

Közúti ITS gyakorlati alkalmazások

Tomaschek Tamás Attila
forgalomszabályozási csoportvezető
Magyar Közút Nonprofit Zrt.



A nagy „fordulat” (The ‘big shift’)

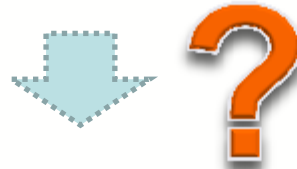
Építési beavatkozások



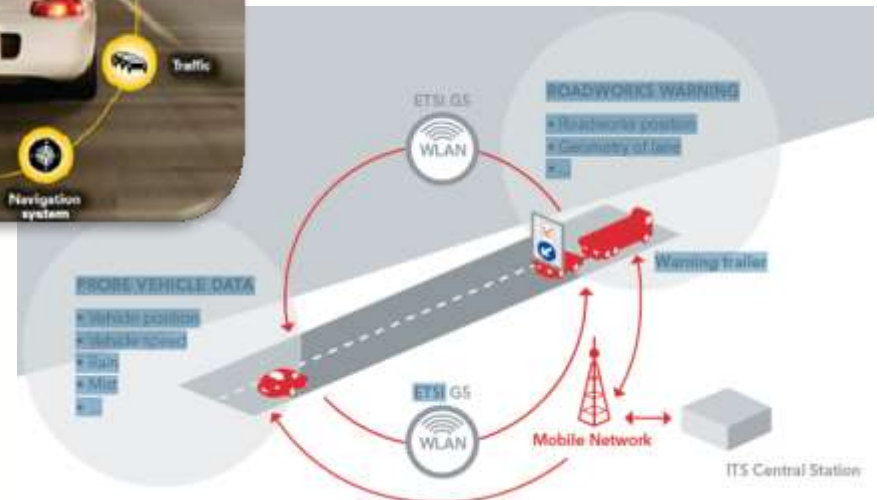
Hálózat optimalizáció



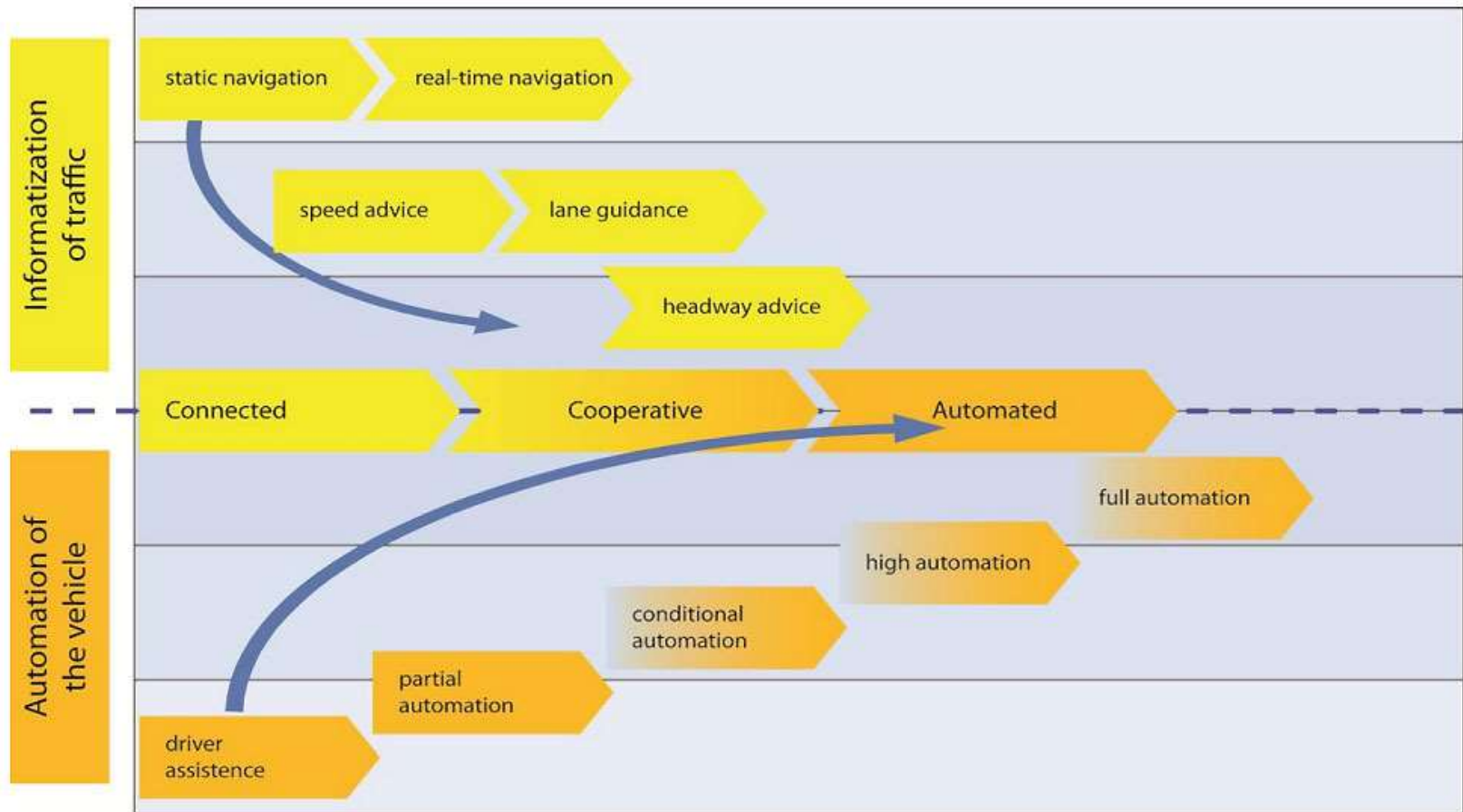
Úthasználók támogatása



Összekapcsolt jármű

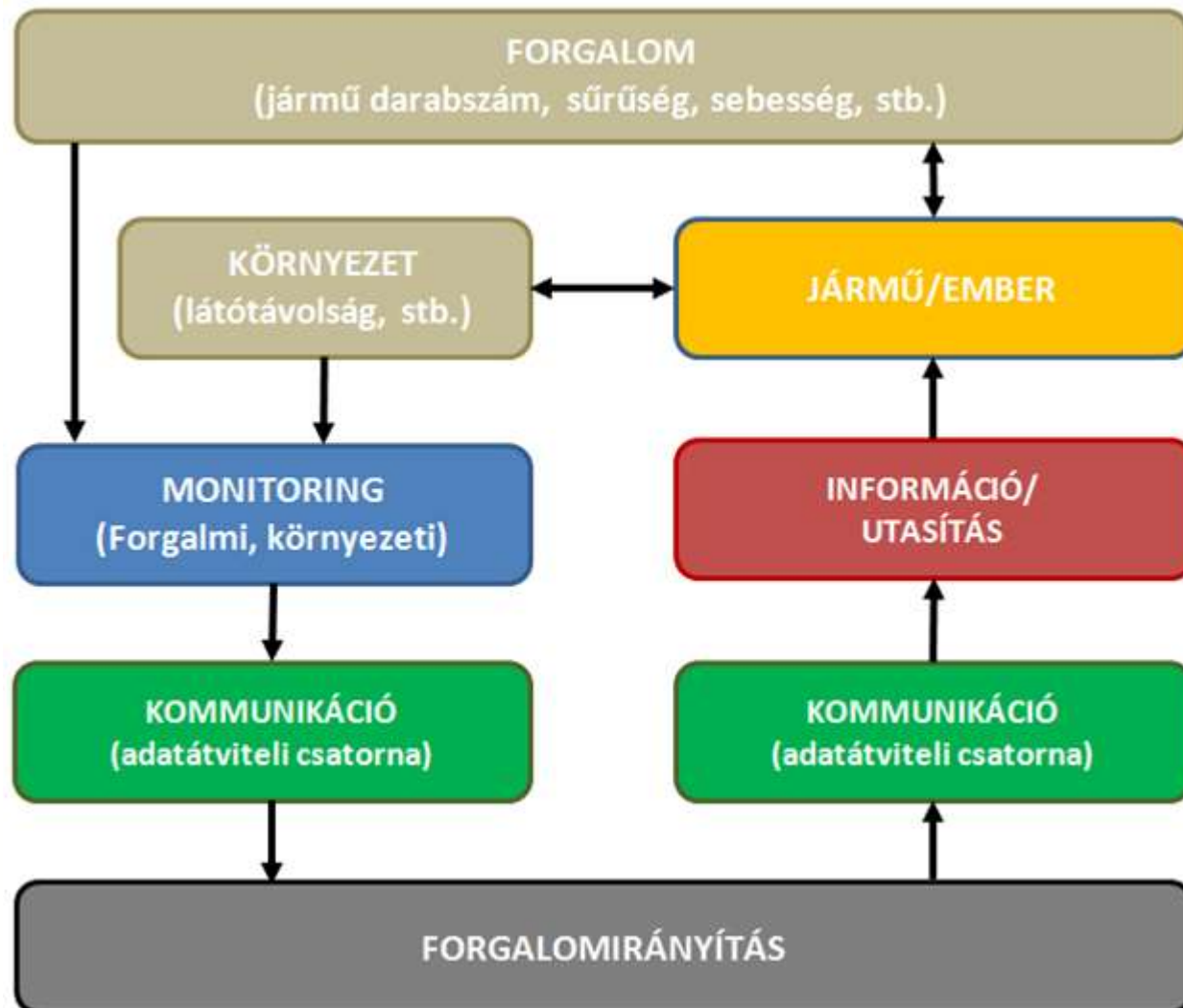


Összekapcsolt – Automatizált (CAD)

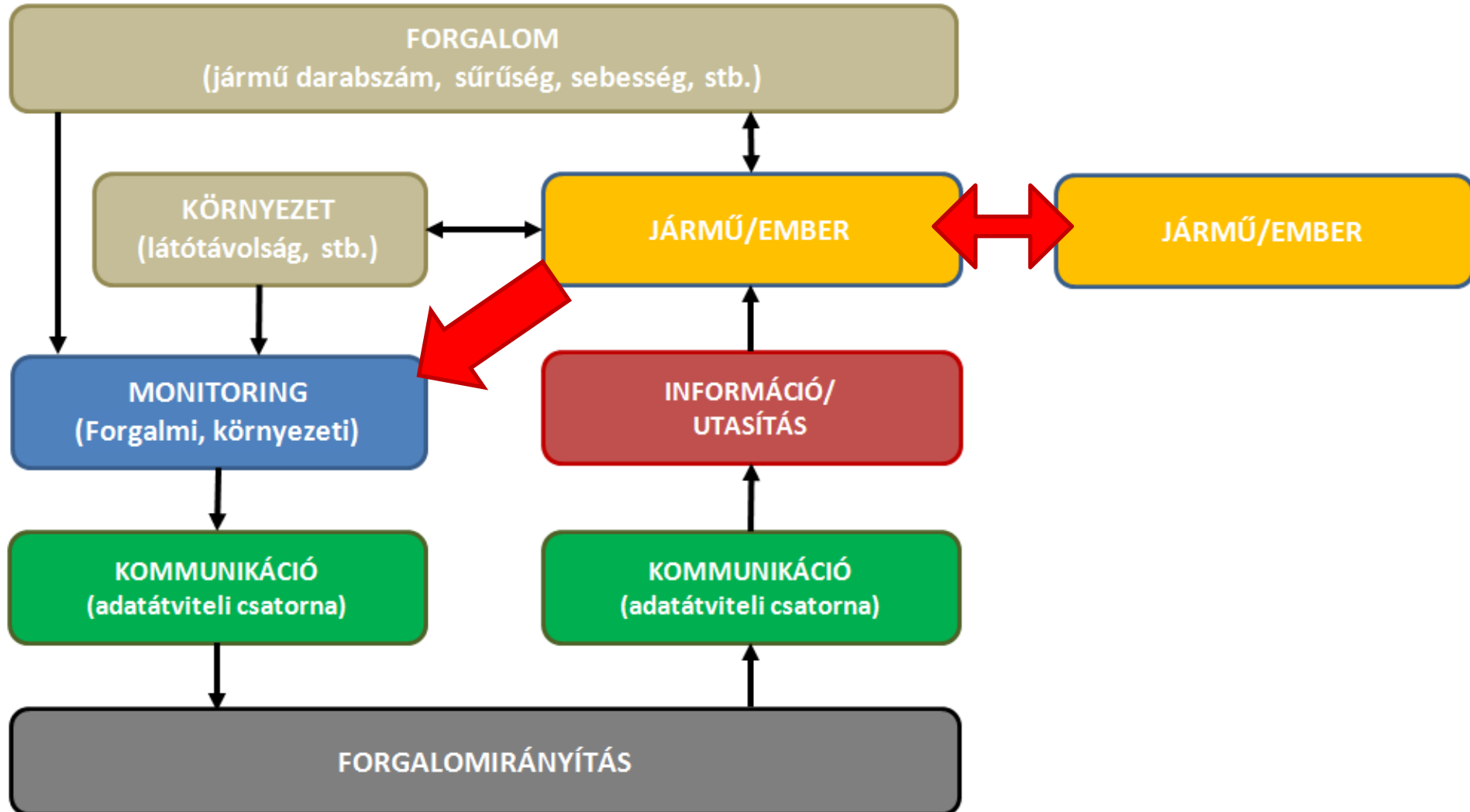


Connected, cooperative and automated driving developments should come together to harvest societal benefits.

Változó folyamatok



Változó folyamatok





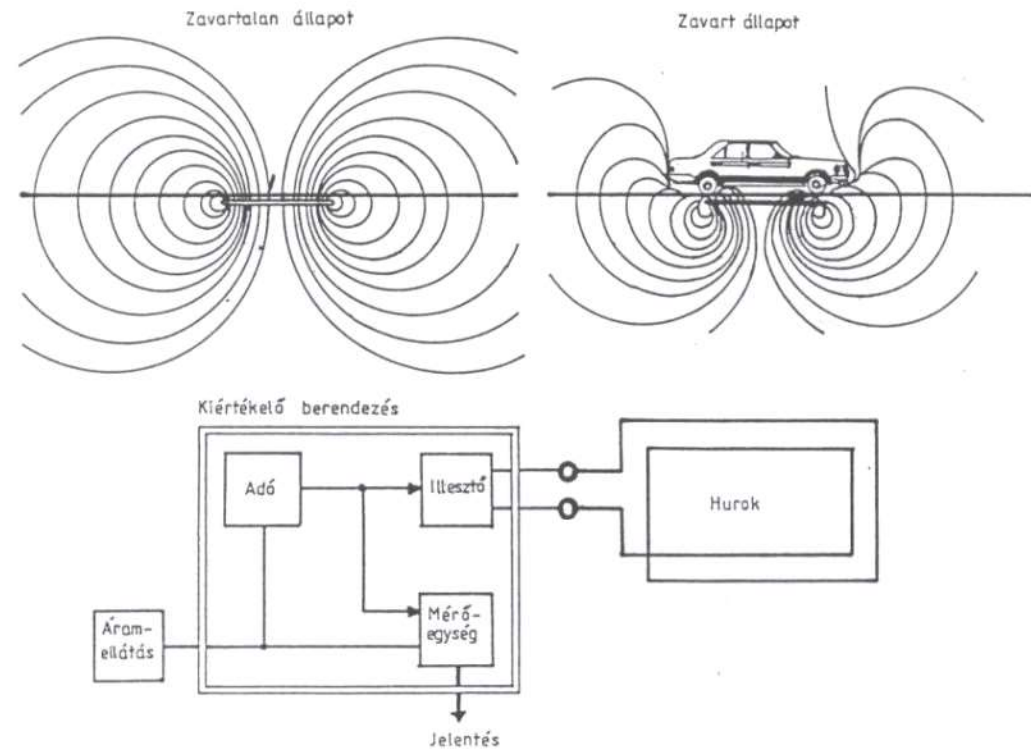
Pályaelektronika

monitoring eszközök/rendszerek

Pályaelektronika – monitoring eszközök

- **Forgalmi monitoring:** a forgalom főbb jellemzőit (pl. jármű darabszám, sebesség, tengelyszám és – terhelés, forgalom sűrűség) meghatározó eszközök/alrendszerek
- **Környezeti monitoring:** az út közvetlen környezetének meteorológiai jellemzőit, illetve az út burkolatának állapotát mérő állomások, ill. a környezet terhelésének mértékét meghatározó berendezések, létesítmények
- **Ellenőrzés eszközei**

Forgalmi monitoring – induktív hurokdetektor



Forgalmi monitoring – forgalomszámláló automaták

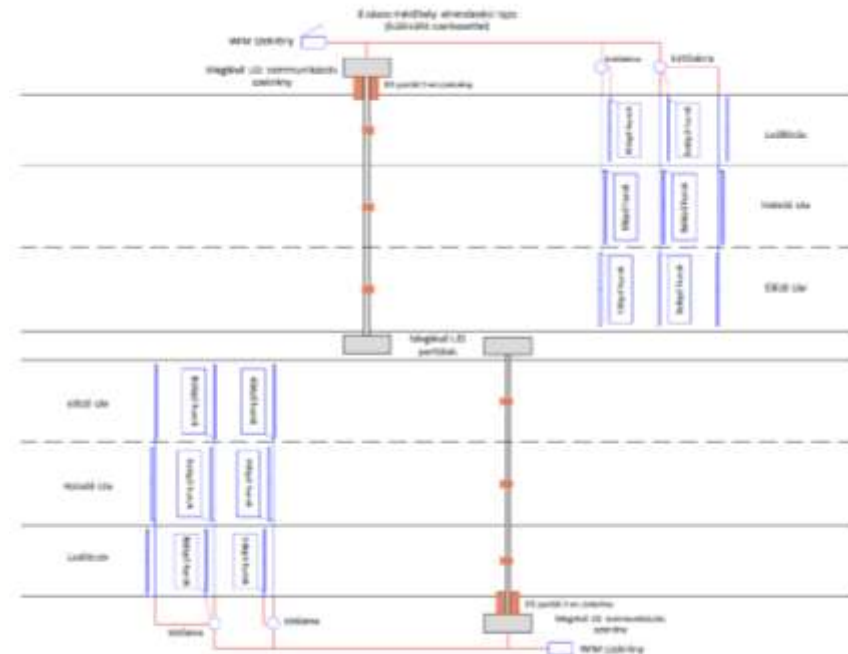
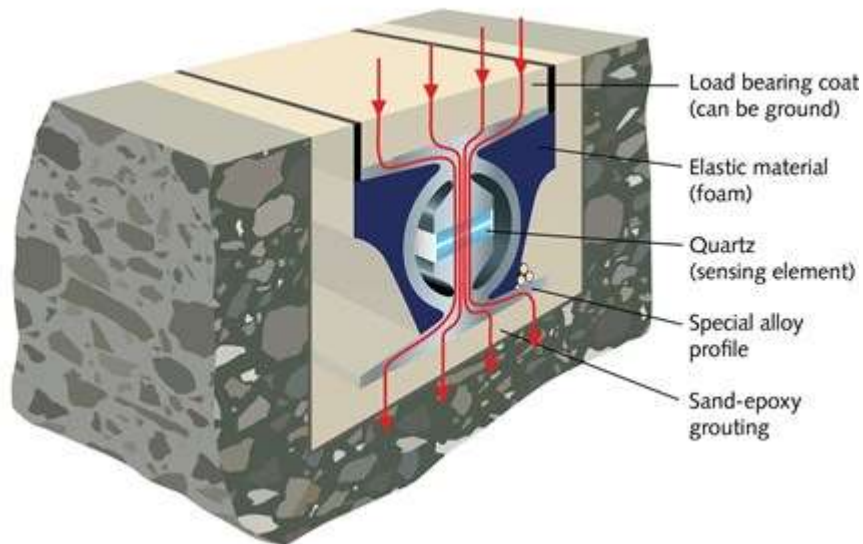


Forgalmi monitoring – lézerszkennner

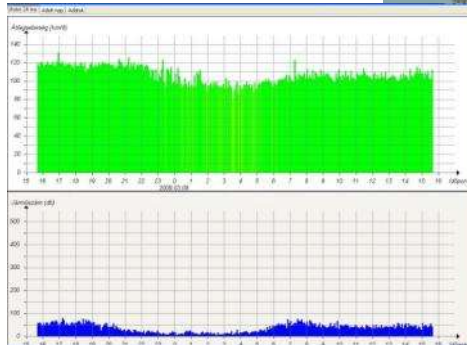


TSM projekt

Fix keresztmetszet felbővítése WIM szenzorral a túlsúlyos járművek kiszűrése érdekében



Forgalmi monitoring – sebességszenzor

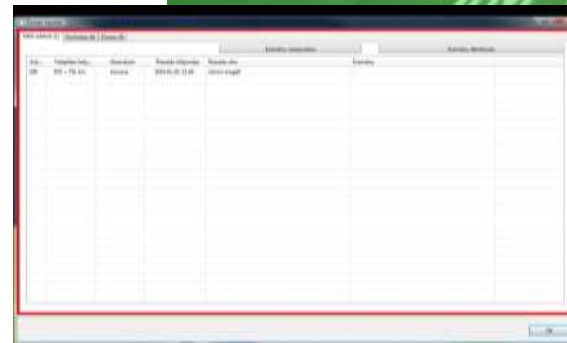
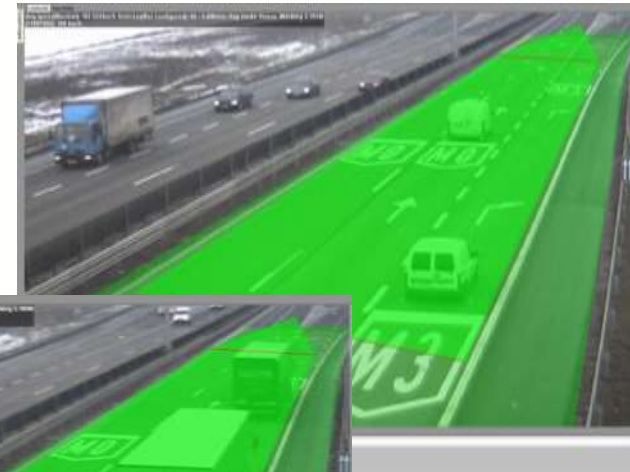


Pályaelektronika – esemény érzékelők (AID)

Automatikus észlelés

- Torlódások
- Szembehaladás
- Idegen tárgy
- Leállósávon haladás
- Megállás

Forgalomszámlálásra is alkalmas



Screenshot of a software interface showing a data table. The table has columns for 'Idő', 'Közlekedési mód', 'Közlekedési irány', 'Közlekedési mód', 'Közlekedési mód', and 'Közlekedési mód'. The table is currently empty.

Idő	Közlekedési mód	Közlekedési irány	Közlekedési mód	Közlekedési mód	Közlekedési mód
-----	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------



Környezeti monitoring – meteorológiai állomás



- Hőmérséklet (burkolat, talaj, levegő)
- Harmatpont
- Nedvesség
- Csapadék intenzitás
- Hómagasság
- Látótávolság
- Szélerősség, szélirány, széllökés
- Fagypont
- Státusz (száraz, nedves, kezelt)



Környezeti monitoring – meteorológiai állomás (2.)

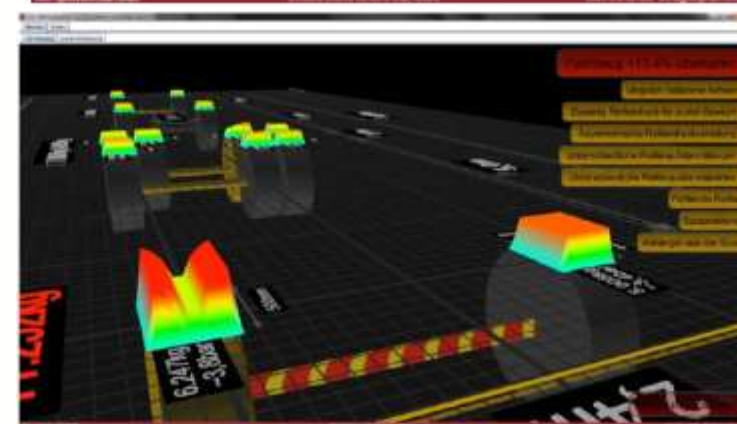
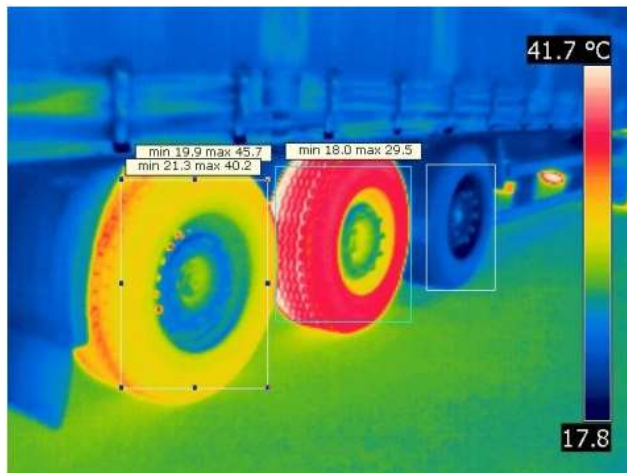


Környezeti monitoring – zajterhelés



Ellenőrzés eszközei

- Tengelysúly-mérés – HS-WIM (Weigh-in-motion)
- Hőkamera
- Gumiprofil
- Díjfizetés
- Vezetői viselkedés
- ...



Pályaelektronika

szabályozó eszközök





Forgalombefolyásolás eszközei - VJT

Funkciók

- **Szabályozás:** sávzárások, sávelhúzások, előzési tilalmak a tehergépjárművek számára, továbbá az aktuális forgalmi helyzethez igazított sebességkorlátozás, valamint az ajánlott sebesség kijelzése
- **Figyelmeztetés:** váratlan eseményekre (balesetekre, torlódásokra, úton folyó munkavégzésre, a biztonságra ható egyéb váratlan eseményre) ill. veszélyes időjárási viszonyokra (mint például a ködre, csúszós útfelületre, jegesedésre, stb.)
- **Hasznos információk megjelenítése:** pl. P+R lehetőségek, menetidők csomópontok között, várakozási idő a határátkelőkön

Kell-e VJT? Milyen VJT legyen?

A különböző típusú változtatható jelzésekű táblák összehasonlítása (Forrás: Dr. Bolte, BAST, 1987)

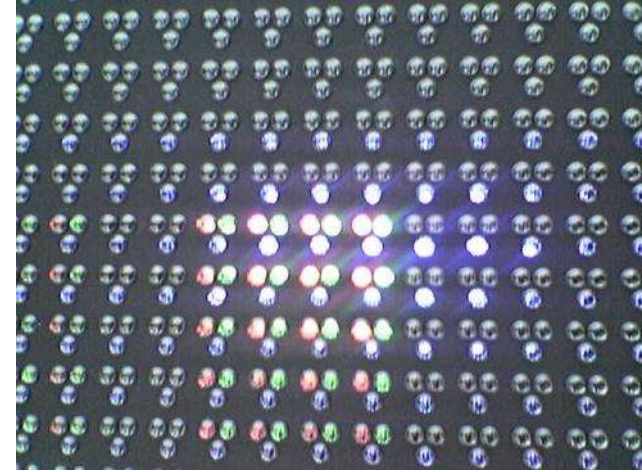
	Típus	Elv	Lehetséges jelzésszám	Jelzések váltási ideje	Szabadon programozható	Tipikus alkalmazási terület	Egyéb megjegyzés
mechanikus elven működő	prizmás		3 (3 oldalú PRIZMA)	2 - 6 sec.	nem	változtatható útirányjelző táblák	megbízható, elterjedt műszaki megoldás
	forgólapos		2	kb. 3 sec.	nem		korlátozott alkalmazás, mivel csak 2 jelzések lehetséges
	rolós		max. 25 (jellemző: 6 - 10)	2 - 50 sec. (a változtatható jelzésekű táblák száma szerint)	nem	régebbi alagutak	elavult műszaki megoldás
	forgólamellás		elméletileg korlátlan (tipikus: 6 - 10)	< 1 sec.	igen	parkolási információs rendszerek, tömegközlekedés	
fénytechnikai elven működő	szál-optikás		max. 15 (jelzés fajtájától függően)	< 1 sec.	igen	vonali szabályozás, veszélyre figyelmeztető rendszerek	elterjedt műszaki megoldás
	világító diódás (LED)		elméletileg korlátlan	< 1 sec.	igen	parkolási információs rendszerek, tömegközlekedés	fehér fény nem megjeleníthető
	fényraszteres		elméletileg korlátlan	< 1 sec.	igen	parkolási információs rendszerek, tömegközlekedés	
	belső megvilágítású		1	< 1 sec.	nem		korlátozott alkalmazási terület



LED-es kijelzők

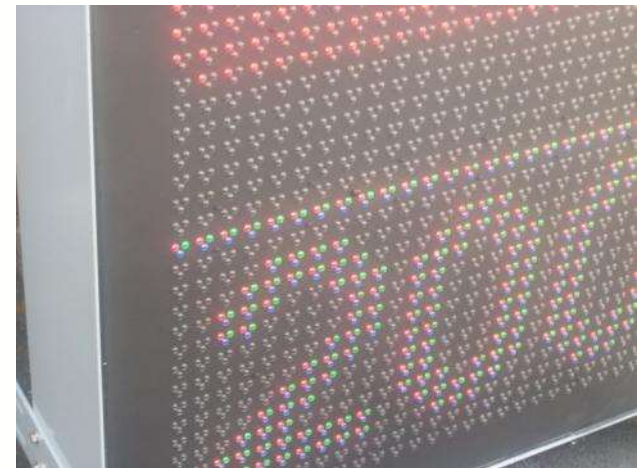
SZÉLSŐ SZÍNES TÁBLÁK

- Full color, full mátrix (ledenként vezérelhető)
- Pixel távolság: 25 mm (1600 pixel/m²)
- Ledek száma pixelenként: 3 (vörös, zöld, kék)
- Felbontás: 40x64 pixel



SZÖVEGES KIJELEZŐ

- Monokróm full mátrix (ledenként vezérelhető)
- Pixel távolság: 25 mm (1600 pixel/m²)
- Ledek száma pixelenként: 1 (sárga)
- Felbontás: 216×64 / 208×72



LED-es kijelzők



VJT alaptípusok – Információs VJT (DRIP)



**M3 MAESTRO rendszer
(már csak történelem)**

Full mátrix kijelző



VJT alaptípusok – Vonali szabályozás



M7 Kőröshegyi Völgyhíd

M1-M7 közös szakasz



VJT alaptípusok – M0 két szintes „karácsonyfa” kialakítás





VJT alaptípusok – Prizmás VJT-k



Mobil VJT





Forgalomirányítás – fő- és mellékutak

Megye	Összes jelzőlámpás csomópont	hangolt csomópont	hangolt rendszer	gép integrálva (JTR-be)	csomópont integrálva (JTR-be)
Baranya	70	46	4	24	47
Bács	68	40	8	45	57
Békés	48	40	8	20	20
Borsod-AZ	118	57	7	50	57
Csongrád	56	37	4	12	14
Fejér	52	39	7	20	21
Győr	77	56	15	45	52
Hajdú	85	47	10	53	75
Heves	53	41	8	25	37
Jász-NSZ	31	15	4	18	18
Komárom	60	25	7	30	36
Nógrád	9	6	3	6	6
Pest	157	55	18	-	-
Somogy	53	34	8	22	28
Szabolcs-SZB	62	45	8	34	37
Tolna	18	5	2	10	12
Vas	28	22	5	8	9
Veszprém	18	4	2	9	9
Zala	22	15	3	8	110
ÖSSZESEN	1085	629	131	439	645



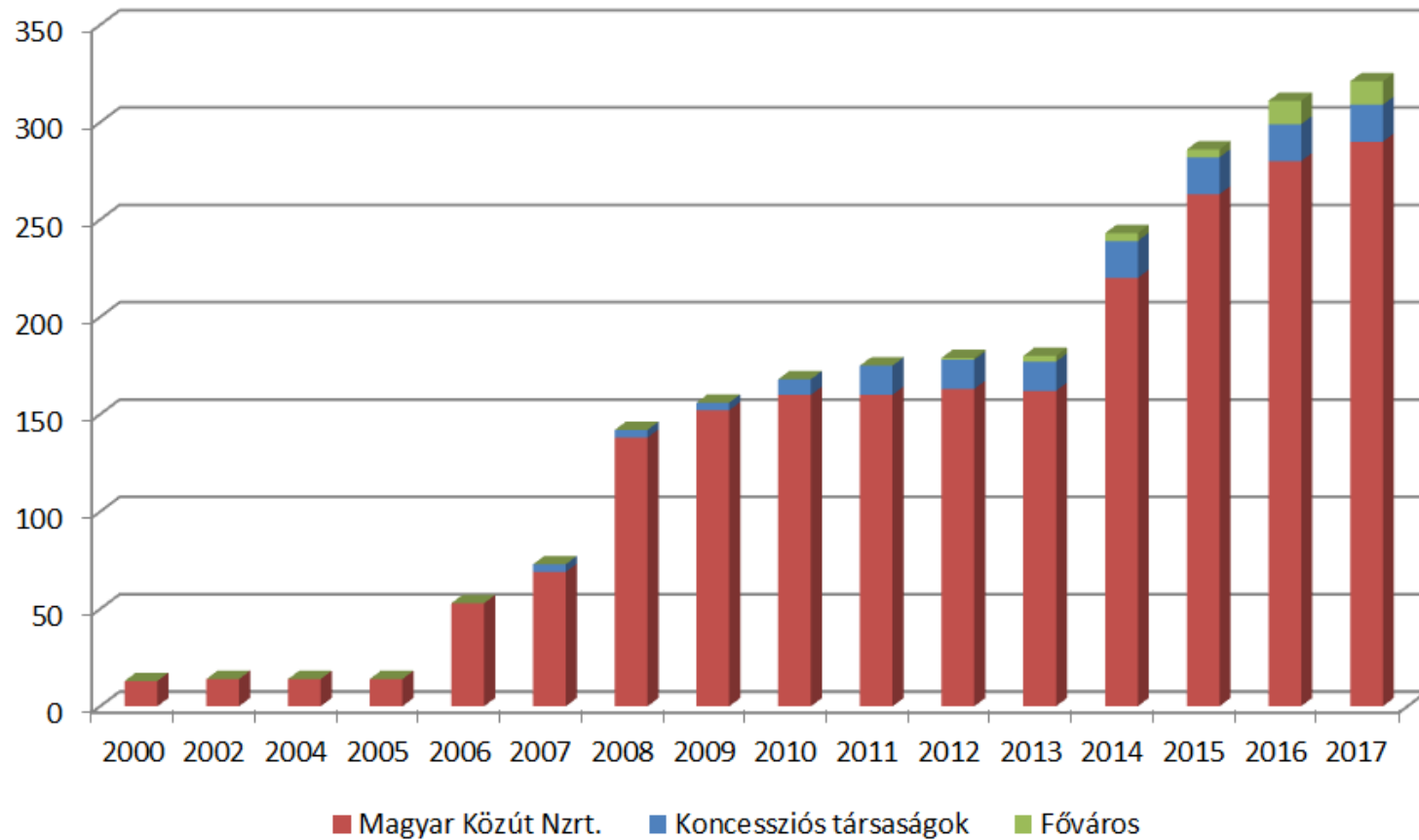
Eszközállomány

Eszköz, eszközcsoport		
	db	db
Térfigyelő kamera	309	-
AID kamera	91	-
Webkamera	73	325
VJT portál	280	-
Prizmás VJT	10	-
Mobil VJT	20	-
Meteorológiai állomás (on-line)	160	214
Összes keresztmetszeti forgalomszámláló állomás	164	6745
Nyílt vonali forgalomszámláló állomás (fix telepítésű, on-line)	158	2
Csomóponti forgalomszámlálás (fix telepítésű, on-line)	32	-
Forgalomszámláló automata (nem fix telepítésű)	-	601
Ebből kategorizáló automata	-	141
Kézi számlálási helyszín	6	6144

2017.

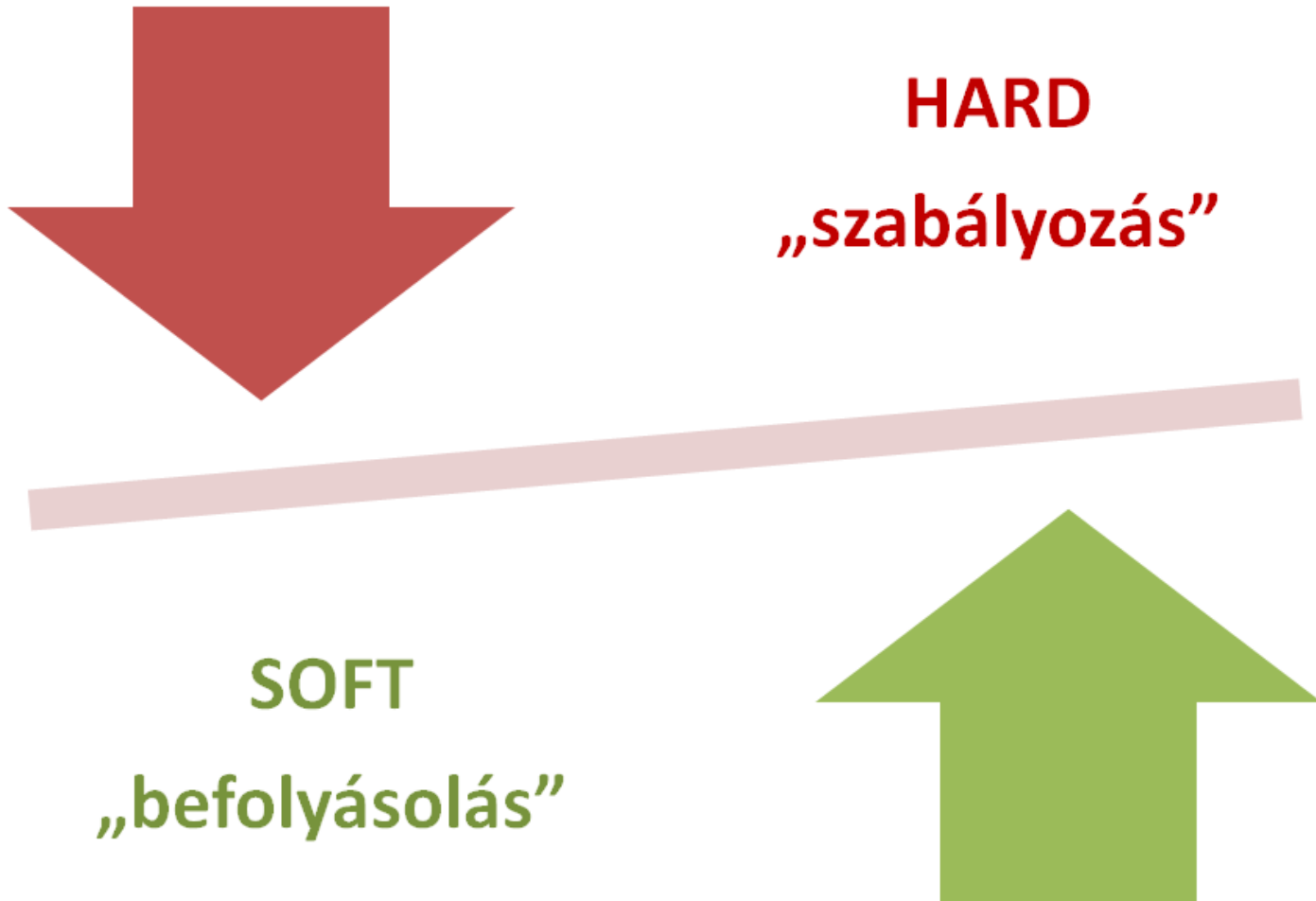


VJT portálszerkezetek száma a hazai úthálózaton (2000-2017)



Forgalomszabályozó rendszerek

Forgalomszabályozás vs. befolyásolás



A forgalomszabályozó- és információs rendszerek alkalmazásának céljai

Forgalombiztonság növelése

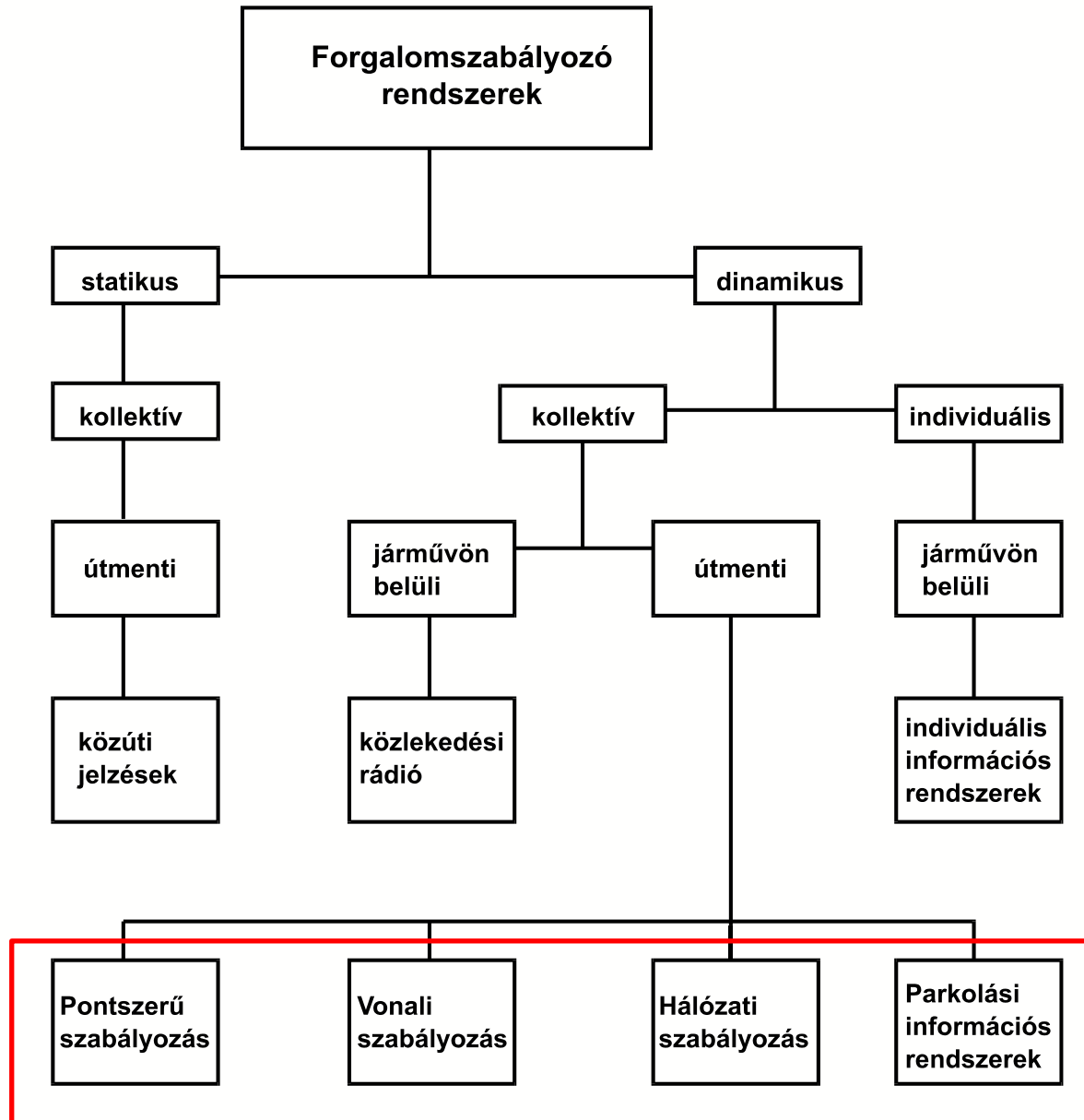
- Nagy forgalmi terhelés esetén a torlódások jelzésével/változtatható sebességkorlátozások bevezetésével
- Veszélyes időjárási körülmények esetén, azok előrejelzésével
- Balesetek esetén a másodlagos balesetek megelőzésével

Negatív externáliák mérséklése

- Utazási/parkolóhely keresési idők csökkentésével
- Károsanyag kibocsátás csökkentésével
- Zajterhelés csökkentésével
- Baleseti költségek csökkentésével

Hálózati optimum

- Adott útszakasz tehermentesítésével (alternatív útvonal ajánlás)
- A forgalomlefolyás javításával, többlet kapacitás biztosításával (lényeges építési beavatkozás nélkül)
- A rendelkezésre álló közlekedési/parkolási felület forgalmi igények szerinti felosztásával



**Hagyományos
szabályozó
rendszerek**

Szabályozó rendszerek – Vonali szabályozás

- Dinamikus sebesség-korlátozás, előzési tilalom alkalmazása
- Torlódásra való figyelmeztetés
- Különleges veszélyekre való figyelmeztetés (baleset, útépitési munkahelyek stb.)
- Időjárási veszélyekre való figyelmeztetés (köd, vizes úttest, eső, csúszós úttest)
- Forgalmi sávoknak a forgalomhoz való hozzárendelése/lezárása, illetve a rendelkezésre álló közlekedési felületnek a forgalmi igényeknek megfelelő használata



Vonali szabályozás - sebességszabályozó/sebességharmonizáló rendszerek



Vonali szabályozás – váltakozó forgalmi sáv használat



Vonali szabályozás – leállósáv használat



Vonali szabályozás – veszélyhelyzetre (forgalmi és egyéb veszélyhelyzet) figyelmeztető rendszerek

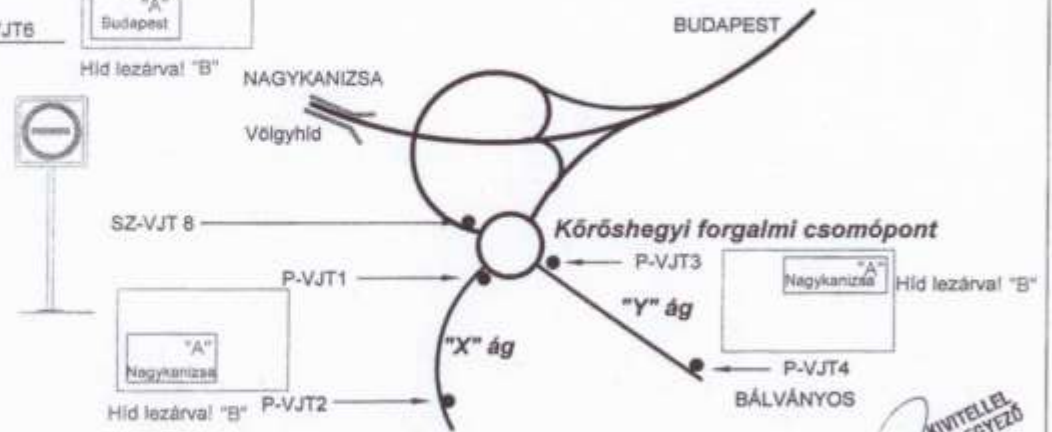


M7 Kőröshegy



- 6+7 VJT portál
- 7 pár DOME kamera
- 2 meteorológiai állomás
- Gyalogosdetektálás





A prizmák föléírásai sorrendje -a protokollal egyezően- a következő:

- "A" felület (jelölve) Nagykanizsa stb. , Budapest stb.
- "B" felület (jelölve) Híd lezárva ! stb
- "C" felület (jelölve) NEM JELENÍTHETŐ MEG ! LETILTVA !

		Méretarány: M 1:1	Anyagminőség:
		Tömeg:	Súlyviszony:
Terv: 2007.07. Szer: [Name] Elő: [Name]		Megnevezés: "VJT JELREND" M7 Völgyhíd VJT-k kiemelésével rendelj Rajzszám: 2007-002	
Lapok: 1 Rajzszám: [Number]		Lapok: 1 Rajzszám: [Number]	

[Handwritten signature]
KIVITTEL MEGEGYZŐ

Szabályozó rendszerek – Hálózati szabályozás (1.)

Célok:

- Az egyes túlterhelt útszakaszok tehermentesítése a rész forgalmi áramlatoknak alternatív útra való terelésével/átirányításával
- A forgalmi zavarok/torlódások kiterjedésének és számának csökkentése
- Az időveszteségek csökkentése a hálózaton
- A rendelkezésre álló hálózati kapacitás növelése, a meglévő kapacitás jobb kihasználása

Szabályozó rendszerek – Hálózati szabályozás (2.)

Feltételek:

- Az eredeti útvonal túlterhelésének nagy a valószínűsége (pl. nagy a torlódások gyakorisága, éves szinten magas a torlódásos órák száma)
- Az alternatív úton jelenleg és a közeljövőben is szabad kapacitás áll rendelkezésre. A normál útról az alternatív útvonalra történő forgalomterelés azt feltételezi, hogy az alternatív út alkalmas a ráterelt forgalom levezetésére
- A terelhető forgalom (átmenő forgalom) megfelelően nagy, így a forgalomterelés bevezetése a normál úton valóban a torlódás csökkenéséhez vezet.

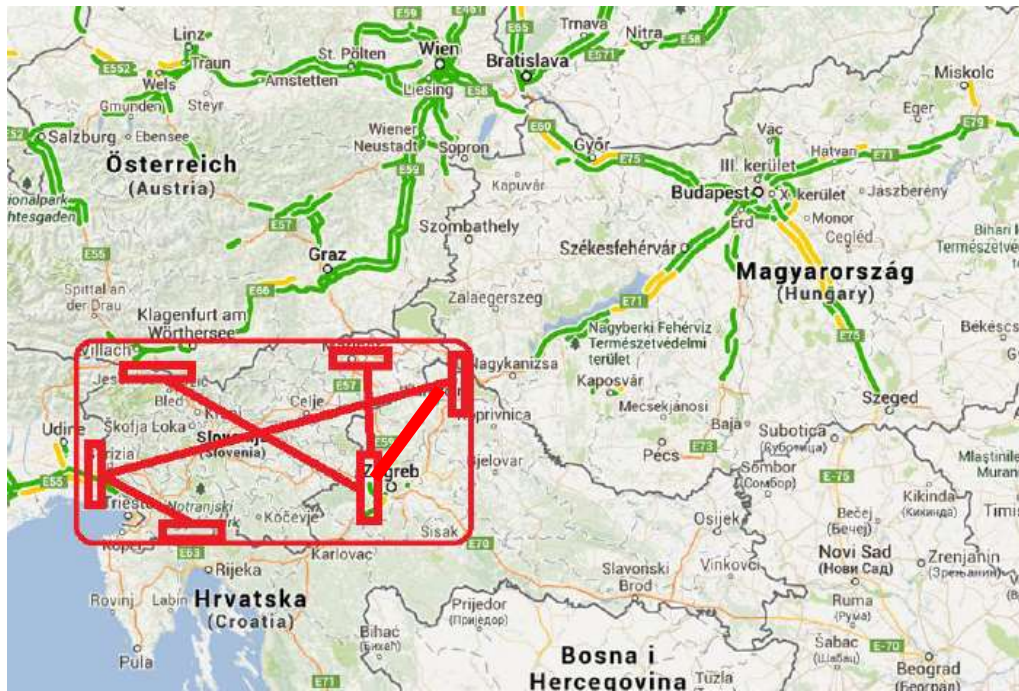
Hálózati szabályozás (Németország, Hessen)



Dinamikus útirány
kijelzés



Határon átnyúló forgalmi menedzsment – 5 ország együttműködése (I-HR-SLO-A-HU)



TMP A-H-HR-I-SLO	Hungary, Magyar Közút Nemzeti TMC, Budapest E-MAIL: info@magyarkozut.hu TEL: +36 1 82399999 FAX: +36 1 81990001
-----------------------------------	---

Valid from:	Date:	Time:
Predicted end:	Date:	Time:



Next info expected:	Date:	Time:
Important note:	(Free text)	

Motorway section:	Choose country	Choose section
Location note:	(Free text)	

Szabályozó rendszerek – Pontszerű/csomóponti szabályozás

A pontszerű/csomóponti szabályozó rendszerek a hálózat különálló csomópontjainak forgalomlefordítását és forgalombiztonságát hivatottak javítani, az egyes csomópontok forgalmi folyamainak szabályozására szolgálnak, illetve a hálózat egy-egy különösen veszélyes helyén végeznek szabályozó funkciót.

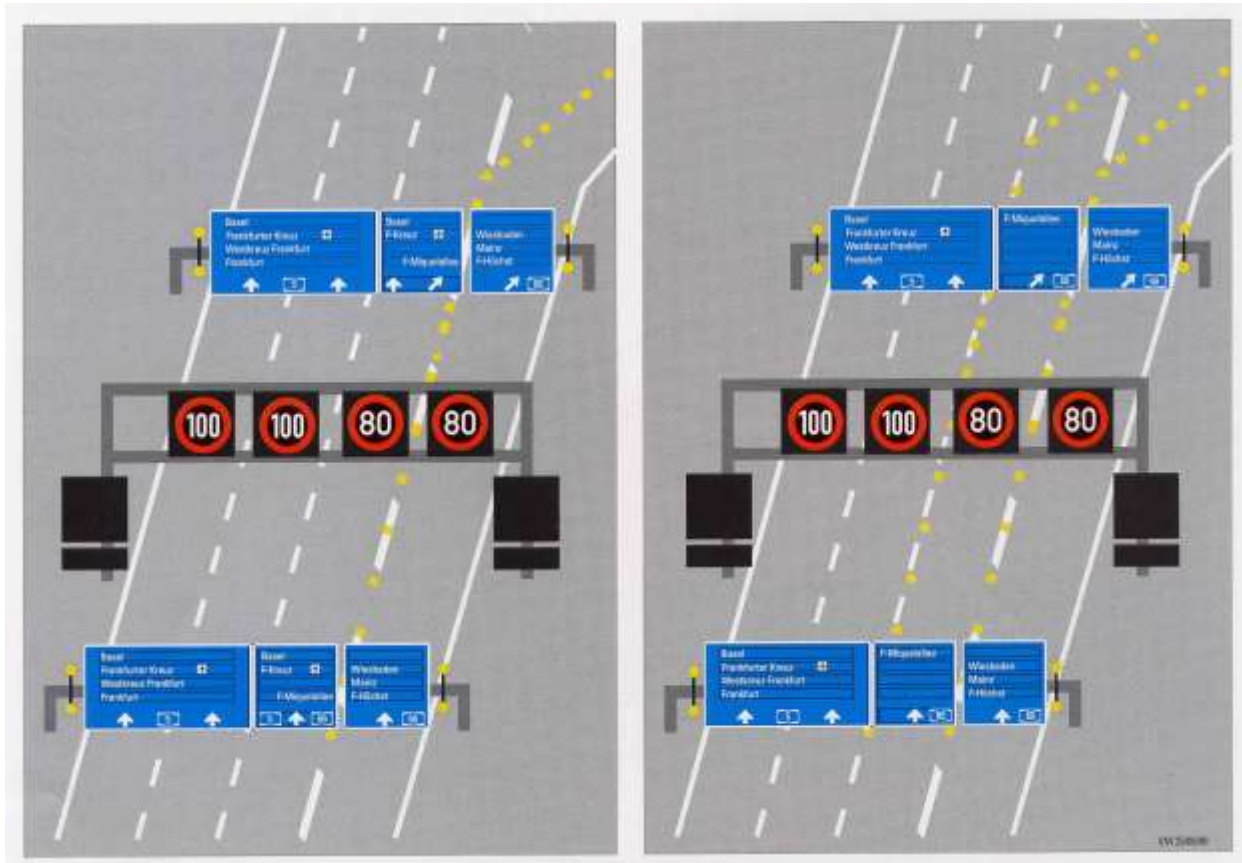
Ténylegesen csomópontokban működő rendszereknél megkülönböztetjük a csomóponti **kiválás** és a csomóponti **becsatlakozás** térségében alkalmazott forgalomszabályozó rendszereket.

Csomóponti szabályozás (Németország, Hessen) – Csomóponti kiválás térsége (1.)

Dinamikus „burkolati jelek”



Csomóponti szabályozás (Németország, Hessen) – Csomóponti kiválás térsége (2.)



Csomóponti szabályozás – Felhajtás szabályozás

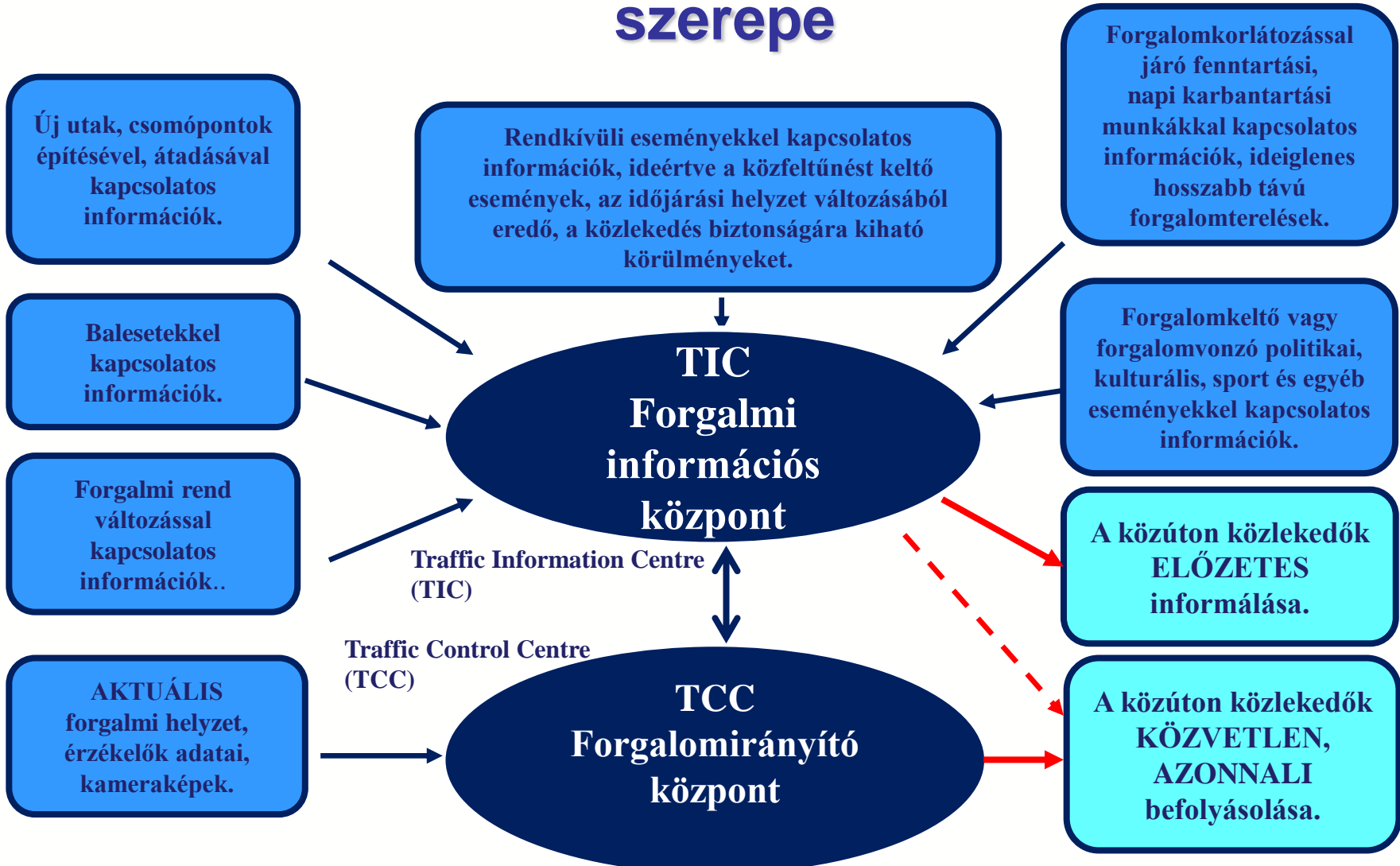


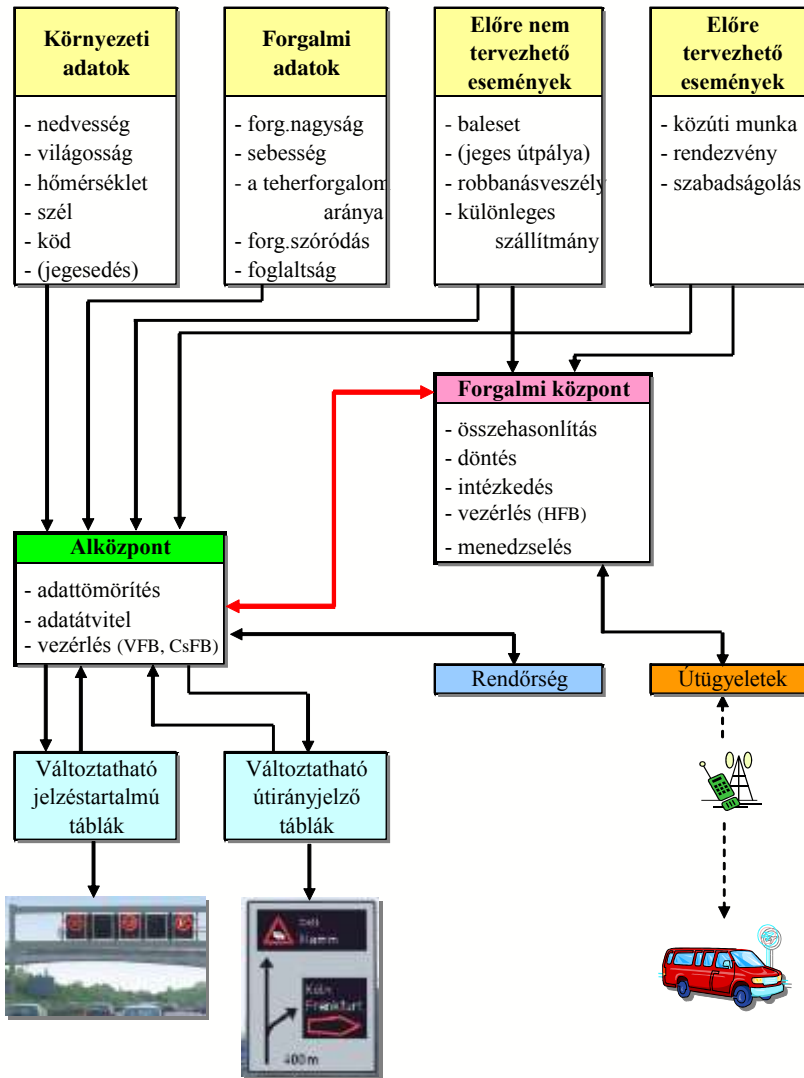
Pontszerű szabályozás (M7)



Központok/ Kommunikáció

A forgalomirányító és információs központok szerepe



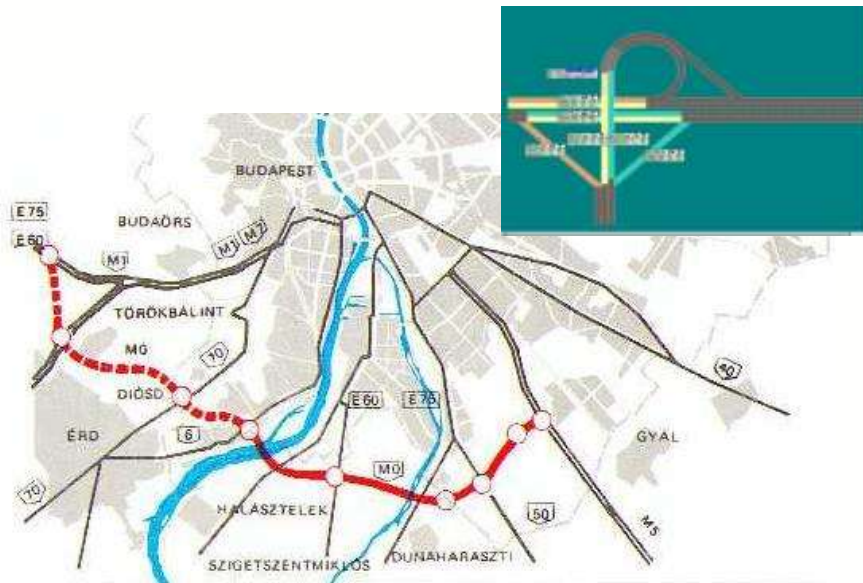


Forgalomirányító központ (TCC/TMC)

CsFB - csomóponti forgalombefolyásolás
 VFB - vonali forgalombefolyásolás
 HFB - hálózati forgalombefolyásolás

MARABU – M0

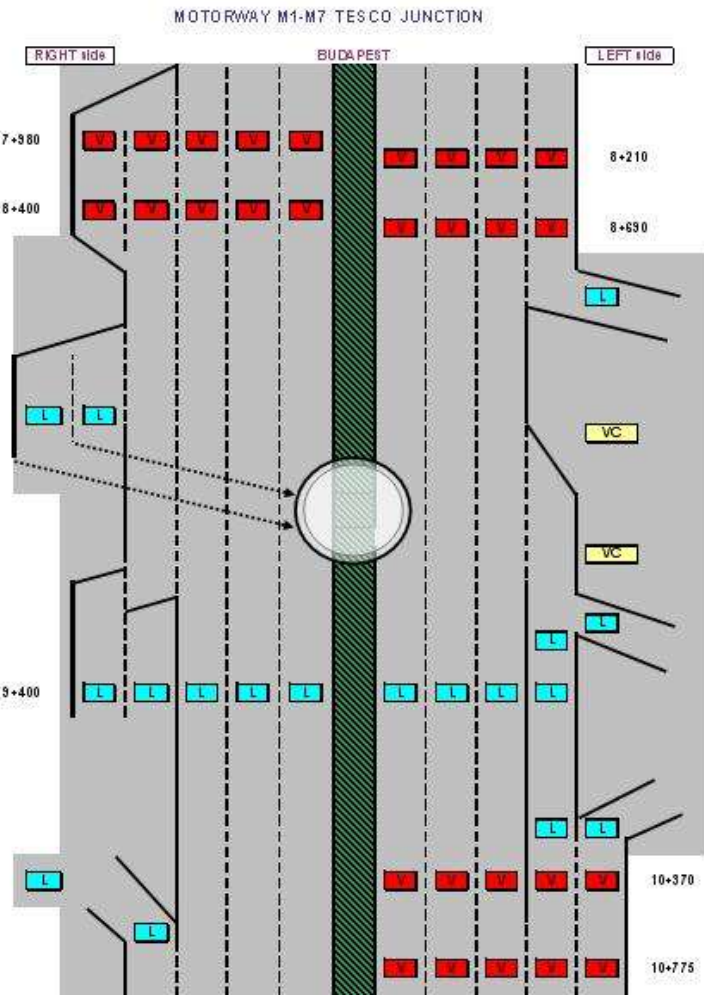
M0 forgalomirányító központ



Érzékelt csomópontok

- M1 M0
- M7 M0
- Szigetszentmiklós
- M5 M0

MARABU – M1M7 közös szakasz



- 28 VJT
- 34 hurokdetektor
- 2 kamera



MAESTRO – M3

Rendszerfelépítés

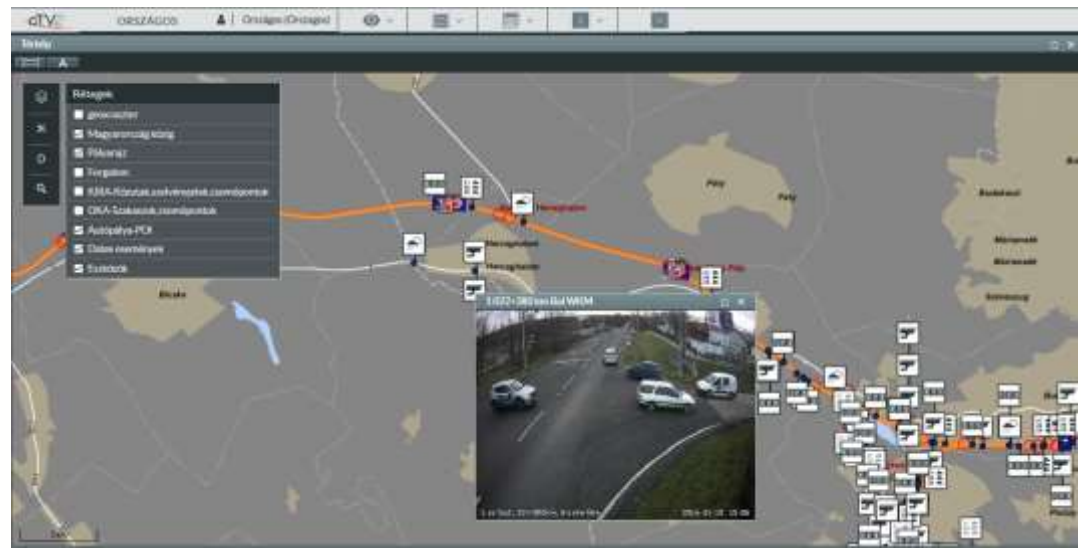
- 16 meteorológiai állomás
- forgalomszámlálók minden csomópontközben
- videofelügyeleti rendszer
- változtatható jelzéseképű táblák (VJT) 6 db



Forgalomirányítás, FIR rendszer (2.0)

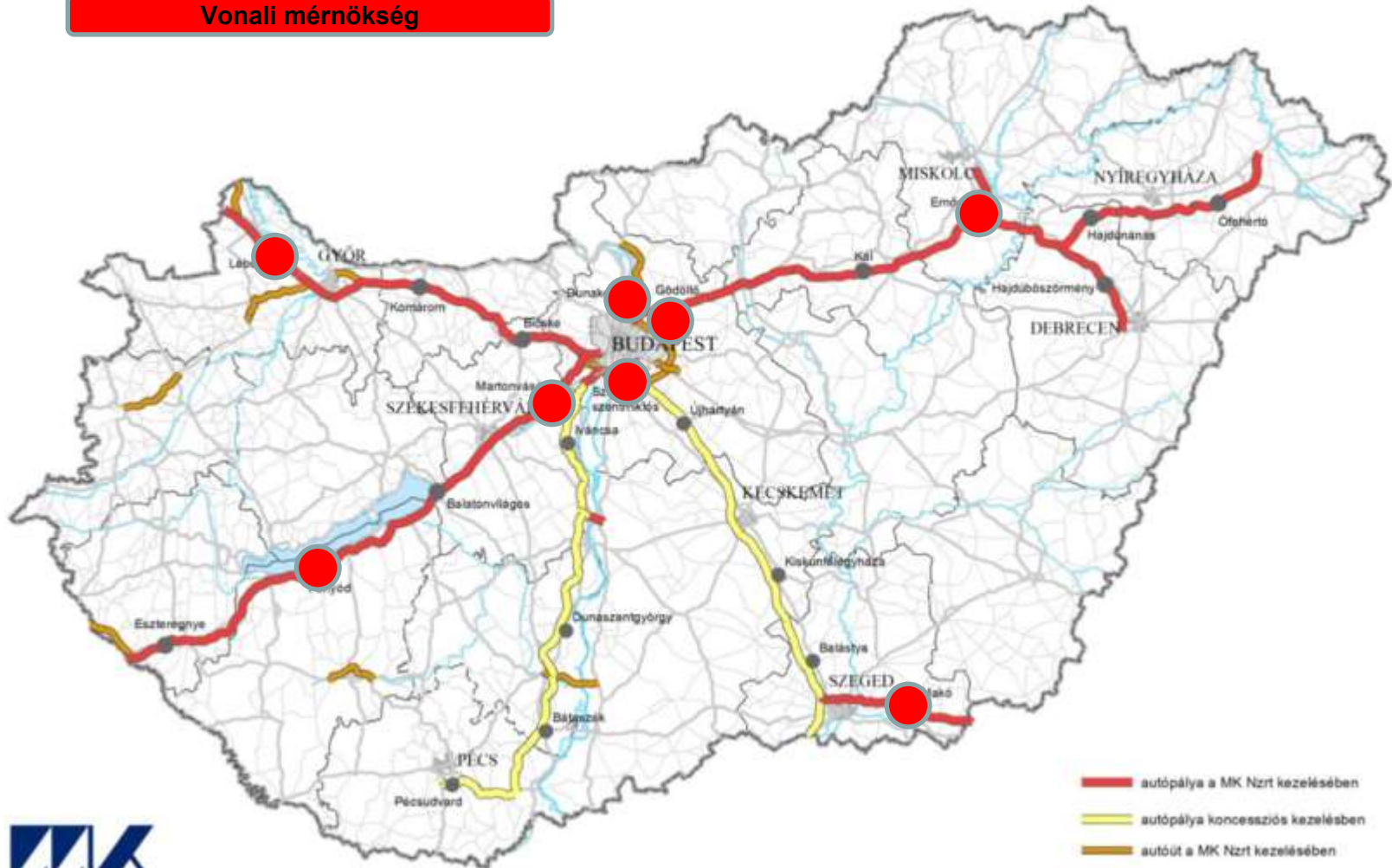
Az MK forgalomszabályozást támogató keretrendszere:

- Minden mért információ megjelenítése egyetlen kezelői felületen
- Riasztások a mért adatok alapján
- Egységes, típus-független megjelenés és vezérlés
- Bekapcsolható tematikus rétegek
- Stratégiatár, forgatókönyvek összeállítása
- Datex események átvétele
- Vektoros alaptérkép
- Lekérdezések



Forgalomirányítás, szervezeti egységek

Vonali mérnökség

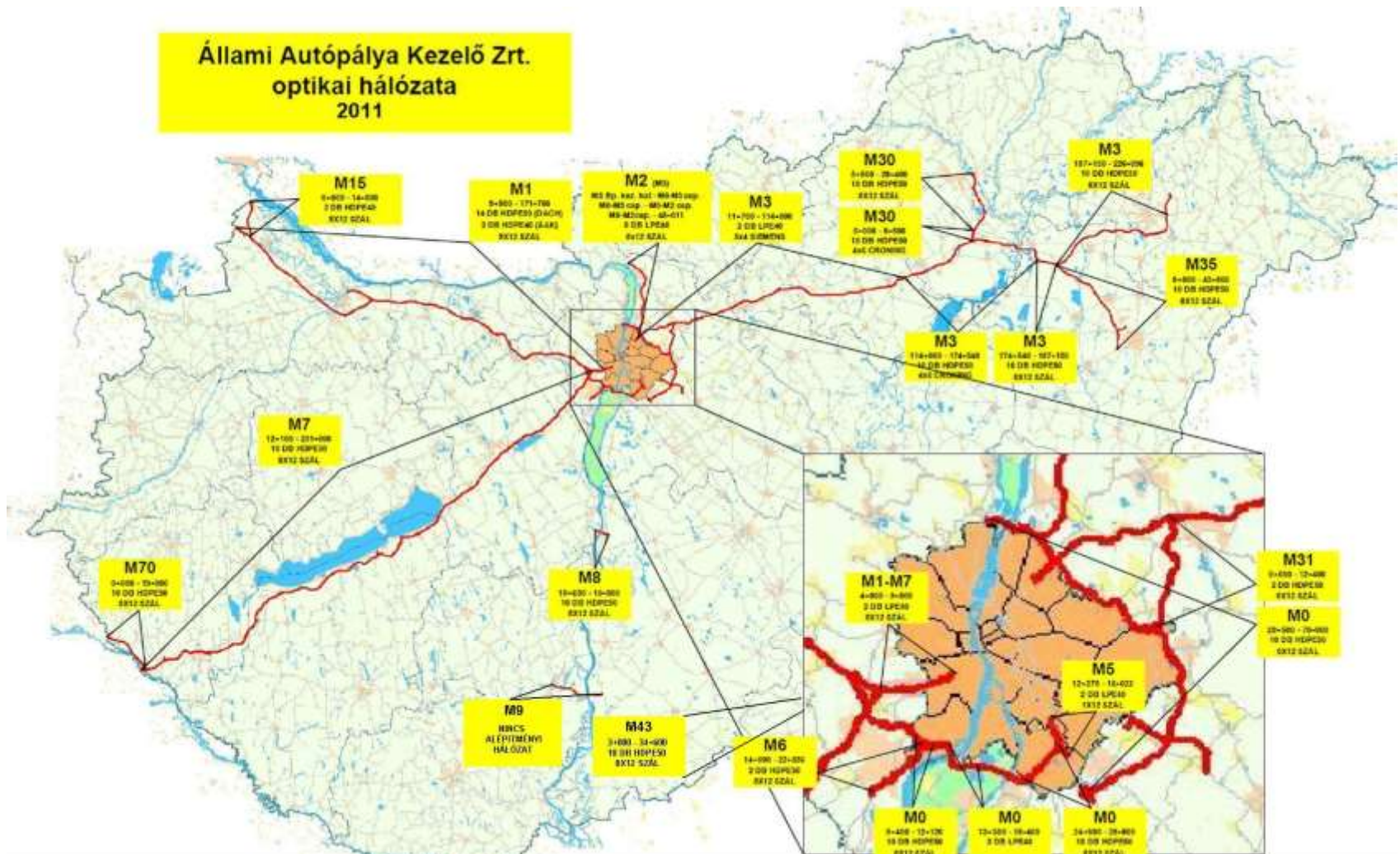


ÚTINFORM – Forgalmi információs központ

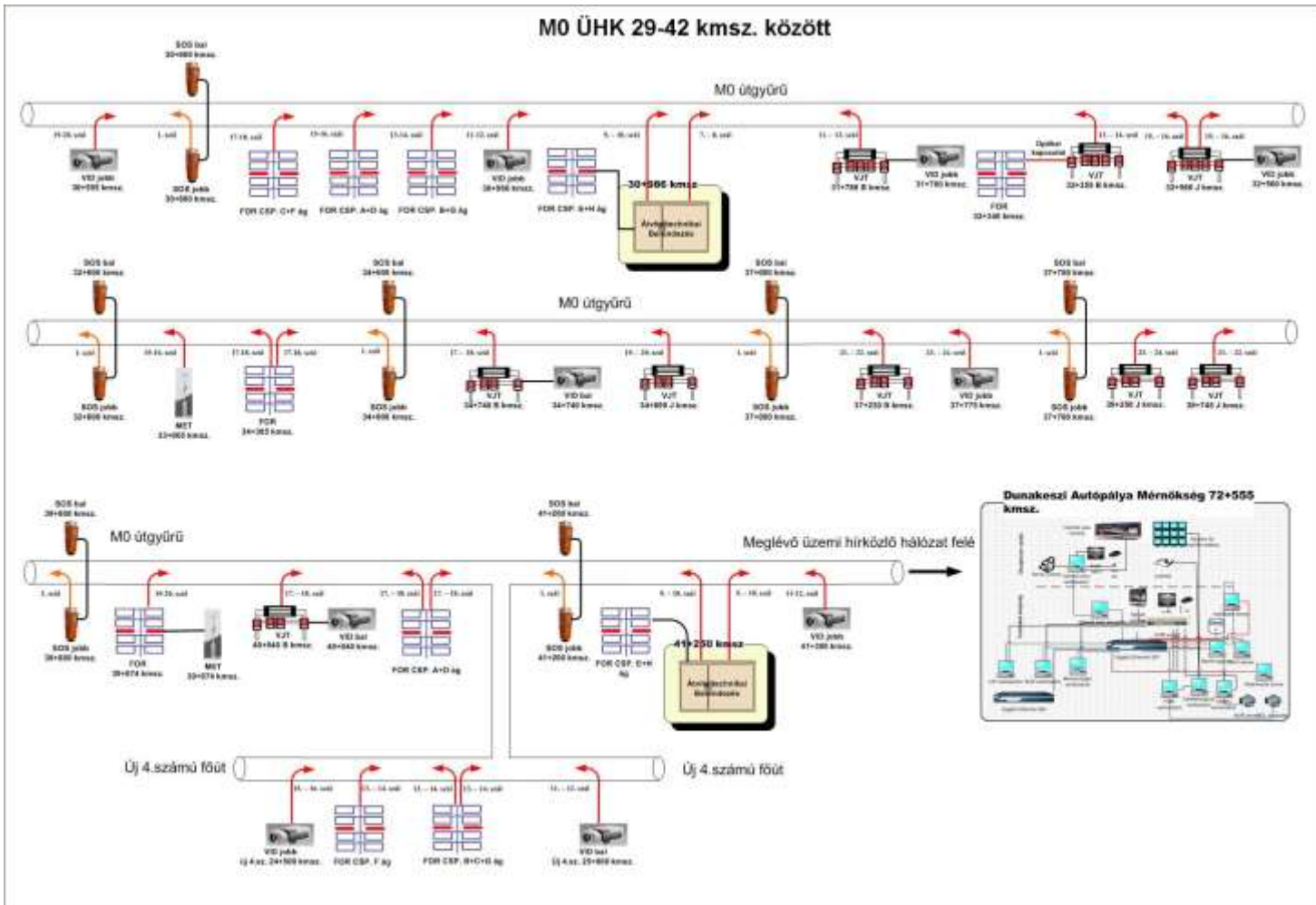


Kommunikáció

Állami Autópálya Kezelő Zrt.
optikai hálózata
2011



Kommunikáció (2.)



Szolgáltatások, harmonizáció



Szolgáltatás

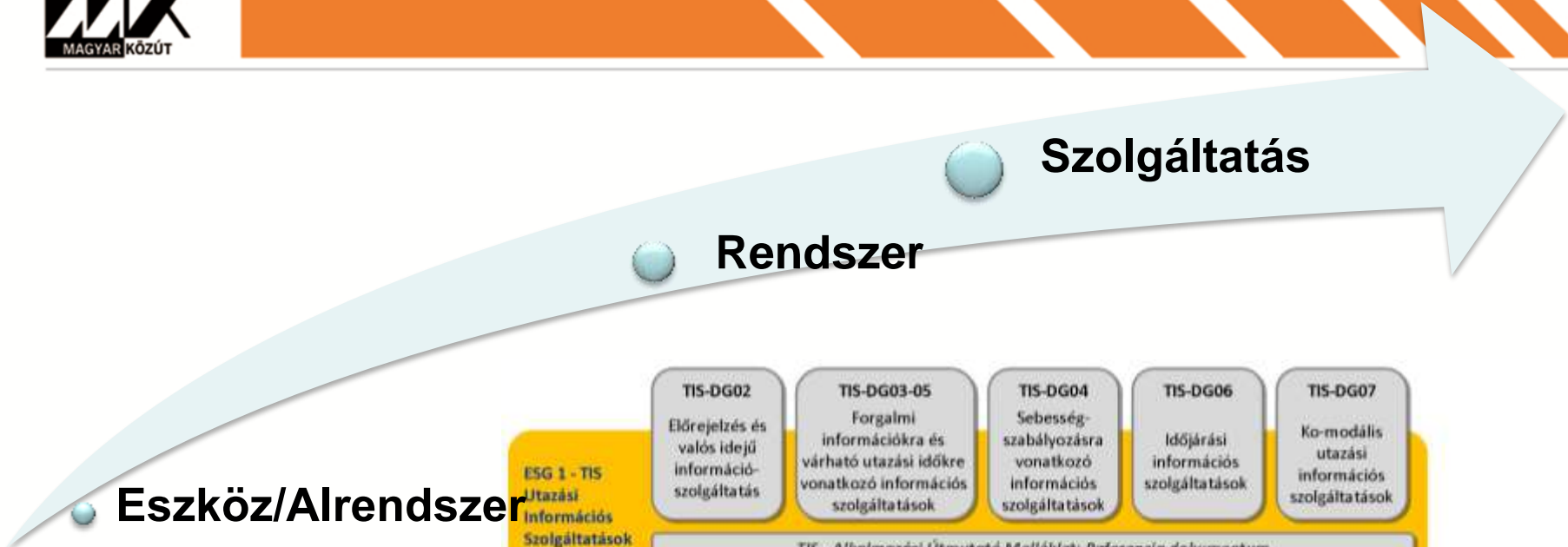
Rendszer (1)

Rendszer (n)

Monitoring eszköz

Befolyásoló eszköz

...



Szolgáltatás

Rendszer

Eszköz/Alrendszer

ESG 1 - TIS
Utazási
Információs
Szolgáltatások

- TIS-DG02**
Előrejelzés és valós idejű információ-szolgáltatás
- TIS-DG03-05**
Forgalmi információkra és várható utazási időkre vonatkozó információs szolgáltatások
- TIS-DG04**
Sebesség-szabályozásra vonatkozó információs szolgáltatások
- TIS-DG06**
Időjárási információs szolgáltatások
- TIS-DG07**
Ko-modális utazási információs szolgáltatások

TIS - Alkalmazási Útmutató Melléklet: Referencia dokumentum

ESG 2 - TMS
Forgalmi
Menedzsment
Rendszerek /
Szolgáltatások

- TMS-DG01**
Dinamikus sávhasználatot lehetővé tevő forgalom-szabályozó rendszerek
- TMS-DG02**
Sebesség-szabályozó rendszerek
- TMS-DG03**
Felhajtás-szabályozás
- TMS-DG04**
Leállósáv-használatát szabályozó rendszerek
- TMS-DG05-08**
Veszélyre figyelmeztető rendszerek és vészhelyzet menedzsment
- TMS-DG06**
Nehéz tehergépjárművek előzési tilalmát szabályozó rendszerek
- TMS-DG07**
Közlekedési folyosók és hálózatok forgalmi menedzsmentje

ESG 3 - F&L
Teherforgalmi és
Logisztikai
Rendszerek /
Szolgáltatások

- FLS-DG01**
Intelligens és biztonságos tehergépjármű-parkolás
- FLS-DG02**
Túlméretes- és veszélyes szállítmányok szabályozása, Közlekedési szabályozások

Támogató Útmutatók / Dokumentumok

ESG 4 - VMS
Változtatható
Jelzéstartalmú
közúti jelzéstáblák

- VMS harmonizáció 1. rész
- VMS harmonizáció 2. rész

ESG 5 -
DATEX II

DATEX II

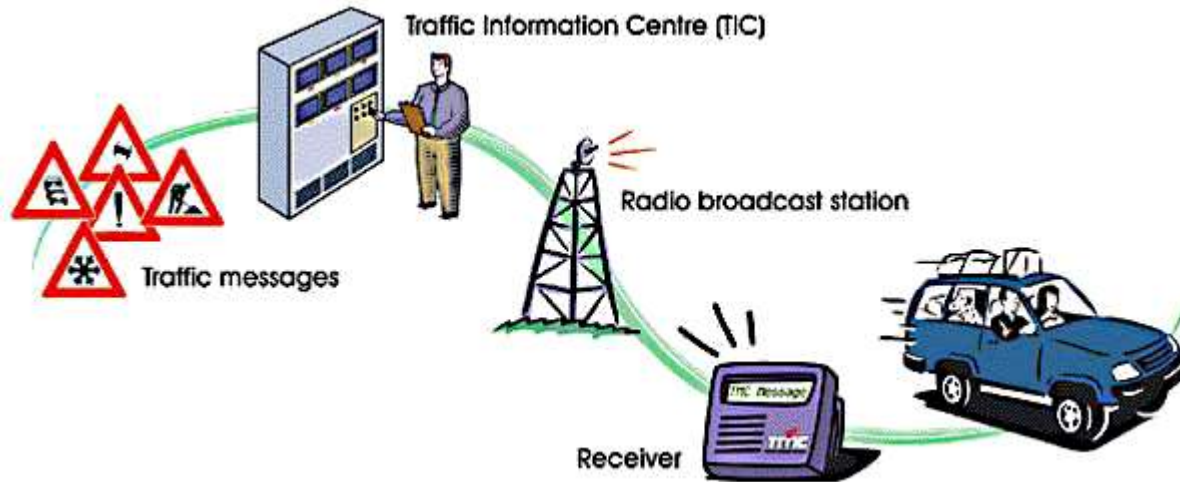
ESG 6 - ICT
ICT
infrastruktúra

EasyWay
Üzemeltetési
környezet

TIS – Utazási Információs Szolgáltatások

Utazási információs szolgáltatások





TMC Üzenet

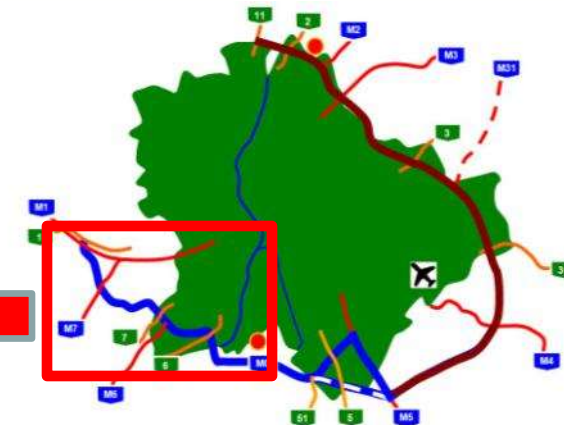
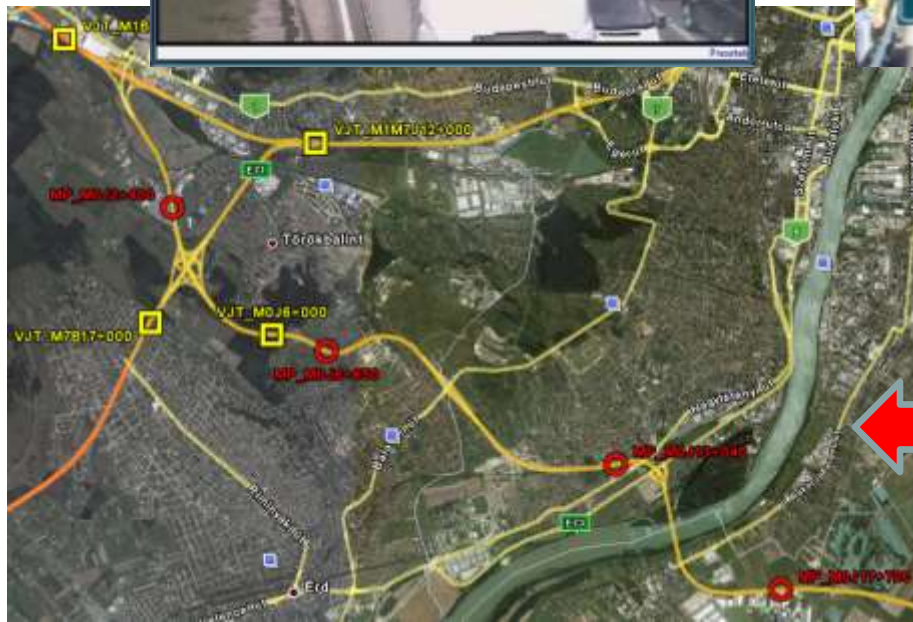
- Eseménykód
- Helyszínekód
- Időbélyeg

Továbbítható információk (események):





- Időjárás;
- Burkolatállapot;
- Rendkívüli helyzetek és balesetek;
- Veszélyes áruk útvonala;
- Közlekedési/forgalmi helyzet;
- Útvonalajánlások



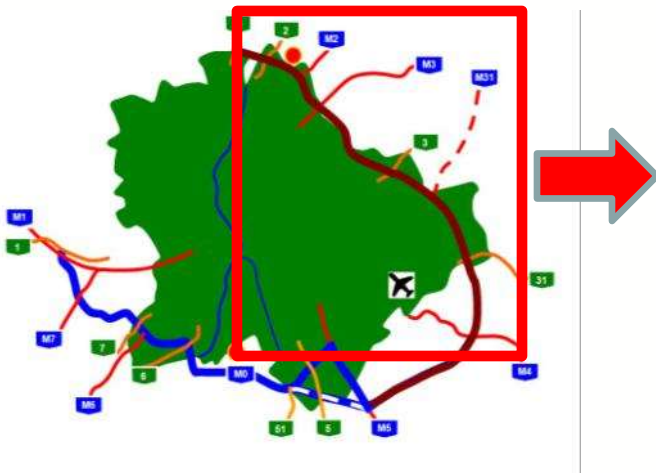
Utazási információk szolgáltatások (M0 dél – VUK)



M0 dél - VUK

 <p>M0 AUTÓÚTON SZEGED FELÉ TORLÓDÁS!</p>   <p>M7 016 + 760 km Bal pálya</p>	<p>DIÓSD 32 MIN. 6-OS ÚT 63 MIN. CSEPEL 84 MIN.</p> <p>M7 017 + 000 km Bal pálya</p> 
---	--

M0 kelet - VUK



BUDAPEST  KÖZÚT



TMS – Forgalmi menedzsment rendszerek/szolgáltatások

M6 Bátaszék alagútlánc

- „A” alagút 1331 m
- „B” alagút 399 m
- „C” alagút 865 m
- „D” alagút 418 m

ÉÁNF 7.339 j/nap*

Nehézmotoros forgalom 1303 j/nap ~ 17,8%

(M0 Megyeri híd 50.830 j/nap*)

*2017 évi hivatalos adatok



M6 Bátaszék alagútlánc (megelőzés)



- Optikai magasságmérő kapu (4,50 m megengedett)
- Figyelmeztető VJT-k

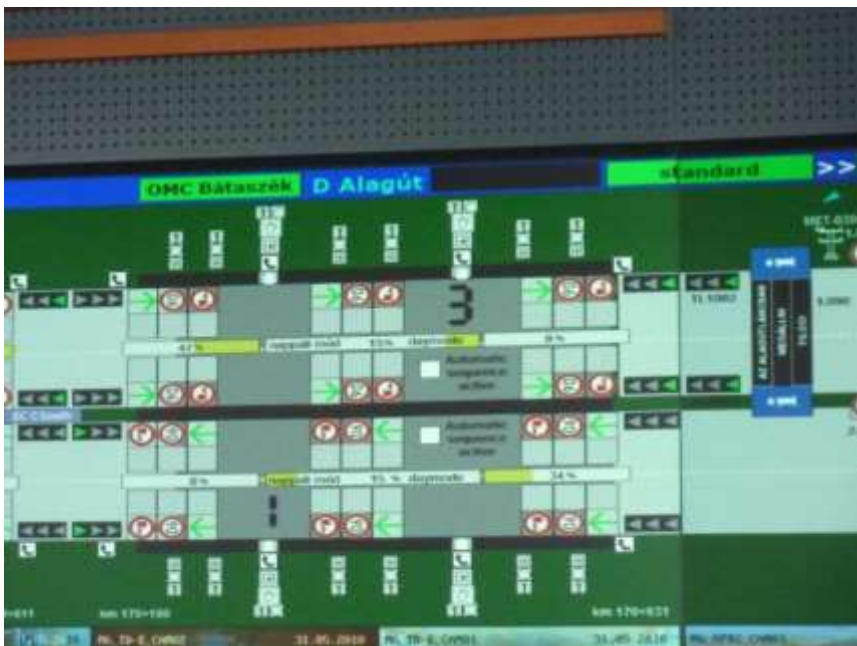


M6 Bátaszék alagútlánc (biztonsági rendszerek)

- alagút mennyezetében tűzjelző, hőmérő, füstérzékelő rendszer
- 150 méterenként SOS telefon
- hosszabb (>500 m) alagutakban (A,C) szellőztetési rendszer – CO szintet, láthatóságot és szélereősség alapján vezérelt
- gyalogos vészátjárókban állandó túlnyomás
- alagutakban világítás fénymérő kamerás vezérléssel a behajtási és a kihajtási szakaszon (napszaktól függő alapprogram is van)
- alagutakban hurokdetektoros eseménydetektálás, kijelzés VJT-n és a bejárat előtti jelzőlámpák segítségével



M6 Bátaszék alagútlánc (vezérlőközpont)



Elsődleges központ:

Bátaszék

Tartalék vezérlőközpont:

Pécsudvard





FLS – Teherforgalmi és logisztikai rendszerek - szolgáltatások

M1 tehergépjármű parkolás irányítási rendszer



Fotó: Kapusi Z.

$\Sigma=488$

2017
2016
2015
2014
2013
2012
2011
2010
2009

Rendszer országos kiterjesztése
(további 6 pihenőhely/+274 tgc állás)

Rendszerbővítés (M1) II. ütem
(további 7 pihenőhely/+102 tgc állás)

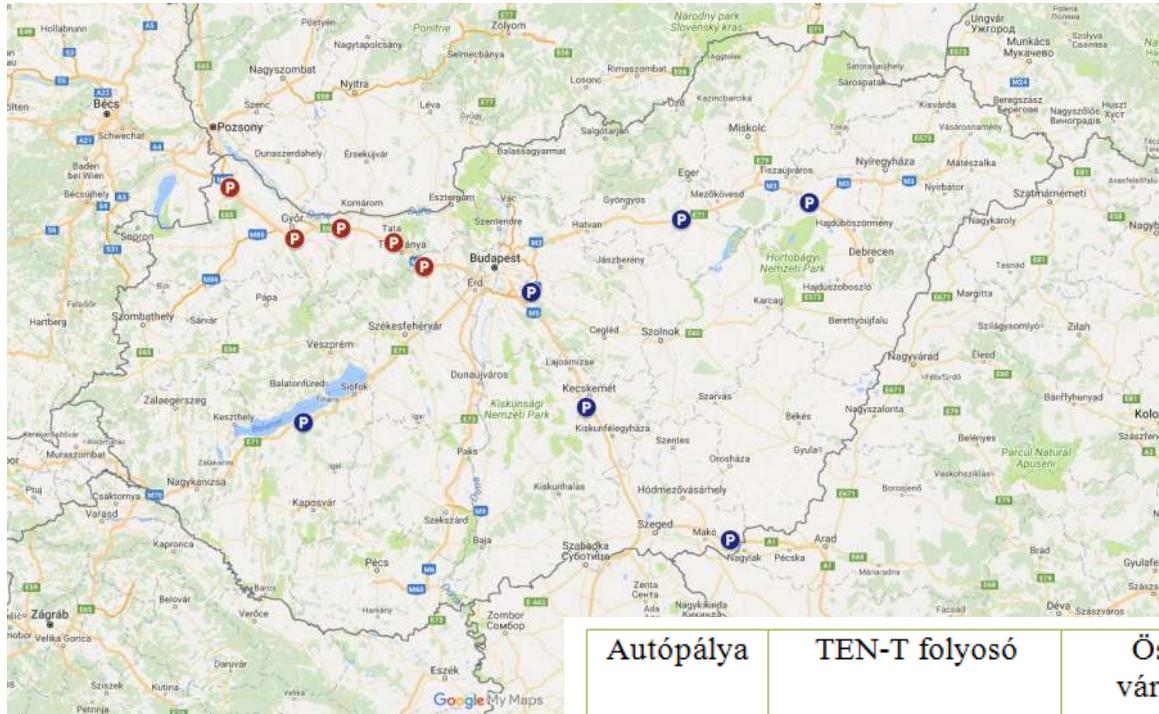
Rendszerbővítés (M1) I. ütem
(Arrabona b. + Moson j. /+82 tgc állás)

Pilot projekt kiértékelése

Pilot (M1 Arrabona jobb) 30 tgc állás

Megvalósíthatósági tanulmány, akcióterv

Országos rendszer



Autópálya	TEN-T folyosó	Összes tlg. várakozóhely	2018 végéig megfigyelt tlg. várakozóhely	Részarány
M0	Mediterranean	101	49	48.5 %
M1	Orient East-Med	316	214	67.7 %
M15	Orient East-Med	0	0	-
M3	Mediterranean	489	60	12.3 %
M43	Orient East-Med	94	60	63.8 %
M5	Orient East-Med	135	45	33.3 %
M7	Mediterranean	335	60	17.9 %
M70	Mediterranean	10	0	0.0 %
Összes:		1,480	488	33.0 %

Fejlesztési irányok



2010/40/EU – ITS Direktíva

Az ITS fejlesztéseknek európai szinten a 2010/40/EU számú „ITS Direktíva” adja meg a keretet. Az irányelv 2. és 3. cikkelyében meghatározta az intelligens közlekedési rendszerek alkalmazásához kapcsolódó kiemelt területeket és intézkedéseket, melyek a következőek:

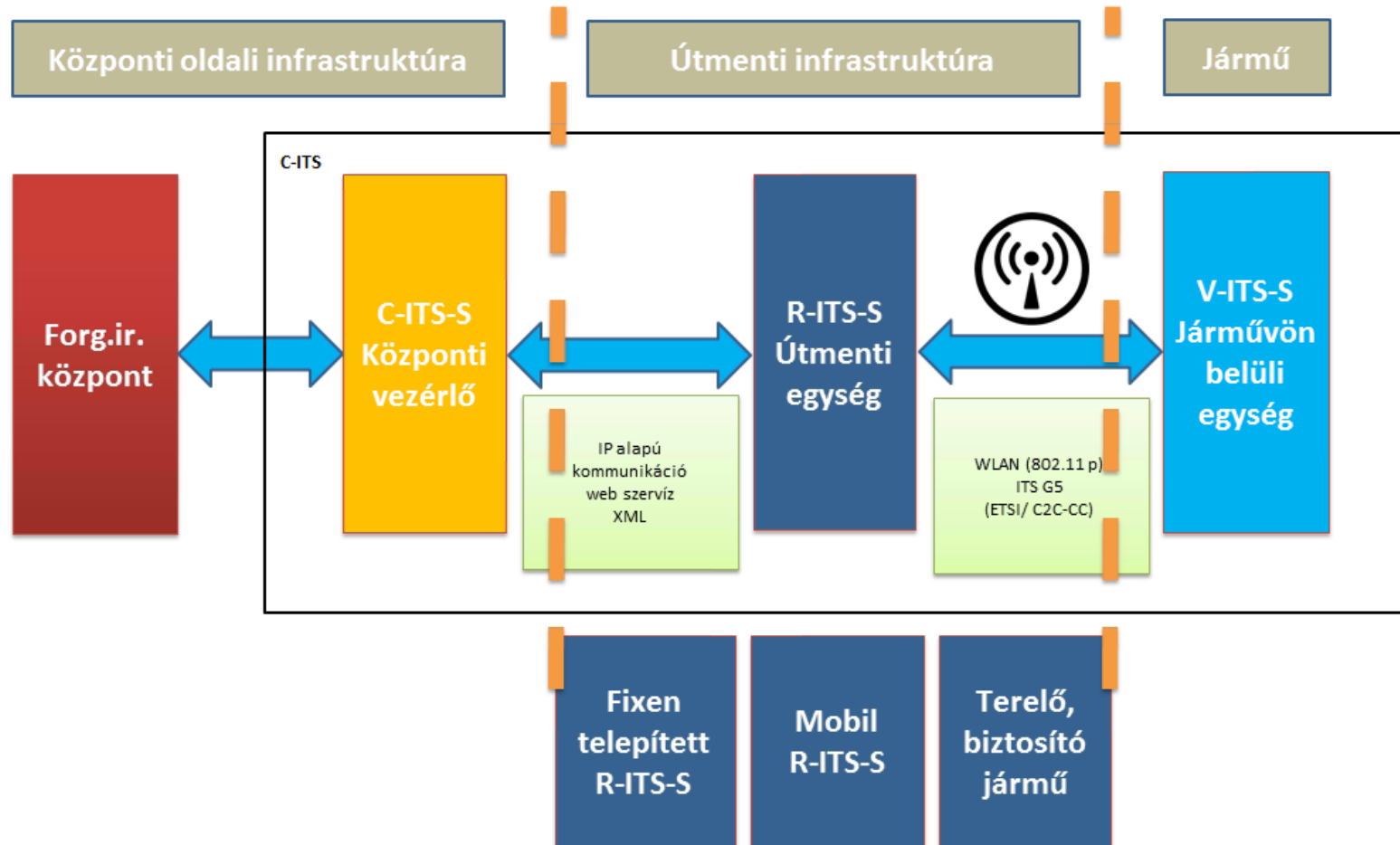
- I. A közúti, forgalmi és utazási adatok optimális felhasználása
 - a. Az EU egészére kiterjedő multimodális utazási információs szolgáltatások;
 - b. Az EU egészére kiterjedő valós idejű forgalmi információs szolgáltatások;
 - c. A valamennyi felhasználó számára díjmentesen hozzáférhető, közúti közlekedési biztonsággal kapcsolatos „általános közlekedési információk” biztosítása;
- II. A forgalmi és teherszállítási irányításhoz kapcsolódó ITS-szolgáltatások folyamatossága
- III. A közúti biztonsággal és óvintézkedésekkel kapcsolatos ITS-alkalmazások,
 - d. A kölcsönösen átjárható, az EU egészére kiterjedő intelligens segélyhívó szolgáltatás;
 - e. A tehergépkocsik és a haszongépjárművek számára védett és biztonságos parkolóhelyekre irányuló információszolgáltatás
 - f. A tehergépkocsik és a haszongépjárművek számára védett és biztonságos parkolóhelyekre irányuló foglalási rendszerek biztosítása
- IV. A jármű összekapcsolása a közlekedési infrastruktúrával

Kooperatív rendszerek (C-ITS)

Lehetőségek:

- Figyelmeztetés balesetre, váratlan eseményekre
- Figyelmeztetés időjárási körülményekre
- Torlódás előrejelzés
- Úton folyó munkák jelzése
- Sávhasználatra vonatkozó információk, VJT jelzések
- Változó sebességkorlátozások alkalmazása járművön belül
- A szolgáltatások folytonosságának biztosítása
- Navigáció

Rendszerelemek



Kooperatív rendszerek kísérleti alkalmazási területei (Day 1 services)

- Vészfékezés
- Megkülönböztető jelzést használó jármű
- Lassú, vagy álló jármű
- Torlódás, lassulás
- Veszélyes hely
- Úton folyó munkák
- Időjárási körülmények
- Közúti jelzések megjelenítése (járművön belül)
- Sebességhatárok megjelenítése (járművön belül)
- Lökéshullámok kiegyenlítése

- Optimális haladási sebesség/jelzőlámpa visszaszámláló
- Tilos jelzés figyelmeztetés
- Előnyben részesítés

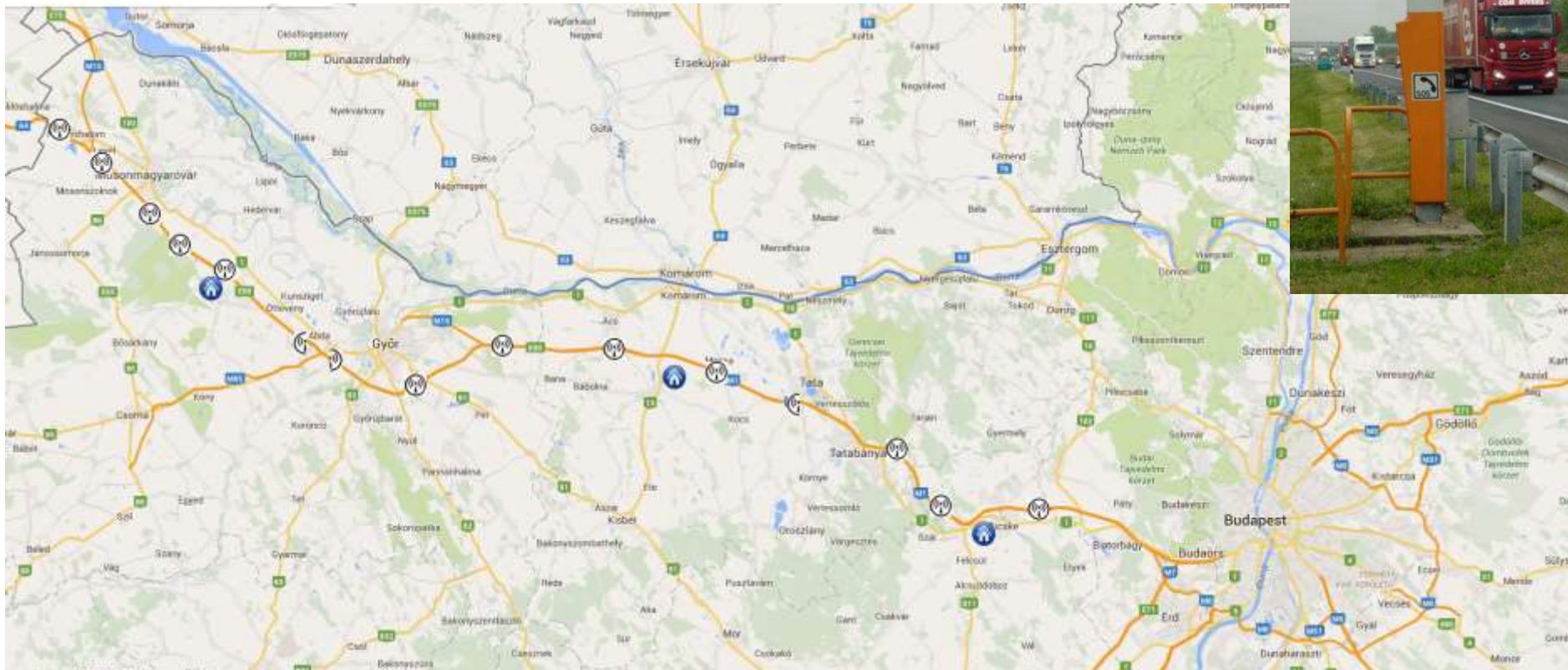
Működési elv



Útmenti R-ITS-S egységek (1.)

Fixen telepített (14 helyszín/27 egység):

- VJT portálok
- SOS oszlopok



Útmenti R-ITS-S egységek (2.)

Mobil egységek (20 db) M1 Bicske:

- Terelőjárművek, utánfutók
- Útellenőr jármű
- VJT-s utánfutók

‘Connected’ és ‘stand alone’ üzemmód



VJT vs. Kooperatív rendszer



Telepítési költség:

kb. 30 millió

1,5-3 millió

Energiafogyasztás (max):

1.000 W

15 W

Információtartalom:

max. 3×20 karakter,
2-3 kép

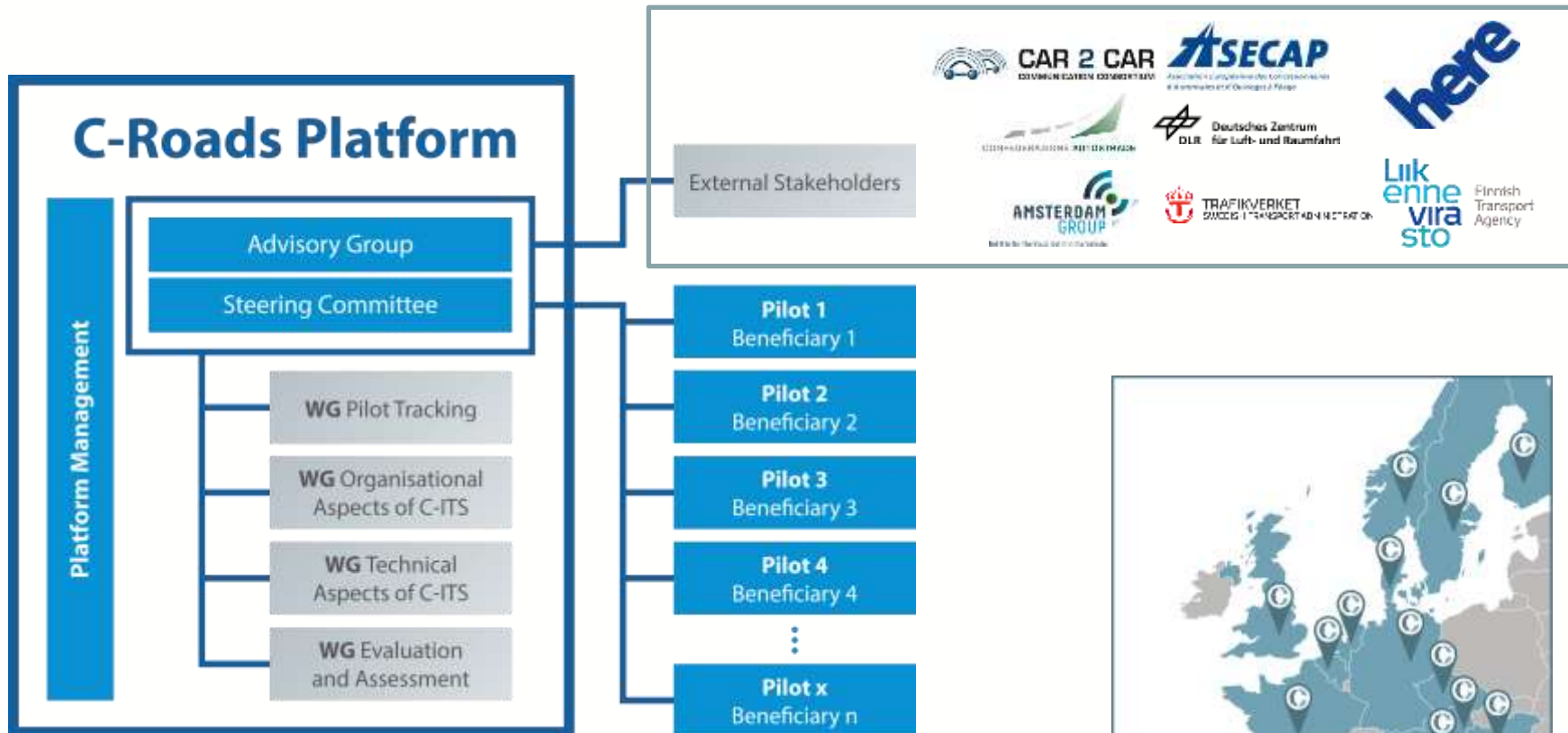
gyakorlatilag korlátlan

Kommunikáció iránya:

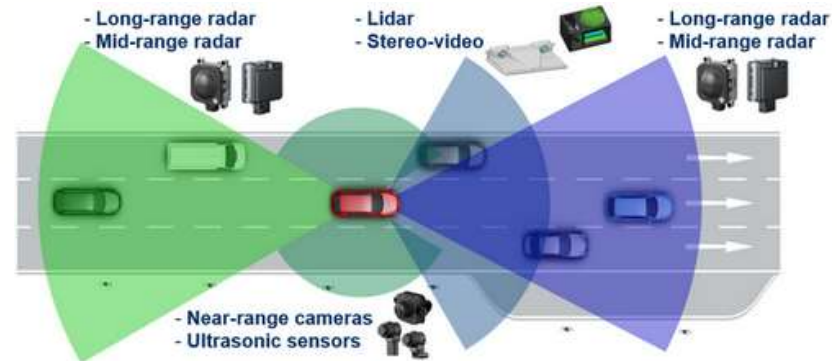
csak egyirányú

kétirányú adatkapcsolat

C-Roads Platform



Automatizált vezetés / Autonóm jármű



Részben

Nagyrészt

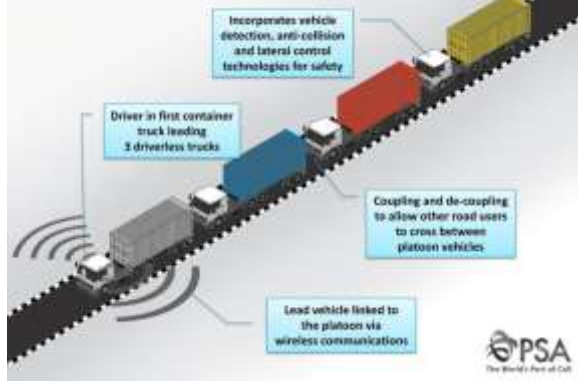
Teljesen

RECAR projekt – Zalaegerszeg tesztpálya

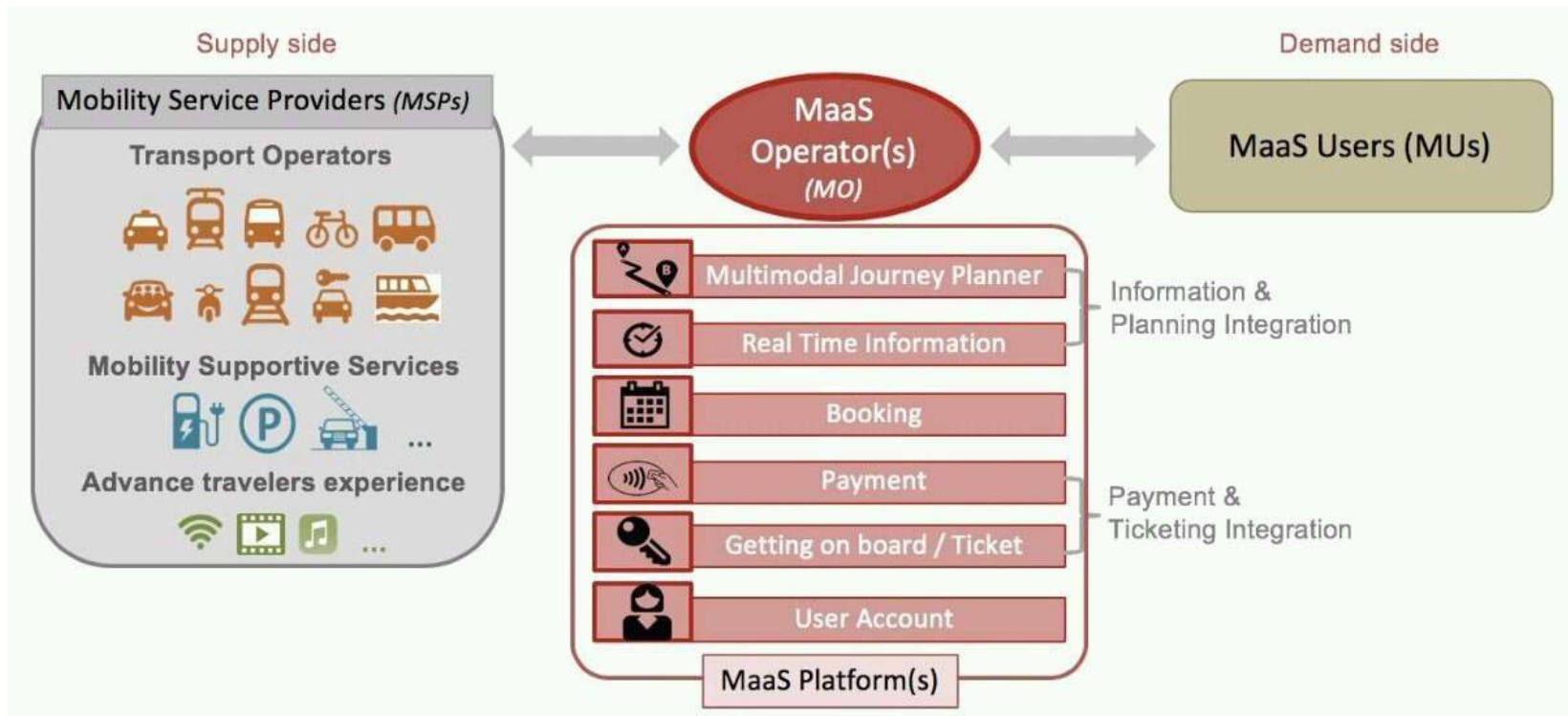
- Standard járműdinamikai tesztek
- Autonóm járműfunkciók integrált tesztelése és validációja
- Környezet-előkészítés (akadályok, közlekedési táblák, közlekedés irányítás, gyalogosok, további járművek, stb.)
- Komplex vezetési és közlekedési szituációk
- Okos város funkcionalitás
- A prototípus teszteléstől a sorozatgyártás validációjáig
- Pályán kívüli teszt útvonalak

Trendek, kísérleti rendszerek a közúti szállításban

HOW IT WORKS



Mobility as a Service (MaaS)



A közeljövő kihívásai

- A lehetőségek minél hatékonyabb kiaknázása,
- Harmonizáció, szabványosítás,
- Vegyes közlekedésű járművek,
- Biztonsági kérdések (forgalombiztonság, rendszerbiztonság),
- Etikai és jogi kérdések.





KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ
FIGYELMET!

tomaschek.tamas@kozut.hu

