Definiujemy przyszłość cyfrowego radia

Prezentacja Systemu DAB+

Dr. Les Sabel - Komitet Techniki WorldDMB

Digital Multimedia Broadcasting

Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

2013

Rodzina Standardów DAB

Cechy DAB+

Struktura multipleksu

Struktura Systemu

Opcje Sieciowe

Przyszłość

WORLD DAB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Prezentacja systemu DAB+

Witajcie w rodzinie standardów DAB



Rodzina standardów zapewniająca optymalny dostęp do cyfrowego radia i telewizji mobilnej

WORLD DAB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Rodzina Standardów Eureka

- **DAB :** 1995 Dźwięk, dane PAD oraz usługi oparte na danych
- **T-DMB :** 2006 Dodano usługi wideo dla telewizji mobilnej i ulepszony strumień danych
- **DAB+ :** 2007 Większa efektywność usług audio

Czemu DAB+?

Jedna rodzina standardów zapewnia optymalny dostęp do cyfrowego radia i telewizji mobilnej

- 2,5 razy więcej usług audio niż w DAB dzięki zastosowaniu kodeka HE AAC+ v2
- Wyższe natężenie pola elektromagnetycznego (1 do 2 dB lepsze niż w DAB) – sprawniejsze kodowanie FEC
- Większa swoboda dostarczania danych PAD (Programme Associated Data)
- Zawartość PAD zabezpieczana znacznie lepszym kodem ochronnym

WORLD DAB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Rodzina standardów DAB

Szczegółowy opis systemu DAB+ można znaleźć w następujących dokumentach i standardach ETSI:

EN 300 401	Dokument główny
TR 101 496-1, -2, -3	Wytyczne stosowania i działania
TS 102 563	Transport dźwięku kodowanego AAC



patrz http://www.worlddab.org
lub
http://www.etsi.org/standards

WORLD DAB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Standardy DAB

Cechy DAB+

WORLD DAB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Audio - Miejsce dla wielu programów

Przykład z Australii

Stacje emitowane również i w AM/FM



Nowe stacje tylko DAB+



WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Cechy DAB+

Wybieranie programów według nazwy z listy

Nie trzeba już pamiętać, jaka to była częstotliwość !!!

Lista programów



Łatwy wybór programu, słu-chacz ma więcej in-formacji o dostępnych usługach

Dane skojarzone z programem (PAD)

Dynamiczne napisy (DLS) – Dostarczanie tekstu

- Zrozumiałe i skuteczne
- Do 128 znaków na jeden odcinek tekstu
- Każdy odbiornik DAB+ ma wyświetlacz tekstowy DLS
- Dobre odbiorniki dzielą tekst na bloki lub dobierają szybkość przewijania



WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Dane skojarzone z programem (PAD)

Pokaz slajdów (SLS)

- Wzbogacają treść audio
- Osobna reklama towarzysząca muzyce
- Promocja działalności stacji radiowej
- Komunikaty o ruchu ulicznym i o pogodzie
- Wyniki sportowe i informacje giełdowe
- Wiadomości lokalne, wydarzenia, informacje dla miejscowej społeczności













WORLD DAB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Usługi oparte o dane

Elektroniczny przewodnik po programach (EPG)

- Przydatne narzędzie do promocji programów, talentów, konkursów
- Przydatne zwłaszcza dla nadawców programów wielojęzycznych, emitowanych w określonych godzinach
- Narzędzie elastyczne, bazujące na stacji, sieci lub multipleksie
- Niektóre odbiorniki mogą nagrywać program w celu jego późniejszego odsłuchania



Pozostałe usługi oparte o dane

Informacje o ruchu drogowym, np. TMC i TPEG mogą dostarczać najbardziej aktualnych informacji o:

- aktualnym ruchu i korkach drogowych
- stacjach paliwowych (miejsce i ceny paliw)
- parkingach



Journaline

- Hierarchicznie skategoryzowana usługa tekstowa podobna do teletekstu w telewizji



Mogą pojawić się aplikacje własne



WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Cechy DAB+

Struktura multipleksu

Struktura multipleksu

Na tej samej częstotliwości nośnej nadaje kilka różnych stacji

Kilka różnych stacji wykorzystuje ten sam nadajnik

Kilka różnych stacji dzieli pomiędzy sobą koszty tej jednej transmisji

Uniwersalna i elastyczna metoda najbardziej oszczędnego rozpowszechniana programów przez nadawców



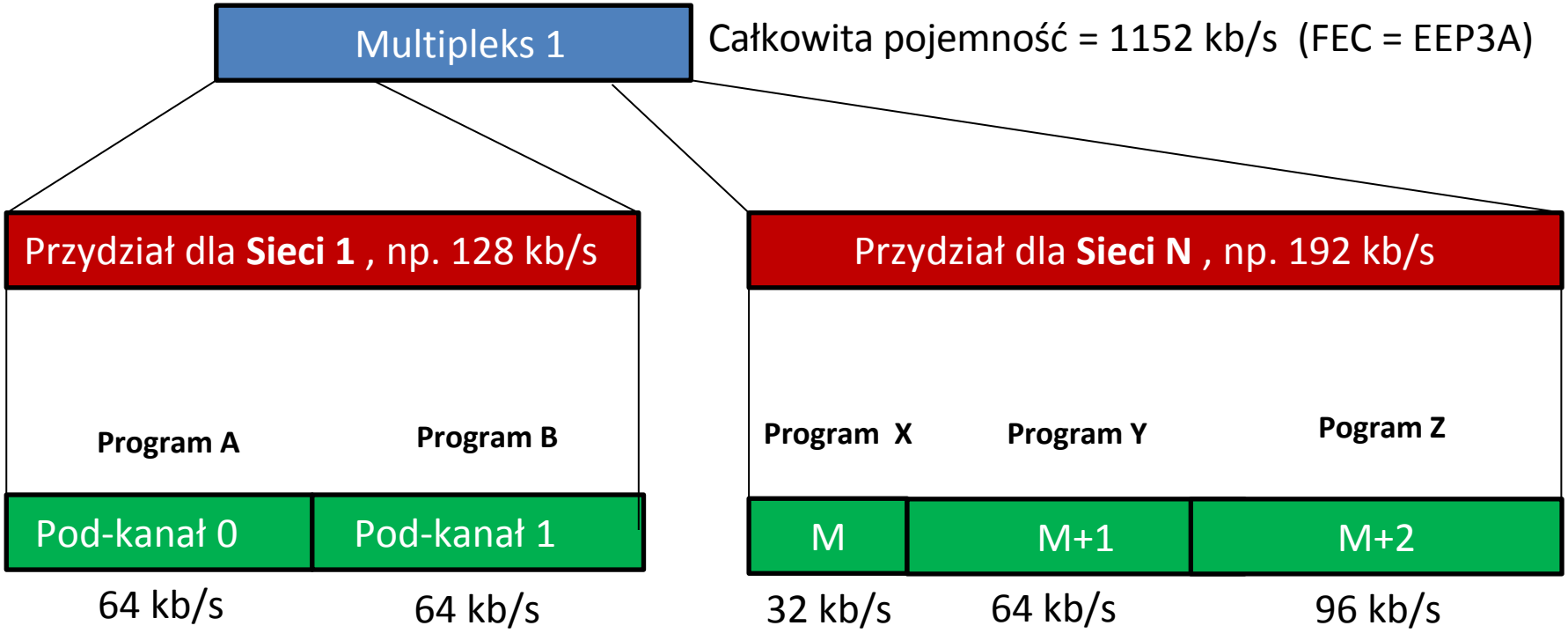
Struktura multipleksu

Multipleks może zawierać wiele programów dostarczanych przez wiele sieci radiowych, na przykład:

• Sieć 1 – 2 programy (sloty)	128 kb/s
• Sieć 2 – 4 programy	256 kb/s
• Sieć 3 – 3 programy	192 kb/s
• Sieć 4 – 9 programów	576 kb/s
W sumie 18 programów	**1152 kb/s**

- Każda sieć może mieć w multipleksie swoją określoną pojemność
  - Do takiej pojemności nie ma dostępu żaden inny użytkownik
- W dowolnej chwili każda sieć może **rekonfigurować** przydzieloną jej pojemność bez wpływu na sieci pozostałe
  - Na przykład usługi **Pop-up** o różnej nazwie i różnej pojemności

Struktura multipleksu



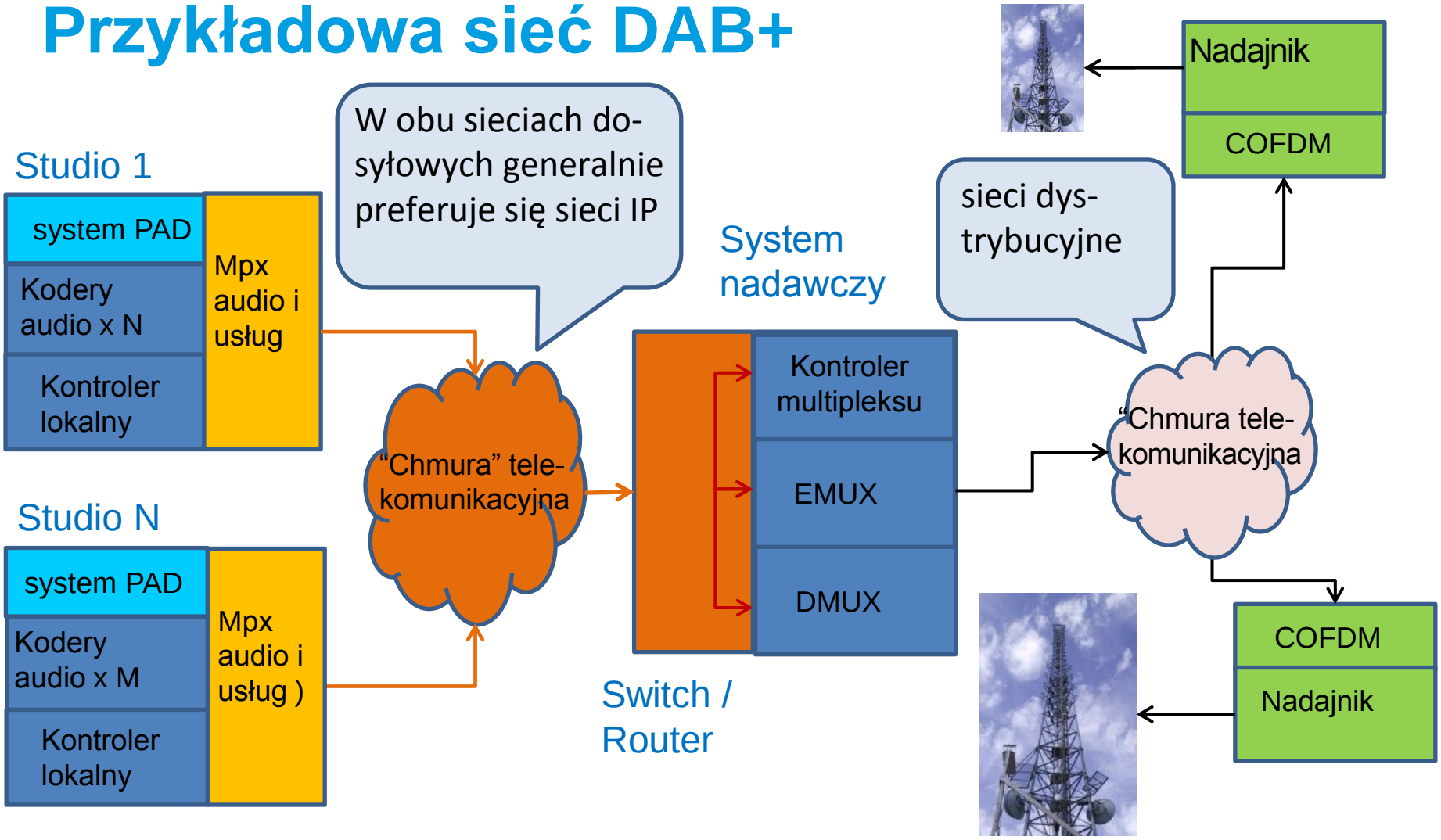
Struktura multipleksu

Każdy multipleks zawiera:

- własną etykietę multipleksu
- własny i unikalny kod identyfikacyjny ID
- może zawierać unikalny kod identyfikacyjny nadajnika (TII)
- Kanał sygnalizacyjny – Kanał Szybkiej Informacji (FIC)
  - Informacje szczegółowe o wszystkich usługach, jakie przenosi (stacje)
    - Etykiety usług
    - Przepływności
    - Miejsce danych w strumieniu
  - Informacje szczegółowe o wszystkich usługach opartych o dane i PAD
  - Komunikaty, ostrzeżenia i alarmy

Struktura Systemu

Przykładowa sieć DAB+



WORLD DAB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Struktura Systemu

DAB+ Audio

Wiele kombinacji umożliwiających optymalne dostarczanie treści audio różnego typu

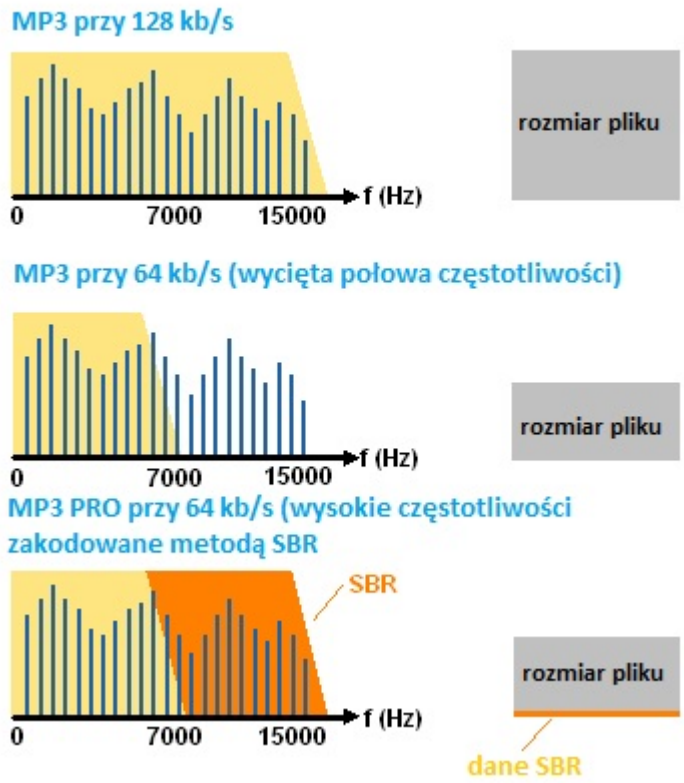
Tabela kombinacji kodowania audio w koderze HE AAC+ V2

Częstotliwość próbkowania (kHz)	SBR wł.	Przepływności danych w pod-kanałach (kb/s)					
		Stereo		Stereo Parametryczne		Mono	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
48	nie	24	192	-	-	16	176
24	tak	24	136	24	48	16	64
32	nie	24	192	-	-	16	168
16	tak	24	136	24	48	16	64

Kodowanie korzystające z Dolby AAC+

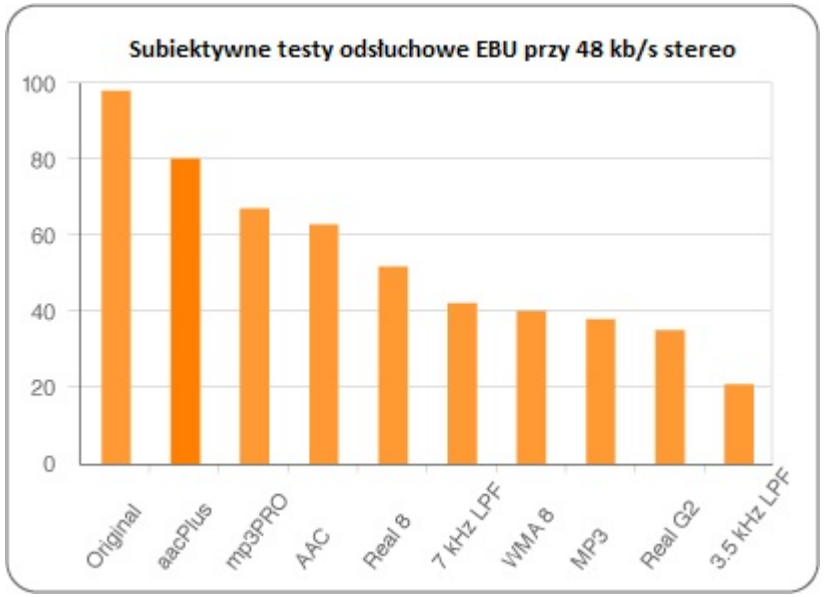
Kodowanie audio w DAB+

Spectral Band Replication (odtwarzanie pasma)



Skuteczna metoda obniżania częstotliwości próbkowania i przepływności

Nieznaczne tylko obniżenie jakości dźwięku

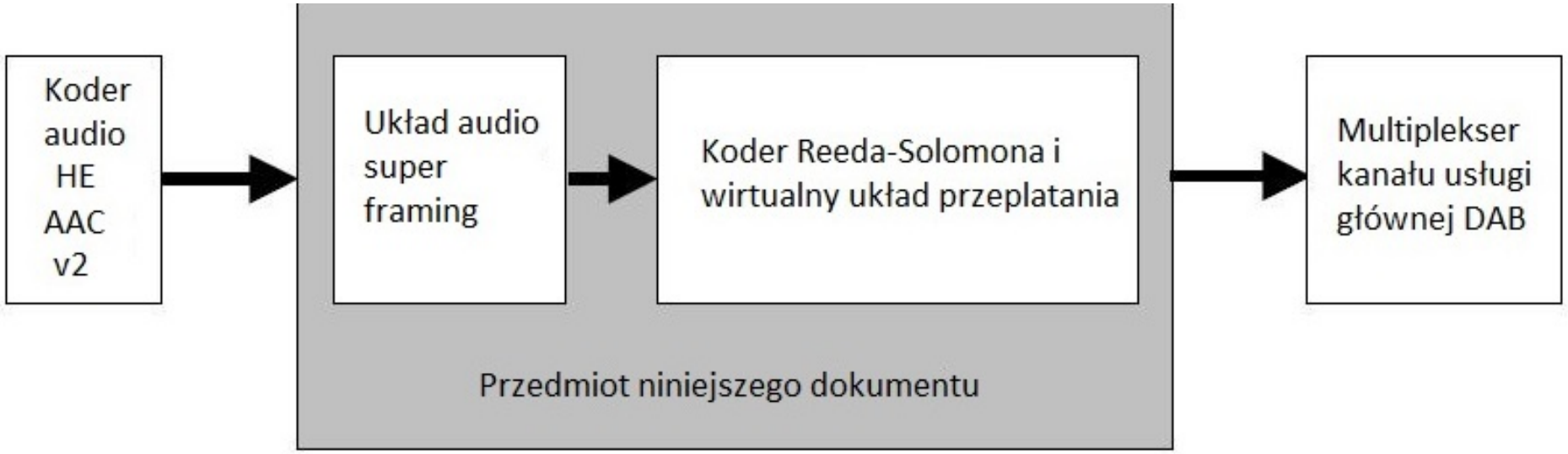


WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Kodowanie audio w DAB+

Tor sygnału z zewnętrzną korekcją FEC

Kodowanie FEC w warstwie zewnętrznej i przeplot zabezpieczają dane PAD – jest to zwłaszcza ważne dla zapewnienia dobrej jakości obrazów SLS

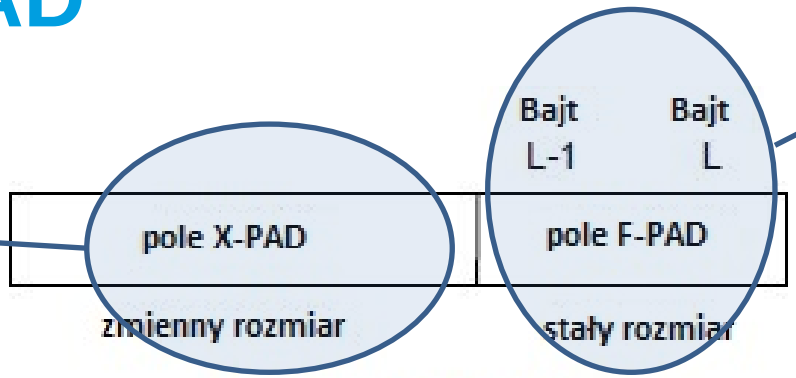


Schemat koncepcyjny kodera zewnętrznego oraz układu przeplatania

Audio - PAD

Rozmiar XPAD, flaga muzyki/mowy, kanał poleceń

PAD dla przesyłu DLS i SLS



Kodowanie pola PAD

Maksymalna przepływność danych F-PAD i X-PAD

próbkowanie podstawowe AAC	Maksymalna przepływność dla danych F-PAD (2 bajty)	Maksymalna przepływność dla danych X-PAD (196 bajtów)
16 kHz	267 b/s	26 133 b/s
24 kHz	400 b/s	39 200 b/s
32 kHz	533 b/s	52 267 b/s
48 kHz	800 b/s	78 400 b/s

Typowe zastosowanie: włączone SBR przy próbkowaniu podstawowym 24 kHz, 3 ramki na super-ramkę, super-ramki pojawiają się co 120 ms

Przepływność audio a przepływność PAD

Należy zapewnić właściwe proporcje pomiędzy strumieniem audio, ustawieniami audio i PAD

Strumień audio ≈ strumień pod-kanału *0.9 – strumień PAD

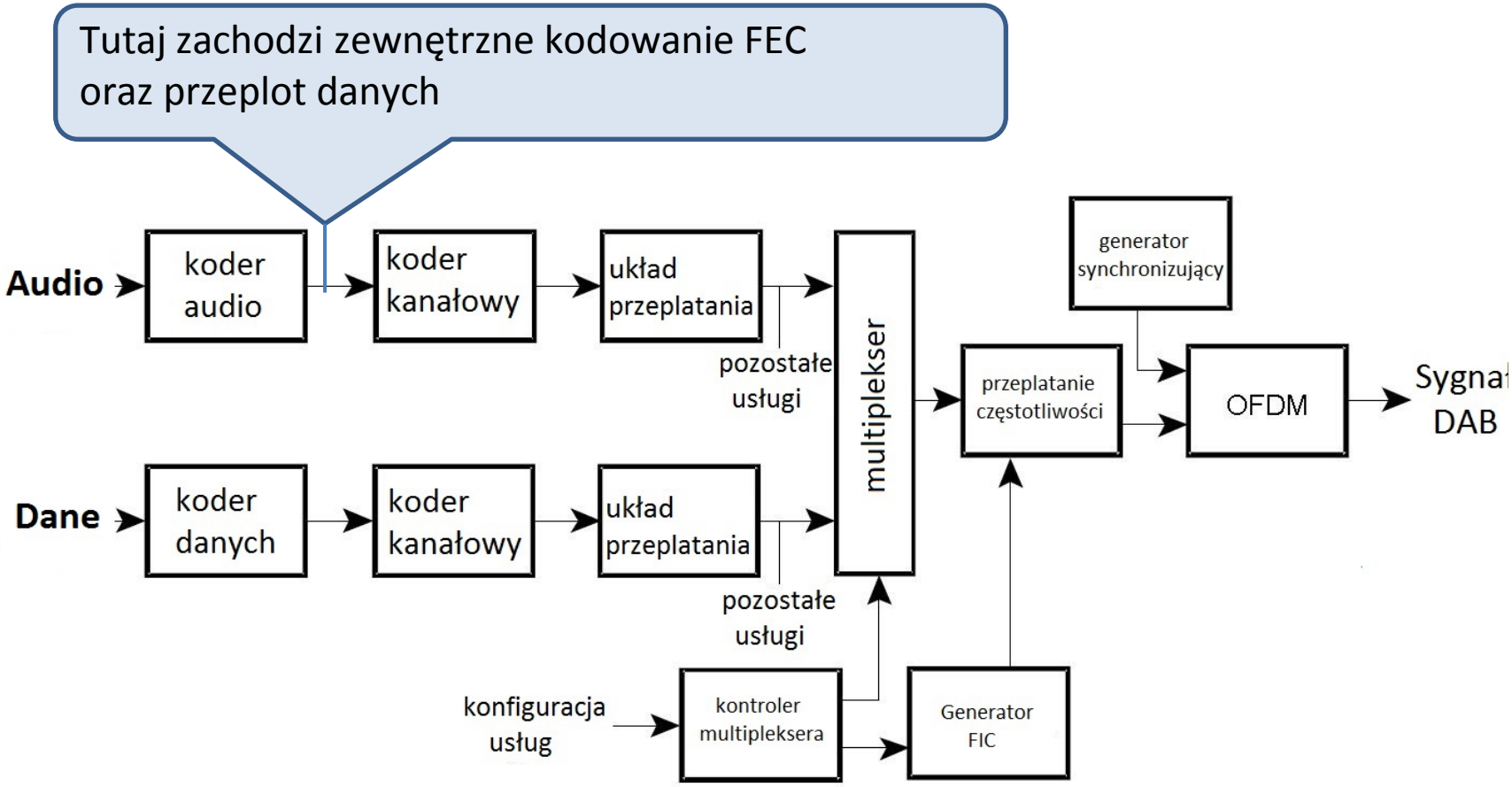
Obrazy SLS najlepiej się synchronizują z dźwiękiem za pomocą wyzwalaczy obrazów i aktualizacji nagłówków wyświetlacza. Czas wyzwalania może być:

TriggerTime = czas/data lub

TriggerTime = teraz

Przepływność pod-kanału (kb/s)	Narzut z tytułu FEC 10%	Zajętość treści (kb/s)	PAD (kb/s)	Przepływność audio (kb/s)
32	3.2	28.8	1	27.8
32	3.2	28.8	2	26.8
32	3.2	28.8	4	24.8
32	3.2	28.8	8	20.8
48	4.8	43.2	1	42.2
48	4.8	43.2	2	41.2
48	4.8	43.2	4	39.2
48	4.8	43.2	8	35.2
64	6.4	57.6	1	56.6
64	6.4	57.6	2	55.6
64	6.4	57.6	4	53.6
64	6.4	57.6	8	49.6
64	6.4	57.6	16	41.6
80	8	72	1	71
80	8	72	2	70
80	8	72	4	68
80	8	72	8	64
80	8	72	16	56

Tor sygnału - nadajnik



Schemat blokowy układu sterowania nadajnika systemu EUREKA DAB

WORLD DAB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

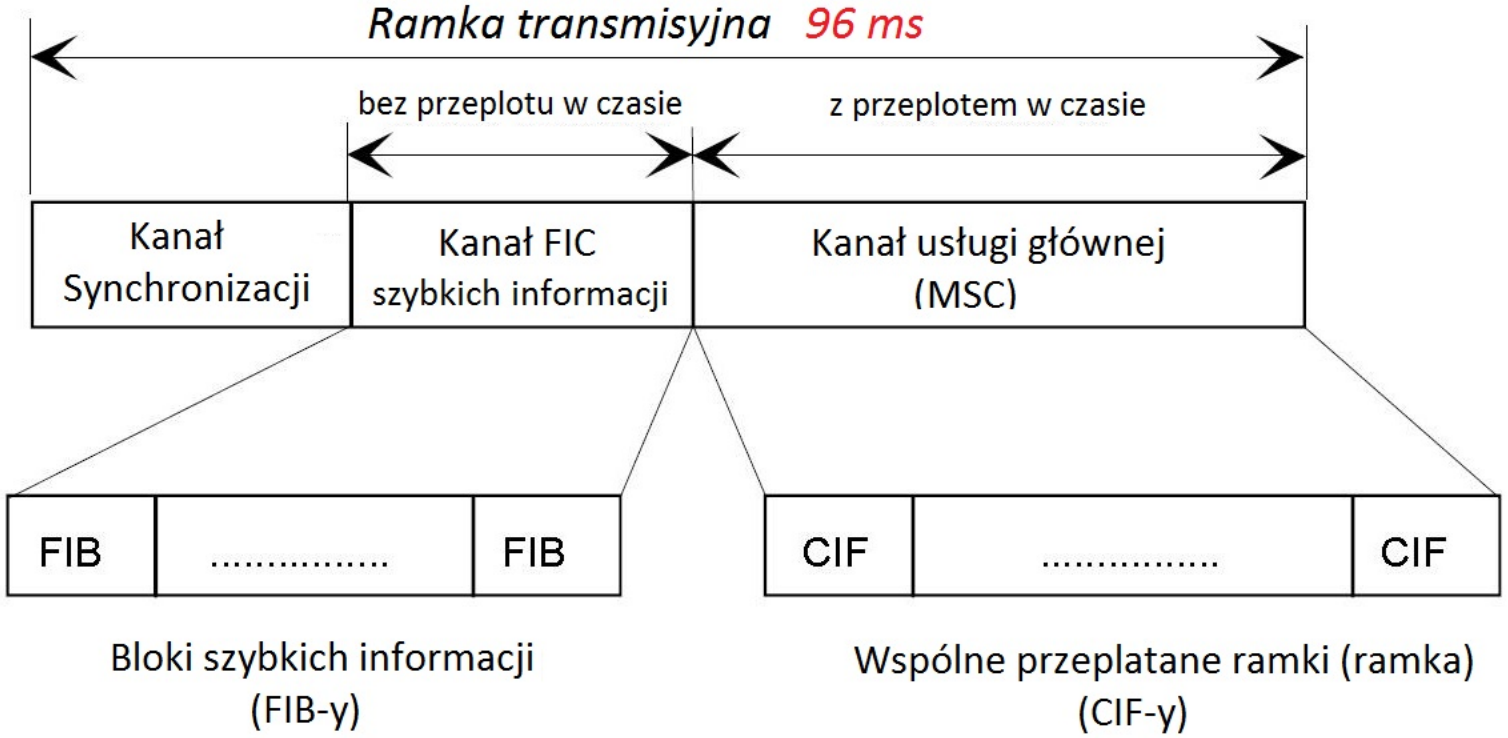
Porównanie stopni kodowania FEC

Kod FEC	Stopień kodowania	Pojemność (kb/s)	Liczba kanałów 64 kb/s	Przybliżony wzrost/spadek mocy względem 3A
1A	1/4	576	9	-3 do -6 dB
2A	3/8	864	13	-2 do -3 dB
3A	1/2	1152	18	0
3B	2/3	1536	24	+3 dB
4A	3/4	1728	27	+6 dB

Można zmieniać proporcje mocy nadajnika i przenoszonej informacji. Większe zabezpieczenie FEC = mniej danych **ale** mniejsza moc dla takiego samego pokrycia

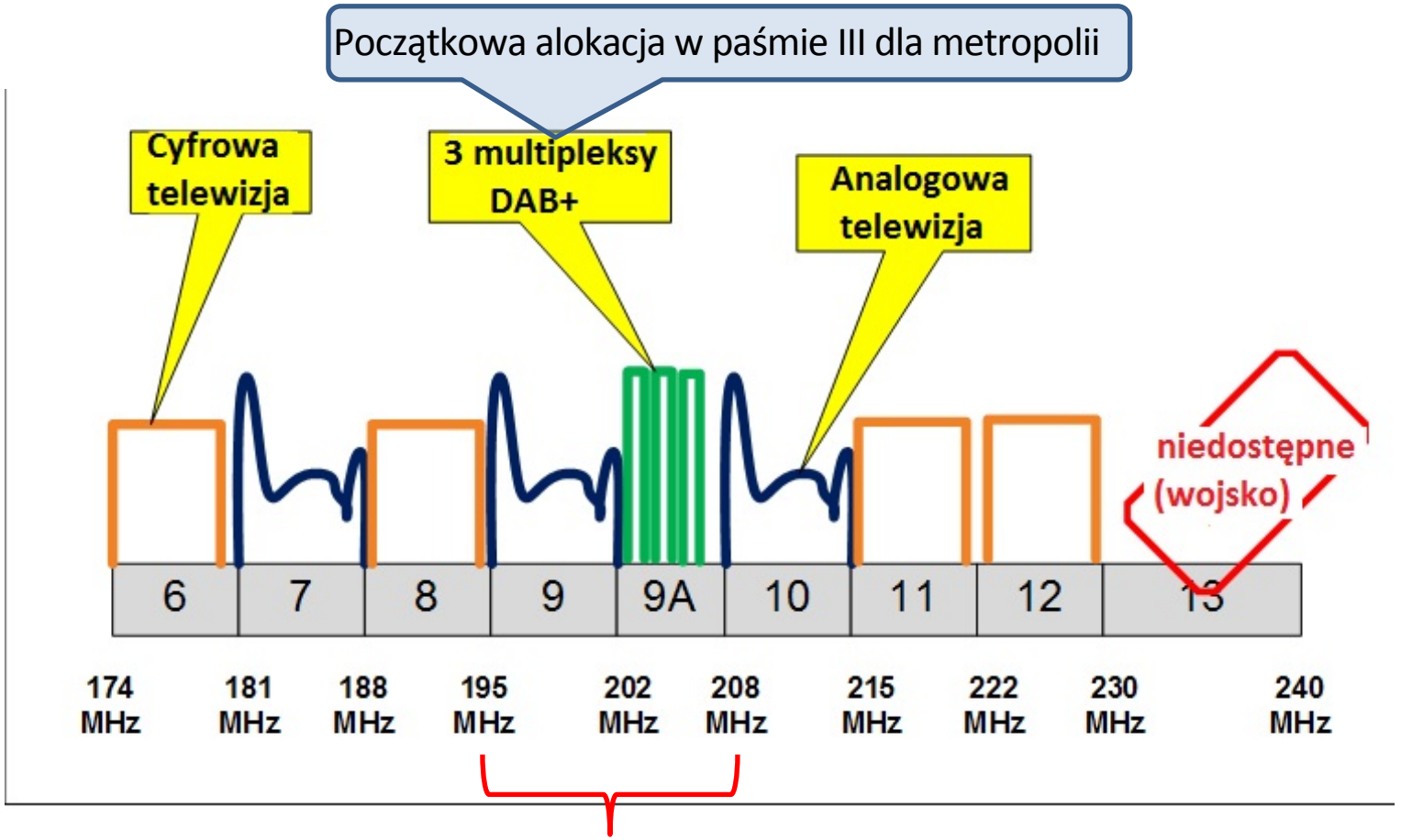
Struktura transmisji

Informacje sygnalizacyjne oraz usługowe są przesyłane w szybkim kanale informacyjnym (FIC)



Opis niezależnego trybu transmisji FIC oraz MSC

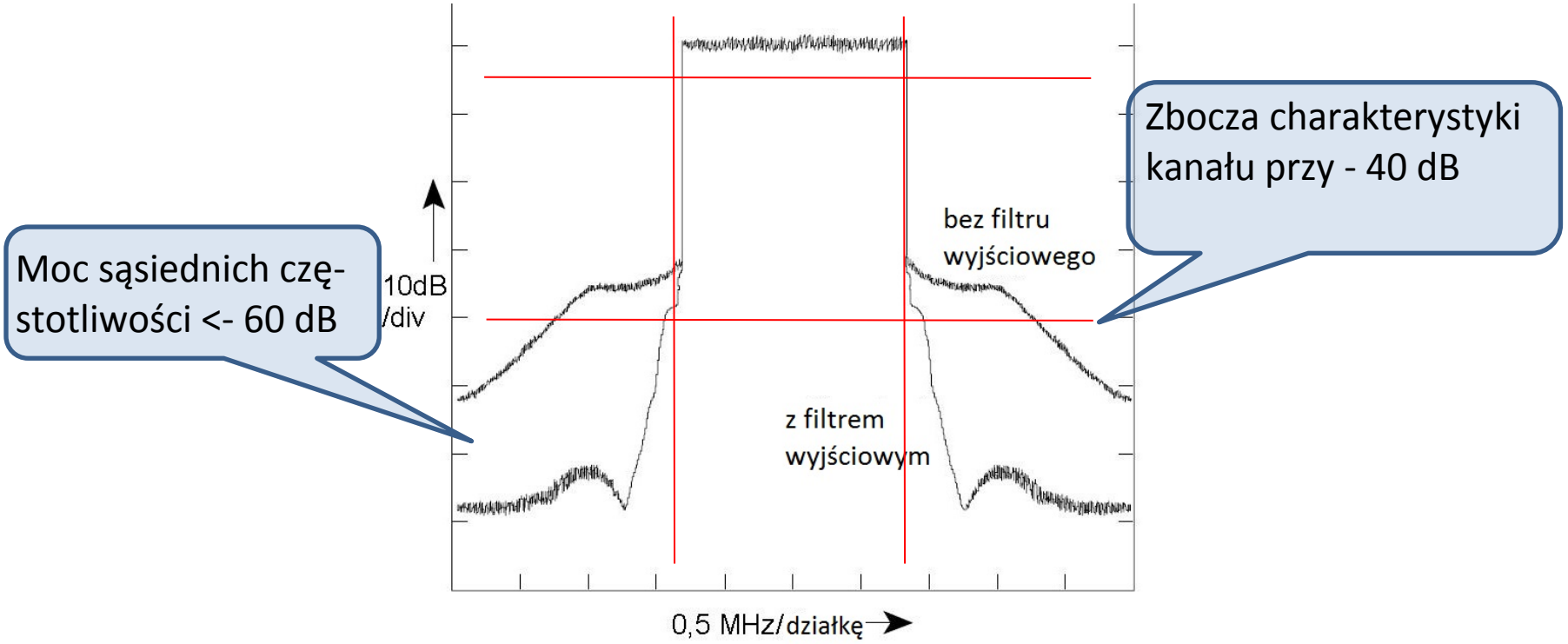
Transmisja DAB+ i kanały VHF w Australii



2 kanały DTV = 14MHz = 8 kanałów DAB = 8A, B, C, D, 9A, B, C, D

WORLD DMB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Widmo częstotliwości radiowych RF



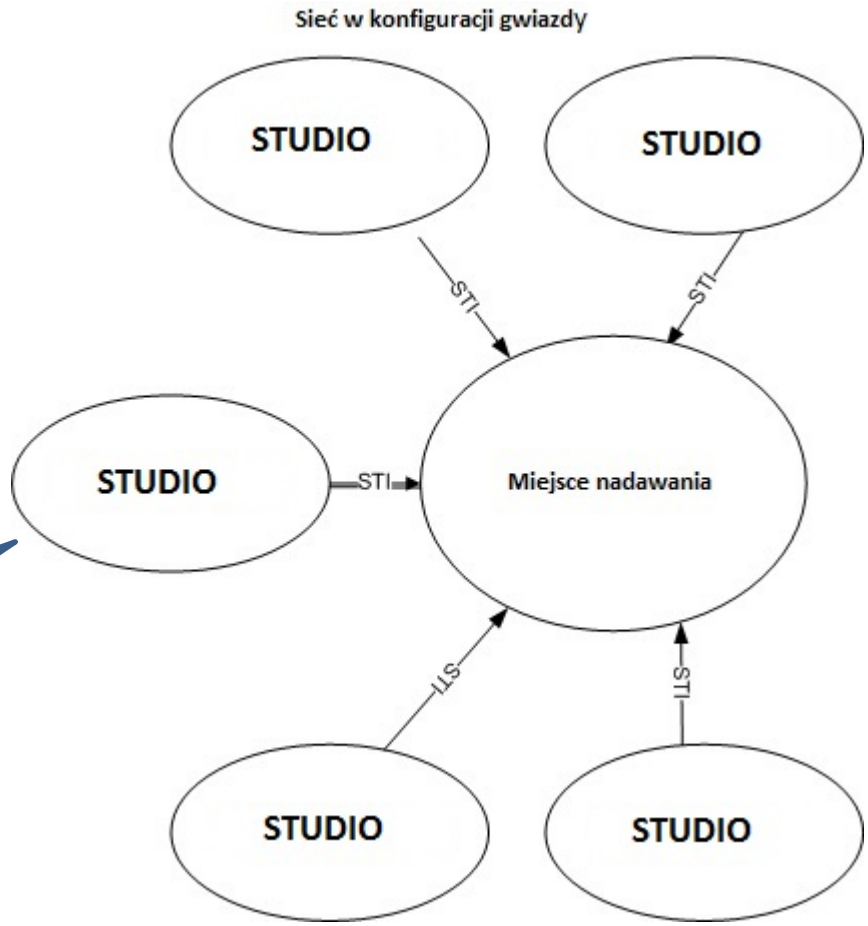
Szerokość pasma sygnału = 1536 nośnych, każda o szerokości 1 kHz => 1,535 MHz
szerokość pasma kanału = 1,712 MHz

Opcje sieciowe

Sieć w konfiguracji gwiazdy

- Centralne urządzenie dla multipleksowania
- Indywidualne łącza od każdego studia
- Prosta struktura sieci
- Stacje kontrolują wysyłany materiał
- Zachowana prywatność

Taka architektura jest często stosowana w instalacjach oddzielnych/izolowanych takich jak pojedyncze miasto czy wydzielony obszar

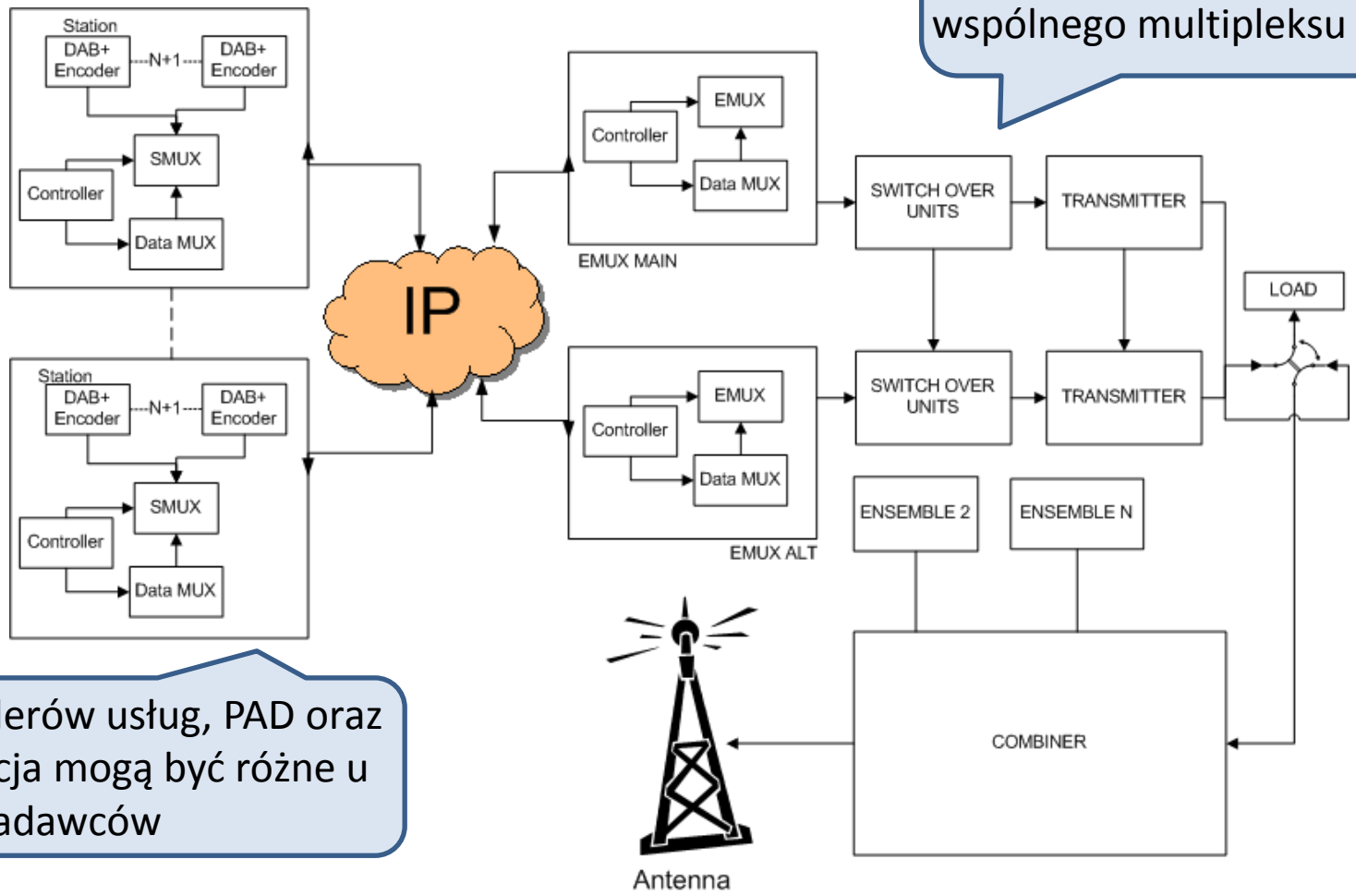


WORLD DMB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Opcje sieciowe

Sieć w konfiguracji gwiazdy

Redundantne multiplek-sowanie i nadajniki dla wspólnego multipleksu



Liczba koderów usług, PAD oraz redundancja mogą być różne u różnych nadawców

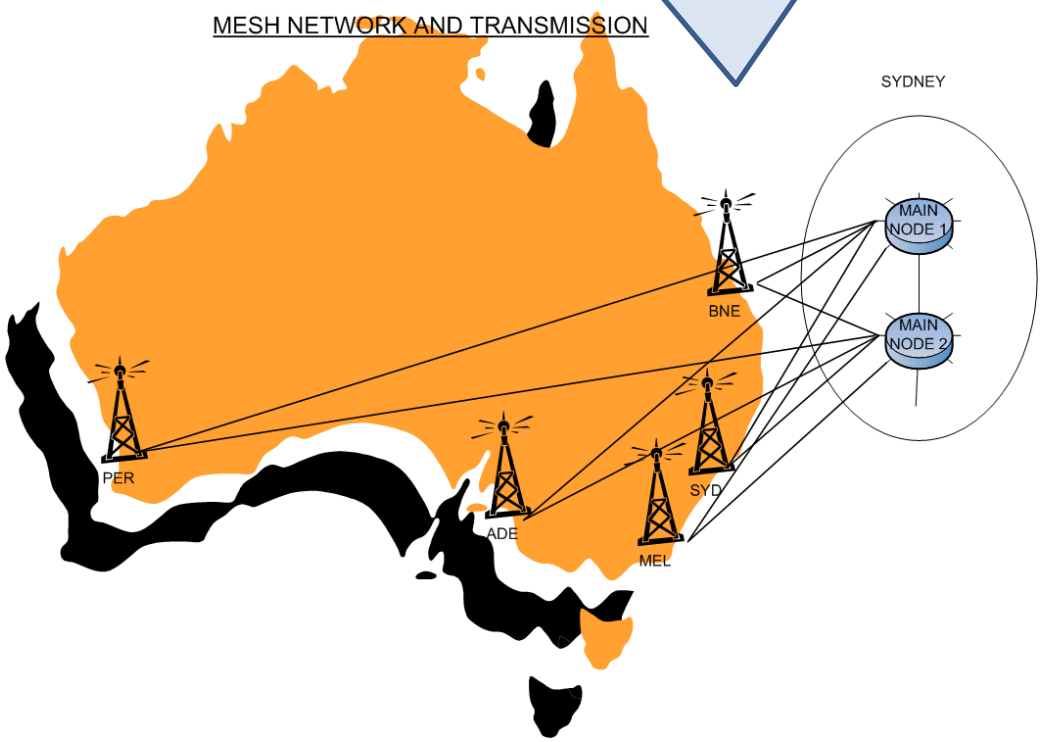
WORLD DAB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Opcje sieciowe

Sieć w konfiguracji kraty

- Transparentne połączenia pomiędzy stacjami
- Wysoka redundancja i niezawodność
- Typowo korzysta z multicastowych łączy VPN
- Materiał tworzony w dowolnym miejscu może być nadawany z dowolnego miejsca

Odpowiednia dla sieci nadawczych rozproszonych takich jak krajowe sieci łączące wiele stacji



WORLD DMB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Opcje sieciowe

Urządzenia monitorujące - przegląd





Monitor programu





Rekorder multipleksu

Monitor ETI



Monitor nadajnika









System z wieloma punktami monitorowania umożliwia natychmiastową diagnozę i naprawę błędów

Stacje nadawcze





Monitory "w terenie"





Słuchacze





Słuchacze, którzy tworzą ostateczną opinię !!!

WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

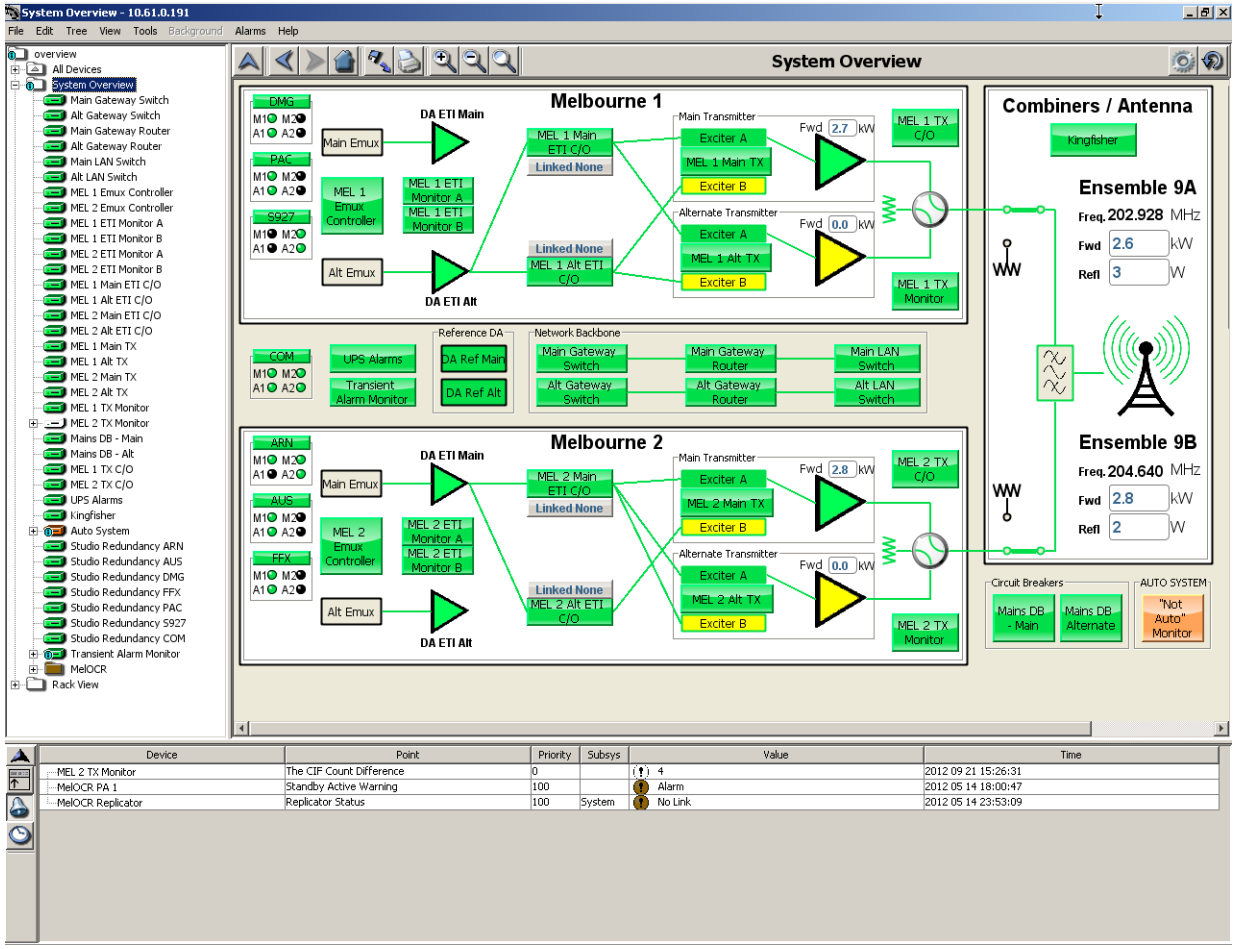
Opcje sieciowe

System zarządzania siecią

System zarządzania siecią jest istotny dla szybkiej detekcji i korekcji błędów

Obecnie wszystkie urządzenia mają funkcję SNMP raportowania błędów

Dostęp zdalny poprzez sieć zapewnia najlepszy poziom obsługi



WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Opcje sieciowe

Przykładowe urządzenia do multipleksowania i nadawania programów DAB+







WORLD DAB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Opcje sieciowe

Przyszłość

Przyszłość - radio hybrydowe

Radio hybrydowe łączy cyfrową radiofonię rozsiewczą dostarczającą dźwięk i dane PAD do wielu odbiorców oraz Internet, umożliwiający indywidualne operacje i usługi

Przykładami radia hybrydowego są rozwiązania DL+ oraz CAT-SLS

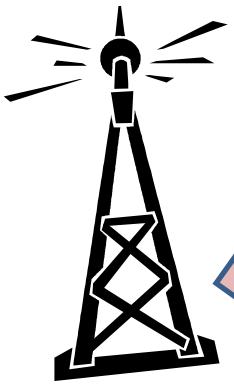
Dostarcza słuchaczom na żądanie więcej informacji

Umożliwia znakowanie i przypominanie o korzystaniu z materiału w przyszłości

Trwa obecnie ustanawianie standardów!

WORLD DMB Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Czym jest radio hybrydowe?

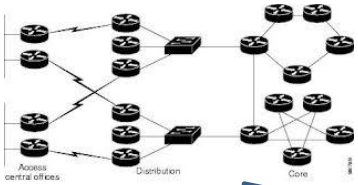


Transmisja informacji od nadawcy

Nadawca



sieć telekomunikacyjna



Niekodowana emisja
DAB+ z danymi PAD

Interakcja
nadawcy

Połączenie
WiFi





Połączenie Bluetooth
dla operacji przeglądarki

Ekran dotykowy radia
hybrydowego umożli-
wiający podstawowe
operacje

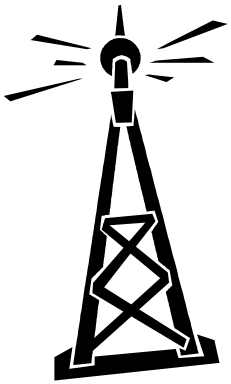


Usługi z innych źródeł

WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Użytkowanie w domu

Czym jest radio hybrydowe?



Transmisja informacji od nadawcy

Nadawca



Sieć mobilna



Interakcja nadawcy

Internet mobilny

Niekodowana emisja DAB+z danymi PAD



Telefon komórkowy odbierający sygnał DAB+ umożliwia pełne wykorzystanie funkcji radia hybrydowego



Usługi z innych źródeł

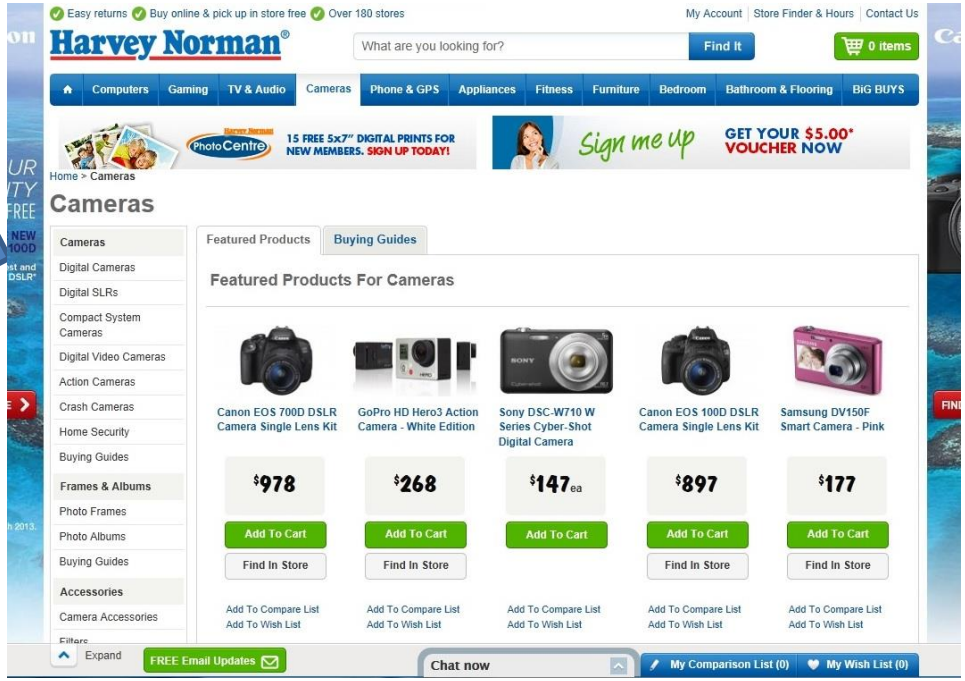
WORLD DAB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Użytkowanie w ruchu

Więcej informacji: przykład 1 – połączenie z reklamodawcą



dotknięcie ekranu



Wejście na stronę internetową, której adres URL został dostarczony z rekla-mowaną usługą lub produktem

WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Przykłady radia hybrydowego

Więcej informacji: przykład 2 – informacja o artyście



dotknięcie ekranu



Słuchacz ma dostęp do dalszych informacji o aktualnie słuchanym artyście, jego trasach koncertowych, danych biograficznych czy o zakupie płyty

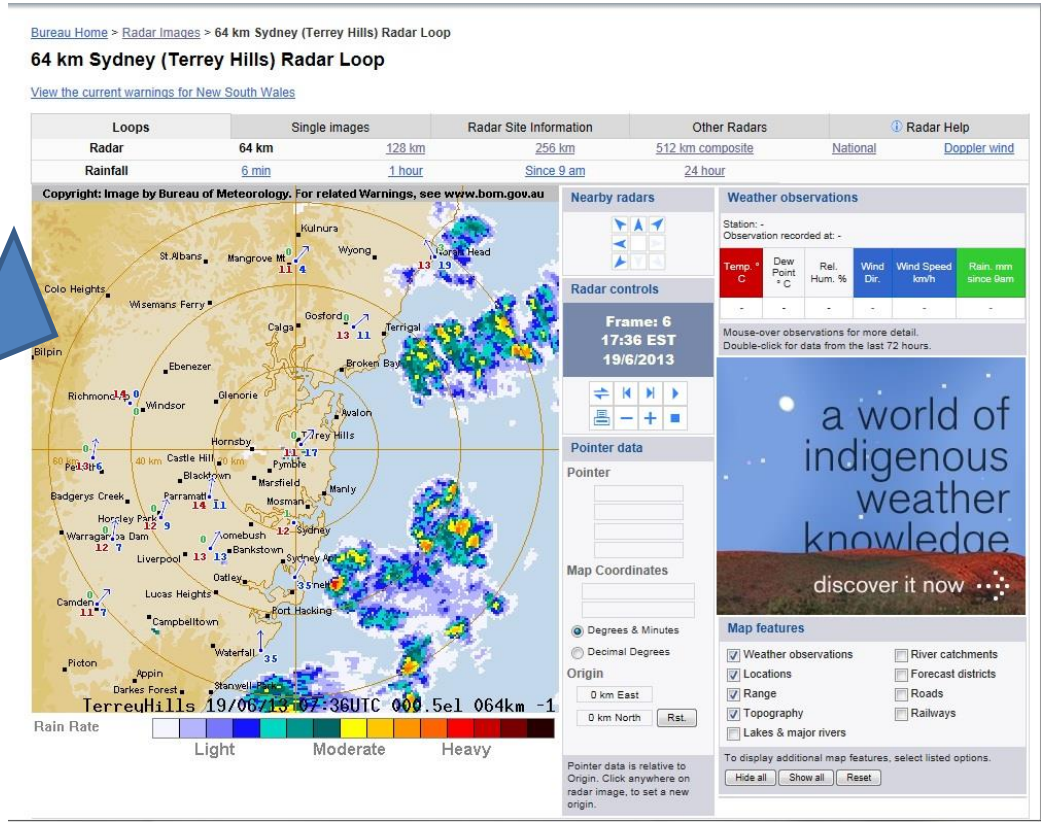
WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Przykłady radia hybrydowego

Więcej informacji: przykład 3 – informacje publiczne



wciśnięcie przycisku



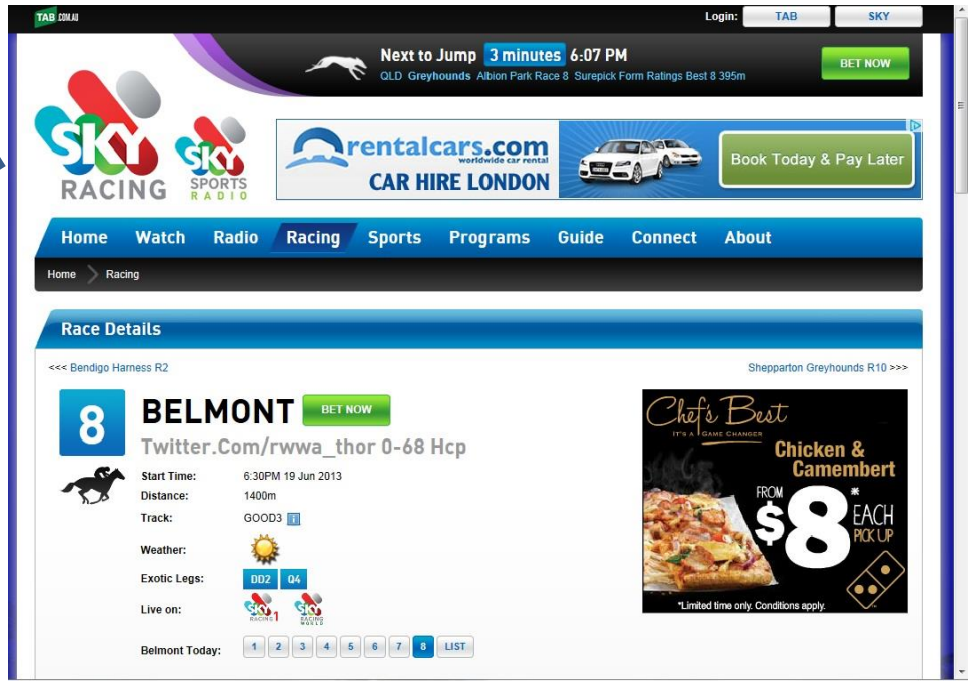
Dojście do strony internetowej, której adres URL został przesłany z nadawaną informacją

WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Więcej informacji: przykład 4 – wyniki imprez sportowych



dotknięcie ekranu



Zachęca słuchaczy do korzystania z udogodnień oferowanych przez nadawcę, dodatkowych reklam i promocji

Co dziś w sporcie, poprzednie i aktualne wyniki meczów, zakłady sportowe

WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Przykłady radia hybrydowego

Posumowanie – najważniejsze punkty:

1. DAB+ to aktualnie najlepszy system cyfrowego radia
2. Sprawdzone rozwiązania techniczne
3. Oszczędna i opłacalna infrastruktura
4. Technika gwałtownie rozwijająca się na na całym świecie
5. Uniwersalne wykorzystanie przez nadawców
6. Dużo odbiorników różnego typu
7. Użyteczne funkcje takie jak przewijanie tekstu, transmisja obrazów, EPG oraz usługi oparte na danych
8. Wiele nowych funkcji, w tym funkcje interakcyjne

les.sabel@scommtech.com.au

WORLD DMB
Digital Multimedia Broadcasting
Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

Dalsze informacje - kontakt e-mail jak wyżej