

Közúti ITS alkalmazások a hazai gyorsforgalmi hálózaton

Nagy Ádám
forgalomtechnikai mérnök
Magyar Közút Nonprofit Zrt.



A nagy „fordulat” (The ‘big shift’)

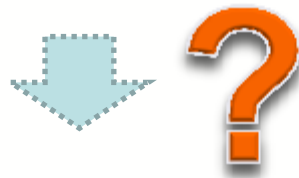
Építési beavatkozások



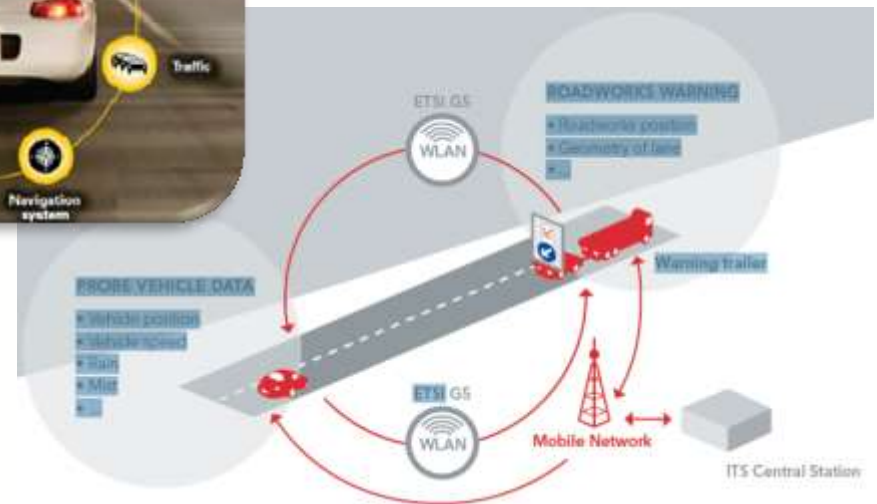
Hálózat optimalizáció



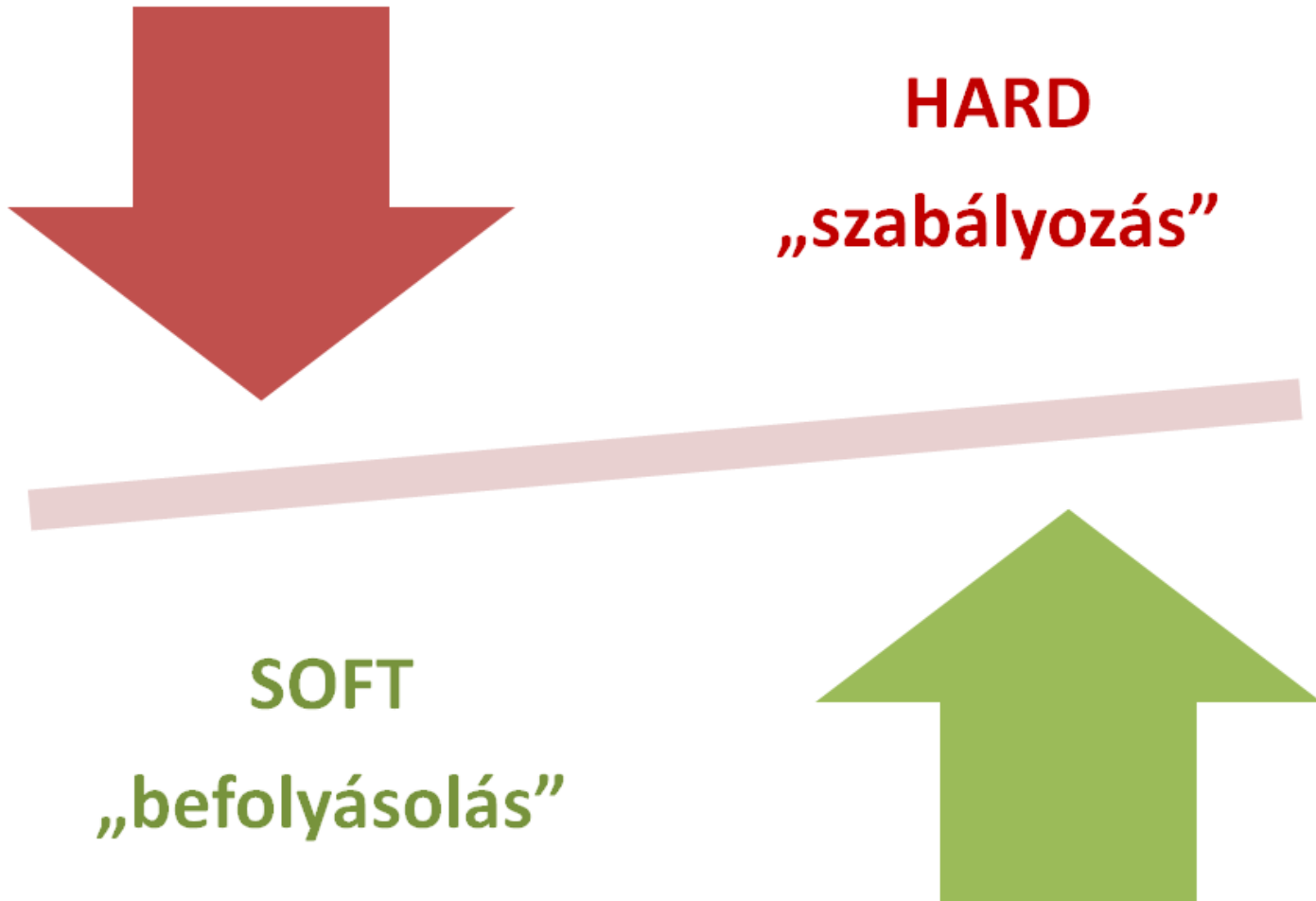
Úthasználók támogatása



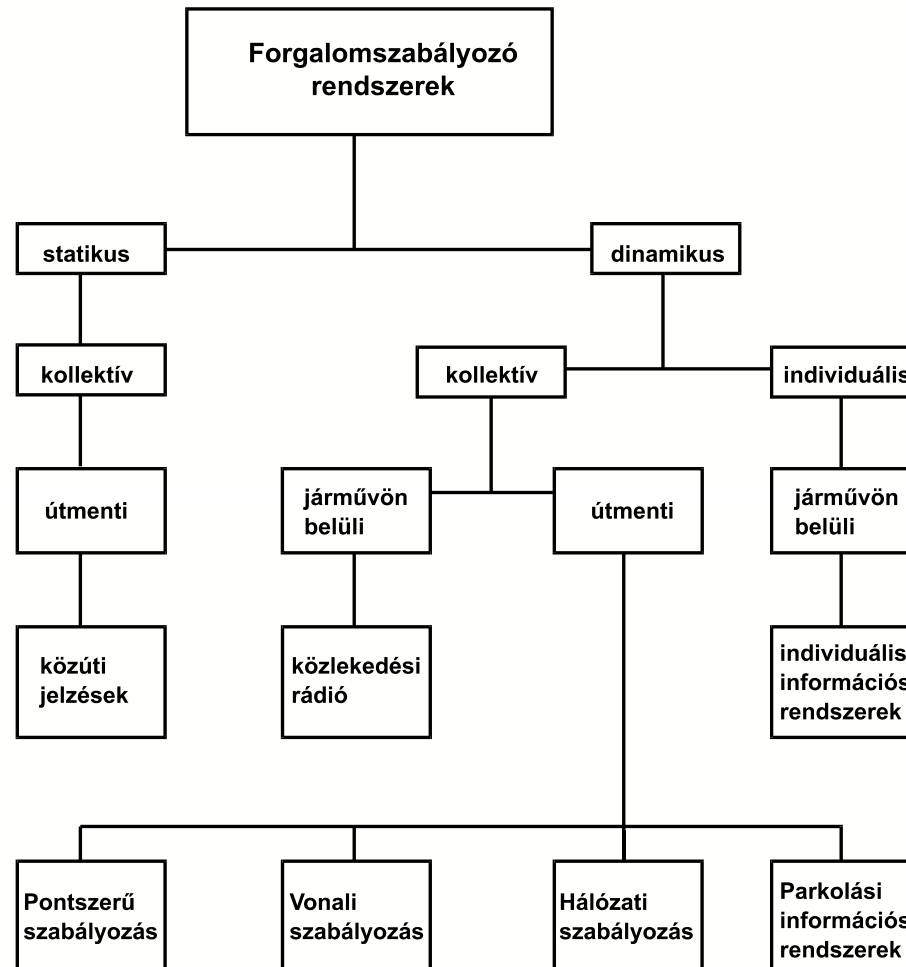
Összekapcsolt jármű



Forgalomszabályozás vs. befolyásolás



Forgalomszabályozó rendszerek



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

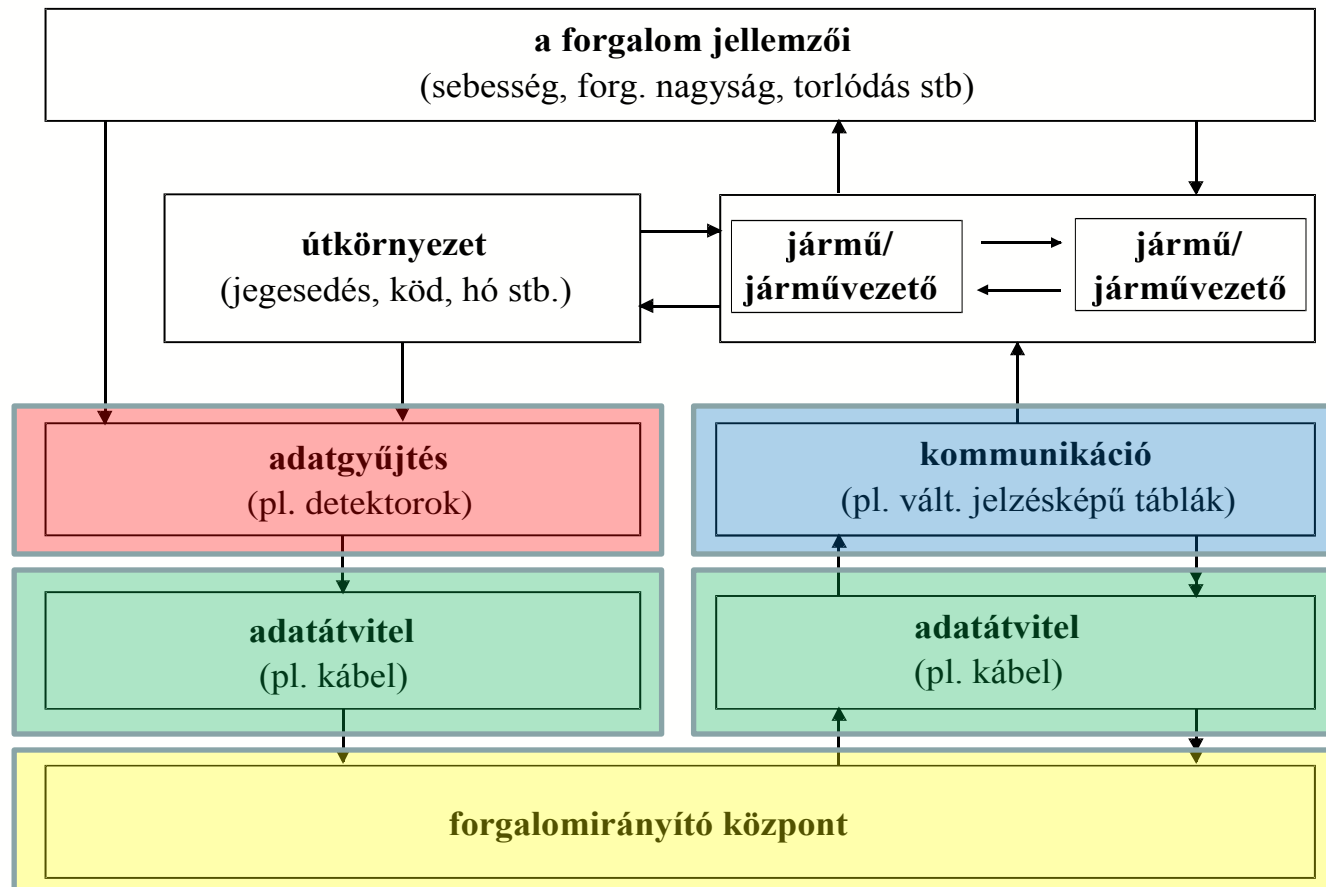
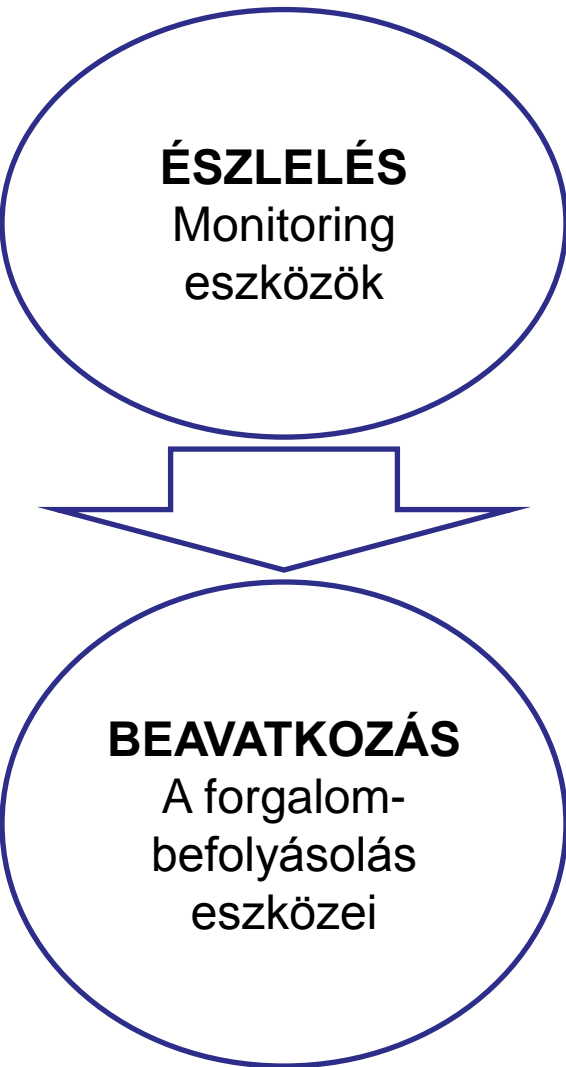
Negatív externáliák mérséklése

- 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

A forgalomszabályozás folyamatai



→ visszajelzés, ellenőrzés



Pályaelektronika

monitoring eszközök/rendszerek

Pályaelektronika – monitoring eszközök

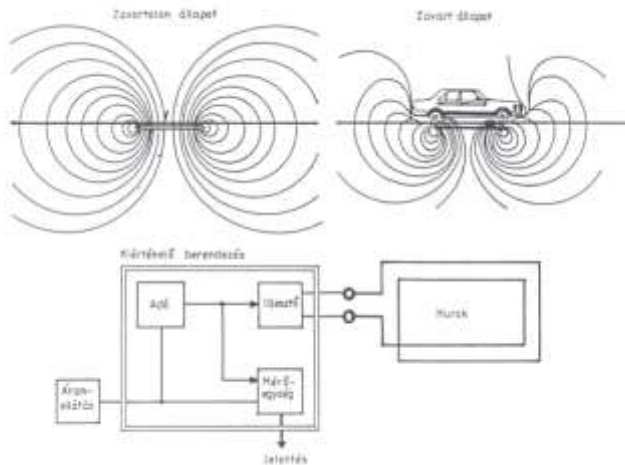
- **Forgalmi monitoring:** a forgalom főbb jellemzőit (pl. jármű darabszám, sebesség, tengelyszám és – terhelés, forgalom sűrűség) meghatározó eszközök/alrendszerek
- **Környezeti monitoring:** az út közvetlen környezetének meteorológiai jellemzőit, illetve az út burkolatának állapotát mérő állomások,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



Forgalomfigyelő detektorok/szenzorok



- Forgalmnagyság
- Forgalom összetétel
- Tengelysúly
- Sebesség



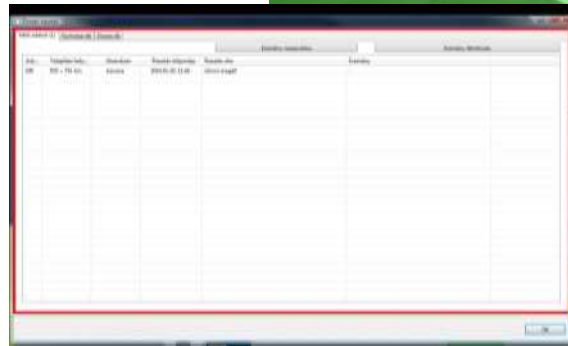
Kamerák

AID kamerák

Automatikus észlelés
(mesterséges intelligencia)

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

Forgalomszámlálásra
is alkalmas



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.)

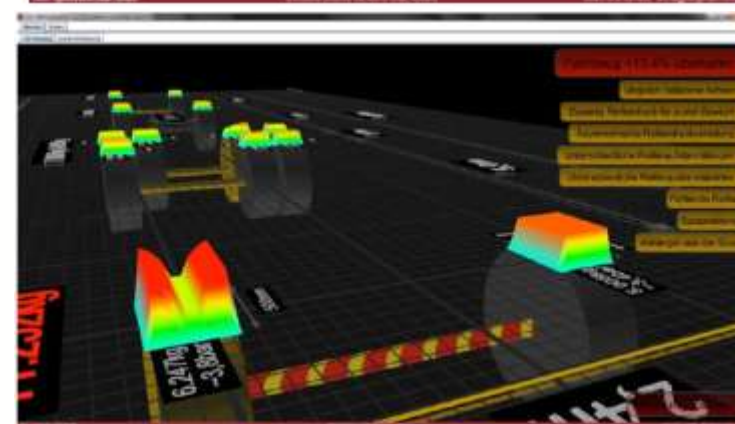
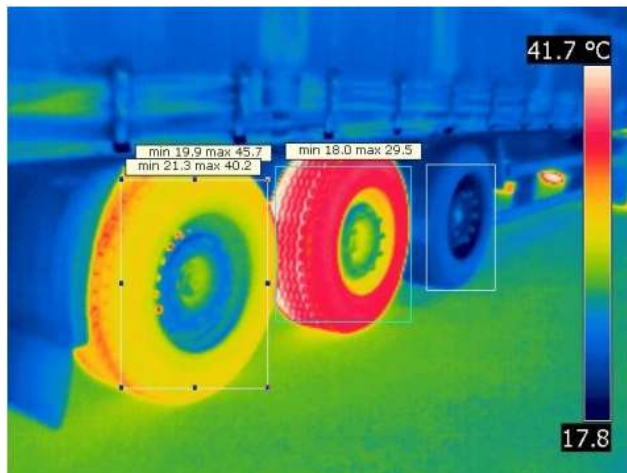


Környezeti monitoring – zajterhelés



Ellenőrzés eszközei

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



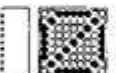



Pályaelektronika

szabályozó eszközök

VJT típusok (Kell? Milyen?)

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

	Tipus	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

VJT típusok



Leggyakoribb táblák

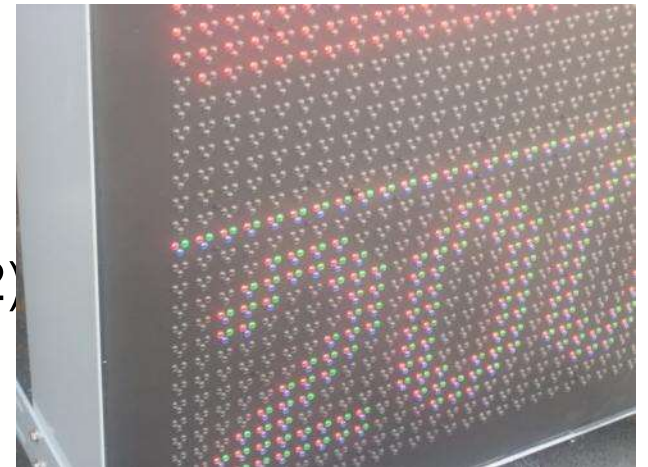
SZÉLSŐ SZÍNES TÁBLÁK

- 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)
- 3×15-18 karakteres szöveg kiírására alkalmas



VJT típusok (1.) – Forgalmi Információs VJT (DRIP)



Full mátrix kijelző

M3 MAESTRO rendszer
(már csak történelem)



VJT típusok (2.) – Vonali szabályozás



M7 Kőröshegyi Völgyhíd

M1-M7 közös szakasz



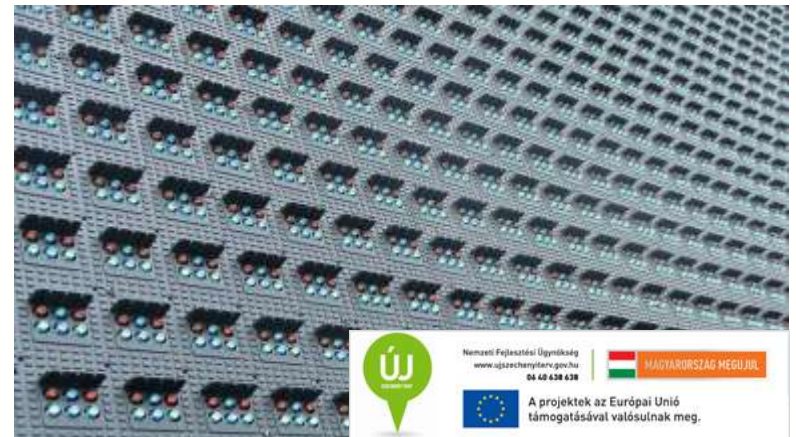
VJT típusok (3.) – M0-hoz kapcsolódó 2szintes VJT-k



VJT típusok (4.) – Prizmás VJT-k



Mobil VJT



Szabályozók

Nemzetközi megállapodások/ajánlások:

- Bécsi egyezmény
- Mare Nostrum munkabizottság ajánlásai

Hazai jogszabályok

- 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendelet (KRESZ)
- 1988. évi I. tv.

Műszaki előírások

- JETSZ
- Közutakon folyó munkák elkorlátozása, ideiglenes forgalomszab. (e-UT 04.05.12)
- Közúti alagutak létesítésének feltételei (KTSZ kieg.) (e-UT 03.07.31)
- VJT-k követelményei – e-UT 04.01.11
- Intelligens forgalomszabályozó rendszerek – e-UT 04.01.13

Belső szabályozók

Forgalomirányítási eszközök üzemeltetése (FIR/VJT)

Forgalombefolyásolás eszközei - VJT

Funkciók

- **Szabályozás:** sávzárások, sávelhúzások, előzési tilalmak a tehergépjárművek számára, dinamikus sebességkorlátozás, valamint az ajánlott sebesség kijelzése
- **Figyelmeztetés:** váratlan eseményekre (balesetekre, torlódásokra, úton folyó munkavégzésre, a biztonságra ható egyéb váratlan eseményre) ill. veszélyes időjárási viszonyokra (pl. köd, csúszós útfelület, jegesedés, stb.)
- **Hasznos információk megjelenítése:** pl. P+R lehetőségek, menetidők csomópontok között, várakozási idő a határátkelőkön

Alapelv - Csak tényleges, hiteles információ jelenhet meg!

Felirati tartalom

- Rövid és könnyen érthető információ
- Ahol lehet piktogramok is segítsék a megértést („nyelv-semleges” feliratok)
- Lehetőség szerint többnyelvű legyen az üzenet (csak ellenőrzött formában kerülhet ki!)
- Folyamatosan fennálló veszélyt nem lehet kijelezni (pl. veszélyes útkanyarulat, vadveszély)
- Eseménymentes időszakban csak forgalombiztonsági témájú üzenetek kerüljenek ki
- Sávok feletti kijelzőkre csak a sávra vonatkozó korlátozás kerülhet (pl. M0 Kelet+Észak, M7 Völgyhíd)

Figyelmeztetés, veszély jelzés - Prioritások

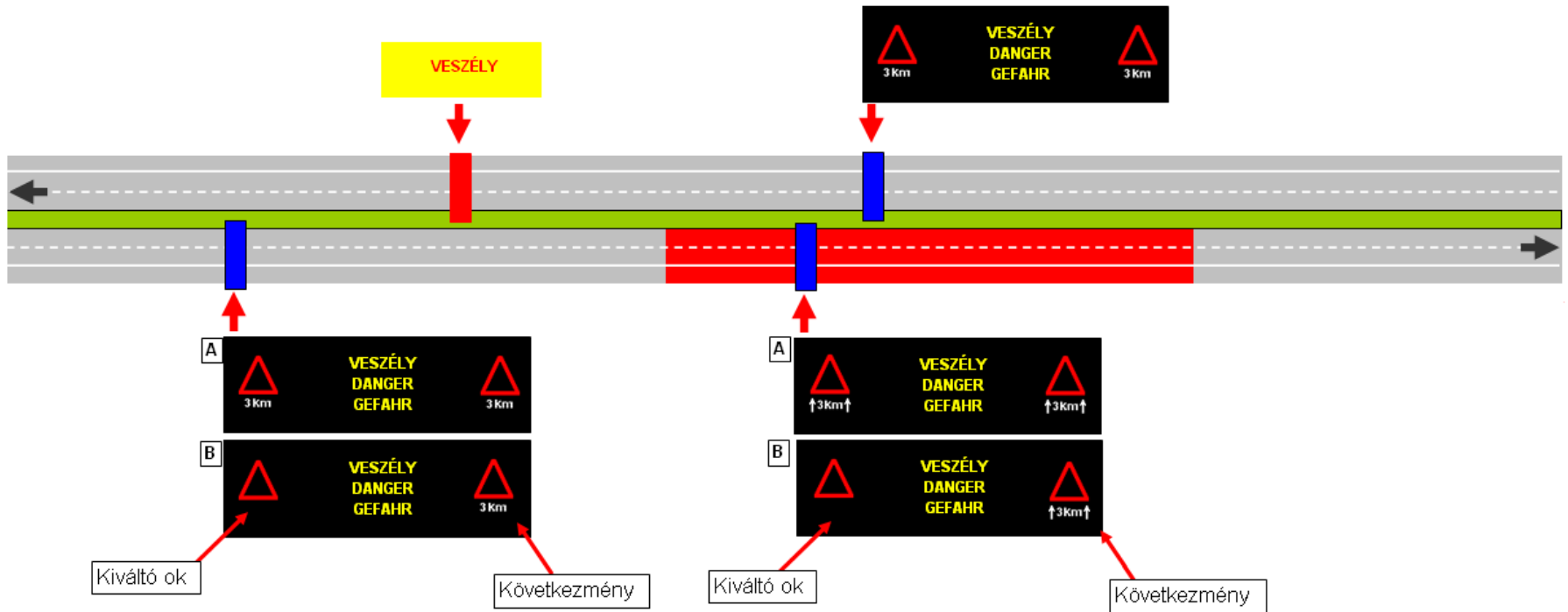
Események 15 km távolságon belül (messzebb is, ha döntési pont vagy VJT hiány indokolja)

veszélyesség – távolság együttes mérlegelése szükséges

Veszélyességi prioritások:

- Baleset
- Torlódás
- Időjárás okozta kockázat (csúszós úttest, köd, hófúvás)
- Forgalomterelés, munkavégzés, lezárások
- Más pályán/más közútkezelő területén bekövetkező forgalmi események (M0 esetében magasabb prioritás)
- Egyéb

Veszély-jelzés



Forgalomterelések támogatása





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

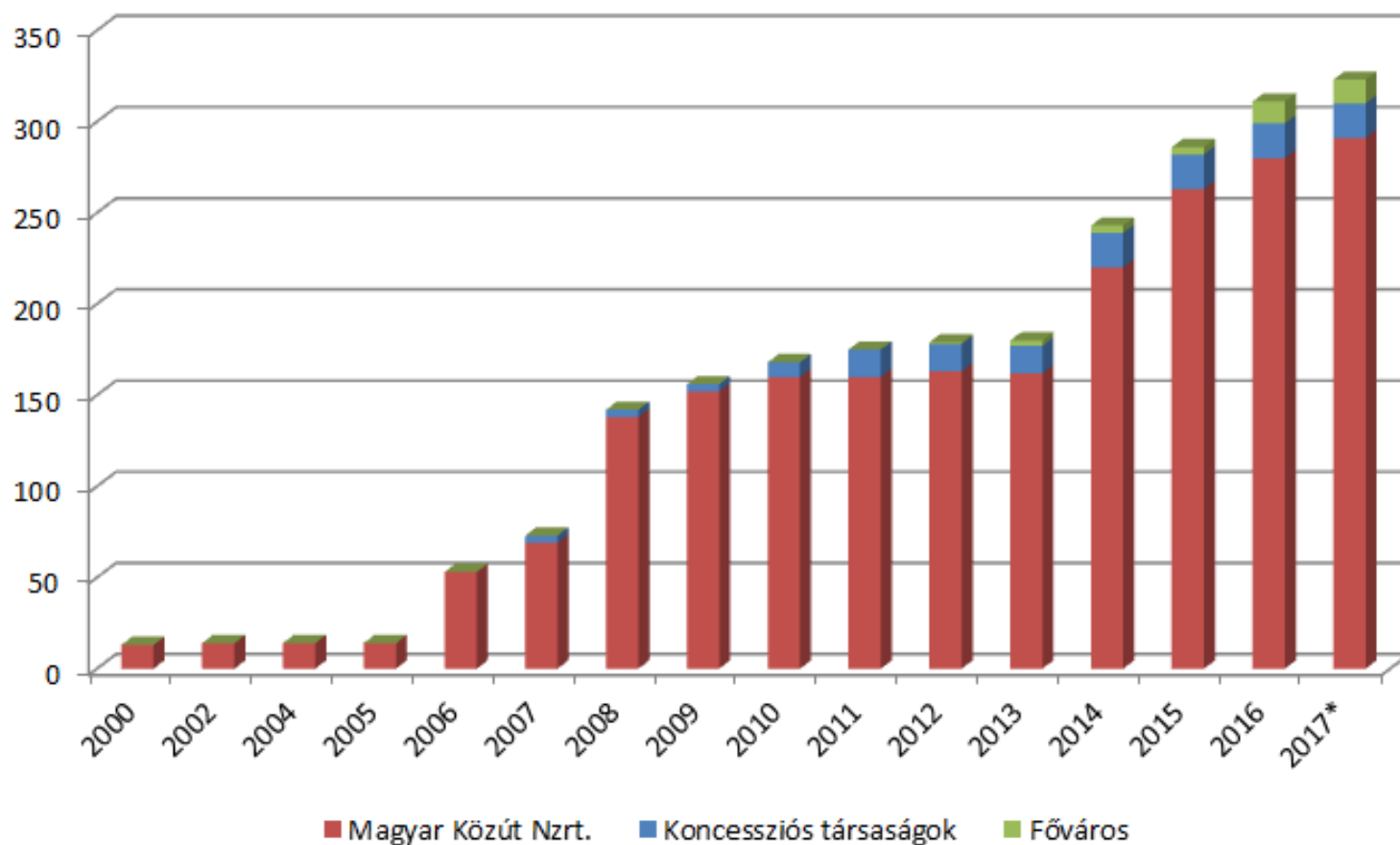
Eszköz, eszközcsoport		
	db	db
Térfigyelő kamera	309	-
AID kamera	91	-
Webkamera	73	325
VJT portál	280	-
Prizmás VJT	10	-
Mobil VJT	20	-
Meteorológiai állomás (on-line)	160	214
Összes keresztmetszeti forgalomszámláló állomás	164	6745
Nyílt vonali forgalomszámláló állomás (fix telepítésű, on-line)	158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

2017.

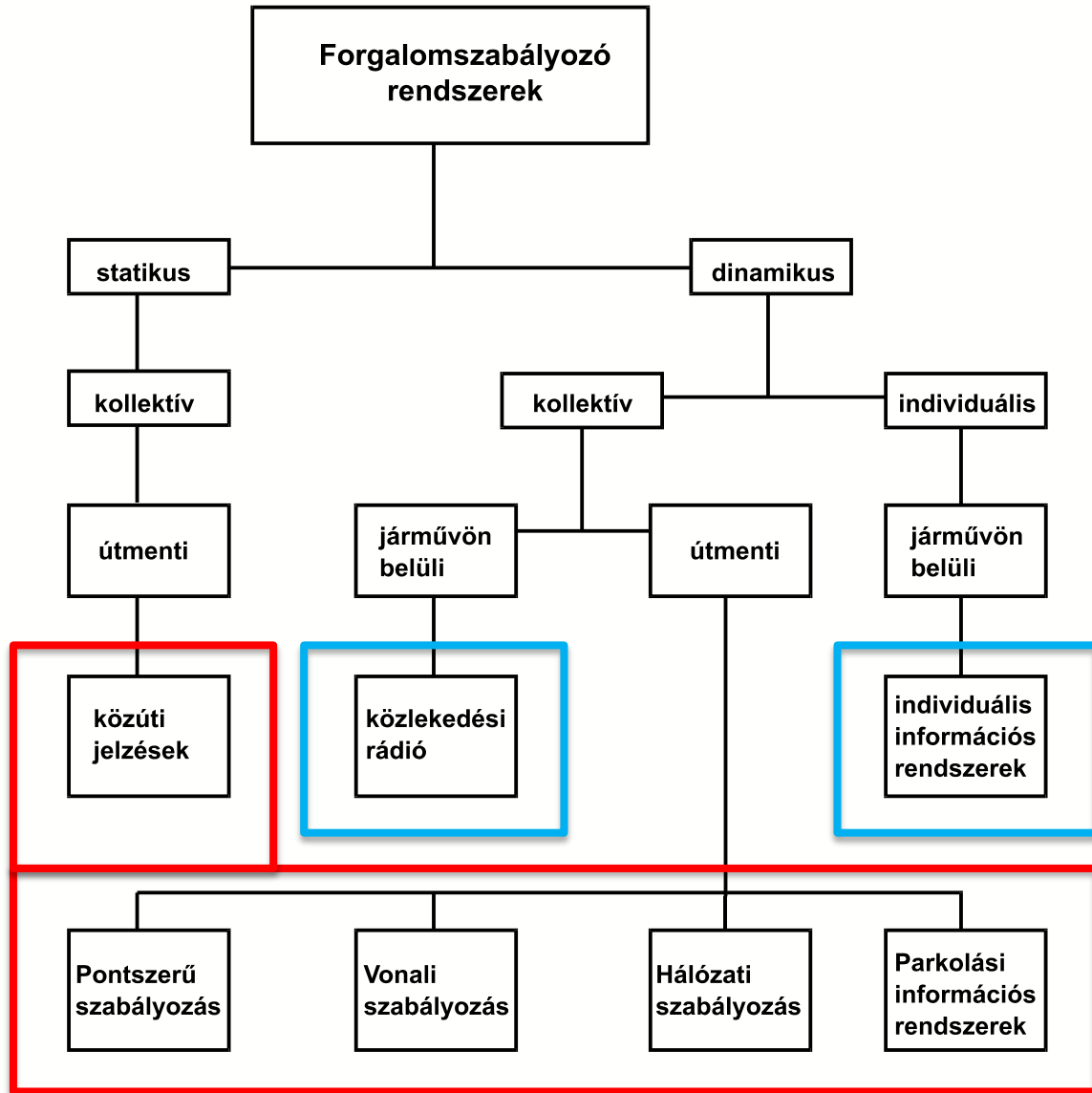




VJT portálszerkezetek száma a hazai úthálózaton (2000-2017)



Forgalomszabályozó rendszerek



**Közútkezelői
kompetencia**

**Inkább
szolgáltatói
kompetencia**

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.

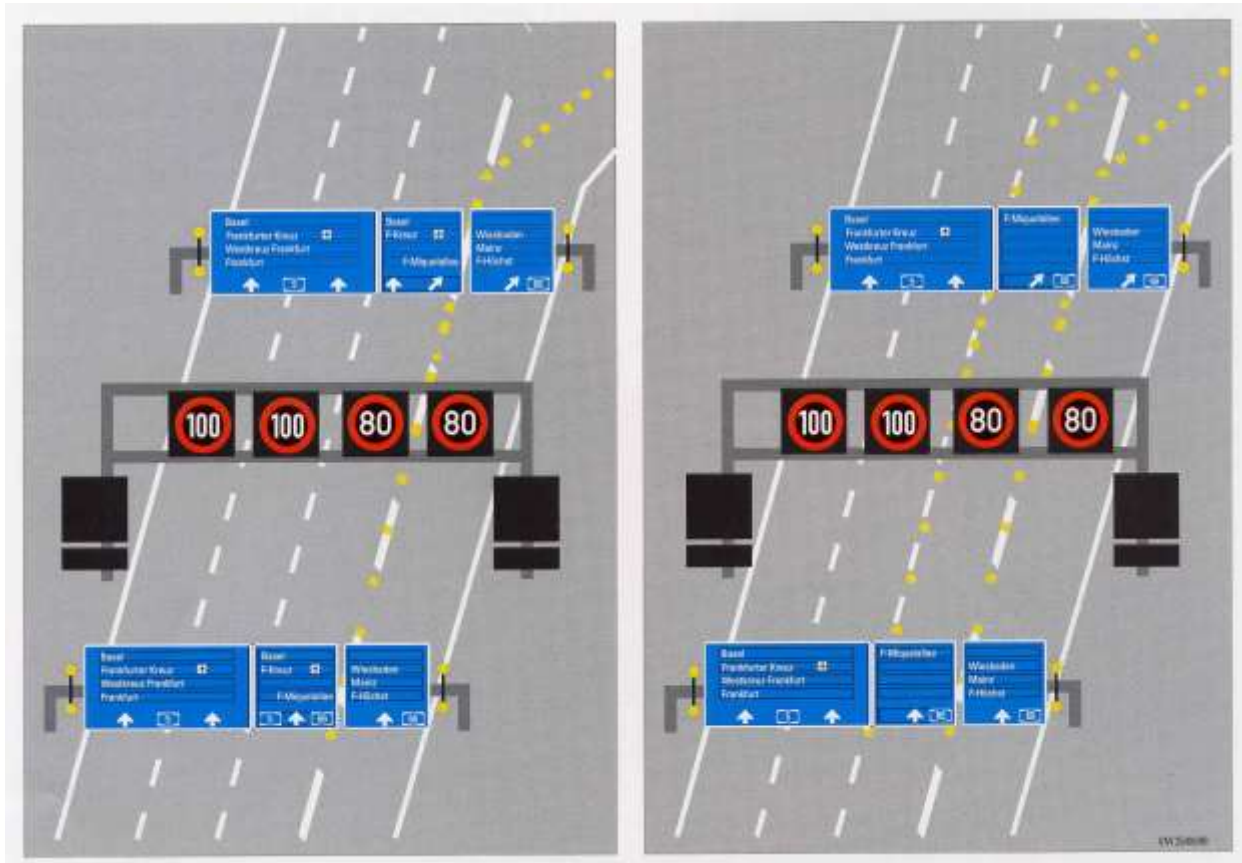
Ténylegesen csomópontokban működő rendszereknél megkülönböztetjük a csomóponti **kiválás** és a csomóponti **becsatlakozás** térségében alkalmazott forgalomszabályozó rendszereket.

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)



M6 alagútlánc (megelőzés)



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



M6 alagútlánc (alagútbiztonság)

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



M6 alagútlánc (vezérlő központ – Bátaszék)



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

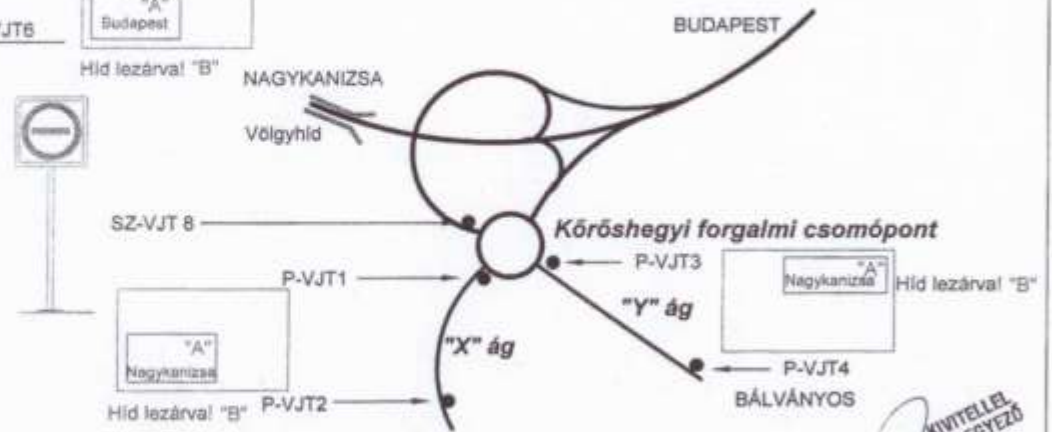


M7 Kőröshegy



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





A prizmák föllázásai 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:	Szabvány:
Terv: 2007.07. Szer: [Name] El: [Name]		Megnevezés: "VJT JELREND" M7 Völgyhíd VJT-k hivatkozási rendje Rajzszám: 2007-002 Rajzterület: [Area]	
Lapok: 1 Lap: 1		[Scale/Notes]	

Szabályozó rendszerek – Hálózati szabályozás (1.)

Célok:

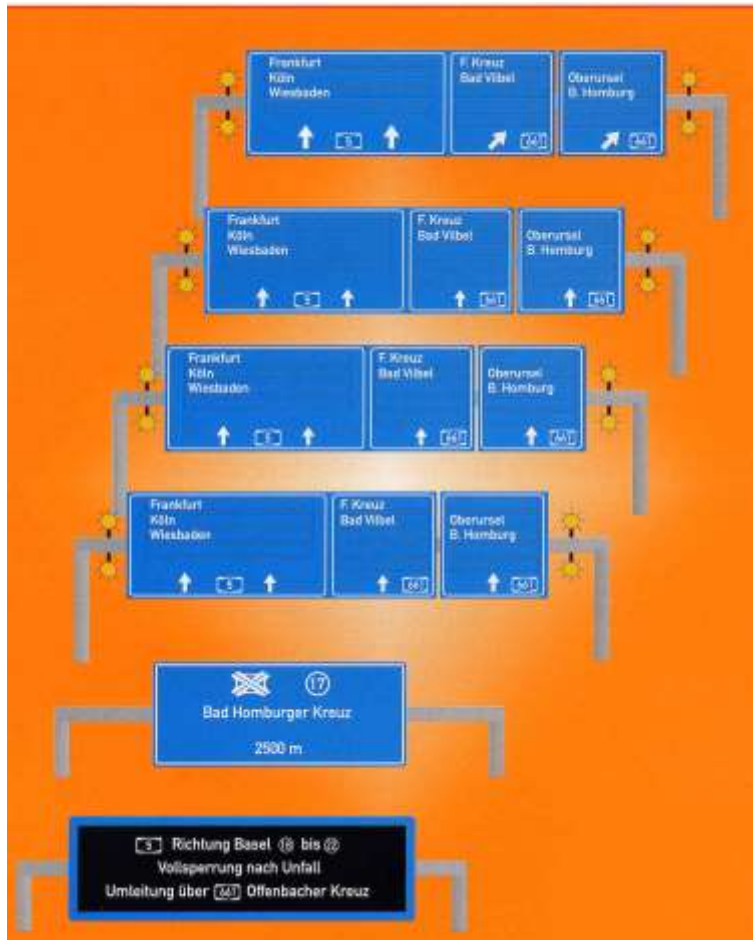
- Az egyes túlterhelt útszakaszok tehermentesítése a rész forgalmi áramlatoknak alternatív útra való terelésével/átirányításával
- A forgalmi zavarok/torlódások kiterjedésének és számának csökkentése
- Az időveszteségek csökkentése a hálózaton
- A rendelkezésre álló hálózati kapacitás növelése, a meglévő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

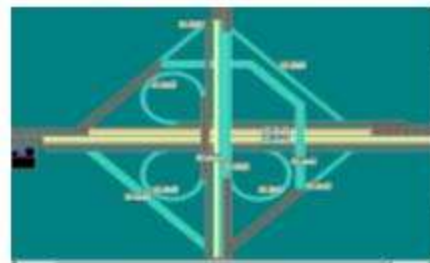
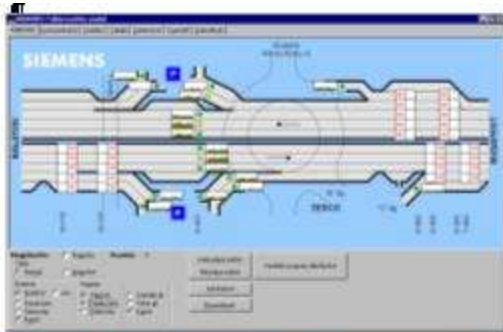
Hálózati szabályozás (Németország, Hessen)



Dinamikus útirány
kijelzés

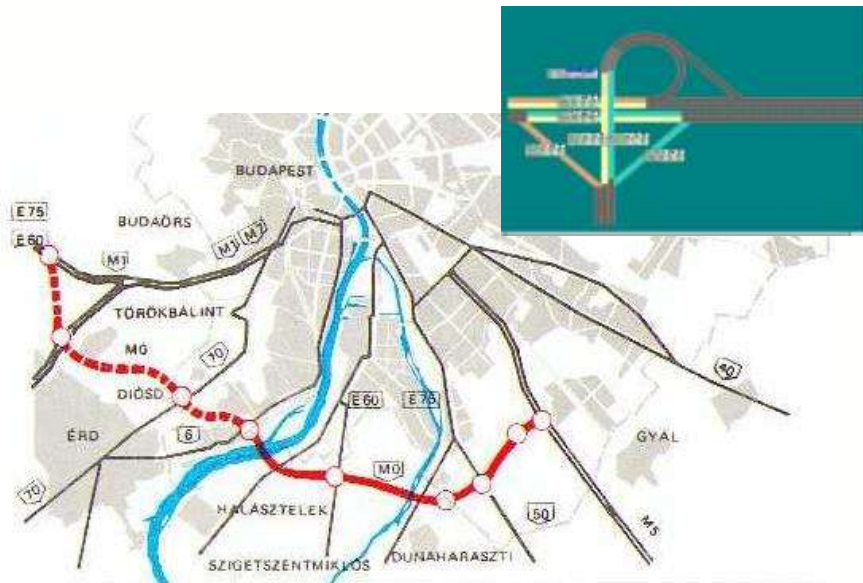


Integrált rendszerek



MARABU – M0

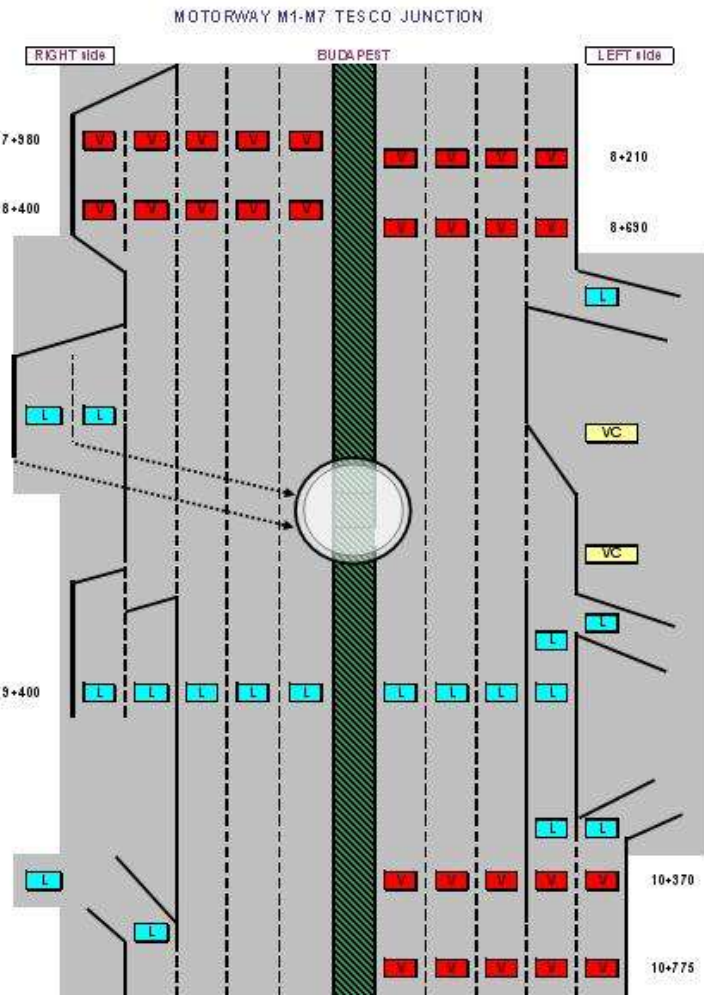
M0 forgalomirányító központ



Érzékelt csomópontok

- M1 M0
- M7 M0
- Szigetszentmiklós
- M5 M0

MARABU – M1M7 közös szakasz



- 28 VJT
- 34 hurokdetektor
- 2 kamera



MAESTRO – M3

Rendszerfelépítés

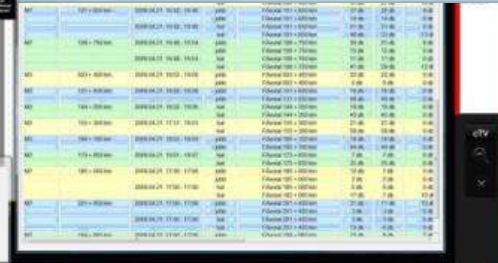
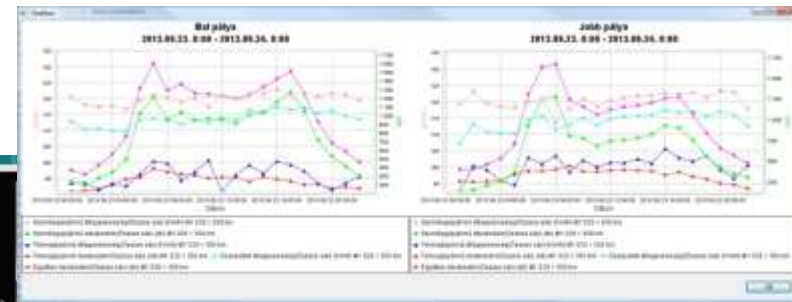
- 16 meteorológiai állomás
- forgalomszámlálók minden csomópontközben
- videofelügyeleti rendszer
- változtatható jelzéseképű táblák (VJT) 6 db



Forgalomirányítás, FIR rendszer

Az MK forgalomszabályozást támogató keretrendszere:

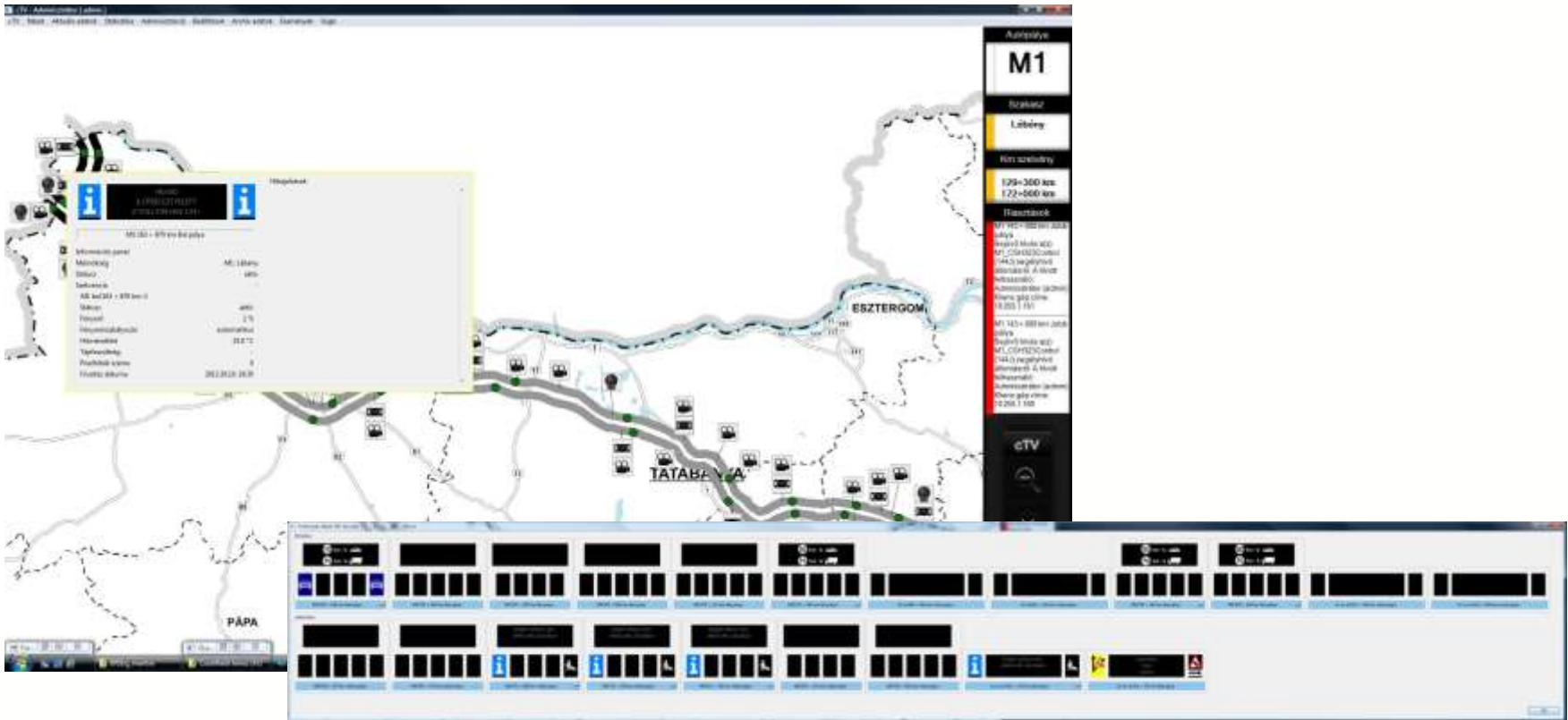
- Minden mért információ megjelenítése egyetlen kezelői felületen
- Riasztások a mért adatok alapján
- Egységes, típus-független megjelenés és vezérlés
- Segélykérő rendszerek hívásátvétele
- Archiválás
- Stratégiatár, adaptív funkció



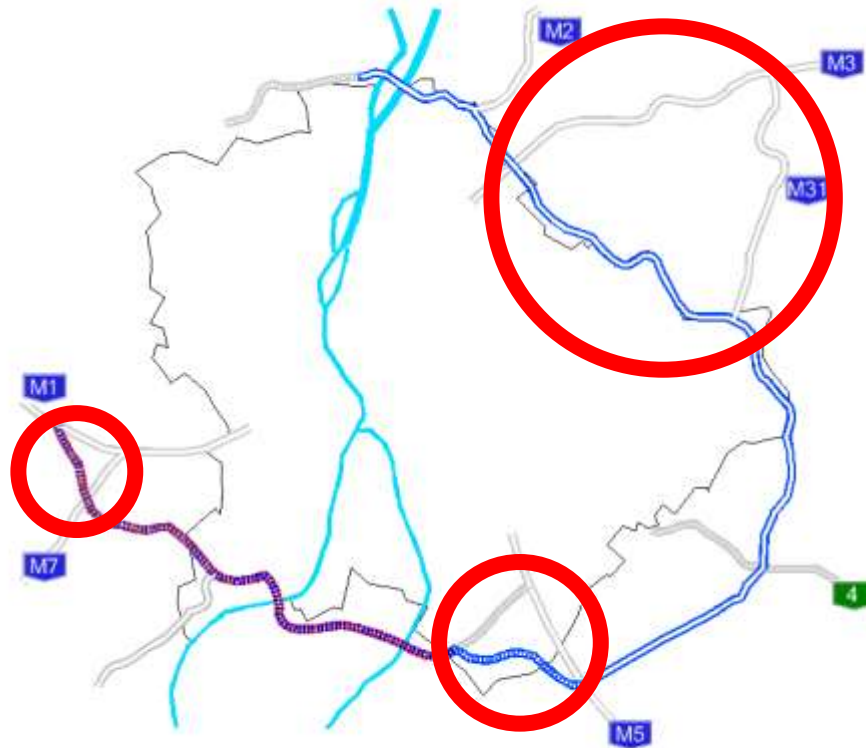
Időpont	Ár. szám	Állapot	Állomány	Állomány	Állomány
01	001-00000	00000000	000000	000000	000000
02	001-00000	00000000	000000	000000	000000
03	001-00000	00000000	000000	000000	000000
04	001-00000	00000000	000000	000000	000000
05	001-00000	00000000	000000	000000	000000
06	001-00000	00000000	000000	000000	000000
07	001-00000	00000000	000000	000000	000000
08	001-00000	00000000	000000	000000	000000
09	001-00000	00000000	000000	000000	000000
10	001-00000	00000000	000000	000000	000000



Forgalomirányítás, FIR rendszer



Hálózati szabályozás - magyarországi tervek



M0 KELET - ÉSZAK



Hurokdetektorok (nyílt vonali és csomóponti)



DOME kamerák és AID kamerák



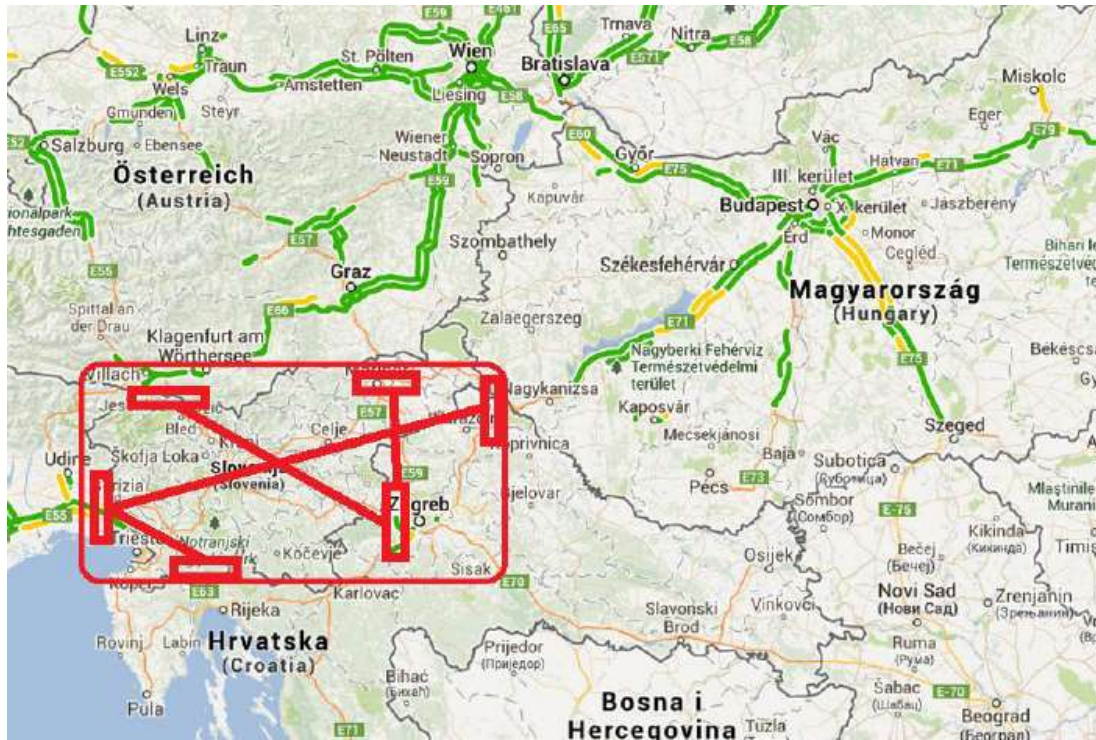
Meteorológiai állomások

Optikai gerinc-hálózat



Két-szintes „Karácsonyfa” tip. VJT

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



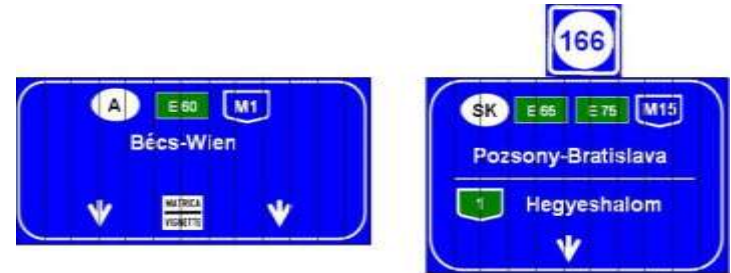
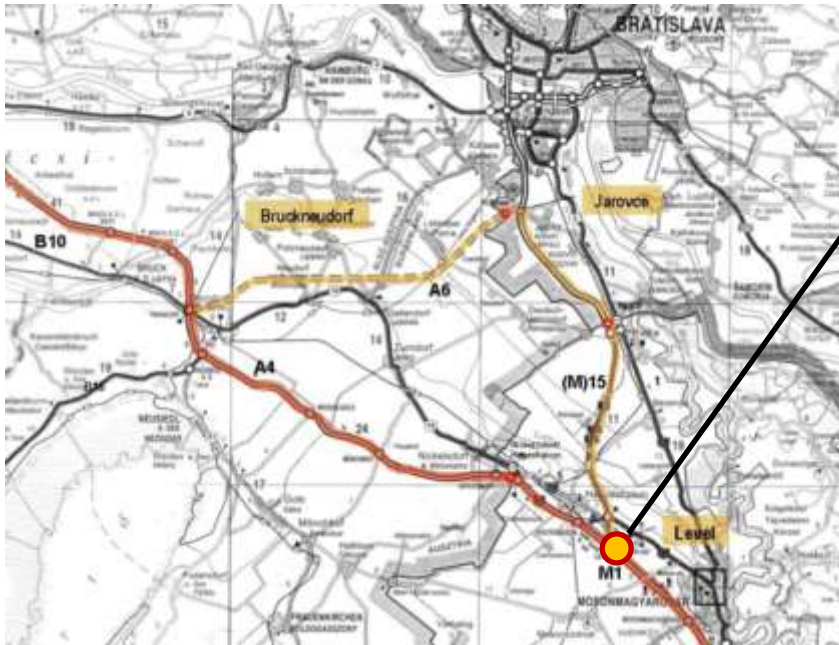
TMP A-H-HR-I-SLO		Hungary, Magyar Közút Nonrt. MAIN TMC: Budapest E-MAIL: diszacsereh.kozut@kozut.hu TEL: +36 1 8199580 FAX: +36 1 8139561
	Valid from: date hour Predicted end: date hour	

Valid from: date hour
 Predicted end: date hour



Next info expected: date hour Important note: (Free text)
Motorway section: Choose country Choose section Location note: (Free text)

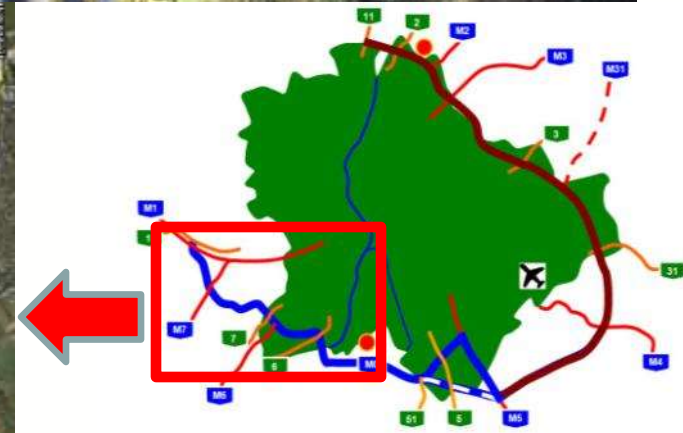
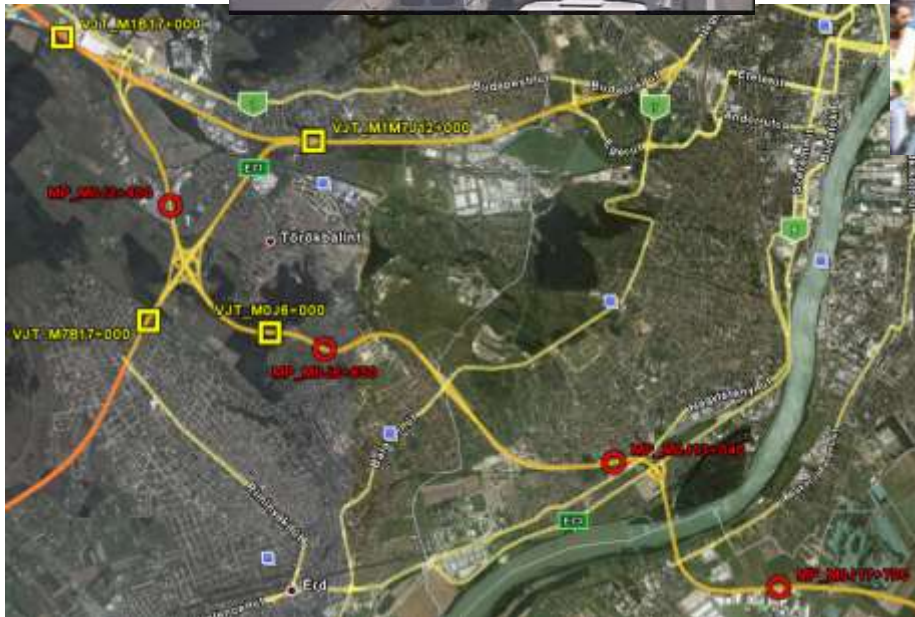
Határon átnyúló TMP – osztrák-szlovák-magyar együttműködés



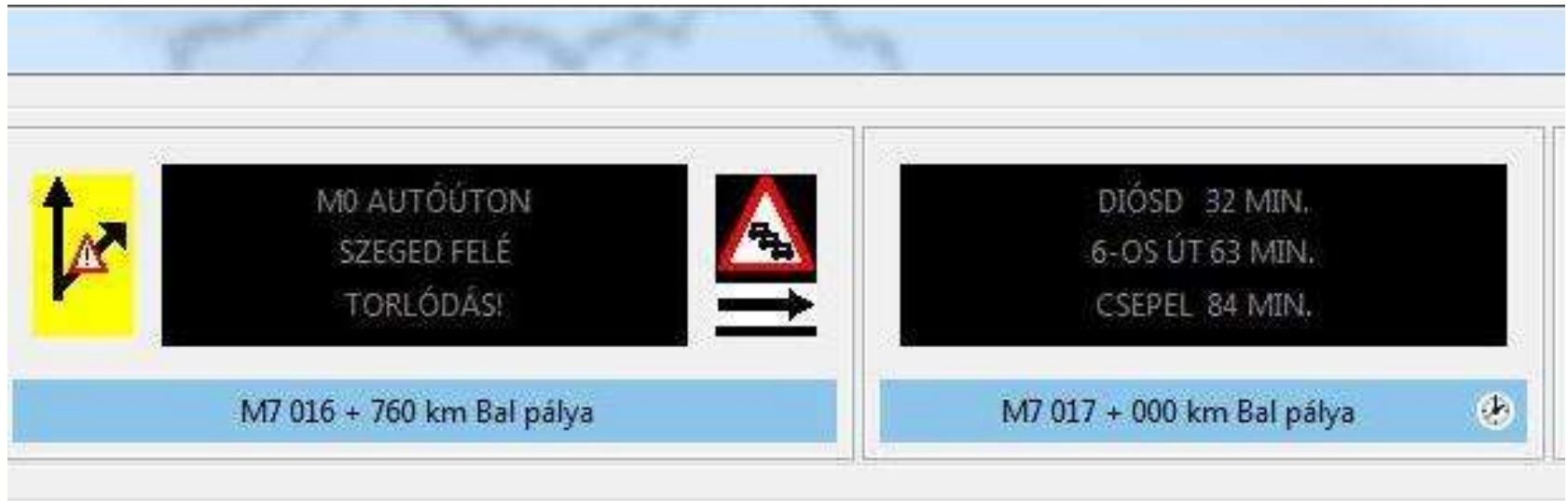
Egyedi (pilot) rendszerek



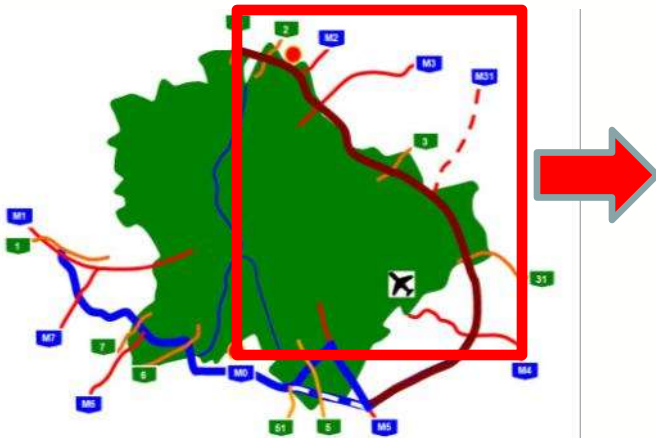
M0 (dél) – Várható Utazási idők Kijelzése



M0 (dél) – Várható Utazási idők Kijelzése



M0 (kelet) – Várható Utazási idők Kijelzése





FLS – Teherforgalmi és logisztikai rendszerek - szolgáltatások

Tehergépjármű parkolás irányítási rendszer

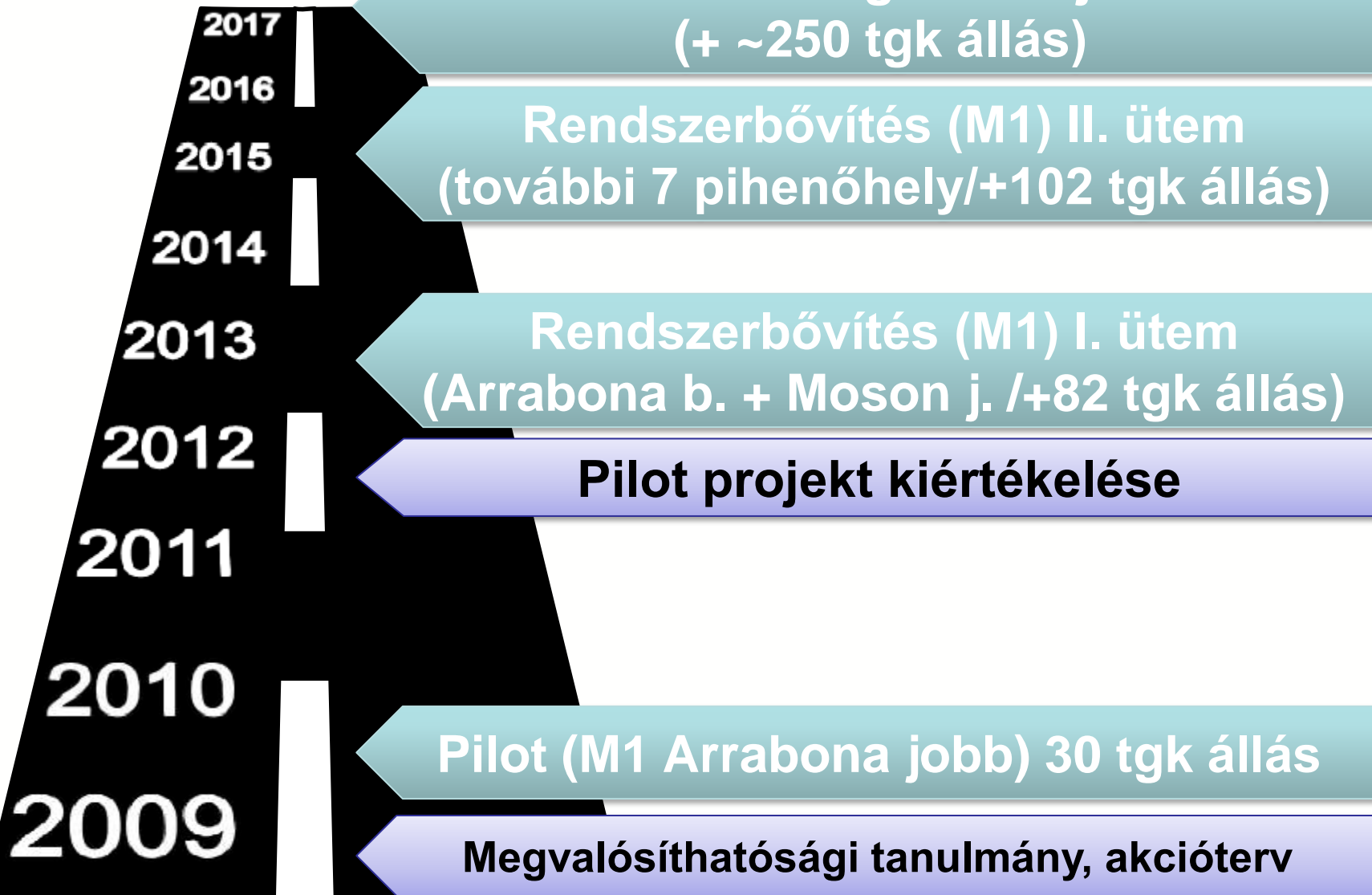


M1 tehergépjármű parkolás irányítási rendszer

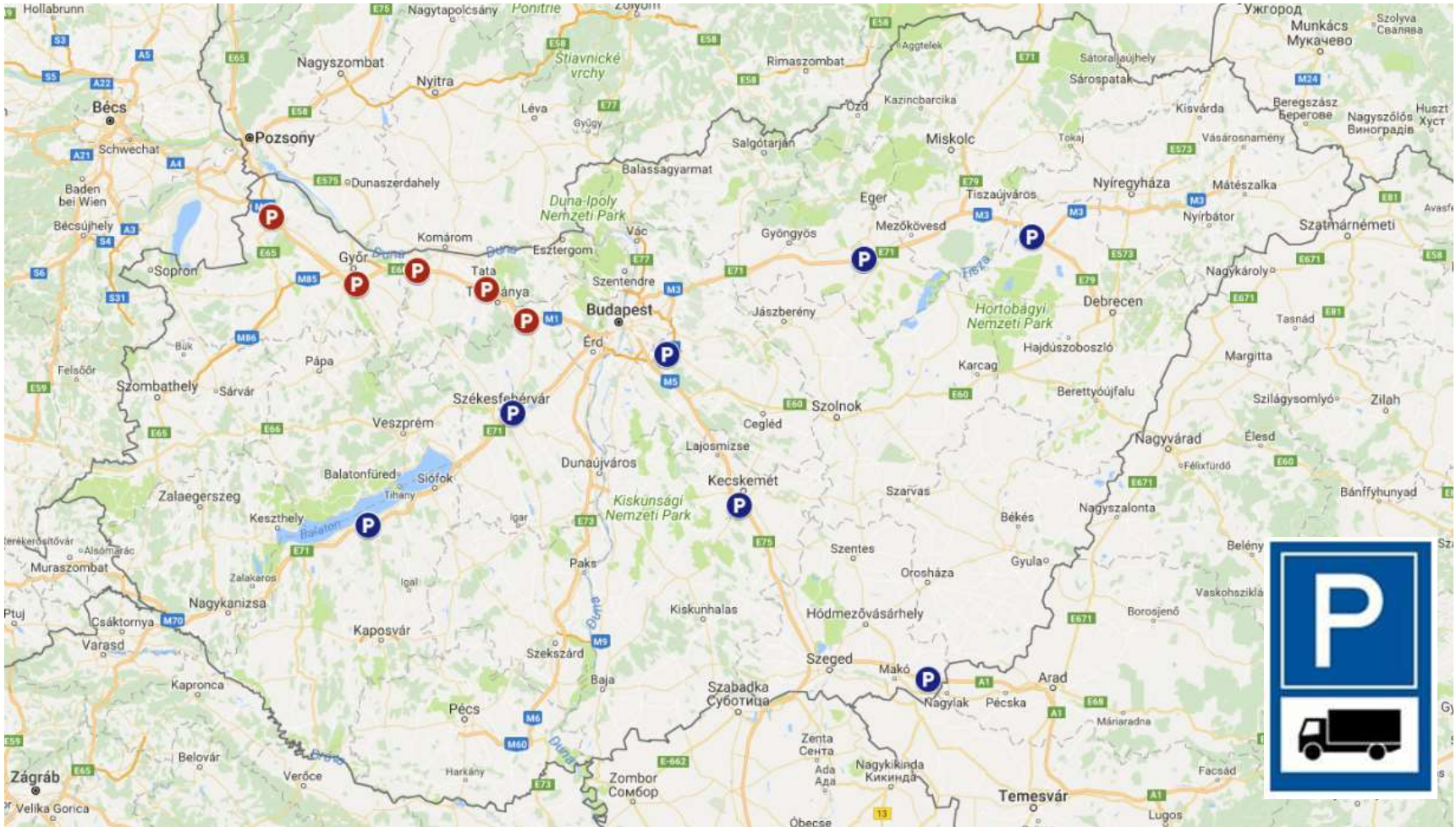


Fotó: Kapusi Z.

$\Sigma \approx 360$



Országos rendszer



Stratégiai célok az ITS alkalmazásával

- Forgalombiztonság növelése (a korai figyelmeztetés útján, ill. másodlagos balesetek valószínűségének csökkentésével)
- A forgalomlefordítás javítása, harmonizációja, ill. a forgalmi igények arányos szétosztása a hálózat hasonló kapacitású elemei között (ahol ez lehetséges)
- A reakcióidő csökkentése (az esemény bekövetkezése és az észlelés/intézkedés között eltelt idő)
- Az élőmunka felhasználás csökkentése az automatikus érzékelők telepítésével, valamint a központba szervezéssel, ill. az erőforrások racionalizálása a sűrű lefedettséggel.

A fejlesztések forrásai

- ÁAK saját források (40 VJT, M7 Érd-Zamárdi üzemi hírközlő rendszer)
- PPP/koncessziós társaságok beruházásában elkészült rendszerek
- KKK (vagyonkezelő) által finanszírozott saját beruházású elektronikai fenntartási/felújítási projektek
- **NIF beruházások** (pályaépítések járulékos beruházásaiként, kiemelkedő jelentőségű: M7 Kőröshegyi völgyhíd, M0 Kelet-Észak, M31)
- **CONNECT-EASYWAY** (európai TEN-T) – NFM hazai társfinanszírozású projektek
- **KÖZOP** – Hazai társfinanszírozás
- **CROCODILE** projekt (európai TEN-T) – NFM hazai társfinanszírozású projektek

EASYWAY - Deployment Guidelines

Jelen:

- **Forgalomszabályozási rendszerek nemzeti szinten/szomszédos országok között**
 - **Hiányzik az európai léptékű nézőpont**
- **Lefedetlen szakaszok (biztonság, kapacitás)**



- **Nemzetközi stratégiák és közös erőfeszítések szükségesek**
- **Elsősorban az európai közlekedési folyosókon**
 - **Teherszállítás kiemelt**



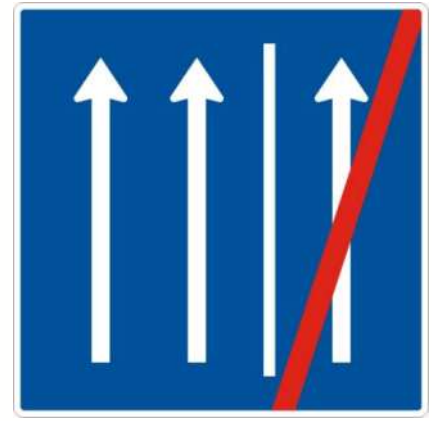
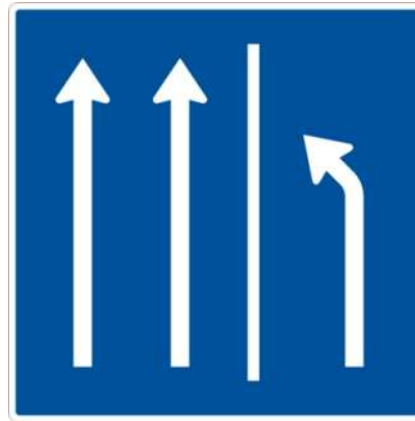
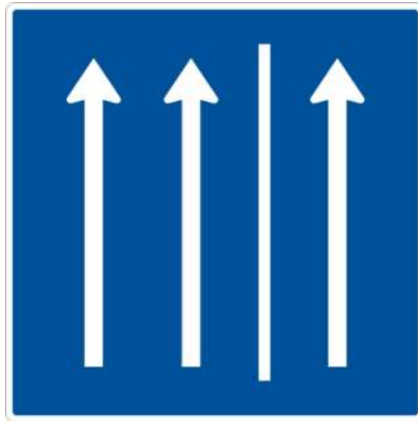
Sebességszabályozás



Felhajtás szabályozás



Leállósáv (Vészsáv) használata

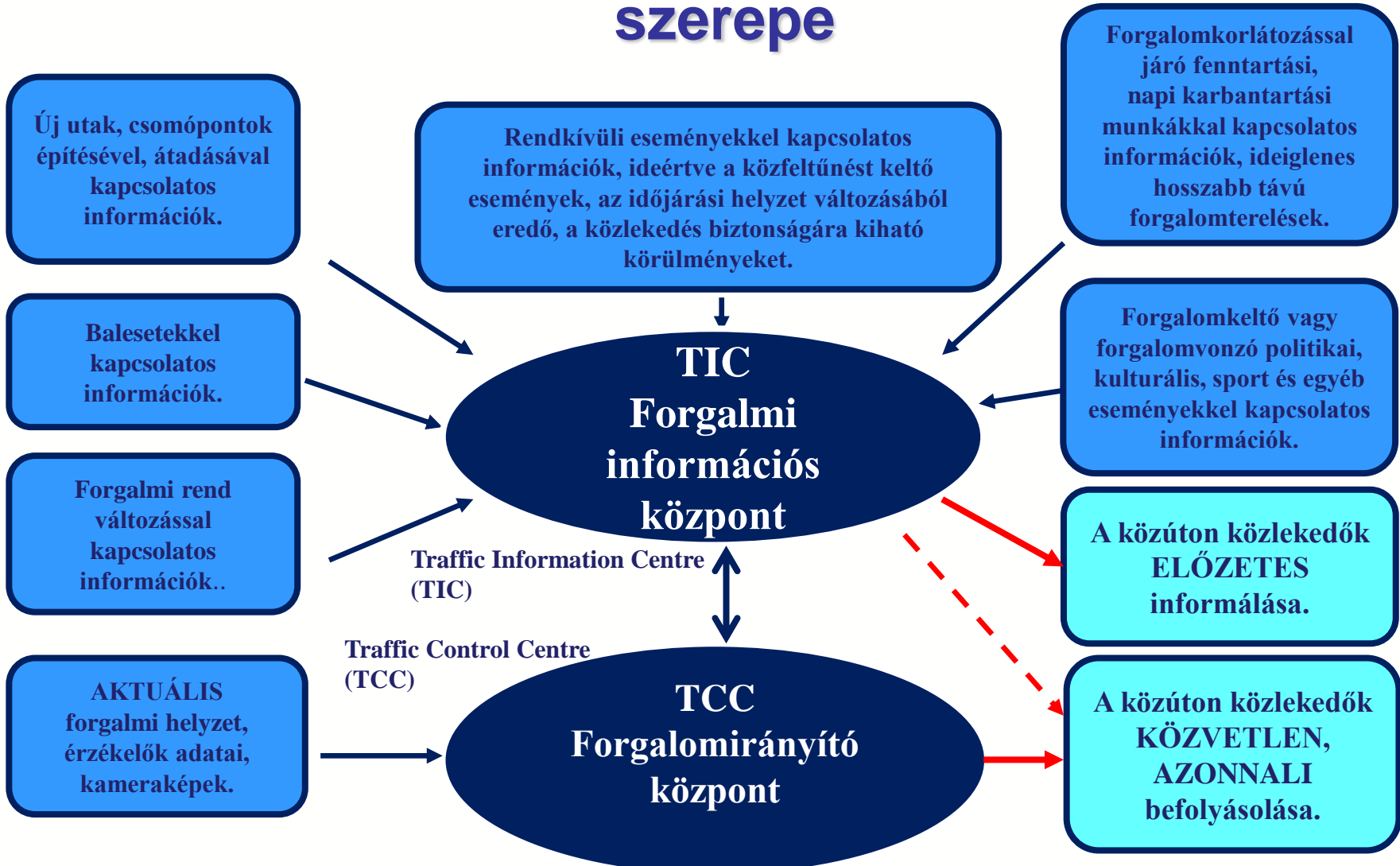


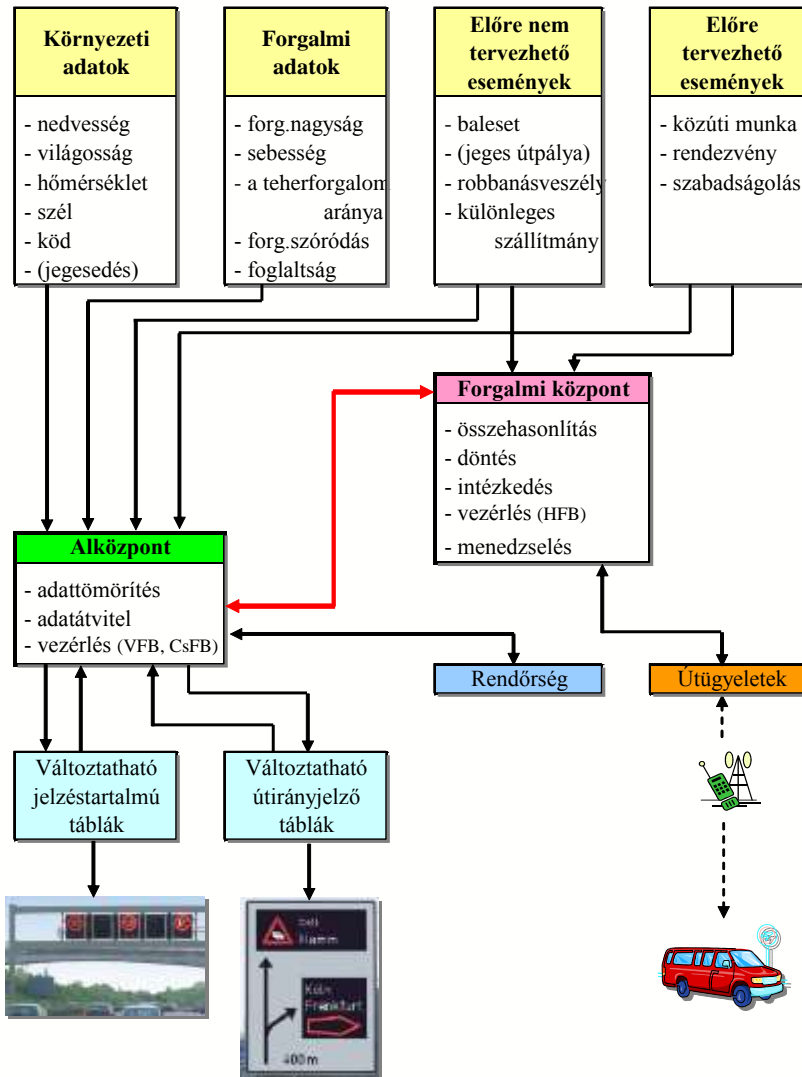
Tehergépjármű előzési tilalom



Központok/ Kommunikáció

A forgalomirányító és információs központok szerepe





Forgalomirányító központ (TCC/TMC)

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

ÚTINFORM – Forgalmi információs központ



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:

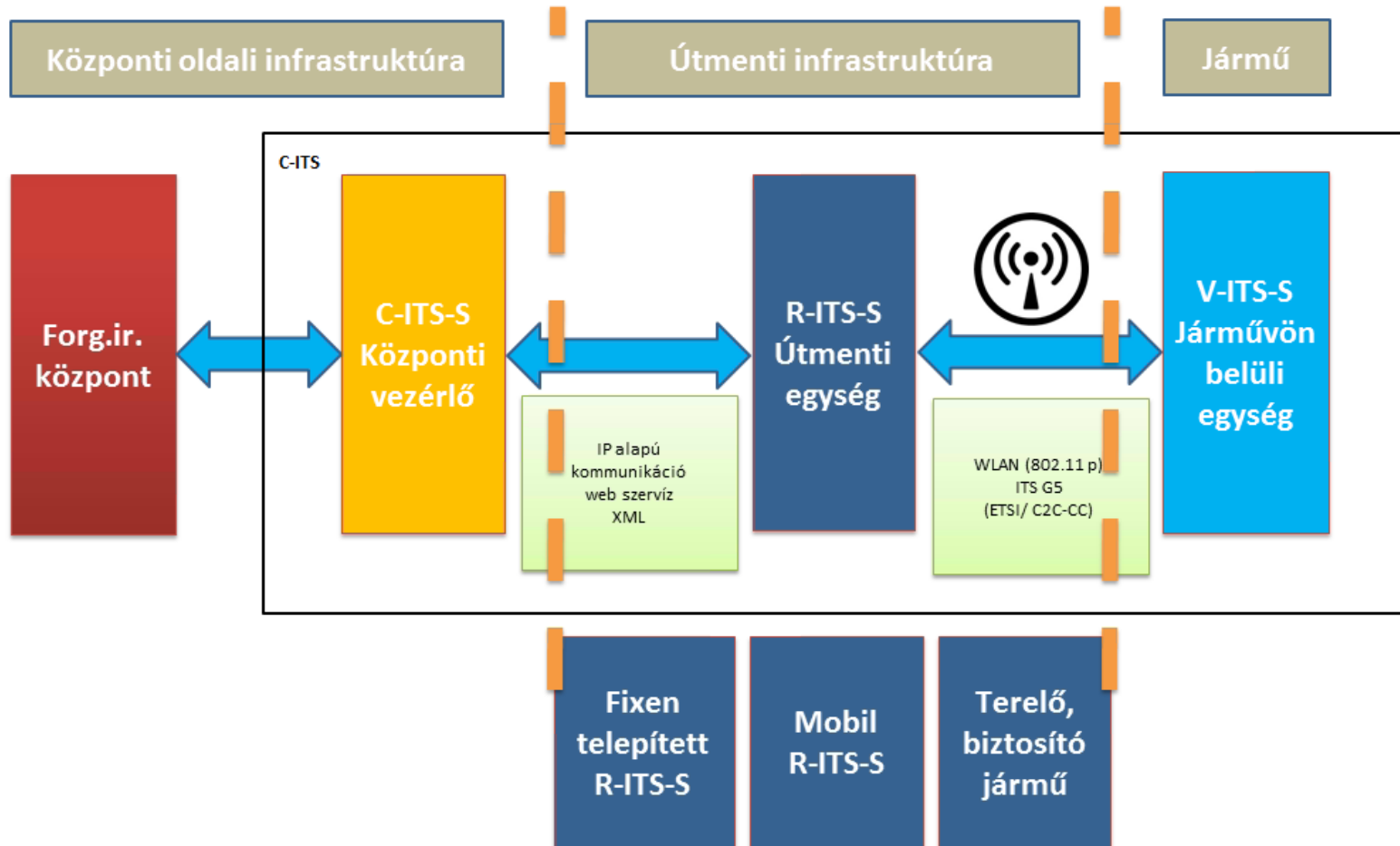
- I. A közúti, forgalmi és utazási adatok optimális felhasználása
 - a. Az EU egészére kiterjedő multimodális utazási információs szolgáltatások;
 - b. Az EU egészére kiterjedő valós idejű forgalmi információs szolgáltatások;
 - c. A valamennyi felhasználó számára díjmentesen hozzáférhető, közúti közlekedési biztonsággal kapcsolatos „általános közlekedési információk” biztosítása;
- II. A forgalmi és teher szállítási 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

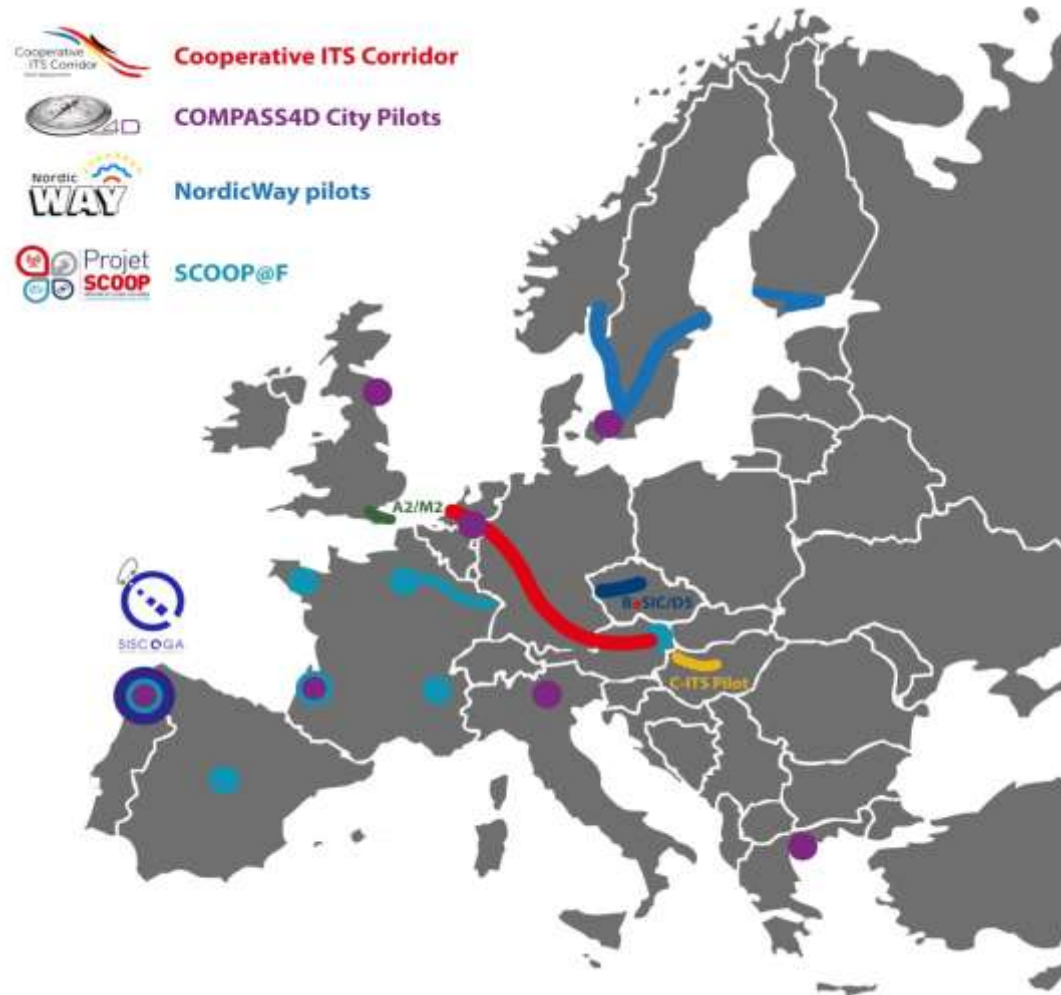


Kooperatív rendszerek kísérleti alkalmazási területei (Day 1 services)

- 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

C-ITS pilot helyszínek



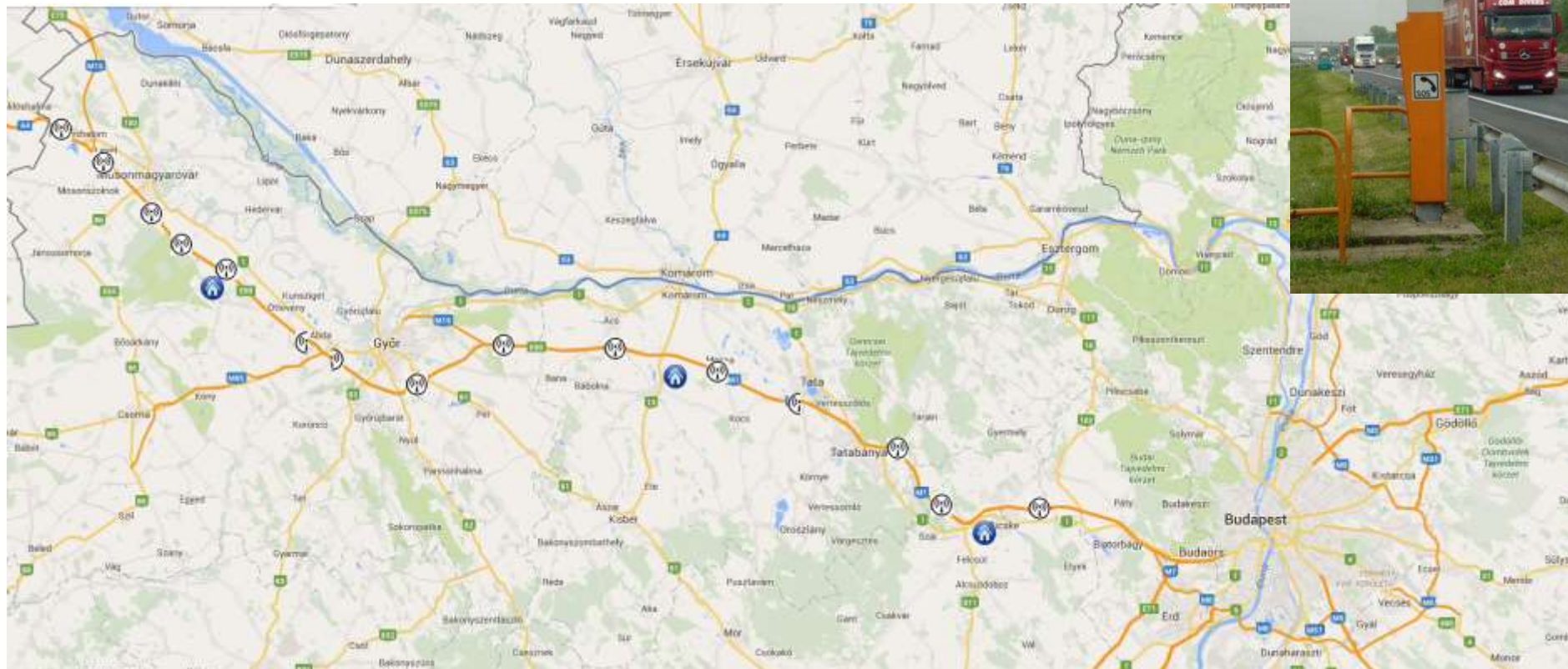
Működési elv



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:

Min. 10x-es különbség

Energiafogyasztás (max):

1.000 W

15 W

Információtartalom:

max. 3×20 karakter,
2-3 kép

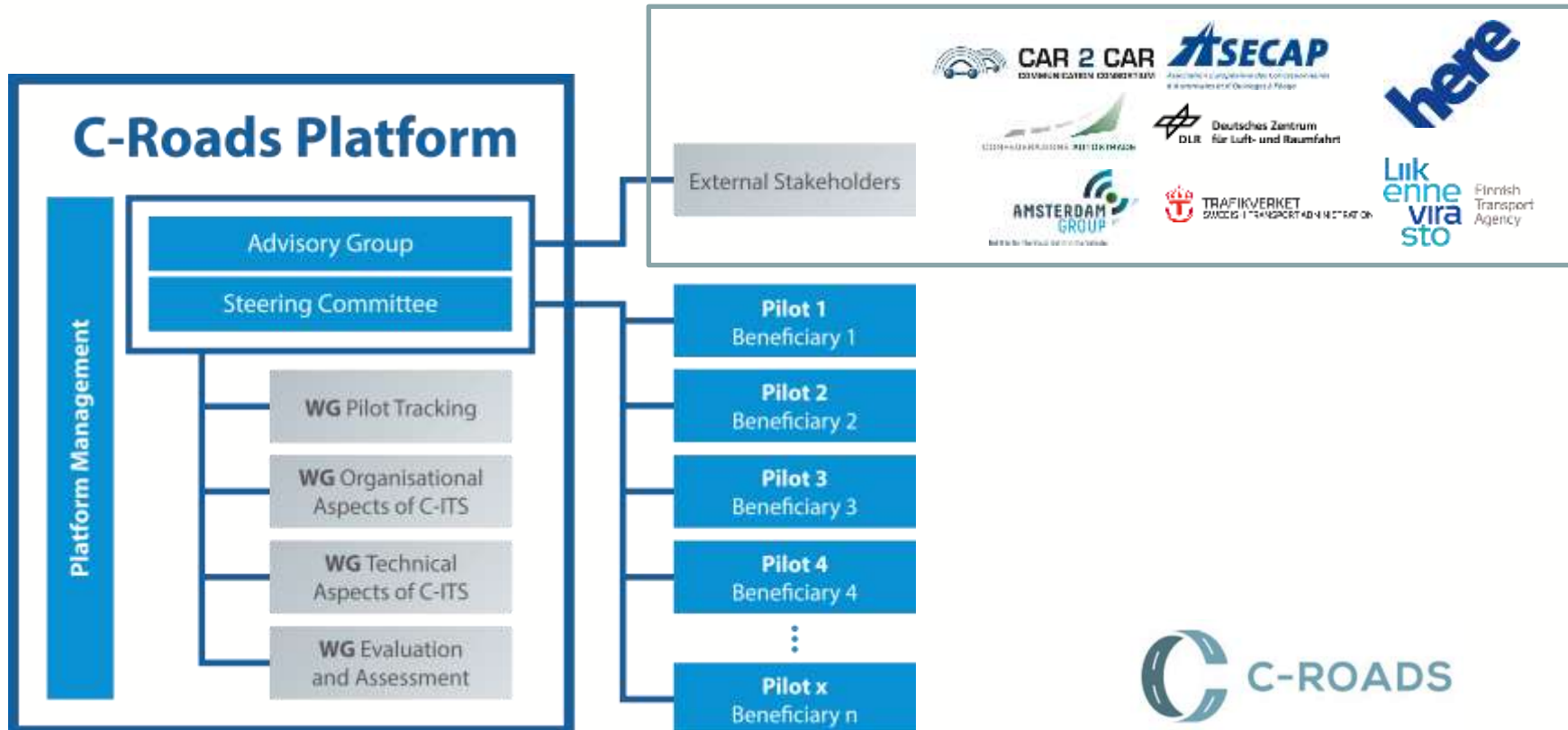
gyakorlatilag korlátlan

Kommunikáció iránya:

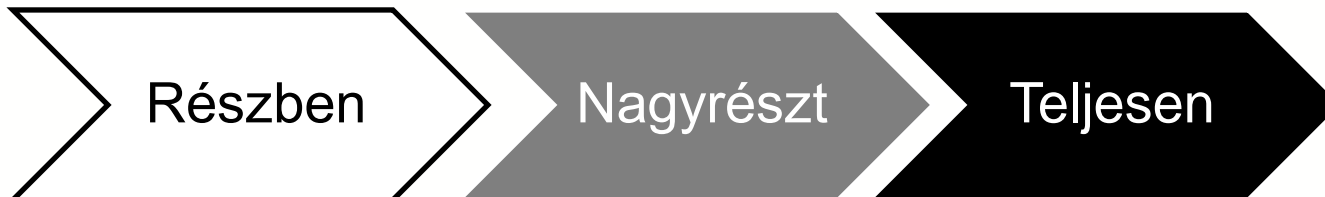
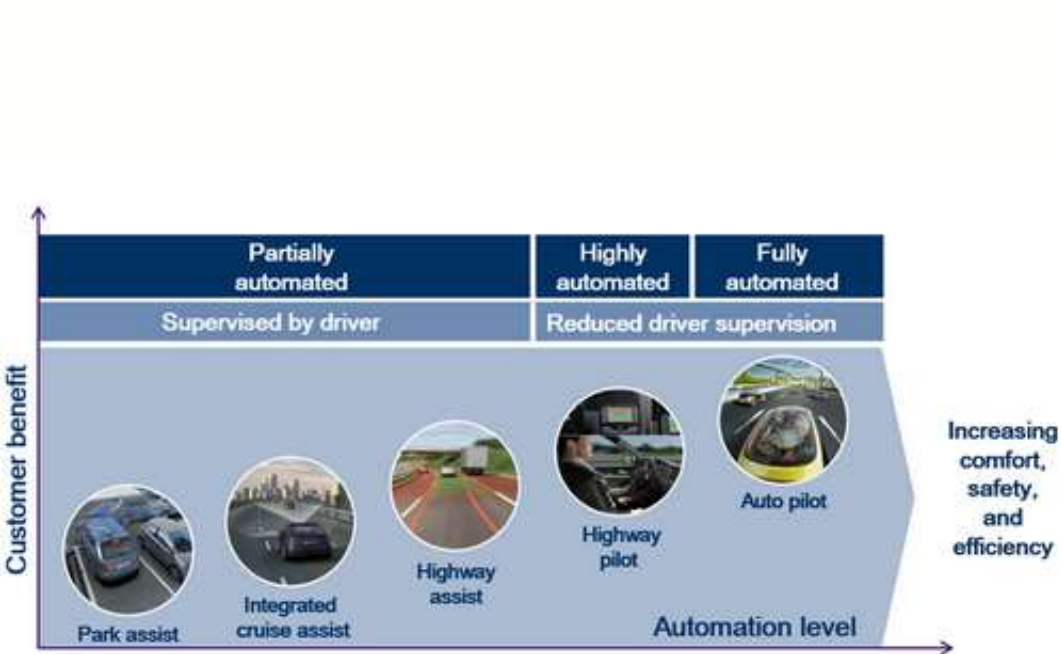
csak egyirányú

kétirányú adatkapcsolat

C-Roads Platform



Automatizált vezetés / Autonóm jármű

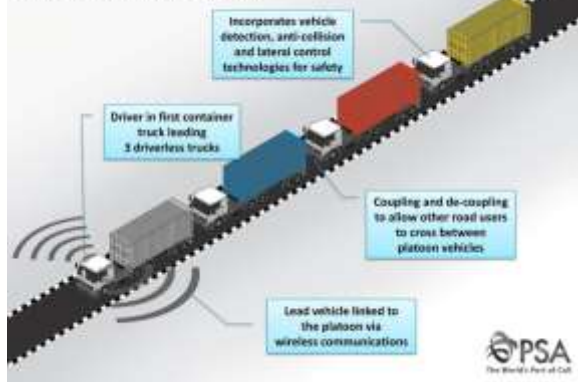


RECAR projekt – Zalaegerszeg tesztpálya

- 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



PSA
The World's Port of Call



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!

Nagy.Adam@kozut.hu