

Badanie odbiorników DVB-T

1

ZBIGNIEW KĄDZIELSKI

**DYREKTOR GENERALNY
INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Instytut Łączności

2

- Państwowy Instytut Telekomunikacyjny - założony w 1934 r. przez prof. Janusza Groszkowskiego
- 1951 r. – wydzielenie Instytutu Łączności
- **2005 r. – Państwowy Instytut Badawczy**
- Jedyna państwowa jednostka B+R zajmująca się tak kompleksowo problemami telekomunikacji
- Systemy radiowe, planowanie częstotliwości
- Zarządzanie wiedzą i wspomaganie decyzji
- Metrologia, wzorcowanie pomiary
- Społeczeństwo informacyjne



Laboratoria wzorcujące



3

- **Laboratorium Metrologii Elektrycznej, Elektronicznej i Optoelektronicznej w Warszawie**
 - **Najlepsze laboratorium w Polsce**
 - **Najszerszy zakres akredytacji w Polsce**
- **Laboratorium Aparatury Pomiarowej EMC we Wrocławiu**
 - **Jedynego tego typu laboratorium w Polsce**
- **Jednostka ds. porównań międzylaboratoryjnych**
 - Konsorcjum KIGeIT i 5 laboratoriów wzorcujących
 - Zrealizowana w ramach projektu unijnego SPO-WKP
 - **Jedyna tego typu jednostka w Polsce**
- **Polska Atomowa Skala Czasu TAPL**
 - Utrzymujemy 20% polskich wzorców czasu



Laboratoria badawcze



4

- **Centralne Laboratorium Badawcze**
 - Badanie elementów i urządzeń telekomunikacyjnych
 - Bezpieczeństwo
 - Urządzenia zasilające
 - Kompatybilność elektromagnetyczna
 - Urządzenia telewizyjne, badania jakości przekazu TV
- **IŁ – Jednostka Notyfikowana UE nr 1471**
 - **Najszerszy zakres notyfikacji w Polsce**
 - ✦ 28 norm europejskich
 - ✦ Badania urządzeń radiowych do 40 GHz
 - Autoryzacja Ministra Infrastruktury
 - Badania niezbędne do nadawania znaku CE

Laboratorium telewizji

5

- Działa od początków telewizji w Polsce (lata 50.)
 - Stąd były emitowane próbne transmisje telewizyjne
- Od 12 lat laboratorium posiada akredytację w zakresie pomiarów TV cyfrowej
 - Badania odbiorników satelitarnych
 - Badania odbiorników telewizji naziemnej
 - Badania postrzeganej jakości obrazu telewizyjnego QoE (analogowego oraz cyfrowego MPEG-2 i MPEG-4) zgodnie z zaleceniami ITU
 - Badania QoS w ramach projektu celowego budowy telewizji IP u abonenta w domu (z wykorzystaniem sieci Pionier)

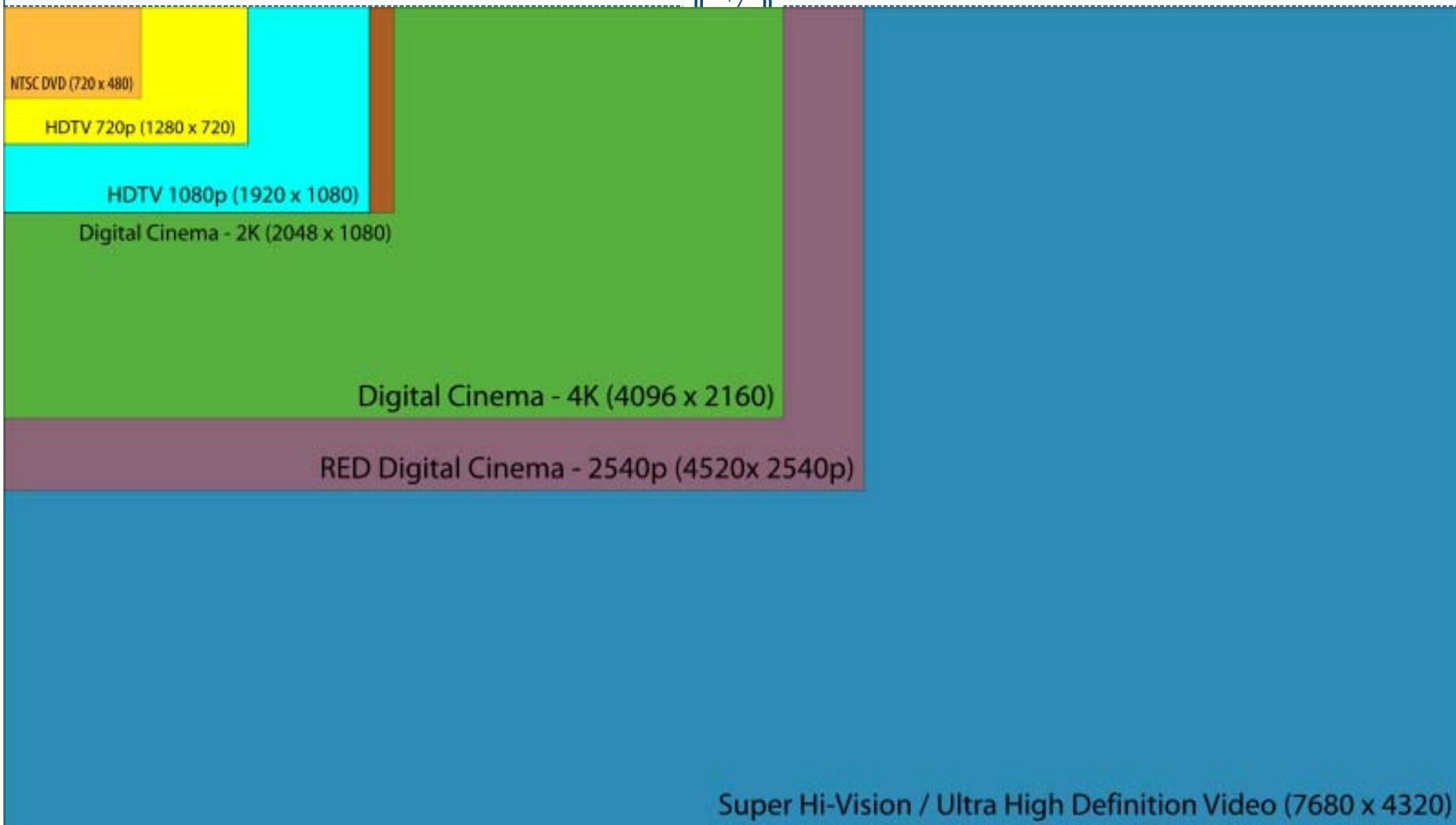
Co to jest HD?

6

- 720p30 = 1280 x 720, 30 obrazów/s (bez przeplotu)
- 1080i50 = 1920 x 1080, 50 półobrazów/s (przeplot)
 - 1080i jest postrzegany jako gorszy niż 720p!
 - Strumień 6 – 8 Mb/s
 - De-facto jedyny format HD możliwy do nadawania radiowego
- 1080p30 = 1920 x 1080, 30 obrazów/s (bez przeplotu)
 - Dostępny na płytach BluRay i przez sieci kablowe IP
 - Strumień powyżej 10 Mb/s, mecz >15 Mb/s
- Filmy kinowe mają tylko 24 kl/s

HD to tylko początek rozwoju...

7



Badanie odbiorników DVB-T na znak CE

8

- **Kompatybilność – odbiorniki**
 - Charakterystyki zaburzeń PN-EN 55013
 - Norma emisji EN 6100-6-3
 - Charakterystyki odporności PN-EN 55020
 - Odporność w środowisku mieszkalnym EN 6100-6-1
- **Kompatybilność – set-top box**
 - Charakterystyki zaburzeń PN-EN 55022
 - Charakterystyki odporności PN-EN 55024
- **Bezpieczeństwo**
 - Wymagania bezpieczeństwa PN-EN 60065 (odbiornik)
 - Bezpieczeństwo PN-EN 60950 (STB)

Badania parametrów 1

9

- **Sprawdzanie profilu odbiornika cyfrowego**
 - Profil 0 dotyczy prostego odbiornika sygnałów telewizyjnych (tzw. zappera);
 - Profil 1 dotyczy odbiornika interaktywnego lokalnie (bez kanału zwrotnego);
 - Profil 2 dotyczy odbiornika interaktywnego dwukierunkowo (z kanałem zwrotnym)
- **Sprawdzanie możliwości odbiorczych**
 - Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać odbiór sygnałów DVB-T o parametrach zgodnych z EN 300 744 nadawanych w zakresach: **VHF (174-230 MHz) w kanałach o szerokości 7 MHz** i **UHF (470-862 MHz) w kanałach o szerokości 8 MHz**

Badania parametrów 2

10

- **Sprawdzanie procedura przeszukiwania pasma**
 - Odbiornik cyfrowy powinien być zdolny do automatycznego przeszukania całego zakresu częstotliwości dostępnego dla głowicy w.cz.
- **Sprawdzanie odbieranych częstotliwości**
 - Odbiornik cyfrowy powinien zapewnić odbiór wszystkich kanałów z pasm III: 174-230 MHz i IV/V: 470-862 MHz
- **Sprawdzanie pracy detektora jakości odbioru**
 - Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w detektor jakości odbioru wskazujący poziom sygnału wejściowego i stopę błędów po demodulatorze

Badania parametrów 3

11

- Sprawdzenie pracy przy różnych trybach nadawania DVB-T
 - Moduł głowicy w.cz. i demodulatora odbiornika cyfrowego powinien poprawnie demodulować wszystkie tryby nadawania wyszczególnione w EN 300 744 przy dowolnej kombinacji poniższych parametrów:
 - ✦ tryb transmisji 2K lub 4K
 - ✦ modulacja QPSK, 16-QAM, 64-QAM, hierarchiczna (16- i 64-QAM)
 - ✦ tryb hierarchiczny $\alpha = 1, 2$ lub 4
 - ✦ sprawność kodowania R $1/2, 2/3, 3/4, 5/6$ lub $7/8$
 - ✦ przedział ochronny $1/4, 1/8, 1/16$ lub $1/32$
 - ✦ Podczas przeszukiwania kanałów odbiornik cyfrowy powinien automatycznie wykryć, który tryb jest stosowany.

Badania parametrów 4

12

- Sprawdzenie pracy odbiornika w warunkach zakłócania szumem
 - Odbiornik cyfrowy powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 1, kiedy **szum (N)** nałożony jest na pożądaną **fale nośną (C)** w paśmie sygnału o szerokości 7,61 MHz. Wartości w tabeli wyliczono stosując model szumowy podany w EN 62216, Zał. E; margines implementacyjny 2,5 dB, źródło dodatkowego szumu w odbiorniku $P_x = -33$ dBc.

Badania parametrów 5

13

- Pomiar czułości odbiornika
 - Współczynnik szumów głowicy w.cz. nie powinien być większy niż 8 dB. Odbiornik cyfrowy powinien zapewnić BER odniesienia dla poniższych minimalnych poziomów sygnałów wejściowych $P_{\min.}$
 - ✦ $P_{\min.} = -97,2 \text{ dBm} + C/N \text{ (dB)}$ dla kanału 8 MHz (IV/V)
 - ✦ $P_{\min.} = -97,8 \text{ dBm} + C/N \text{ (dB)}$ dla kanału 7 MHz (III)
- Sprawdzenie pracy odbiornika przy maksymalnych poziomach sygnałów wejściowych
 - Odbiornik cyfrowy powinien wytrzymywać sygnały DVB-T o poziomie do -35 dBm (74 dBμV)

Badania parametrów 6

14

- Sprawdzenie przystosowania do źródła zasilania
 - Zasilanie prądem przemiennym o napięciu $230\text{ V} \pm 10\%$ i częstotliwości 47-53 Hz. Konstrukcja odbiornika powinna zapewniać minimalizację poboru energii w każdym dopuszczalnym stanie pracy. Zaleca się stosowanie „Kodeksu postępowania w zakresie efektywności energetycznej systemów telewizji cyfrowej” opracowanego przez Komisję Europejską.

Badania funkcjonalne 1

15

- **Sprawdzenie dekodera sygnału wizji**
 - Dekoder sygnału wizji powinien poprawnie dekodować strumienie cyfrowe wizji H.264/AVC o rozdzielczości SD i HD z ograniczeniami podanymi w ETSI TS 101 154
- **Sprawdzanie dekodera sygnału fonii**
 - Dekoder fonii powinien dekodować strumienie cyfrowe fonii MPEG-2 Warstwa II oraz AC-3 i E-AC-3 z ograniczeniami zawartymi w ETSI TS 101 154

Badania funkcjonalne 2

16

- **Sprawdzanie dostępności usług**
 - odbiór programów telewizyjnych niekodowanych (FTA);
 - odbiór programów radiofonicznych niekodowanych (FTA);
 - wybór składowej fonii usługi w przypadku transmisji wielu składowych fonii w ramach jednej usługi;
 - teletekst związany z programem TV;
 - wybór napisów dialogowych (teletekstowe lub DVB);
 - formatowanie obrazu dla stosunku boków 4:3 i 16:9;
 - rodzicielska kontrola dostępu do wybranych programów lub audycji

Badania funkcjonalne 3

17

- **Sprawdzanie nawigatora informacji o usługach SI**
 - Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w nawigator, który zapewnia użytkownikowi dostęp do podstawowych informacji o usługach i zdarzeniach, transmitowanych w tablicach SI oraz pozwala użytkownikowi sterować odbiornikiem
- **Sprawdzanie instalacji automatycznej**
 - Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać dostęp do wszystkich usług wymienionych w pkt. 2.4 i korzystać z obowiązkowych informacji tablicy informacji sieciowej NIT lub tablicy opisu usługi SDT w celu automatycznego utworzenia listy usług i późniejszej jej aktualizacji.

Badania funkcjonalne 4

18

- **Sprawdzanie teletekstu**
 - Odbiornik cyfrowy powinien wydzielać dane teletekstu spełniające wymagania normy EN 300 706 dla poziomu 1.5
- **Sprawdzanie napisów dialogowych DVB**
 - Odbiornik cyfrowy powinien dekodować i wyświetlać napisy dialogowe transmitowane zgodnie z normą EN 300 743
- **Sprawdzanie dostępu do kanału zwrotnego**
 - Odbiorniki cyfrowe zgodne z Profilem 2 powinny zapewniać dostęp do kanału zwrotnego przez PSTN, sieć Ethernet lub inny – przewodowy lub radiowy – kanał transmisyjny

Badania funkcjonalne 5

19

- **Sprawdzanie zdalnej aktualizacji oprogramowania**
 - Odbiornik powinien obsługiwać usługę aktualizacji oprogramowania systemowego (DVB-SSU) w celu konserwacji lub podwyższania funkcjonalności oprogramowania odbiornika po jego sprzedaży.

Dziękuję

20

ZBIGNIEW KĄDZIELSKI

**INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Z.KADZIELSKI@ITL.WAW.PL