

## **Stanowisko Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji**

**z dnia 8 lipca 2014 r.**

**Krajowa Rada Radiofonii i Telewizji rekomenduje stosowanie dokumentu pod tytułem „Minimalne wymagania techniczne i eksploatacyjne dla odbiornika radiofonii cyfrowej DAB+ przeznaczonego dla Polski” w produkcji, imporcie i dystrybucji handlowej urządzeń odbiorczych radiofonii cyfrowej DAB+ przeznaczonych na rynek polski.**

### **UZASADNIENIE**

Radiofonia w Polsce pozostaje obecnie ostatnią analogową służbą radiokomunikacyjną ze wszystkimi ograniczeniami wynikającymi z tego faktu. Podstawową niedogodnością na obecnym etapie rozwoju usług medialnych jest brak wolnych częstotliwości umożliwiających powiększanie zasięgów nadawców aktualnie funkcjonujących na rynku, jak również blokowanie dostępu do tego rynku nowym podmiotom. Koncepcja cyfryzacji radiofonii pojawiła się niedługo po wprowadzeniu kompresji dźwięku opisanych rodziną norm MPEG-1 na początku lat 90-tych ubiegłego stulecia jako efekt prac badawczych prowadzonych w ramach Projektu Eureka 147 UE.

Opracowany wówczas standard DAB (zmodyfikowany do DAB+ pod kątem zwiększenia efektywności kodowania) po raz pierwszy szeroko wykorzystywał technikę modulacji OFDM, która dziś stała się rozwiązaniem dominującym w radiokomunikacji. Obecnie po wyłączeniu analogowych emisji TV w paśmie III VHF nie ma już większych przeszkód aby wdrażać multipleksy radiowe z Planu GE-06, a malejące ceny odbiorników likwidują ostatnią barierę na drodze do cyfryzacji radia.

Innym czynnikiem, który powinien przyspieszyć rozpowszechnienie radia cyfrowego jest umieszczanie odbiornika pracującego w nowej technologii w takich urządzeniach jak smartfony czy tablety, które podlegają szybkiej wymianie u konsumentów w przeciwieństwie do tradycyjnych radioodbiorników analogowych spotykanych w polskich gospodarstwach domowych. Na szczęście rola tych ostatnich systematycznie maleje na rzecz odbiorników pozwalających na korzystanie z radia w ruchu czyli odbiorników przenośnych i samochodowych.

Sukces przejścia na nadawanie cyfrowe będzie zależał od przekonania społeczeństwa, że oferta dostarczana cyfrowo będzie nie mniej atrakcyjna i wartościowa niż ta dostępna w

sieci, a dostęp do niej będzie prostszy, bardziej niezawodny i nie będzie się wiązał z dodatkowymi kosztami.

Odbiornik nie będzie drogi, jeżeli będzie zgodny w zakresie minimalnego zestawu parametrów z normami europejskimi. Jednak dotychczasowe doświadczenia pokazują, że to nie zawsze wystarcza, zwłaszcza jeżeli chodzi o właściwą prezentację liter charakterystycznych dla polskiego alfabetu przez odbiorniki wyposażone w najprostszы wyświetlacz znakowy.

Dokument pt. „Minimalne wymagania techniczne i eksploatacyjne dla odbiornika radiofonii cyfrowej DAB+ przeznaczonego dla Polski”, stanowiący załącznik do stanowiska (wersja polsko i angielskojęzyczna), ma być wskazówką zarówno dla nadawców, jak i dla producentów odbiorników radiofonii cyfrowej DAB, jakie parametry należy stosować i jak konstruować odbiorniki, aby zapewnić minimum interoperacyjności gwarantującej bezbłędny przekaz. Jego forma i przeznaczenie pozwalają wykorzystywać go przez środowisko jako przykład kodeksu dobrych praktyk.



Przewodniczący KRRiT

Jan Dworak

Załącznik:

Dokument pt. „Minimalne wymagania techniczne i eksploatacyjne dla odbiornika radiofonii cyfrowej DAB+ przeznaczonego dla Polski”

**MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE  
I EKSPLOATACYJNE DLA ODBIORNIKA  
RADIOFONII CYFROWEJ DAB+  
PRZEZNACZONEGO DLA POLSKI**

**Wersja 1.0**

Opracowanie:  
Podzespół ds. Techniki  
Zespołu ds. Radiofonii Cyfrowej

Krajowa Rada Radiofonii i Telewizji

Warszawa, lipiec 2014

## SPIS TREŚCI

1.	ZAKRES STOSOWANIA DOKUMENTU .....	2
2.	HISTORIA ZMIAN DOKUMENTU.....	2
3.	NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE .....	2
4.	DEFINICJE .....	3
5.	SKRÓTY I AKRONIMY .....	3
6.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA ODBIORNIKA .....	4
6.1.	Wprowadzenie .....	4
6.2.	Możliwości odbiorcze .....	4
6.3.	Usługi.....	5
7.	PARAMETRY INTERFEJSU RADIOWEGO I ZASADY STROJENIA ODBIORNIKA DAB+ .....	5
7.1.	Zakres odbieranych częstotliwości.....	5
7.2.	Strojenie i wybieranie usług .....	5
7.3.	Wskaźnik jakości odbioru.....	5
8.	PARAMETRY DEKODERA ODBIORNIKA CYFROWEGO DAB+ .....	6
8.1.	Dekoder kanałowy.....	6
8.2.	Dekoder fonii .....	6
9.	ODBIÓR RADIOFONII ANALOGOWEJ.....	6
10.	PARAMETRY WYŚWIETLACZA ODBIORNIKA CYFROWEGO DAB+ .....	6
10.1.	Wyświetlanie nazw programów.....	6
10.2.	Etykiety dynamiczne i inne usługi tekstowe .....	6

## 1. ZAKRES STOSOWANIA DOKUMENTU

Niniejszy dokument opisuje podstawowe parametry i wymagania odbiornika konsumenckiego przeznaczonego do odbioru usług radiofonii cyfrowej nadawanych w systemie DAB+ drogą naziemną bezprzewodową lub kablową w paśmie III VHF w Polsce.

Wymagania dotyczą odbiorników stanowiących urządzenie samodzielne jak i będących częścią urządzenia wielofunkcyjnego (np. radiobudzik, radioodtwarzacz, smartfon), stacjonarnych, przestawnych, przenośnych i samochodowych.

Wymagania te pochodzą z Normy Międzynarodowej EN 62104 [11] i stanowią jej podzbiór wynikający z krajowej specyfikacji i ograniczeń.

Wszędzie tam, gdzie dana cecha jest obowiązkowa, w specyfikacji używa się słowa „powinien” a jeżeli nieobowiązkowa używa się słowa „może”, „opcja” lub „zaleca się”.

Konieczność spełnienia wymagań niniejszej specyfikacji nie wyklucza możliwości rozbudowy odbiornika o inne funkcje podnoszące jego walory użytkowe.

## 2. HISTORIA ZMIAN DOKUMENTU

Data	Wersja	Zmiany
kwiecień 2014	0.1	Pierwszy projekt Polskiego Radia S.A.
maj 2014	0.2	Projekt do konsultacji w podzespolu technicznym KRRiT
maj 2014	0.3	Projekt po konsultacjach w podzespolu technicznym KRRiT
maj 2014	0,4	Dokument po konsultacjach z WorldDMB
lipiec 2014	1.0	Dokument zaakceptowany przez KRRiT

## 3. NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE

Wymienione poniżej dokumenty zawierają postanowienia, które – przez powołanie się na nie w poniższym tekście – są obowiązujące w niniejszym dokumencie.

- powołania mogą dotyczyć konkretnych wersji publikacji (wskazanych przez datę publikacji, numer edycji, numer wersji itd.) lub publikacji bez podania określonej wersji.
- w odniesieniu do konkretnej wersji publikacji nie stosuje się następnych wersji dokumentu przywoływanego.
- w odniesieniu do publikacji bez podania określonej wersji stosuje się najnowszą.

- [1] EN 300 401 Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers. ETSI
- [2] TS 101 499 Digital Audio Broadcasting (DAB); MOT Slide Show; User Application Specification. ETSI
- [3] TS 101 756 Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables. ETSI
- [4] TS 102 368 Digital Audio Broadcasting (DAB); DAB-TMC (Traffic Message Channel). ETSI
- [5] TS 102 371 Digital Audio Broadcasting (DAB); Digital Radio Mondiale (DRM); Transportation and Binary Encoding Specification for Electronic Programme Guide (EPG). ETSI
- [6] TS 102 563 Digital Audio Broadcasting (DAB); Transport of Advanced Audio Coding (AAC) audio. ETSI

- [7] TS 102 818 Digital Audio Broadcasting (DAB); Digital Radio Mondiale (DRM); XML Specification for DAB Electronic Programme Guide (EPG). ETSI
- [8] TS 102 979 Digital Audio Broadcasting (DAB); Journaline; User application specification. ETSI
- [9] TS 102 980 Digital Audio Broadcasting (DAB); Dynamic Label Plus (DL Plus); Application specification. ETSI
- [10] TS 103 176 Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of implementation; Service information features. ETSI
- [11] EN 62104 Characteristics of DAB receivers. CENELEC
- [12] EN 62106 Specification of the Radio Data System (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 MHz to 108,0 MHz. CENELEC
- [13] ISO/IEC 10646 Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS)
- [14] ISO/IEC 14496-3 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio
- [15] ISO/IEC 23003-1:2007 Information technology – MPEG audio technologies – Part 1: MPEG Surround
- [16] ISO/TS 18234 Traffic and Travel Information (TTI) – TTI via Transport Protocol Expert Group (TPEG) data-streams – ALL PARTS
- [17] Recommendation ITU-R BS.450-3 Transmission standards for FM sound broadcasting at VHF

#### 4. DEFINICJE

Określenia użyte w dokumencie oznaczają:

- 4.1. Odbiornik cyfrowy DAB+ – urządzenie przeznaczone dla użytkownika końcowego do odbioru sygnałów radiofonii cyfrowej DAB+ nadawanych zgodnie z normą EN 300 401 [1] i ETSI TS 102 563 [6].
- 4.2. Odbiornik standardowy – odbiornik cyfrowy DAB+ przeznaczony do odbioru programów radiofonicznych wyposażony w co najmniej wyświetlacz alfanumeryczny.
- 4.3. Odbiornik multimedialny – odbiornik cyfrowy DAB+ przeznaczony do odbioru programów radiofonicznych i strumienia danych wyposażony w kolorowy wyświetlacz o rozdzielczości co najmniej 320 x 240 pikseli i rozdzielczości koloru co najmniej 8 bitów.

#### 5. SKRÓTY I AKRONIMY

Użyte w dokumencie skróty i akronimy oznaczają:

AAC	Advanced Audio Coding (Zaawansowane kodowanie fonii) zgodnie z [14]
BER	Bit-Error Ratio (Bitowa stopa błędu)
BMP	Basic Multilingual Plane (Podstawowa Płaszczyzna Wielojęzyczna)
CENELEC	Comité Européen de Normalisation ELEctrotechnique (Europejski Komitet Normalizacji Elektrotechnicznej)
CU	Capacity Unit (Jednostka pojemności)
DAB	Digital Audio Broadcasting (Radiofonia cyfrowa DAB)
DAB+	Radiofonia cyfrowa DAB+ wykorzystująca kodowanie fonii MPEG-4 HE AACv2 zgodnie z ETSI TS 102 563 [6]

DL	Dynamic Label (Etykieta dynamiczna)
EN	European Norm (Norma Europejska)
EPG	Electronic Program Guide (Elektroniczny przewodnik po programach)
ETR	ETSI Technical Report (Raport Techniczny ETSI)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych)
EWS	Emergency Warning System (System Wczesnego Ostrzegania)
FM	Frequency Modulation (Modulacja częstotliwości)
FTA	Free-to-Air (Programy niekodowane dostępne dla każdego)
IEC	International Electrotechnical Commission (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna)
ISO	International Organisation for Standardisation (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna)
ITU	International Telecommunication Union (Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny)
ITU-R	ITU Radiocommunications Sector (Sektor Radiokomunikacyjny ITU)
MPEG	Moving Picture Experts Group (Grupa Ekspertów ds. Ruchomych Obrazów)
MPEG-4	Rodzina standardów kodowania wizji i fonii opisana normą ISO/IEC 14496
MSC	Main Service Channel (Główny kanał usług)
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplex (Zwielokrotnianie z ortogonalnym podziałem częstotliwości)
PAD	Programme Associated Data (Dane związane z programem)
RDS	Radio Data System (System danych dla radia VHF-FM)
T-DAB	Terrestrial - Digital Audio Broadcasting – (Naziemna radiofonia cyfrowa DAB)
TMC	Traffic Message Channel (Kanał wiadomości o ruchu drogowym)
TPEG	Transport Protocol Expert Group (Grupa Ekspertów ds. Protokołu Transportowego)
TTI	Traffic and Travel Information (Informacja o podróży i ruchu drogowym)
TR	Technical Report (Raport techniczny ETSI)
TS	Technical Specification (Przed 6-cyfrowym numerem – Specyfikacja techniczna)
VHF	Very-High Frequency (Zakres bardzo wysokich częstotliwości 30-300 MHz)

## 6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA ODBIORNIKA

### 6.1. Wprowadzenie

Dokument definiuje dwa profile odbiornika cyfrowego DAB+:

- odbiornik standardowy;
- odbiornik multimedialny.

### 6.2. Możliwości odbiorcze

Odbiornik cyfrowy DAB+ powinien zapewniać odbiór sygnałów T-DAB o parametrach zgodnych z ETSI EN 300 401 [1] nadawanych w paśmie III zakresu VHF (174-240 MHz).

### **6.3. Usługi**

Odbiornik cyfrowy DAB+ powinien zapewniać dostęp do następujących usług:

- a) odbiór programów radiofonicznych niekodowanych (FTA);
- b) odbiór komunikatów tekstowych: nazwa stacji i DL;
- c) odbiór profilu podstawowego Elektronicznego Przewodnika po Programach (EPG) [5] [7] (zalecany dla odbiorników z odpowiednim wyświetlaczem);
- d) odbiór komunikatów drogowych TPEG [16] i TMC [4] (zalecany dla odbiorników samochodowych);
- e) odbiór komunikatów EWS [12].

Ponadto odbiornik multimedialny powinien zapewniać dostęp do następujących usług:

- f) odbiór profilu zaawansowanego Elektronicznego Przewodnika po Programach (EPG) [5] [7];
- g) odbiór komunikatów DL Plus [9] i pokazu slajdów [2];
- h) odbiór Journaline [8] (zalecany dla odbiorników z odpowiednim wyświetlaczem).

## **7. PARAMETRY INTERFEJSU RADIOWEGO I ZASADY STROJENIA ODBIORNIKA DAB+**

### **7.1. Zakres odbieranych częstotliwości**

Odbiornik cyfrowy DAB+ powinien zapewniać odbiór sygnałów T-DAB o parametrach zgodnych z ETSI EN 300 401 [1] nadawanych w paśmie III zakresu VHF (174-240 MHz). Częstotliwości środkowe poszczególnych bloków częstotliwości podane są w Załączniku A normy EN 62104 [11]. Ponadto odbiornik powinien być w stanie dostroić się do częstotliwości środkowej bloku odstrojonej od częstotliwości nominalnej o połowę odległości pomiędzy sąsiednimi nośnymi (offset).

### **7.2. Strojenie i wybieranie usług**

Odbiornik cyfrowy DAB+ powinien być zdolny do automatycznego przeszukania całego zakresu częstotliwości podanego w podrozdziale 7.1 oraz dostrojenia do prawidłowej struktury bloku T-DAB w celu utworzenia listy dostępnych usług.

Odbiornik samochodowy przemieszczający się pomiędzy różnymi obszarami rezerwacji powinien się automatycznie przełączać do odpowiedniego bloku T-DAB w celu utrzymania ciągłości odbioru wybranej usługi, jeżeli odbierane strumienie danych zawierają sygnalizację „Service following” transmitowaną zgodnie z ETSI TS 103 176 [10].

Odbiornik samochodowy odbierający również radiofonię VHF-FM [17] i wyposażony w dekodery RDS [12] powinien zapewniać automatyczne przełączanie na odbiór VHF-FM po opuszczeniu obszaru objętego zasięgiem sygnału T-DAB i odwrotnie, jeżeli odbierane strumienie danych zawierają sygnalizację „Service following” transmitowaną zgodnie z ETSI TS 103 176 [10]. Odbiór T-DAB powinien być preferowany wszędzie tam gdzie to możliwe.

### **7.3. Wskaźnik jakości odbioru**

Zaleca się aby odbiornik cyfrowy DAB+ był wyposażony we wskaźnik jakości odbioru wykorzystujący wyliczoną bitową stopę błędów (BER) w kanale MSC. Sposób prezentowania informacji powinien ułatwiać użytkownikowi optymalizację ustawienia anteny odbiorczej.



## 8. PARAMETRY DEKODERA ODBIORNIKA CYFROWEGO DAB+

### 8.1. Dekoder kanałowy

Zgodnie z rozdz. 4.3 EN 62104 [11]:

- a) dekodek kanałowy odbiornika standardowego powinien dekodować co najmniej jeden kanał składowy MSC i być w stanie zdekodować co najmniej 144 CU (tj. 256 kbps@EEP3B, 192 kbps@EEP3A, 96 kbps@EEP1A);
- b) dekodek kanałowy odbiornika multimedialnego powinien być w stanie dekodować jednocześnie co najmniej cztery kanały składowe MSC i być w stanie zdekodować co najmniej 288 CU.

### 8.2. Dekoder fonii

Zgodnie z rozdz. 4.6 EN 62104 [11] dekodek powinien prawidłowo dekodować sygnały foniczne MPEG-4 HE AACv2 [14] z ograniczeniami podanymi w ETSI TS 102 563 [6].

Dekoder powinien również prawidłowo obsługiwać strumienie foniczne zawierające treści dookólne opisane w ISO/IEC 23003-1 [15] (MPEG Surround). Jeżeli dekodowanie pełnego dźwięku dookólnego nie jest możliwe, to dekodek powinien prawidłowo dekodować takie sygnały jako mono- lub stereofoniczne.

Zaleca się aby dekodek maskował błędy transmisji a w razie niemożliwości odtworzenia sygnału, wyciszał wyjście fonii.

## 9. ODBIÓR RADIOFONII ANALOGOWEJ

Zaleca się aby do zaprzestania emisji analogowych w Polsce odbiornik cyfrowy DAB+ odbierał również sygnały radiofonii VHF-FM nadawane zgodnie z Zaleceniem ITU-R BS.450-3 [17].

## 10. PARAMETRY WYŚWIETLACZA ODBIORNIKA CYFROWEGO DAB+

### 10.1. Wyświetlanie nazw programów

Wyświetlacz odbiornika powinien poprawnie i czytelnie wyświetlać nazwę wybranej składowej programu (Component Label), a w przypadku kiedy nadawca jej nie nadaje, nazwę wybranego programu (Service Label).

Wyświetlacz powinien poprawnie wyświetlać nazwę wybranej składowej lub programu zarówno w formie krótkiej (8-znakowej) jak i preferowanej formie długiej (16-znakowej).

Zestaw znaków alfanumerycznych, wykorzystywany przez nadawców w Polsce do nadawania nazw programów, składowych programów oraz multipleksu zdefiniowany jest w Dodatku C normy ETSI TS 101 756 [3]:

ABCĆDEFGHIJKLMNOÓPQRSŚTUVXYZŻabcćdefghijklmnoópqrsśtuvxyż0123456789

### 10.2. Etykiety dynamiczne i inne usługi tekstowe

Odbiornik powinien dekodować etykiety dynamiczne niezależnie od tego czy nadawane są inne usługi PAD (DL Plus, pokaz slajdów).

Odbiornik powinien poprawnie formatować etykiety dynamiczne, zgodnie ze zdekodowanymi znakami 0x0A i 0x0B zgodnie z ETSI EN 300 401 [1].

Odbiornik natychmiast po otrzymaniu komunikatu anulującego etykietę powinien usunąć etykietę z wyświetlacza nawet kiedy nie została ona w całości zaprezentowana. Dotyczy to zarówno wyświetlaczy przewijających treść etykiety oraz wielolinijkowych prezentujących etykietę w całości.

Zestaw znaków alfanumerycznych wykorzystywanych przez nadawców w Polsce do nadawania usług tekstowych zdefiniowany jest w Tab. BMP normy ISO/IEC 10646 [13].

Uwaga: Nadawcy w Polsce będą w szczególności wykorzystywać dodatkowe znaki wykorzystując przekształcanie formatu UTF-8 zgodnie z ISO/IEC 10646 [13] do reprezentacji poniższych liter specyficznych dla języka polskiego:

ĄĆĘŁŃÓŚŻąćęłńóśż

Ponadto wyświetlacz odbiornika cyfrowego DAB+ powinien wyświetlać prawidłowo i czytelnie następujące znaki i symbole:

Š€\$%@!?"'"+-.,:;/

W przypadku braku możliwości poprawnego wyświetlenia innych znaków lub symboli niż te wskazane w punkcie 10.1 i 10.2, a wymienionych w Tab. BMP normy ISO/IEC 10646 [13] wyświetlacz odbiornika powinien zastąpić go spacją. W przypadku braku możliwości technicznych wyświetlania liter ze znakami diakrytycznymi (np. dla wyświetlaczy segmentowych) wyświetlacz powinien zastąpić je odpowiednią literą pozbawioną znaku diakrytycznego wg poniższego wzoru:

zdekodowany znak:	Ą	Ć	Ę	Ł	Ń	Ó	Ś	Ż	Ż	ą	ć	ę	ł	ń	ó	ś	ż	ż
wyświetlony znak:	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z	a	c	e	l	n	o	s	z	z
wyświetlony znak (opcja):	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z



**MINIMUM TECHNICAL AND EXPLOITATION  
REQUIREMENTS FOR DIGITAL SOUND  
BROADCASTING DAB+ RECEIVER  
DESIGNED FOR POLAND**

**Version 1.0**

Prepared by:  
Technical Subgroup of  
Digital Sound Broadcasting Committee

**National Broadcasting Council**

Warszawa, July 2014

# CONTENTS

1.	SCOPE .....	2
2.	DOCUMENT HISTORY .....	2
3.	NORMATIVE REFERENCES .....	2
4.	DEFINITIONS .....	3
5.	ABBREVIATIONS AND ACRONYMS .....	3
6.	GENERAL CHARACTERISTIC OF THE DAB+ RECEIVER .....	4
6.1.	Introduction .....	4
6.2.	Receiving Capabilities.....	4
6.3.	Services.....	5
7.	RF INTERFACE PARAMETERS AND TUNING RULES OF DAB+ RECEIVER .....	5
7.1.	Range of received frequency band .....	5
7.2.	Tuning and service selection.....	5
7.3.	Signal Quality Indicator.....	5
8.	PARAMETERS OF DAB+ RECEIVER DECODER .....	5
8.1.	Channel decoder .....	5
8.2.	Audio decoder .....	6
9.	RECEPTION OF ANALOGUE SOUND BROADCASTING.....	6
10.	PARAMETERS OF THE DAB+ RECEIVER DISPLAY .....	6
10.1.	Text labels.....	6
10.2.	Dynamic labels and another text services.....	6

## 1. SCOPE

Present document describes basic technical parameters and requirements of a consumer receiver designed for reception of digital sound broadcasting services delivered in Poland by terrestrial or cable broadcasting in Band III of VHF range using the DAB+ system.

Requirements shall be applied to separate receivers as well as for receivers being part of multifunction equipment (e.g. alarm-clock radio, portable CD players with radio, smartphone) for stationary, portable, mobile, pocket and in-vehicle products.

These requirements are taken from International Norm EN 62104 [11] and are its subset resulting from Polish specificity and local restrictions.

When a given feature is mandatory, the word "shall" is used. Technical parameters indicated as „recommended" or "option" are not mandatory but if they appear then shall comply with given requirements.

The fulfilment of requirements defined in this specification does not preclude expendability of the receiver for other features improving its functionality or usefulness.

## 2. DOCUMENT HISTORY

Data	Version	Changes
April 2014	0.1	First draft of Polish Radio S.A.
May 2014	0.2	Draft for consultation in technical sub-group of NBC
May 2014	0.3	Draft after consultation in technical sub-group of NBC
May 2014	0.4	Document after consultation with WorldDMB
July 2014	1.0	Document approved by National Broadcasting Council

## 3. NORMATIVE REFERENCES

The following documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of the present document.

- References are either specific (identified by date of publication and/or edition number or version number) or non-specific.
- For a specific reference, subsequent revisions do not apply.
- For a non-specific reference, the latest version applies.

- [1] EN 300 401 Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers. ETSI
- [2] TS 101 499 Digital Audio Broadcasting (DAB); MOT Slide Show; User Application Specification. ETSI
- [3] TS 101 756 Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables. ETSI
- [4] TS 102 368 Digital Audio Broadcasting (DAB); DAB-TMC (Traffic Message Channel). ETSI
- [5] TS 102 371 Digital Audio Broadcasting (DAB); Digital Radio Mondiale (DRM); Transportation and Binary Encoding Specification for Electronic Programme Guide (EPG). ETSI

- [6] TS 102 563 Digital Audio Broadcasting (DAB); Transport of Advanced Audio Coding (AAC) audio. ETSI
- [7] TS 102 818 Digital Audio Broadcasting (DAB); Digital Radio Mondiale (DRM); XML Specification for DAB Electronic Programme Guide (EPG). ETSI
- [8] TS 102 979 Digital Audio Broadcasting (DAB); Journaline; User application specification. ETSI
- [9] TS 102 980 Digital Audio Broadcasting (DAB); Dynamic Label Plus (DL Plus); Application specification. ETSI
- [10] TS 103 176 Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of implementation; Service information features. ETSI
- [11] EN 62104 Characteristics of DAB receivers. CENELEC
- [12] EN 62106 Specification of the Radio Data System (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 MHz to 108,0 MHz. CENELEC
- [13] ISO/IEC 10646 Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS)
- [14] ISO/IEC 14496-3 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio
- [15] ISO/IEC 23003-1:2007 Information technology – MPEG audio technologies – Part 1: MPEG Surround
- [16] ISO/TS 18234 Traffic and Travel Information (TTI) – TTI via Transport Protocol Expert Group (TPEG) data-streams – ALL PARTS
- [17] Recommendation ITU-R BS.450-3 Transmission standards for FM sound broadcasting at VHF

#### 4. DEFINITIONS

Terms used in this document mean:

- 4.1. DAB+ receiver – device intended to receive and decode signals transmitted according to the DAB+ system specifications ETSI EN 300 401 [1] and ETSI TS 102 563 [6] designated for consumers.
- 4.2. Standard receiver – DAB+ receiver intended to present sound programmes with at least an alphanumeric display.
- 4.3. Multimedia receiver – DAB+ receiver intended to present sound programmes and data applications with a colour display of at least 320 x 240 pixels and 8 bits colour resolution.

#### 5. ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

Abbreviations and acronyms used in the document mean:

AAC	Advanced Audio Coding according to ISO/IEC 14496-3 [14]
BER	Bit-Error Ratio
BMP	Basic Multilingual Plane
CENELEC	Comité Européen de Normalisation ELECtrotechnique
CU	Capacity Unit

DAB	Digital Audio Broadcasting
DAB+	Digital Audio Broadcasting using audio coding MPEG-4 HE AACv2 according to ETSI TS 102 563 [6]
DL	Dynamic Label
EN	European Norm
EPG	Electronic Program Guide
ETR	ETSI Technical Report
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EWS	Emergency Warning System
FM	Frequency Modulation
FTA	Free-to-Air
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organisation for Standardisation
ITU	International Telecommunication Union
ITU-R	ITU Radiocommunication Sector
MPEG	Moving Picture Experts Group
MPEG-4	Set of video and audio coding standards described in ISO/IEC 14496
MSC	Main Service Channel
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplex
PAD	Programme Associated Data
RDS	Radio Data System
RF	Radio Frequency
T-DAB	Terrestrial - Digital Audio Broadcasting
TMC	Traffic Message Channel
TPEG	Transport Protocol Expert Group
TTI	Traffic and Travel Information
TR	Technical Report
TS	Technical Specification
VHF	Very-High Frequency (30 -300 MHz)

## 6. GENERAL CHARACTERISTIC OF THE DAB+ RECEIVER

### 6.1. Introduction

This document defines two profiles of the DAB+ receiver:

- standard receiver;
- multimedia receiver.

### 6.2. Receiving Capabilities

The DAB+ receiver shall support reception of T-DAB signals conforming to ETSI EN 300 401 [1] transmitted in Band III of VHF range (174-240 MHz).

### **6.3. Services**

The DAB+ receiver shall support following services:

- a) presentation of FTA sound programmes broadcast;
- b) presentation of text messages: station name and DL;
- c) presentation of the EPG basic profile [5] [7] (recommended for receivers with suitable display);
- d) decoding of TPEG [16] and TMC [4] messages (recommended for in-vehicle receivers);
- e) decoding EWS [12] messages.

Additionally multimedia receiver shall support following services:

- f) presentation of the EPG advanced profile [5] [7];
- g) presentation of DL Plus [9] and slide show [2];
- h) presentation of Journaline [8] (recommended for receivers with suitable display).

## **7. RF INTERFACE PARAMETERS AND TUNING RULES OF DAB+ RECEIVER**

### **7.1. Range of received frequency band**

The DAB+ receiver shall provide reception of at least one T-DAB frequency block conforming to ETSI EN 300 401 [1] transmitted in Band III of VHF range (174-240 MHz). The nominal centre frequency of frequency blocks are given in Annex A of EN 62104 [11]. Additionally, the receiver shall be able to correctly deal with transmitter frequency offset by up to a half of the carrier spacing.

### **7.2. Tuning and service selection**

The DAB+ receiver shall be able to scan automatically through the whole frequency range given in section 7.1 and tune-in to the correct T-DAB frequency block framing structure in order to produce a list of available services.

The in-vehicle DAB+ receiver roaming between adjacent allotment areas shall be able to switch automatically to another frequency block in order to allow maintain the continuity of receiving the chosen service, if "Service following" signalling is transmitted according to ETSI TS 103 176 [10].

The in-vehicle DAB+ receiver incorporating a VHF-FM [17] tuner with RDS [12] decoder shall be able to switch automatically from T-DAB to VHF-FM when T-DAB coverage is no longer available and vice versa, if "Service following" signalling is transmitted according to ETSI TS 103 176 [10]. The receiver shall prefer the T-DAB reception whenever possible.

### **7.3. Signal Quality Indicator**

It is recommended that the DAB+ receiver incorporates a signal quality indicator using calculated BER measured on MSC. The displayed signal quality information should allow the user to optimize positioning of the receiving antenna.

## **8. PARAMETERS OF DAB+ RECEIVER DECODER**

### **8.1. Channel decoder**

According to section 4.3 EN 62104 [11]:



- a) the channel decoder of a standard receiver shall decode at least one sub-channel and shall be capable of decoding at least 144 CU (e.g. 256 kbps@EEP3B, 192 kbps@EEP3A, 96 kbps@EEP1A);
- b) the channel decoder of a multimedia receiver shall be capable of decoding at least four sub-channels simultaneously and shall be capable of decoding at least 288 CU.

## **8.2. Audio decoder**

According to section 4.6 EN 62104 [11] the audio decoder shall correctly decode audio signals MPEG-4 HE AACv2 [14] with constraints set-out ETSI TS 102 563 [6].

The audio decoder shall also correctly handle audio streams with surround content as described in ISO/IEC 23003-1 [15] (MPEG Surround). Even if full surround decoding is not supported, the receiver shall decode such audio streams as a regular mono or stereo content without malfunction.

The audio decoder should include an error concealment mechanism but if the data stream cannot be decoded, the audio output should be muted.

## **9. RECEPTION OF ANALOGUE SOUND BROADCASTING**

The DAB+ receiver should receive VHF-FM sound broadcasting signals transmitted according to Recommendation ITU-R BS.450-3 [17] until analogue transmissions in Poland be ceased.

## **10. PARAMETERS OF THE DAB+ RECEIVER DISPLAY**

### **10.1. Text labels**

The DAB+ receiver shall correctly and legibly display the audio service name (Component Label). If a Component Label is not broadcasted, the Service Label shall be used.

The text display must display the Component Label in either its short form (8 characters long) or its long form (16 characters long). It is not permissible for the receiver to truncate the label to any other length.

The alphanumeric character set used by Polish broadcasters for text labels, service labels and ensembles are defined in Annex 3 of ETSI TS 101 756 [3]:

ABCĆDEFGHIJKLMNOÓPQRSSTUVXYZŻabcćdefghijklmnoópqrsstuvwxyz0123456789

### **10.2. Dynamic labels and another text services**

The DAB+ receiver shall correctly display the dynamic labels regardless of another PAD services transmission (DL Plus, slide show).

The DAB+ receiver shall correctly format the dynamic labels according to decoded characters 0x0A and 0x0B according to ETSI EN 300 401 [1].

The DAB+ receiver shall remove the label from the display immediately after receiving a message with label cancellation even if the label has only been partially displayed.

The alphanumeric character set used by Polish broadcasters for text services are defined in Table BMP of ISO/IEC 10646 [13].

Note: Polish broadcasters will use in particular additional characters using UTF-8 transformation format according to ISO/IEC 10646 [13] to represent following characters specific for Polish alphabet:

ĄĆĘŁŃÓŚŻąćęłńóśż

Additionally the DAB+ receiver shall correctly and legibly display the following characters and symbols:

\$€\$%@!?"'"+-.,:;/

If the DAB+ receiver cannot correctly display characters or symbols other than those mentioned in 10.1 and 10.2 but listed in Table BMP of ISO/IEC 10646 [13], the graphical symbol shown should be a 'space'. In case of lack of technical capabilities to display letters with diacritical marks (e.g. segment display) the letter shown shall be a corresponding one without the diacritical mark according to the pattern shown below:

Decoded character:	Ą	Ć	Ę	Ł	Ń	Ó	Ś	Ż	Ż	ą	ć	ę	ł	ń	ó	ś	ż	ż
Displayed character:	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z	a	c	e	l	n	o	s	z	z
Displayed character (option):	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z

