

Wdrażanie naziemnej telewizji cyfrowej na obszarze województwa lubuskiego

Michał Półtorak

Streszczenie: W referacie przedstawiono ocenę warunków odbioru programów telewizji cyfrowej emitowanych w kanale 45 z dwóch nadajników zlokalizowanych na obszarze województwa lubuskiego w Radiowo - Telewizyjnym Centrum Nadawczym (RTCN) Jemiołów k/Łagowa i w Radiowo - Telewizyjnym Centrum Nadawczym (RTCN) Wichów k/Żagania. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów natężenia pola w wyznaczonych Terenowych Punktach Pomiarowych (TPP) dokonano również porównania warunków odbioru programów telewizyjnych nadawanych analogowo i cyfrowo.

Słowa kluczowe: DVB-T, H.264/AVC, MPEG-4.

1. WPROWADZENIE

Przejsie z techniki analogowej do techniki cyfrowej nadawania programów telewizyjnych stanowi niewątpliwie największą, rewolucyjną zmianę w dziedzinie mediów elektronicznych od czasu zaniechania emisji telewizji monochromatycznej na rzecz telewizji w kolorze, czy wprowadzenia stereofonicznej emisji radiowej w paśmie UKF FM [1].

Rozpoczęcie na obszarze województwa lubuskiego, początkowo eksperymentalnej, a następnie regularnej emisji naziemnej telewizji cyfrowej z nadajników dużej mocy pracujących w dwóch Radiowo - Telewizyjnych Centrach Nadawczych zlokalizowanych na obszarze województwa lubuskiego stworzyło szansę oceny zasięgu cyfrowych i analogowych programów telewizyjnych w okresie ich równoległej emisji oraz porównanie możliwości odbioru, w tych samych miejscach, obydwu rodzajów emisji jeszcze przed wyłączeniem emisji analogowych. Ocenę warunków odbioru dokonano przy pomocy wyposażenia pomiarowego Ruchomej Stacji Pomiarowej będącej na wyposażeniu Delegatury Urzędu Komunikacji Elektronicznej w Zielonej Górze.

2. FORMALNO-PRAWNE WARUNKI WDRAŻANIA NAZIEMNEJ TELEWIZJI CYFROWEJ W EUROPIE I POLSCE

Podpisane przez europejskie administracje w roku 1961 w Sztokholmie Porozumienie Sztokholmskie (ST-61) ustanawiało plan radiodifuzji analogowej określając przydziały częstotliwości dla poszczególnych stacji nadawczych i procedury przyszłych zmian.

Z uwagi na sukcesywne wprowadzanie nadawania cyfrowego wystąpiła konieczność zmiany tego porozumienia. W tym celu Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny - ITU (ang. *International Telecommunication Union, ITU*) zorganizował Regionalną Konferencję Radiokomunikacyjną (ang. *Regional Radiocommunication Conference, RRC*) właściwą dla obszaru Europy, Afryki oraz części Azji. W wyniku RRC-06, która odbyła się w Genewie w dniach 15 maja do 16 czerwca 2006 r., w porozumieniu GE-06, ustalono między innymi:

- plan dla radiodifuzji cyfrowej obejmujący zarówno obszary rezerwacji (ang. *allotment areas*) jak i konkretne przydziały dla stacji (ang. *assignments*);
- procedurę przyszłych zmian planu, umożliwiającą między innymi wprowadzenie do użytku nowych stacji, przekształcenia obszarów rezerwacji w przydziały, zmiany parametrów oraz usuwanie stacji z planu;
- 17 czerwca 2015 r. jako ostateczny termin zaprzestania ochrony emisji analogowych na obszarze Europy.

W wyniku ustaleń RRC-06 Polska uzyskała 8 pełnych pokryć (sieci) obejmujących obszar całego kraju.

Sytuacja w zakresie wdrażania telewizji cyfrowej w Europie jest bardzo zróżnicowana. Komisja Europejska, dostrzegając w telewizji cyfrowej istotny czynnik stymulujący rozwój nowoczesnych technologii, rekomenduje państwom członkowskim przyspieszenie jej wdrażania. W swoich komunikatach zaleca zakończenie procesu przejścia z techniki analogowej na cyfrową do roku 2012 [1]. Polska jest jedynym państwem, które opóźnia się z tym procesem wskazując termin wyłączenia nadawania analogowego na rok 2013. W okresie przejściowym wdrażania naziemnej telewizji cyfrowej w Polsce – zgodnie ze standardem DVB-T (ang. *Digital Video Broadcasting-Terrestrial*), na bazie planu GE-06 zaprojektowano dwie ogólnopolskie warstwy (multipleksy) MUX1 i MUX2 bez konieczności wyłączania stacji analogowych. Zgodnie z koncesją KRRiT i decyzją Prezesa UKE rozpowszechnianie programu telewizyjnego powinno rozpocząć się, w ramach tzw. pierwszego multipleksu, od 30 września 2009 r. [2]. Zakłada się, że okres przejściowy wdrażania telewizji cyfrowej w Polsce trwać będzie do 31.07.2013 r. kiedy to nastąpi ostateczne wyłączenie nadawania analogowego. Województwo lubuskie jest pierwszym dużym obszarem Polski, obok Warszawy i Poznania, w którym przewidziano rozpoczęcie, początkowo emisji

eksperymentalnych,

a następnie regularnych emisji programów telewizji cyfrowej w kanale 45 z nadajników zlokalizowanych w Radiowo - Telewizyjnych Centrach Nadawczych Wichów k/Żagania i Jemiołów k/Łagowa. Województwo lubuskie jest też pierwszym obszarem, w którym przewidziano zakończenie nadawania analogowego z dniem 30 czerwca 2011 r. [2].

3. TECHNICZNO - EKSPLOATACYJNE WARUNKI EMISJI CYFROWEJ DVB-T NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO

Przyjętym w Polsce standardem kodowania obrazu jest standard H.264/AVC zwany popularnie MPEG-4, natomiast kodowanie dźwięku odbywa się zgodnie ze standardem MP2 (tzw. MUSICAM) lub E-AC-3 (tzw. Dolby Digital Plus) [3].

Emisja cyfrowych programów telewizyjnych na obszarze województwa lubuskiego prowadzona jest na podstawie wydanego przez Prezesa UKE pozwolenia radiowego DZC-WTV-5151-117/09(2) z dnia 1 października 2009 r. z lokalizacji Zielona Góra/Jemiołów z następującymi parametrami technicznymi [4]:

- Nr kanału
 - 45;
- Szerokość kanału
 - 8 MHz;
- Wysokość posadowienia anteny
 - 160 m n.p.m.;
- Wysokość środka elektrycznego anteny
 - 305 m n.p.t.;
- Charakterystyka promieniowania anteny
 - D;
- Polaryzacja
 - pozioma;
- Maksymalna moc promieniowana (ERP)
 - 100 kW;
- System emisji
 - MPEG-4.

oraz na podstawie wydanego przez Prezesa UKE pozwolenia radiowego DZC-WTV-5151-118/09(2) z dnia 1 października 2009 r. z lokalizacji Żagań/Wichów z następującymi parametrami technicznymi [5]:

- Nr kanału
 - 45;
- Szerokość kanału
 - 8 MHz;
- Wysokość posadowienia anteny
 - 158 m n.p.m.;
- Wysokość środka elektrycznego anteny
 - 270 m n.p.t.;
- Charakterystyka promieniowania anteny
 - ND;
- Polaryzacja
 - pozioma;
- Maksymalna moc promieniowana (ERP)
 - 50 kW;
- System emisji
 - MPEG-4.

3.1. ZAWARTOŚĆ MULTIPLESU M1 W KANALE 45

Zgodnie z aktualną aranżacją multipleksu MUX1, z nadajników w lokalizacji Zielona Góra/Jemiołów i Żagań/Wichów w kanale 45 emitowanych jest 7 następujących programów telewizyjnych standardowej rozdzielczości SD [2]:

- Program TVP I;
- Program TVP II;
- Program TVP Info-Gorzów;
- Program POLSAT;
- Program TVN;
- Program TV4;
- Program TV PULS.

oraz programy radiowe:

- Radio Zachód;
- III program PR.

4. POMIARY NATĘŻENIA POŁA W WYBRANYCH TERENOWYCH PUNKTACH POMIAROWYCH

Metody pomiaru natężenia pola w zakresie częstotliwości 29,7 – 960 MHz wykonywanych w stałych punktach pomiarowych określa Zalecenie CEPT ERC 74-02 [6]. Dla celów oceny warunków odbioru sygnałów telewizji cyfrowej wykonano serie do 30 pomiarów w każdym punkcie pomiarowym. Terenowe Punkty Pomiarowe (TPP) zostały wybrane w ten sposób, żeby możliwa była ocena warunków odbioru na jak największym obszarze województwa i w miejscach najbardziej oddalonych od stacji nadawczych, a więc na granicy województwa lubuskiego oraz w dwu największych miastach województwa – Zielonej Górze i Gorzowie Wlkp. Rozmieszczenie Terenowych Punktów Pomiarowych przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Rozmieszczenie Terenowych Punktów Pomiarowych na obszarze województwa lubuskiego.

Terenowe Punkty Pomiarowe zlokalizowane zostały zgodnie z zasadami kontroli emisji radiowych, a więc

w terenie, w którym na kierunku stacji nadawczych nie było przeszkód terenowych oraz w oddaleniu od możliwych źródeł emisji fal elektromagnetycznych, z anteną pomiarową wysuniętą na wysokość 10 m n.p.t. Lokalizację punktów pomiarowych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

Lokalizacja TPP wyznaczonych dla oceny warunków odbioru cyfrowych programów telewizyjnych nadawanych w kanale 45.

Numer TPP	Miejscowość	Współrzędne TPP
1	Drezdenko	52N49'02" 15E49'47"
2	Radęcin	53N03'01" 15E50'31"
3	Lubiewko	52N58'40" 15E40'41"
4	Gorzów Wlkp.	52N43'04" 15E14'32"
5	Staw	52N52'26" 14E54'59"
6	Słubice	52N22'47" 14E35'06"
7	Gubin	51N58'40" 14E44'20"
8	Sobolice	51N24'26" 14E58'18"
9	Leszno Górne	51N28'46" 14E37'06"
10	Zielona Góra	51N55'49" 15E31'33"
11	Szlichtyngowa	51N42'44" 16E14'19"
12	Chlastawa	52N14'32" 15E49'44"
13	Pszczew	52N29'40" 15E46'47"

Pomiary i obserwacje wykonano przy wykorzystaniu wyposażenia pomiarowego Ruchomej Stacji Pomiarowej uzupełnionego o:

- Miernik Promax Explorer II+;
- Odbiornik telewizyjny Samsung Syncmaster 710Mp;
- Antenę odbiorczą 13 elementową ATZ –TV IV-V;
- Przewód koncentryczny dł. 15 m.

W antenowej instalacji odbiorczej zastosowano powszechnie dostępne na rynku elementy przeznaczone do budowy indywidualnych instalacji antenowych dla odbioru sygnałów nadawanych w IV paśmie TV.

Dla oceny jakości odbioru programów cyfrowych wykorzystano standardowej klasy dekodery telewizji cyfrowej DTV-401T produkcji Radomskiej Wytwórni Telekomunikacyjnej, który zgodnie z dokumentacją techniczną pracuje poprawnie przy poziomie sygnału wejściowego od 25 do 82 dBμV/m.

4. PORÓWNANIE OFERTY PROGRAMÓW TELEWIZYJNYCH ANALOGOWYCH I CYFROWYCH ODBIERANYCH W TPP

Równocześnie z prowadzonymi pomiarami parametrów sygnału cyfrowego, w tych samych punktach pomiarowych przeprowadzono pomiary natężenia pola i dokonano oceny warunków odbioru programów telewizyjnych analogowych. Odbiór programów nadawanych cyfrowo możliwy był we wszystkich TPP

podczas kiedy, odbiór programu TVP Info Gorzów Wlkp. emitowanego z nadajnika dużej mocy zlokalizowanego w RTCN Jemiołów k/ Łagowa w niektórych punktach pomiarowych, nie był możliwy. Wykaz programów analogowych odbieranych w poszczególnych punktach pomiarowych zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2.

Lista telewizyjnych programów analogowych odbieranych w poszczególnych TPP.

Numer TPP	Miejscowość	Odbierane programy analogowe
1	Drezdenko	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp.
2	Radęcin	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp.
3	Lubiewko	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp.
4	Gorzów Wlkp.	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp., TV 4.
5	Staw	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp., TV 4.
6	Słubice	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp.
7	Gubin	TVP 1, TVP 2, TVP Info Gorzów Wlkp.
8	Sobolice	TVP 1, TVP 2, Polsat.
9	Leszno Górne	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp., TV 4.
10	Zielona Góra	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp., TV 4.
11	Szlichtyngowa	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp., TV 4.
12	Chlastawa	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp., TV 4.
13	Pszczew	TVP 1, TVP 2, Polsat, TVP Info Gorzów Wlkp.

5. WNIOSKI

Uzyskane wyniki badań stopnia pokrycia obszaru województwa lubuskiego programami multiplexu M1 emitowanymi w kanale 45 z nadajników znajdujących się w lokalizacji RTCN Żagań/Wichów i RTCN Zielona Góra/Jemiołów świadczą o tym, że w okresie przejściowym wdrażania telewizji cyfrowej, programami telewizji cyfrowej pokryty jest obszar całego

województwa. Jakość odbioru telewizji cyfrowej w miejscach lokalizacji punktów pomiarowych należy ocenić jako bardzo dobrą. Niewielki spadek wartości sygnału spowodowany przeszkodami terenowymi na trasie punkt pomiarowy – antena nadawcza (punkty pomiarowe numer 4, 6, 8, 13) nie powodował utrudnień w odbiorze multiplexu. Potwierdziła to wykonana próba odbioru, w celowo wybranym punkcie pomiarowym, w którym w odległości kilkudziesięciu metrów od anteny odbiorczej znajdowało się wzgórze pokryte wysokim, gęstym lasem. Przeszkoda terenowa spowodowała spadek natężenia pola sygnału o 20 dB μ V/m w porównaniu do średniej wartości sygnału na tym terenie, nie wpłynęło to jednak na obniżenie jakości odbioru. Niewątpliwie, na uzyskanie tak dobrego stopnia pokrycia sygnałem cyfrowym obszaru województwa ma korzystna lokalizacja centrów nadawczych, z których emitowany jest program telewizji cyfrowej. RTCN Żagań/Wichów zlokalizowany jest w południowej, bardziej górzystej, części województwa. RTCN Zielona Góra/Jemiołów zlokalizowany jest w części północnej województwa w odległości ok. 80 km od Wichowa. Obydwa centra nadawcze znajdują się na wzniesieniach o wysokościach odpowiednio: 158 m n.p.m. RTCN Żagań/Wichów i 160 m n.p.m. RTCN Zielona Góra/Jemiołów. Sygnał stacji nadawczych emitowany jest z anten nadawczych zawieszonych odpowiednio na wysokości 270 m n.p.t. w RTCN Żagań/Wichów oraz 305 m n.p.t. w RTCN Zielona Góra/Jemiołów. Warto przy tym podkreślić, że taki stopień pokrycia uzyskano przy mocach promieniowanych 50 kW – nadajnik zlokalizowany w RTCN Żagań/Wichów i 100 kW nadajnik zlokalizowany w RTCN Zielona Góra/Jemiołów. Dla porównania, moc promieniowana nadajnika emitującego program TVP I w kanale 32 wynosi 800 kW [7], a nadajnika emitującego program TVP II w kanale 29 wynosi 1 000 kW [8]. Trzeba jednak mieć na uwadze to, że aktualnie kanał 45 wykorzystywany jest tylko w lokalizacjach znajdujących się na obszarze województwa lubuskiego. Po zaprzestaniu nadawania analogowego w Polsce i rozpoczęciu emisji cyfrowych w kanale 45 z innych lokalizacji sytuacja może się zmienić.

Uruchomienie naziemnej emisji cyfrowych programów telewizyjnych poszerza ofertę dostępu do programów telewizyjnych bardzo dobrej jakości, jest też realną szansą dostępu do szerszej oferty programowej w biedniejszych z reguły terenach wiejskich i małych miasteczkach oddalonych od dużych ośrodków miejskich.

LITERATURA

- [1] Strategia cyfryzacji nadawania sygnału telewizyjnego. Warszawa, wrzesień 2009 - <http://www.krrit.gov.pl/>;
- [2] Harmonogram wdrażania NTC w Polsce - <http://www.polskacyfrowa.org> ;
- [3] ITU-T Recommendation H.264 Corrigendum 1(01/2009);
- [4] Decyzja DZC-WTV-5151-117/09(2) Prezesa UKE z dnia z dnia 1 października 2009 r.;
- [5] Decyzja DZC-WTV-5151-118/09(2) Prezesa UKE z dnia z dnia 1 października 2009 r.;
- [6] CEPT, ERC Recommendation 74-02 Method of measuring the field strength at fixed points in the frequency range 29,7 – 960 MHz, Bucharest 1999;
- [7] Pozwolenia radiowe DRD-WTV-5151-2/03(111) z dnia z dnia 4 lutego 2004 r.;
- [8] Pozwolenie radiowe DZC-WTR-5151-3/03(2) z dnia z dnia 16 września 2003 r.



inż. Michał Półtorak

Urząd Komunikacji Elektronicznej
Delegatura w Zielonej Górze
ul. Chopina 11/13
65-031 Zielona Góra

tel.: 68 3202544

e-mail: m.poltorak@uke.gov.pl