Mobil adattárház építés

Mobilhálózati cellák mérése

Pocsarovszky Károly

Mobilmérő

projekt áttekintése

- 2013-ban egy mobilszolgáltatóktól független kutatási projekt keretében a vezeték nélküli hálózatok mérésére széleskörűen alkalmazható műszerparkot szereztünk be.
- Üzemeltetésükre 14 munkatárssal szerződtünk, hogy egymást váltva heti 7 napon át csúcsidőben a mobilszolgáltatóktól függetlenül a mobilhálózati cellák adatkapcsolatát és rádiós paramétereit vizsgálják.
- Jelenleg elérhető információink az UMTS és LTE frekvenciákról adottak, az országot reprezentatív módon lefedő, közel 200 mobiltoronyról, és több mint 50.000 km-nyi magyarországi közútról. Az adatok folyamatos felvétele több mint fél éve zajlik.
- **A mérések a rendelkezésre álló erőforrásoknak megfelelően más frekvenciákra is elvégezhetőek.**

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Műszerpark

Általános célú rádiós analizátor

R&S®TSMW szkenner



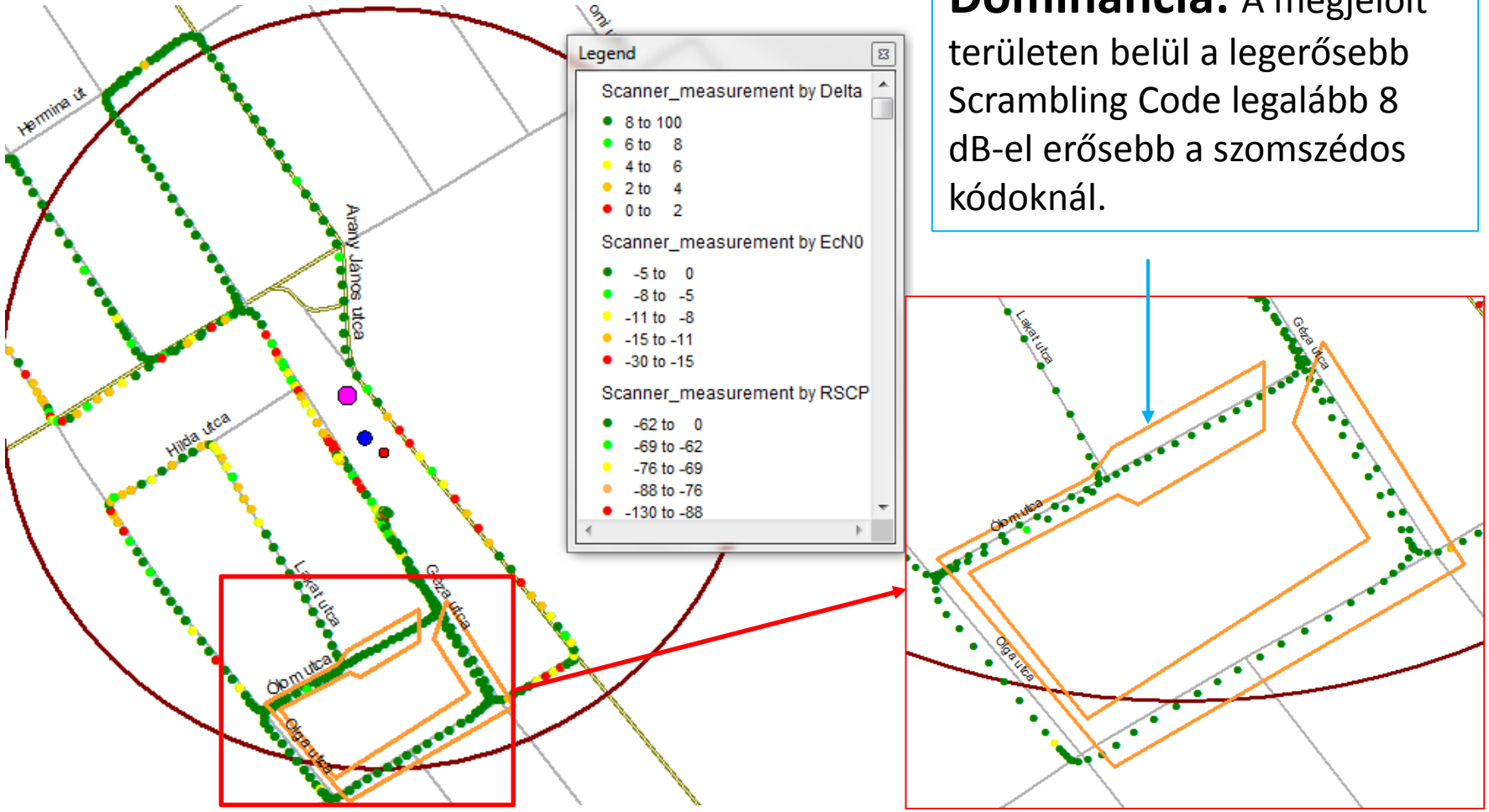


- **Szkennelési módok**
  - *Frequency Scanning*
  - *Pilot Scanning*
  - *Spectrum Scanning*
- **Konfiguráció**
  - *R&S TSMW szkenner*
  - *Nemo Outdoor SW*
  - *Lenovo W530 laptop*
- **Szkennelési opciók**
  - *Time of Arrival*
  - *Delay spread*
  - *Neighbor list decoding*
  - *P-SCH, S-SCH*
  - *SIR*
  - *System Info decoding*

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Általános célú rádiós analizátor

R&S®TSMW szkenner



Dominancia: A megjelölt területen belül a legerősebb Scrambling Code legalább 8 dB-el erősebb a szomszédos kódoknál.

Aktív mobilhálózati kliens rendszer

Nemo®Outdoor és Autonomus rendszer

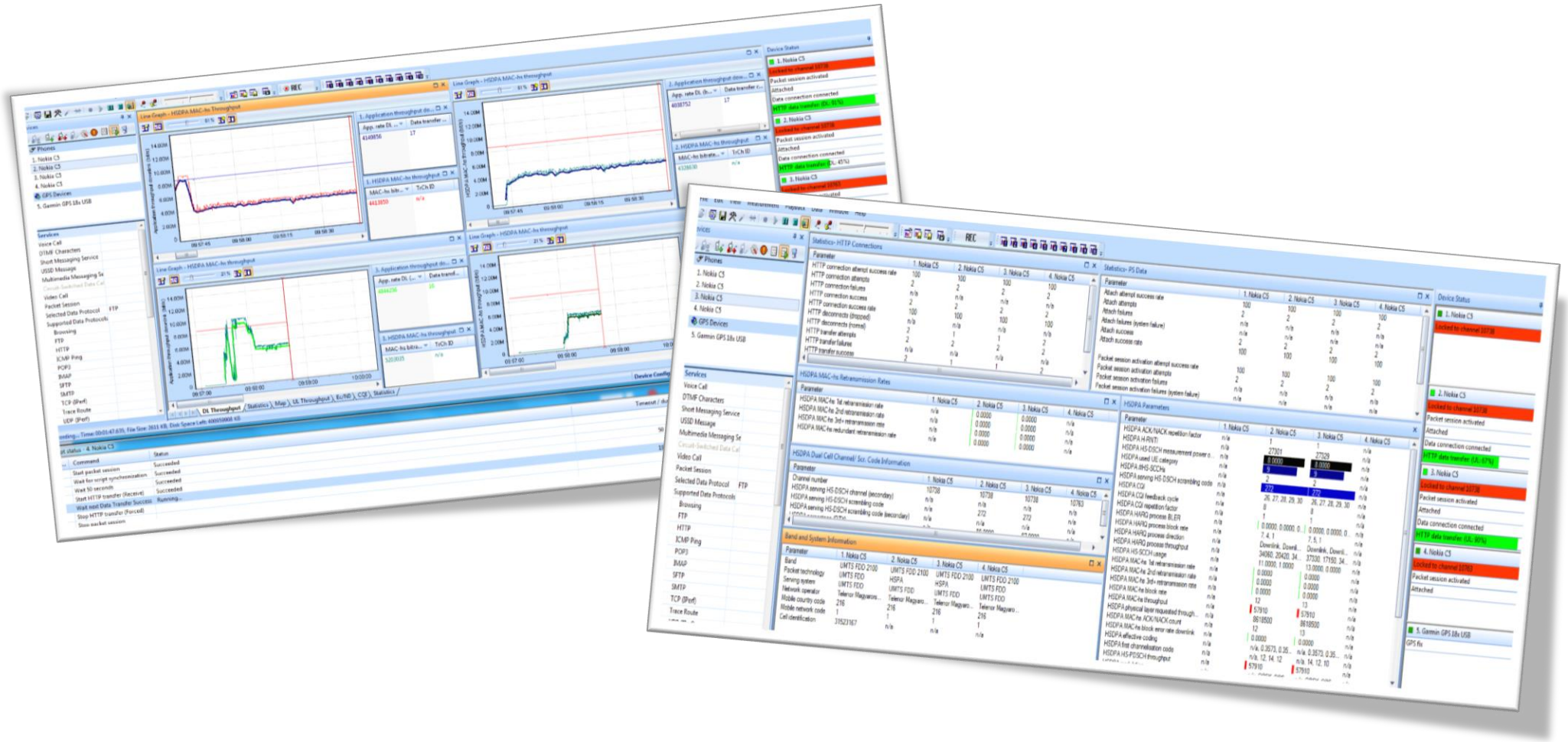
- **UMTS és LTE képes probe rendszer**
  - *24 darab Nokia C5*
  - *24 darab Samsung Galaxy S3*
  - *Nemo Outdoor és Autonomus rendszerbe foglalva (laptopról konfigurálható, akár táv vezérelhető script rendszer)*
- **Mérési lehetőségek**
  - *Hanghívás és adatkapcsolat mérése (FTP, HTTP, SFTP, POP3, SMTP, IMAP, WAP protokollok)*
  - *Hangminőség mérés (POLQA & PESQ)*
  - *Streaming vizsgálat*
  - *VOIP hívások*
  - *SMS, MMS tesztek*
  - *ICMP Ping*



©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Aktív mobilhálózati kliens rendszer

Nemo®Outdoor és Autonomus rendszer



©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Háttér infrastruktúra

Szerver kapacitás



- A mérési infrastruktúra kialakítása során az adatkapcsolatok szerver oldalát is kiépítettük
- Alkalmazás szerver, Adatbázis szerver, File szerver
- Összesen **10 TB adat** tárolására (napi közel 10 GB nyers adat kerül feldolgozásra)
- 1 Gbit/s adatkapcsolat
- Big Data megoldások: Elixir, Mongo DB / PostgreSQL adattárház és adatpiac kialakítás
- Saját, független elemzési és feldolgozási megoldások kerültek kidolgozásra

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Mérési eredmények
Példák

Magyarország szkennelt úthálózata

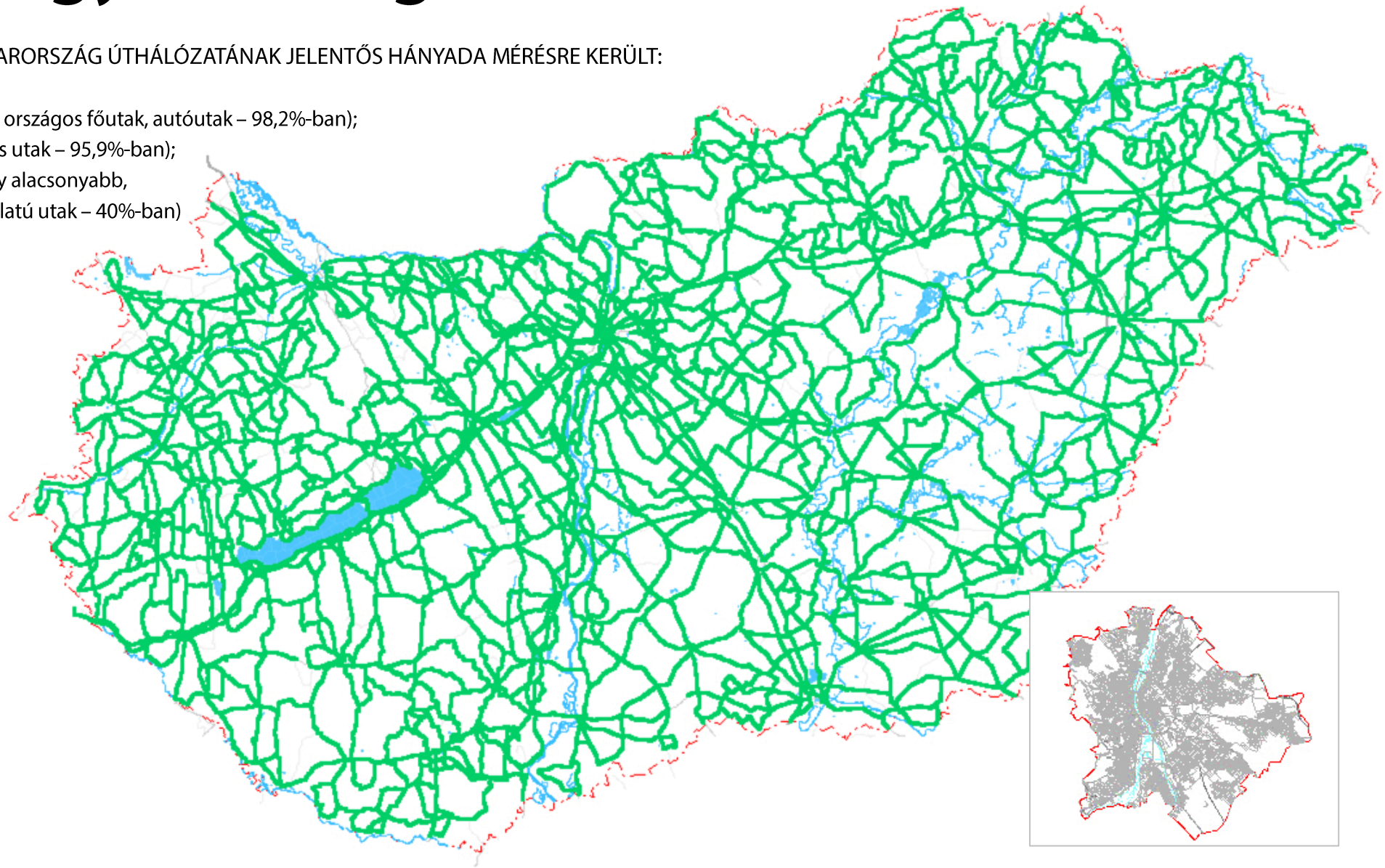
A SZKENNELÉS SORÁN MAGYARORSZÁG ÚTHÁLÓZATÁNAK JELENTŐS HÁNYADA MÉRÉSRE KERÜLT:

Autópályák (99,5%-ban)

1. rendű utak (1 és 2 számjegyű országos főutak, autóutak – 98,2%-ban);

2. rendű utak (3 és 4 számjegyes utak – 95,9%-ban);

3. rendű utak (4 számjegyű vagy alacsonyabb, esetenként nem szilárd burkolatú utak – 40%-ban)



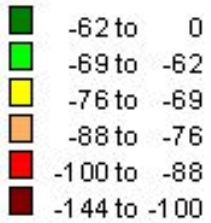
©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

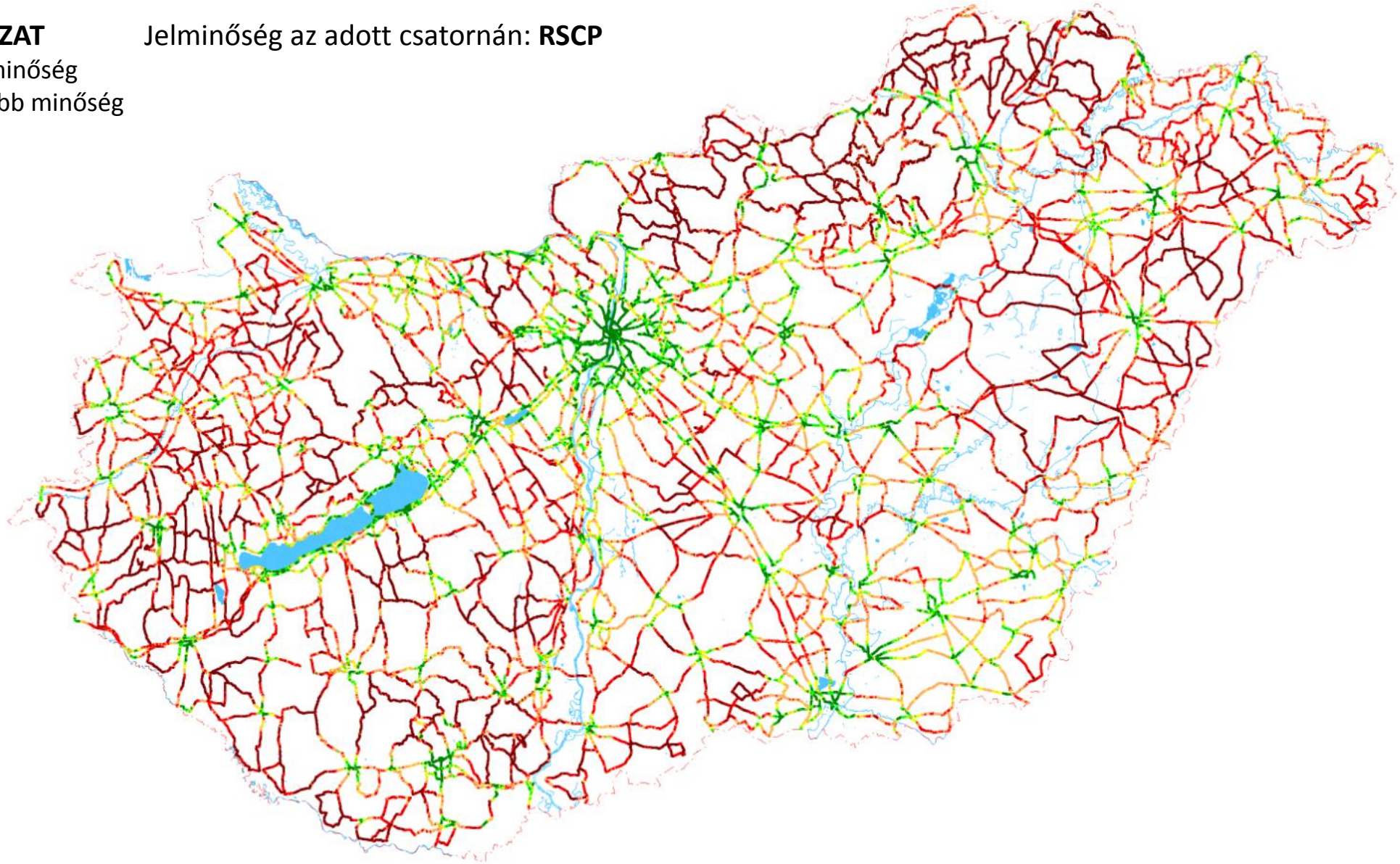
1800 MHz (**2G**) Szkennelés

JELMAGYARÁZAT Jelminőség az adott csatornán: **RSCP**

0 : legjobb minőség

-144 : legrosszabb minőség





©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

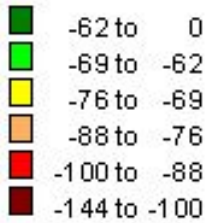
2100 MHz (**10588**) Szkennelés

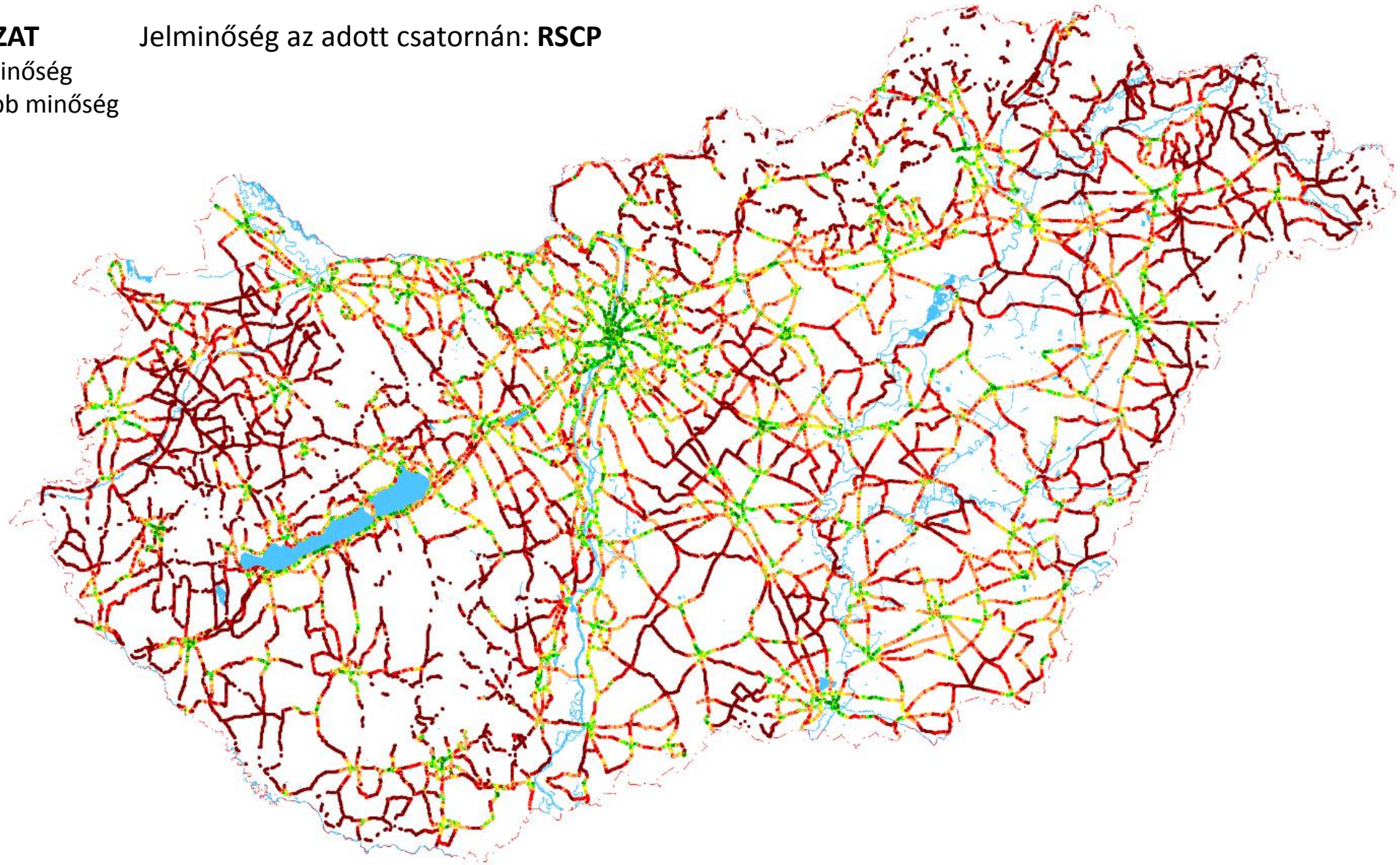
JELMAGYARÁZAT

0 : legjobb minőség

-144 : legrosszabb minőség

Jelminőség az adott csatornán: **RSCP**





©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Települések utca szintű szkennelése

A települések utcaszintű szkenneléséhez minden magyarországi 2G, 3G, és 4G bázisállomás szolgáltatóhoz köthetően rendelkezésre áll



UMTS és LTE frekvenciák részletes utcaszintű mérését következő településeken végeztük el:

Budapest	Érd	Szada
Kecskemét	Fót	Százhalombatta
Szeged	Göd	Szentendre
Debrecen	Gödöllő	Szigethalom
Veszprém	Gyál	Szigetmonostor
Alsónémedi	Halásztelek	Szigetszentmiklós
Biatorbágy	Herceghalom	Sződ
Budakalász	Kerepes	Sződliget
Budakeszi	Kistarcsa	Tahitótfalu
Budaörs	Mogyoród	Taksony
Csobánka	Nagykovácsi	Tinnye
Csömör	Páty	Tököl
Délegyháza	Pilisvörösvár	Törökbálint
Diósd	Pilisszentkereszt	Üllő
Dunabogdány	Pócsmegyer	Üröm
Dunaharaszti	Pomáz	Vác
Dunakeszi	Solymár	Vácrátót
Dunavarsány	Sóskút	Vecsés
Ecser		Zsámbék

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Aktív mérések

Az aktív mérések során a lehető legjobb rádiós paraméterekkel rendelkező helyszínekről kezdeményeztünk aktív adatletöltéseket közel 1 órás hosszúságú, napi, heti és havi rendszerességgel ismételt scriptek segítségével.

3 fő paraméter csoportot vizsgáltunk adatkapcsolatoknál:

- Le/Feltöltési sebesség – *a fizikaitól az alkalmazási rétegig*
- Rádiós paraméterek – *tömörített (CQI) és részletes értékek*
- Csatorna kihasználtság – *kapott SF kódok száma, HS-SCCH használat*

Mindezek mellett a felépült kapcsolatok szerver oldali lábát is vizsgáltuk.

Összességében az adatkapcsolatok teljes spektrumban, több oldalról, részletes bontásban, idő szerint számos vetületben állnak rendelkezésre, ezáltal a szolgáltatóktól függetlenül, nagy pontossággal becsülni tudjuk az adott időpontban és helyszínen elérhető kapacitást és megjelenő terhelést!

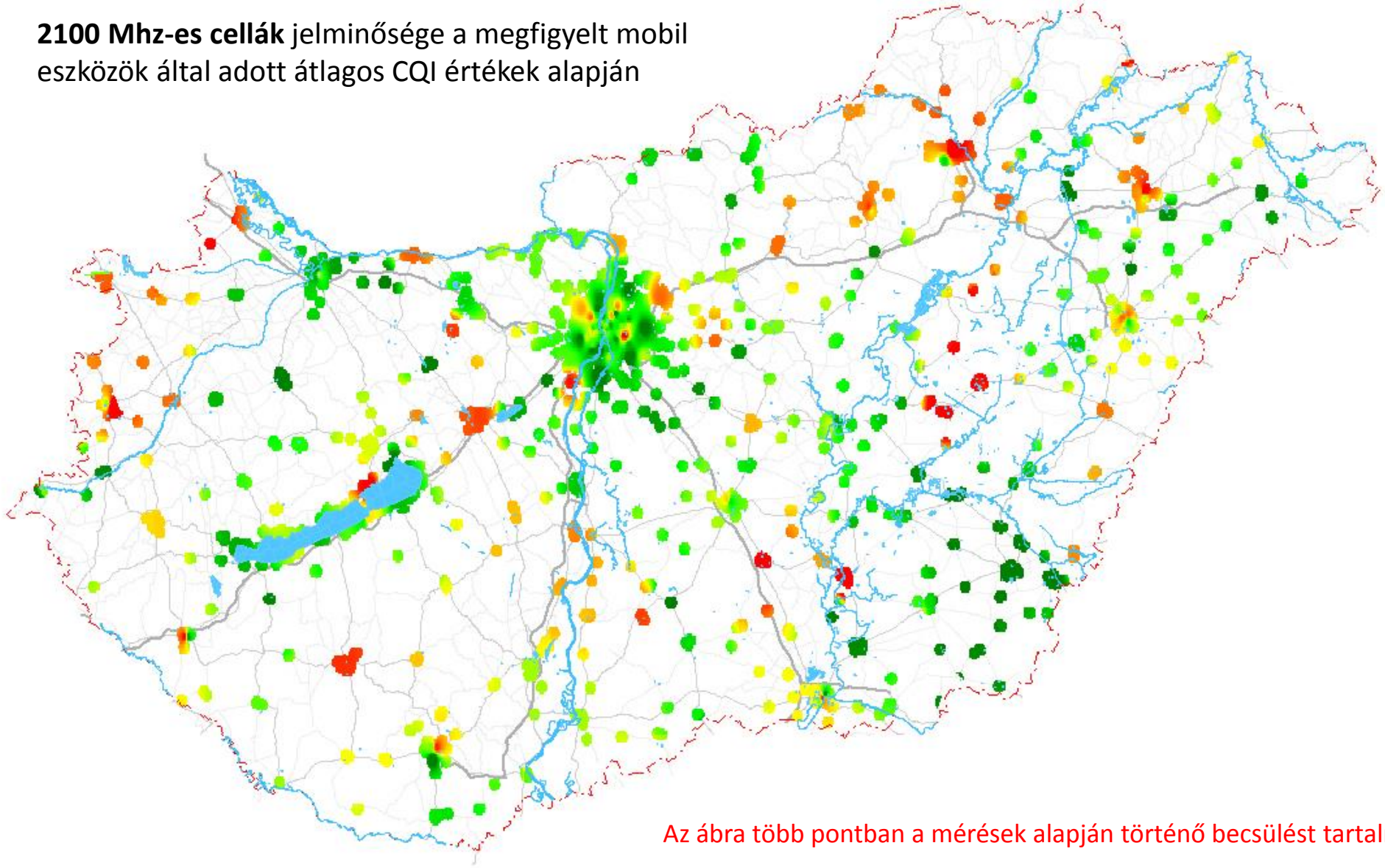
©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

CQI (Jelminőség): Telekom

JELMAGYARÁZAT
30 : legjobb minőség
0 : legrosszabb minőség

29
27
25
23
21

2100 Mhz-es cellák jelminősége a megfigyelt mobil eszközök által adott átlagos CQI értékek alapján



Az ábra több pontban a mérések alapján történő becsülést tartalmaz!

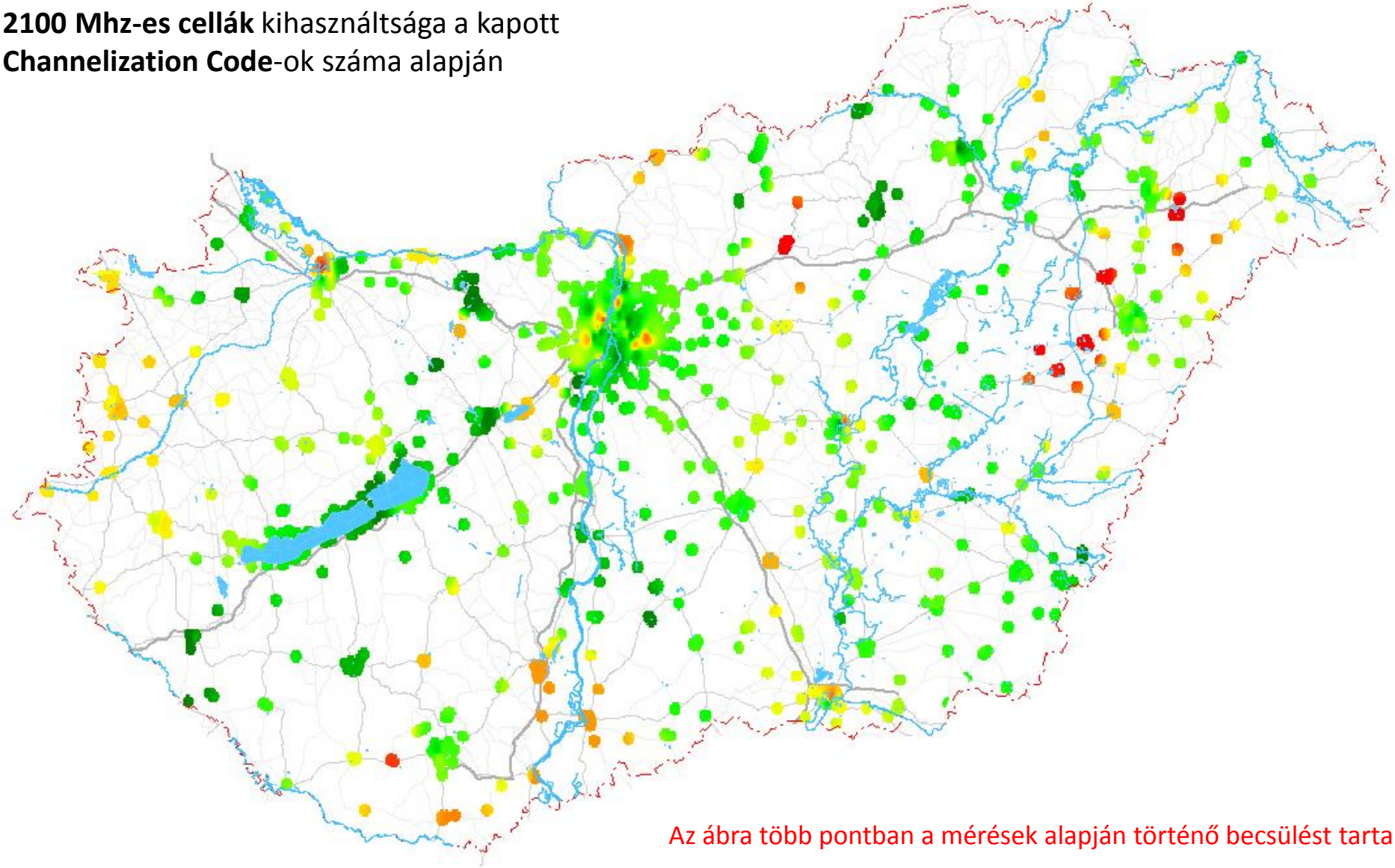
©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

#ChanCodes (Csatorna kihasználtság): Telekom

JELMAGYARÁZAT
15 : maximális
0 : minimális

13
11
9
7
5

2100 Mhz-es cellák kihasználtsága a kapott **Channelization Code**-ok száma alapján

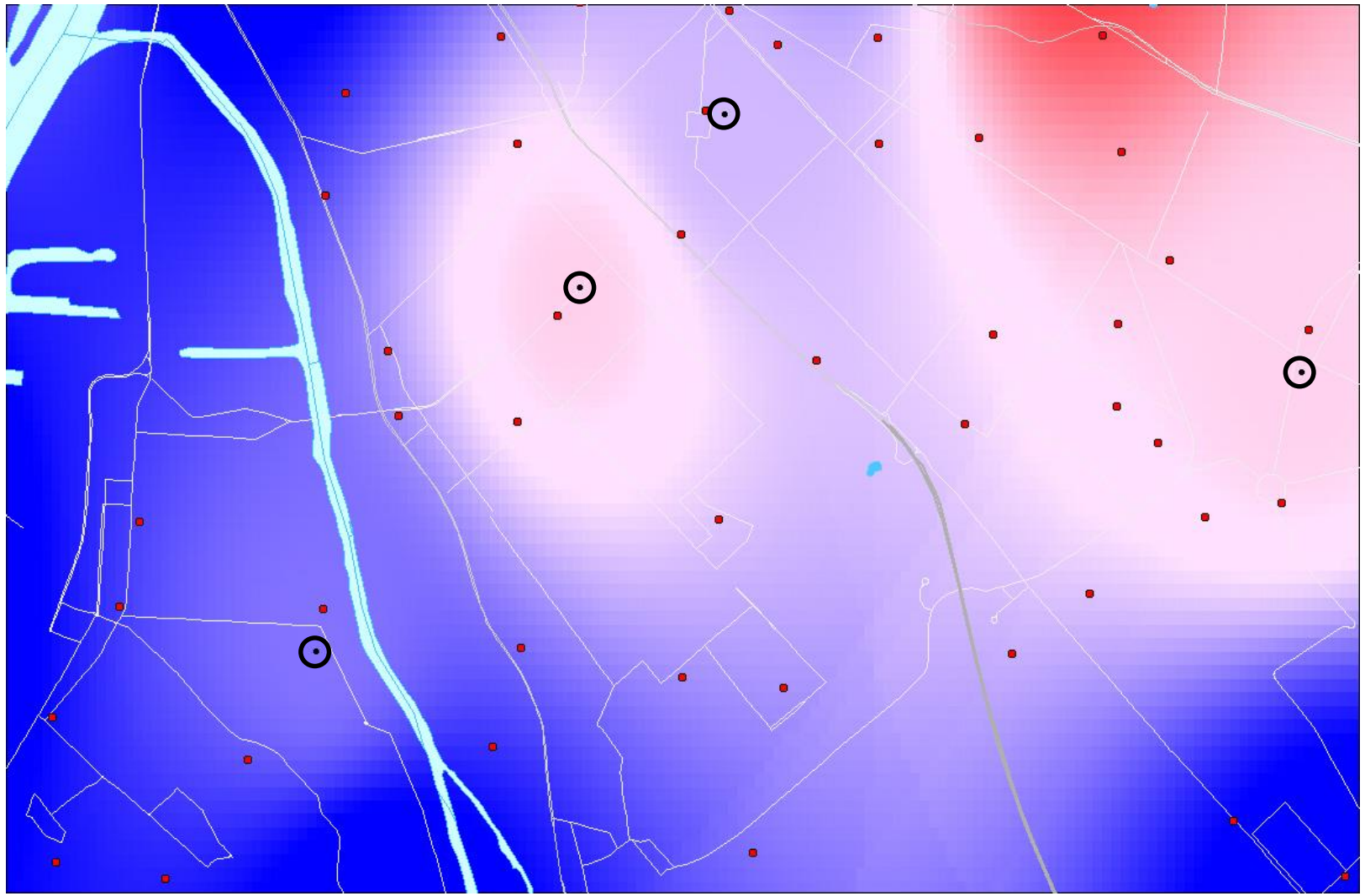


Az ábra több pontban a mérések alapján történő becsülést tartalmaz!

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Összehasonlító mérés

- Állomások
- Mérési pontok



JELMAGYARÁZAT
Eltérés Mbps-ben a Vodafone javára (pozitív értékek esetén Vodafone ugyanazon mérési pontban, páronként ugyanabban az időpontokban, átlagosan jobb letöltési eredménnyel rendelkezett)

*Az ábrán az eredmények területi kivetítése a mérési pontok mentén egyszerű interpoláció alapján történik. Kidolgozott módszertanunk alapján azonban ennél sokkal pontosabb becslési eljárást is alkalmazható (**passzív mérési eredményekkel ötvözve**), ami a validációs visszamérések alapján is jól teljesít.*

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Elérhető szolgáltatásaink

Mérési **kapacitás**

- **14 fő**, tapasztalattal és felkészített gépjárművel rendelkező munkatársunk érhető el a terepi mérésekre
- **24 db Nokia C5 és 24 db Samsung Galaxy S3** mérőműszer áll rendelkezésre, amelyek alkalmasak az alábbi mérések elvégzésére, valamint ezzel párhuzamosan a felépített kapcsolatok teljes monitorozására akár a fizikai rétegig lebontva:
    - Voice Call
    - VOICE QUALITY MEASUREMENTS (POLQA & PESQ)
    - VIDEO CALLS
    - DATA TRANSFERS
    - FTP, SFTP, HTTP, (HTTP) Browsing, POP3 , SMTP, IMAP, WAP, Streaming, Trace Route Protocol
    - STREAMING VIDEO QUALITY TESTING
    - VOIP CALLS
    - SKYPE CALLS
    - SMS, MMS TESTING
    - ICMP Ping
- Kiépített szerverparkunk nagy terhelések mellett is képes kiszolgálni a mérési igényeket.
- A mérések 6-6 mérőeszközzel **szinkronizáltan** futtathatóak, illetve akár távolról, SMS-ek segítségével is vezérelhetőek
- Több évtizedes iparági tapasztalattal rendelkező kollégáink, a méréseket koordináló operátorunk és adatbányász csapatunk segíti a szakmailag megalapozott mérések kivitelezését.

©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Mérési **tanácsadás** - értékelés

- A felhalmozott szaktudásunk révén ügyfeleink saját mérési eredményeinek kiértékelésében, feltárásában, kivetítésében tudunk segítséget nyújtani.
- Saját adatainkkal azt támogatni tudjuk
- Üzleti oldalon tapasztalatunk révén széles körűen tudjuk segíteni megrendelőinket:
    - Mérési adatokra alapuló marketing stratégia kidolgozásában
    - Termékfejlesztési irányok megalapozásában
    - Hálózatfejlesztés stratégiai célpontjainak kijelölésében



©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!

Köszönöm a figyelmet



©2013 eNET Internetkutató Kft. Minden jog fenntartva!