

IV KONFERENCJA NAUKOWO – TECHNICZNA
MIASTO I TRANSPORT 2010

Obsługa komunikacyjna
Centrum miasta



Monitorowanie ruchu na pasach autobusowych w Warszawie

PIOTR KRUKOWSKI

Biuro Drogownictwa i Komunikacji

Urzędu m.st. Warszawy

24. lutego 2010 r.
Politechnika Warszawska
Mała Aula, Plac Politechniki 1



ŻYCIE WARSZAWY.PL

A masz! W twarz za buspas

Janina Blikowska , Konrad Majszyk 04-02-2010,
Rozwścieczony kierowca poturbował obsługę fotoradaru na Trasie Łazienkowskiej. Może trafić za kratki. Buspasy „szturmowali” też dyplomaci z 17 krajów.

Motto



zdjęcie: <http://s3.amazonaws.com/>

„Ty i ja nigdy nie pomyślelibyśmy
o zatrzymaniu naszego samochodu
na torach kolejowych.
Tymczasem pomysł by zatrzymać
samochód na pasie autobusowym
wydaje akceptowalny.
Tak nie jest !”
Jay Walder, dyrektor MTA, Nowy York

Przypadek Londynu



- Jest rok 1997. W Londynie działa jeden z największych systemów autobusowych na świecie. 6500 autobusów przewoziło w ciągu jednej doby 5.1 mln pasażerów.
- Każdego dnia 16.000 samochodów jeździło po pasach autobusowych spowalniając autobusy i powodując spadek atrakcyjności tego środka transportu.
- Władze miasta postanawiają przeciwdziałać negatywnym zjawiskom poprzez budowę systemu nadzoru wizyjnego pasów autobusowych (*Bus Lane Enforcement Cameras*).
- System zaczął pracować w oparciu o stacjonarne (500) i ruchome punkty kamerowe w autobusach (900) i kontrolował 700 odcinków pasów autobusowych w Londynie. W ciągu 2004r. system wygenerował ponad 100.000 mandatów o wartości £85 każdy.
- Korzyści: skrócenie czasu podróży autobusem średnio o 10 minut, wzrost liczby pasażerów o 7% i poprawa punktualności o 12,5%.

Warszawa. Łamanie przepisów - stan obecny

- 1. dzień funkcjonowania pasa autobusowego na Trasie Łazienkowskiej to 620 wykroczeń zarejestrowanych w ciągu 4,5h
- Straż Miejska uważa, że na pasach autobusowych w Warszawie liczba zdarzeń sklasyfikowanych jako wykroczenie w stosunku do liczby wszystkich pojazdów poruszających się po pasie zawiera się w przedziale (04; 0,08).
 - górna granica jest osiągnięta po uruchomieniu pasa, przy braku odpowiedniej akcji informacyjnej
 - dolna granica jest osiągnięta po ustabilizowaniu się funkcjonowania pasa, przy zauważalnej przez kierowców akcji kontrolnej prowadzonej przez Policję i Straż Miejską
- Policja wyznaczyła kilkanaście statycznych punktów kontrolnych

Dlaczego konieczne są zmiany



- Kluczową kwestią w efektywnym funkcjonowaniu pasów autobusowych jest przestrzeganie przepisów dotyczących uprawnień do poruszania się po nich przez wszystkich uczestników ruchu. Łamiący przepisy powinni być skutecznie karani.
- Patrole Policji i Straży Miejskiej to punktowo skuteczna lecz kosztowna metoda kontroli przestrzegania przepisów, mająca bardzo ograniczone możliwości stosowania w przypadku zwiększenia liczby pasów autobusowych w Warszawie.
- Metodą tańszą, o dużej skuteczności stosowania, bez ograniczeń związanych z liczbą i długością pasów autobusowych jest automatyczne monitorowanie ruchu na pasach. Metoda ta została sprawdzona i jest rozpowszechniona w wielu miastach na całym świecie, lecz w naszym kraju dotychczas nie była stosowana ze względu na koszty i problemy prawne.



- Automatyczne monitorowanie pasów autobusowych polega na zastosowaniu technologii ARTR - **A**utomatycznego **R**ozpoznawania **T**ablic **R**ejestracyjnych (ANPR - *Automatic Number Plate Recognition* lub ALPR - *Automatic Licence Plate Recognition*)
- Możliwe są dwa rozwiązania:
 - stacjonarne punkty kamerowe ARTR, uzupełnione kilkoma mobilnymi
 - ruchome punkty kamerowe ARTR w autobusach transportu publicznego

Punkty kamerowe ARTR



- Stacjonarne - na konstrukcjach wsporczych (np. słupach oświetleniowych) wzdłuż pasa autobusowego
- Mobilne – kamery i dodatkowy sprzęt, w tym akumulatory, w specjalnym pojeździe, parkującym obok pasa
- Ruchome – kamera zainstalowana z przodu autobusu transportu publicznego



Jak działa automatyczne monitorowanie ruchu



Najpierw pojęcia podstawowe czyli listy tablic rejestracyjnych:

1. biała lista (*white list*) - dynamiczna lista tablic pojazdów uprawnionych do poruszania się po pasie autobusowym
2. czarna lista (*black list*) – dynamiczna lista tablic pojazdów nieuprawnionych do poruszania się po pasie autobusowym
3. szara lista (*grey list*) – dynamiczna lista tablic pojazdów, które nie znajdują się ani na liście białej ani na czarnej ale w rezultacie analizy zapisów z kamer przez operatora zostaną umieszczone na jednej z tych list

Jak działa automatyczne monitorowanie ruchu

- Monitorowanie to rozpoznawanie (OCR) tablic rejestracyjnych wszystkich pojazdów poruszających się po pasie autobusowym
- Rozpoznawanie będzie się odbywało w punktach kamerowych ARTR
- Punkt kamerowy ARTR to zestaw składający się z:
 - kamery lub kamer dobrej jakości
 - oświetlacza świecącego w podczerwieni
 - komputera dokonującego rozpoznania (OCR) tablicy rejestracyjnej oraz sterującego transmisją danych
 - radiomodemu lub karty sieciowej



Po rozpoznaniu (OCR) tablicy rejestracyjnej:

- sprawdzanie czy rozpoznana tablica znajduje się na białej liście (*white list*)
- jeśli TAK to zapis w statystyce użytkowania pasa
- jeśli NIE to następuje dopisanie tablicy do szarej listy wraz ze zdjęciem w kolorze i w podczerwieni oraz miejscem, datą i czasem rejestracji. Szara lista co zadany interwał czasowy będzie przesyłana do Centrum Mandatowania.

Jak działa automatyczne monitorowanie ruchu



- W Centrum Mandatowania operator dokonując analizy zdjęcia z szarej listy zdecyduje o umieszczeniu znaków rejestracyjnych pojazdu na białej lub czarnej liście
- Kopie białej listy będą przechowywane w Centrum Mandatowania i we wszystkich punktach kamerowych ARTR
- Synchronizacja białej listy we wszystkich punktach kamerowych ARTR powinna odbywać nie rzadziej niż raz na dobę



Zadania:

1. Obsługa szarej listy
2. Wysyłka mandatów (na podstawie czarnej listy i CEPIK)
3. Aktualizacja białej listy (na podstawie danych od przewoźników, przedsiębiorców taksówkowych i innych)
4. Prowadzenie postępowań: wyjaśniającego i odwoławczego
5. ...



- Systemy pobierania opłat za użytkowanie dróg w miastach (np. *Congestion Charging*)
- Systemy pomiaru prędkości odcinkowej
- Rejestracja pojazdów przejeżdżających na czerwonym świetle (*Red-light enforcement*)

Instalowanie punktów kamerowych ARTR



- Pobór mocy:
 - pojedyncza kamera - 10W
 - oświetlacz podczerwieni – 40W
 - komputer – 150 W
- Łączny ciężar wszystkich elementów nie powinien przekroczyć 25 kg
- Najbardziej odpowiednią lokalizacją dla PK ARTR będą słupy latarni ulicznych położonych wzdłuż pasa autobusowego
- Nie można zastosować zasilania przeznaczonego dla latarni bo nie jest one dostępne gdy latanie nie działają
- Podstawowy problem instalacyjny w automatycznym monitorowaniu pasa autobusowego to zasilanie!
- Odpowiednia sztywność belki montażowej (krótkie ramię, podpórka) przymocowanej do słupa zapewni niewrażliwość na podmuchy wiatru
- System łączności – wystarczy GPRS, może być HSDPA

Przykład instalacji

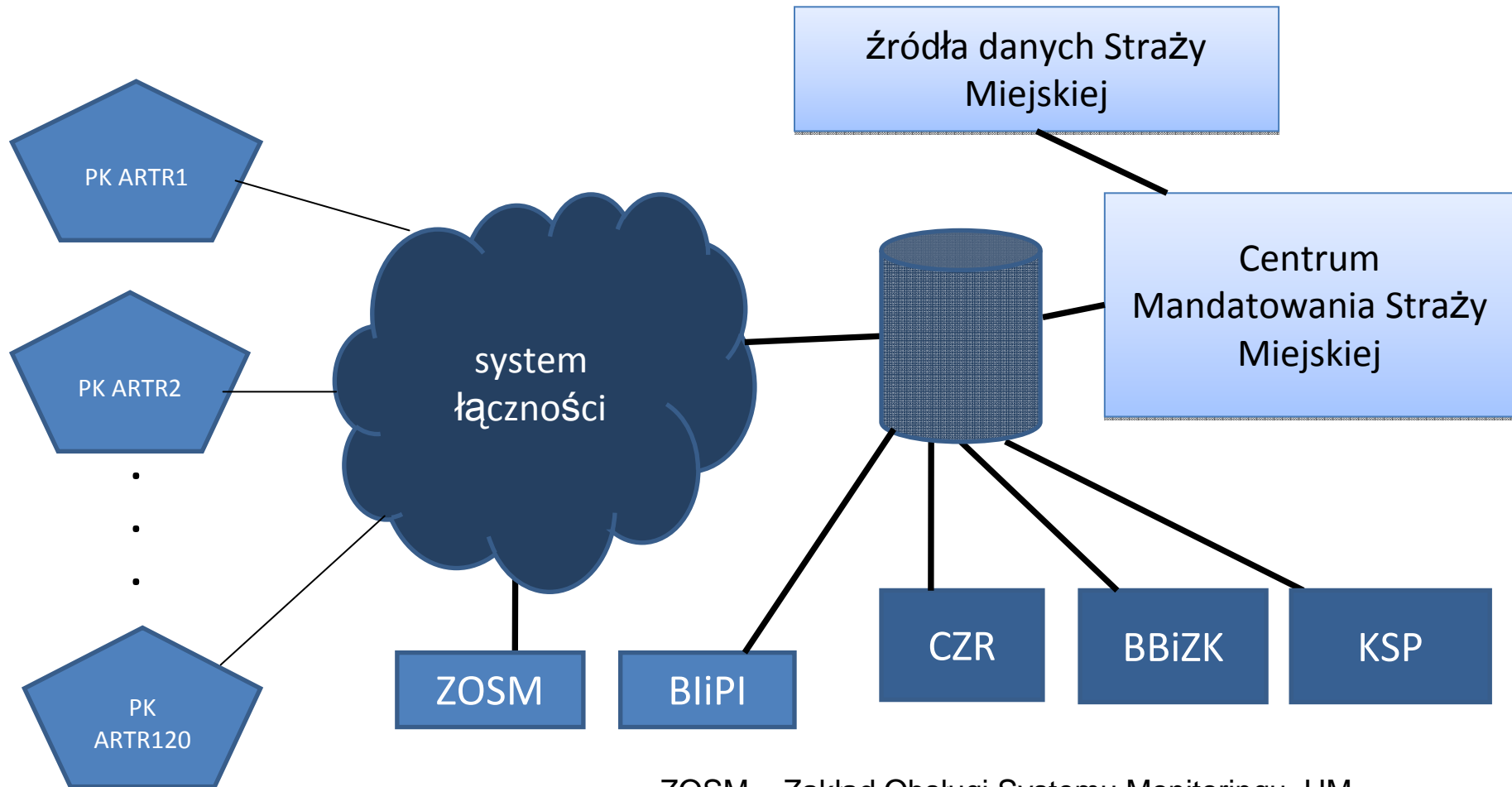


zdjęcia: CAT-Traffic



- Liczba stanowisk pracy w Centrum Mandatowania Straży Miejskiej w Warszawie powinna zostać określona m.in. na podstawie badań przestrzegania przepisów dotyczących ruchu pojazdów na pasach autobusowych
- Instalacja i eksploatacja punktów kamerowych ARTR – Zakład Obsługi Systemu Monitoringu m.st.Warszawy (ZOSM)
- Potrzebnych będzie ok. 120 punktów kamerowych ARTR (PK ARTR) dla 51 km pasów autobusowych w Warszawie

Architektura systemu



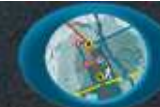
ZOSM – Zakład Obsługi Systemu Monitoringu UM
BliPI – Biuro Informatyki i Przetwarzania Informacji UM
CZR – Centrum Zarządzania Ruchem w ZDM
BBiZK – Biuro Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego UM
KSP – Komenda Stołeczna Policji



1. Model inwestycyjny – przetarg na dostawę punktów kamerowych ARTR, ich instalację oraz uruchomienie Centrum Mandatowego
2. Model usługowy – przetarg na usługi:
 - monitorowania pasów (punkty stałe i/lub mobilne)
 - eksploatacji oprogramowania do mandatowania via WWWlub przetarg na kompleksową usługę (outsourcing infrastruktury, sprzętu komputerowego i oprogramowania)



- Pomiar prędkości chwilowej i odcinkowej dla pojazdów transportu publicznego. W przypadku przekroczenia – powiadomienie przewoźnika
- Analiza natężenia i struktury ruchu na pasie autobusowym a także, w przypadku rozbudowy punktu, możliwość analizy natężenia i struktury ruchu na pozostałych pasach jezdni
- Wykrywanie pojazdów przewożących materiały niebezpieczne
- Wykrywanie pojazdów poszukiwanych



Centrum Mediolanu

- Automatyczne monitorowanie ruchu na Trakcie Królewskim (Nowy Świat i Krakowskie Przemieście)
- Kontrola wjazdu na Stare i Nowe Miasto
- Systemy prowadzenia ruchu przy użyciu elektronicznych tablic o zmiennej treści
- Pobieranie opłat za wjazd do centrum miasta



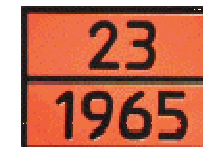
- Wyznaczenie „wysokości poprzeczki” technologicznej w przetargach na punkty kamerowe ARTR,
- Standaryzacja ramki rekordu danych z szarej listy (danych przesyłanych z punktu kamerowego ARTR do Centrum Mandatowania),
- Rozpoznanie problemów z montażem i eksploatacją.

źródło: www.iampp.net

Jakie właściwości PK ARTR można testować?



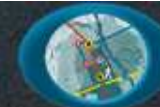
- liczba poprawnie zidentyfikowanych tablic rejestracyjnych (niewrażliwość na natężenie ruchu, zmienność oświetlenia i warunków atmosferycznych, uszkodzone tablice)
- wykrywanie tablic ADR, „kogutów”, napisów „TAXI”, „AMBULANS” i „PILOT” na dachu
- jakość zdjęcia twarzy kierowcy a także użycie pasów bezpieczeństwa i prowadzenie rozmowy przez telefon komórkowy
- pomiar prędkości chwilowej (punktowej)
- klasyfikacja pojazdów na pasie
- niezawodność pracy wszystkich elementów punktu kamerowego
- system łączności
- zdolność do analizy ruchu na pasie obok pasa autobusowego



Kilka faktów na koniec



- Przetwarzanie numerów rejestracyjnych nie jest przetwarzaniem danych osobowych (na podstawie referatu Igora Białowąsa na I Polskim Kongresie ITS)
- Co najmniej 8 firm działających w Polsce deklaruje, że jest w stanie wykonać instalacje punktów kamerowych ARTR
- Co najmniej 2 firmy działające w Polsce oferują rozwiązania kompleksowe (PK ARTR i *back office*) w formule outsourcingu



Dziękuję za uwagę

Piotr Krukowski

Biuro Drogownictwa i Komunikacji

Urzędu m.st.Warszawy

Tel. 22 443 0651, 501 425 835

pkrukowski@um.warszawa.pl