



CRITERION

# Dinamikus sebességszabályozás a zajterhelés függvényében (M7 autópálya)

---

VI. Magyar Közlekedési  
Konferencia  
2023.10.18

# Előzmények

## Probléma

### Zaj

A településen áthaladó fő közlekedési útvonalak okozta jelentős zajterhelés



### Önkormányzat

Elvárás az állandó sebességkorlátozás



### Lehetőségek vizsgálata

Zajvédőfal fejlesztése

Állandó sebességkorlátozás nemzeti gazdasági szempontok miatt nem támogatható



### Lakosság

Folyamatos nyomás az Önkormányzaton és a közút kezelőn a magas zajterhelés miatt



### Mérések

Rendszer hangnyomás mérések a településen



# ◀◀ Megoldási koncepció



**Szenzorok**

Mérési értékek



**Adatgyűjtő szerver**

Adatok



**Kiértékelő szoftver**

Beavatkozási igény



**Forgalomirányító rendszer**



Beavatkozás

# ◀◀ Rendszer felépítése

## Cesva TA120 hangnyomásmérő

### Tulajdonságok:

- IP65 védetség
- Ethernet kommunikáció
- 30-120dB(A) mérési tartomány
- IEC 61672-1: class 1 pontosság
- 0,1dB felbontás

### Mért paraméterek:

- 15 másodperces zajegyenérték (dB)
- Maximális hangnyomás (dB)
- Minimális hangnyomás (dB)



CRITERION



# ←← Rendszer felépítése

## Vaisala WXT536 időjárásállomás

### Tulajdonságok:

IP65 védetség  
Ethernet kommunikáció

### Mért paraméterek (10 perces lekérdezés):

Hőmérséklet (°C)  
Légnyomás (hPa)  
Csapadék hossza (s)  
Csapadék mennyiség (mm)  
Csapadék intenzitás (mm/h)  
Jég hossza (s)  
Jég intenzitás (becsapódás/h)  
Szélsebesség (átlagos, minimum, maximum - m/s)  
Szélirány (átlag, uralkodó - fok)



CRITERION

## Mérőpontok

**M7 jobb 13+980**

Cesva TA120 hangnyomásmérő

**M7 jobb 15+325**

Cesva TA120 hangnyomásmérő

Helyi jelentőségű  
TT

Gombatermesztésre  
használt  
pincerendszer

# ←← Rendszer felépítése

## Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő

### Tulajdonságok:

IP65 védetség  
Ethernet kommunikáció

### Mért paraméterek (10 perces lekérdezés):

NO<sub>2</sub> (ppm)  
SO<sub>2</sub> (ppm)  
CO (ppm)  
O<sub>3</sub> (ppm)  
Szállópor PM<sub>2.5</sub> (ug/m<sup>3</sup>)  
Szállópor PM<sub>10</sub> (ug/m<sup>3</sup>)



CRITERION

## Mérőpontok

**M7 jobb 13+980**

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás

**M7 jobb 15+325**

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás



# ←← Rendszer felépítése

**Forgalmi adatok**  
**Axis Q1700-LE kamera + Cammra**  
**rendszámfelismerő applikáció**

## Tulajdonságok:

IP67 védetség  
Ethernet kommunikáció  
Rendszám olvasás 160km/h sebességig  
Pontosság 99%  
GDPR kompatibilitás  
anonimizált adatok, nincs rögzítés

## Mért paraméterek:

Szakaszra belépő gépjárművek száma  
Szakszról kilépő gépjárművek száma  
Szakszon áthaladó gépjárművek száma  
Szakszon áthaladó gépjárművek átlagsebessége  
Szakszon áthaladó gépjárművek legnagyobb  
átlagsebessége  
Szakszon áthaladó gépjárművek legalacsonyabb  
átlagsebessége



CRITERION

## Mérőpontok

**M7 jobb 13+980**

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás  
Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő

**M7 jobb 15+325**

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás  
Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő



# ←← Rendszer felépítése

## Forgalomszámláló hurok

### Tulajdonságok:

Hurok alapú mérés  
Mérés sávonként  
Járműkategóriák megkülönböztetése

### Mért paraméterek:

Áthaladó gépjárművek száma  
Áthaladó gépjárművek pillanatnyi sebessége



CRITERION

## Mérőpontok

### M7 jobb 13+980

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás  
Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő

### M7 jobb 15+325

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás  
Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő

**Jobb pályaszakasz**  
**(M1-M7 jobb 12+065 - M7 jobb 16+320)**  
Szakasz forgalmi adatai

**Bal pályaszakasz**  
**(M7 bal 16+760 - M7 bal 13+054)**  
Szakasz forgalmi adatai





# ←← Rendszer felépítése

## Mérőpontok

### M7 jobb 13+980

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás  
Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő

### M7 jobb 15+325

Cesva TA120 hangnyomásmérő  
Vaisala WXT536 időjárásállomás  
Vaisala AQT400 levegőminőség-mérő

### Jobb pályaszakasz (M1-M7 jobb 12+065 - M7 jobb 16+320)

Szakasz forgalmi adatai

### Bal pályaszakasz (M7 bal 16+760 - M7 bal 13+054)

Szakasz forgalmi adatai

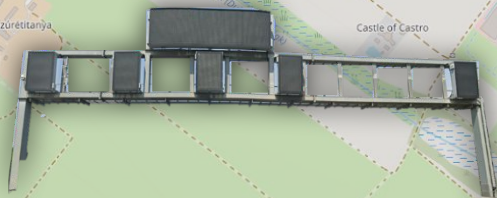
### M7 14+432 Forgalomszámláló hurok



# ←← Rendszer felépítése

Változtatható jelzésekű táblák

Már meglévő portálok



2db új oszlop



Beavatkozási pontok



CRITERION



# ←← Rendszer felépítése

**Beavatkozási pontok**

**M7 jobb 13+980**  
Portál (4db 40x60px VJT tábla+ szöveges kijelző)

**M7 bal 14+505**  
Oszlop (40x60px VJT tábla)

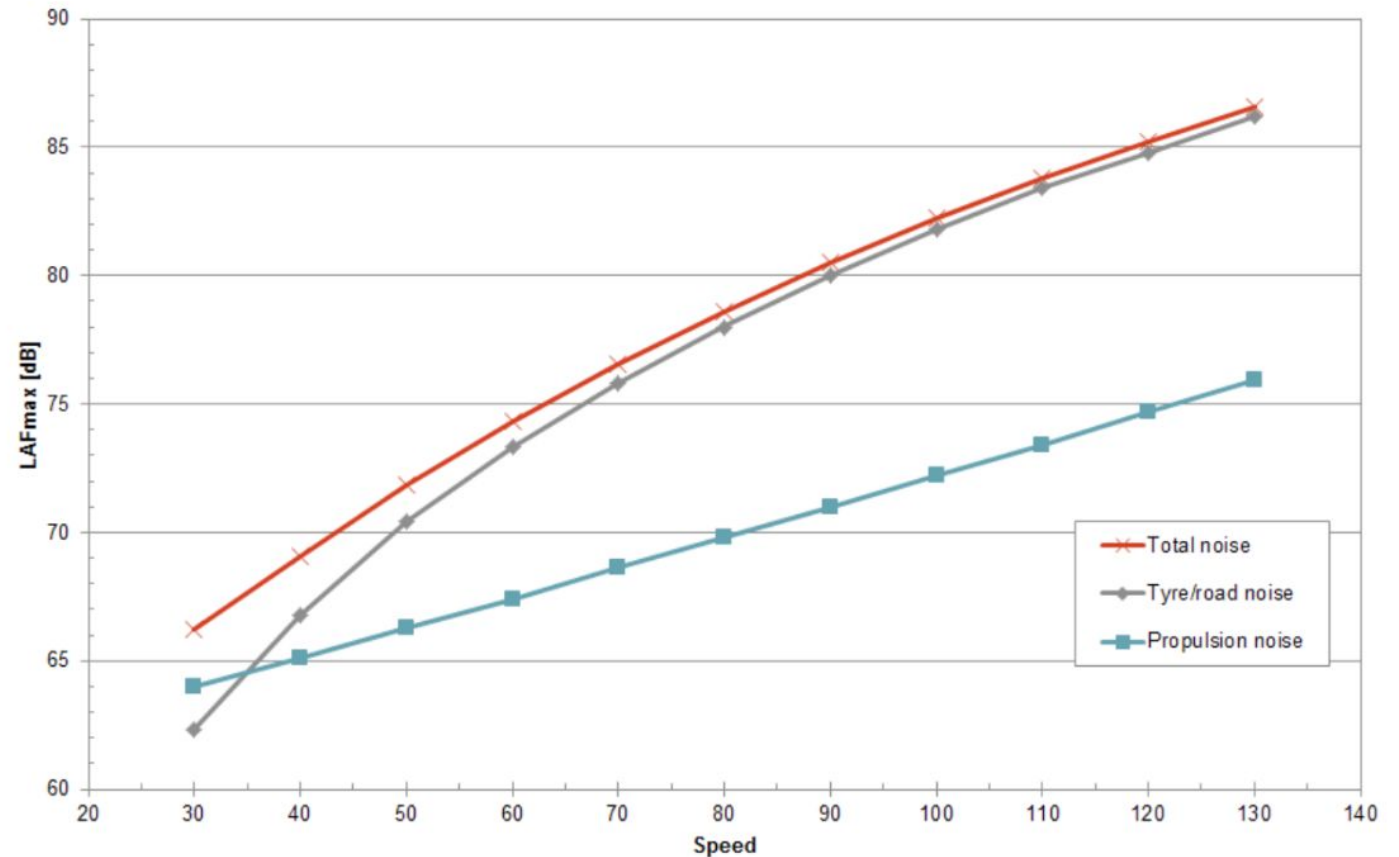
# ◀◀ Tesztidőszak és paraméterek meghatározása

## 4 hetes tesztidőszak a statisztikai mérések elvégzéséhez

- ▶ Nincs korlátozás
- ▶ 100km/h állandó korlátozás a jobb pályán
- ▶ 100km/h állandó korlátozás a bal pályán
- ▶ 100km/h állandó korlátozás mindkét pályán

## Norvég Közlekedési Minisztérium Tanulmány

- ▶ Elhaladó járművek motorzaja és gördülési zaja a sebesség függvényében



**Figure 1:**  
The propulsion noise, the tyre/road noise and the total noise from a passenger car calculated with the Nord2000 noise prediction model [1].

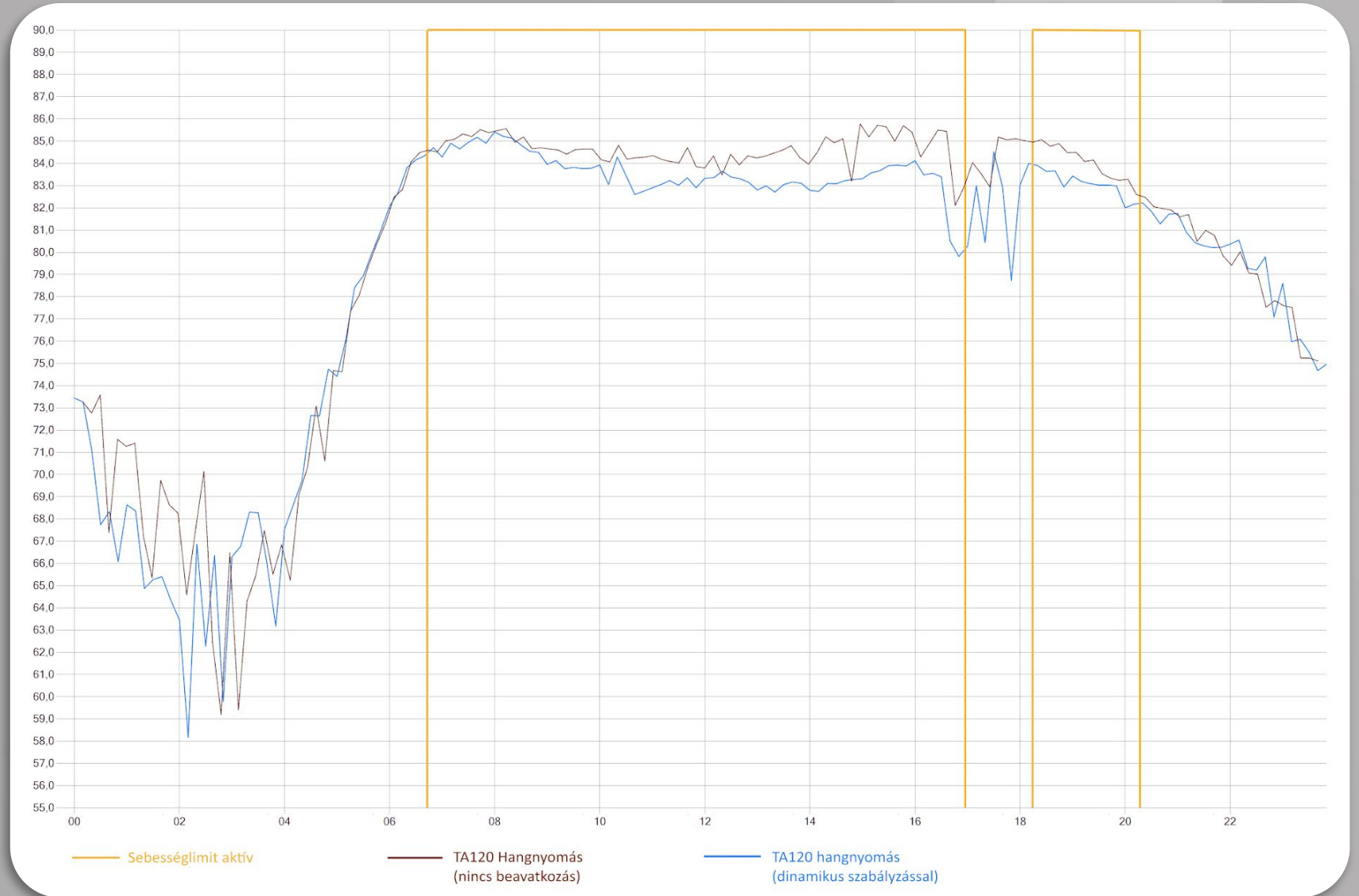
Forrás: NOISE FROM ELECTRIC VEHICLES tanulmány – Rasmus Stahlfest - Norwegian Centre for Transport Research (2015)



# ◀◀ Eredmények

## Beavatkozási beállítások

- ▶ 10 perces mérési intervallum
- $LA_{eqT10}$
- ▶ Aktíválási küszöb: 83,5dB
- ▶ Kikapcsolási küszöb: 82,5dB
- ▶ Sebességlimit: 100km/h

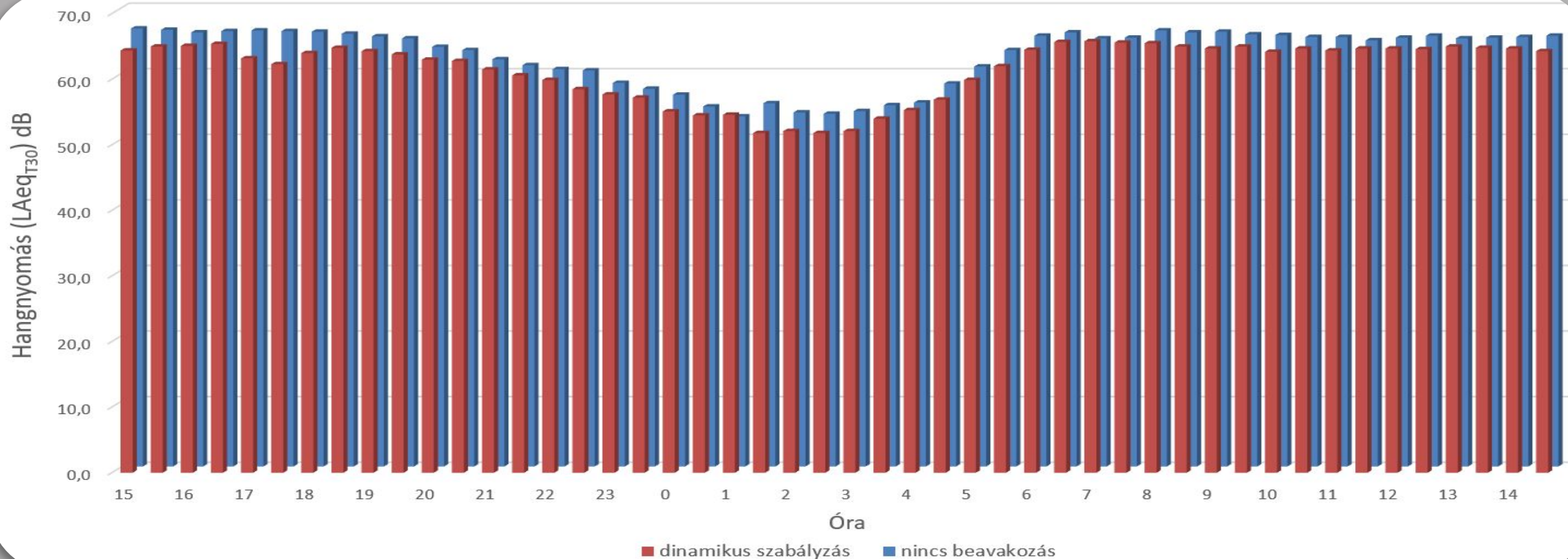


# ◀◀ Eredmények

## Ellenőrző mérés

- ▶ Törökbálint Október 6. utca 15
- ▶ Hitelesített műszer
- ▶ 24 órás mérés
- ▶ 30 perces átlagértékek

		Nincs beavatkozás	Dinamikus szabályozás	Megengedett határérték
Nappal	Mért alapzaj [dB]	53,6	54,7	65
	Mért hangnyomás [dB]	65,6	64,5	65
	Túllépés [dB]	0,6	0	
Éjszaka	Mért alapzaj [dB]	41,2	39,6	55
	Mért hangnyomás [dB]	58,2	57	55
	Túllépés [dB]	3,2	2,0	



# ◀◀ További lépések

**1** Éjszakai limit bevezetése

**3** Szabályzat módosítás az automatikus működéshez

**5** Mért környezeti paraméterek közötti korrelációk vizsgálat

**2** Eredmények kiértékelése és a rendszer további finomhangolása

**4** Diszpécser nélküli működés bevezetése



A grayscale image of two hands shaking in a firm grip, symbolizing agreement or partnership. The hands are positioned in the center of the frame. Behind the hands is a dark circular logo with a white stylized 'C' shape. The background is a light gray with diagonal white stripes on the left side.

**Köszönöm a figyelmet!**

**CRITERION**