. System ten jest otwarty dla wielorakich usługodawców poprzez użycie standardowego protokołu DATEX II. Dostawcy usług muszą zgłaszać cele, do jakich chcą użytkować dane z systemu, aby otrzymać dostęp do danych przez zleceniodawcę.

Ogólny przepływ informacji dla RDS-TMC:

- 1) Informacje o ruchu pozyskiwane są poprzez DATEX
- 2) Ważne wiadomości RDS-TMC są edytowane i tworzone w budynku nadawczym.

Po edytowaniu RDS-TMC w budynku nadawczym, wiadomości są przesyłane do stacji przekaźnikowej, lub sieci przekaźnikowej, aby zamieścić je w strumieniu danych RDS. Zadanie to osiąga się z pomocą koderów RDS, które odbierają wiadomości w określonym formacie.

Ściana Wideo

W centralnym miejscu pomieszczenia, zainstalowany zostanie kolorowy panel świetlny (LCD) o wymiarach 200x170cm, zawierający 6 47-calowych paneli każdy o rozdzielczości 1920x1080 px, zapewniający właściwe wyświetlanie sygnałów z wszystkich systemów zainstalowanych w CSR.

Razem z panelami świetlnymi zostaną dostarczone 3 panele dodatkowe.

Panele 47 calowe zostały wybrane aby spełnić wymagania PFU dot. wymiarów panelu świetlnego (200x170cm) oraz liczby paneli (nie więcej niż 6, nie mniej niż 4).

Ściana wideo będzie sterowana przez dedykowany sterownik i będzie w stanie wyświetlać bezpośrednie transmisje z kamer CCTV, a także do innych źródeł sygnału w tym samym czasie w programowanych oknach

System CCTV dla ITS Kalisz zawiera: 84 kamer i 7 serwerów video, 7 klientów wideo i 7 paneli LCD 42" full HD.

Do każdych 12 kamer będzie przypisany 1 serwer video, na którym będą nagrywane obrazy z tych kamer (sieciowa nagrywarka wideo). Zarejestrowane obrazy będą przechowywane przez 5 dni na wewnętrznych twardych dyskach.

Wszystkie nagrania będą podłączone (przez sieć TCP/IP) do centralnego oprogramowania. Oprogramowanie będzie udostępniało obrazy z każdej kamery zainstalowanej w mieście bez konieczności łączenia się z konkretnym serwerem video (operator może równocześnie przeglądać, w tej samej aplikacji obrazy z kamer przypisanych do różnych serwerów i obrazy nagrane na różnych serwerach wideo.)

Schemat rozmieszczenia paneli świetlnych stanowi **załącznik nr 9**

Specyfikacja serwera aplikacji stanowi **załącznik nr 29**

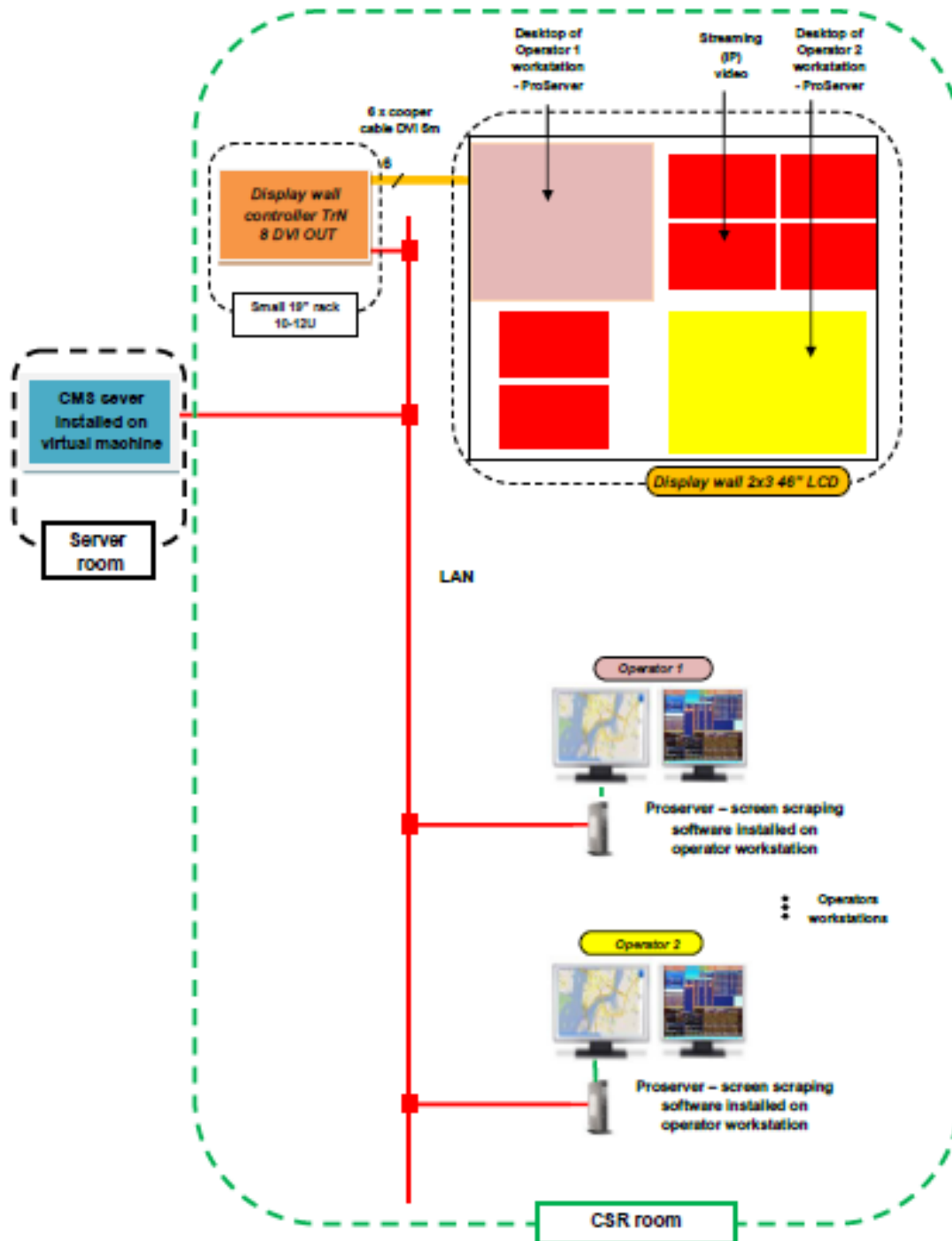
Specyfikacja techniczna panelu świetlengo - **załącznik nr 36**

Specyfikacja techniczna kontrolera graficznego dla ściany graficznej - **załącznik nr 37**

Specyfikacja techniczna oprogramowania do zarządzania ścianą wideo – **załącznik nr 38**

Klient wideo – opis techniczny – **załącznik 38A**

Klient wideo - specyfikacja techniczna stanowiska roboczego – **załącznik 38B**



Rys.14.12 Przykładowy schemat wyświetlania obrazu z kamery wideo

Legenda:

Desktop of Operator 1 workstation preserver – panel Operatora 1 stacja pracy serwer pro; Streaming video – Przekaz wideo; Desktop of Operator 2 workstation preserver – panel Operatora 2 stacja pracy serwer pro; cooper cable – kabel miedziany; Small rack 19” – mały wysięgnik 19” – Display wall, controller TrN – Ściana monitorów TrN; Display wall LCD 2x3 46”; Ściana monitorów LCD 2x3 46”; CMS server installed on virtual machine – Serwer CMS zainstalowany na maszynie wirtualnej; Server room – Serwerownia; Proserwer – screen scaping software installed on operator workstation – Proserwer, oprogramowanie do screen-scrapingu zainstalowane na stacji pracy operatora.

Szczegółowy, obowiązujący schemat ściany wideo, podobnie jak system klimatyzacji, kolor ścian, rodzaj mebli itp. jest w ujęty w odrębnym opracowaniu - projekt Centrum Sterowania Ruchem.

Oprogramowanie i licencje, stanowiska robocze

Wraz ze sprzętem Wykonawca dostarczy wymagane do obsługi w ramach CSR oprogramowanie pozwalające na zarządzanie poszczególnymi podsystemami.

Licencje do wszystkich zainstalowanych w CSR programów i systemów będą przekazane zamawiającemu wraz z płytami instalacyjnymi.

Wykonawca systemu jak i dostawca oprogramowania jako licencjodawca dostarczy oświadczenie, że udziela licencji wyłącznej i nieprzenoszalnej na korzystanie z oprogramowania wyłącznie z zakresu odbiorcy oraz że jest upoważniony do udzielania licencji.

W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązuje się do bezpłatnych aktualizacji zainstalowanego oprogramowania do obsługi ZSZRD.

Specyfikacja techniczna stanowiska roboczego stanowi: **załączniki nr 39A, 39B, 39C**

Monitor – załącznik 39A – **2 szt. na każde stanowisko (razem 4 szt.)**

Komputer PC – załącznik 39B – **2 szt**

Każda jednostka centralna będzie wyposażona w 2-rdzeniowy procesor x64 2,5 GHz

UPS – załącznik 39C – **2 szt.**

Specyfikacja techniczna notebooka do pracy w terenie – **załącznik nr 40 - 2 szt.**