



Pani Dominik Gondek
Radny Rady Miejskiej w Tarnowie

W odpowiedzi na Pana wniosek, znak KRM.0003.293.2025, złożony w dniu 20 lutego 2025 r. dotyczący funkcjonowania Inteligentnego Systemu Transportowego w Tarnowie informuję co następuje.

1. Czy przeprowadzono kompleksową ocenę efektywności działania Systemu od momentu jego uruchomienia? Jeśli tak, jakie są wyniki tej oceny? Jaką liczbę sygnalizacji świetlnej obejmuje?

Ocena efektywności działania systemu ITS wykonana była kilkakrotnie, a poszczególne jego elementy podlegają ciągłej ocenie i na podstawie tej oceny, system jest ciągle poprawiany i dostrajany.

Pierwsza ocena wykonana została po zakończeniu wdrożenia Systemu:

- a) Wykonawca miał obowiązek skrócić czas przejazdu na każdym z 4 ciągów komunikacyjnych o przynajmniej 15,01%.
 - Mickiewicza – Al. Solidarności – Szujskiego – Mościckiego
 - Krakowska
 - Słoneczna – ks. Sitko – Słowackiego
 - Al. Jana Pawła II – Lwowska (wschód)
- b) Uruchomiono dodatkowo koordynację sygnalizacji na 6-ciu ciągach komunikacyjnych:
 - wzdłuż ulic Spokojna – Błonie,
 - wzdłuż ulic Gumniska – Konarskiego,
 - wzdłuż ul. Mościckiego,
 - wzdłuż ul. Nowodąbrowskiej,
 - Lwowska w rejonie szpitala,
 - Lwowska od ul. Słonecznej w kierunku centrum.
- c) Uzyskano następujące wyniki pomiarowe:
 - Mickiewicza – Al. Solidarności – Szujskiego – Mościckiego – średnie skrócenie czasu przejazdu **39,2%** (od 27% w godz. popołudniowych do 52,6% ok. godz. 14:00)
 - Krakowska - średnie skrócenie czasu przejazdu **39,4%** (od 31,1% w godzinach porannych do 51,6% ok. godz. 14:00)
 - Słoneczna – ks. Sitko – Słowackiego - średnie skrócenie czasu przejazdu **30,7%** (od 25,6% ok. godz. 11:00 do 36,5% w godz. porannych)
 - Al. Jana Pawła II – Lwowska (wschód) - średnie skrócenie czasu przejazdu **48,0%** (od 25,7% ok. godz. 14:00 do 69,6% w godz. porannych)



Druga ocena efektywności Systemu ITS wykonana została przez Komisję Rewizyjną Rady Miasta Tarnowa, z której sporządzono protokół w dniu 27 listopada 2022r.

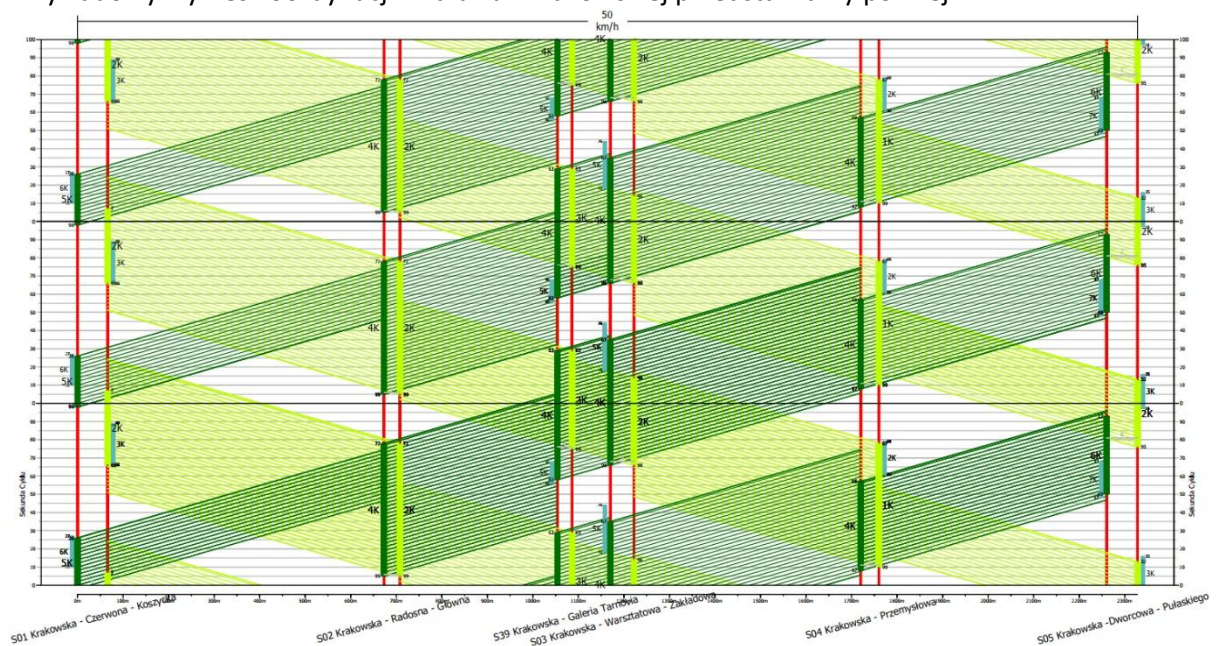
Ponadto system gromadzi dane, które umożliwiają wykonanie wielorakich zestawień/raportów/porównań obejmujących szczegółowe informacje z okresu funkcjonowania Systemu ITS. Niestety brakuje danych sprzed wdrożenia ITSu (poza pomiarami ruchu), więc trudno mieć tu jakieś inne źródło odniesienia.

2. Jakie działania zostały podjęte w celu eliminacji problemów związanych z synchronizacją sygnalizacji świetlnej?

Tak zadane pytanie ogólne sugeruje, że występują problemy z synchronizacją (koordynacją) sygnalizacji świetlnych. Praca systemu ITS przeczy jednak temu twierdzeniu.

Po wdrożeniu systemu ITS, wszystkie sygnalizacje włączone do tego systemu mają opracowane projekty koordynacji (z wyjątkiem sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu 16 Pułku Piechoty – Galeria Gemini).

Przykładowy wykres koordynacji wzdłuż ul. Krakowskiej przedstawiamy poniżej:



Projekty te zostały wdrożone i kilkakrotnie zostały weryfikowane (dostrajane), aby jak najlepiej dopasować do faktycznego tempa poruszania się kierowców.

Jak widać z powyższego wykresu, koordynacja zakłada, że sygnalizacje świetlne na poszczególnych skrzyżowaniach w ciągu ul. Krakowskiej, będą tak wysterowane, aby zminimalizować czas przejazdu pojazdów w obu kierunkach (czyli są to koordynacje dwukierunkowe). Robione empirycznie pomiary przejazdu wskazują na dużą skuteczność działania tej koordynacji. Przykładowo czas przejazdu od skrzyżowania Krakowska – Czerwona- Koszycka do skrzyżowania

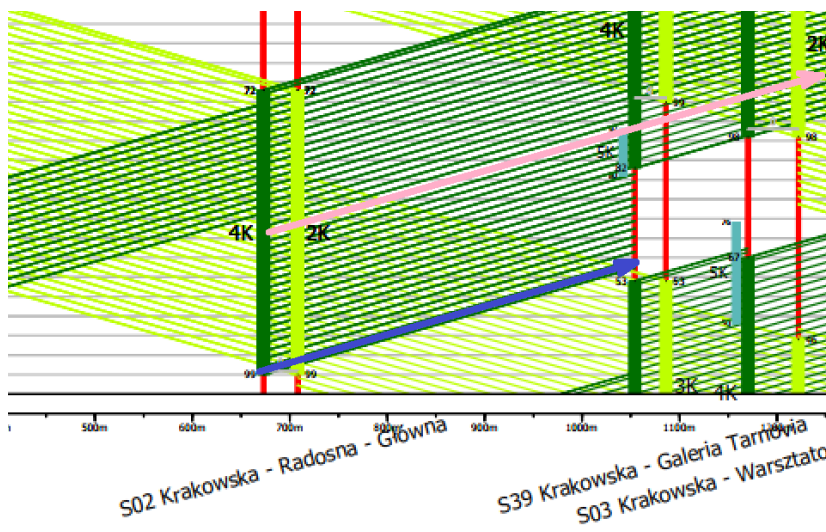


Krakowska – Dworcowa – Pułaskiego wynosi w godzinach szczytu porannego między 2:30 a 3:30 min.

Najbardziej efektywną poprawę ruchu (i najlepiej ocenianą przez kierowców) widać na kierunku od skrzyżowania ul. Lwowskiej z Orkana wzdłuż ul. Jana Pawła II w kierunku do autostrady.

Należy jednak wyjaśnić kilka nieporozumień pojawiających się w przestrzeni publicznej:

- Koordinacja sygnalizacji świetlnej (zwana potocznie „zieloną falą”) nie oznacza bezwzględnego przejazdu przez wszystkie skrzyżowania wzdłuż całego ciągu skrzyżowań. Koordinacja ma za zadanie zminimalizować ten czas przejazdu.
- Pierwszorzędnym zadaniem sygnalizacji na poszczególnych skrzyżowaniach oraz całego systemu ITS jest zminimalizowanie czasów oczekiwania pojazdów na poszczególnych skrzyżowaniach – na wszystkich wlotach takiego skrzyżowania. Innymi słowy system musi dobrać czasy trwania poszczególnych faz na skrzyżowaniu, w taki sposób aby jak najszybciej opróżnić skrzyżowanie. Dopiero w drugiej kolejności jest takie uruchamianie tych faz, aby pojazdy na kolejnych skrzyżowaniach dojeżdżały do tych skrzyżowań w takim momencie, aby trafić na zielone światło lub jak najkrócej na to światło oczekiwać.
- Należy pamiętać, że włączając się do ciągu koordynowanego w jego środku (nie na początku takiego ciągu), niekoniecznie będziemy mogli liczyć na tzw. „zieloną falę”. Przykładowo jeśli pojazd wjeżdża na ul. Krakowską przed ul. Radosną (np. jadąc z Koszyc, a nie z Brzeska), to może przejechać przez skrzyżowanie Krakowska – Radosna – Główna na zielonym świetle i zostanie zatrzymany na kolejnym skrzyżowaniu (Krakowska – Galeria Tarnobwa), jak to pokazano niebieską strzałką na poniższym rysunku:



Może jednak wjechać na skrzyżowanie Krakowska – Radosna w chwili gdy na tym skrzyżowaniu zielone światło jest wyświetlane już od pewnego czasu, a wówczas przejedzie przez kolejne skrzyżowanie i jeszcze następne (Krakowska – Warsztatowa) mając wszędzie zielone światła (różowa strzałka na powyższym rysunku).

Należy wziąć pod uwagę, że koordynację sygnalizacji może zaburzyć udzielany na skrzyżowaniu priorytet przejazdu dla opóźnionych autobusów komunikacji miejskiej. Czyli opóźniony autobus



mający np. zamiar skręcić w lewo, wstrzyma ruch pojazdów na kierunku koordynowanym, aż do chwili opuszczenia przez ten autobus skrzyżowania.

Należy też pamiętać, że programy koordynacyjne uruchamiane są na poszczególnych ciągach koordynacyjnych jedynie w pewnych przedziałach czasowych. Na większości skrzyżowań koordynacja jest uruchamiana od godz. 6:00 do godz. 21:00. Jednakże na kilku skrzyżowaniach wyłączana jest koordynacja w pewnych okresach, gdyż stwierdzono w praktyce, że praca danych skrzyżowań jest lepsza, gdy nie muszą one uzgadniać długości cyklu i czasu trwania poszczególnych faz z innymi skrzyżowaniami w ciągu.

Przykładowo skrzyżowania wzdłuż ul. Czerwonych Klonów, pracują w koordynacji wyłącznie w godzinach szczytu porannego i popołudniowego. Poza tymi godzinami nie ma koordynacji pomiędzy tymi skrzyżowaniami. Wynika to z obserwacji i praktycznego podejścia do optymalizacji pracy sygnalizacji świetlnej.

Aktualnie w systemie ITS opracowanych jest i funkcjonuje 12 ciągów koordynowanych.

3. *Czy planowane są modernizacje lub usprawnienia systemu w najbliższym czasie? Jeśli tak, to jakie? Czy dziś więcej oferują nam proste aplikacje w smartfonach niż ten system?*

W ramach projektu ITS wykonano 12 głównych działań:

a) Centrum Sterowania Ruchem (w tym:

- ściana wizyjna złożona z 8-monitorów 46",
- 5 stanowisk dla operatorów i kierownika,
- 2 drukarki sieciowe (dla operatorów i kierownika),
- wyposażenie sali konferencyjnej dla obrad zespołu kryzysowego wraz ze ścianą rozkładaną,
- okablowanie elektryczne, teletechniczne i wizyjne.

b) Rozbudowa serwerowni (w tym:

- 5 serwerów kasetowych,
- Macierz dyskowa,
- 2 urządzenia typu firewall pracujące w redundancji,
- Przełączniki sieciowe,
- Przełączniki Fiber Channel,
- Zasilanie awaryjne dla urządzeń w serwerowni i Centrum Sterowania Ruchem,
- Zestaw do archiwizacji danych na taśmy (autoloader, doposażenie serwera zakupionego wcześniej itd.)
- Oprogramowanie do wirtualizacji, archiwizacji, systemy operacyjne dla serwerów, oprogramowanie do zarządzania firewallem i analizy zagrożeń pochodzących z Internetu.

c) Sieć światłowodowa (w tym:

- Wykonanie ok. 18,5 km kanalizacji teletechnicznej 2 x 40mm,
- Ułożenie ok. 30km światłowodu w kanalizacji własnej i dzierżawionej od firmy Orange,



- 63 przełączniki sieciowe (w tym 8 szkieletowych) tworzących dwie główne pętle światłowodowe i obsługujące łącznie ok. 100 lokalizacji i blisko 400 urządzeń (sterowniki sygnalizacji świetlnej, kamery CCTV i ANPR, tablice przystankowe i parkingowe, tablice VMS, stacje meteo itd.).
- d) Modernizacja skrzyżowań (27 skrzyżowań i 2 przejścia dla pieszych).
- wymienione zostały wszystkie szafy sterownicze sygnalizacji ,
 - dostarczonych zostało 18 nowych sterowników sygnalizacji świetlnej, a pozostałe 11 przeszło renowację i odświeżenie,
 - wymieniono ok. 30% osprzętu na skrzyżowaniach w tym:
 - 98 masztów i wysięgników,
 - 156 sygnalizatorów świetlnych,
 - 53 przyciski dla pieszych,
 - 66 sygnalizatorów akustycznych,
 - ok. 30% okablowania.
 - wykonano projekty konstrukcji wsporczych dla nowych masztów i wysięgników;
 - na wszystkich skrzyżowaniach uzupełniono lub wykonano od nowa system detekcji pojazdów.
 - na wszystkich skrzyżowaniach zastosowano UPS podtrzymujące działanie sygnalizacji świetlnej, sieci światłowodowej i kamer (CCTV i ANPR)
- e) Platforma integrująca wszystkie systemy, w tym:
- Oprogramowanie prezentujące na podkładzie mapowym aktualną sytuację, związaną z systemem ITS,
 - Dostawa, uruchomienie i skonfigurowanie Integracyjnej Szyny Danych (ESB), zbierającej i przetwarzającej dane z poszczególnych podsystemów;
 - Integracyjna baza danych oparta o oprogramowanie Microsoft SQL Server,
 - 28 predefiniowanych raportów, do przekrojowej analizy gromadzonych danych.
- f) System Sterowania Ruchem, w tym:
- Oprogramowanie SCATS do centralnego sterowania sygnalizacją świetlną,
 - Oprogramowanie do mikro i makrosymulacji,
 - Projekty organizacji ruchu dla wszystkich skrzyżowań i przejść dla pieszych objętych systemem ITS,
 - Symulacje pracy poszczególnych sygnalizacji świetlnych, wykonane w programie do mikrosymulacji, umożliwiające zweryfikowanie poprawność przyjętych założeń projektowych,
 - Konfiguracja w systemie SCATS koordynacji poszczególnych ciągów komunikacyjnych, w celu uzyskania zakładanego stopnia poprawy płynności ruchu.
- g) System monitoringu wizyjnego, w tym:
- Oprogramowanie HikCentral Professional i serwer rejestrujący obraz „pServer „,



- 41 kamer CCTV w tym 38 obrotowych i 3 stacjonarne (obecnie w systemie pracuje już 87 kamer CCTV, 159 kamer ANPR i 8 kamer RedLight)
- h) Systemu Pomiaru Natężenia i Klasyfikacji Ruchu, w tym:
 - 127 kamer ANPR klasyfikujących pojazdy (osobowy, ciężarowy, autobus, dostawczy, motocykl i inny),
 - oprogramowanie do wyznaczania średniego czasu przejazdu na poszczególnych odcinkach drogi
 - rozpoznawanie pojazdów z ładunkiem niebezpiecznym (tablice ADR);
 - sygnalizacja wjazdu pojazdu z ładunkiem niebezpiecznym do strefy zakazu;
 - rozpoznawanie i zliczanie pojazdów nauki jazdy (do celów statystycznych);
 - wyświetlanie czasów przejazdów na tablicach VMS.
- i) Priorytet przejazdu pojazdów komunikacji miejskiej, w tym:
 - wykorzystanie Elektronicznego Rozkładu Jazdy, Systemu Dynamicznej Informacji Przystankowej oraz komputerów pokładowych zainstalowanych w autobusach,
 - wyznaczenie ok. 500 wirtualnych punktów meldunkowych,
 - możliwość uruchomienia priorytetu przejazdu na wszystkich skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych włączonych do systemu ITS,
 - objęcie priorytetem przejazdu wszystkich autobusów MPK.
- j) Systemu informacji parkingowej, w tym:
 - Dostawa, montaż i konfiguracja 600 czujników parkingowych na 22 umownych parkingach,
 - 7 stacji bazowych,
 - Portal WWW do prezentacji informacji o zajętości poszczególnych miejsc,
 - Aplikacje na telefony komórkowe z systemem Android i iOS,
 - 10 tablic informujących o zajętości miejsc parkingowych, rozlokowanych w 5 punktach na terenie miasta,
 - Oprogramowanie do zarządzania systemem parkingowym i przygotowywania prognoz.
- k) Tablice zmiennej treści (VMS) – 3 szt.
- l) Stacje meteo wraz z pomiarem zanieczyszczeń powietrza – 3 szt.

Dla każdego z zadań opracowano przynajmniej jedną dokumentację projektową (łącznie ponad 100 projektów).

Od zakończenia wdrożenia system ITS został rozbudowany o:

- kolejne 4 sygnalizacje świetlne
- system pomiarów pojazdów przejeżdżających na czerwonym świetle
- opomiarowanie parkingu Park & Ride przy ul. Lwowskiej
- system opomiarowania ruchu na rondzie Szujskiego – Sady



- kilkadziesiąt kamer monitoringu CCTV głównie na skrzyżowaniach gdzie sygnalizacja jest tymczasowo wyłączona, ale też na węzłach przesiadkowych a nawet na przejeździe kolejowym.

Złożono wnioski o dofinansowanie włączenia do systemu ITS kolejnych 2 skrzyżowań (Romanowicza – Kasprowicza oraz Zbylitowska – Chemiczna) oraz na wykonanie nowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Mickiewicza – Legionów.

Przygotowany jest projekt budowlany na uruchomienie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Lwowska – Karpacka w ramach kolejnego etapu przebudowy ul. Lwowskiej. W ramach tego projektu planowana jest też rozbudowa systemu ITS o system preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu (w celu wychwytywania pojazdów przeciążonych, które w szczególności wpływają na degradację tarnowskich dróg).

Niestety nie są nam znane proste aplikacje w smartfonach, które oferowałyby więcej możliwości niż system ITS (co oczywiście nie oznacza, że takich aplikacji nie ma).

4. *Jakie są koszty utrzymania IST w skali roku i czy są one adekwatne do uzyskanych rezultatów? Czy jest on poddawany konserwacji, przeglądowi?*

System ITS jest wciąż na gwarancji, w ramach której (poza naprawą sprzętu i oprogramowania) gwarantowane jest wsparcie techniczne. Gwarancja ta kończy się jednak w grudniu 2025 roku.

Do najważniejszych kosztów utrzymania ITS należy zaliczyć:

- koszt utrzymania i konserwacji sygnalizacji świetlnej, który w roku 2024 wyniósł 392.951,00 PLN rocznie (dla porównania w roku 2020, przed wdrożeniem ITS, koszt ten wynosił 358 764 PLN, podczas gdy skumulowana inflacja za ten okres wyniosła 138,76 %);
- Koszt remontów i napraw (najczęściej spowodowanych wypadkami drogowymi). I tak w roku 2024 koszt ten wyniósł 150.246,43 PLN z czego 44 828,48 PLN odzyskano z polis ubezpieczeniowych; w roku 2023 - 100.205,42 PLN, a w 2022r - 131.664,86 PLN.
- Koszt wynagrodzeń 4 pracowników obsługujących system ITS to 29 991,83 zł brutto miesięcznie.

Po stronie rezultatów, efektów działania systemu ITS, należy zapisać m.in.:

- ✓ Dużo większa skala ustalanych sprawców licznych uszkodzeń infrastruktury miejskiej co przyczyniło się, do uzyskania odszkodowania od ubezpieczycieli tych sprawców, a tym samym ograniczając koszty polis na kolejne lata.
- ✓ nie bez znaczenia dla mieszkańców jest też możliwość ustalenia sprawców wypadków, kradzieży, włamań, wandalizmu itp. Tutaj bezpośredni dostęp do systemu ma Policja, która na co dzień potwierdza przydatność systemu ITS w tym zakresie.
- ✓ Efekt finansowy z wdrożenia systemu ITS najprościej można jednak pokazać na przykładzie skrócenia czasów przejazdów na poszczególnych odcinkach pomiarowych (bo przecież to nie tylko lepsze samopoczucie kierowców i mniej zanieczyszczeń). Przykładowo:



- Na odcinku Lwowska (wschód) – al. Jana Pawła II, od skrzyżowania Orkana - Lwowska do skrzyżowania Jana Pawła II – Odległa, czas przejazdu uległ skróceniu z 3 min 20 s. (średnio) do 1 min 20 s. (średnio), czyli o 2 min.
- Na podanym wyżej odcinku przejeżdża dziennie ok. 12 000 pojazdów (pomiar z dni 17-23.02.2025r.) – łącznie w obu kierunkach ponad 24 000 pojazdów przejeżdża al. Jana Pawła II.
- Przyjmując, że jeden pojazd spala średnio 2 litry paliwa na 1 godzinę, a 1 litr paliwa kosztuje średnio 6,00 zł, to w kieszeniach mieszkańców pozostaje dziennie **4 800 zł**, tylko na tym jednym przejechanym odcinku (od Ul. Orkana do ul. Odległej). Mnożąc to przez 365 dni w roku otrzymujemy kwotę **1,75 mln zł**, którą oszczędzają mieszkańcy (i nie tylko) na przejechaniu ok. 1 km w Tarnowie.
- Przyjmując na potrzeby niniejszych rozważań, że średnie skrócenie czasu przejazdu na wszystkich badanych odcinkach wynosi tylko 1 min. w każdą stronę (łącznie 8 min. – a jest to bardzo ostrożne założenie) oraz że na pozostałych odcinkach pomiarowych jest podobna ilość przejeżdżających pojazdów, to roczne oszczędności dla mieszkańców, z tytułu wprowadzenia systemu ITS wynoszą ponad **7 mln zł**. A należy podkreślić, że poprawa płynności ruchu zauważana jest także na innych odcinkach dróg, na których nie było konieczności wykonywania pomiarów przed wdrożeniem Systemu ITS.

Uwzględniając tylko ten jeden wymiar (skrócenie czasu przejazdów), można powiedzieć, że inwestycja w system ITS zwróciła się już do dziś kilkukrotnie.

Niebagatelną rolę odgrywa również zmniejszenie ilości spalin generowanych przez pojazdy co w sposób bezpośredni przekłada się na jakość życia mieszkańców.

5. *Czy autobus, który ma opóźnienie w stosunku do rozkładu jazdy, może otrzymać zielone światło na kolejnych skrzyżowaniach?*

Jednym z elementów wdrożonego systemu ITS jest podsystem udzielania priorytetu przejazdów dla komunikacji publicznej. System umożliwi operatorom swobodną jego konfigurację w zależności od opóźnienia pojazdu, linii, skrzyżowania, pory dnia itd.

W Tarnowie na większości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną (nie na wszystkich) obsługiwany jest priorytet dla autobusów. Priorytet przyznawany jest dla pojazdów mających powyżej 180s. opóźnienia. Od tej reguły występują wyjątki. Przykładowo na kilku skrzyżowaniach, na pewnych relacjach skrajnych, priorytet jest wyłączany w godz. 14:00 – 16:00 ze względu na występujące za skrzyżowaniem zatłoczenia. Dla przykładu na skrzyżowaniu ul. Krakowskiej – Dworcowej – Pułaskiego, obserwowane jest w podanych godzinach zatłoczenie na pobliskim rondzie Krakowska – Narutowicza – Sikorskiego, dlatego autobusy jadące w tamtym kierunku nie mogą zjechać ze skrzyżowania, gdyż zwyczajnie nie mają miejsca za skrzyżowaniem. Niecelowe jest więc udzielanie im priorytetu, wstrzymując inne relacje (np. w kierunku Krakowa).



Należy tutaj podkreślić, że obsługa priorytetu dla autobusów, w dużej mierze zakłóca pracę koordynacji sygnalizacji świetlanych.

Reasumując priorytet dla pojazdów komunikacji miejskiej jest obsługiwany przez system ITS i jest on dostrojony do faktycznych potrzeb w mieście. Ponadto funkcjonowanie tego podsystemu jest stale monitorowane, przez co wychwycone zostały np. błędy w działaniu autokomputerów w autobusach.

6. *Jakie konkretne kroki podejmuje miasto w celu poprawy systemu, umożliwiając tym sprawniejszą podróż komunikacją miejską, tak aby więcej osób zdecydowało się na pozostawienie prywatnych pojazdów a wybrało formę transportu publicznego?*

Wdrożony system ITS ma zadanie „pogodzić” wiele różnych oczekiwań uczestników ruchu (w tym obsłużyć koordynację sygnalizacji świetlnej, udzielić priorytet przejazdu dla komunikacji publicznej, chronić pieszych i rowerzystów) i z wielu opinii otrzymywanych przez zarządcę ruchu, wykonuje te zadania w sposób poprawny.

Pragniemy zwrócić także uwagę, że z Systemem ITS powiązany jest w sposób bardzo ścisły System Dynamicznej Informacji Publicznej – czyli tak bardzo chwalone przez mieszkańców tablice elektroniczne na przystankach, wskazujące planowany czas przyjazdu autobusu. Już poza Systemem ITS wprowadzono możliwość dokonywania opłat za przejazdy komunikacją publiczną z wykorzystaniem aplikacji na telefony komórkowe (moBilet), a także możliwość zapłaty kartą kredytową.

Miasto czyni bardzo wiele, aby zachęcić mieszkańców do korzystania z komunikacji publicznej, także regularnie dostosowując rozkłady jazdy poszczególnych linii autobusowych, do aktualnych potrzeb.

Na zakończenie niniejszej informacji zapraszamy wszystkich Radnych do Centrum Sterowania Ruchem, w celu zapoznania się z Systemem ITS, zadania pytań obsługującym go pracownikom oraz przekazania sugestii co do dalszej poprawy jego funkcjonowania.

Otrzymują;
1 x Adresat,
1 x Wydział Organizacyjny UMT,
1x Kancelaria Rady Miejskiej,
1 x a/a.