

HTEMÉDIA KLUB - a DRK (Digitális Rádió Kör),
Kábeltelevízió és Vételtechnika szakosztály,
Digitális Mozgóvilág Klub

A DVB-T ELLÁTOTTSÁG HELYZETE

TOMKA PÉTER NMHH *mérésügyi főosztály-vezető* tomka@nmhh.hu

2011.01.18



**AZ ELŐZŐ RÉSZ
TARTALMÁBÓL:
2009.01.14**

AZ ELŐZŐ RÉSZ TARTALMÁBÓL:

1. A DIGITÁLIS ÁTÁLLÁS MEGKEZDŐDÖTT,
2. DVB-T ÉS DVB-H ADÁSOK VEHETŐK ,
3. A BUDAPESTI, KAB-HEGYI ÉS SZENTESI ADÓK MŰKÖDNEK,
4. A TÉRERŐSSÉG ÉRTÉKEK A REFERENCIA PONTOKON 80%-BEN MEGFELELNEK A SZÁMÍTOTT ÉRTÉKEKNEK,
5. FINOMHANGOLÁS MÉG SZÜKSÉGES,
6. A TÉNYLEGES ELLÁTOTTSÁG FELMÉRÉSE MEGKEZDŐDHET.

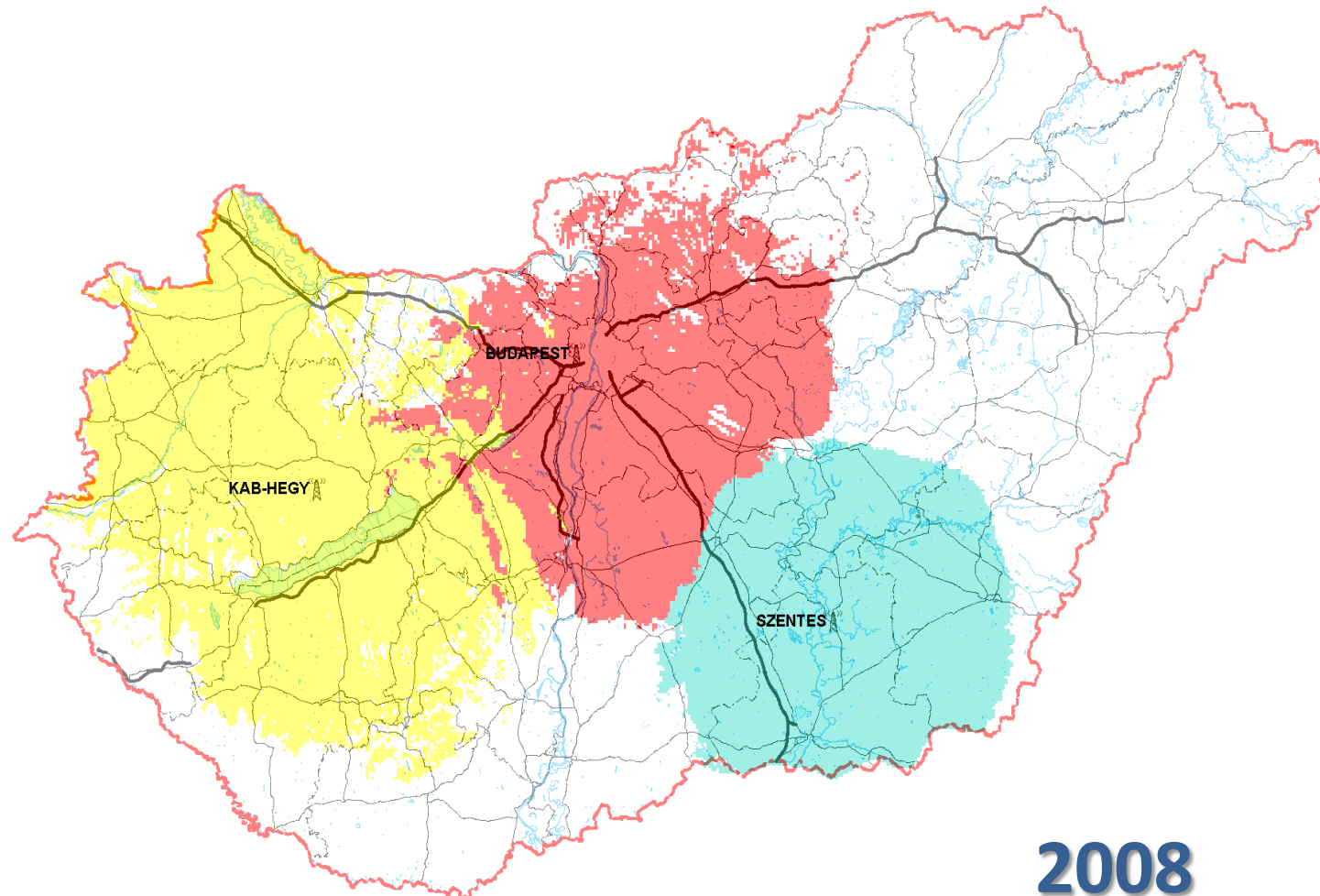
2009.01.14

DVB-T ADÓHÁLÓZAT FEJLŐDÉSE 2008-2011

Csatorna	Frekvencia [MHz]	MUX	Telephely	Csatorna	Frekvencia [MHz]	MUX	Sugárzás kezdete
55	746	A	Budapest OMK	62	802	C	2008. december
64	818	A	Kab-hegy	61	794	C	2008. december
60	786	A	Szentés	65	826	C	2008. december
55	746	A	Budapest Száva u.	62	802	C	2009. január
42	642	A	Győr	61	794	C	2009. július
46	674	A	Debrecen	62	802	C	2009. december
44	658	A	Kékes	69	858	C	2009. december
45	666	A	Kiskőrös	68	850	C	2009. december
24	498	A	Nagykanizsa	65	826	C	2009. december
52	722	A	Pécs	67	842	C	2009. december
60	786	A	Szeged	65	826	C	2009. december
68	850	A	Tokaj	63	810	C	2009. december
52	722	A	Úzd	67	842	C	2009. december
58	770	A	Vasvár	68	850	C	2009. december
55	746	A	Budapest HHH	62	802	C	2010. június
45	666	A	Csávoly	68	850	C	2010. december
64	818	A	Gerecse	63	810	C	2010. december
46	674	A	Komádi	62	802	C	2010. december
46	674	A	Karcag	64	818	C	2010. december
54	738	A	Békéscsaba	65	826	C	2010. december
55	746	A	Salgótarján	62	802	C	2010. december
68	850	A	Kazincbarcika	63	810	C	2010. december
24	498	A	Kaposvár	65	826	C	2010. december
42	642	A	Tatabánya	61	794	C	2010. december
64	818	A	Mór	61	794	C	2010. december
64	818	A	Siófok	61	794	C	2010. december
44	658	A	Ózd	69	858	C	2010. december
42	642	A	Sopron	68	850	C	2010. december
42	642	A	Sopron gap-filler	68	850	C	2010. december
45	666	A	Aggtelek	63	810	C	2011-ben tervezett
58	770	A	Fehérgyarmat	67	842	C	2011-ben tervezett
45	666	A	Miskolc	63	810	C	2011-ben tervezett

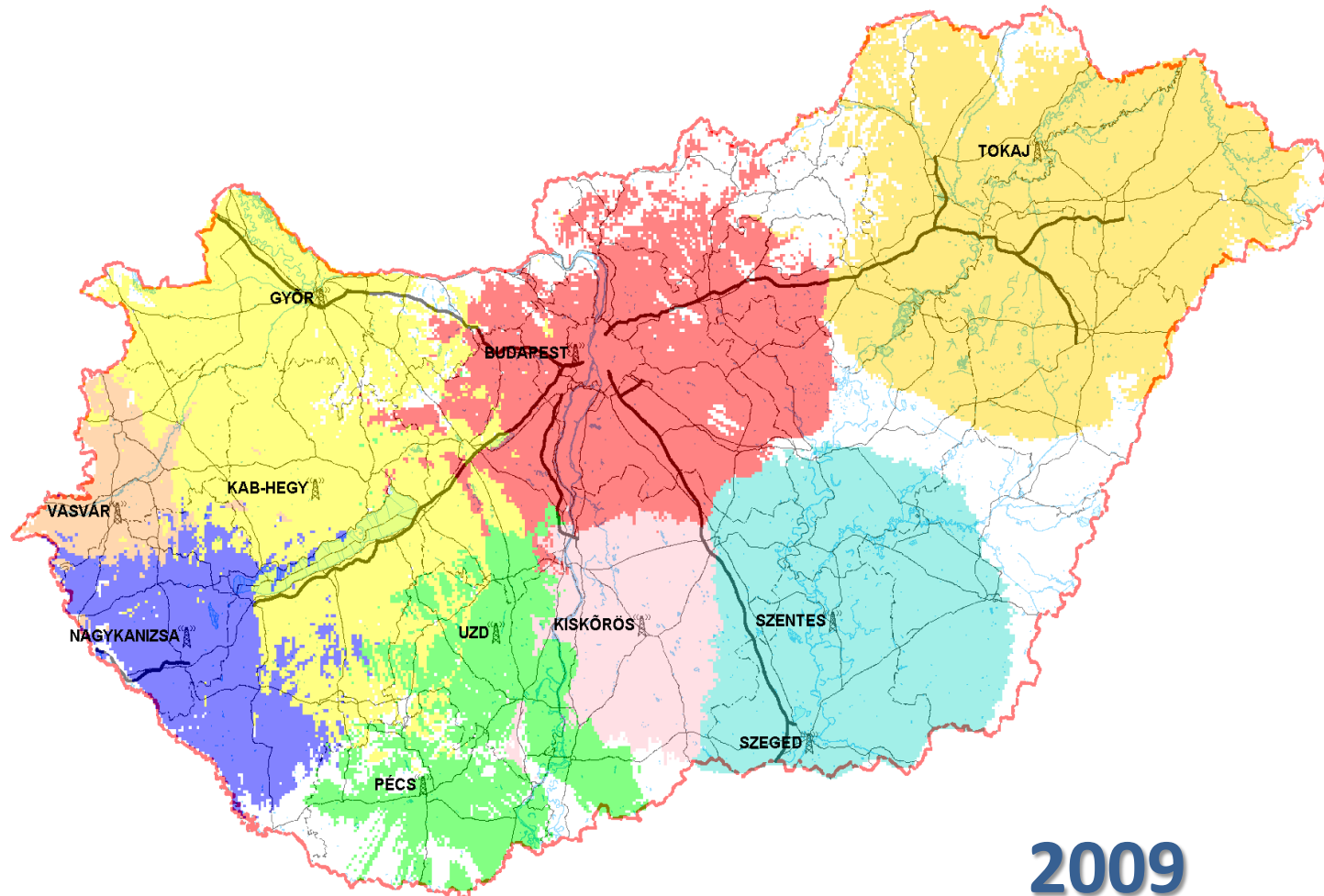


DVB-T ADÓHÁLÓZAT FEJLŐDÉSE 2008-2011

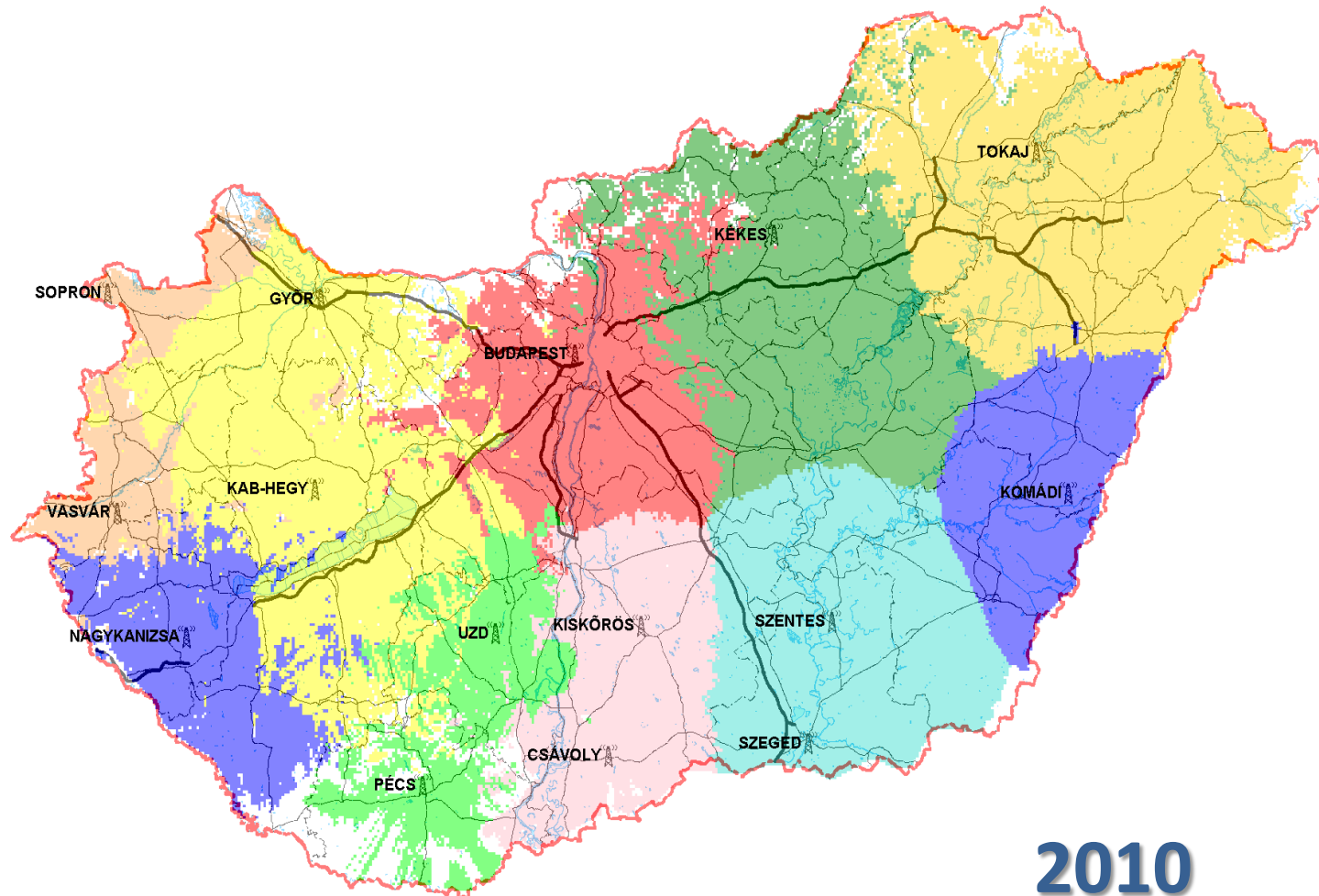


2008

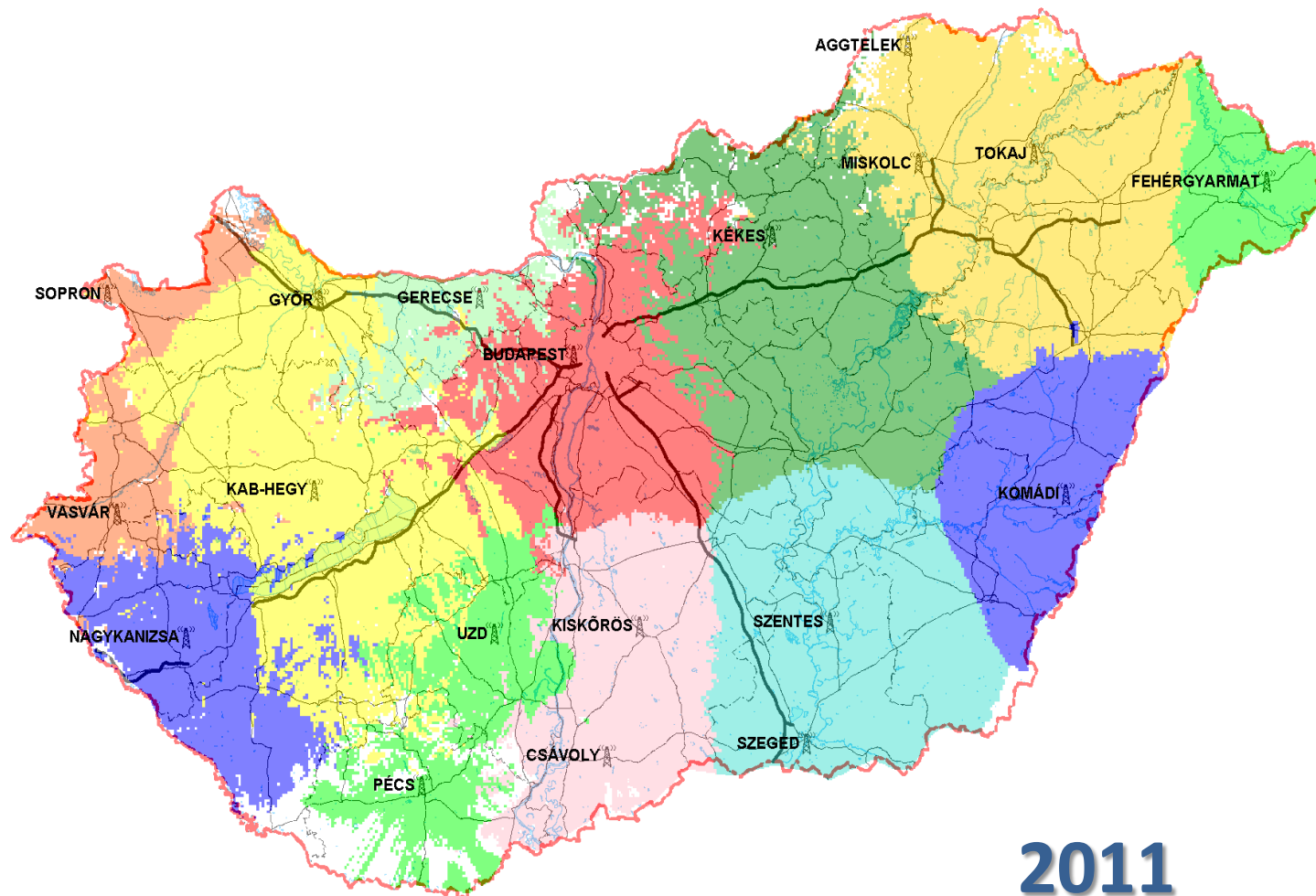
DVB-T ADÓHÁLÓZAT FEJLŐDÉSE 2008-2011



DVB-T ADÓHÁLÓZAT FEJLŐDÉSE 2008-2011



DVB-T ADÓHÁLÓZAT FEJLŐDÉSE 2008-2011



A HIBAMENTES VÉTEL FELTÉTELEI MINIMÁLIS KÖVETELMÉNY

A VETT JEL NAGYSÁGA

MINIMÁLIS CSATORNA TELJESÍTMÉNY :60 dBm (47 dBuV)

HIBAMENTES MŰKÖDÉS:

$$\text{BER min.} = 2 \cdot 10^{-4}$$

(a Viterbi dekóder után mérve)

A VETT JEL ZAVARTALANSÁGA

MER (modulációs hibaarány) legalább: 25...30 dB

és

VÉDELEM MÁS ADÁSOKKAL SZEMBEN: min 30dB

A HIBAMENTES VÉTEL FELTÉTELEI

A VEVŐKÉSZÜLÉK ÉS A TÉRERŐSSÉG

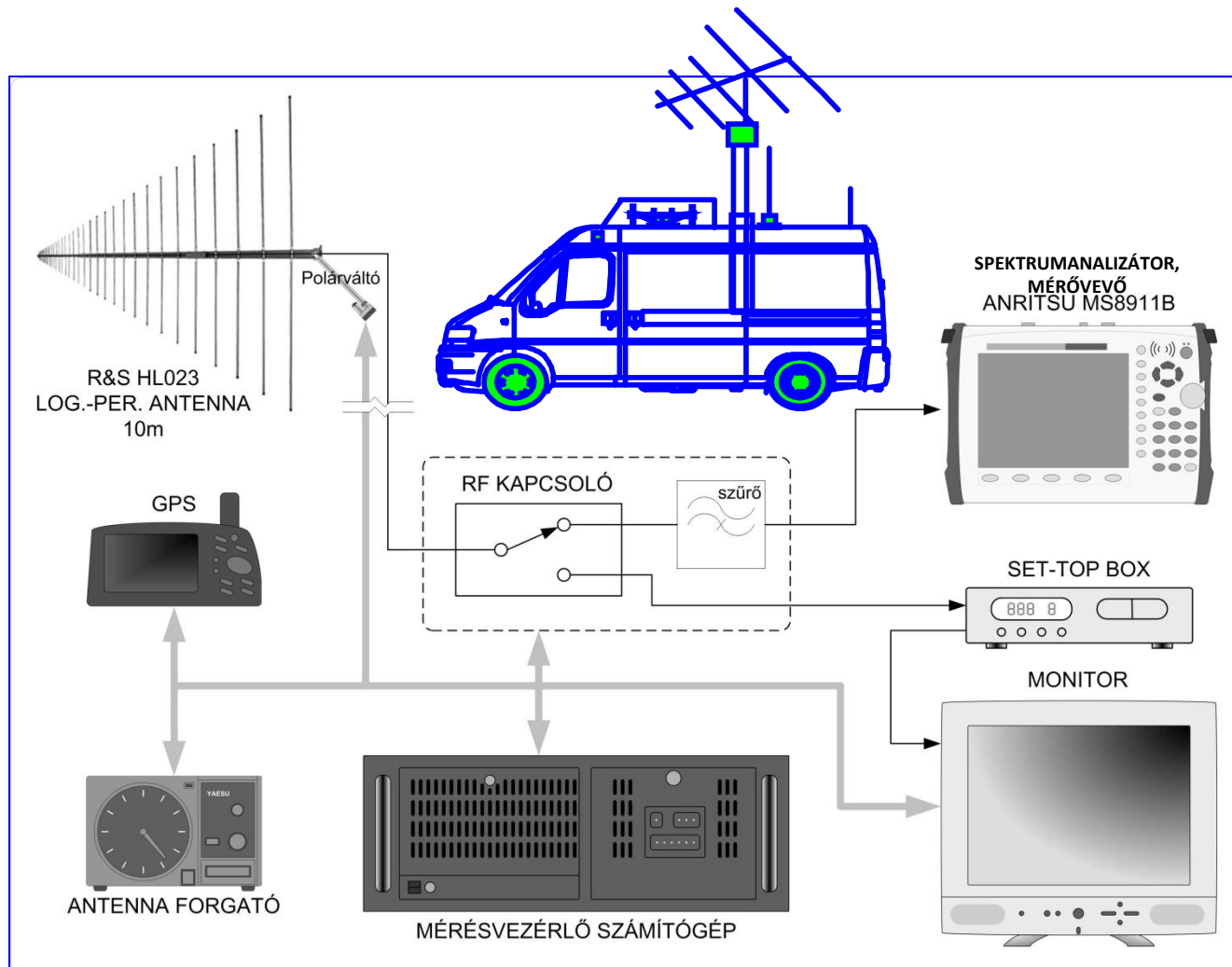
REFERENCIA VEVŐ	Frekvencia (MHz)		
	200	500	800
Antenna nyereség (dB)	7	10	12
Kábel (és egyéb) össz. csillapítás(dB)	2	3	5

DVB-T hibamentes vételhez szükséges télerősség a helyek 50...99 %-os ellátottságához				
VÉTELI MÓD :FX (rice csatorna)				
C/N: 21,2 dB				
BER: $2 \cdot 10^{-4}$				
CSATORNA	TÉRERŐSSÉG (dB μ V/m)			
	E50	E70	E95	E99
55 BUDAPEST	48,7	51,7	57,7	61,7
62 BUDAPEST	49,3	52,3	58,3	62,3
61 KAB-HEGY	49,2	52,2	58,2	62,2
64 KAB-HEGY	49,5	52,5	58,5	62,5
60 SZENTES	49,1	52,1	58,1	62,1
65 SZENTES	49,6	52,6	58,6	62,6

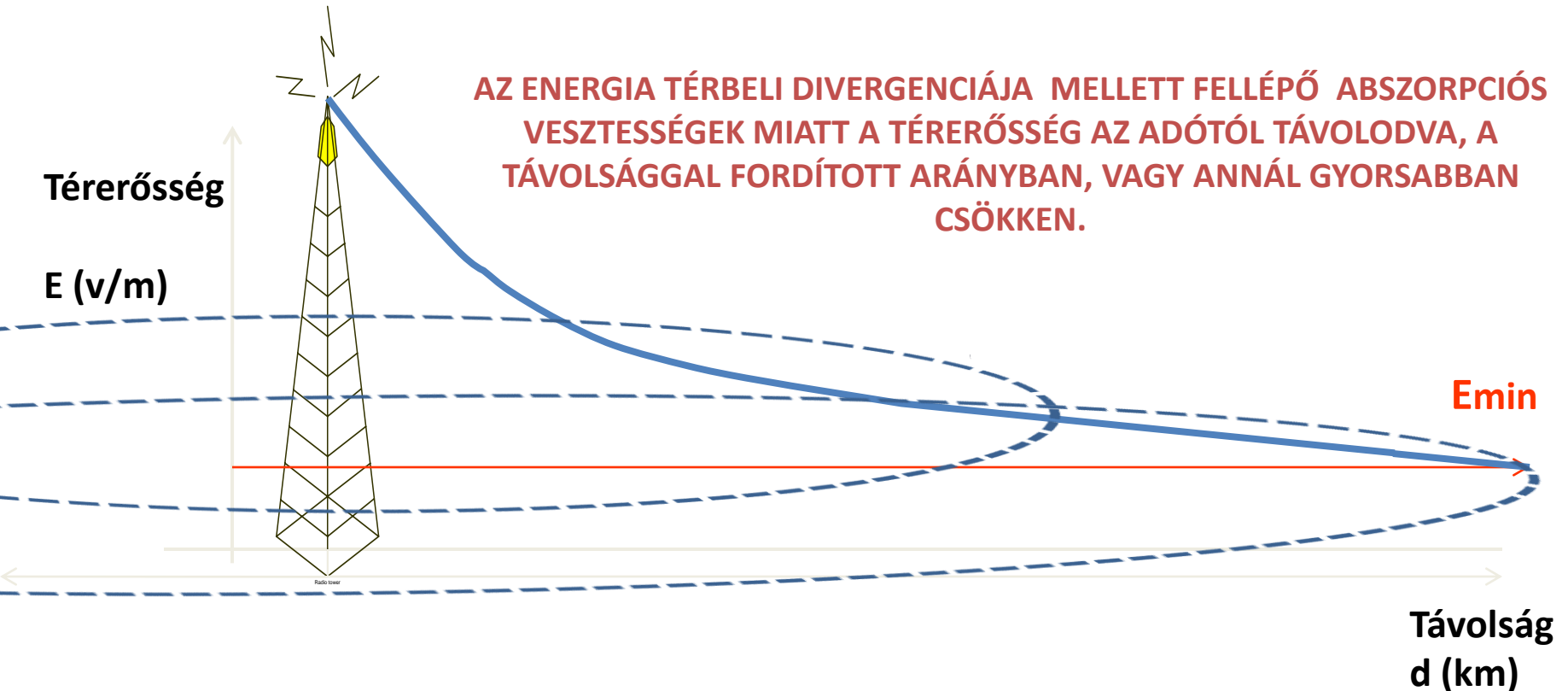
MIT KELL MÉRNI ?

1. **TÉRERŐSSÉG / CSATORNA TELJESÍTMÉNY**
(várható érték: min. 60 mintából az átlag érték)
2. **A CSATORNA SPEKTRUMÁT**
3. **BER, MER**
4. **IMPULZUS VÁLASZ FÜGGVÉNY**
5. **KONSTELLÁCIÓS DIAGRAM**
6. **VÉDELEM**

MÉRÉSI ÖSSZEÁLLÍTÁS



BESUGÁRZÁS, LEFEDETTSÉG \neq ELLÁTOTTSÁG=HIBAMENTES VÉTEL

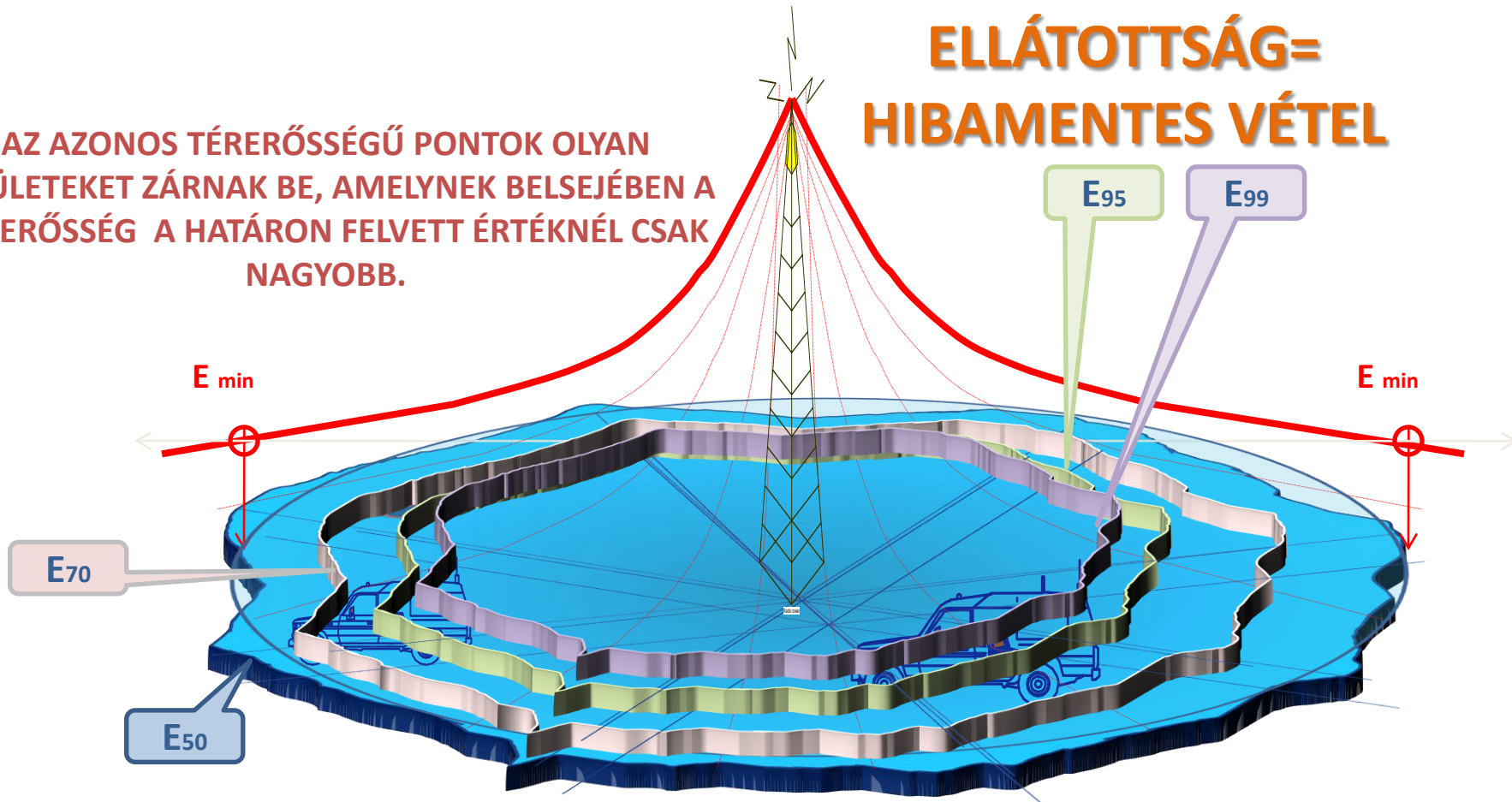


HOMOGEN TALAJ- ÉS LÉGKÖRI VISZONYOK ESETÉN AZ EGYENLŐ
 TÉRERŐSSÉGŰ PONTOK KÖRÖK MENTÉN FEKSZENEK.

BESUGÁRZÁS, LEFEDETTSÉG

AZ AZONOS TÉRERŐSSÉGŰ PONTOK OLYAN FELÜLETEKET ZÁRNAK BE, AMELYNEK BELSEJÉBEN A TÉRERŐSSÉG A HATÁRON FELVETT ÉRTÉKNÉL CSAK NAGYOBB.

ELLÁTOTSÁG=
HIBAMENTES VÉTEL



A VALÓSÁGBAN EZT A FELTÉTELT NEM KÖR TELJESÍTI, SŐT, A FELÜLET TÖBBSZÖRÖSEN ÖSSZEFÜGGŐ IS LEHET. ÍGY LEHETNEK ÁRNYÉKOLT LYUKAK ÉS A TERÜLETEN KÍVÜL, PL. EGY HEGYOLDALBAN, ISMÉT LEHET EGY BESUGÁRZOTT TERÜLET.

A VÉTELI CSATORNA SPEKTRUM KÉPE (KARAKTERISZTIKÁJA)

Gauss csatorna:

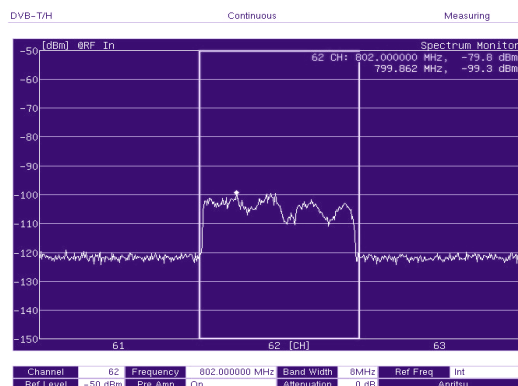
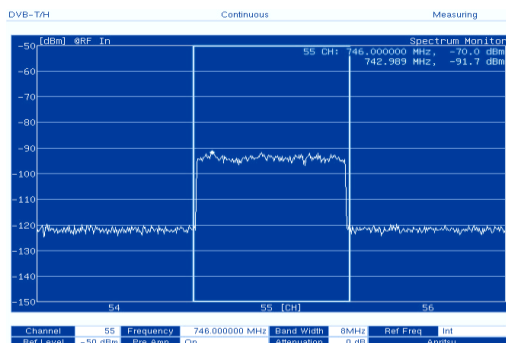
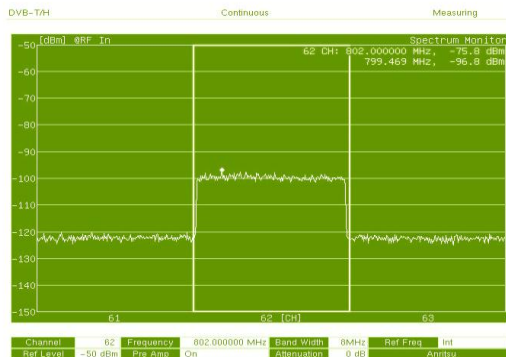
Csak a mérni kívánt adó jele vehető, a vételi pontról látszik az adóantenna. Nincs reflexió, illetve nem tapasztalható azonos csatornás zavarás a vett jelben. A szórás 0..1 dB tartományon belül van

Rice csatorna:

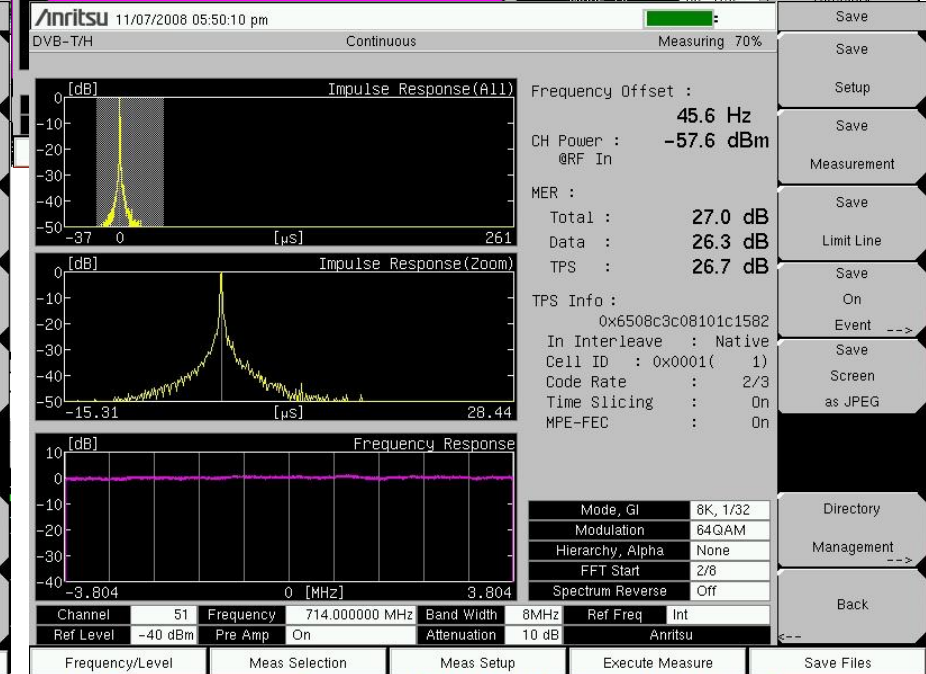
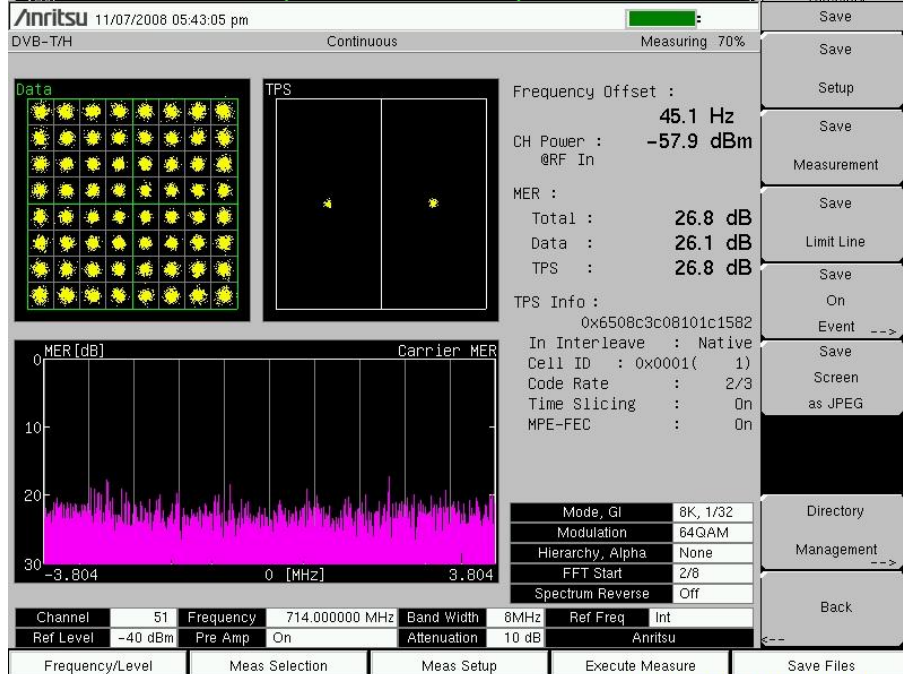
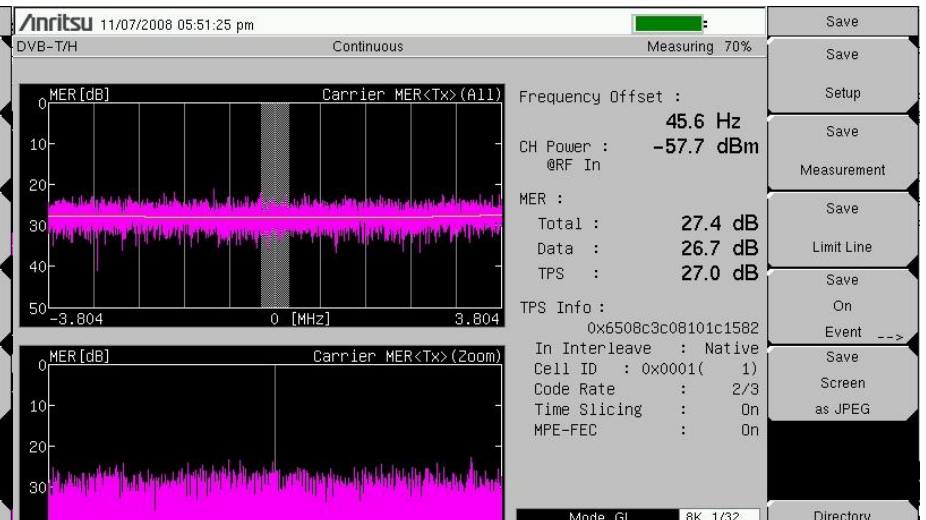
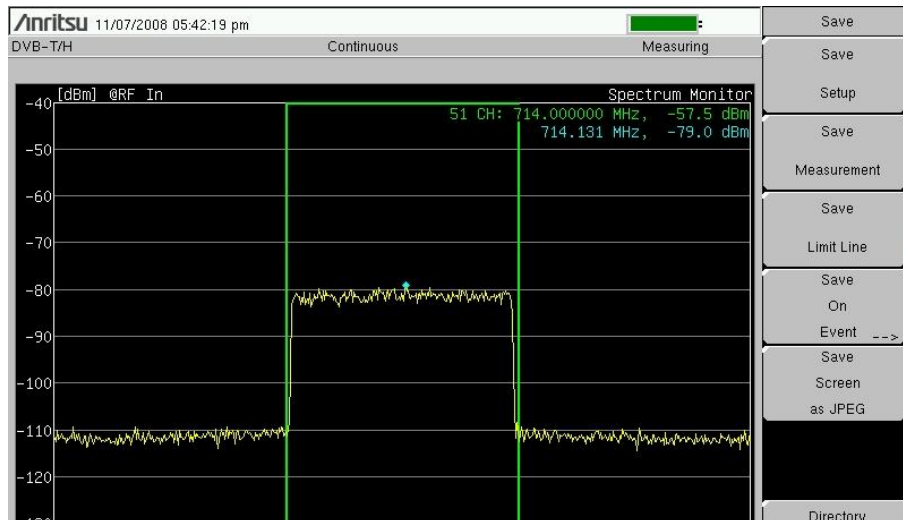
A közvetlen vett jelhez több azonos csatornás jel és/vagy reflexióból származó jel adódik hozzá. A spektrum kisebb amplitúdó változásokat mutat a frekvencia függvényében. A szórás 1..3 dB tartományon belül van.

Rayleigh csatorna:

A vett jel csak több azonos csatornás jelből, illetve reflektált jelekből tevődik össze. A spektrum erős torzulást mutat. A szórás 3 dB-nél nagyobb.



PÉLDA: EGY MÉRŐPONT MÉRÉSE



A DVB-T ELLÁTOTTSÁG MINŐSÉGI FOKOZATAI

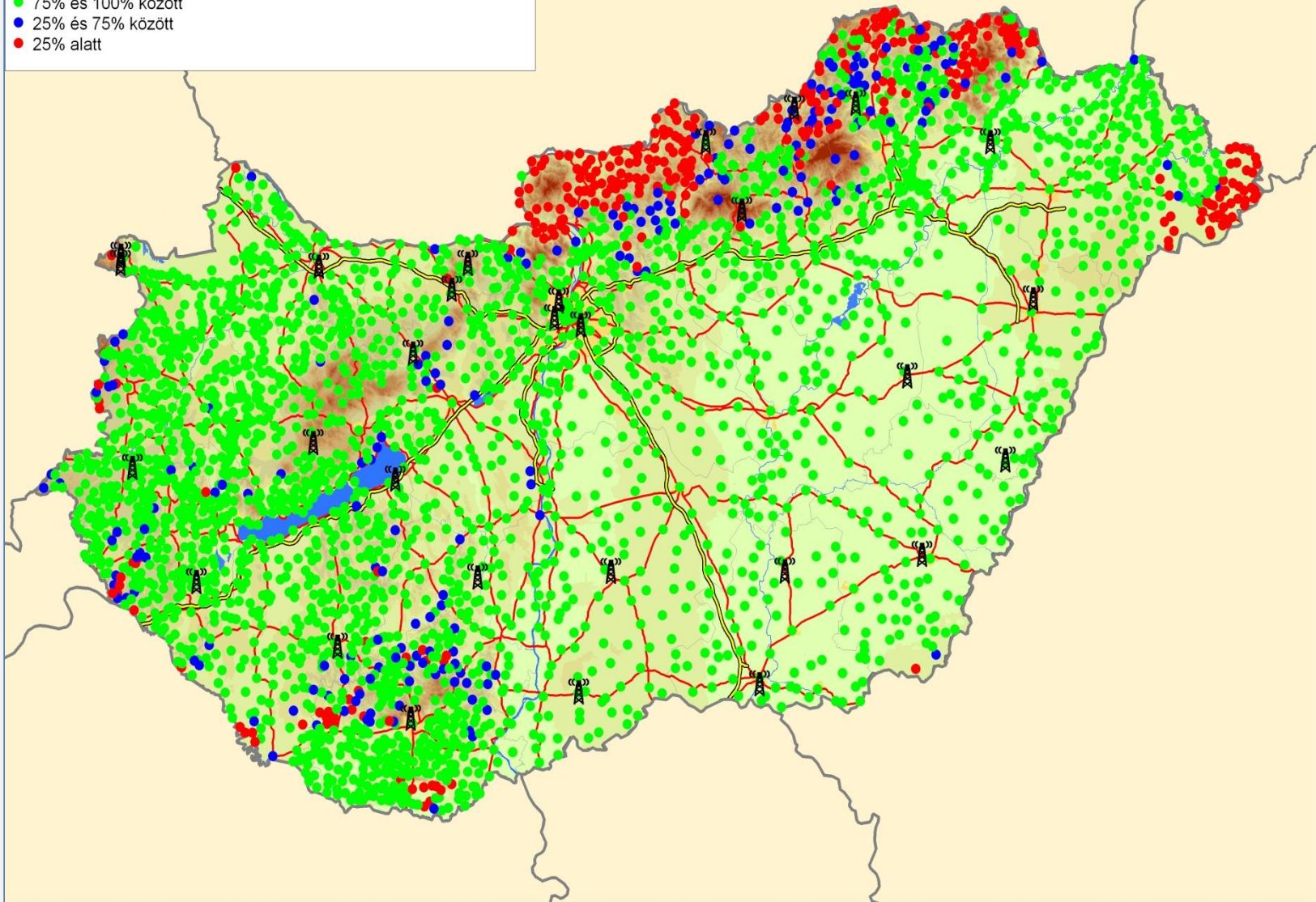
BER TÉRERŐ	VBER > 2×10^{-4}	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ és CBER arány ≤ 10	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ és a CBER arány 10 és 100 között	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ és a CBER arány > 100
$E < E_{70}$	Q1	Q2	Q2	Q2
$E_{70} \leq E < E_{95}$	Q2	Q3	Q3	Q4
$E \geq E_{95}$	Q2	Q3	Q4	Q5

A MÉRÉSI ELJÁRÁSOK A DVB-T ELLÁTOTTSÁG FELMÉRÉSÉRE

- 1. REFERENCIA PONTOK MÉRÉSE**
- 2. TÁVOLI MONITORING**
- 3. TERVEZETT BESUGÁRZÁSI HATÁROK, KONTÚROK MÉRÉSE**
- 4. A TÉNYLEGES ELLÁTOTTSÁGI HATÁR MEGÁLLAPÍTÁSA SUGÁRIRÁNYÚ MÉRÉSEKKEL**
- 5. LAKOTT TERÜLETEK ELLÁTOTTSÁGI FELMÉRÉSE PONTMÉRÉSSSEL**
- 6. ÚTVONAL MENTI REGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK**

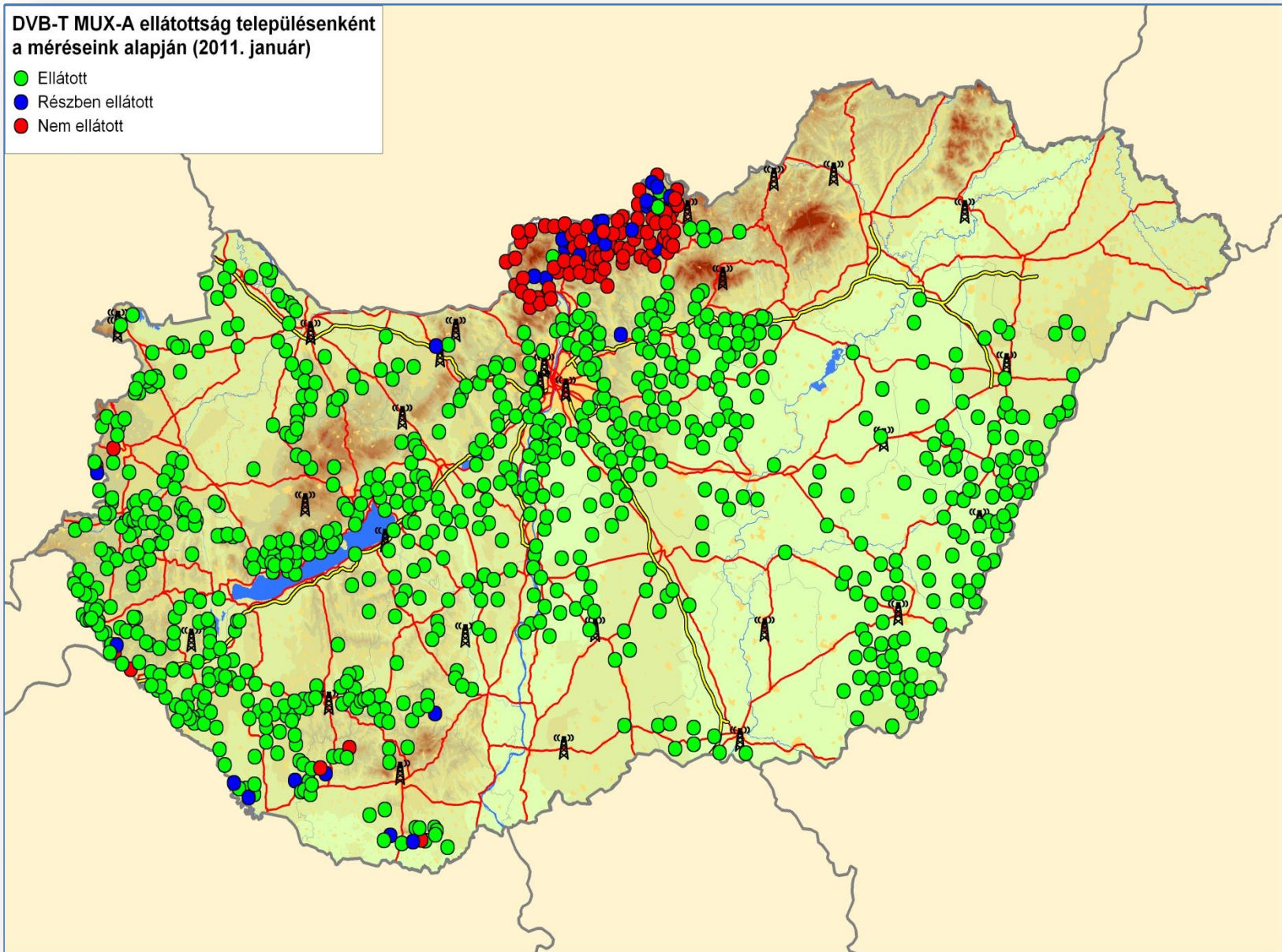
**DVB-T MUX-A ellátottság településenként a tervek szerint
(lakossági százalék, 2011. január)**

- 75% és 100% között
- 25% és 75% között
- 25% alatt

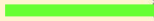



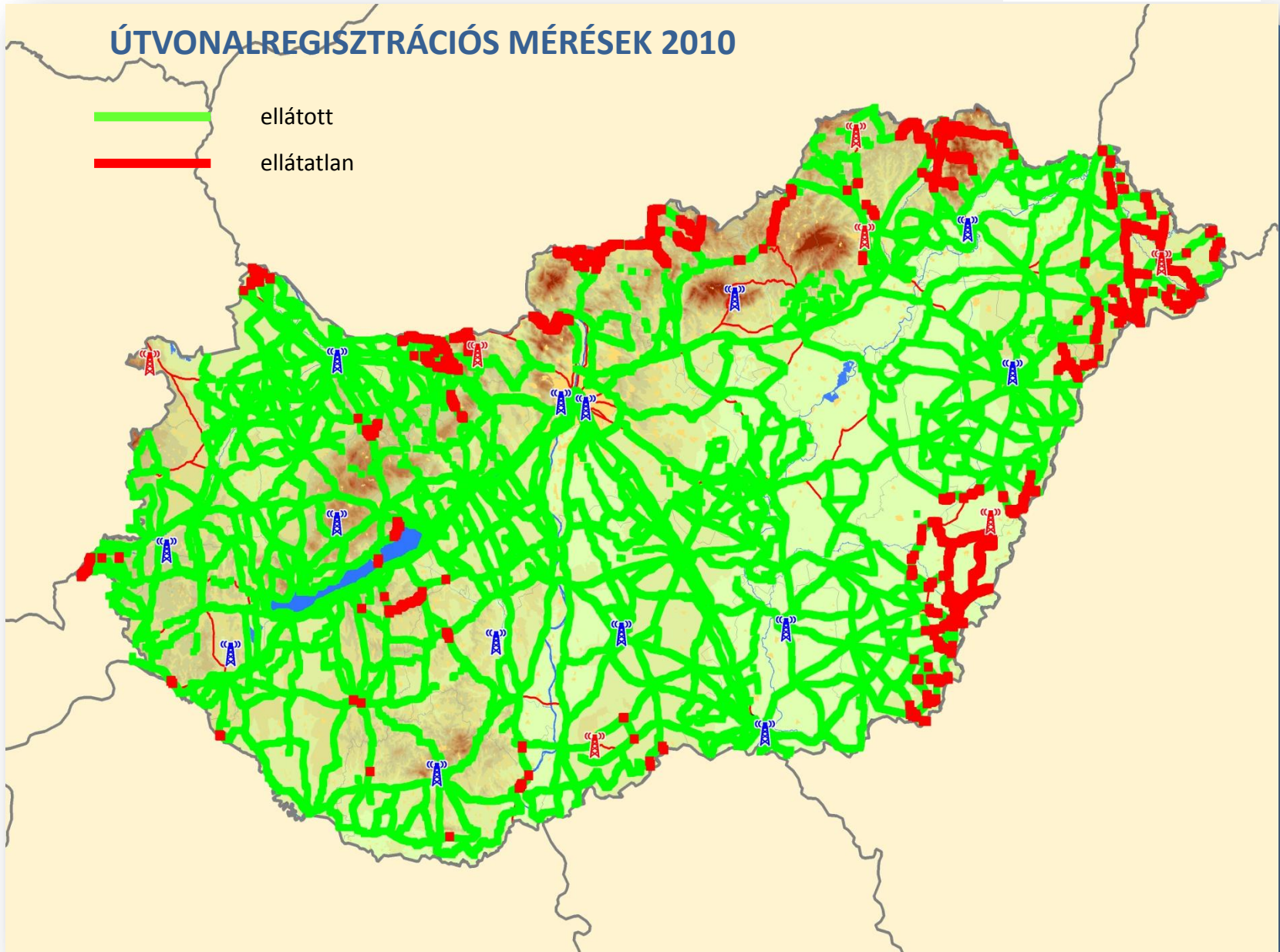
DVB-T MUX-A ellátottság településenként
a méréseink alapján (2011. január)

- Ellátott
- Részben ellátott
- Nem ellátott

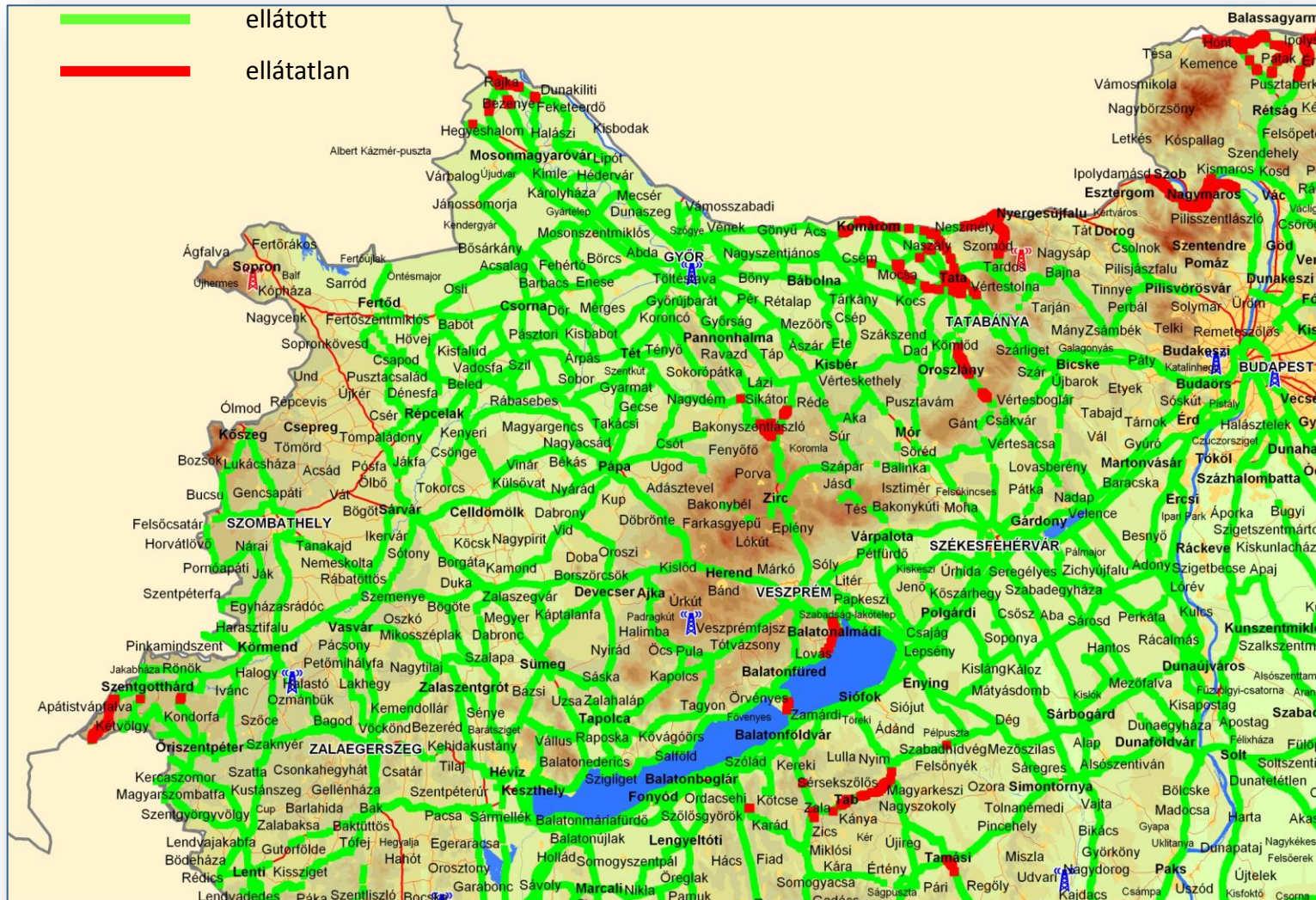


ÚTVONALREGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK 2010

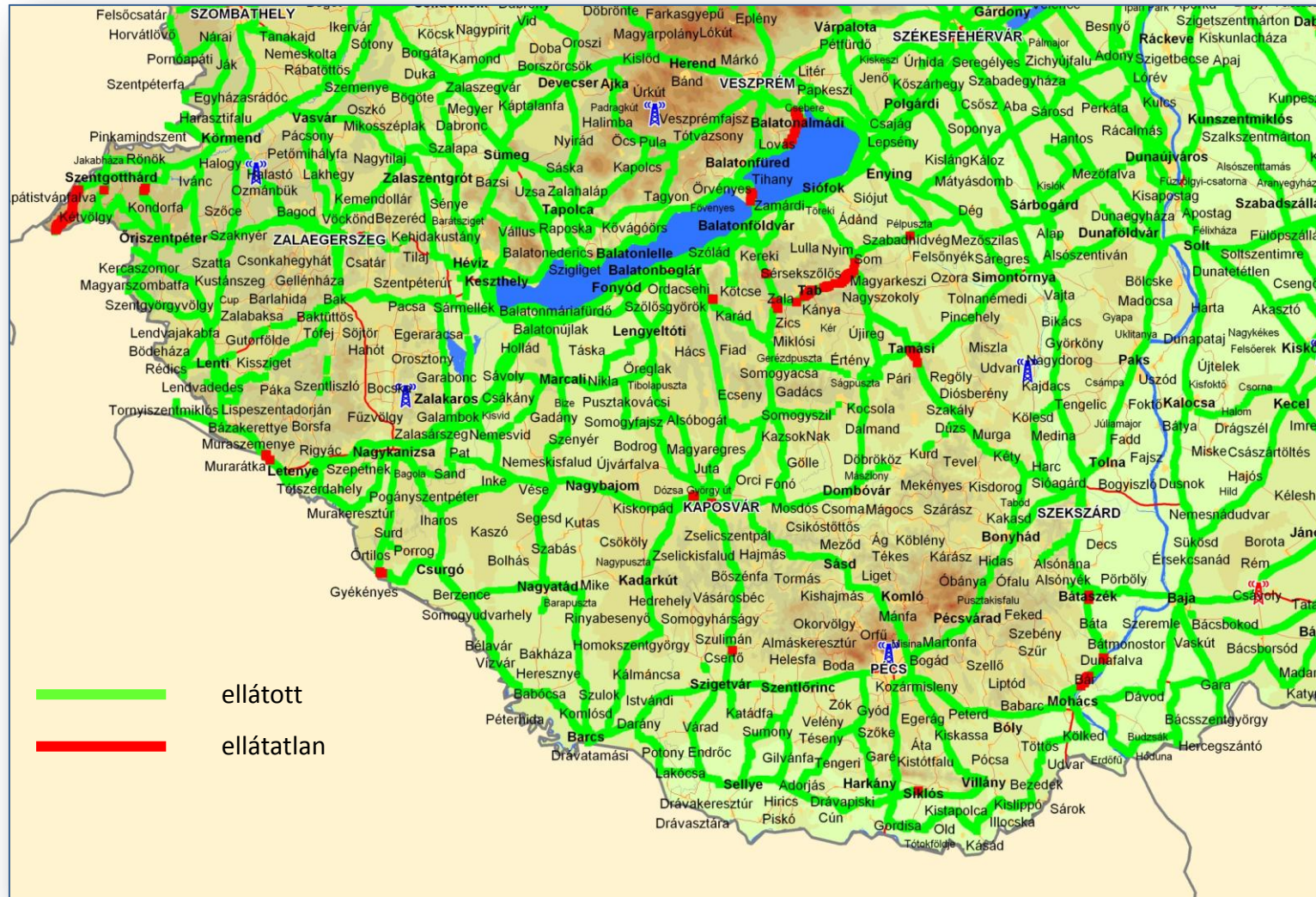
-  ellátott
-  ellátatlan



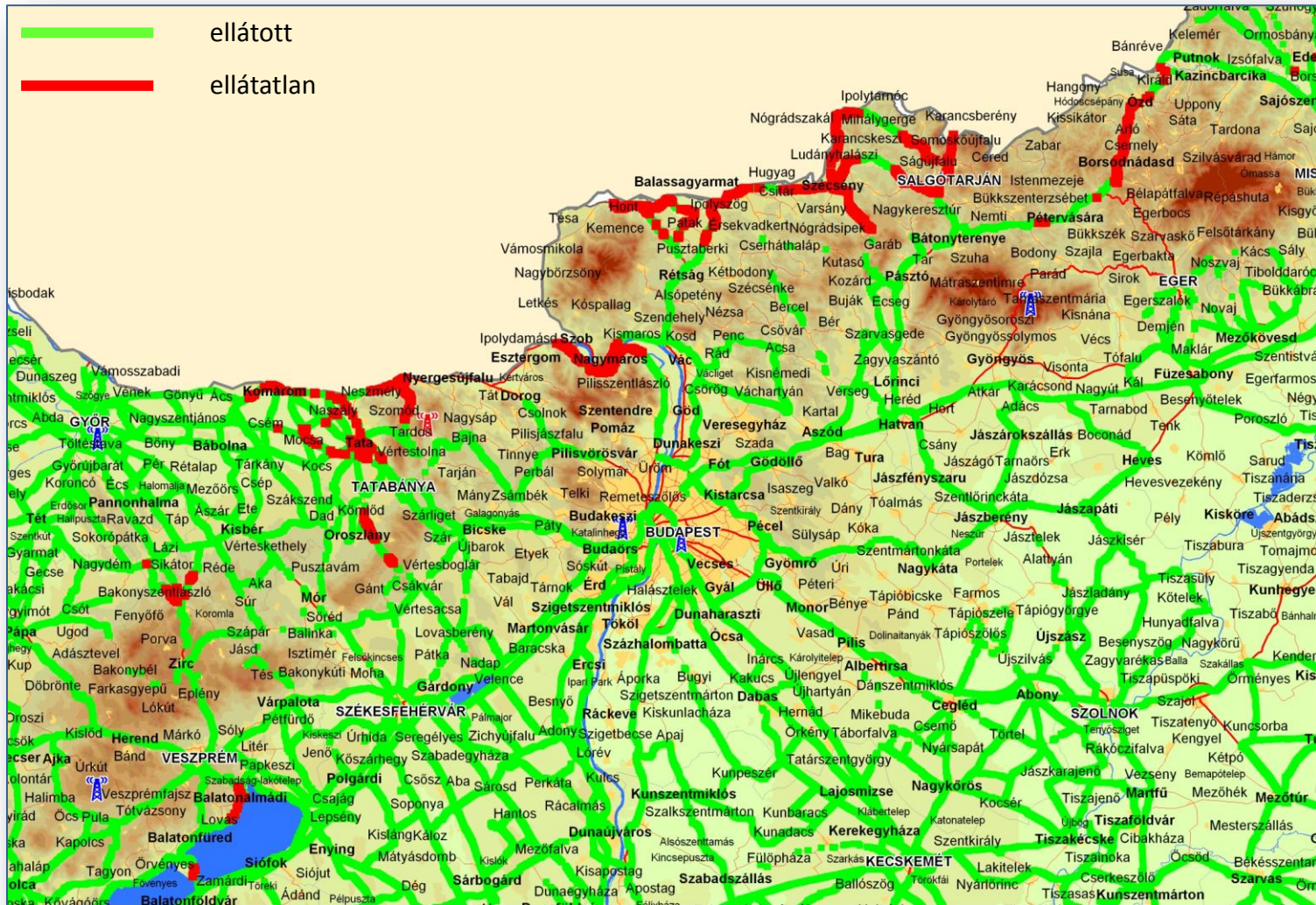
ÚTVONALREGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK 2010



ÚTVONALREGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK 2010



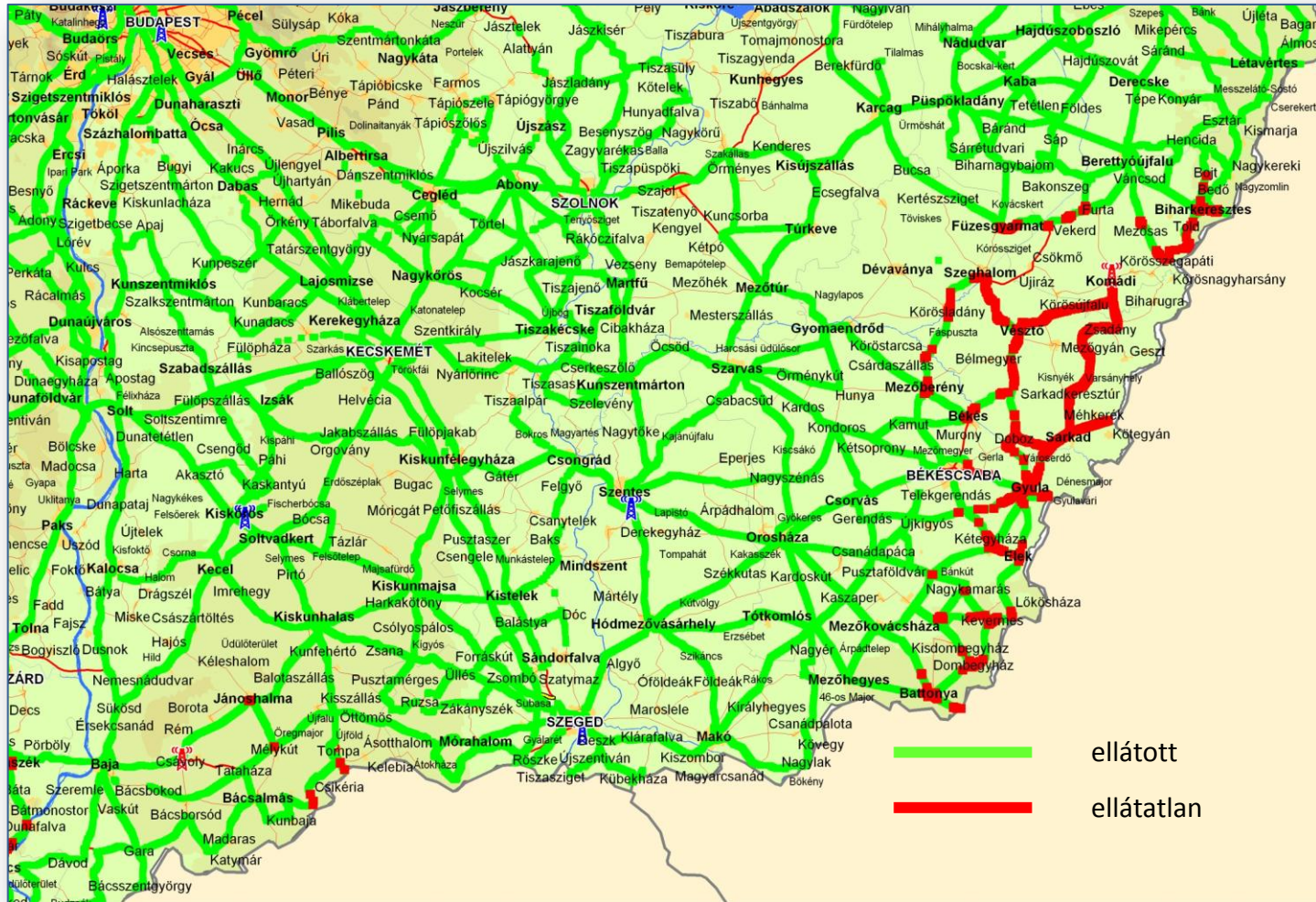
ÚTVONALREGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK 2010



ÚTVONALREGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK 2010



ÚTVONALREGISZTRÁCIÓS MÉRÉSEK 2010



ÖSSZEFOGLALÁS

1. A HÁLÓZAT(„A” ÉS „C” MULTIPLEX) KIÉPÍTÉSE MEGTÖRTÉNT,
2. DVB-T ADÁSOK AZ ORSZÁG TERÜLETÉN VEHETŐK ,
3. A HÁLÓZAT ADÓI MŰKÖDNEK,
4. A TÉRERŐSSÉG ÉRTÉKEK A REFERENCIA PONTOKON MEGFELELNEK A SZÁMÍTOTT ÉRTÉKEKNEK,
5. AZ ELLÁTOTTSÁGI KONTÚROK MEGFELELŐK,
6. TELJESKÖRŰ LAKOSSÁGI ELLÁTOTTSÁG FELMÉRÉSE MEGKEZDŐDHET.

