

Közúti közlekedési automatika



BME, Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

A közúti forgalomirányítás célja

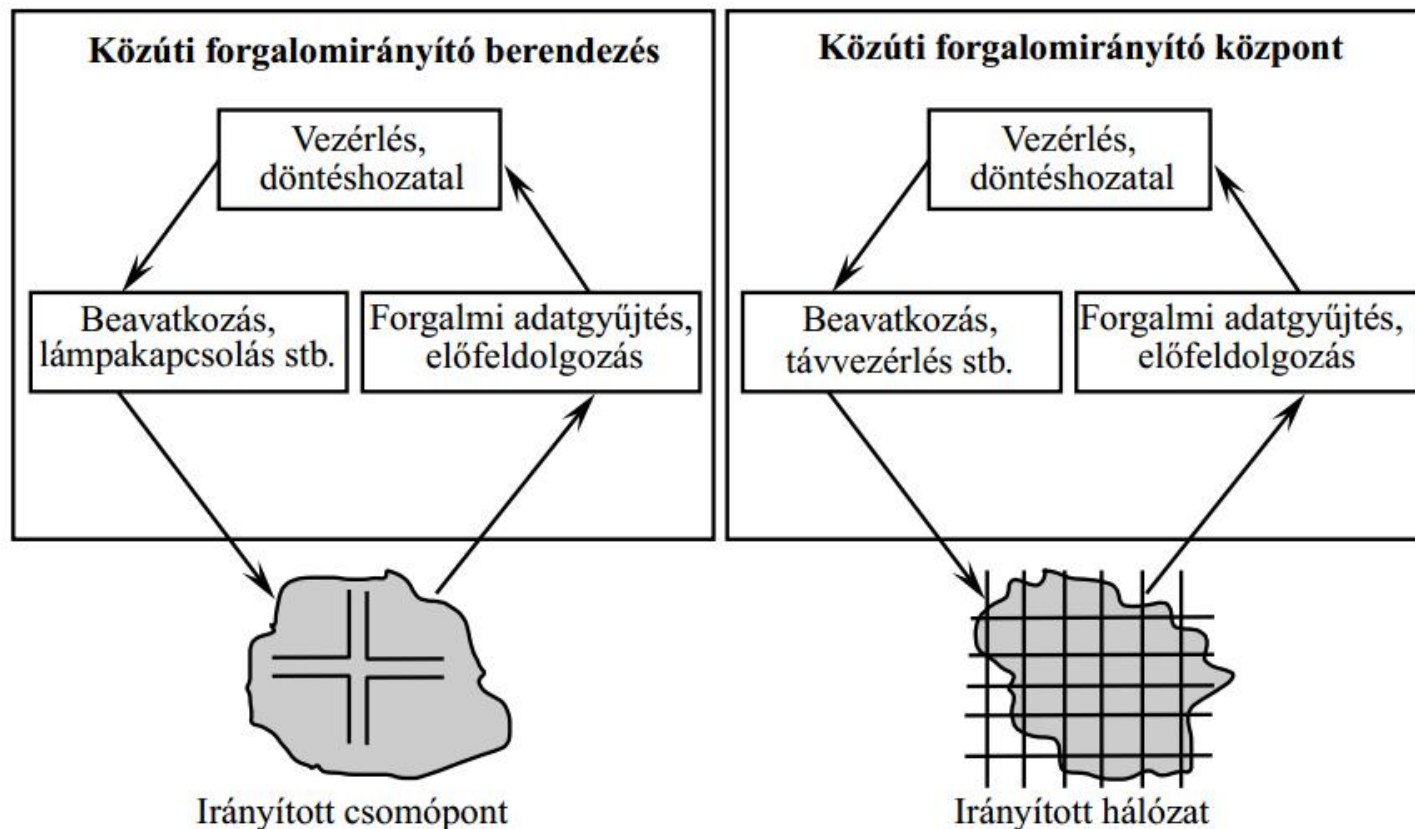
- A **közlekedési folyamatok befolyásolása** meghatározott célok elérése érdekében.
- A forgalomirányító rendszer tervezésének első lépése az **elérendő célok** meghatározása:
 - **Forgalombiztonság** javítása
 - Torlódás elkerülése
 - Az infrastruktúra jobb kapacitás kihasználása
 - Adott útvonalak tehermentesítése
 - Környezeti terhelés csökkentése
 - Makrogazdasági szempontok

- A célmeghatározás **problematikus** az egymásnak ellentmondó célok miatt:
 - egyéni érdek,
 - társadalmi érdek,
 - politikai érdek.
- A tervezés 2. lépése a célok matematikai leírása: **célfüggvény** felállítása
- A célfüggvény a célokat leíró paraméterek súlyozott összege:

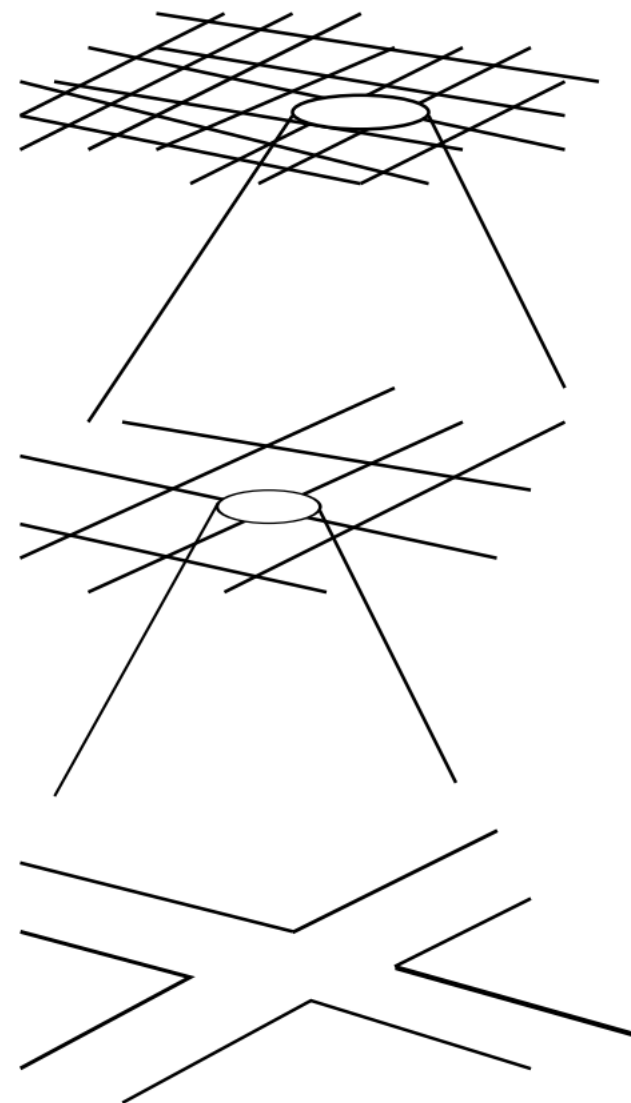
$$J(t) \rightarrow \min$$

Információáramlás a forgalomirányításban

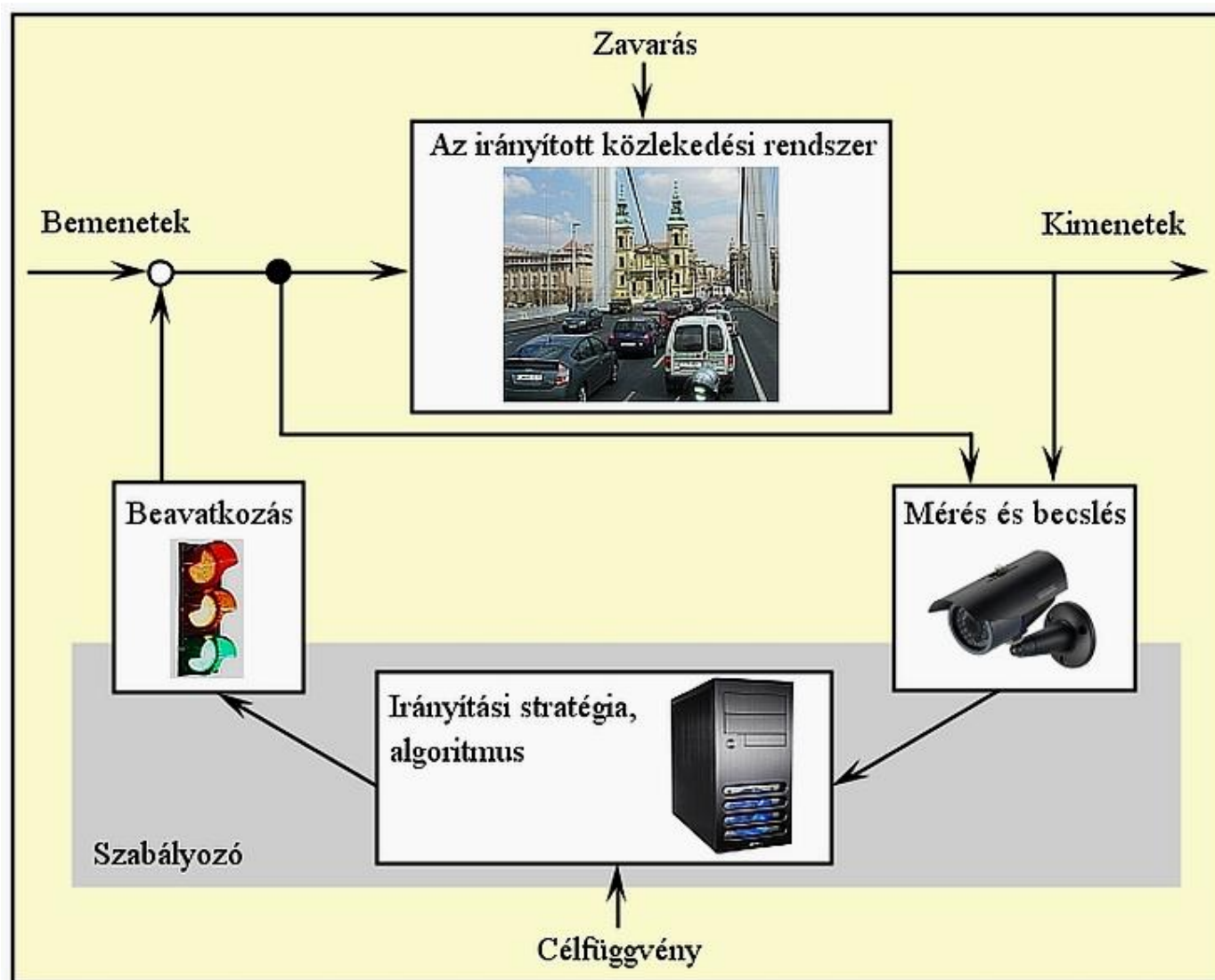
- Az általános szabályozási kör minden forgalomirányító rendszerben azonos



- A nagyobb irányítórendszereket **szintekre** oszthatjuk.
- Az egyes szinteken más-más célfüggvények érvényesülnek.
- A felsőbb szinteken:
globális, stratégiai célok
- Az alsóbb szinteken:
lokális célok
- A szintek közötti kapcsolatot biztosítani kell!



A közúti közlekedésirányítás szabályozási köre



Közúti forgalomirányító berendezések

- A csomóponti járműmozgások **biztonságos** irányítása
- Optimális jelzésterv:
lokális/hálózati forgalomfüggő
mód



- **Moduláris** felépítés:
 - 2 CPU kártya:
az egyik ellenőrzi a másikat!
 - Lámpakapcsoló kártya
 - Detektorkártya
 - Hálózati tápellátást vezérlő kártya
 - Kommunikációs kártya



A forgalomirányító berendezés biztonsági funkciói

- Milyen hibák lehetségesek?
HW és **SW**
- Jelzőfejek:
 - hamis jelzéseképek
 - **piros** fénypont: áram ellenőrzés,
 - **zöld** fénypontok: „zöld együttégés” ellenőrzése feszültség vizsgálattal
 - Izzókiégés:
 - **Piros** / **sárga** / **zöld** fénypontok (áram/teljesítmény ellenőrzéssel)
- A jelzésterv folyamatos ellenőrzése a **közbensőidő mátrix** alapján
- A közbenső idő mátrix a gép **EPROM**-jába van égetve!

Közúti fényjelző berendezések

- LED technológia



- A jelzők megbízhatósága biztonságkritikus!
- Szigorú előírások teljesítése!

– **Fényintenzitás** ($cd=lm/str$)

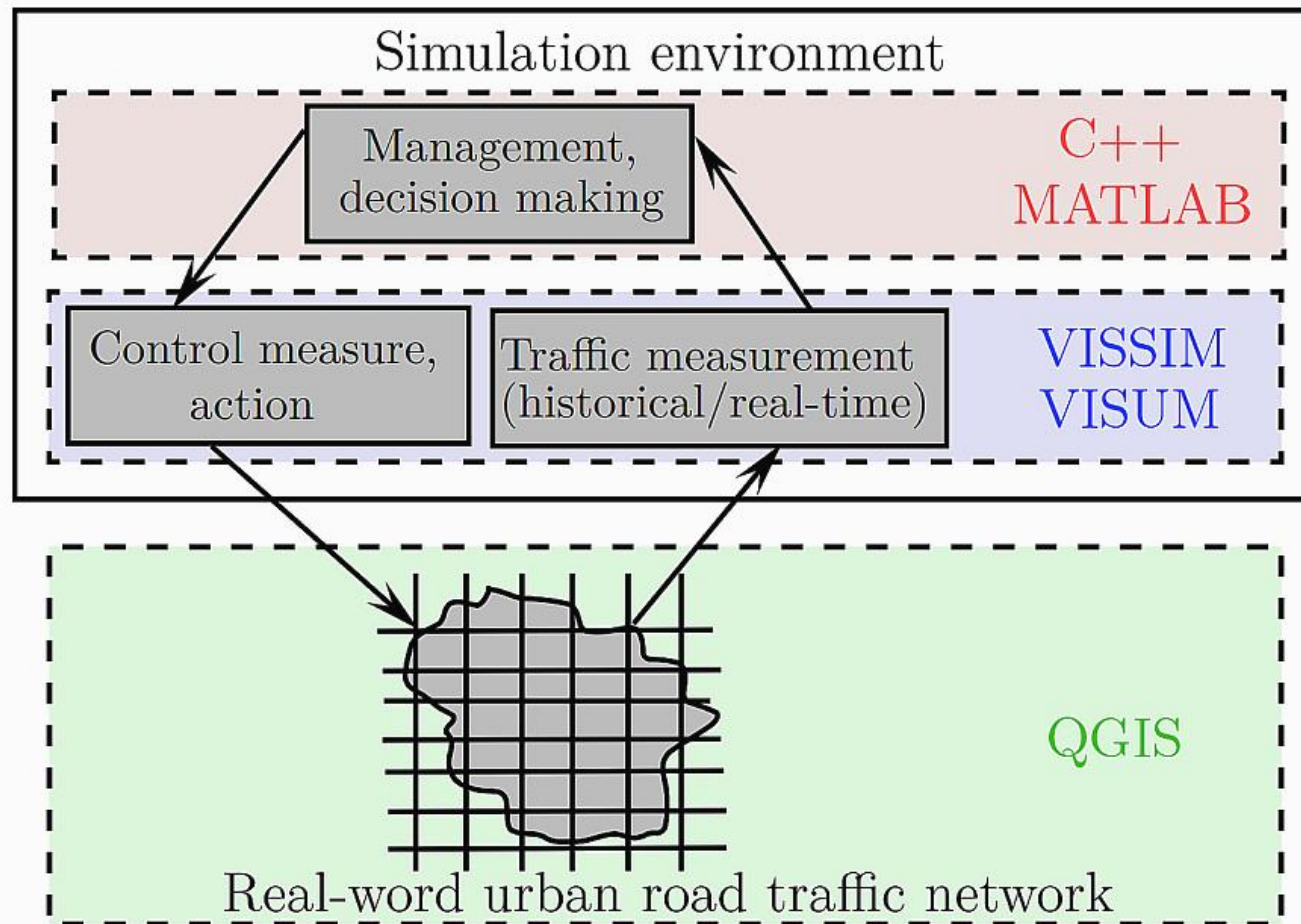
– **Fénysugár nyílásszög**

- Főjelző: W (Wide)
- Ismétlőjelző lehet N (Narrow)

– **Fantomfény kivédése**

- Színtelen előtétlencse
- Fényelnyelő szűrő előtétlencse: a kívülről érkező fényt elnyeli

Forgalomirányító algoritmusok tervezése: zárthurkú szimulációs keretrendszerben



Teszt hálózat: Budapest, VI. kerület :



Kutatásaink validációját ebben a teszhálózatban végezzük.

Néhány kutatási eredmény

... a **modern irányításelmélet** alapjain!

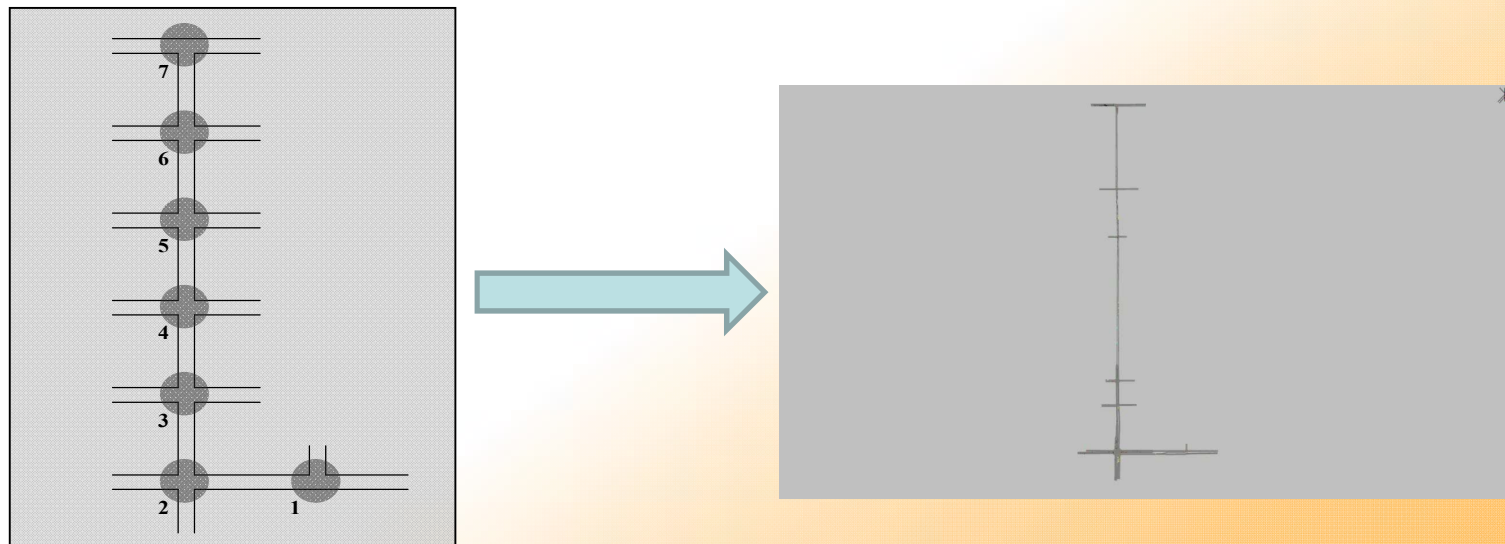
Model predictive control (MPC) a városi forgalomirányításban

- Célfüggvény: $J(k) = \frac{1}{2} \left\{ x^T(k) Q x(k) + g^T(k) R g(k) \right\} \rightarrow \min$

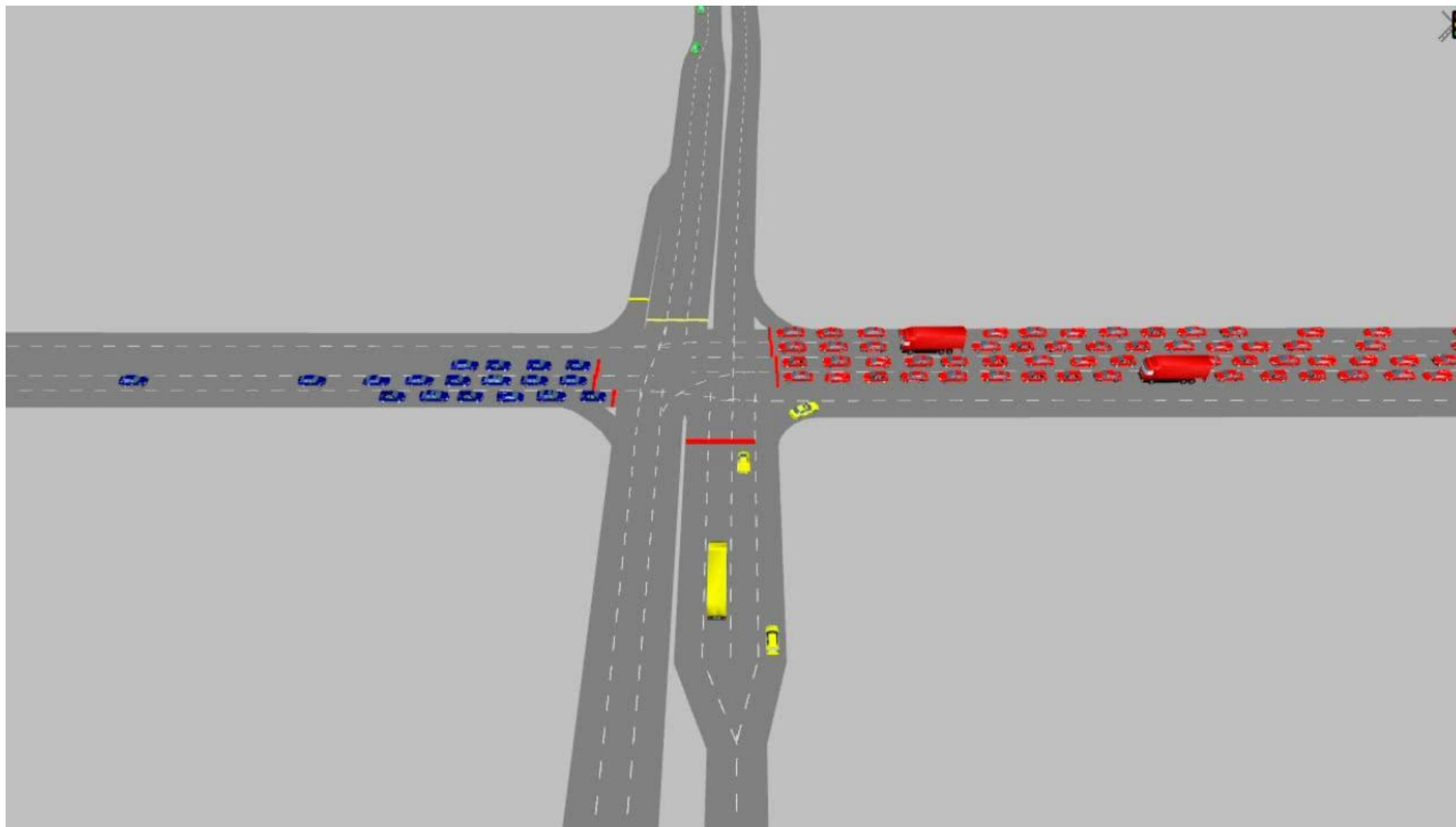
- Optimalizálás a korlátok betartásával

$$u_{z,\min} \leq u_z(k) \leq u_{z,\max} \quad \sum_{z=1}^{O_j} u_z(k) \leq T_{j,\max}$$

- Validáció egy 7 csomópontos kőbányai teszhálózaton



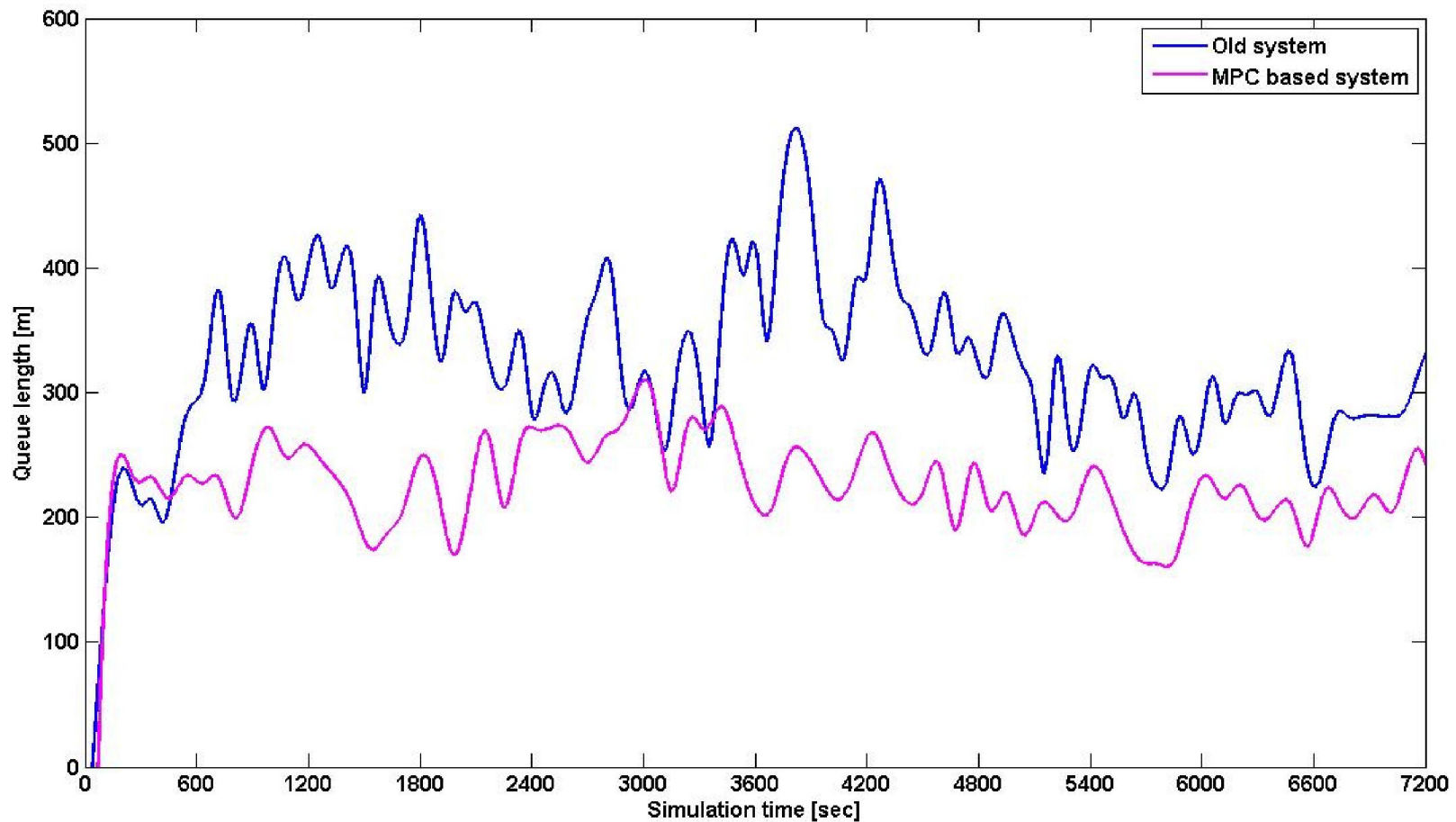
Forgalom a jelenlegi irányító rendszer alkalmazásával



Forgalom az MPC alapú irányító rendszer alkalmazása esetén

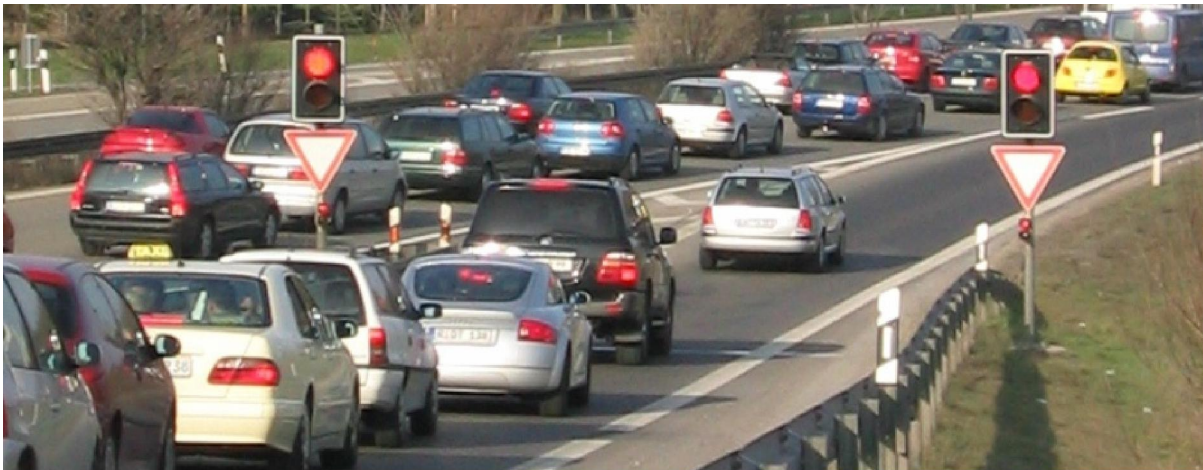


Az összes csomópont sorhosszainak alakulása



Autópálya forgalomszabályozás

- felhajtókorlátozás és sebességkorlátozás összehangolt alkalmazásával



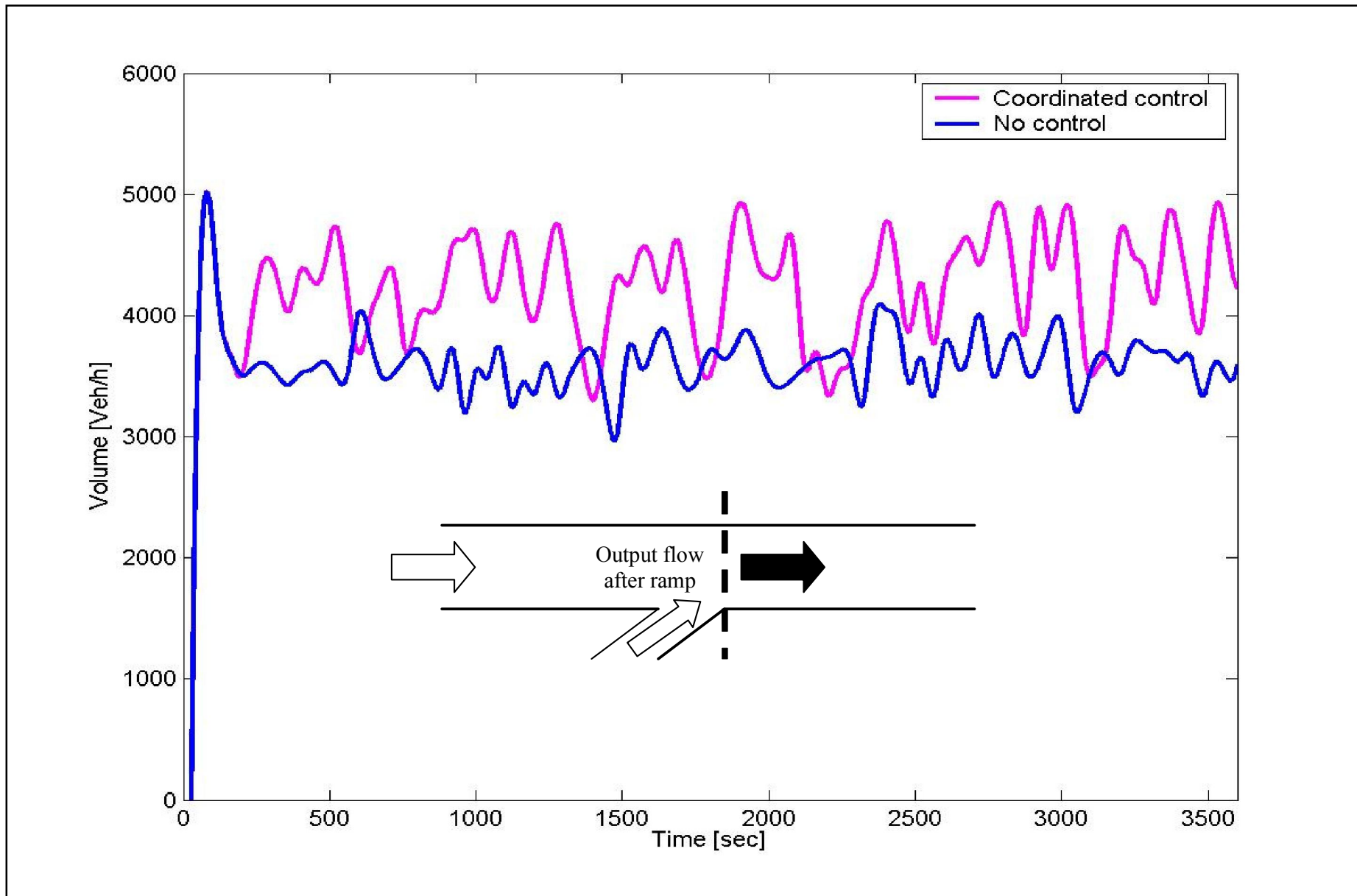
A forgalom alakulása felhajtóágnál szabályozás nélküli esetben



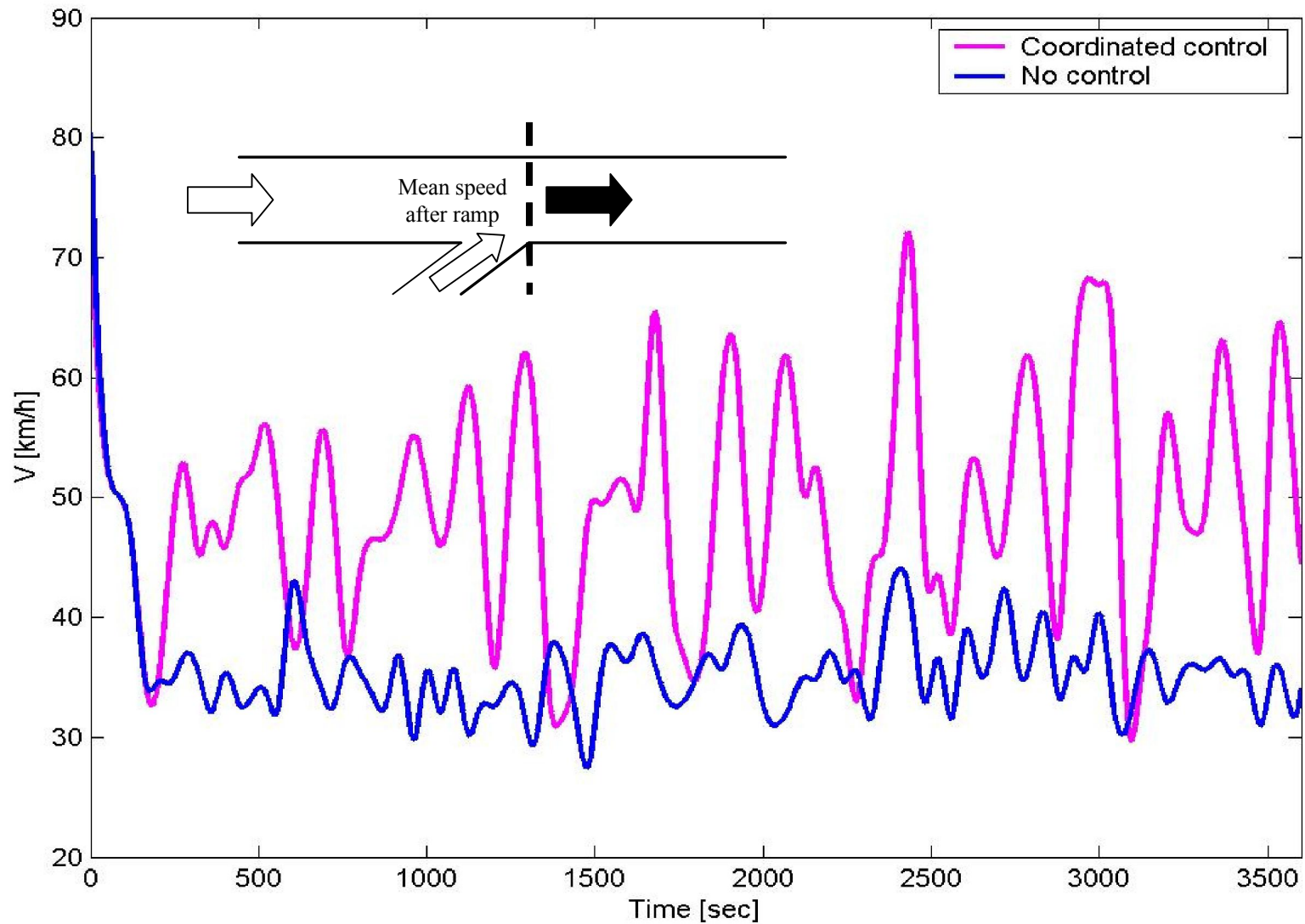
Felhajtás-korlátozás és változtatható sebesség-korlátozás összehangolt alkalmazása



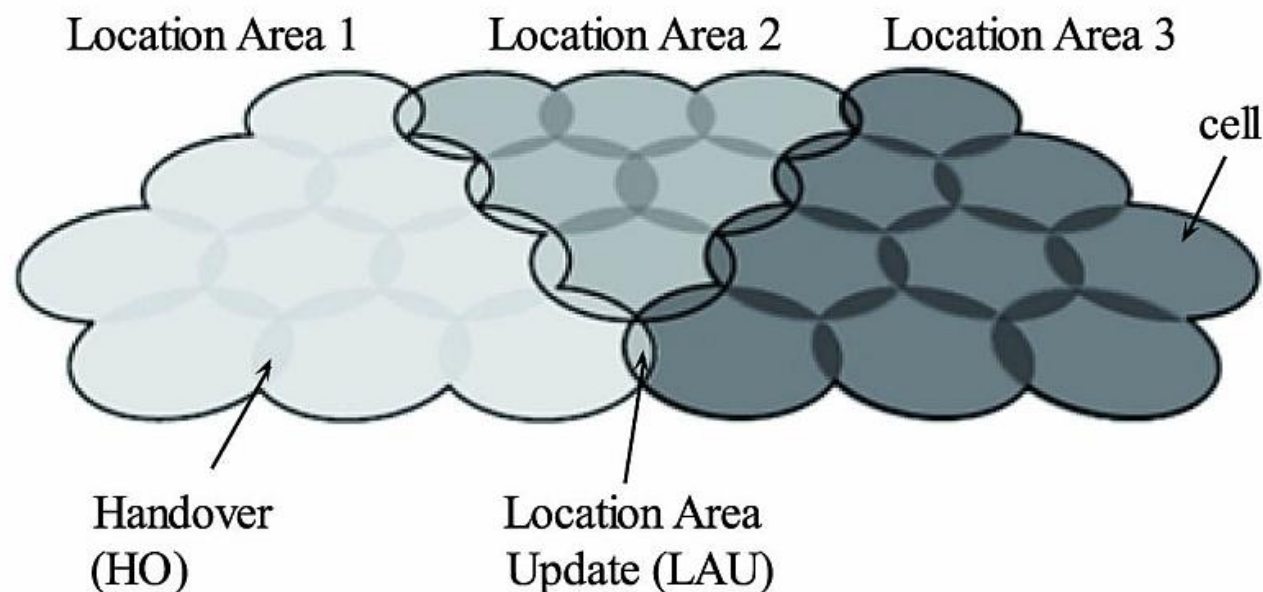
A felhajtó utáni kihaladó forgalomnagyság



A felhajtó utáni átlagsebesség

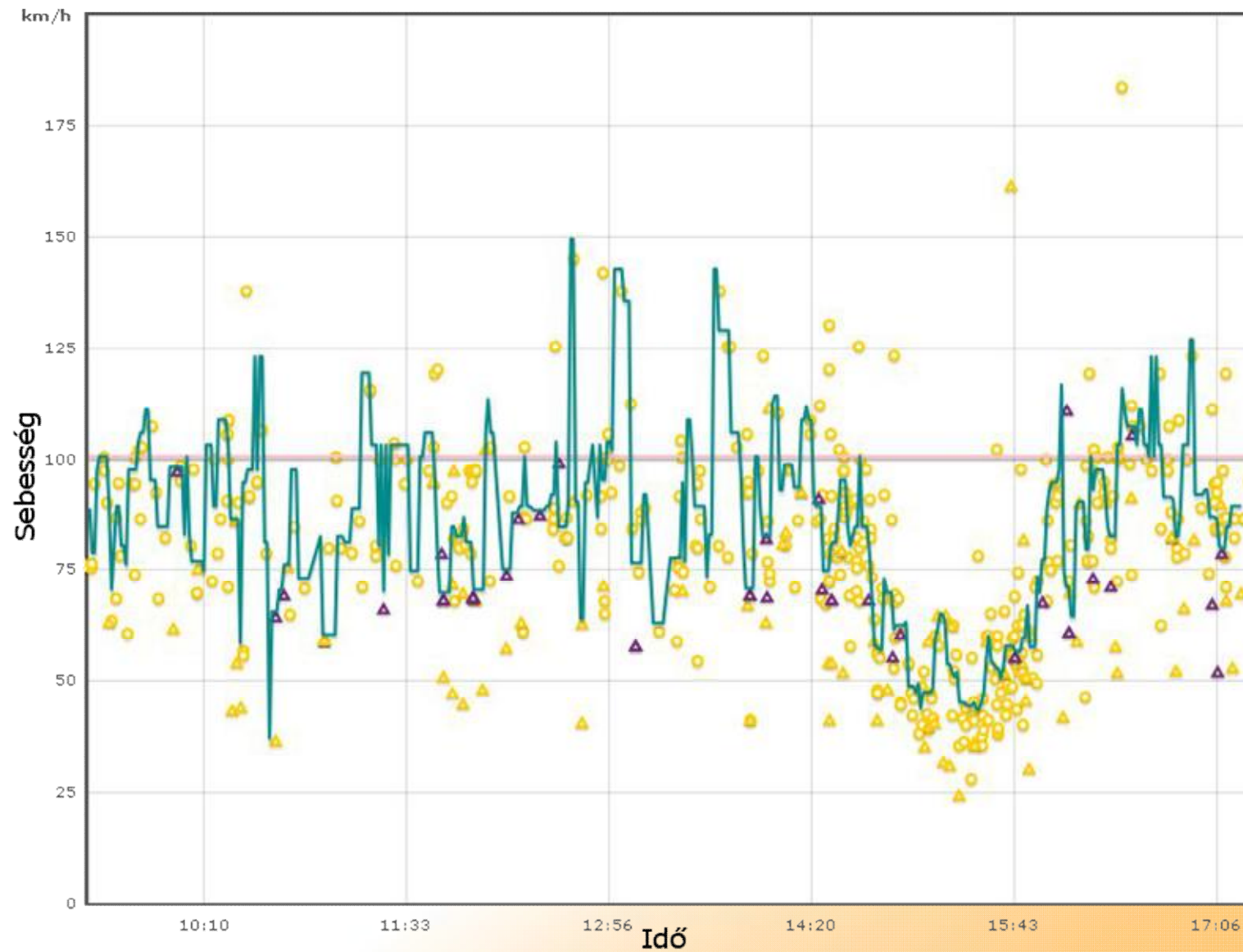


Mobitelefon-hálózati események alkalmazása



- Pilot project Helsinkiben (Nokia Siemens Networks)
- Valós-idejű sebességbecslő algoritmus kizárólag GSM adatok felhasználásával

Valós-idejű sebességbecslés



Futó kutatási projektek

Vegyes mérőrendszerekre támaszkodó forgalmi adatgyűjtő technológia fejlesztése

TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0012 „Smarter Transport”

- A projekt fő célja a különböző típusú forgalmi adatforrások hatékony forgalomtechnikai felhasználhatóságának vizsgálata:
 - Floating Car Data
 - Mobiltelefon-cella adatok
 - Hagyományos mérési eszközökből származó adatok (hurokdetektor, videó)
 - Kikérdezéses adatok
- A heterogén adattípusok hatékony és együttes feldolgozhatóságának metodológiai kutatása

Pattern felismerés városi forgalomban

EIT KIC 12-1-2012-0001

- Forgalmi modell készítése (VISSIM) budapesti Floating Car Data adatok alapján
- A szimulált forgalmi „képeket” egy matematikai algoritmus (ELTE) segítségével analizáljuk és patterneket gyártunk.
- A patternek felhasználhatók közlekedési események felismerésére a jövőben, pl. közlekedési dugó kialakulásának a valószínűsége prediktálható

No comment...



No comment...



No comment...

this media proudly hosted by:

www.orism.net

orism.net



Köszönöm a figyelmet!

Dr. Tettamanti Tamás
egyetemi tanársegéd

tettamanti@mail.bme.hu
www.traffic.bme.hu

BME, Közlekedés- és Járműirányítási
Tanszék