

Jelzőlámpás forgalomirányítási stratégiák teljesítményvizsgálatának módszertana

Tóth Róbert Péter

Tartalom

1. A téma aktualitása
2. Jelzőlámpás forgalomirányítás
3. Teljesítményvizsgálati módszerek
4. Esettanulmány

1. A téma aktualitása



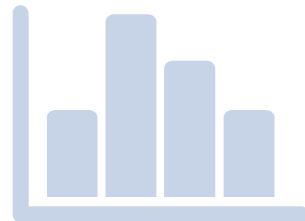
- Városi forgalomirányítás
- Közlekedéstervezés
- Szimulációs modellek

2. Jelzőlámpás forgalomirányítás



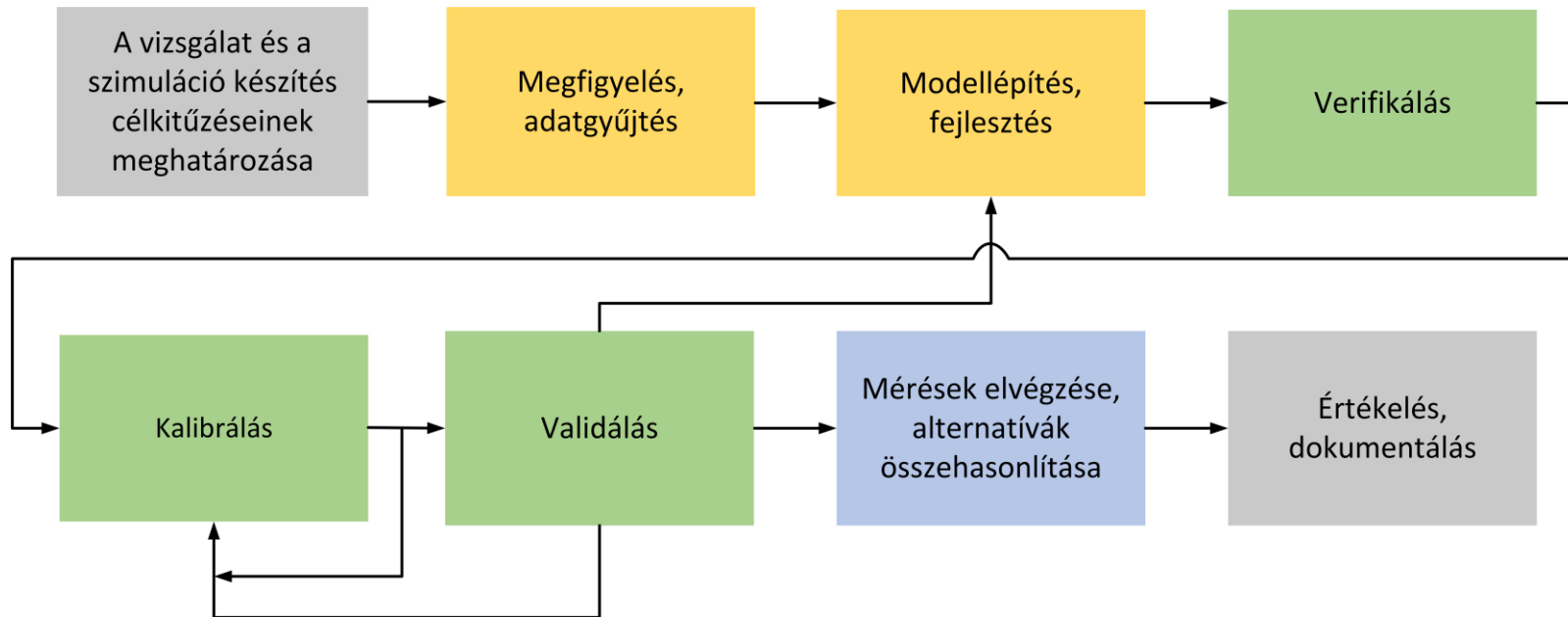
- Forgalmi igények
- Irányíthatósági szempontok
- Eltérő stratégiák, szabályozási módszerek

3. Teljesítményvizsgálat

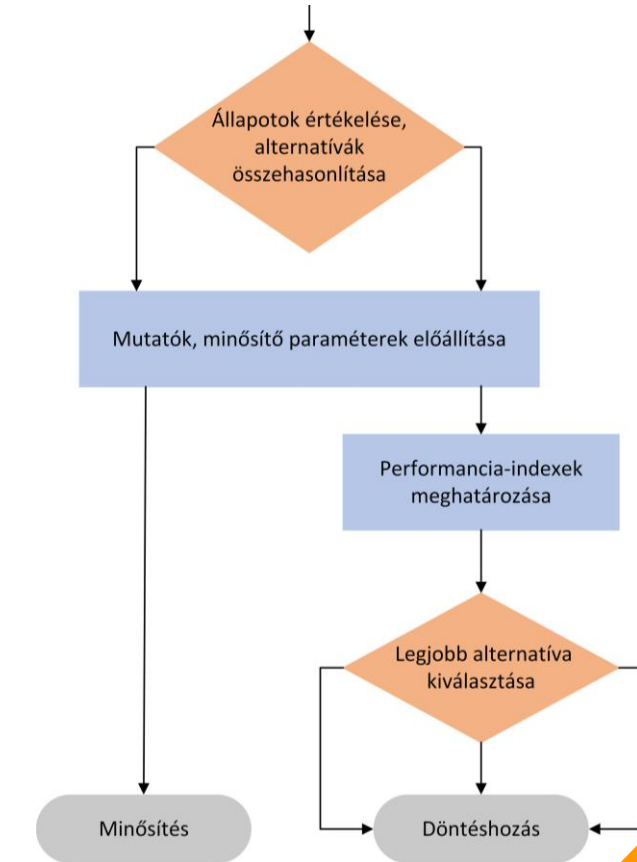
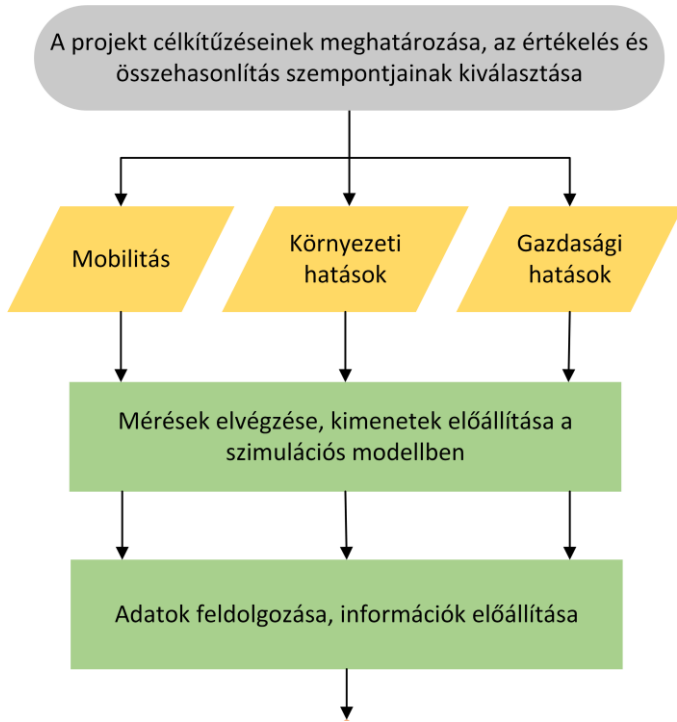


- Szoftveres modellépítés
- Aktuális állapot értékelése
- Várható hatások elemzése
- Alternatívák összehasonlítása

A modellezés lépései



A teljesítményértékelés folyamata



Esettanulmány

Debrecen

**4-es számú főút
belvárosi szakasza**

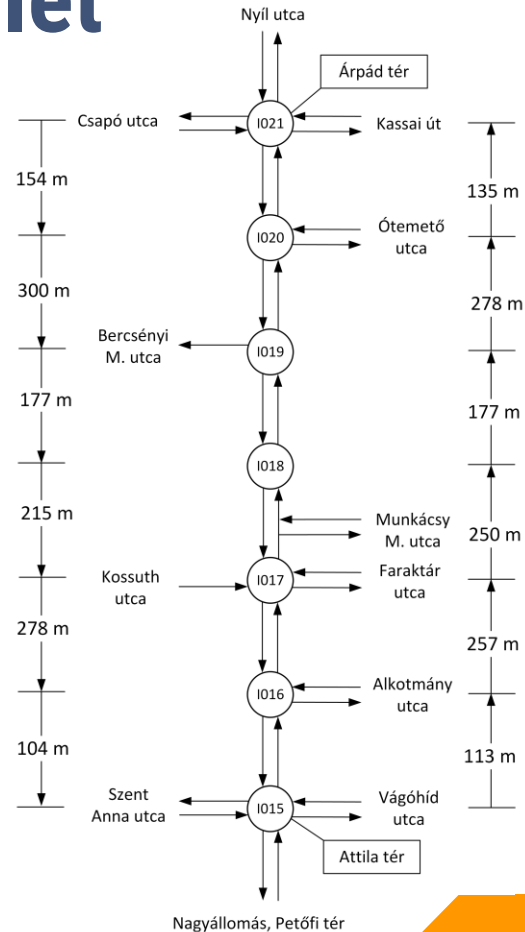
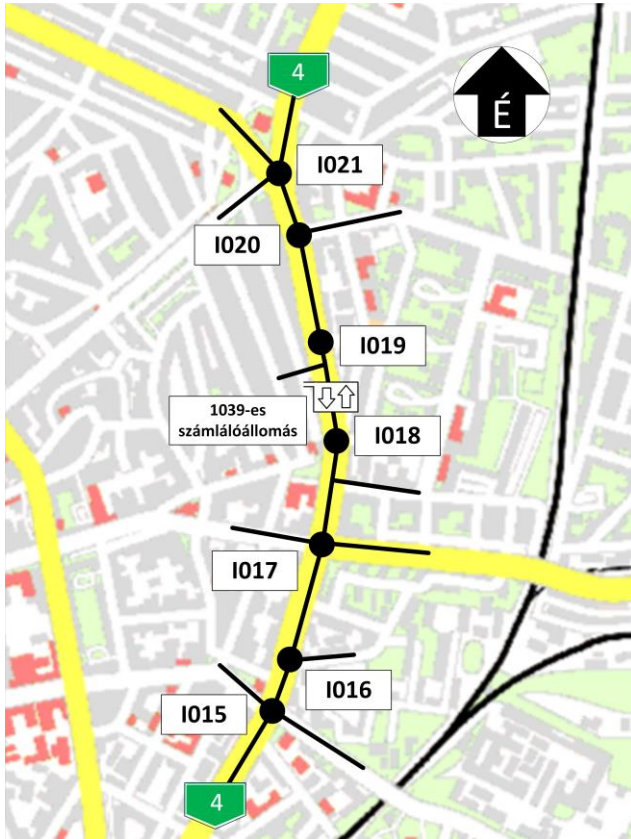
7 jelzőlámpás irányítású csomópont

Szoftveres modellépítés



- Modellezési terület lehatárolása
- Adatgyűjtés, helyszíni megfigyelés
- Közlekedési hálózat leképezése
- Forgalomáramlás leképezése

A vizsgált terület



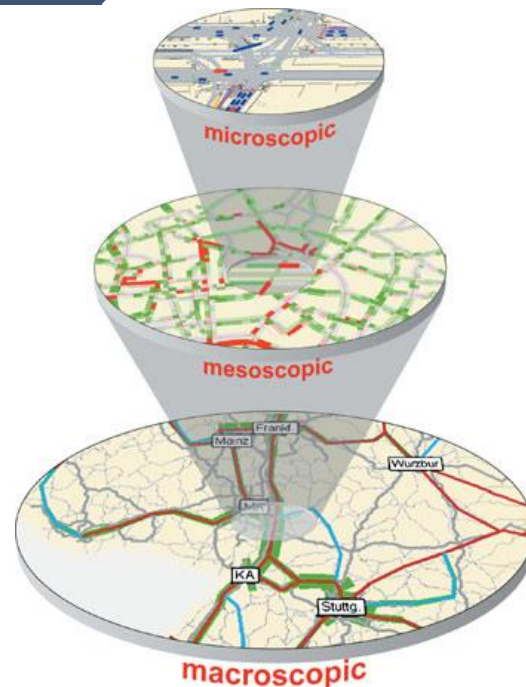
Szimulációkészítés

■ Mikroszkopikus modell

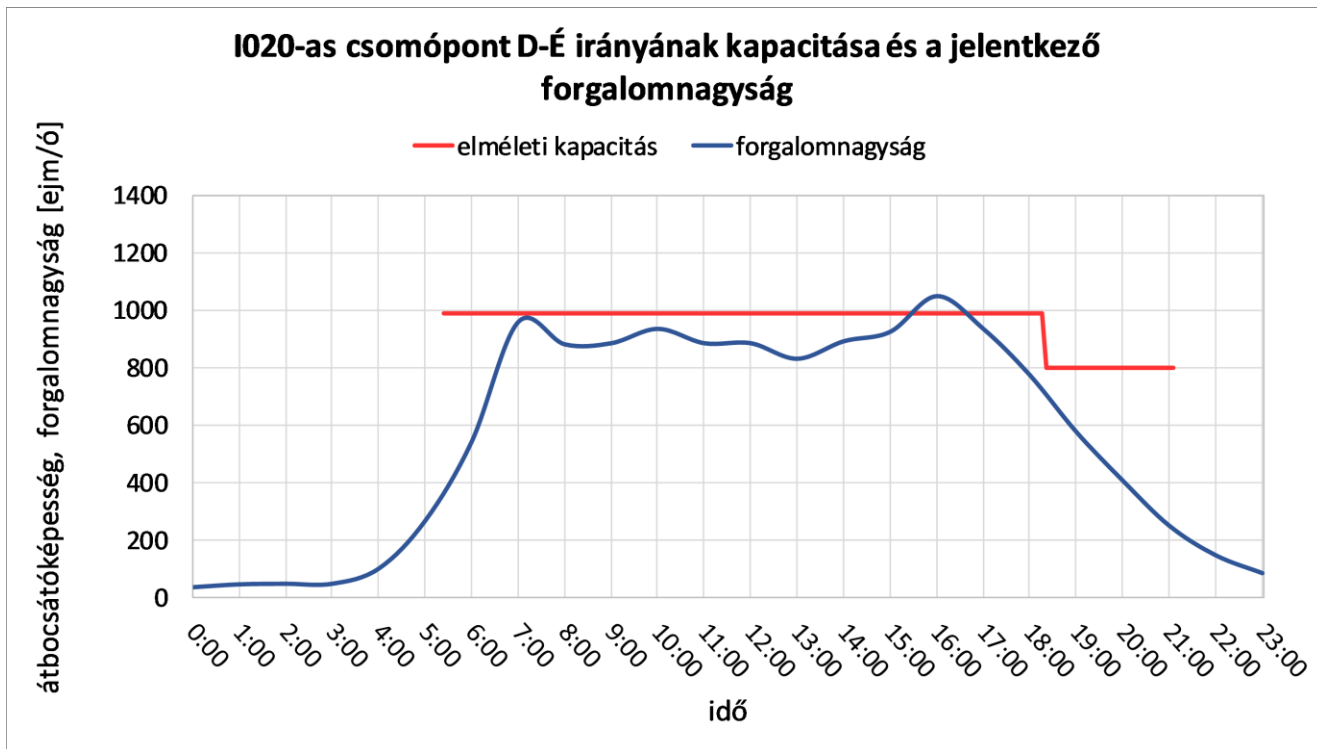
Kisebb területegységek, csomópontok, csomópont rendszerek elemzése

■ PTV Vissim

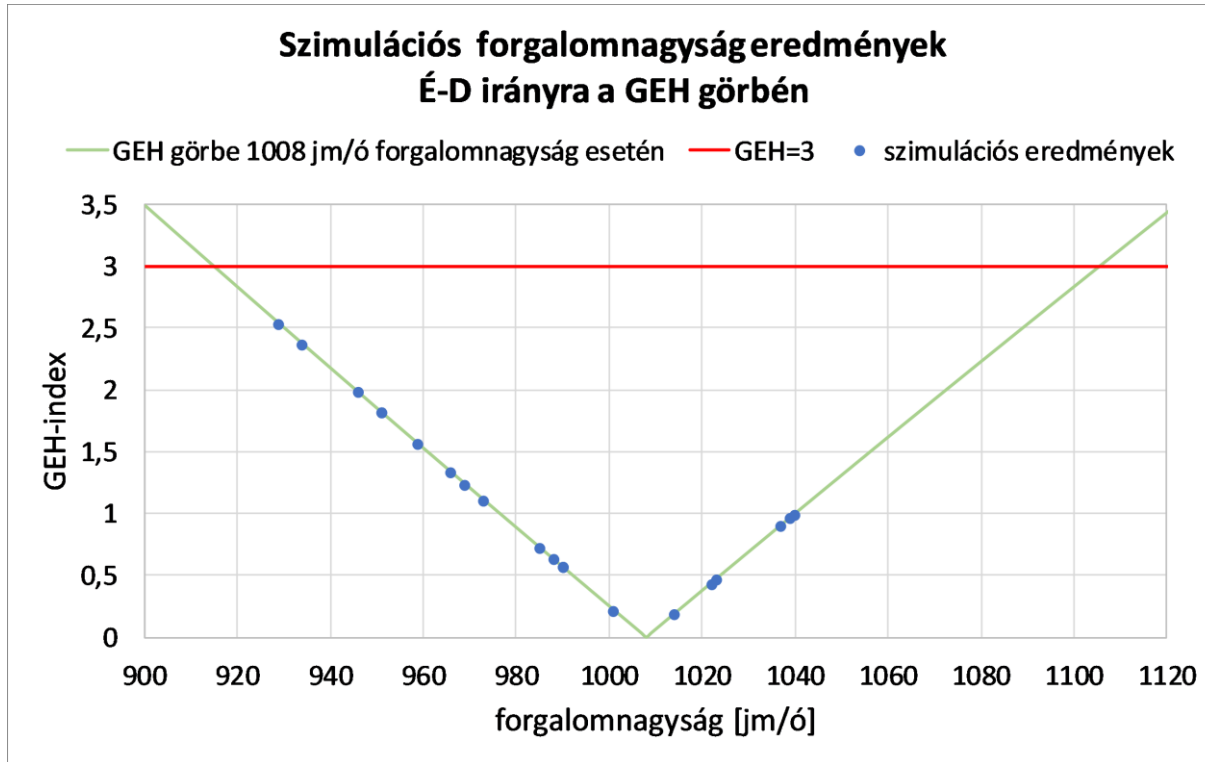
Wiedemann járműkövetési modell működési tartományok alapján



Előzetes vizsgálatok

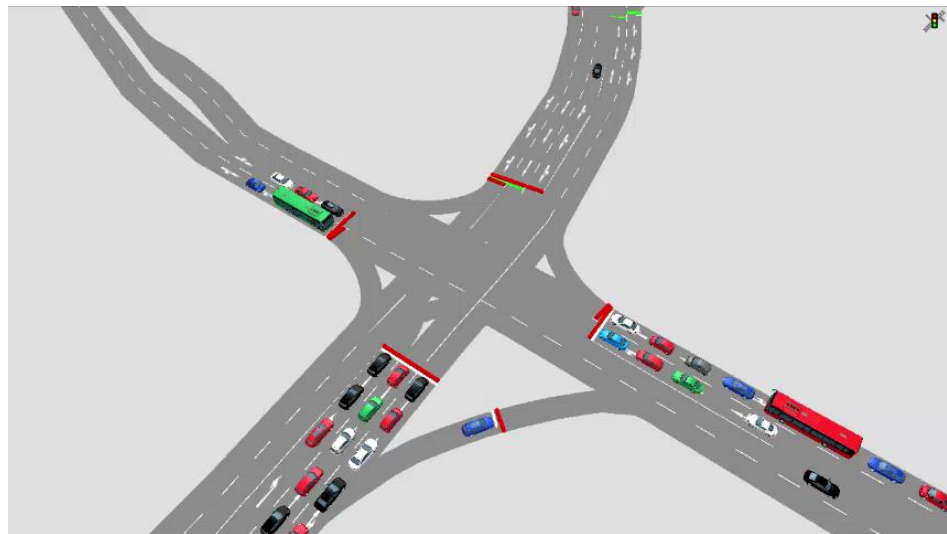


A modell validálása

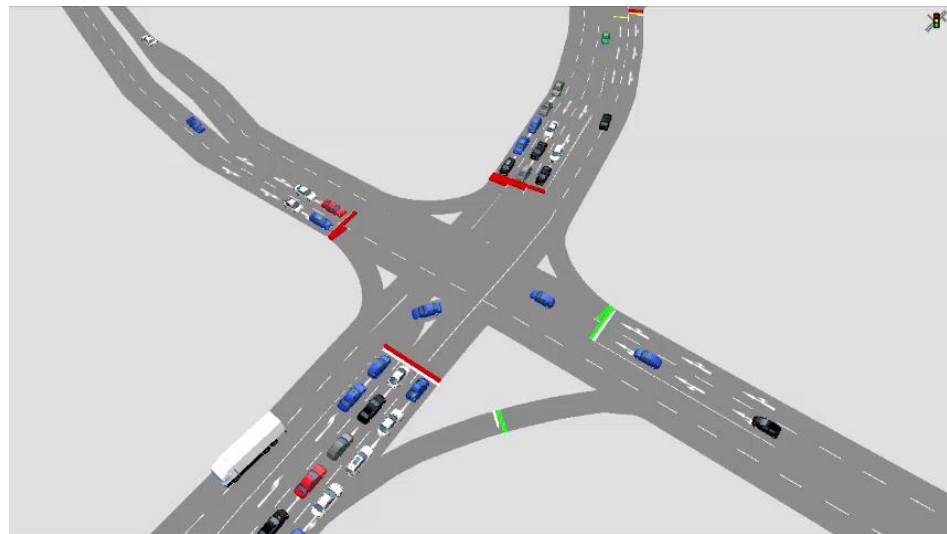


$$GEH_i = \sqrt{\frac{2 \cdot (S_i - M_i)^2}{S_i + M_i}}$$

Szimuláció bemutatása

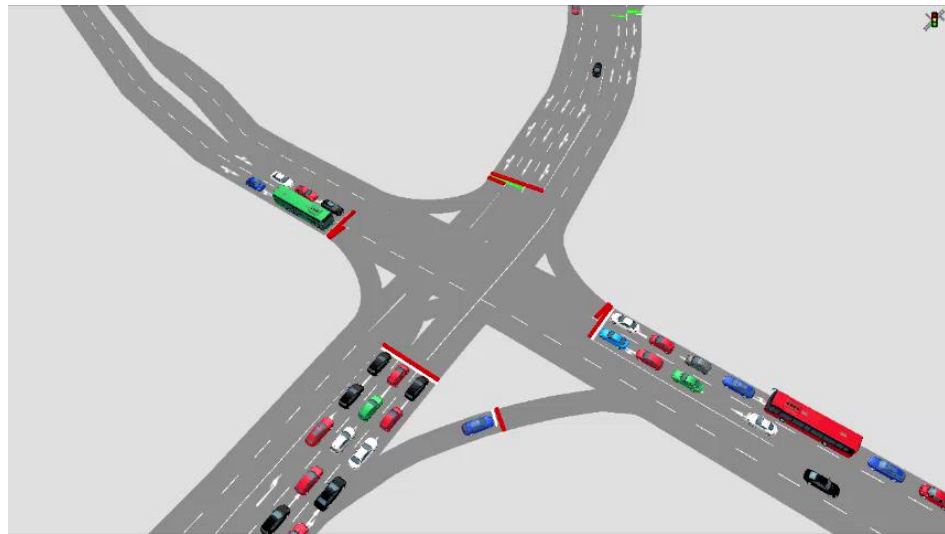


Periódusidő: 120 s

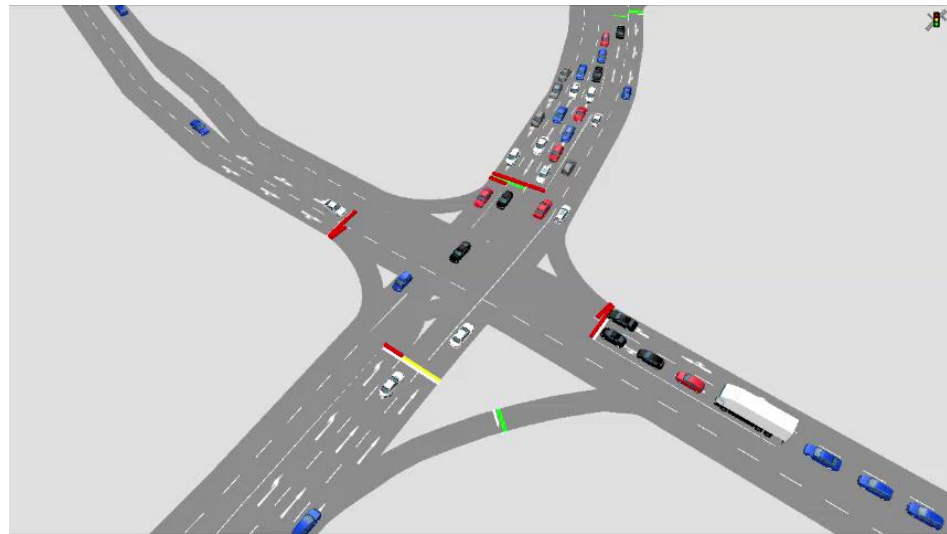


Periódusidő: 105 s

Szimuláció bemutatása



Periódusidő: 120 s

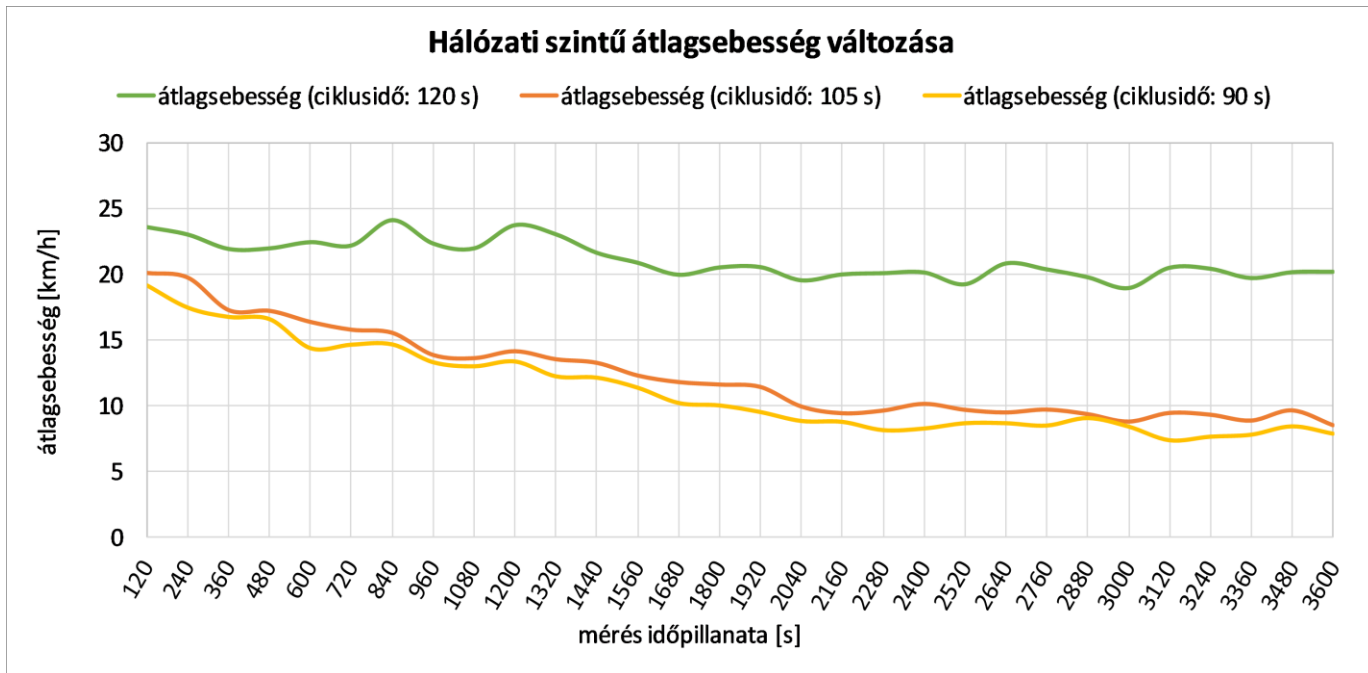


Periódusidő: 90 s

Hálózati szintű elemzés

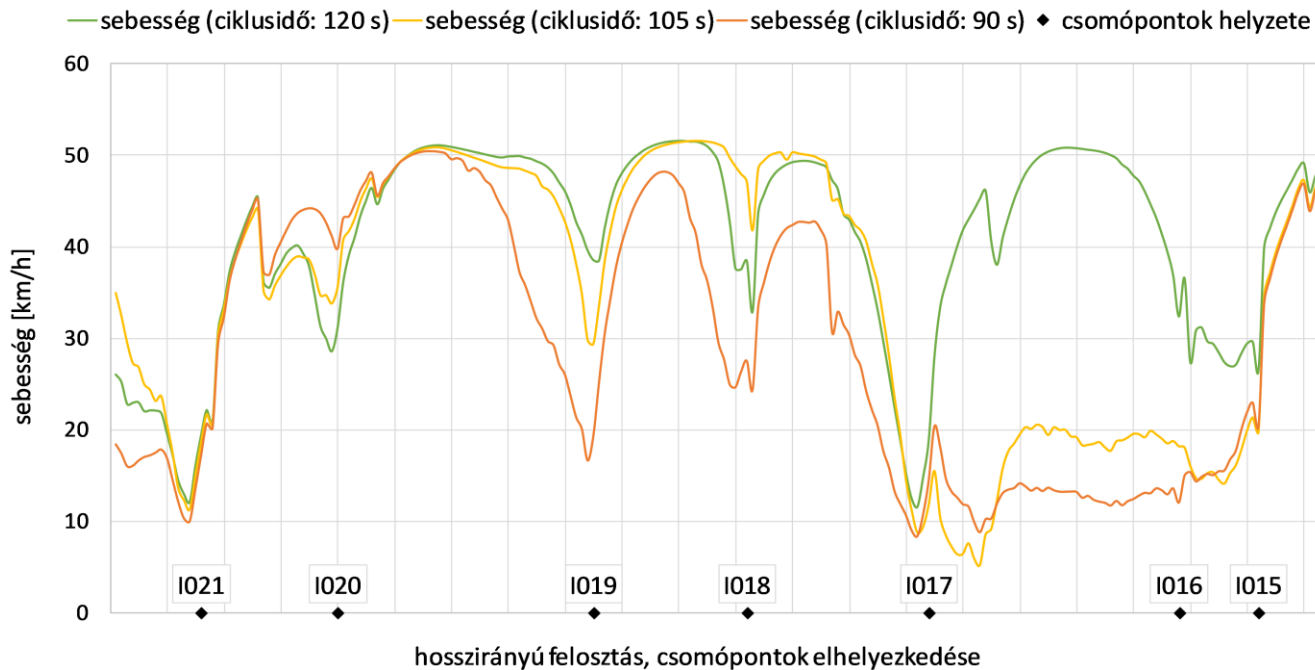
Vehicle Network Performance Evaluation							
Paraméter	Periódusidő:		120 s	105 s	változás	90 s	változás
	Mértékegység	Vissim attribútum					
összes utazási idő	s	TravTmTot(All)	1 034 557,41	1 844 918,24	78,33%	1 961 435,92	89,59%
összes feltartóztatási idő	s	DelayTot(All)	596 131,16	1 434 027,59	140,56%	1 557 878,46	161,33%
megállások száma	db	StopsTot(All)	11 332,29	32 249,67	184,58%	39 576,10	249,23%
várakozással töltött idő	s	DelayStopTot(All)	460 783,44	1 130 237,41	145,29%	1 176 500,34	155,33%
feltartóztatási idő egy járműre vetítve	s/jm	DelayAvg(All)	94,07	226,69	140,97%	250,31	166,08%
megállások száma egy járműre vetítve	db/jm	StopsAvg(All)	1,79	5,10	185,03%	6,36	255,51%
várakozással töltött idő egy járműre vetítve	s/jm	DelayStopTot(Avg)	72,71	178,66	145,71%	189,04	159,98%
hálózaton tapasztalható átlagsebesség	km/h	SpeedAvg(All)	21,32	11,25	-47,22%	10,37	-51,35%
a hálózaton lévő járművek száma a szimuláció végén	db	VehAct(All)	284	705	147,79%	695	144,39%
a hálózaton áthaladt járművek száma a szimuláció végén	db	VehArr(All)	6 053	5 619	-7,16%	5 526	-8,70%
a bemeneteken megadott járműszámok összege	db	Vehicle Input	6 056	6 056	-	6 056	-
fennmaradó járműszám	db	Remaining Vehicles	2	25	-	160	-

Hálózati szintű átlagsebesség

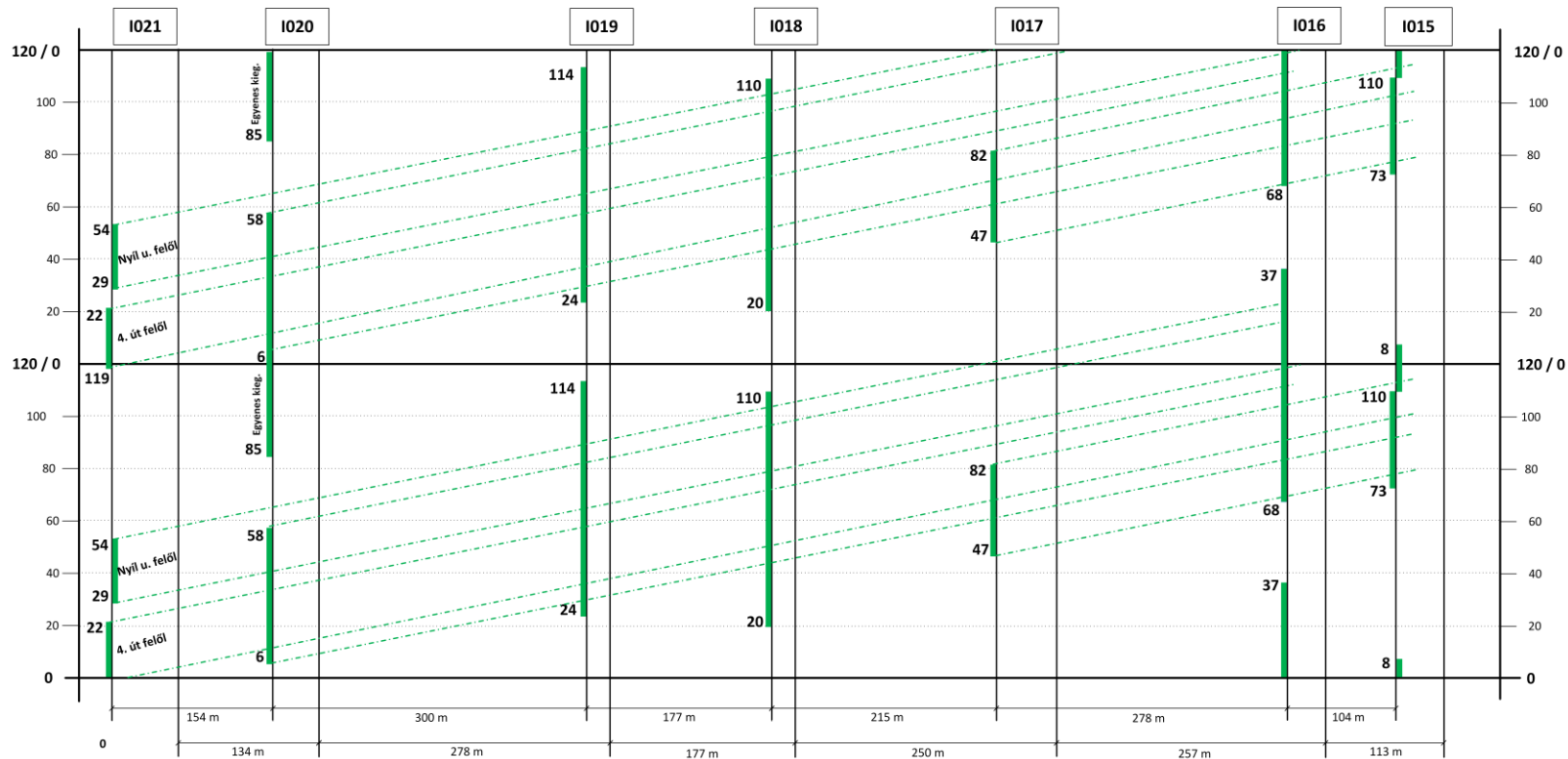


Haladási sebesség

A sebesség alakulás É-D irányú haladás esetén

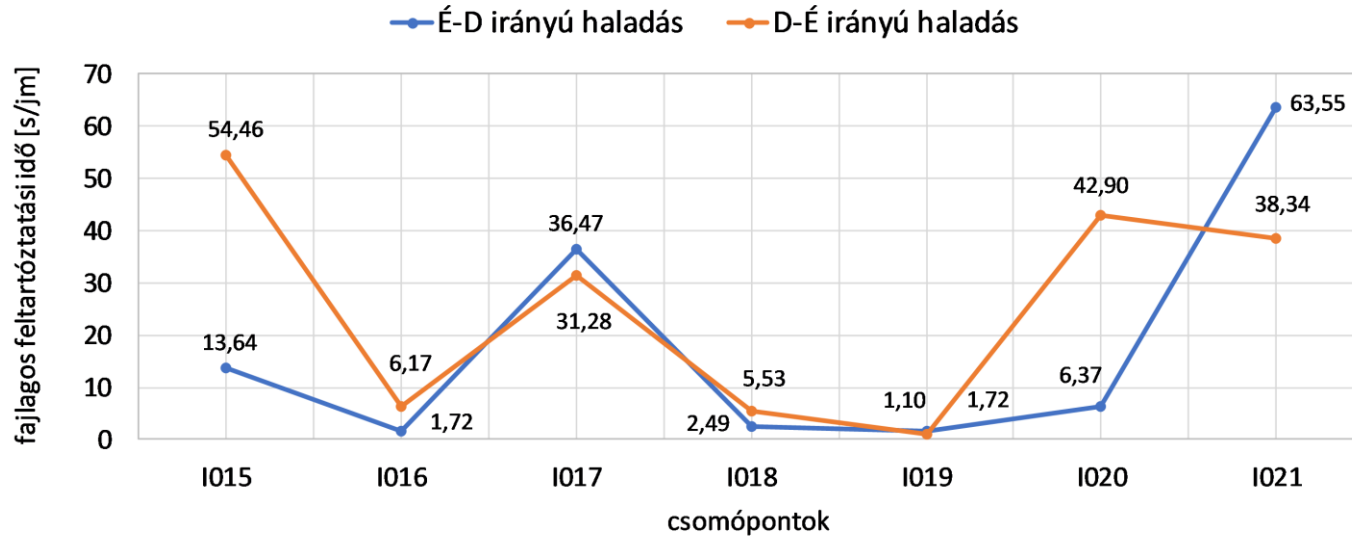


É-D irány hangolási diagramja

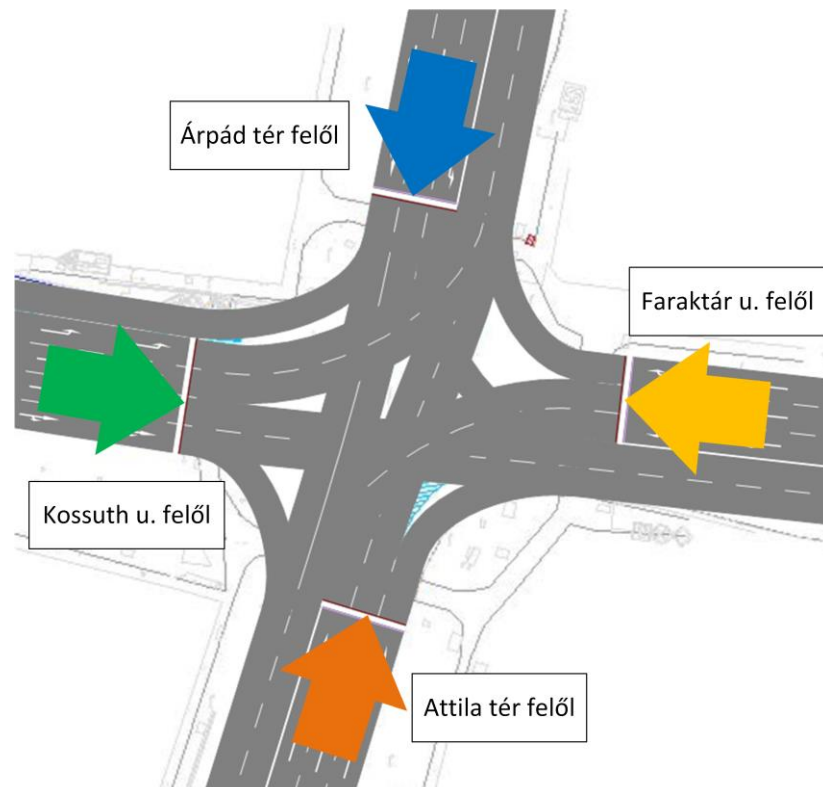
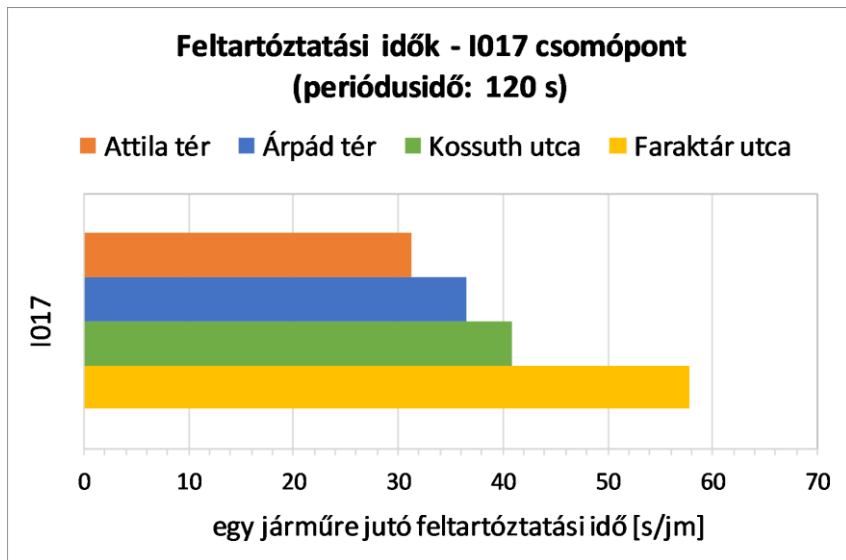


Fajlagos feltartóztatási idő

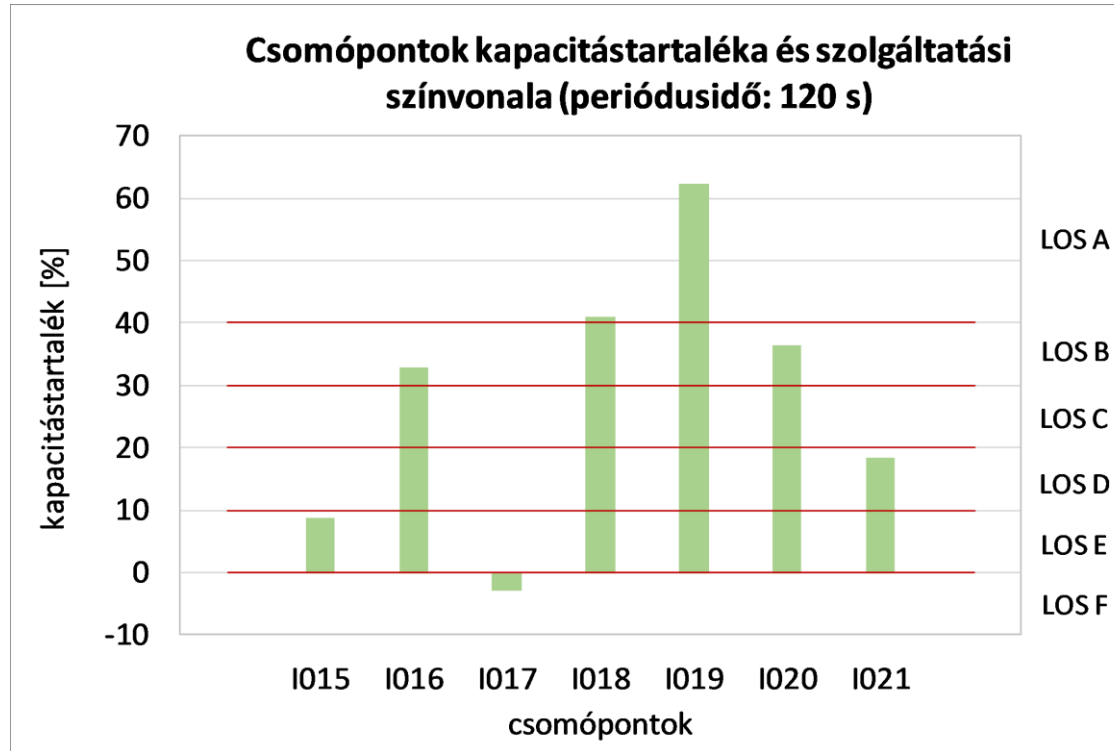
Átlagos feltartóztatási idők az előnyben részesített irányok esetén
(periódusidő: 120 s)



Fajlagos feltartóztatási idő



Szolgáltatási színvonal



Szolgáltatási színvonal

LOS	Sebesség-index
A	0,9-1
B	0,7-0,9
C	0,5-0,7
D	0,4-0,5
E	0,33-0,4
F	<0,33

LOS	Megbízhatósági-index
A	0-0,1
B	0,1-0,2
C	0,2-0,3
D	0,3-0,4
E	0,4-0,6
F	>0,6

$$C = \frac{\frac{1}{n} \sum \sqrt{(d_{i,j} - \bar{d}_{i,j})^2}}{\bar{d}_{i,j}}$$

Periódus-idő	Irány	Átlagos utazási idő [s]	Átlagsebesség [km/h]	Sebesség-index	LOS _{SI}	Megbízhatósági-index	LOS _C
120 s	D-É	174,18	22,28	0,45	D	0,06	A
	É-D	98,94	39,30	0,79	B	0,02	A

Performancia-index

$$PI = -W_D * D - W_Q * Q - W_C * C + W_T * T$$

$$W_D, W_W, W_C, W_T \in [0, 1, 2, 3, 4]$$

fajlagos feltartóztatási idő (D - delay)

átlagos sorhossz (Q - queue length)

üzemanyag fogyasztás (C - fuel consumption)

átbocsátott járművek számának (T - throughput)

$$\max [PI_{120}; PI_{105}; PI_{90}]$$

Performancia-index

1. példa: $W_D = 4, W_Q = 4, W_C = 4, W_T = 4$
2. példa: $W_D = 4, W_Q = 2, W_C = 0, W_T = 0$
3. példa: $W_D = 0, W_Q = 0, W_C = 4, W_T = 2$
4. példa: $W_D = 0, W_Q = 0, W_C = 0, W_T = 4$

Periódusidő	1. példa	2. példa	3. példa	4. példa
	PI_{pl1}	PI_{pl2}	PI_{pl3}	PI_{pl4}
120 s	-1,370	-2,287	-0,299	4,000
105 s	-7,305	-5,321	-2,143	3,713
90 s	-8,180	-6,000	-2,006	3,652



Köszönöm a figyelmet!

