

WORLD



*Definiujemy przyszłość cyfrowego radia*

# Prezentacja Systemu DAB+

Dr. Les Sabel - Komitet Techniki WorldDMB

WORLD



Digital Multimedia Broadcasting

Radio • Mobile TV • Multimedia • Traffic Data

2013

# Rodzina Standardów DAB

Cechy DAB+

Struktura multipleksu

Struktura Systemu

Opcje Sieciowe

Przyszłość

# Witajcie w rodzinie standardów DAB



Rodzina standardów  
zapewniająca optymalny  
dostęp do cyfrowego  
radia i telewizji mobilnej

## 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

## 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>

# Cechy DAB+

# Audio - Miejsce dla wielu programów

Przykład z Australii

Stacje emitowane również i w AM/FM

Nowe stacje tylko DAB+

## Sydney



## Perth



## Brisbane



## Adelaide



## Melbourne



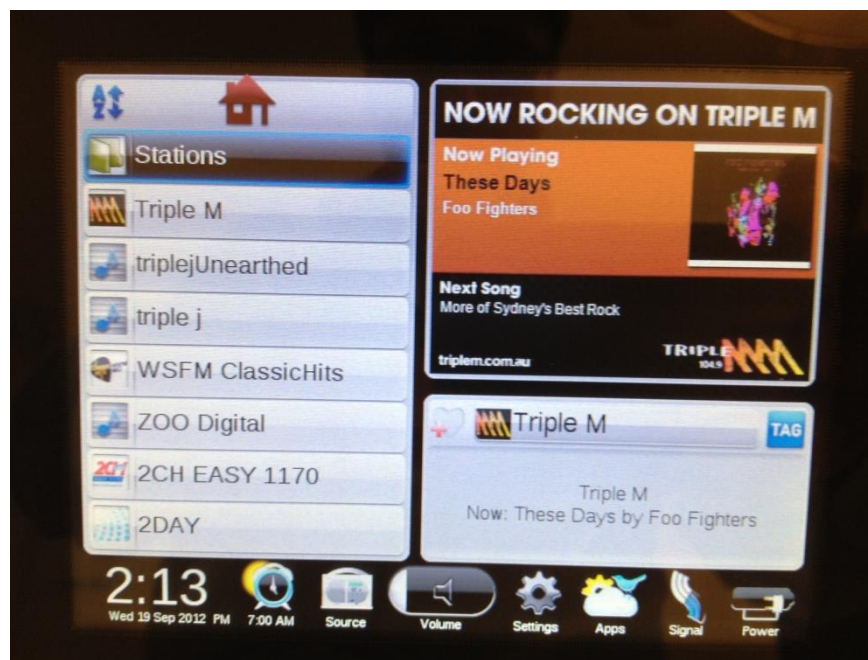
# Wybieranie programów według nazwy z listy

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

Lista programów



Łatwy wybór programu,  
słuchacz 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



# Dane skojarzone z programem (PAD)

## Pokaz slajdów (SLS)

Wzbogacają treść audio

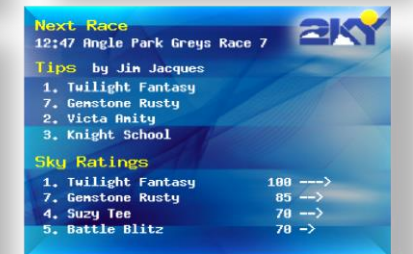
Osobna reklama towarzysząca muzyce

Promocja działalności stacji radiowej

Komunikaty o ruchu ulicznym i o pogodzie

Wyniki sportowe i informacje giełdowe

Wiadomości lokalne, wydarzenia, informacje dla miejscowej społeczności



Next Race

12:47 Angle Park Greys Race 7

Tips by Jim Jacques

1. Twilight Fantasy	180	→→
7. Gemstone Rusty	85	→
2. Victa Anity	70	→
3. Knight School	70	→

Sky Ratings

1. Twilight Fantasy	180	→→
7. Gemstone Rusty	85	→
4. Suzy Tee	70	→
5. Battle Blitz	70	→

# 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

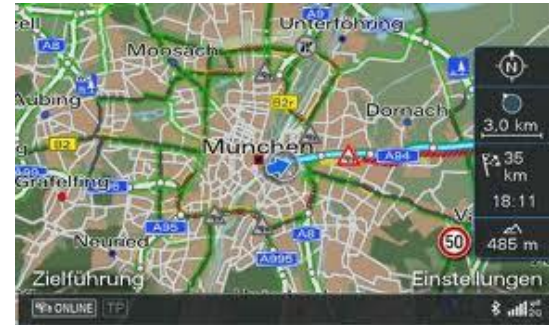
Informacje o ruchu drogowym, np. TMC i TPEG mogą dostarczać najbardziej aktualnych informacji o:

- 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



# Struktura multipleksu

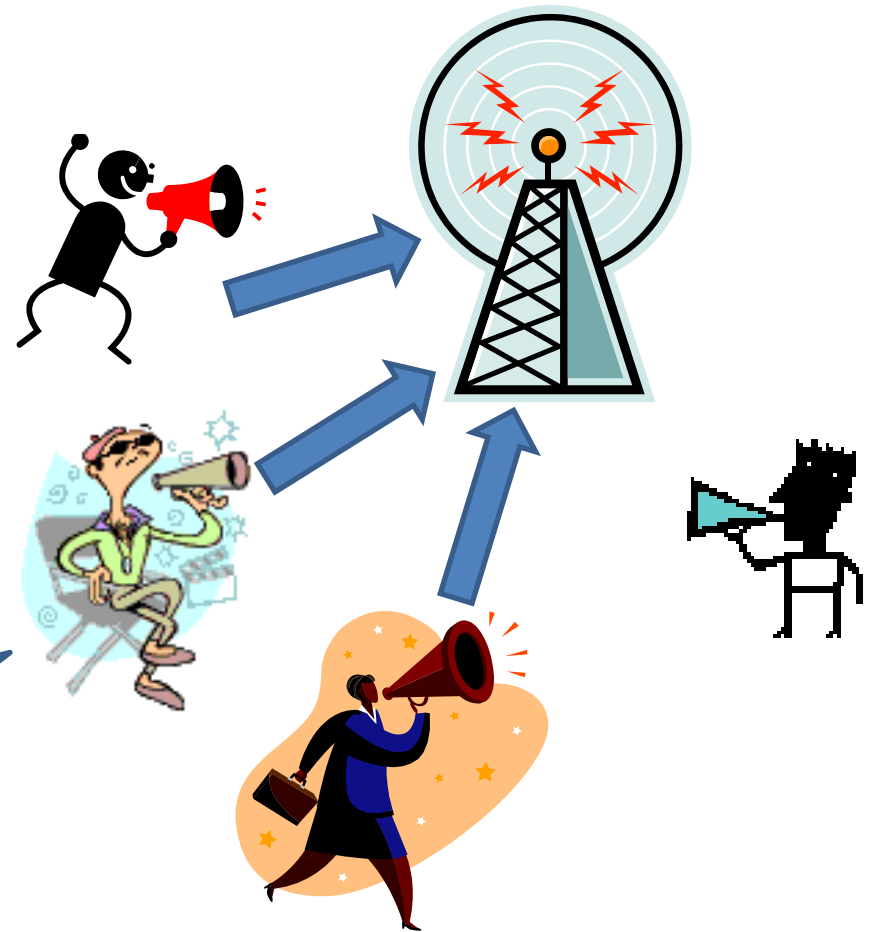
# Struktura multipleksu

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 rozpowszechniania programów przez nadawców



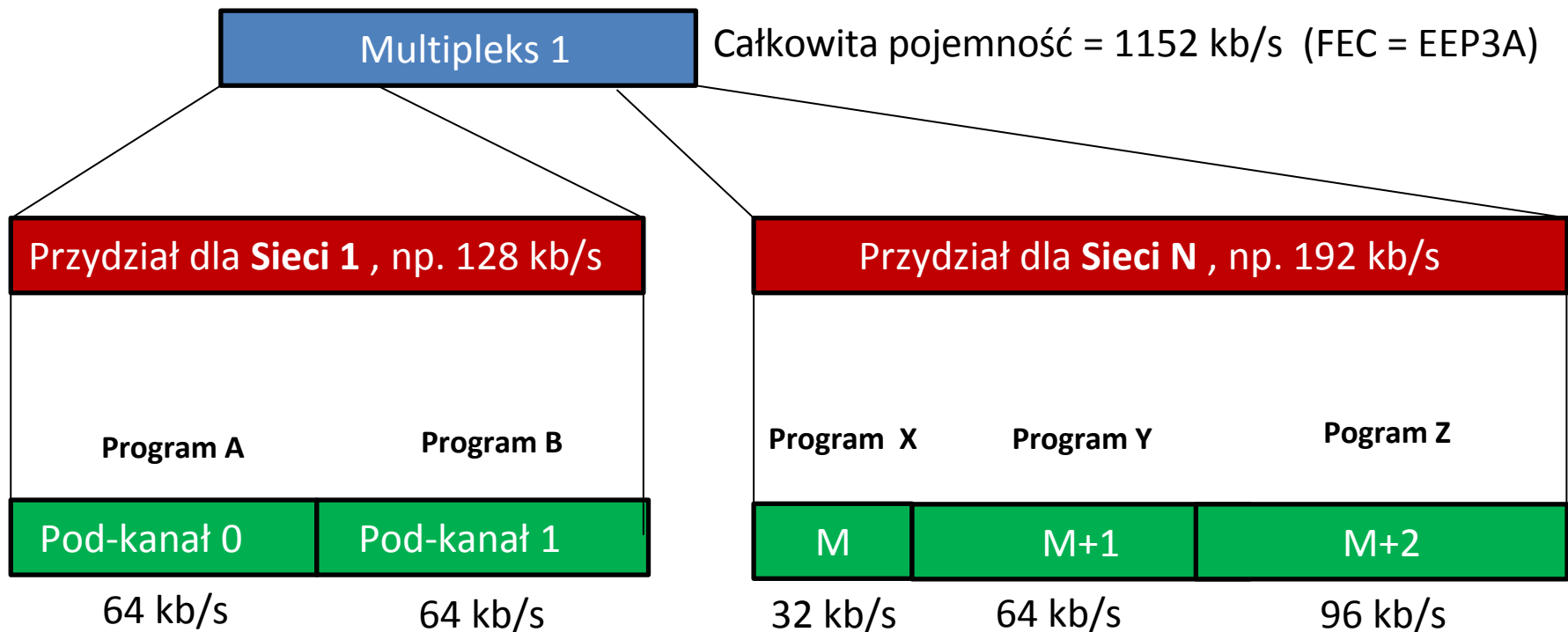
# Struktura multipleksu

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
<b>W sumie 18 programów</b>	<b>1152 kb/s</b>

- 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





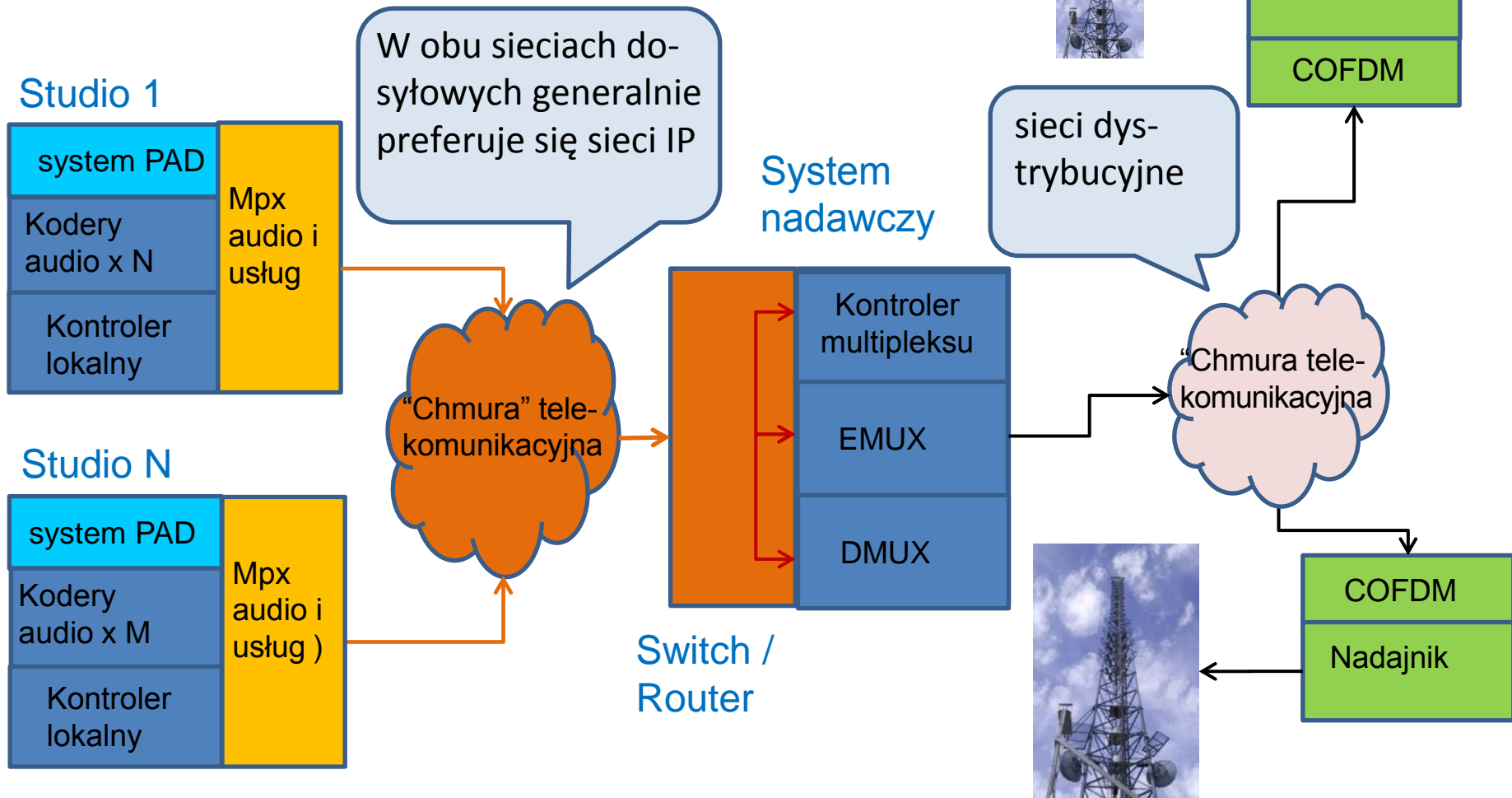
# Struktura multipleksu

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 przynosi (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+



# 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-kanalach (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+

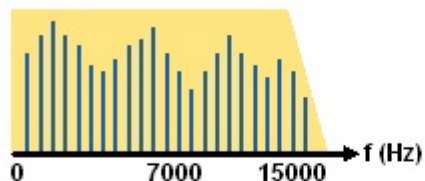
# Kodowanie audio w DAB+

## Spectral Band Replication (odtwarzanie pasma)

Skuteczna metoda obniżania częstotliwości próbkowania i przepływności

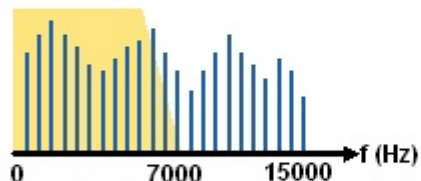
Nieznaczne tylko obniżenie jakości dźwięku

MP3 przy 128 kb/s



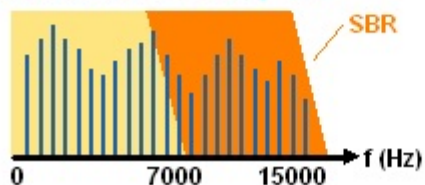
rozmiar pliku

MP3 przy 64 kb/s (wycięta połowa częstotliwości)



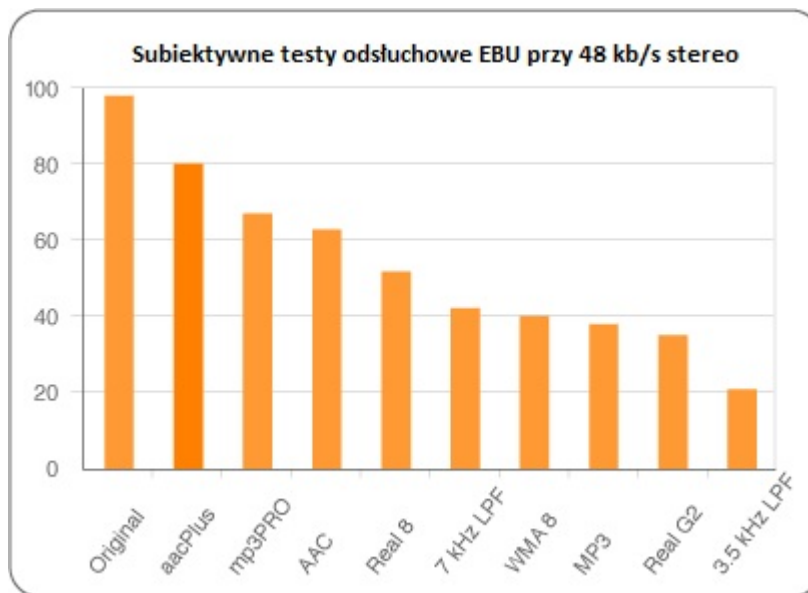
rozmiar pliku

MP3 PRO przy 64 kb/s (wysokie częstotliwości zakodowane metodą SBR)



rozmiar pliku

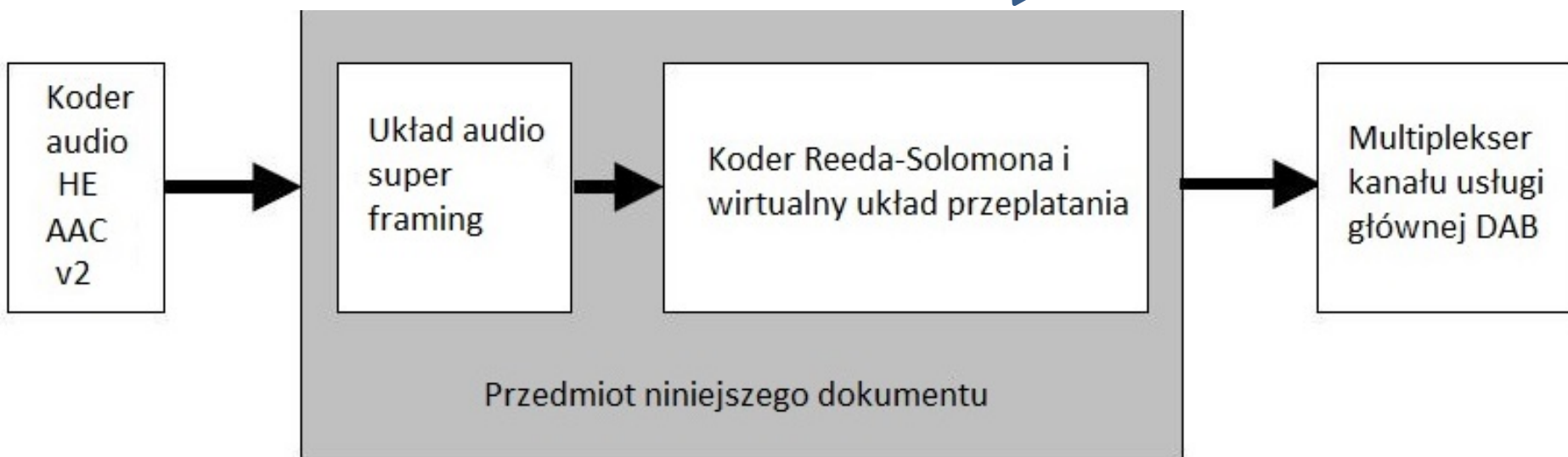
dane SBR



# Kodowanie audio w DAB+

Tor sygnału z zewnętrzną korekcją FEC

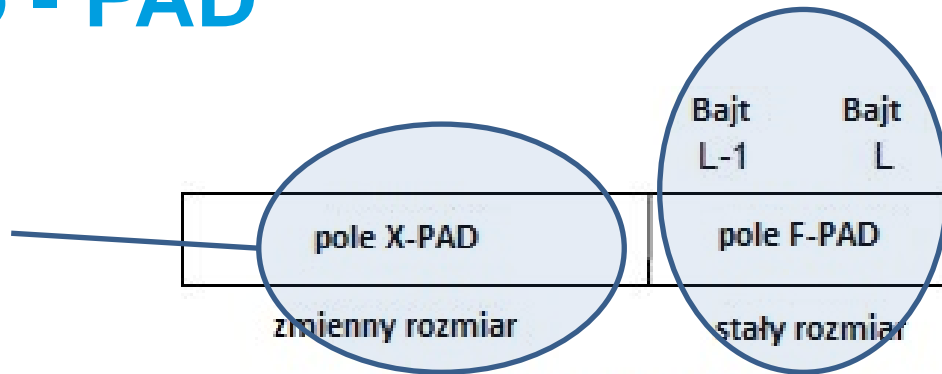
Kodowanie FEC w warstwie zewnętrznej i przeplot zabezpieczają dane PAD – jest to zwłaszcza ważne dla zapewnienia dobrej jakości obrazów SLS



Schemat koncepcyjny kodera zewnętrznego oraz układu przeplatania

# Audio - PAD

PAD dla przesyłu DLS i SLS



Kodowanie pola PAD

## Maksymalna przepływność danych F-PAD i X-PAD

próbki 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  $\approx$  strumień pod-kanalu \*0.9 – strumień PAD

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

TriggerTime = czas/data lub

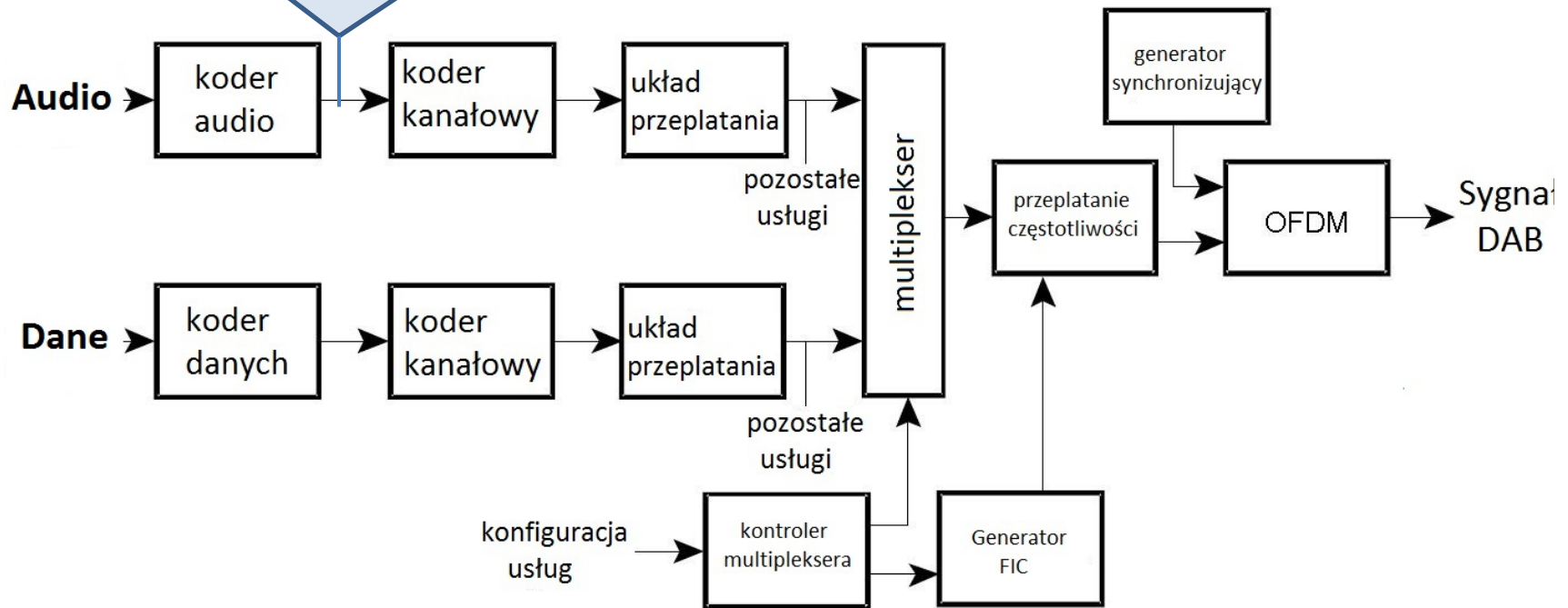
TriggerTime = teraz

Przepływność pod-kanalu (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

Tutaj zachodzi zewnętrzne kodowanie FEC oraz przeplot danych



Schemat blokowy układu sterowania nadajnika systemu EUREKA DAB

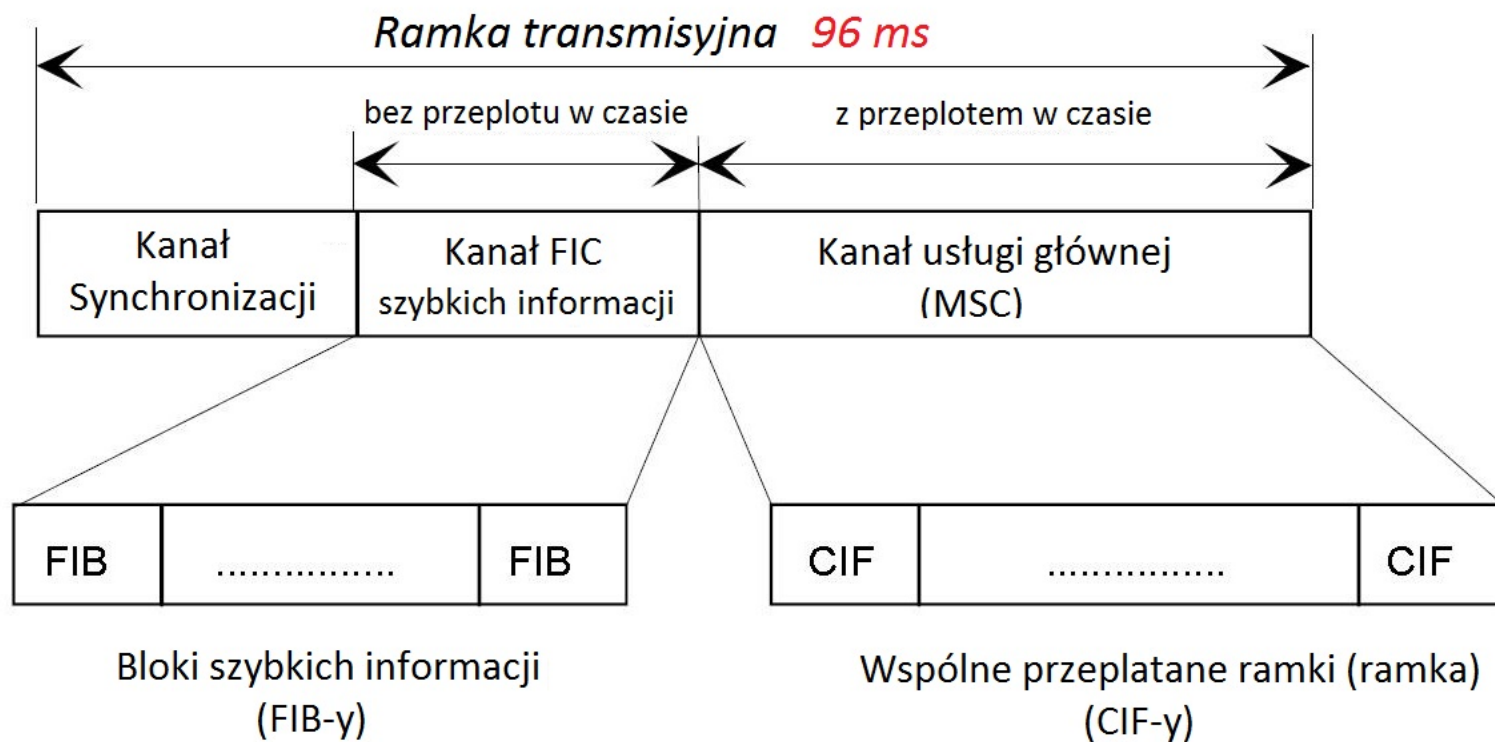
# Porównanie stopni kodowania FEC

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 przesyłanej informacji. Większe zabezpieczenie FEC = mniej danych **ale** mniejsza moc dla takiego samego pokrycia

# Struktura transmisji

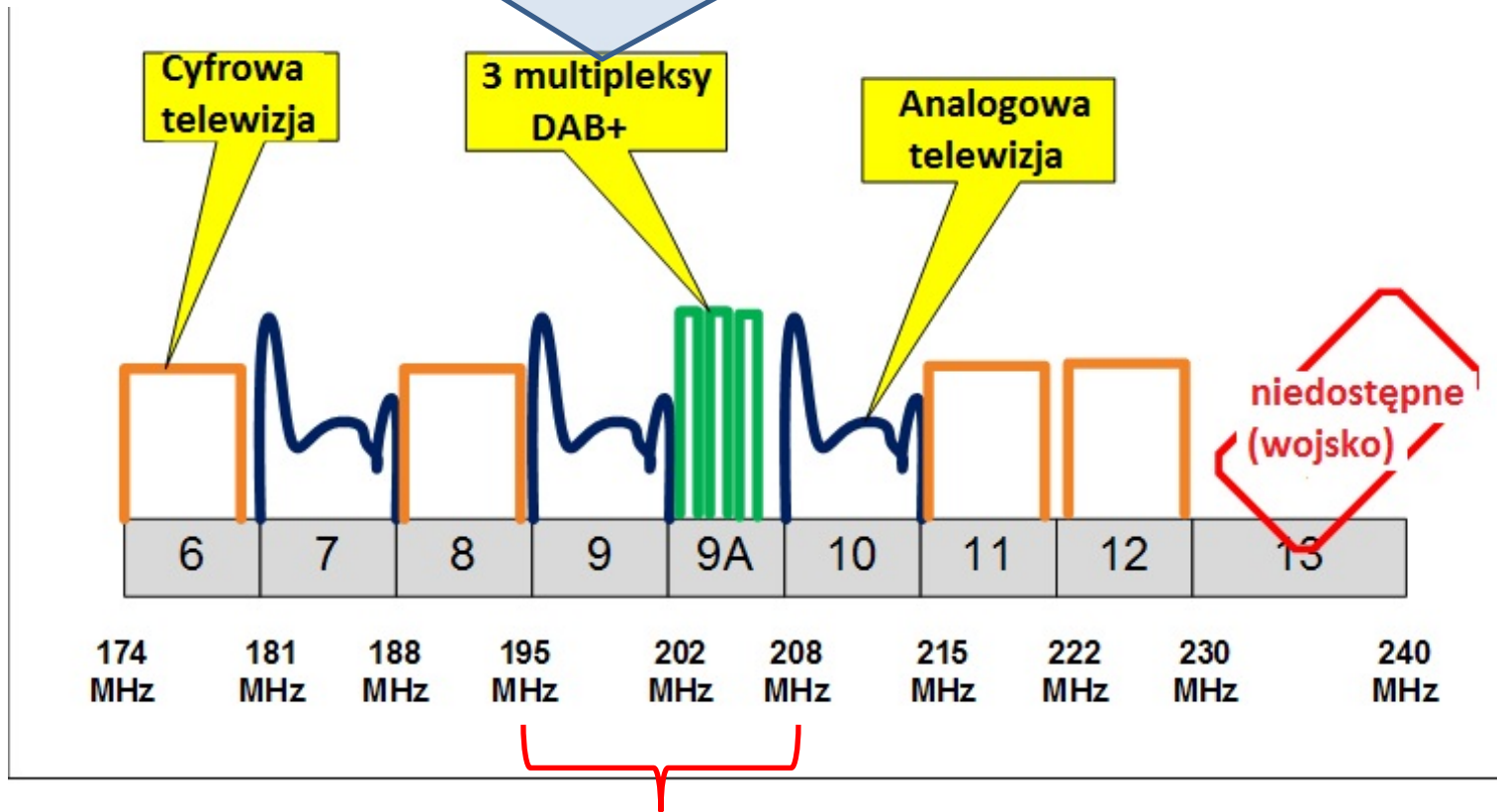
Informacje sygnalizacyjne oraz usługowe są przesyłane w szybkim kanale informacyjnym (FIC)



**Opis niezależnego trybu transmisji FIC oraz MSC**

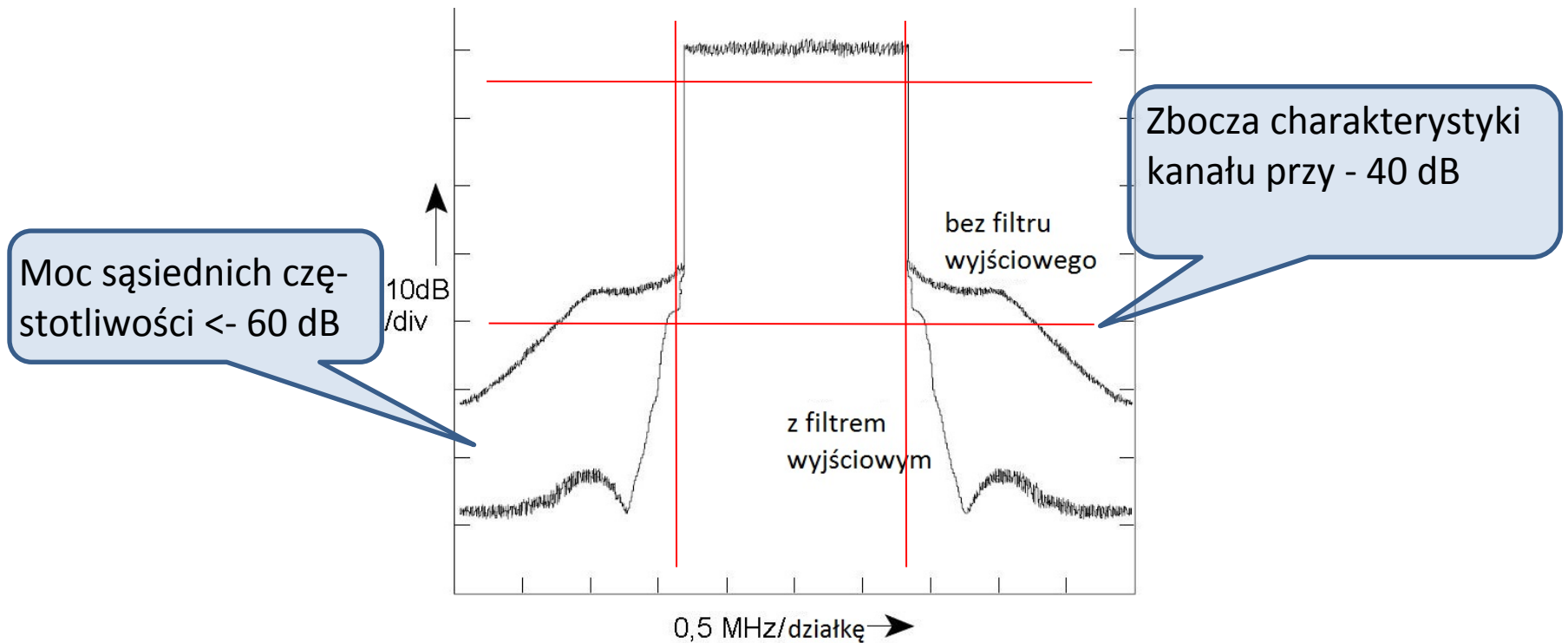
# Transmisja DAB+ i kanały VHF w Australii

Początkowa alokacja w paśmie III dla metropolii



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

# 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

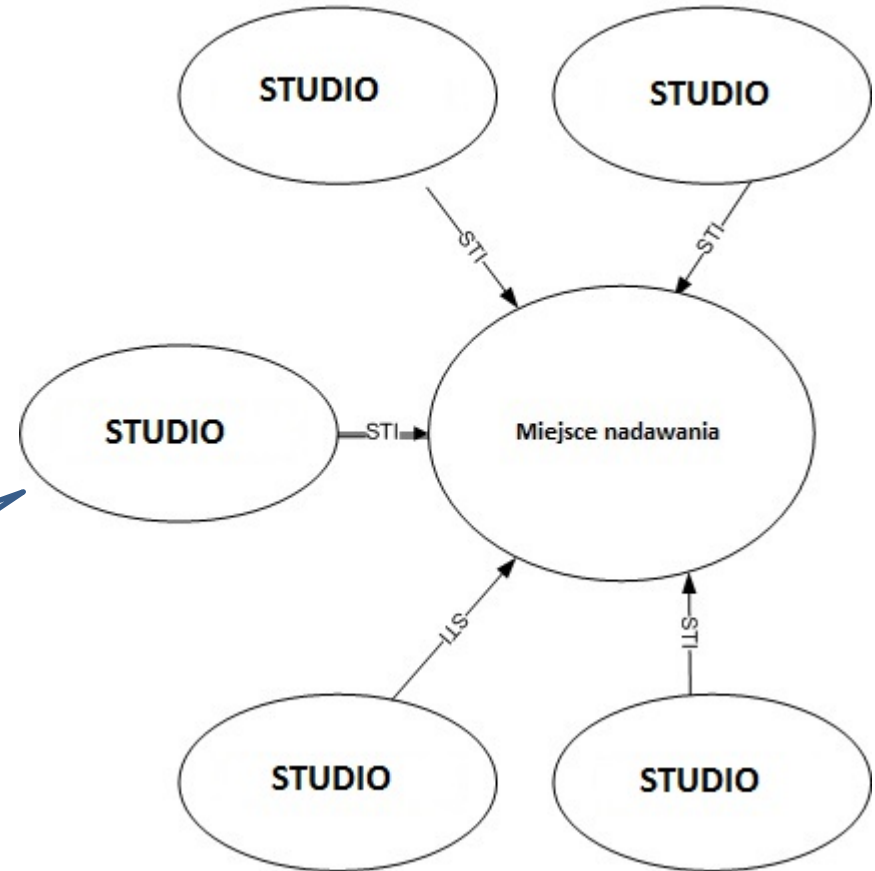
Prosta struktura sieci

Stacje kontrolują wysyłany materiał

Zachowana prywatność

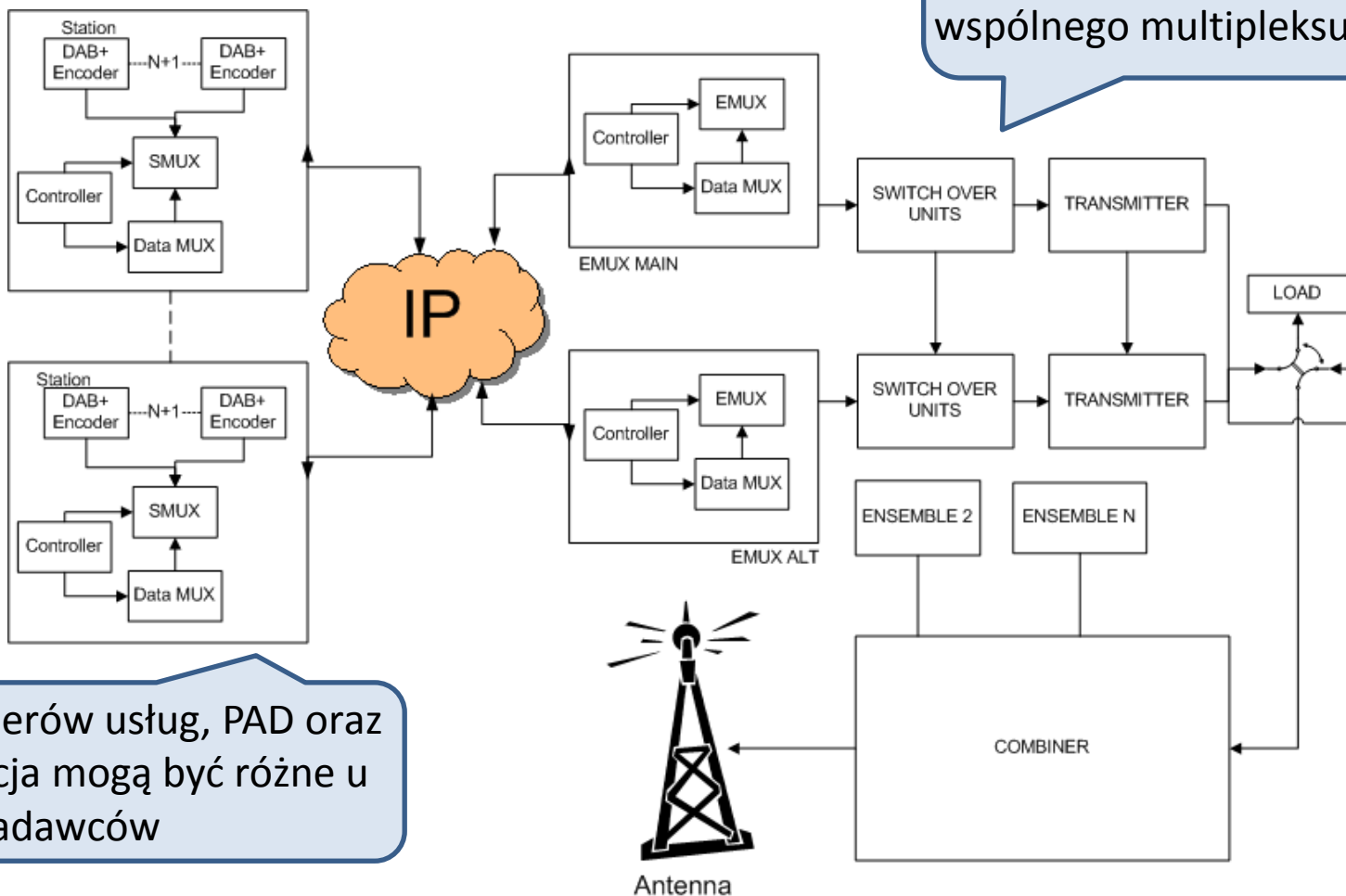
Taka architektura jest często stosowana w instalacjach oddzielnych/izolowanych takich jak pojedyncze miasto czy wydzielony obszar

Sieć w konfiguracji gwiazdy



# Sieć w konfiguracji gwiazdy

Redundantne multipleksowanie i nadajniki dla wspólnego multipleksu



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



# Sieć w konfiguracji kraty

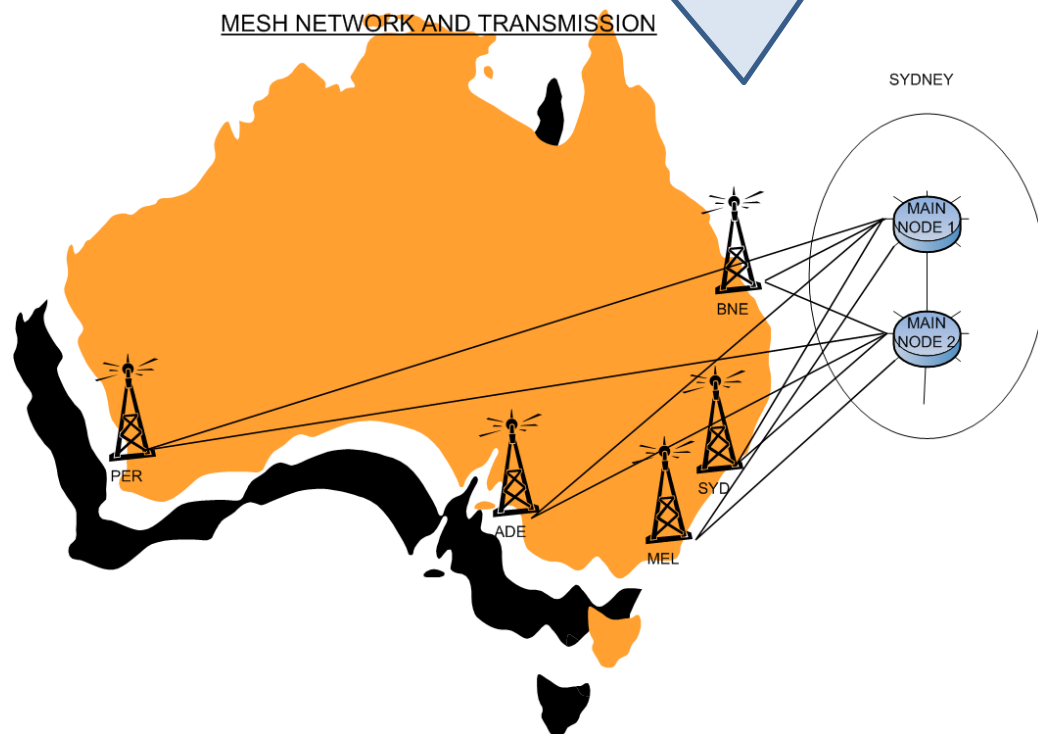
Transparentne połączenia pomiędzy stacjami

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



# Urządzenia monitorujące - przegląd




Monitor programu

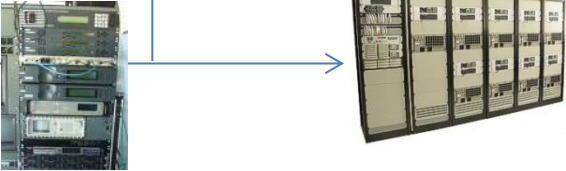




Rekorder multiplexu

Monitor ETI



Monitor nadajnika



System z wieloma punktami monitorowania umożliwia natychmiastową diagnozę i naprawę błędów

Stacje nadawcze



Monitory "w terenie"



**Słuchacze**



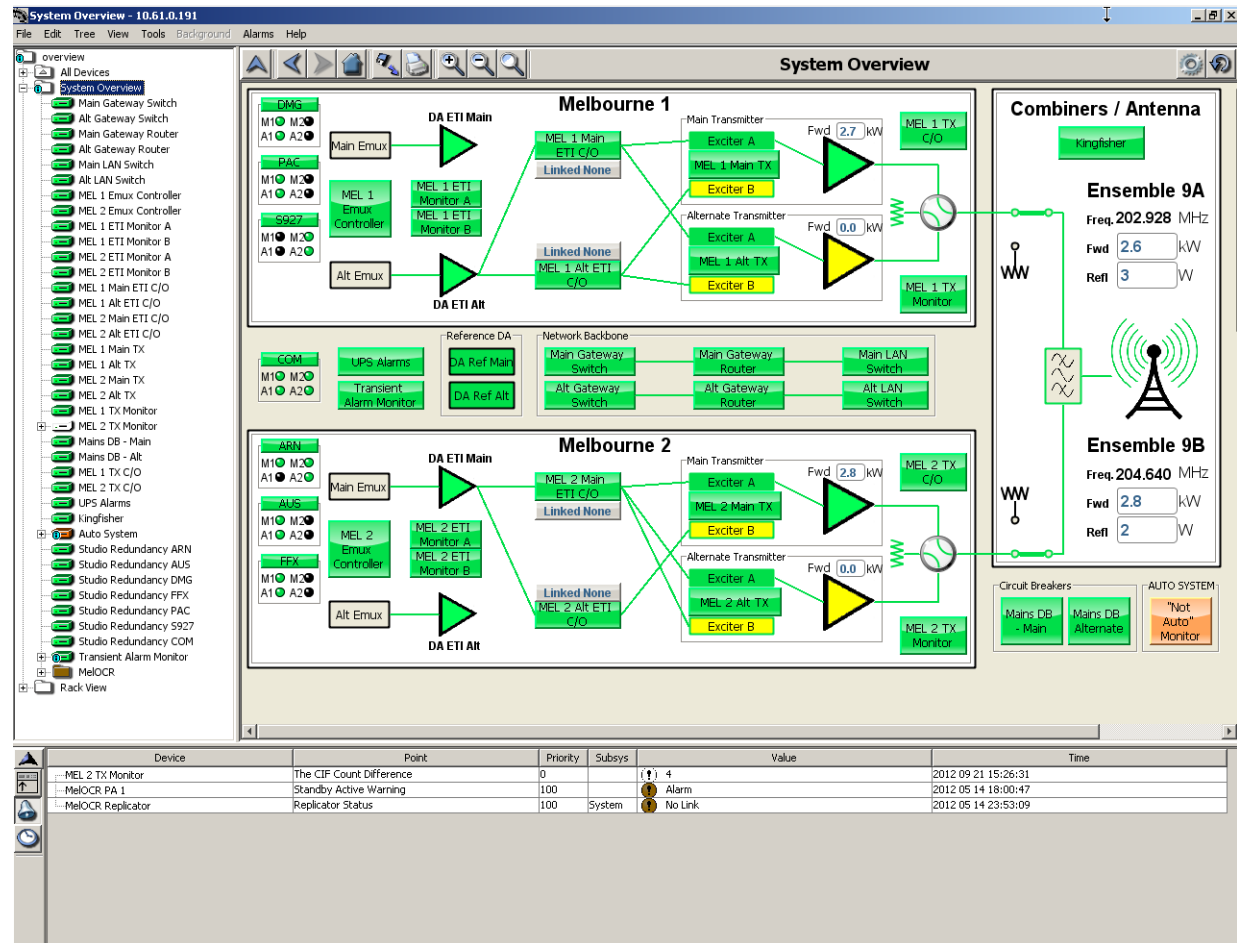
Słuchacze, którzy tworzą ostateczną opinię !!!

# 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



# Przykładowe urządzenia do multipleksowania i nadawania programów DAB+



# Przyszłość

# Przyszłość - radio hybrydowe

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

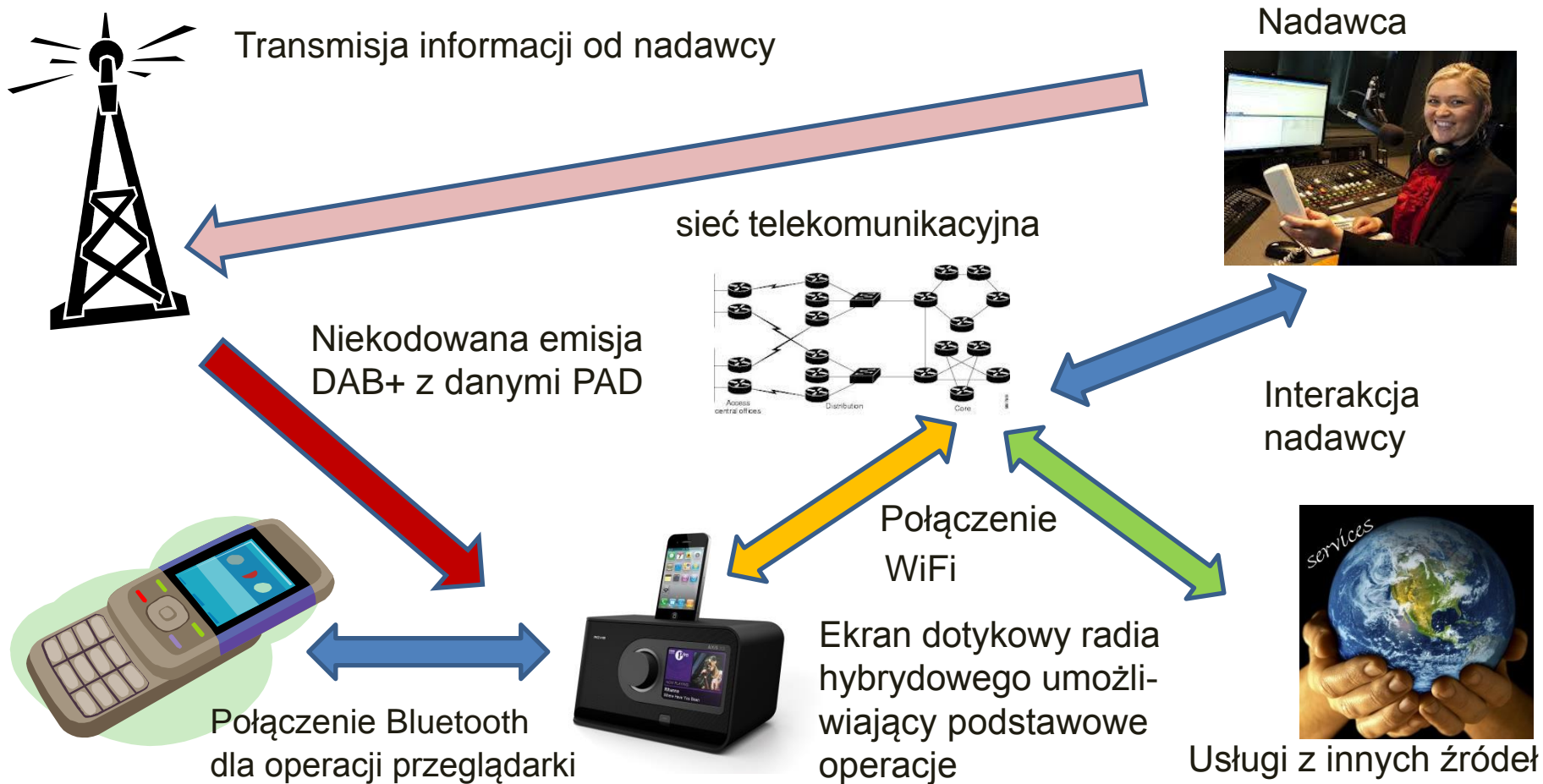
Przykładami radia hybrydowego są rozwiązania DL+ oraz CAT-SLS

Dostarcza słuchaczom na żądanie więcej informacji

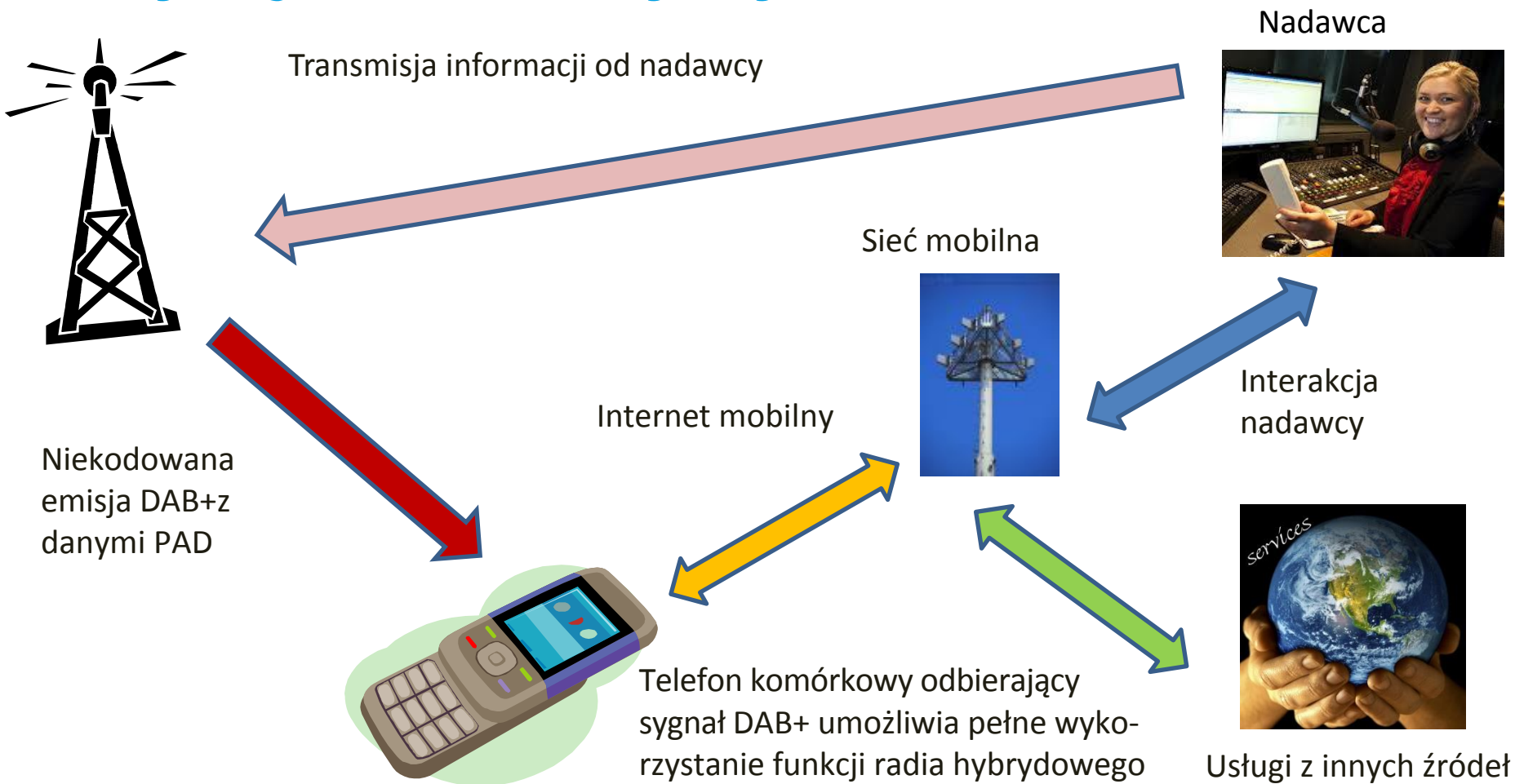
Umożliwia znakowanie i przypominanie o korzystaniu z materiału w przyszłości

Trwa obecnie ustanawianie standardów!

# Czym jest radio hybrydowe?



# Czym jest radio hybrydowe?



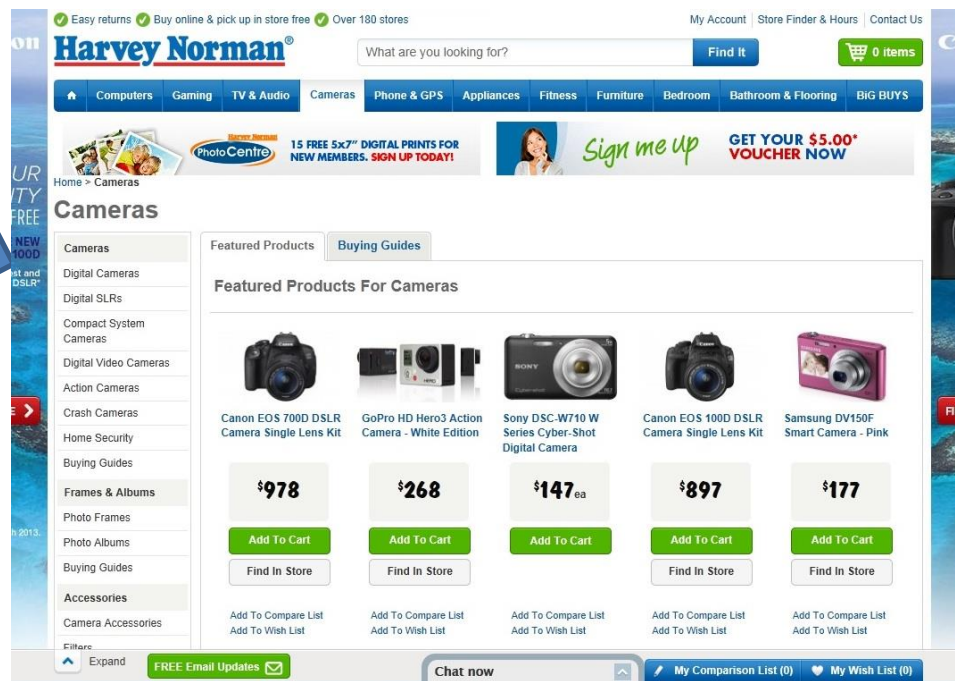


# Więcej informacji: przykład 1 – połączenie z reklamodawcą

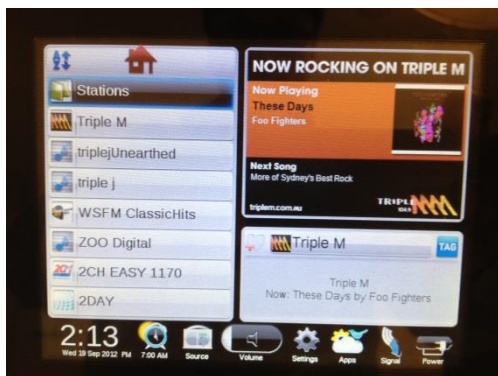


dotknięcie ekranu

Wejście na stronę internetową, której adres URL został dostarczony z reklamowaną usługą lub produktem



# 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



# Więcej informacji: przykład 3 – informacje publiczne

**SYDNEY'S WEATHER**

Mostly fine.



NOW MAX HUM  
CITY 22.9°C 24°C 70%  
WEST 22.7°C 26°C 65%

www.bom.gov.au

wciśnięcie przycisku

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


Bureau Home > Radar Images > 64 km Sydney (Terrey Hills) Radar Loop

### 64 km Sydney (Terrey Hills) Radar Loop

View the current warnings for New South Wales

Loops	Single images	Radar Site Information	Other Radars	Radar Help
Radar	64 km	128 km	256 km	512 km composite
Rainfall	6 min	1 hour	Since 9 am	24 hour

Copyright: Image by Bureau of Meteorology. For related Warnings, see [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au)



TerreyHills 19/06/13 07:36UTC 000.5e1 064km -1

Rain Rate: Light Moderate Heavy

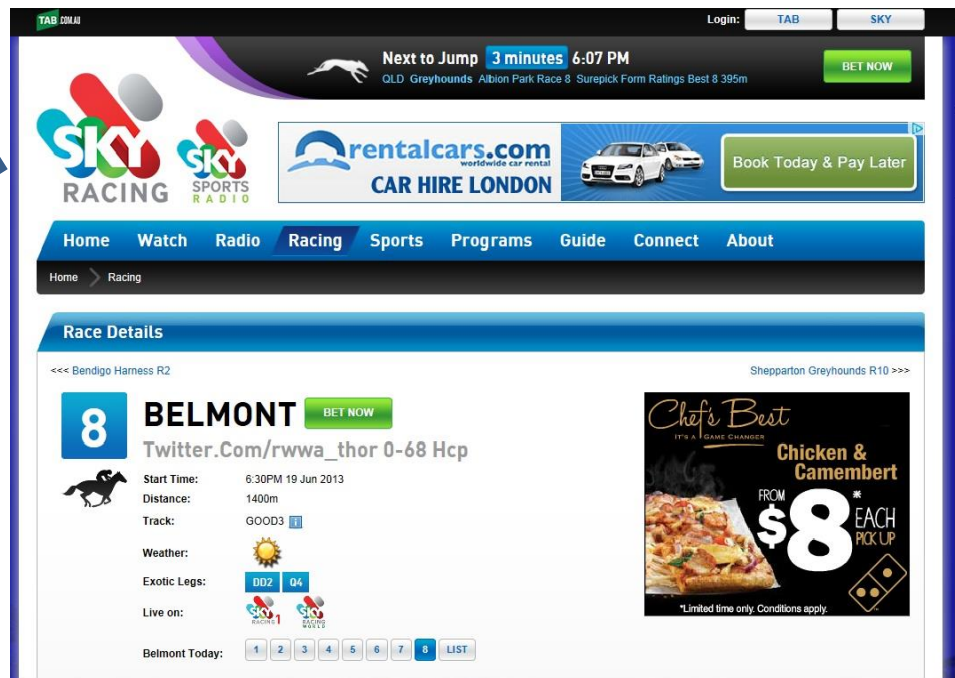
Pointer data: 0 km East, 0 km North, Rat.

Map features:  Weather observations,  Locations,  Range,  Topography,  Lakes & major rivers,  River catchments,  Forecast districts,  Roads,  Railways

# 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

# 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 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

Dalsze informacje - kontakt e-mail jak wyżej