

SYSTEM DYNAMICZNEJ ADAPTACJI PARAMETRÓW SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ W OBSZARZE ZURBANIZOWANYM

Michał Cydzik

Promotor:

Mgr inż. Waldemar Ptasznik-Kisieliński

Plan prezentacji

- Cel i zakres pracy
- Motywacja podjęcia tematu
- Struktura stworzonego systemu
 - Skrzyżowanie
 - Serwer i operator
 - Schemat systemu
 - Symulator
- Pokaz aplikacji
- Wyniki testów
- Wnioski

Cel i zakres pracy

Stworzenie systemu kontroli sygnalizacji świetlnej:

- ⦿ Poprawiającego warunki drogowe
- ⦿ Możliwego do wdrożenia w prawdziwej sygnalizacji
- ⦿ Ekonomicznego
- ⦿ Prosteo w instalacji, utrzymaniu i rozwoju

Zagadnienie

⦿ Komunikacja samochodowa w mieście

• Ważna

- Dojazd do pracy
- Służby użyteczności publicznej
- Dostawy towarów

• Kłopotliwa

- Duże i zmienne natężenie ruchu
- Korki

⦿ Jak rozwiązać problem?

- Zachęcić ludzi do korzystania z autobusów
- Poszerzyć drogi
- Sterować sygnalizacją świetlną

Sterowanie skrzyżowaniem

- Dopasowanie czasów w cyklu do bieżących potrzeb jest kluczowym elementem optymalizacji ruchu
- Czas reakcji sygnalizacji na zmianę warunków na musi być minimalny, jednak dość duży, by nie powodować chaosu

Istniejące projekty

● Już wdrożone projekty:

● Tristar

- 12 tysięcy detektorów aut
- 300 cyfrowych tablic informacyjnych
- Czujniki w jezdniach

● Zintegrowany System Transportu Szynowego w Aglomeracji i we Wrocławiu

- Koncentruje się na priorytetyzacji ruchu tramwajowego
- Steruje sygnalizacją świetlną

Modelowanie

● Pojazd wzorcowy

- Przyspieszenie
- Prędkość maksymalna
- Kierunek jazdy

● Skrzyżowanie

- Sygnalizator
- Cykl
- Uproszczenie przez organizację północ-południe, wschód-zachód

Projekt systemu

- Scentralizowane zarządzanie - serwer
- Każde skrzyżowanie jako oddzielny element komunikujący się z serwerem
- Panel administracyjny
- Implementacja w .NET, środowisku Windows 7 oraz Server

Komputer skrzyżowania (klient)

- ⦿ Zarządza wszystkimi sygnalizatorami w obrębie skrzyżowania
 - Posiada własny zegar cyklu (domyślnie symetryczny, równy dla obu kierunków)
 - Sugeruje się komunikatami serwera, a nie bezwzględnie im podlega
- ⦿ Zbiera dane o skrzyżowaniu i przesyła do serwera

Serwer

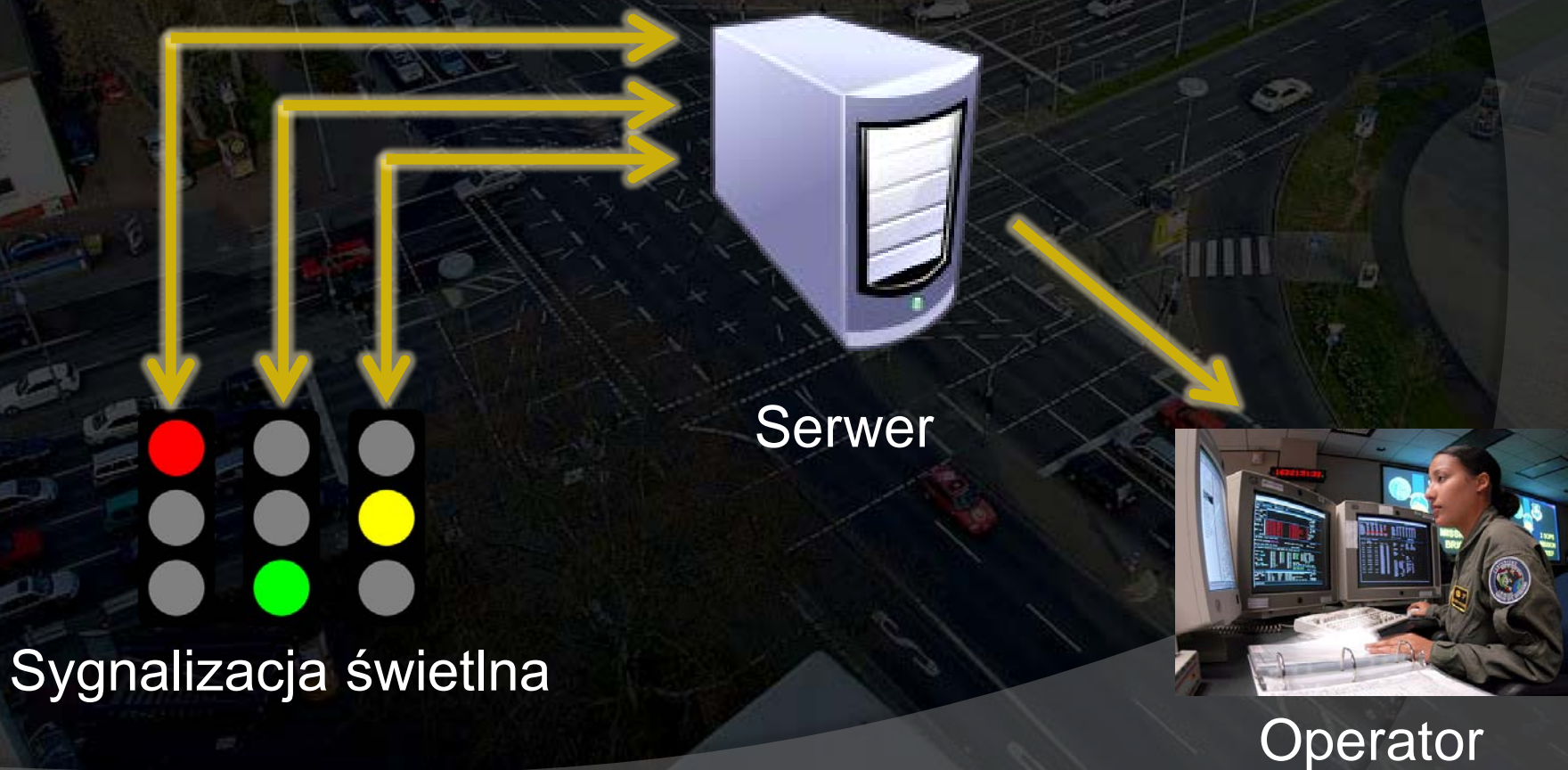
- ⦿ Zbiera informacje statystyczne ze skrzyżowań (dla obu kierunków)
 - Prędkość
 - Czas oczekiwania
 - Długość kolejki
- ⦿ Analizuje
 - Porównuje natężenie obu kierunków i oblicza modyfikacje czasów cyklu
- ⦿ Wysyła
 - Nowe parametry cyklu

Panel administratora (klient)

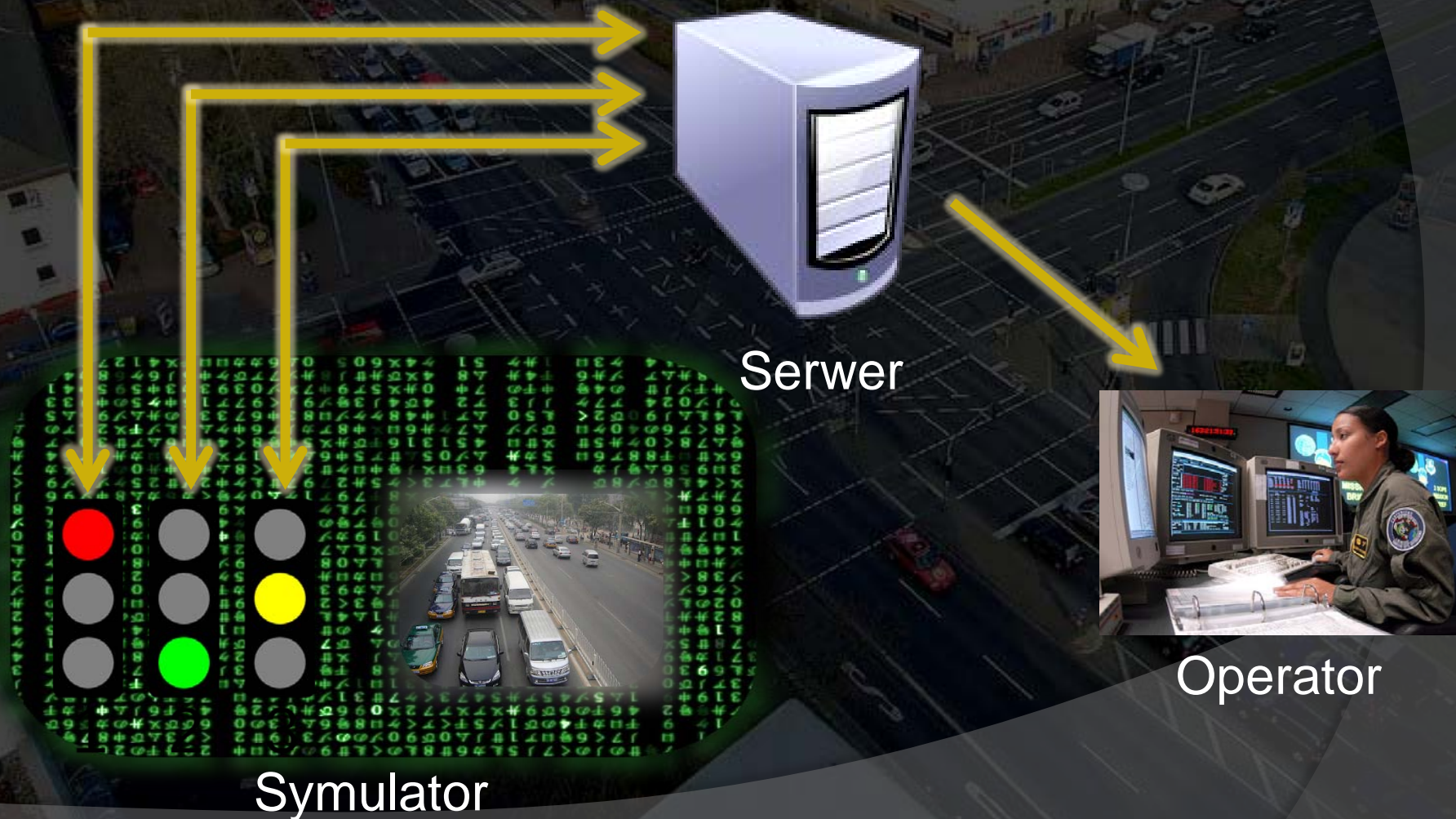
- Monitorowanie pracy serwera
- Monitorowanie wszystkich parametrów skrzyżowań
- Komunikacja takimi samymi metodami, jak w przypadku skrzyżowań
- Prosta platforma do rozszerzania funkcjonalności

Schemat systemu

Model sieciowy systemu



Schemat systemu z uwzględnieniem symulatora

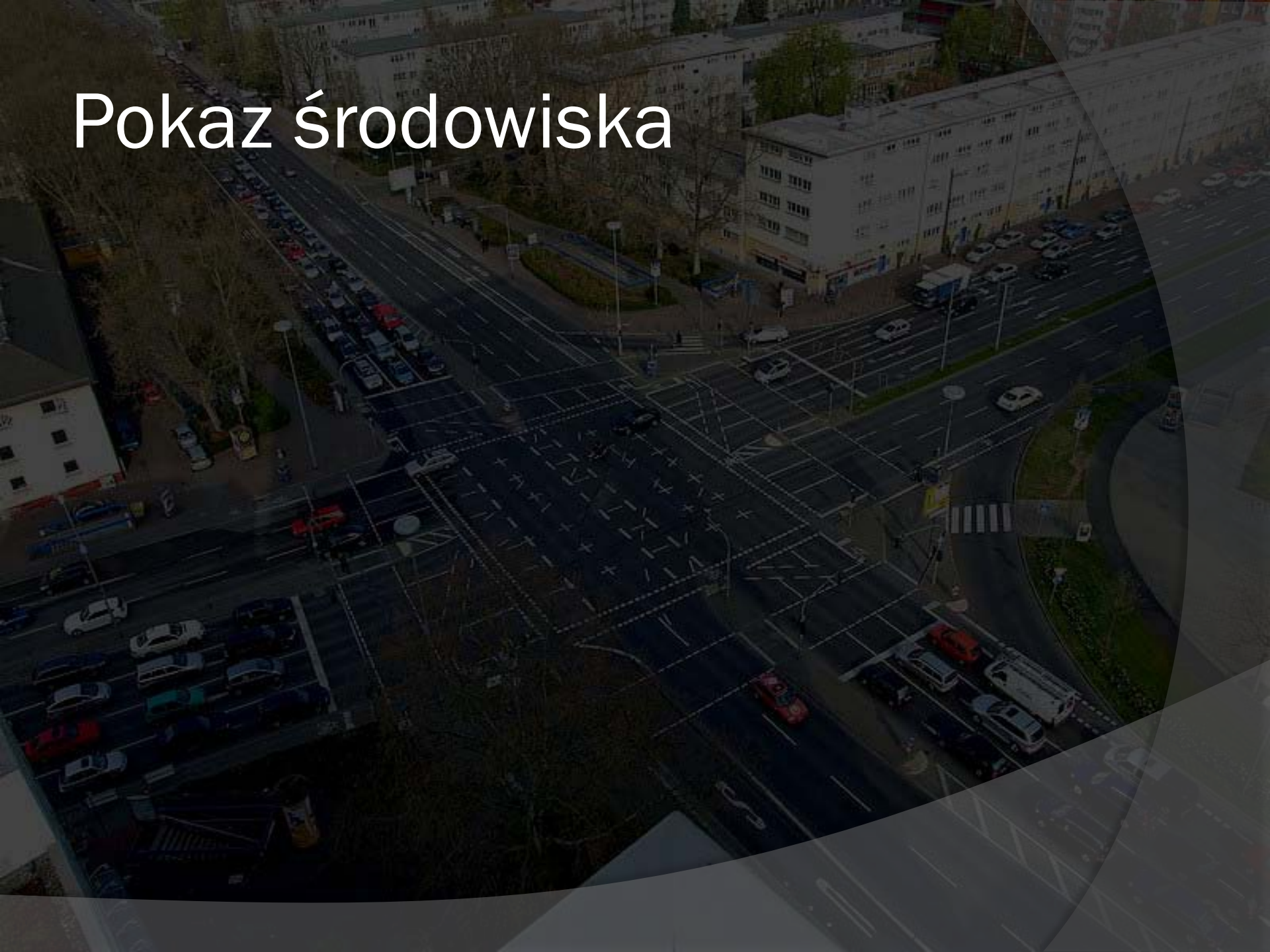


Symulator – skrzyżowania

Cechy symulowanego środowiska:

- ⦿ Symulacja dyskretna
- ⦿ Obiekty w kodzie odpowiadają obiektom fizycznym
- ⦿ Lekkiego chaosu i realizmu nadają wartości losowe:
 - Kierunku jazdy aut
 - „Charakteru kierowcy”
- ⦿ Komunikacja między sygnalizacją a serwerem odzwierciedla rzeczywistość

Pokaz środowiska



Przeprowadzone testy

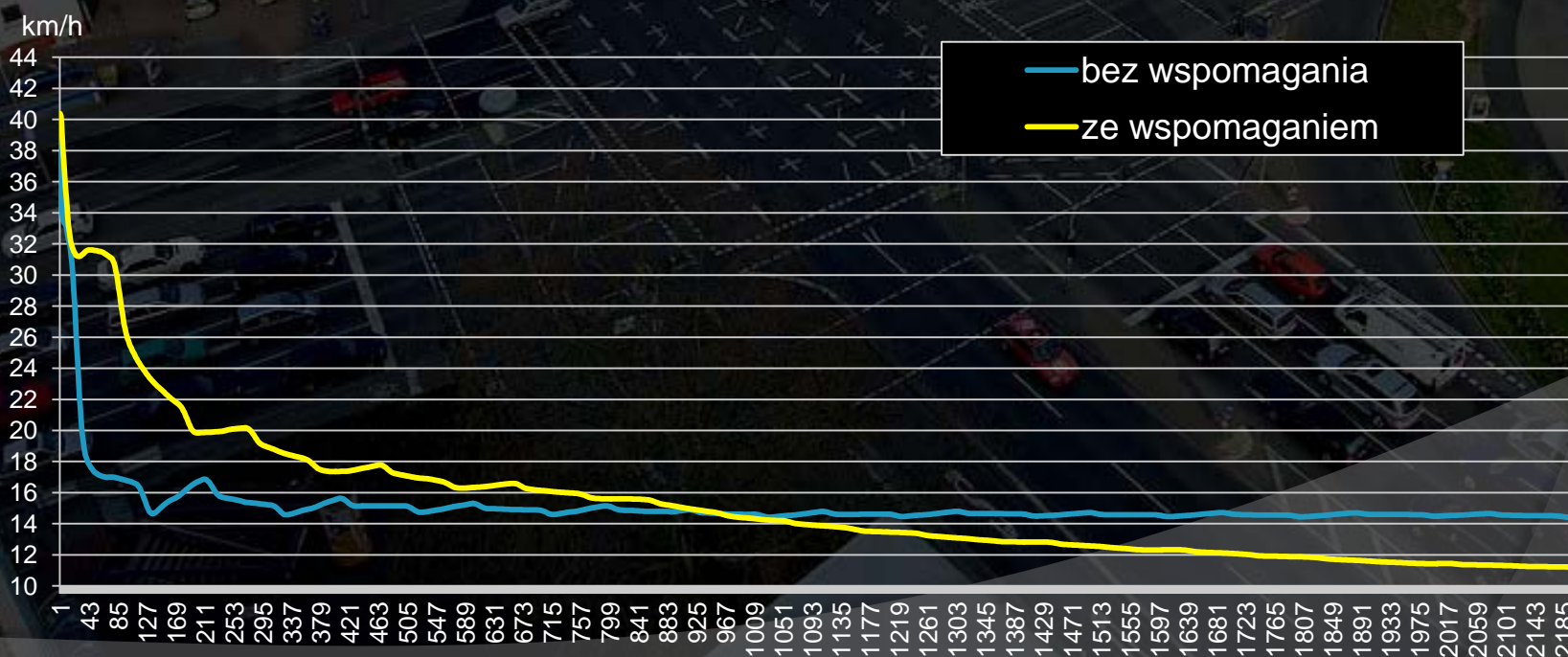
W celu sprawdzenia funkcjonalności projektu serwera, przy użyciu symulatora przeprowadzono następujące testy:

- ⦿ Przebiegi z symetrycznym natężeniem ruchu w orientacji północ-południe, wschód-zachód
- ⦿ Przebiegi z asymetrycznym natężeniem ruchu, gdzie jeden z kierunków znacząco przeważał nad drugim

Dodatkowo dla obu powyższych test przebiegał z włączonym, oraz wyłączonym wspomaganie

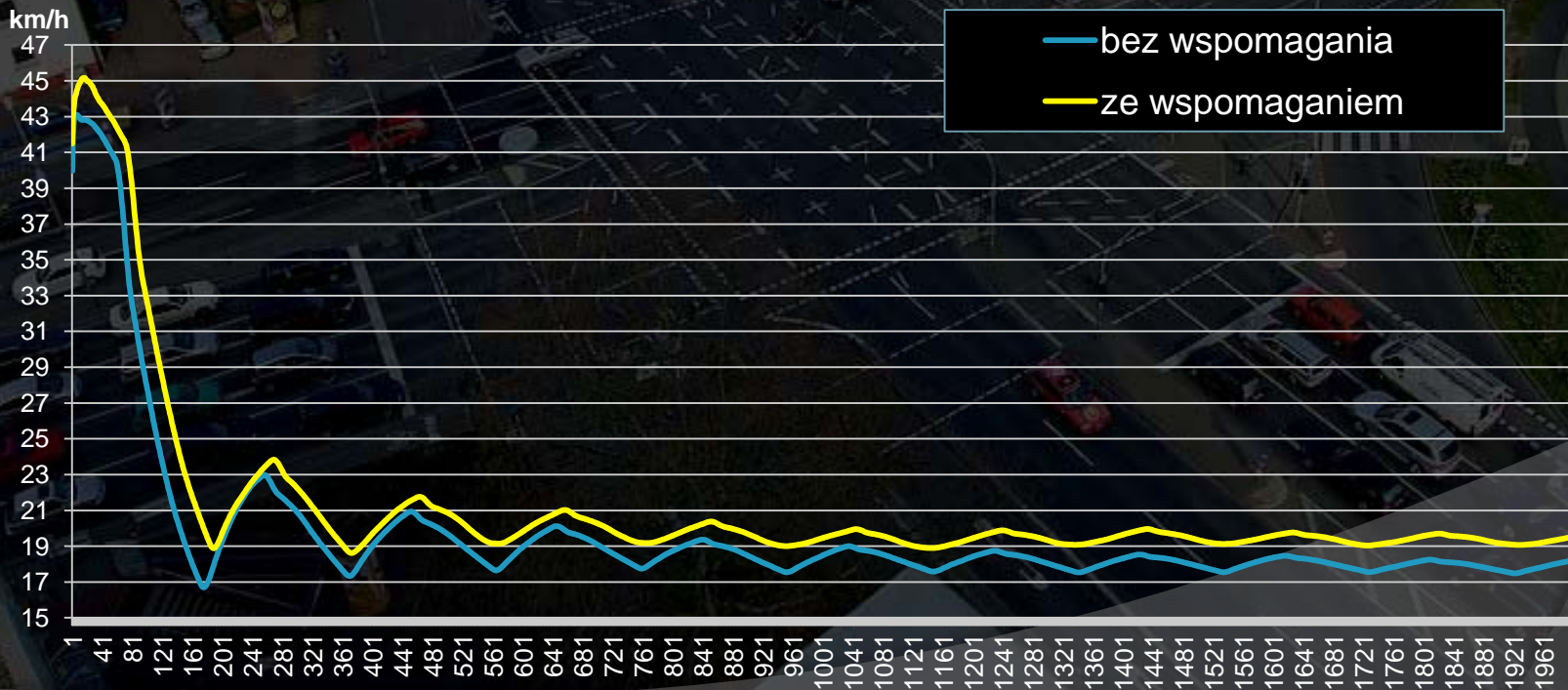
Wyniki testów symetrycznych

Testy symetryczne wykazały, że system wpływa na ruch drogowy, ale niestety negatywnie.



Wyniki testów asymetrycznych


Testy asymetryczne przyniosły bardzo pozytywne rezultaty. System wpłynął na sygnalizację zwiększając średnią prędkość w mieście.



Wnioski

Sygnalizacja świetlna może być sterowana centralnie i dawać wiele korzyści:

- ⦿ Redukować czas oczekiwania na zielone światło
- ⦿ Zwiększać przepustowość drogi
- ⦿ Zmniejszyć koszty transportu

An aerial photograph of a busy city intersection, featuring multiple lanes of traffic, buildings, and trees. The image is overlaid with a semi-transparent dark grey circle. Centered within this circle is the Polish text "Dziękuję za uwagę" in a white, sans-serif font.

Dziękuję za uwagę