



PROJEKT KONCEPCYJNY

Temat zadania: Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego – Zaprojektowanie i Budowa Systemu Zarządzania Ruchem w Lublinie w ramach zadania pt. "Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie" współfinansowany w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007 – 2013

Temat projektu: Koncepcja Ogólna Systemu Zarządzania Ruchem w Lublinie.

ZAMAWIAJĄCY:



Gmina Lublin
Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13j
20-401 Lublin

GENERALNY WYKONAWCA:



**Aeronaval de Construcciones
e Instalaciones S.A.**
Ul. Dekerta 24
30-703 Kraków

Funkcja	Imię i nazwisko autora	Data	Podpis
Autor	D. Gustavo A. Molina Méndez <i>Dyrektor Techniczny ACISA S.A.</i>	21/02/2013	
Dyrektor Projektu	Carlos Blázquez Alonso <i>Dyrektor Projektu ACISA S.A.</i>	21/02/2013	

SPIS TREŚCI

1.-	WSTĘP	3
2.-	OPIS FUNKCJONALNY	4
3.-	OGÓLNA ARCHITEKTURA	5
3.1.-	PODSYSTEMY	5
3.2.-	PROTOKOŁY I INTERFEJSY KOMUNIKACYJNE	6
3.3.-	WARSTWA DANYCH I GIS	7
3.4.-	INTERFEJS UŻYTKOWNIKA	8
3.5.-	KONTROLA UŻYTKOWNIKÓW	9
3.6.-	KOMUNIKACJA I WSPÓŁPRACA Z INNYMI CENTRAMI	10
4.-	ETAPY PROJEKTU	10
5.-	WERYFIKACJA I PRÓBY	10
6.-	LIMITY DLA URZĄDZEŃ I TECHNOLOGII	12
7.-	KOMPATYBILNOŚĆ STEROWNIKÓW	13
7.1.-	SKRZYŻOWANIA OBJĘTE PROJEKTEM SZR	13
7.2.-	SKRZYŻOWANIA SĄSIEDNIE	13

1.- Wstęp

System Zarządzania Ruchem ma na celu zapewnienie optymalnego przepływu osób i towarów na obszarze jego oddziaływania.

System, z jednej strony, składa się z kilku współdziałających podsystemów, które aby gwarantować spełnienie powyższego celu, współpracują pomiędzy sobą i są to: podsystem obsługi systemów sterowania sygnalizacjami, podsystem informowania użytkowników ruchu za pośrednictwem tablic zmiennej treści, środków masowego przekazu i strony internetowej, podsystem zarządzania zdarzeniami drogowymi, zarówno wykrytymi automatycznie, jak i zgłoszonymi lub zaobserwowanymi oraz podsystem priorytetów dla pojazdów komunikacji zbiorowej i pojazdów uprzywilejowanych, których lokalizacja jest stale monitorowana.

Z drugiej strony, należy podkreślić ważną rolę jaką w tym projekcie stanowi instalacja elementów technologicznych pozwalających na dostosowanie ruchu w czasie rzeczywistym jak i również umożliwiających kierowcom wybór najkorzystniejszej drogi, zalecanej w oparciu o uzyskany czas przejazdu (kamery do automatycznego odczytywania tablic rejestracyjnych)

W projekcie wykorzystane zostaną również środki do nadzoru wizualnego sieci (kamery TV) jak i do automatycznego wykrywania zdarzeń (wideodetekcja zdarzeń).

Wszystkie te technologie sterowania, wykrywania, nadzoru i informacji występować będą w obszarze działania systemu, z zastosowaniem otwartych standardów (TCP/IP) które korzystają z medium o dużej przepustowości (światłowodu).

Oczywiście nadzór wszystkich tych systemów, ich konfiguracja, jak i również sterowanie pozwalająca na zwykłe zarządzanie, szybką identyfikację i rozwiązanie zdarzeń, zostanie zapewniona przez budowę i wyposażenie Centrum Sterowania Ruchem, które połączone zostanie z różnymi innymi usługami takimi jak: nadzór stanu ruchu i funkcjonowania transportu publicznego i pojazdów uprzywilejowanych, rozwiązywanie zdarzeń i zarządzanie rozpoznanymi szczególnymi sytuacjami i generowanie informacji dla użytkowników ruchu. Do zarządzania powyższymi systemami użyje się otwartych technologii.

Tytułem wstępu, należy również pokreślić ogromne znaczenie inżynierii ruchu drogowego oraz uruchomienie narzędzi pozwalających na przeprowadzenie symulacji.

Obszar działania systemu (65 skrzyżowań) nie obejmuje całego miasta, ale jest bardzo ważny, zarówno ze względu na urządzenia jak i ze względu na ruch, i obejmuje:

- a) Centrum miasta ograniczone ulicami: Al. Solidarności, Al. Tysiąclecia, Unii Lubelskiej, Lubelskiego Lipca'80, Piłsudskiego, Lipowa, Al. Racławickie, Al. Sikorskiego.
- b) Al. Kraśnicka.
- c) Ulica Droga Męczenników Majdanka.

- d) Ulica Mełgiewska (istniejący światłowód).
- e) Ulica Krańcowa (istniejący światłowód).

Wreszcie należy wspomnieć, że system obejmuje trzy poziomy działania w zarządzaniu ruchem:

- Poziom I: Umożliwia maksymalne zwiększenie wydajności ruchu w normalnych warunkach. Na tym poziomie kluczowe znaczenie mają systemy kontroli sygnalizacji świetlnej i kontroli zdarzeń.
- Poziom II: Umożliwia działanie wpływając na prowadzenie pojazdów przez kierowców w celu wyeliminowania sytuacji związanych z tworzeniem się korków i lepszego zarządzania przepływem pojazdów. Poziom ten oparty jest na systemach obliczania czasu przejazdu i działania sygnalizacji.
- Poziom III: Ujęty w modalnym systemie ruchu. Kluczowe dla tego poziomu zarządzania są: system priorytetów dla transportu publicznego, wymiana danych z innymi jednostkami lub strona internetowa dla mieszkańców.

2.- Opis funkcjonalny

Proponowaną aplikacją do sterowania Systemem Zarządzania Ruchem jest oprogramowanie naszej firmy SUR (Miejski System Regulacji). SUR jest kompleksowym systemem do sterowania i nadzoru ruchu w środowisku miejskim.

SUR, to nie tylko system sterowania ruchem, ale również wiele dodatkowych podsystemów (informacja za pośrednictwem paneli zmiennej treści, obliczanie czasu przejazdu na odcinkach, priorytet dla transportu publicznego i pojazdów uprzywilejowanych, wideonadzór....), które sprawiają, że jest skutecznym narzędziem odpowiadającym na problemy zarządzania siecią drogową miasta i na płynność ruchu drogowego.

W dużym skrócie, SUR pełni następujące funkcje:

- Nadzorowanie działania zainstalowanych urządzeń różnych systemów.
 - Sterowniki sygnalizacji
 - Detektory różnego rodzaju.
 - Panele zmiennej treści.
 - Kamery ARTR
 - Kamery wideonadzoru
 - Urządzenia lokalizujące pojazdy uprzywilejowane.
- Zbieranie i przetwarzanie danych z sieci detektorów strategicznych.
- Przesyłanie planów sygnalizacji (dalej zwanymi planami) do sterowników sygnalizacji na podstawie różnych sposobów przydzielania planu (selekcja, wymuszenie, obliczanie parametrów). Plany te mogą być adaptowane na poziomie lokalnym zmieniając w nich split faz i strukturę działania,

w zależności od detektorów taktycznych i zgłoszeń transportu publicznego i pojazdów uprzywilejowanych.

- Obsługa priorytetu dla transportu publicznego.
- Detekcja zdarzeń i ich obsługa.
- Obliczanie czasów przejazdu na odcinkach.
- Lokalizacja pojazdów uprzywilejowanych.
- Zarządzanie informacjami wyświetlanymi na panelach zmiennej treści.
- Sterowanie kamerami ruchu.
- Utrzymywanie danych z konfiguracji.
- Śledzenie i wyświetlanie informacji o zdarzeniach powstałych w systemie za pośrednictwem formularzy dostępu do danych historycznych i generowanie raportów.

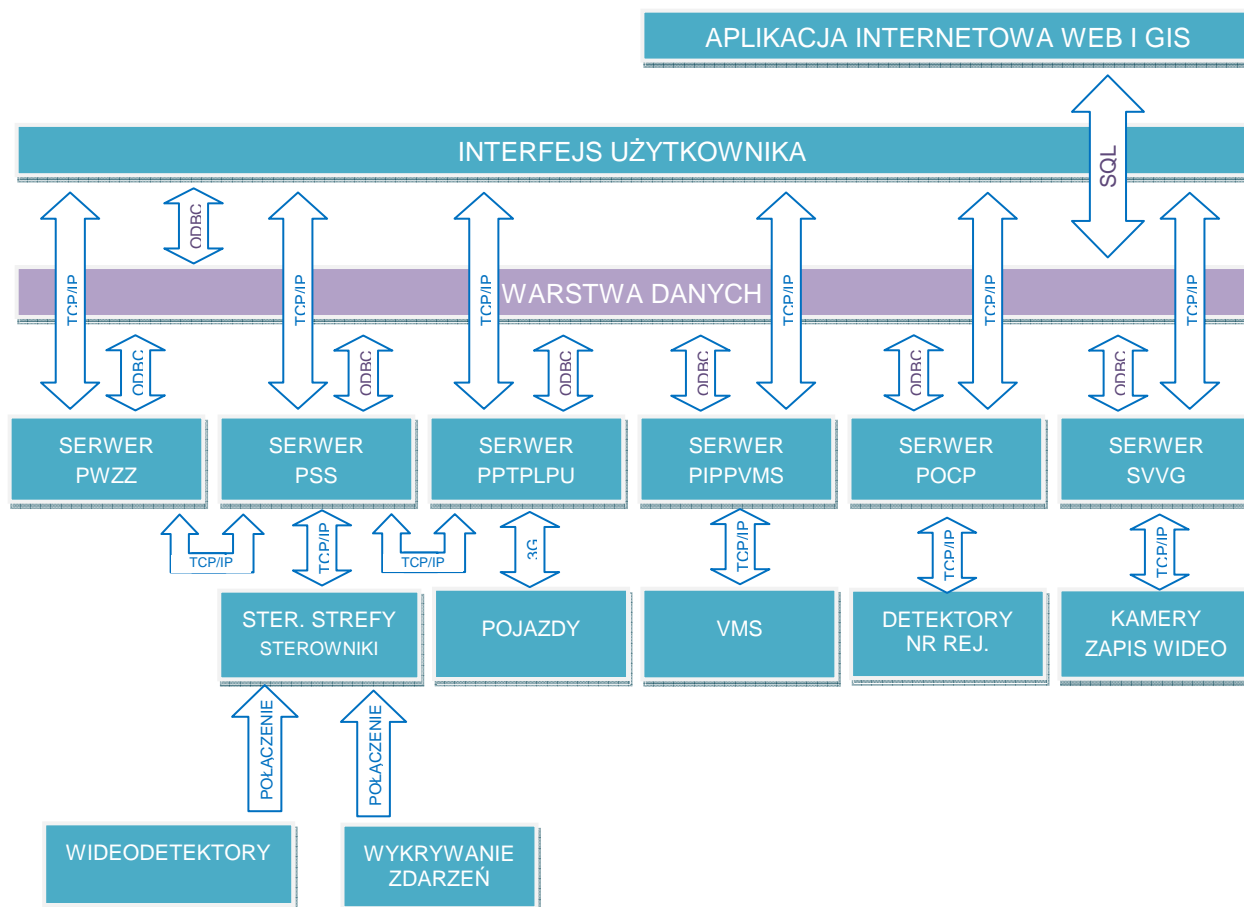
3.- Ogólna architektura

3.1.- Podsystemy

System składa się z zespołu aplikacji i urządzeń połączonych w podsystemy, które współpracują ze sobą poprzez otwarte protokoły. Tymi podsystemami są:

- Podsystem Sterowania Sygnalizacją (PSS)
- Podsystem Obliczania Czasów Przejazdu (POCP)
- Podsystem Wykrywania i Zarządzania Zdarzeniami (PWZZ)
- Podsystem Informacji za Pośrednictwem Paneli VMS (PIPPVMS)
- Podsystem Priorytetów dla Transportu Publicznego i Lokalizacja Pojazdów Uprzywilejowanych (PPTPLPU)
- Podsystem Wideonadzoru i Urządzenia Wizualizacyjne i Zapisu (PWUWZ)

Schemat ogólny wygląda następująco:



3.2.- Protokoły i interfejsy komunikacyjne

Z każdym podsystemem powiązane są fizyczne urządzenia rozmieszczone w terenie, za pośrednictwem których utrzymywana jest stała komunikacja za pomocą specjalnych protokołów komunikacyjnych lub połączeń fizycznych zarejestrowane przez sterownik ruchu.

Wszystkie protokoły komunikacyjne, zarówno urządzeń, jak i aplikacji i podsystemów, są protokołami otwartymi – opisane są w poszczególnych podsystemach. Oznacza to między innymi, że system jest otwarty na dołączenie nowych podsystemów i urządzeń.

Na przykład, sterowniki strefy i sterowniki sygnalizacji są urządzeniami ACISA z protokołem TCP/IP, który zostanie przekazany do ZDiM, łącznie z dokładnym, wystarczającym opisem funkcjonalnym, by inni producenci mogli zintegrować się z systemem i w pełni wykorzystywać funkcjonalność urządzeń.

Interfejsy komunikacyjne również są otwarte. W żadnym przypadku nie będzie wymagana opłata za korzystanie lub rozszerzenie tych interfejsów, co nie wpłynie również na ich gwarancję.

Z drugiej strony interfejsy i protokoły odpowiadają modelowi referencji OSI do wzajemnego połączenia systemów otwartych. A konkretnie uwzględniane są następujące:

- Warstwa aplikacji: XML, HTML.
- Warstwa prezentacji: ASCII, PDF, JPEG, MPEG2 i MPEG4
- Warstwa sesji: NFS, SQL
- Warstwa przenoszenia: TCP
- Warstwa sieci: IP
- Warstwa interfejsu danych: Ethernet, Wifi, 3G, RS232, RS485
- Warstwa fizyczna: kompatybilna z poprzednimi.

3.3.- Warstwa danych i GIS

Podsystemy przekazują swoje dane do powiązanej bazy danych poprzez standardowe złącza typu ODBC i JDBC. Bazę danych tworzą tabele, znormalizowane raporty i procedury przechowywane w trzeciej postaci normalnej (SQL). Umożliwia to dostęp do danych za pośrednictwem standardów takich jak konsole SQL lub aplikacje firm trzecich. Dostęp do danych oraz ich eksport są możliwe poprzez aplikacje GIS. Dane przedstawia się w warstwach. Można je również publikować w sieci.

Ponadto inne podsystemy generują dane w postaci obrazów stałych lub fragmentów wideo, które są rejestrowane w urządzeniach magazynujących w postaci odpowiadających im plików w rejestrach bazy danych. Tak jest w przypadku obrazów z kamer ARTR i wideo z kamer CCTV. Są one przechowywane w macierzy dysków i system może je odzyskać w celu wizualizacji w każdej chwili.

Baza danych jest wspólna dla wszystkich podsystemów. W ten sposób obsługa wygenerowanej informacji jest scentralizowana i dostępna ze wszystkich interfejsów, w zakresie zdefiniowanych uprawnień dla każdego profilu operatora.

Zawiera następujące dane:

- Dane o konfiguracji urządzeń i sieci.
- Dane potrzebne do kontrolowania dostępu użytkowników.
- Dane historyczne:
 - Danych ruchu drogowego
 - Zdarzeń
 - Operacji zrealizowanych przez operatorów.
 - Parametrów o planach ruchu.
 - Stanu urządzeń i alarmów
- Itd.

Dysponuje się dwoma opcjami bezpośredniego dostępu do bazy danych:

- Formularze dedykowane

Dostosowane do konfiguracji wszystkich podsystemów i zaprojektowane w sposób ułatwiający aktualizację danych przez operatorów, który nie wymaga dużej wiedzy o bazach danych.

- SQL

Ten rodzaj dostępu przeznaczony jest dla administratorów systemu posiadających wiedzę o bazach danych. Za pośrednictwem SQL możliwe jest rozwiązanie pojedynczych problemów z danymi jak i również całkowite zablokowanie systemu.

W związku z powyższym tworzy się profil użytkownika SQL z pewnymi ograniczeniami. Charakterystyka takiego użytkownika jest następująca:

- Sprawdzanie danych ze wszystkich tabel.
- Możliwości usuwania, zmieniania lub wprowadzania danych do tabel, które nie powodują błędów w systemie.

Modele bazy danych dostarczone będą w języku polskim.

3.4.- Interfejs użytkownika

Interakcja z użytkownikiem wyposażona jest w warstwę graficzną, bardzo intuicyjną i łatwą w użyciu, za pośrednictwem której realizuje się większość operacji w systemie. Składa się z szeregu aplikacji klienta, które tworzą bogaty interfejs pomiędzy człowiekiem a 'maszyną', a projektowana jest specjalnie w sposób gwarantujący jego łatwe i intuicyjne użycie, oczywiście w polskiej wersji językowej.

Są to różnego rodzaju interfejsy (graficzne, ekrany synoptyczne, tabele dialogowe, mapy itp.), które z powodzeniem od lat są wykorzystane w różnorodnych rzeczywistych instalacjach. Zostaną one dostosowane do specyfikacji zawartej w PFU i sporządzone będą w polskiej wersji językowej.

Interfejs użytkownika może znajdować się na kilku stanowiskach jednocześnie, z włączeniem stanowiska zdalnej kontroli w innych instalacjach. Dostępne funkcje na każdym stanowisku są dostosowane do profilu operatora, który uruchomił interfejs użytkownika.

Interfejsy te zostały szczegółowo przedstawione w projektach koncepcyjnych poszczególnych podsystemów.

3.5.- Kontrola użytkowników

Każdy podsystem w centrum sterowania jest sterowany przez grupę użytkowników. Możliwe jest ograniczenie dostępu do pewnych funkcji podsystemu i uniemożliwienie ich niekontrolowanego użytkowania.

Z drugiej strony, dysponuje się urządzeniami do prowadzenia nadzoru operacji realizowanych w systemie przez poszczególnych użytkowników celem ustalenia ewentualnej odpowiedzialności.

Przy uruchomieniu tworzy się administratora (root) który, między innymi, będzie odpowiedzialny za rejestrowanie się użytkowników do systemu.

Każdy użytkownik posiada przypisany profil dostępu. Profil dostępu definiują uprawnienia i ograniczenia do szerokiego zbioru dostępnych operacji wszystkich podsystemów sterowania centrum sterowania, takich jak np.:

- Uprawnienie do sprawdzania danych (podsystemy sterowania ruchem, panele, detekcja i zarządzanie zdarzeniami, itd.).
- Uprawnienie do zmiany konfiguracji
- Uprawnienie do wymuszenia planu w sterowniku
- Uprawnienie do podglądu kamer
- Uprawnienie do sterowania kamerami
- Uprawnienie do sterowania sygnalizacją
- Itd.

W celu uzyskania dostępu do każdego z podsystemów użytkownik będzie musiał podać swoje imię i klucz dostępu. System wyświetli interfejs dostosowany do profilu użytkownika.

Wszystkie operacje wykonane przez użytkownika zostaną zarejestrowane w bazie danych. Informacja ta, będzie mogła być następnie sprawdzona poprzez aplikację umożliwiającą przeprowadzenie wyszukiwania ze względu na użytkownika i podany okres wyszukiwania. Wyszukane dane będą mogły być filtrowane celem ułatwienia wyszukania poszczególnych operacji w którymś z podsystemów sterowania.

Ten system kontroli użytkowników, wraz z rejestrem historycznym zdarzeń powstałych w każdym podsystemie (stany i alarmy sterowników, stany paneli, itd.), umożliwia rozwiązywanie możliwych zdarzeń, dostarczając osobie odpowiedzialnej za utrzymanie systemu dużą ilość pożytecznej informacji.

3.6.- Komunikacja i współpraca z innymi Centrami

Komunikacja z systemami zewnętrznymi będzie nawiązywana poprzez różne interfejsy. Treść informacji przekazywanej między systemami będzie zależna od wskazań PFU. Wprowadzenie innych treści jest możliwe na mocy porozumień między działami, jednak mogą one pozostać poza zakresem prac.

4.- Etapy projektu

Wszystkie zagadnienia związane z organizacją prac zebrane są w aneksie numer 2 do umowy. Po sprawdzeniu tego harmonogramu razem z przekazaniem projektów budowlanych prześlemy szczegółowy opis postępowania.

5.- Weryfikacja i próby

Po zakończeniu okresu regulacji systemu, wykonana zostanie jego ocena na podstawie różnych pomiarów (przeprowadzanych ręcznie i automatycznie). Ocena skuteczności kontroli będzie wykonana poprzez zbieranie danych pochodzących ze znacznej ilości wskaźników i poprzez porównanie tych wartości teoretycznych, wskazanych dla strefy sterowania, zarówno przed jak i po uruchomieniu systemu.

Kryteria skuteczności działania systemu są następujące:

- Skrócenie czasu przejazdu przez strefę objętą SZR (zmniejszenie do minimum strat czasowych)
- Zmniejszenie udziału pojazdów w kolumnach na określonych drogach w odniesieniu do ogólnej liczby pojazdów na tych drogach (zwiększenie do maksimum płynności ruchu)
- Zmniejszenie długości całkowitej (łącznie) kolumn na wyjazdach z wybranych skrzyżowań w odniesieniu do całkowitej długości kolumn na tych wyjazdach (zmniejszenie do minimum długości rzędu)

Te ulepszenia uzyskamy, poprawiając następujące parametry: zdolność do poruszania się pojazdów, czas przejazdu, liczba zatrzymań, straty czasowe, realizacja priorytetów.

Do weryfikacji systemu łącznie należy analitycznie sprawdzić, czy uległ poprawie „istniejący stan”, według powyżej wymienionych kryteriów skuteczności. Jako „istniejący stan” definiuje się stan systemu dróg, infrastruktury i sytuacji w ruchu drogowym przed rozpoczęciem wdrażania SZR.

Wspomniany „stan istniejący” powinien zostać uzyskany przez model mikro-symulacji, wcześniej skalibrowany, którego rezultatem będzie raport zawierający następujące dane.

- Średnie czasy przejazdu pojazdu w sekundach między dwoma skrajnymi punktami następujących arterii (dla uproszczenia Zamawiający podaje odcinki ulic lub numery skrzyżowań) (zarówno w jedną jak i w drugą stronę)
 - Al. Kraśnicka - Sikorskiego
 - Al .Solidarności -Tysiąclecia
 - Unii Lubelskiej - Droga Męczenników Majdanka (skrzyżowania: 30-13-5 123-6)
 - Droga Męczenników Majdanka (skrzyżowania: 5-123-6-120-7-8 -94-9)
 - ul. Krańcowa (37-106-8-59)
 - ul. Krańcowa – ul. Droga Męczenników Majdanka (37-106-8-7-6)
 - Al .Raławickie
 - Al .Raławickie - Lipowa (skrzyżowania: 22-1-2-98-3)
 - Lipowa -Narutowicza (skrzyżowania:1-2-98-3-14)
 - Lipowa -Piłsudskiego (1-2-98-3-4-16)
 - Lipowa -Piłsudskiego - Zygmuntowskie (1-2-98-3-4- 5)
 - Plac Bychawski - Lubelskiego Lipca 80 -Unii Lubelskiej (15-16-5)
 - Tysiąclecia - Mełgiewska (skrzyżowania: 30 -31-81-32)
 - Skrzyżowania: 26-49-12-1
 - Skrzyżowania: 109-121-122-11
- średnie i maksymalne długości kolejek pojazdów (wyrażone w metrach) przed sygnalizatorami na poszczególnych wlotach następujących skrzyżowań-wszystkie skrzyżowania
- średnie straty czasu dla poszczególnych pojazdów (wyrażone w sekundach) dla poszczególnych relacji (na wprost, w prawo , w lewo) na poszczególnych wlotach następujących skrzyżowań: 52, 19, 26, 30, 5, 8, 1, 3, 15, 16.
- średnia liczba zatrzymań dla poszczególnych pojazdów przejeżdżających po następujących arteriach (w obydwu kierunkach):
 - Al. Kraśnicka
 - Al .Solidarności -Tysiąclecia
 - Droga Męczenników Majdanka (skrzyżowania: 5-123-6-120-7-8 -94-9)
 - ul. Krańcowa (37-106-8-59)
 - ul. Krańcowa – ul. Droga Męczenników Majdanka (37-106-8-7-6)

- Al .Raławickie - Lipowa (skrzyżowania.: 22-1-2-98-3)
- Lipowa -Piłsudskiego (1-2-98-3-4-16)
- Lipowa -Piłsudskiego - Zygmuntowskie (1-2-98-3-4- 5)
- Plac Bychawski - Lubelskiego Lipca 80 -Unii Lubelskiej (15-16-5)
- Skrzyżowania: 26-49-12-1
- Skrzyżowania: 109-121-122-11
- średnia liczba zatrzymań dla poszczególnych pojazdów na poszczególnych wlotach na następujących skrzyżowaniach: 52, 19, 26, 30, 5, 8, 1, 3, 15,16.

Po dostrojeniu systemu uzyska się „stan docelowy”, który zostanie porównany ze „stanem istniejącym” celem ustalenia wyżej wspomnianej poprawy.

6.- Limity dla urządzeń i technologii

Odnosnie tego tematu poruszane są trzy kwestie:

- a. Jacy producenci będą mogli w przyszłości podłączyć urządzenia do SZR?
- b. Jaka ilość urządzeń będzie mogła zostać podłączona?
- c. Jakie rodzaje urządzeń?

W nawiązaniu do pierwszego punktu zwracamy uwagę na to, że zgodnie ze specyfikacjami zawartymi w PFU, system powinien być otwarty. Oznacza to, że wszystkie protokoły i cały sprzęt zostaną dostarczone ZDiM, który może udostępniać je w realizacji swoich przyszłych zadań i projektów. Każdy sprzęt, jakiegokolwiek producenta będzie mógł być zintegrowany z systemem, jeśli będzie obsługiwał wspomniane otwarte protokoły.

Jeśli chodzi o ilość sprzętu, ograniczamy się co do treści w PFU:

- Do 160 skrzyżowań (z wideodetekcją i systemami priorytetów)
- Do 25 tablic zmiennej treści.
- Do 320 pojazdów transportu publicznego.
- Nie wspomina się o przyszłych rozszerzeniach dla kamer ARTR, ani dla wykrywania zdarzeń, ani również kamer CCTV.

Zwiększenie limitów będzie możliwe poprzez wykonanie aktualizacji licencji tzw. *Upgrade*.

Urządzenia, którymi posługuje się system to: sterowniki sygnalizacji, kamery ARTR, wideo detektory, tablice zmiennej treści, systemy pokładowe wbudowane w system

priorytetów, kamery CCTV, ściana wizyjna... Jednym słowem urządzenia opisane i omówione w różnych podsystemach.

Inne, przyszłe urządzenia niewymienione powyżej, połączone będą z innymi podsystemami lub nowymi funkcjonalnościami podsystemów, które objęte są niniejszą umową. Te nowe przyszłe podsystemy lub nowe funkcjonalności powinny zostać zaprojektowane tak, jak połączenie ze wspomnianymi nowymi urządzeniami, tworząc aktualizację licencji tzw. *Upgrade*.

7.- Kompatybilność sterowników

7.1.- Skrzyżowania objęte projektem SZR

Jak już wspomniano, system musi być systemem otwartym. Wyrażenie to obejmuje dwa ważne aspekty:

- Z jednej strony wykorzystanie standardów w komunikacji i aplikacjach.
- Z drugiej strony dysponowanie protokołami komunikacyjnymi wszystkich zainstalowanych urządzeń.

Drugi punkt jest bardzo istotny, ponieważ pozwala na rozszerzenie systemu bez konieczności związywania się z konkretną marką lub producentem.

Dlatego też warunkiem nie podlegającym kwestii jest, by wybrani dostawcy dostarczyli protokół komunikacyjny dla swoich urządzeń. W ten sposób będą mogły być kompatybilne ze sobą.

W odniesieniu do Podsystemu Kontroli Sygnalizacji, proponujemy zastąpienie wszystkich aktualnie działających sterowników sterownikami ACISA, ponieważ nie jest znany protokół dla obecnie zainstalowanych sterowników, wraz z przekazaniem do ZDiM protokołu komunikacyjnego. W ten sposób inni producenci będą wiedzieć w jaki sposób zintegrować się z systemem miasta Lublina.

Do protokołu komunikacyjnego będzie załączony dokładny i wystarczający opis funkcjonalny, by wybrany producent mógł zintegrować się z systemem nie tylko w celu wdrożenia ram komunikacyjnych, ale też w celu korzystania z funkcjonalności sterowników ACISA wykorzystywanych w systemie.

7.2.- Skrzyżowania sąsiednie

Sąsiednimi skrzyżowaniami, są skrzyżowania, które w chwili obecnej są połączone ze sobą za pomocą kabli miedzianych i które obecnie działają w koordynacji. Wymogiem jest, aby wspomniane kable miedziane sąsiednich skrzyżowań połączyły się z obszarem SZR. Zrealizuje się to poprzez połączenie między sobą najbliższego skrzyżowania z obszaru objętego SZR ze wspomnianym istniejącym kablem miedzianym najbliższego skrzyżowania sąsiedniego.

Koncepcja Ogólna

Na skrzyżowaniach koordynowanych zmiany planu są o tych samych godzinach, a każdy plan na każdym skrzyżowaniu będzie miał ten sam czas cyklu w każdej chwili.

Warunkiem koniecznym do spełnienia jest ujednolicenie czasu cyklu między skrzyżowaniami koordynowanymi.

Dzięki niemu, połączenie skrzyżowań będzie wpływało na powstanie offsetów między nimi, co stanowi kolejny warunek niezbędny do zapewnienia koordynacji.

System ustanawia koordynację z tymi sąsiednimi skrzyżowaniami poprzez podłączenie miedzianego kabla występującego w szafach STS na ostatnim skrzyżowaniu SZR. Jako że sterowniki na tych sąsiednich skrzyżowaniach ponadto muszą być kompatybilne z systemem, ACISA zastąpi je takimi samymi, jak te wykorzystywane w ramach budowy SZR. W ten sposób zapewni się, że te nowe sterowniki będą bezpośrednio podłączone do systemu oraz będą miały taką samą funkcjonalność, jak te zainstalowane w SZR w momencie, kiedy SZR obejmie je swoim zasięgiem.

Do tego czasu skrzyżowania zostaną koordynowane w sposób opisany powyżej.

Przez nowy sterownik rozumie się cały zespół, czyli szafa sterownika, wszystkie urządzenia w niej zainstalowane oraz sam elektroniczny system sterowania sygnalizacją-czyli sterownik.