



# **КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ**

**ЗА ПРОВЕРКА НА ПОКРИТИЕТО  
НА МРЕЖИТЕ ЗА НАЗЕМНО  
ЦИФРОВО РАДИОРАЗПРЪСКВАНЕ  
НА ТЕРИТОРИЯТА НА РЕПУБЛИКА  
БЪЛГАРИЯ**



# ПРОУЧВАНЕ НА РЕГУЛАТОРА

относно добрите практики (1.1)

## СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ ОТ СТРАНА НА КРС НА ДОБРИТЕ ПРАКТИКИ СРЕД СТРАНИТЕ ОТ ЕС:

- От запитаните страни по линия на BEREC са отговорили: Австрия, Ирландия, Малта, Норвегия, Швейцария, Финландия, Литва, Хърватия, Кипър, Словакия, Великобритания, Сърбия, Полша, Словения, Швеция и Португалия
- При направено запитване по линия на BEREC, в 10 от 16 държави регулаторът контролира покритието на цифрова наземна телевизия



# ПРОУЧВАНЕ НА РЕГУЛАТОРА

## относно добрите практики (1.2)

- основно страните посочват, че контролът се извършва единствено на база технически параметри на мрежите и се сравнява съответствието им с изискванията в лицензионните условия
- в случай на проблем (смущения или лошо покритие), се изисква от мултиплекс оператора извършването на измервания и при необходимост измервания се правят и от регулатора



# ПРОУЧВАНЕ НА РЕГУЛАТОРА

## относно добрите практики (1.3)

### ПРАКТИКА В ПОЛША:

- направени са теоретични изчисления за покритието
- извършени са измервания от юли до септември 2012 г. в предварително определени точки
- целта на измерванията е била да се провери предварително изчислените стойности на електромагнитното поле на цифровия сигнал
- при измерванията са проверени различните възможности за прием на сигнала



# **КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ**

## **на покритието на DVB-T мрежи**

**СЪГЛАСНО ПРЕПОРЪКА ITU-R SM.1875 НА ITU,  
КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ СЕ ИЗВЪРШВАТ ЗА:**

- проверка на теоретично определеното покритие с помощта на софтуерния продукт
- спазване на посочените в издадените разрешения условия за покритие на мрежите за определени райони
- оценка на приемания сигнал при постъпили жалби за смущения



# МИНИМАЛНА НАПРЕГНАТОСТ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНОТО ПОЛЕ В ЗАВИСИМОСТ ОТ НАЧИНА НА ПРИЕМАНЕ И ЧЕСТОТАТА НА КАНАЛА

ТВ канал	Честота MHz	Начин на приемане	
		Фиксирано dB( $\mu$ V/m)	Мобилно dB( $\mu$ V/m)
Band IV			
21	474	52.04	80.10
22	482	52.18	80.32
23	490	52.32	80.54
24	498	52.47	80.75
25	506	52.60	80.96
26	514	52.74	81.16
27	522	52.87	81.36
28	530	53.01	81.56
29	538	53.14	81.75
30	546	53.26	81.95
31	554	53.39	82.14
32	562	53.52	82.32
33	570	53.64	82.51
34	578	53.76	82.69

Таблица с извадка, показваща напрегнатостта на електромагнитното поле в зависимост от честотата



# ТЕОРЕТИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОКРИТИЕТО НА ЦИФРОВИТЕ ПРЕДАВАТЕЛИ

## ИЗВЪРШВА СЕ ВЪЗ ОСНОВА НА:

- условията по издадените от КРС разрешения за наземна цифрова телевизия
- постъпилите технически характеристики от съответните предприятия, притежаващи разрешения за наземна цифрова телевизия



# ДАНИИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОКРИТИЕТО НА МРЕЖАТА:

- **ТЕХНИЧЕСКИ ДАНИИ НА ЦИФРОВИЯ ТЕЛЕВИЗИОНЕН ПРЕДАВАТЕЛ:**
  - Честота, MHz
  - Ефективно излъчена мощност, dBW
  - Височина на антената, m
  - Антенна диаграма в 36 направления, dB
  - Модулация
- **ГЕОГРАФСКИ ДАНИИ:**
  - Географски координати
  - Кота терен, m
  - Ефективна височина в 36 направления, m





# ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОКРИТИЕТО НА МРЕЖАТА

## ● МЕТОД НА ИЗЧИСЛЕНИЕ



Препоръка  
на Международния съюз по далекосъобщения  
ITU-R P.1546 – 4

## ● ТЕХНОЛОГИЧНО СРЕДСТВО

Програмна система на фирмата ATDI

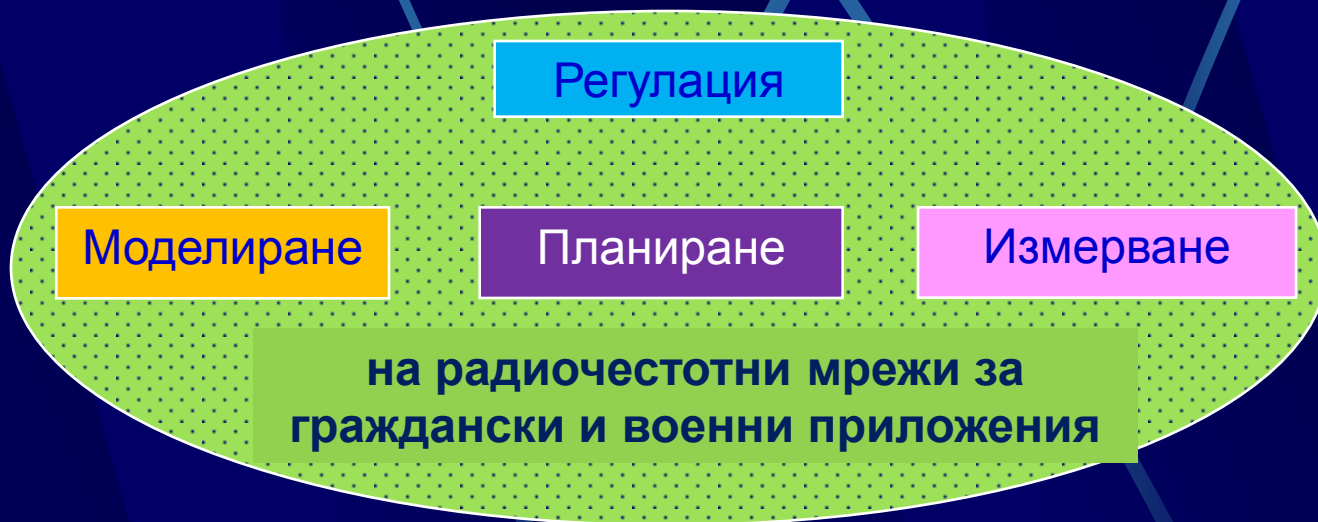


# КРС и други администрации, които ползват продуктите на ATDI

- **Франция:** Национална агенция за честоти (ANFR), Висш съвет за радио и телевизия, регулаторен орган на електронните съобщения и пощите (ARCEP)
- **Япония:** Министерство на вътрешните работи и комуникациите – MiC (Ministry of Internal Affairs and Communications)
- **Великобритания:** OfCom (Office of Communications)
- **САЩ:** Федерална комисия на съобщенията (FCC), Национална агенция за телекомуникации и информация (NTIA)
- **Сърбия:** RATEL (Republic Agency for Electronic Communications)
- **Румъния:** ANCOM (National Authority for Management and Regulation in Communications)
- **Швейцария:** ВАКОМ (Federal Office of Communications)
- Агенциите/комисиите за пощи и съобщения на **Швеция, Норвегия, Исландия, Ирландия, Естония, Босна и Черна гора, Хърватия** и др.
- Министерствата на отбрана на **Сърбия, Великобритания** и др.



# ПРИЛОЖЕНИЕ на програмната система



## КЛИЕНТИ:

Министерства, агенции и комисии с правомощия в областта на радиосъобщенията

Оператори на радиочестотни мрежи



# ПРОГРАМНА СИСТЕМА (2.1)

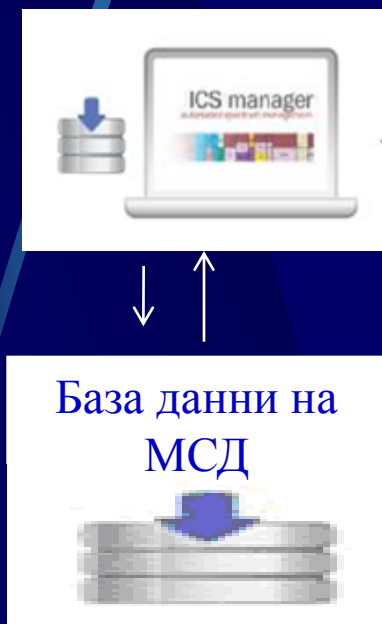
ВКЛЮЧВА МОДУЛИТЕ:





# ПРОГРАМНА СИСТЕМА (2.2)

## МОДУЛ ICS MANAGER:



- поддържа данни за изследваните радиочестотни назначения/зони по вид мрежа и функции по обработка на тези данни
- има интерфейс към базите данни на Международния радиочестотен циркуляр на Радиобюро на МСД за наземни и спътникови служби (BR IFIC)



# ПРОГРАМНА СИСТЕМА (2.3)

## МОДУЛ ICS TELECOM:

- програмна реализация на препоръките на МСД и Комитета за електронни съобщения (ЕСС), включващи различни модели за разпространение на радиовълните и цифрови карти с различна точност





# ПРОГРАМНА СИСТЕМА (2.4)

## МОДУЛ ICS MAP SERVER:

- Приложение: настройка на цифрова картографска информация
- КРС притежава голям набор от карти на основата на цифров модел на терена - в зависимост от целите на анализа и приложимия честотен обхват се използват карти от 5 x 5 m или 15 x 15 m за отделните градове до карта, включваща всички държави на разстояние от 2 500 km



# ПРОГРАМНА СИСТЕМА (2.5)

## ПРЕДИМСТВА:

- **Непрекъснато актуализиране на програмния продукт в съответствие с приложимите нови стандарти, препоръки и технически доклади на ЕСС, МСД, Европейския институт за стандарти в телекомуникациите и др. (В рамките на 1 година излизат няколко нови версии)**
- **Ефективност при обработка на голям обем от данни – практически всяка информация може да бъде въведена и изведена в текстов вид - \*.txt, \*.csv или до \*.xls и \*.mdb (MS Office)**



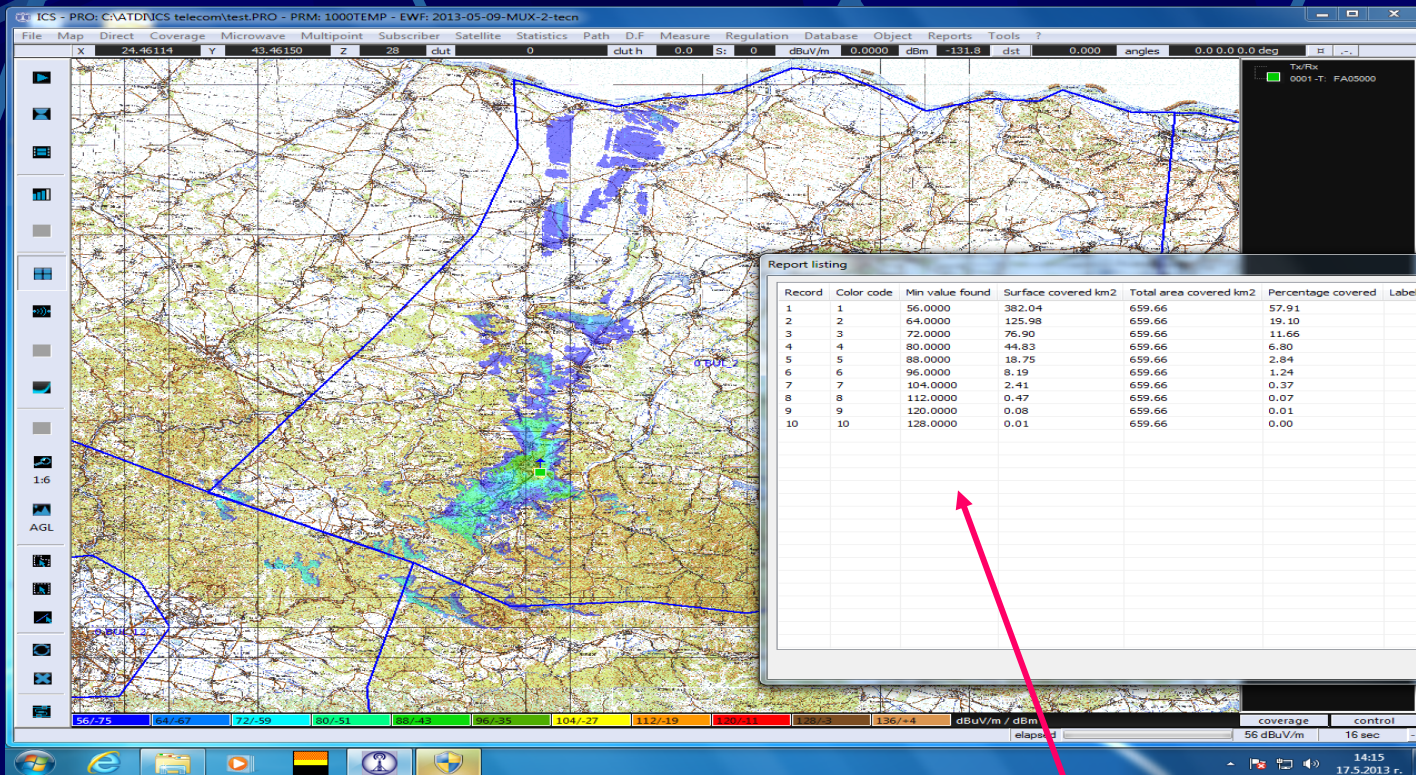


# ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРОГРАМНАТА СИСТЕМА В ПРОЦЕСА ПО ЦИФРОВИЗАЦИЯ

- Анализ на покритието на предавателите
- Анализ на смущенията на цифровите и все още излъчващи аналогови телевизионни предаватели (български и чужди), между цифровите предаватели в рамките на една мрежа или на повече мрежи
- Определяне на точките на измерване
- Сравнителен анализ на стойностите на покритие и измерените стойности в контролните точки

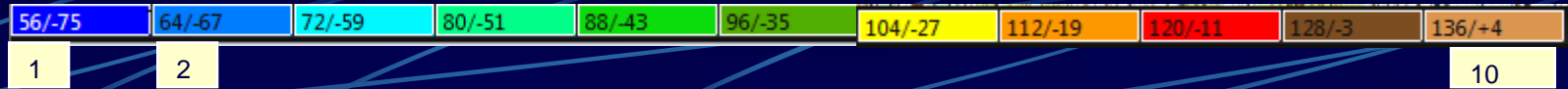


# АНАЛИЗ НА ПОКРИТИЕТО НА ПРЕДАВАТЕЛ



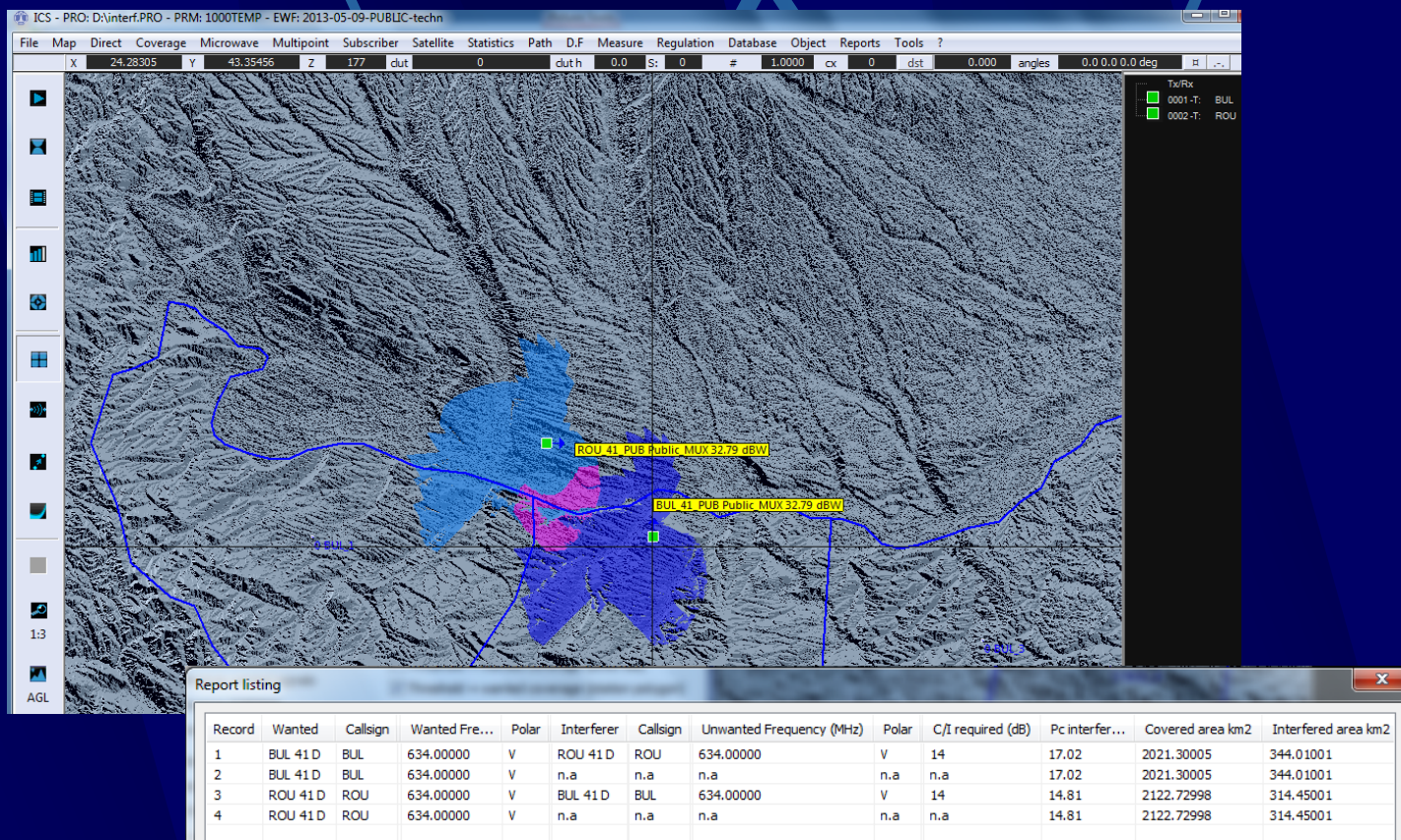
Заб. В таблицата е дадено покритието по площ в зависимост от нивото на напрегнатост на полето

Color code





# АНАЛИЗ НА СМУЩЕНИЯ



**ПРИМЕРНО ТЕОРЕТИЧНО ТРАНСГРАНИЧНО СМУЩЕНИЕ  
НА ЦИФРОВИ ПРЕДАВАТЕЛИ РАБОТЕЩИ НА ЕДНА И СЪЩА ЧЕСТОТА**



# СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ

**на изчислените стойности на покритие и измерените стойности в контролните точки :**

- импортиране на файла с измерените стойности в модул ICS TELECOM:
- модулът ICS TELECOM извършва:
  - позициониране на всяка тестова точка върху област на картата съгласно измерените с GPS координати
  - сравнение на измерените стойности с предварително определената прогнозна стойност
  - визуализиране на резултатите от сравнението
  - анализ на резултатите



# ГРАФИК

## ЗА КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ на покритието на DVB-T мрежи (3.1)



23 април

7 юни



април

май

юни



# ГРАФИК ЗА КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ на покритието на DVB-T мрежи (3.2)

	Населено място	Зона	АПРИЛ 2013									
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	с. Казичене	София			10:00							
2	с. Чепинци	София			13:00							
3	с. Мрамор	София			15:00							
4	гр. София - Врана	София				10:00						
5	с. Нови Хан	София				13:00						

	Населено място	Зона	ЮНИ 2013									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	с. Милчина Лъка	Видин						13:00				
2	гр. Грамада	Видин						15:00				
3	с. Ружинци	Видин							10:00			
4	с. Боровци	Видин							13:00			



# ИЗМЕРВАТЕЛНА АПАРАТУРА

(4.1)

- **ИЗМЕРИТЕЛЕН ПРИЕМНИК: 4T2- PORTABLE НА ADVANCED BROADCAST COMPONENTS Ltd.**
- **GPS-ПРИЕМНИК**
- **ИЗМЕРИТЕЛНА АНТЕНА: SCHWARZBECK, RE 4590-027 (450-1110 MHz)**
- **СПЕЦИАЛИЗИРАН СОФТУЕР ЗА ИЗМЕРВАНЕ И АНАЛИЗ НА ADVANCED BROADCAST COMPONENTS Ltd.**



# ИЗМЕРВАТЕЛНА АПАРАТУРА

(4.2)







# ИЗМЕРВАТЕЛНА АПАРАТУРА

(4.3)





# РЕЗУЛТАТИ

## ОТ КОНТРОЛНИТЕ ИЗМЕРВАНИЯ (5.1)

### ● ПАРАМЕТРИ НА МРЕЖАТА:

- Номер на канал
- Честотна лента, MHz
- Кодиран цифров поток
- Режим на работа
- Защитен интервал
- Кодово отношение
- Модулация
- Скорост на транспортния поток, Mbit/s
- Напрегатост на ЕМП , dB( $\mu$ V/m)
- Поляризация на сигнала
- Разпространявани програми

### ● ГРАФИЧНО ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СПЕКТРАЛНИЯ АНАЛИЗ

### ● ГРАФИЧНО ИЗОБРАЖЕНИЕ НА МОДУЛАЦИОННИЯ АНАЛИЗ

### ● СЪДЪРЖАНИЕ НА РАЗПРОСТРАНЯВАНИТЕ ПРОГРАМИ



# РЕЗУЛТАТИ ОТ КОНТРОЛНИТЕ ИЗМЕРВАНИЯ (5.2)

**System**: DVB-T (HW Demod) | **Channel**: 64 | **Frequency [MHz]**: 818.000000 | **BW [MHz]**: 8 | **Attenuation [dB]**: 0 | **Signal Input**: aerial | **SAW**: auto

**Coverage**: Settings | Table | Map

**Open** (Look in: ChannelTables)

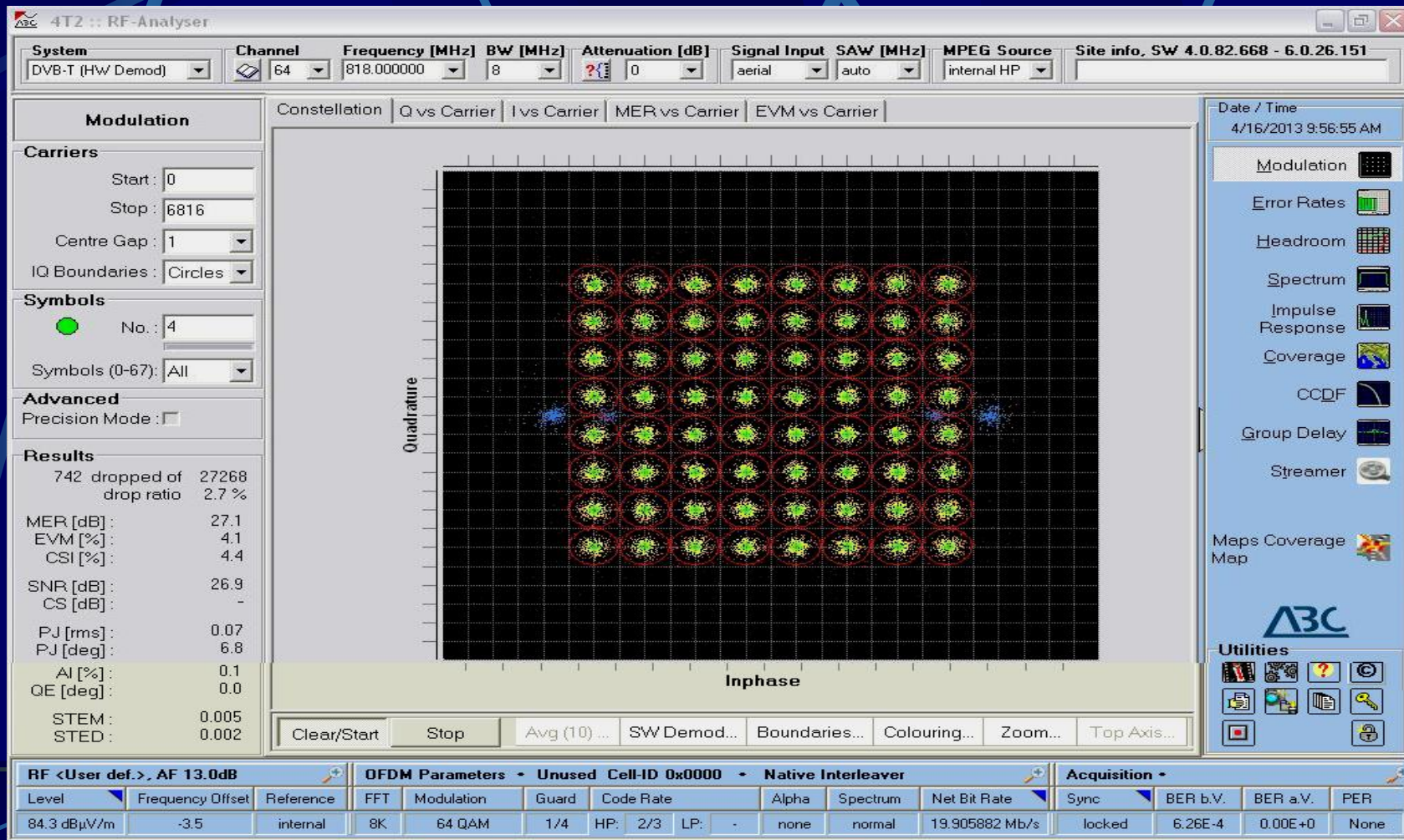
- AllChannels.csv
- Channels Africa.csv
- Channels America.csv
- Channels Australia.csv
- Channels Australia\_with offsets.csv
- Channels China.csv
- Channels DENG Australia.csv
- Channels EasternEurope.csv
- Channels Europe 4T2-r 2010.csv
- Channels Europe.csv
- Channels France.csv
- Channels FranceOverseas.csv
- Channels Ireland.csv
- Channels Italy.csv
- Channels Japan.csv

**File name**: Channels EasternEurope.csv  
**Files of type**: ASCII (\*.csv;\*.txt)

No	Frequency	Bandwidth	Name
1	69	858	8
2	68	850	8
3	67	842	8
4	66	834	8
5	65	826	8
6	64	818	8
7	63	810	8
8	62	802	8
9	61	794	8
10	60	786	8
11	59	778	8
12	58	770	8
13	57	762	8



# РЕЗУЛТАТИ ОТ КОНТРОЛНИТЕ ИЗМЕРВАНИЯ (5.3)





# КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ:

КОНТРОЛНИТЕ ИЗМЕРВАНИЯ СЕ ИЗВЪРШВАТ В СЪОТВЕТСТВИЕ С ИЗИСКВАНИЯТА НА ПЛАН 2012:

- съгласно **графика за провеждане на контролни измервания**, приет с решение на КРС на 11.04.2013 г.
- в съответствие с **приложимите международни препоръки, спецификации и документи**:
  - „Технически изисквания за работа на електронните съобщителни мрежи от радиослужба радиоразпръскване и съоръженията, свързани с тях”
  - ITU-R SM.1875
  - ITU-R SM.1682
  - ITU-R BT.1735-1
  - RRC-06/GE06



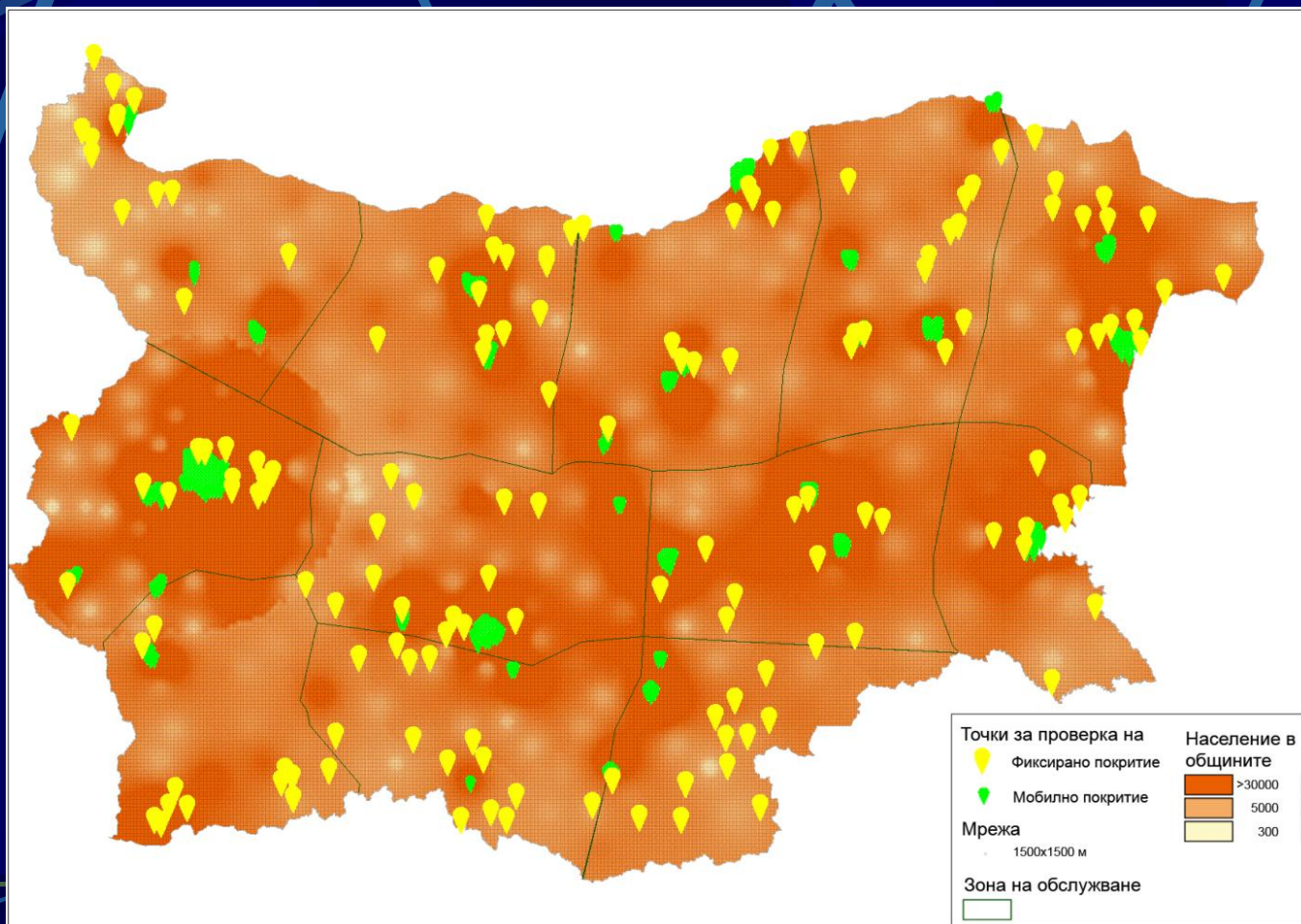
# **ИЗБОР НА МЕСТАТА**

## **за контролни измервания (6.1)**

- Броят на точките е съобразен с наличния технически, финансов и човешки ресурс и с необходимите срокове за извършване на контролните измервания
- Върху картата на България е нанесена мрежа от точки на разстояние 1,5 x 1,5 km
- Използвана е информация за населението от Националния статистически институт



# ИЗБОР НА МЕСТАТА за контролни измервания (6.2)





# **ИЗБОР НА МЕСТАТА**

## **за контролни измервания (6.3)**

- Избрани са точки, в които измерването е реално осъществимо (има път, шосе или др.)
- Изборът на точки е съобразен със зоните на покритие на предавателите
- Избрани са точки, в които определените теоретично стойности на напрегнатост на електромагнитното поле са близки до минимално изискуемите





# **ИЗБОР НА МЕСТАТА**

## **за контролни измервания (6.4)**

- Избрани са точки, които се намират в зони с голяма осреднена гъстота на населението от мрежата 1,5x1,5 km
- 30% от точките са избрани чрез случаен подбор на възли от мрежата 1,5 x 1,5 km



# ИЗБОР НА МЕСТАТА за контролни измервания (6.5) зони на обслужване Пловдив и Смолян





# ИЗБОР НА МЕСТАТА за контролни измервания (6.6) зони на обслужване Пловдив и Смолян





# ИЗБОР НА МЕСТАТА за контролни измервания (6.7)

- **ПЪРВИ ЕТАП:**

ИЗБОР НА 152 ТОЧКИ С ЦЕЛ ДА СЕ НАПРАВИ СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ИЗЧИСЛЕНИТЕ И ИЗМЕРЕНИТЕ СТОЙНОСТИ В ТЕЗИ ТОЧКИ

- **ВТОРИ ЕТАП:**

СЛЕД ПРИКЛЮЧВАНЕТО НА ИЗМЕРВАНИЯТА ПО ГРАФИК И АНАЛИЗИРАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ, ПРИ НЕОБХОДИМОСТ КРС ИМА ГОТОВНОСТ ДА ИЗВЪРШИ ДОПЪЛНИТЕЛНИ КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С МОБИЛНОТО ПРИЕМАНЕ НА НАЗЕМНА ЦИФРОВА ТЕЛЕВИЗИЯ. ИЗПОЛЗВАНАТА ОТ КРС ПРОГРАМНА СИСТЕМА ИМА ВЪЗМОЖНОСТ ДА НАПРАВИ СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ИЗЧИСЛЕНИТЕ И ИЗМЕРЕНИТЕ СТОЙНОСТИ



# **ВЪЗМОЖНИ ДЕЙСТВИЯ**

## **след контролните измервания**

- **В СЛУЧАЙ НА ПОСТЪПИЛИ СИГНАЛИ И ЖАЛБИ ОТ КРАЙНИ ПОТРЕБИТЕЛИ ЗА ЛИПСА НА ПОКРИТИЕ И ПРИ НЕОБХОДИМОСТ ЩЕ БЪДАТ НАПРАВЕНИ ДОПЪЛНИТЕЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ**
- **ЗА РАЗРЕШАВАНЕ НА ВЪЗНИКНАЛИ ПРОБЛЕМИ С ПОКРИТИЕТО КРС МОЖЕ ДА ДАДЕ УКАЗАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯТА ЗА ПРЕДПРИЕМАНЕ НА НЕОБХОДИМИ ДЕЙСТВИЯ, В Т.Ч. И ТЕХНИЧЕСКИ МЕРКИ**



***БЛАГОДАРЯ  
ЗА  
ВНИМАНИЕТО!***