



A GSM-R rádióhálózat létesítésének kihívásai

Verebély Tibor – senior stratégiai presales menedzser
T-Systems Magyarország Zrt.

A Magyar Telekom rádióhálózatai I.

Piacvezető magyarországi mobilszolgáltató - 5,2 millió ügyfél

- Korábbi Westel900, Westel, most T-Mobile
- Integrated to Magyar Telekom (owned by Deutsche Telekom)
- Vezető szerep hálózatminőségben és innovációban

NMT hálózat (Westel 0660) – 1990-2003

- 450MHz, NMT analóg rendszer

2G hálózat: 1994-, 900MHz (Ericsson + Kapsch (Nortel) BSS)

- 1800 MHz: 2000-
- GPRS: 2001- ... WAP, MMS (a világon elsőként)
- EDGE: 2003-
- Base station (BTS): ~2600

3G hálózat: 2005 (Ericsson UTRAN)

- Population coverage ~75%
- HSDPA 3.6Mbps since 2006
- HSDPA 7.2 Mbps & HSUPA since 2007

4G hálózat (LTE)

- LTE Trial project, 2009 augusztus–2010 szeptember
- Publikus szolgáltatás 2011 december-

A Magyar Telekom rádióhálózatai II

TETRA hálózat kiépítése rekord idő alatt

TETRA project

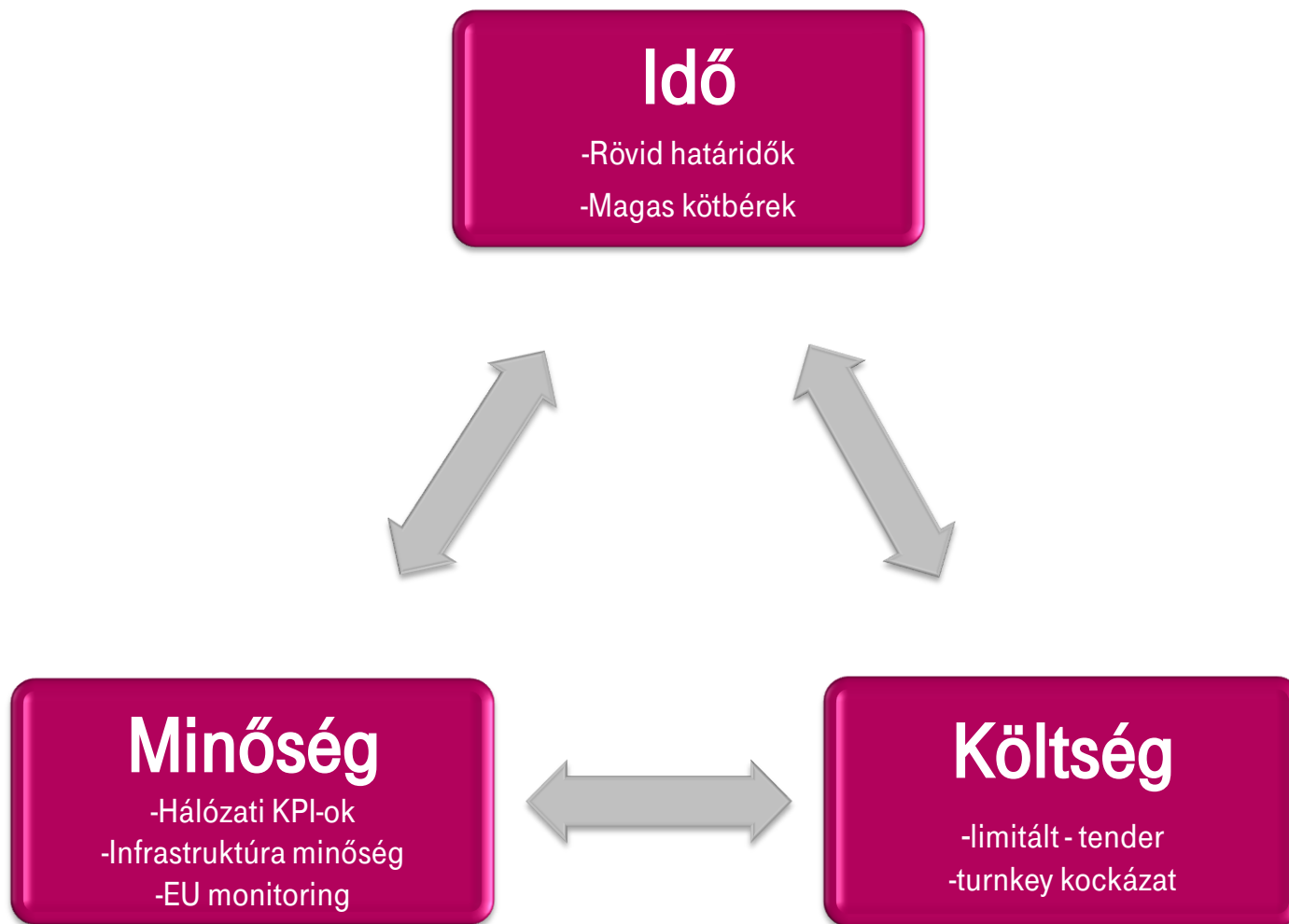
- Rádióhálózat a készenléti szervek részére
 - Rendőrség
 - Mentőszolgálat
 - Tűzoltóság
 - Vízügy, árvízvédelem
 - Katasztrófavédelem
 - Határőrség
 - Büntetés végrehajtás
 - VÁM
 - Hadsereg
 - Nemzetbiztonság
- Országos lefedettség - 300 BTS + repeater
- **A hálózat kiépítése 422 nap alatt**
- 42,000 felhasználó kiszolgálására
- A TETRA rendszer rendelkezésre állása: >99,9%

Feladataink:

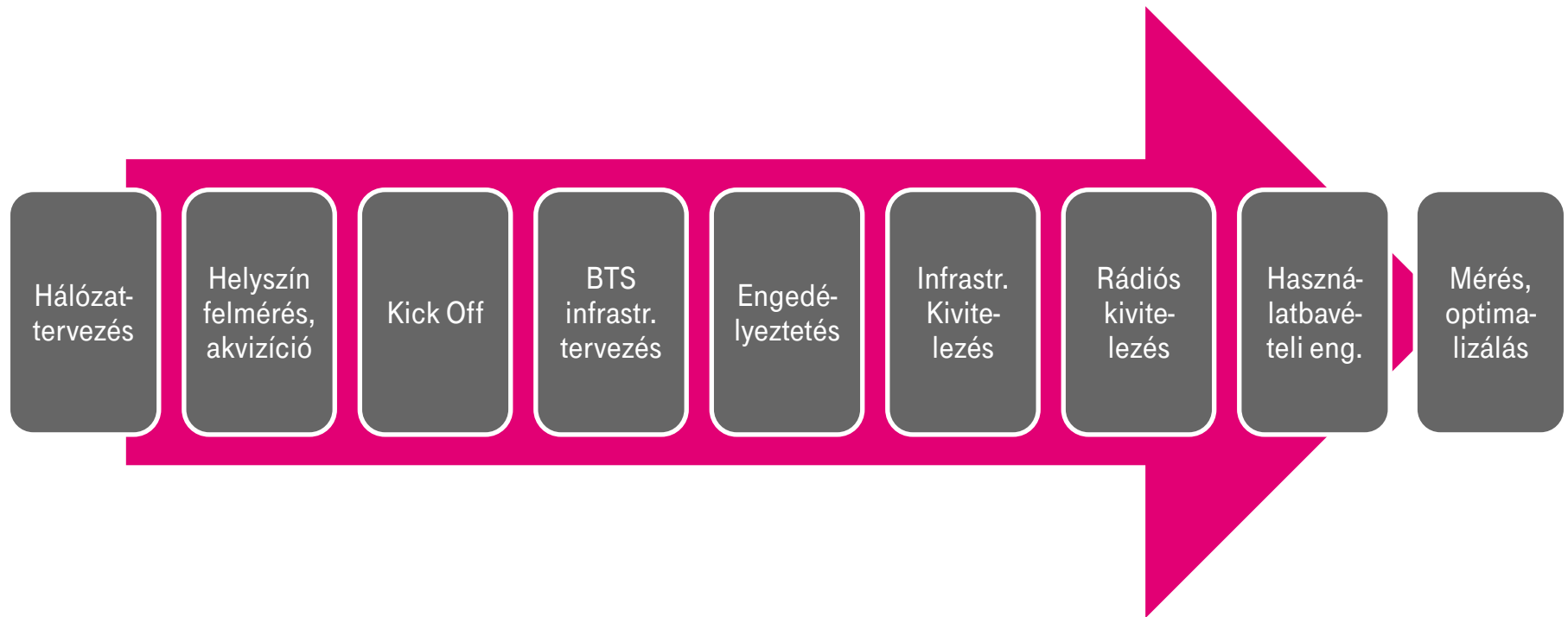
- Hálózattervezés
- Infrastruktúra tervezés és engedélyeztetés
- BTS létesítés
- Hálózat mérés és optimalizálás
- O&M és Network Management



Kihívások

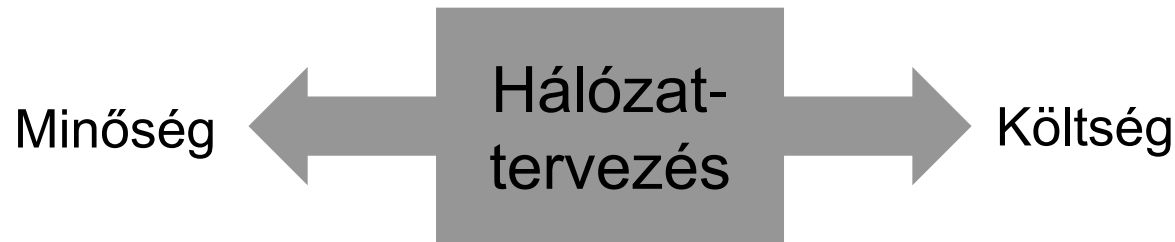


A rádióhálózat (RAN) létesítésének folyamata



A hálózattervezés kihívásai

- GSM-R előírások, KPI-ok
 - Dupla lefedettség
 - Kevés csatorna
 - Vonalmenti lefedettség
 - Lefedendő egység: vonalszakasz
-
- Korlátozott BTS elhelyezés (szinte csak vasútállomáson)
 - Vasúti környezet



Engedélyezési problémák-I.

Kiemelt projekt státusz, de...

Folyamatosan változó jogi környezet – 68(!) jogszabály

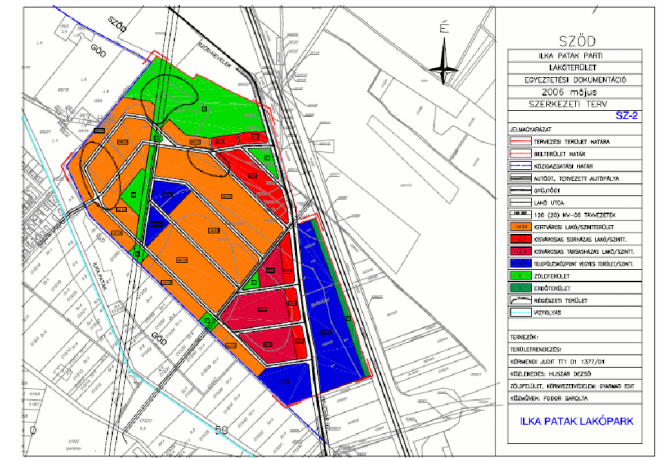
Szakhatóságok :

- 4-25 szakhatóság bevonása az eljárásba
- Egymásnak ellentmondó előírások



Helyi építési előírások

- Építési szabályzat és Szabályozási terv
- Minden helyszínre más
- Övezeti előírások
- Építménymagasság korlátozások
- Speciális szabályok BTS-ek ellen

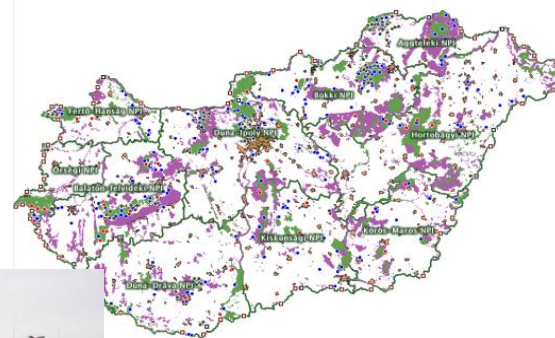


Kiemelt projekt státusz, de...

Kiemelt projekt státusz, de...

Védett természeti területek

- Nemzeti Parkok, Természetvédelmi Területek (10%)
- Natura 2000 területek (21 %)
- Balaton-törvény (kötelező közös torony)



Műemlék épületek, védett városrészek



Széles fellebbezési jog

- Szomszédok, hatásterületen lakók, civil szervezetek



Illeték: 200.000 Ft/toronyméter @ 600 állomás ~2,1 Milliárd Ft

Engedélyezési idő:

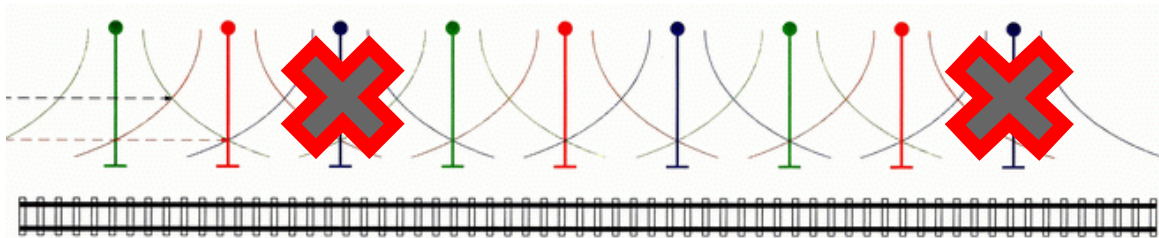
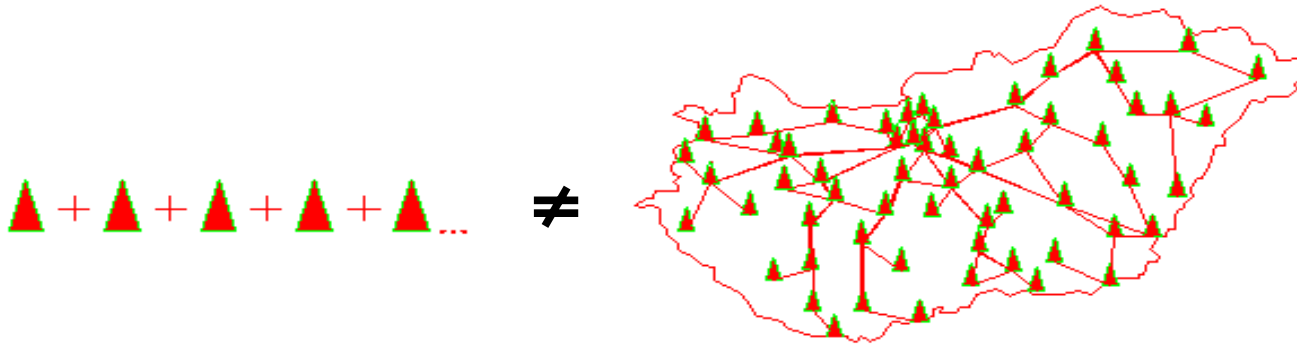
Átlag : 3-6 hónap
akár 12-24 hónap

Sikerességi arány: 60-70%



· · T · · Systems · · · · ·

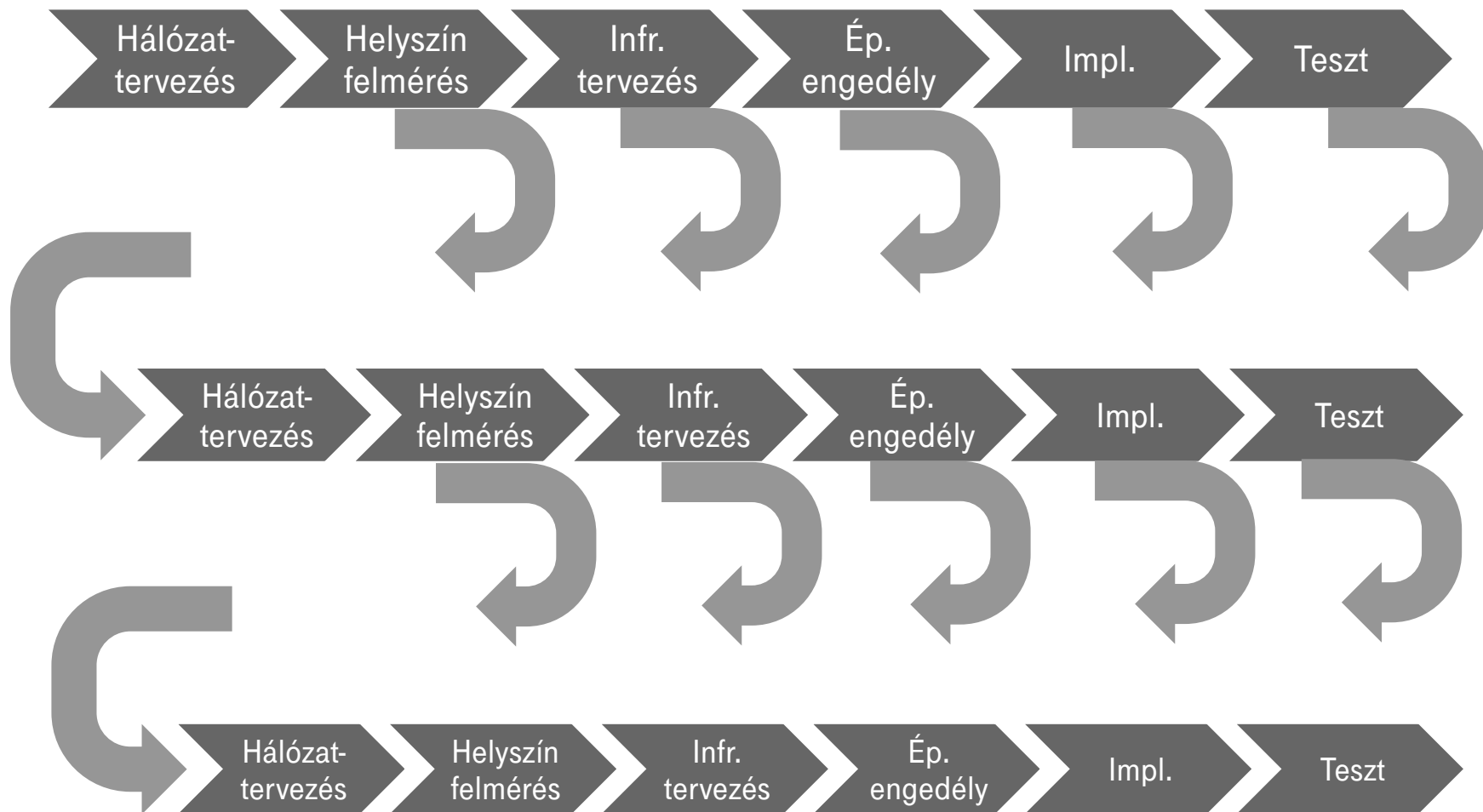
Állomásépítés vs. Hálózatlétesítés



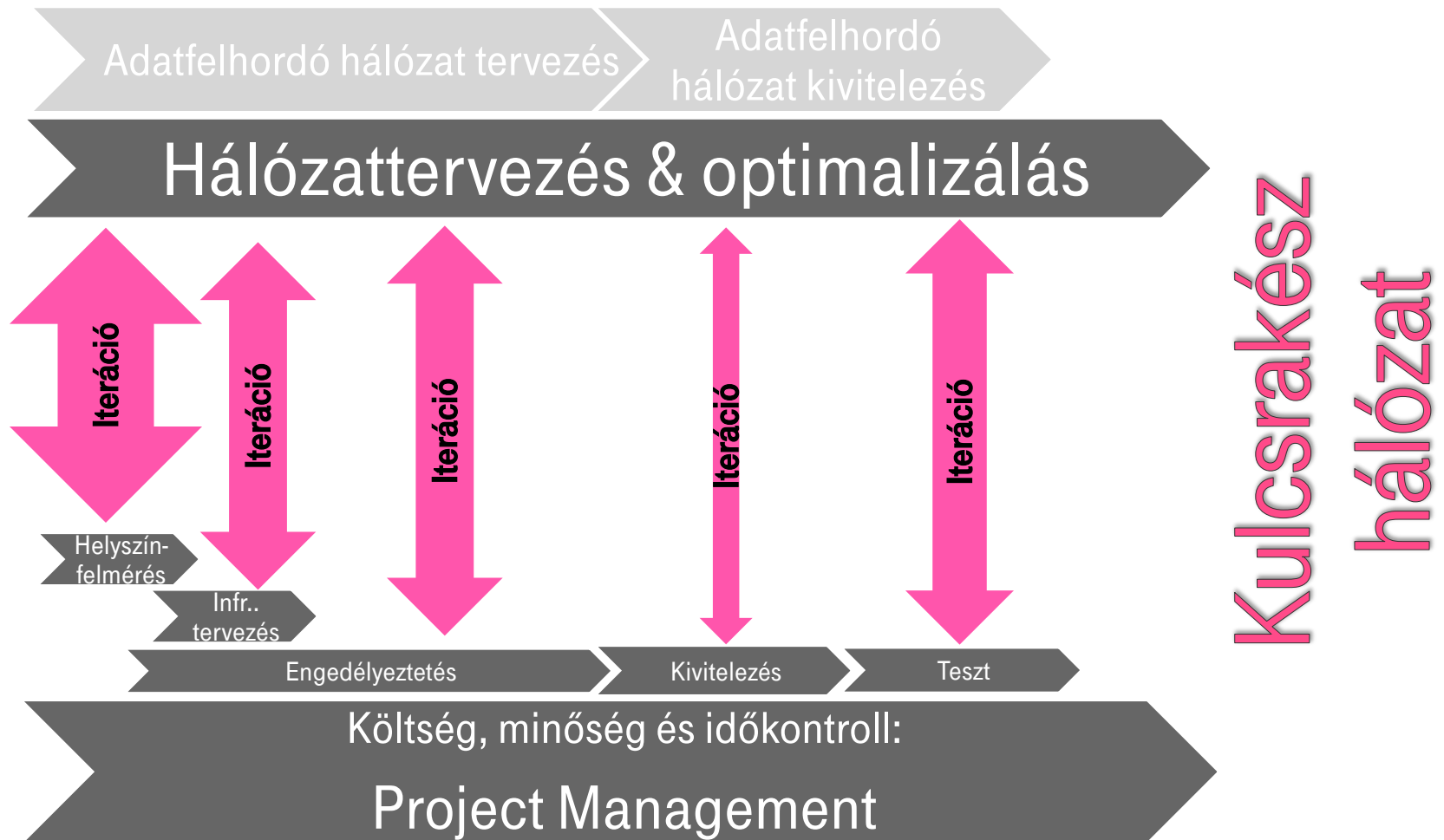
A rádióhálózat
több mint BTS-
ek összesége.

.. **T** .. Systems ..

A klasszikus vízesés modell

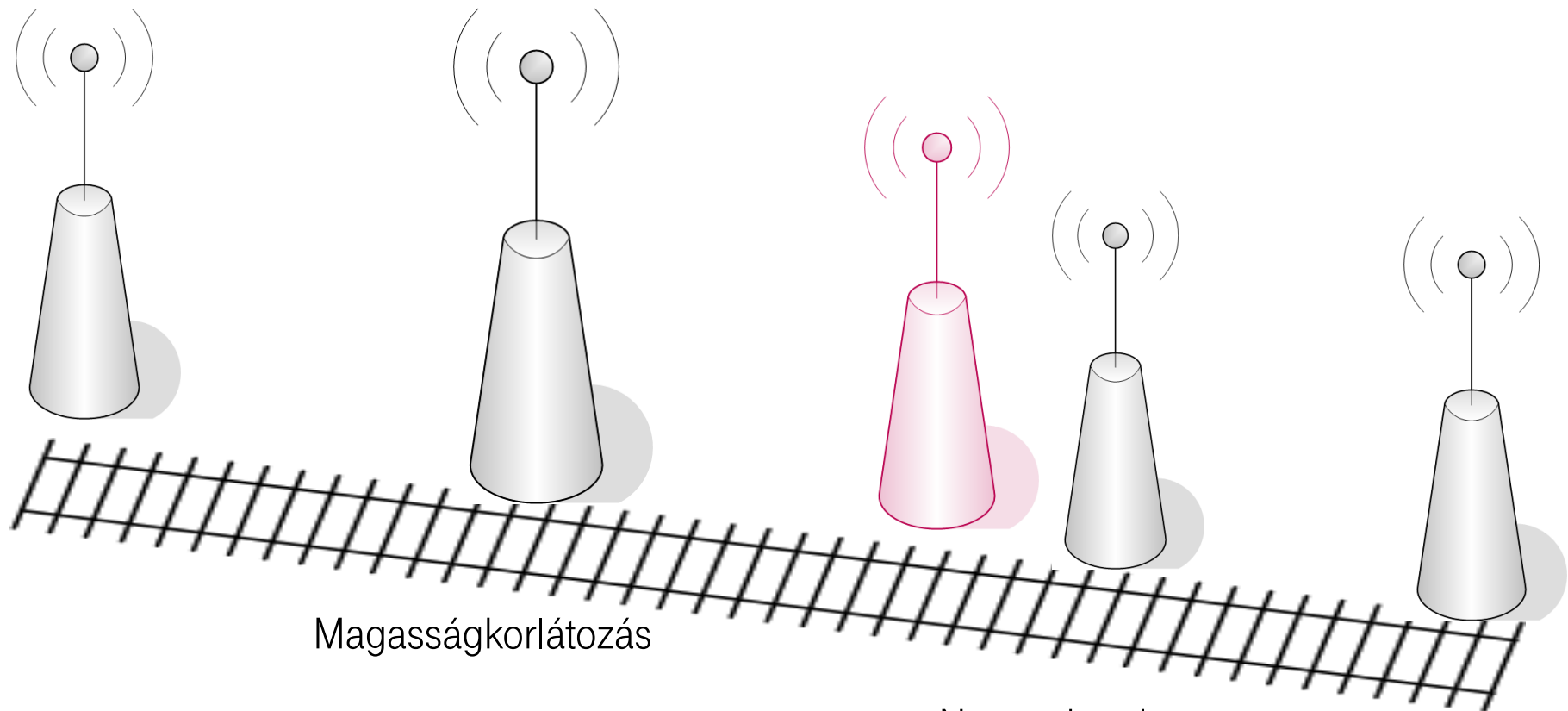


E2E hálózati implementáció



.. T .. Systems ..

Egy vonalszakasz GSM-R lefedettsége



A GSM-R-es csapat

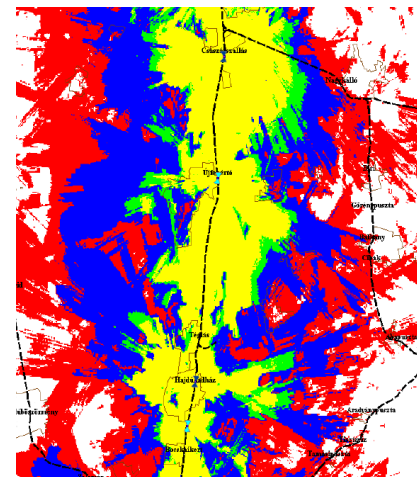


■ Hálózattervezés:	16 fő
■ Field radio:	20 fő
■ Mérés optimalizálás:	14 fő
■ Core integráció:	11 fő
■ Helykeresés:	13 fő
■ Beruházás, PM:	15 fő

ÖSSZESEN:	89 fő
-----------	-------

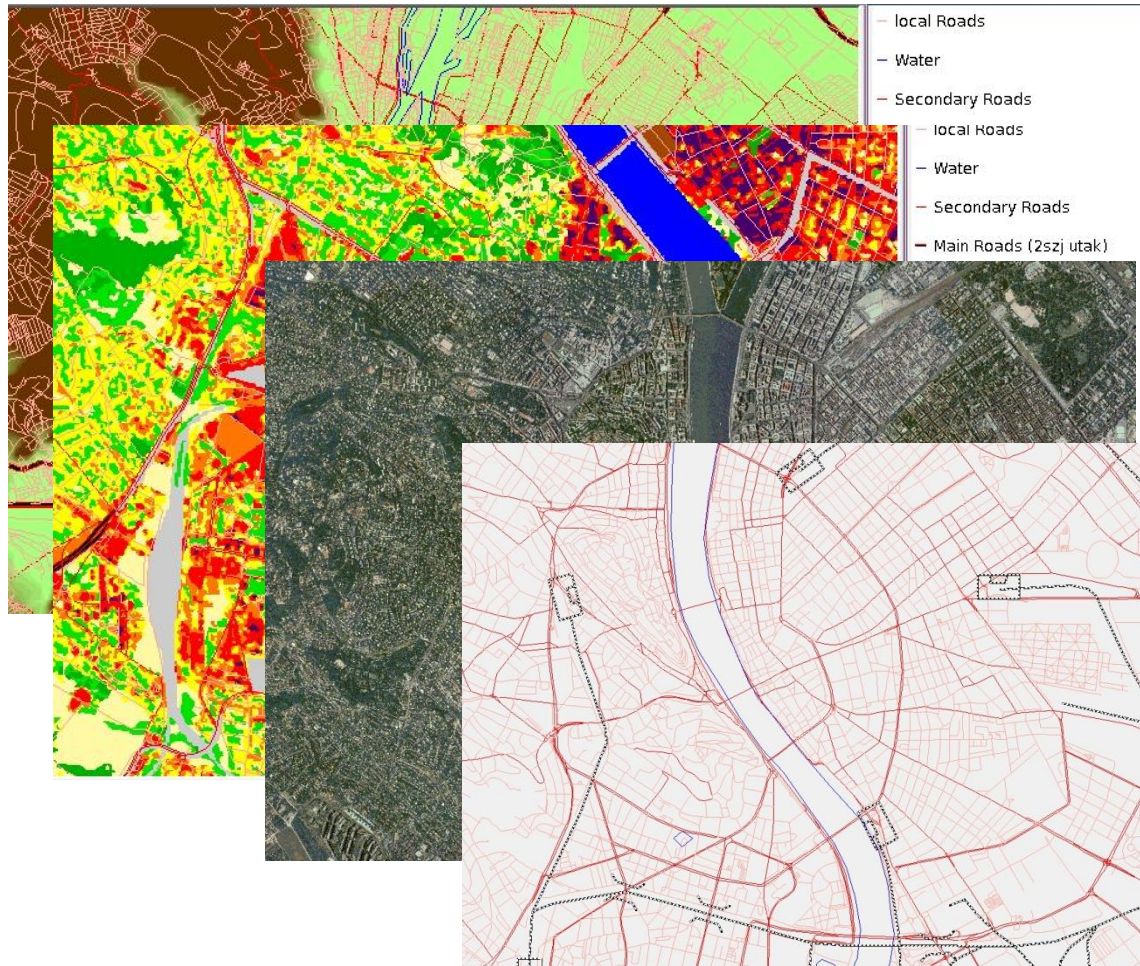
- Magyarországi helyismeret
- Meglévő állomány

- Országos lefedettségű hálózatterv 3200 km vasútvonalra az előző tender kritériumai alapján
- Pontos állomásszám és állomásparaméter



Hálózattervezési eszközök

Magyarországi adatbázissal



- Digitális terepmodel
- Clutter
- Ortofotó
- Vektoros térképek (utak, vasútvonalak, stb.)
- Folyamatosan karbantartott modell

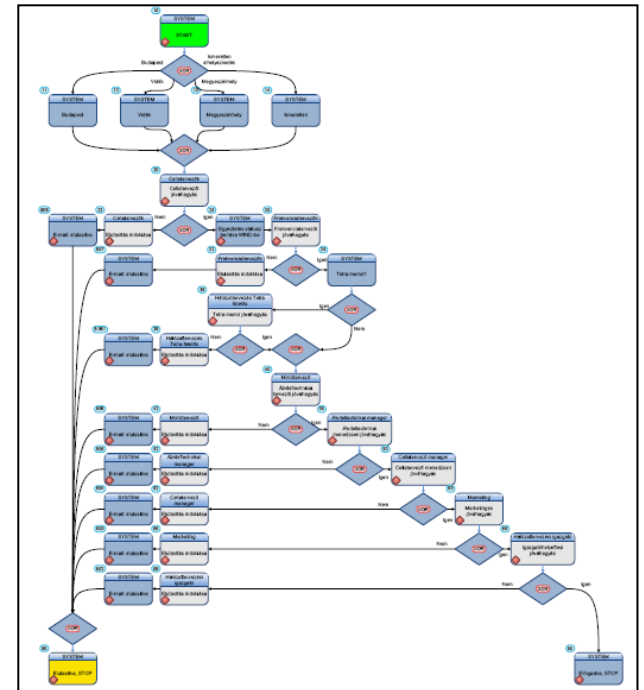
A silver Mitsubishi Pajero is shown from a front-three-quarter view, driving on a wet asphalt road. The vehicle is splashing water, indicating it is moving at some speed. The license plate is 'JOB-849'. The background shows a grassy embankment and a guardrail.



- Mérőautók
- Mérőtornyok
- Mérőhelikopter
- Mérőműszerek
- Optimalizáló eszközök



- Workflow tool – PM
- Hálózat adatbázis tool





Köszönöm megtisztelő figyelmüket!
Kérdések?

.. **T** .. **Systems** ..