



V2I - Infrastruktúra

Intelligens közlekedési rendszerek

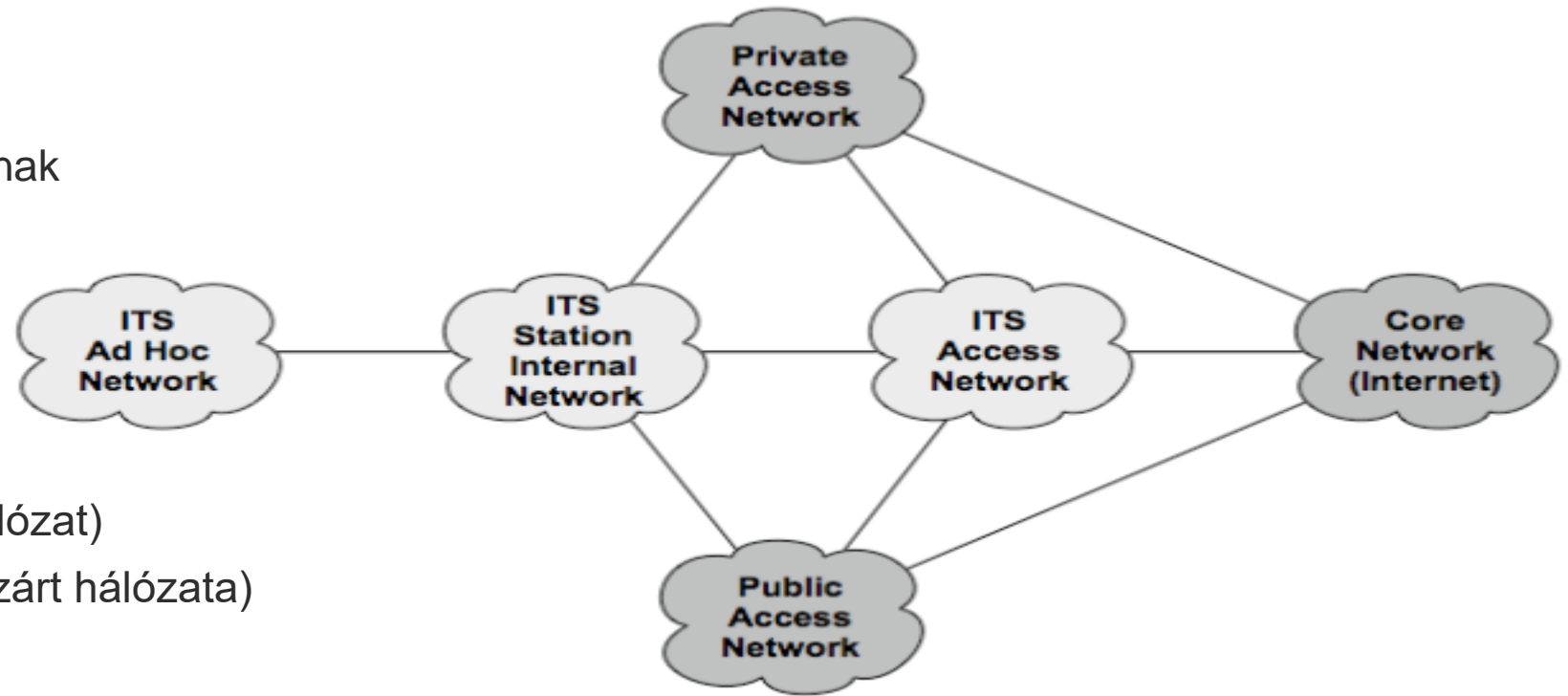
VITMMA10 – Okos város MSc mellékspecializáció

Simon Csaba

ITS hálózat – az infrastruktúra oldal

ITS hálózat (ism)

- V2V
 - OBU – On Board Unit
 - Ad hoc hálózat
 - Speciális adottságokkal (pl. út mentén mozognak)
- V2I – Infrastruktúra elemek
 - Road Side Unit
 - Vezetékes hálózatot alkot(hat)nak
 - ~Backhaul
 - ~Hozzáférési hálózat
- Külső hálózatok
 - Internet
 - Nyilvános hálózat (pl. mobil hálózat)
 - Magánhálózat (pl. üzemeltető zárt hálózata)



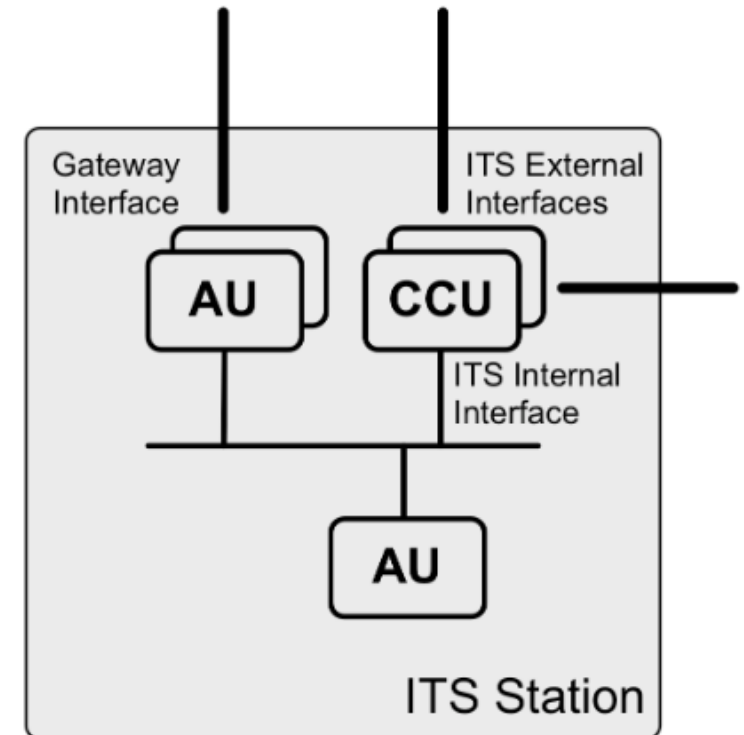
ITS infrastruktúra

- Több mint oszlop
- Több mint antenna
- Rádiós egység + helyi intelligencia, számítási/tárolási kapacitás



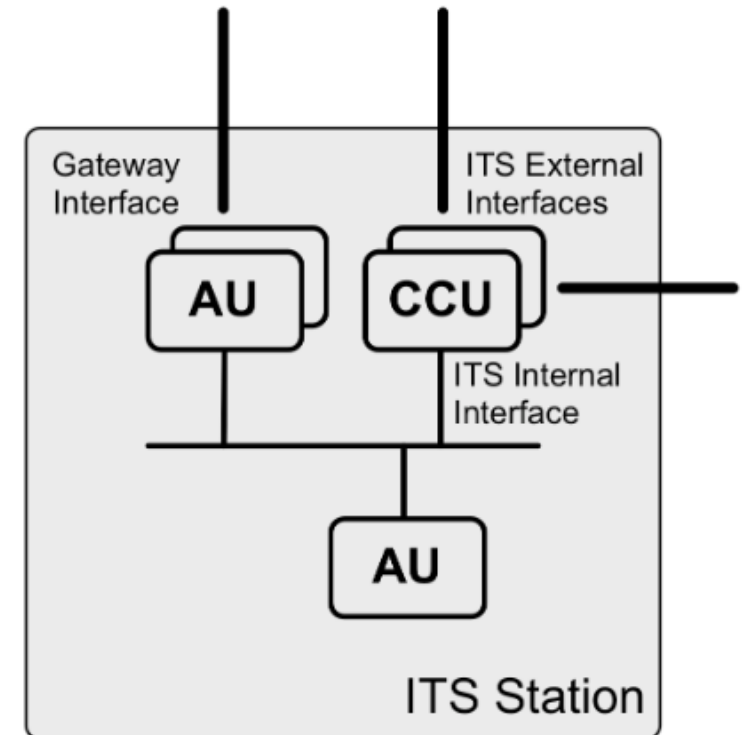
ITS infrastruktúra

- Több mint oszlop
- Több mint antenna
- Multi-komponens
 - Rádiós egység
 - Hálózati modul
 - helyi intelligencia
 - számítási/tárolási kapacitás
- ITS Station
 - ETSI
 - Megj. Általános architektúra, OBU-ra is vonatkozik
 - Roadside ITS station



ITS infrastruktúra

- ITS-S modulok
- CCU - Communication & Control Unit
 - ad hoc router
 - mobile router
 - access router
 - access network gateway
- AU – Application Unit
 - Belső hálózat felé lehet interfésze





Internetelés

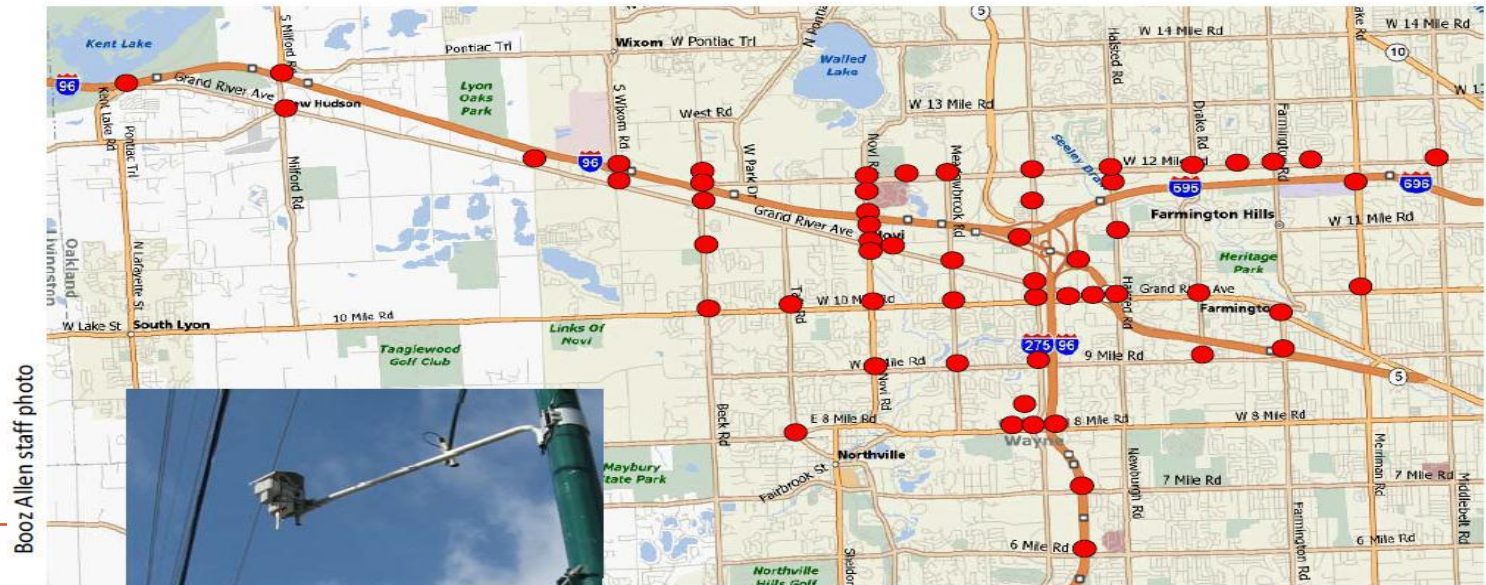
ITS – Internetelésés biztosításának nehézségei

- Internetelésés (sok esetben) = adatforgalom
 - Sok szcenárióban hivatkozzák
 - A rendszer rugalmas kiépítését és fejlesztését teszi lehetővé
- Terhelés megosztás
 - Elosztott kommunikációs módszerek
 - Lokális broadcast esetén
- Helyzet meghatározás, felderítés
 - Pontosság
 - Címzés
 - Dinamikus környezet kihívásai (mozgó jármű „követése”)
- Biztonság
 - Azonosíthatóság
 - Felelőtlen felhasználók kiszűrése
 - Rosszindulatú felhasználók kiszűrése
 - Rendszer elleni támadások kivédése
- Folyamatos roaming, folytonos kapcsolat
 - operátor problémáitól, elérhetőségétől, lefedettségétől függetlenül
 - Megbízhatóság
- Lefedettségi terület maximalizálása
 - Pl. alagutak
- Heterogén vezeték nélküli környezet, több technológia felhasználása



VII – észak-amerikai rendszer

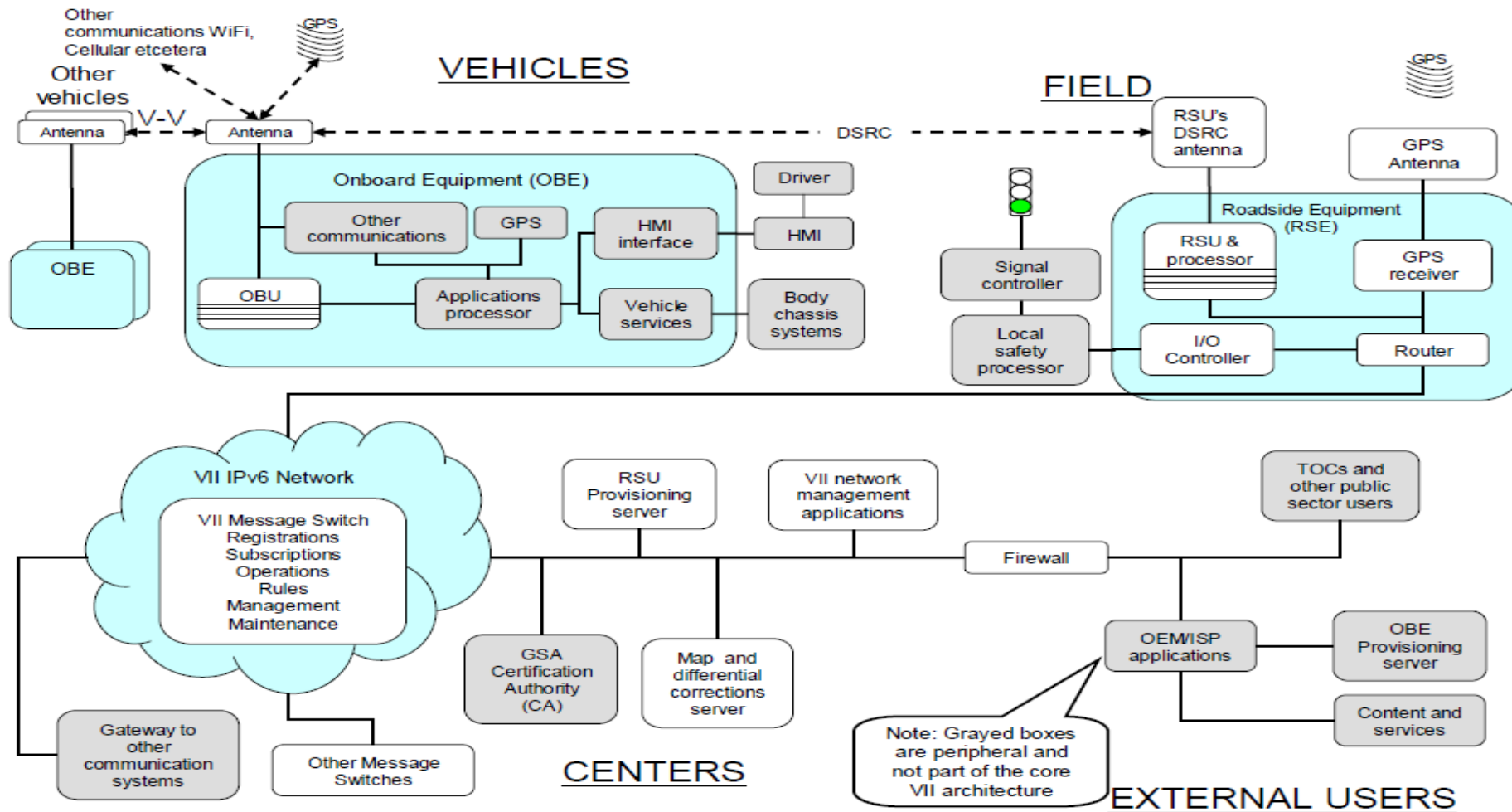
- Vehicle Infrastructure Initiative (VII) v. IntelliDrive
 - <http://www.vehicle-infrastructure.org/>
- Egyik első széleskörű iparági támogatottságot élvező ITS kezdeményezés
 - DoT (US Department of Transportation) támogatásával
 - 2005-ben az első nyilvános „Architecture and Functional Requirements”
 - Más iparági résztvevők is csatlakozhatnak
 - Valós városi környezetben
 - technológiai demonstráció



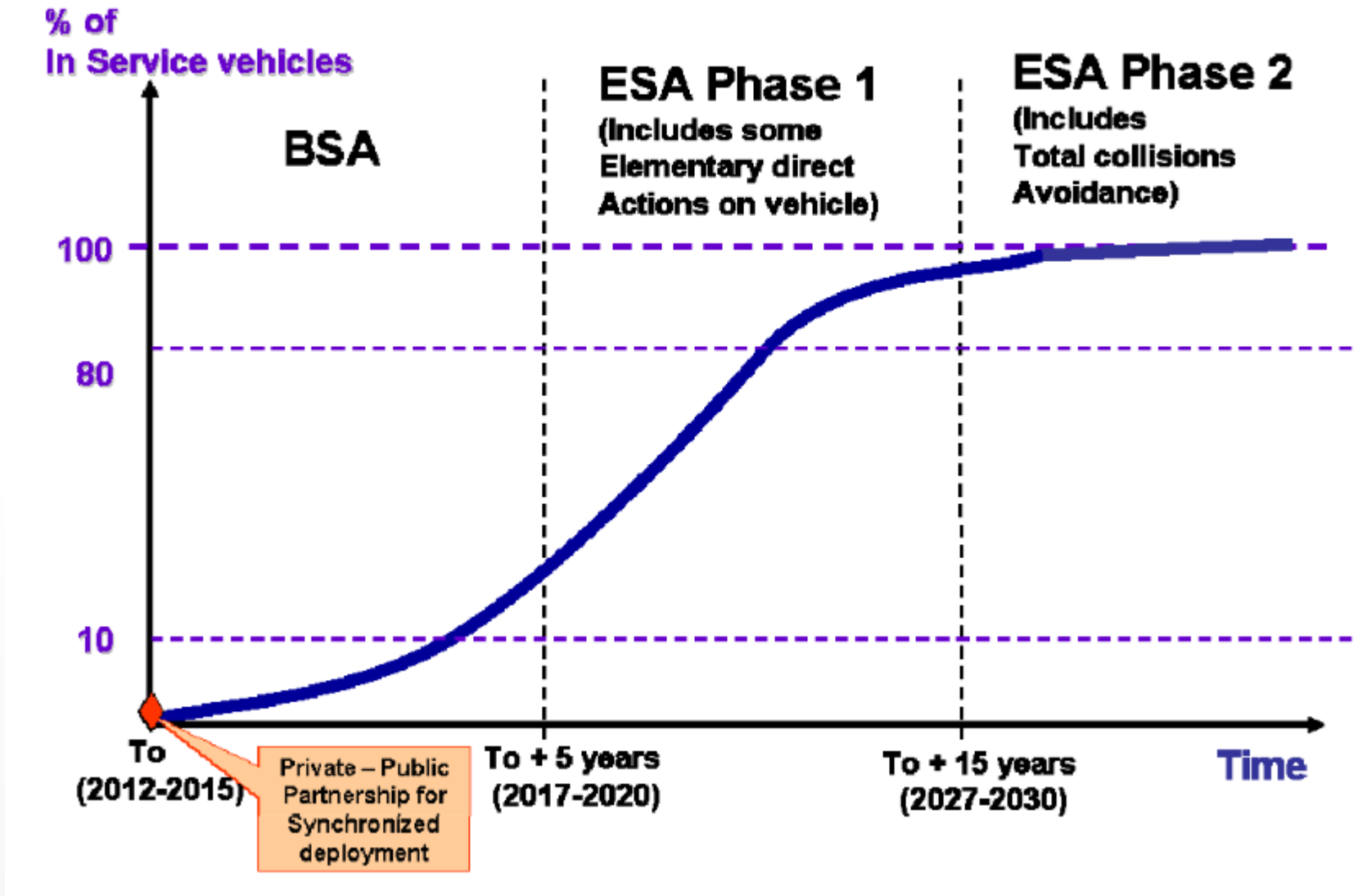
VII tapasztalatok

- Fontos gyakorlati tapasztalatok
 - Az RSU-k nem tudják teljeskörűen lefedni az úthálózatot
 - Gazdasági, üzemeltetési, adminisztratív okok
 - Járművek (OBU) tárolják az adatot, később továbbítják
 - Opportunistic forwarding
 - Alkalmasan megválasztott adatforgalmazási helyek (hotspot)
 - Ahol minden jármű frissítheti az OBU tartalmát
 - Szimulációs vizsgálatok fontosak maradnak
 - Új ötletek validálása, valós kísérletek tervezése
 - Modell korlátait ismerni kell
 - Forgalmi modell, baleseti események, sofőrök reakciói

VII – architektúra javaslat



Roadmap – észak-amerikai telepítés tervezett ütemei



Felhasználási szcenáriók (Use Cases)

Képek forrása: <http://www.learmstrong.com/DSRC/DSRCHomeset.htm>

Szenárió katalógus

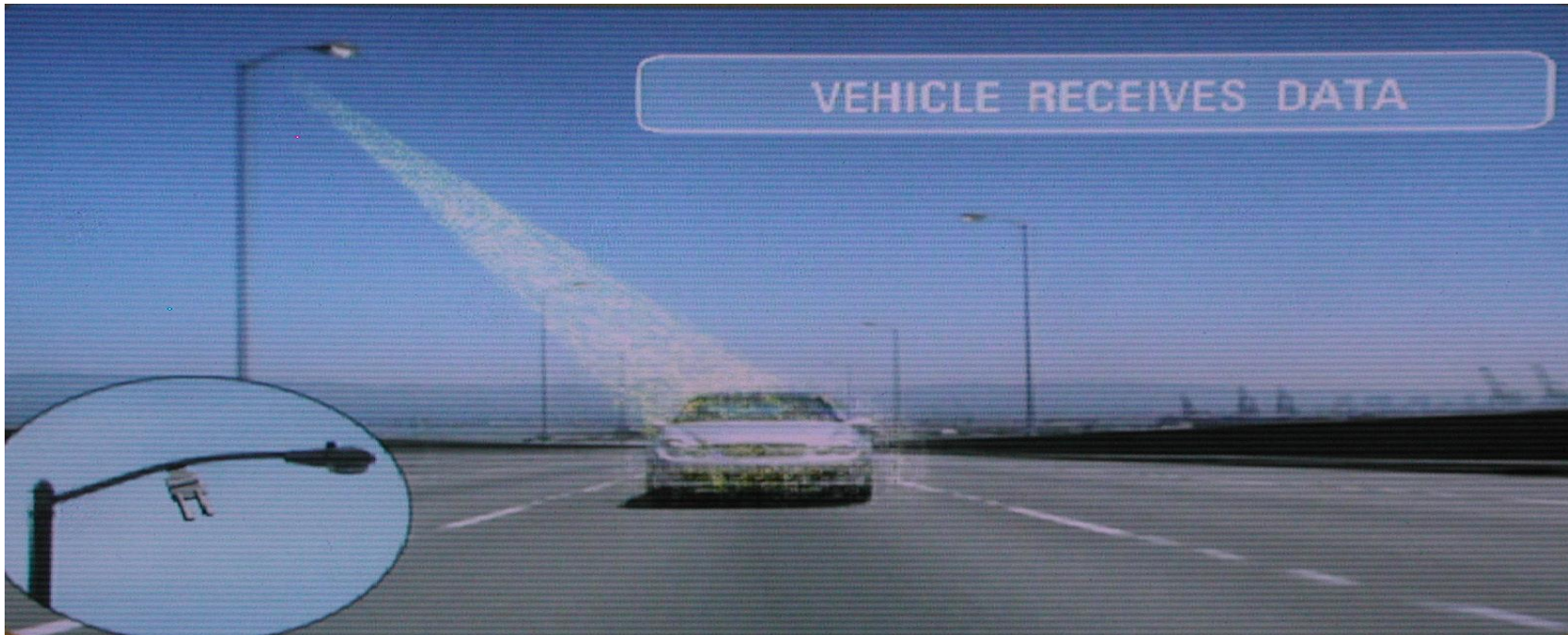
- Sok „use case” lehetséges
- Néhány fontosabbat kiemeltek
 - Pl. lásd ETSI része a fóliának
- Gyakorlati haszna van, segítséget nyújt a ...
 - Felhasználóknak: milyen jellegű alkalmazásokra számíthatnak
 - Gyártóknak: melyek a referencia alkalmazások, tesztelésre, piacra lépésre, stb
 - Hatóságoknak: milyen alkalmazásokra támaszkodhatnak, milyen elvárásuk lehet a szabályozott területen

Roadside Unit telepítése



Ritkábban, de alkalmasan megválasztott „hot spot”-okra

Kritikus hírek



Adott forgalmi sávokon belül vagy haladási irányokra bontva (nem általános broadcast)

Általános Internet forgalom



On-Demand vagy esemény-függő navigáció



Forgalmi események, „útinfo”



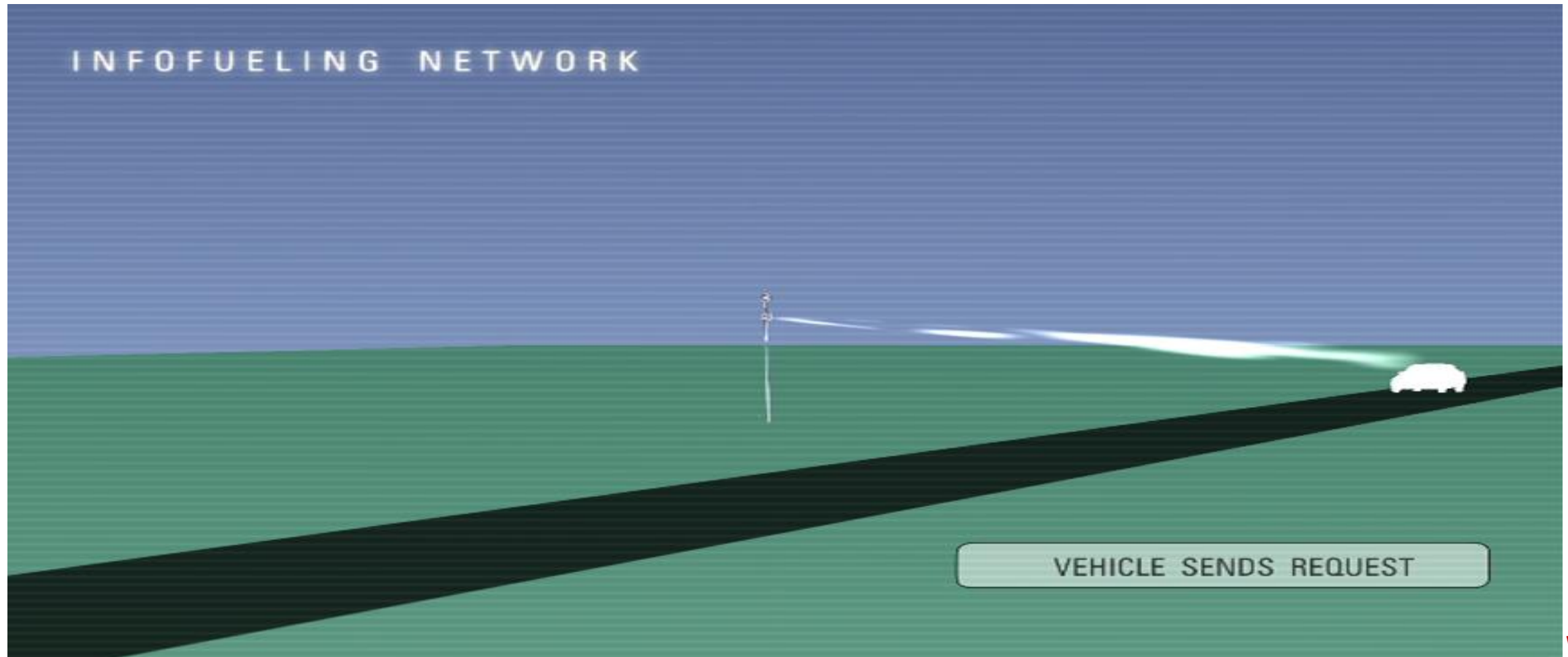
Járművek által észlelt események, általuk továbbított info



Turista információ



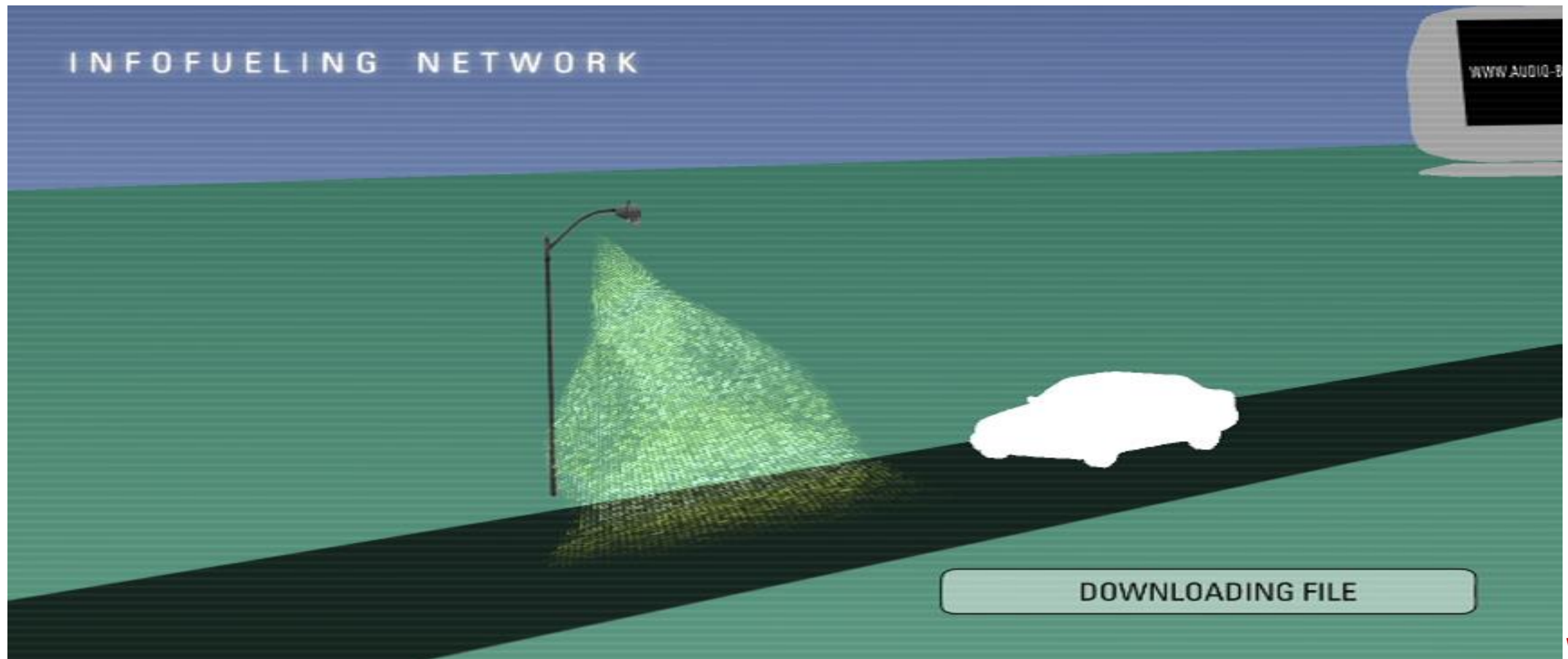
Információ átvitel támogatása – a kérést a jármű indítja – 1/3



Info kérés továbbítva az Interneten keresztül – 2/3



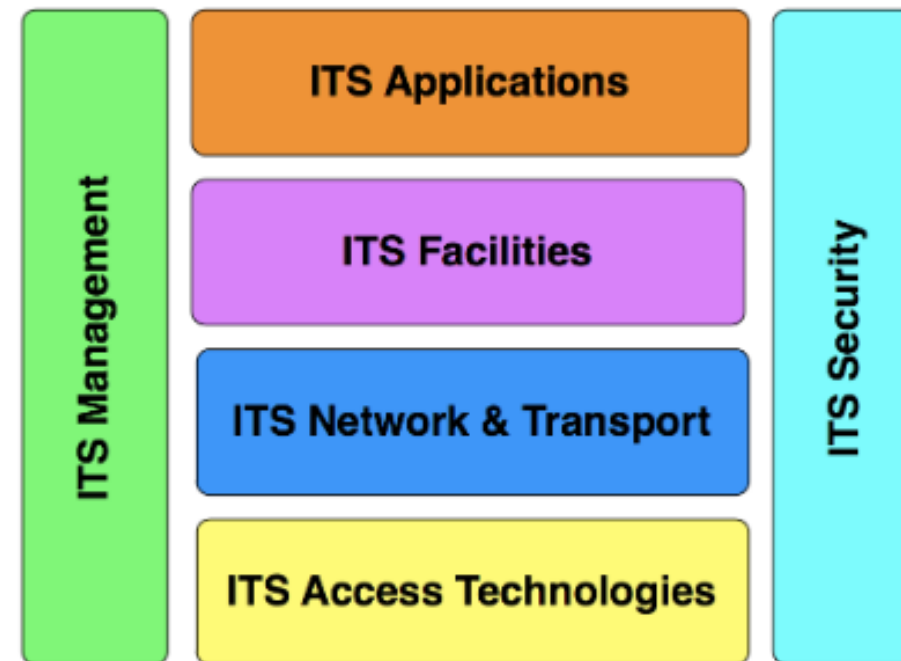
A válasz kézbesítése - egy későbbi (távolabbi) hotspoton keresztül – 3/3



ETSI

ETSI ITS-S referencia protokollverem

- Milyen alkalmazások viszik előre az ITS rendszereket?
- A felhasználók számára kell néhány húzó alkalmazás
- Sok olyan okoseszközre, GPS-re alapozott alkalmazás van, amelyek „versenytársak”
 - Sokkal rugalmasabb ez a fejlesztési módszer



V2I Kommunikációs protokollok

- Heterogén környezet, több rádiós interfész
 - Bluetooth
 - WiFi
 - 3G
 - 4G
 - WAVE



RSU lehetséges szerepei a scenáriókban

- Jármű-jármű üzenet továbbítás
- Biztonságos kommunikáció támogatása
 - Nagyobb rendelkezésre állás,
- Rádiós lefedettség növelése, lefedettségi „lyukak” foltozása (pl. alagút)
- Adatgyűjtés, központ-tól/felé továbbítás
- Traffic Mgmt Centre (TMC) info szórása
- Dinamikus jelzőtáblák - kijelzés, vezérlés
- Adat szinkronizáció, letöltés támogatás (OBU kommunikációs terhelésének csökkentése)

Use cases

Referencia alkalmazási scenáriók

Minden gyártó, hatóság igazodhat ezekhez a scenáriókhoz

„Annex C”

http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102600_102699/102638/01.01.01_60/tr_102638v010101p.pdf