

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

Prezentacja systemu DAB+

# 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

## Sydney



## Perth



## Brisbane



## Adelaide



## Melbourne



Nowe stacje tylko DAB+



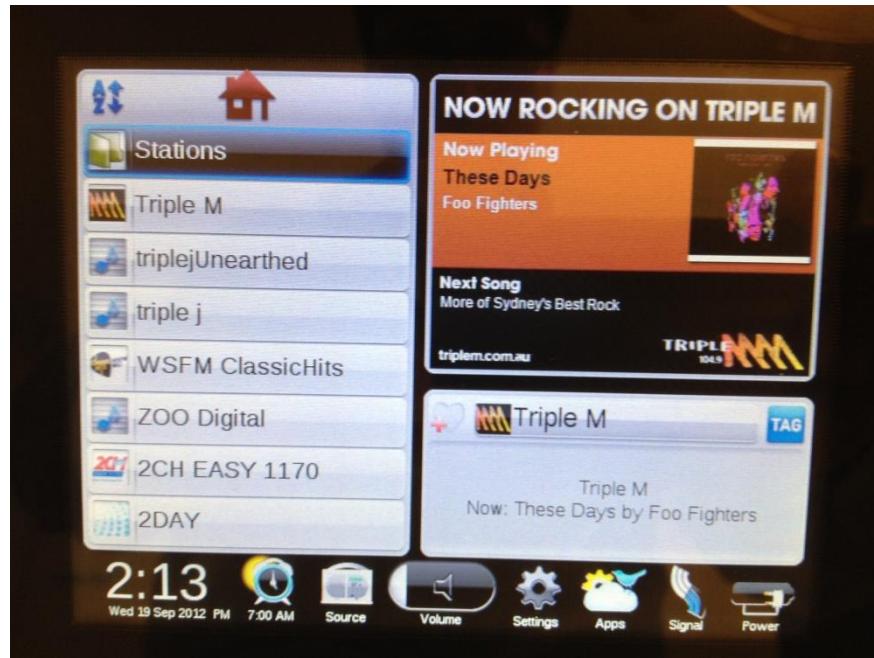
# Wybieranie programów według nazwy z listy

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 lokalnej społeczności



### sky

Next Race  
12:47 Angle Park Greys Race 7

Tips by Jim Jacques

|                     |     |     |
|---------------------|-----|-----|
| 1. Twilight Fantasy | 100 | --> |
| 7. Gemstone Rusty   | 85  | --> |
| 2. Victa Amity      | 78  | --> |
| 3. Knight School    | 78  | --> |

Sky Ratings

|                     |     |     |
|---------------------|-----|-----|
| 1. Twilight Fantasy | 100 | --> |
| 7. Gemstone Rusty   | 85  | --> |
| 4. Suzy Tee         | 78  | --> |
| 5. Battle Blitz     | 78  | --> |

# 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

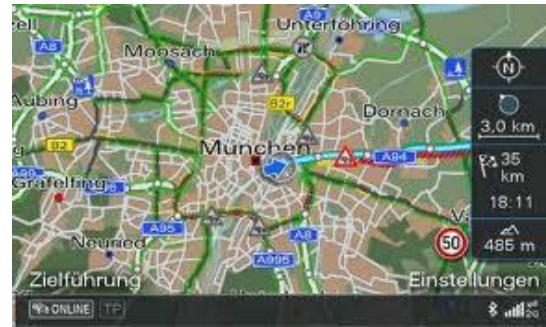
Informacje o ruchu drogowym, np. TMC i TPEG mogą dostarczać najbardziej aktualnych informacji o:

- 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 rozpo-wszekniania programów przez nadawców



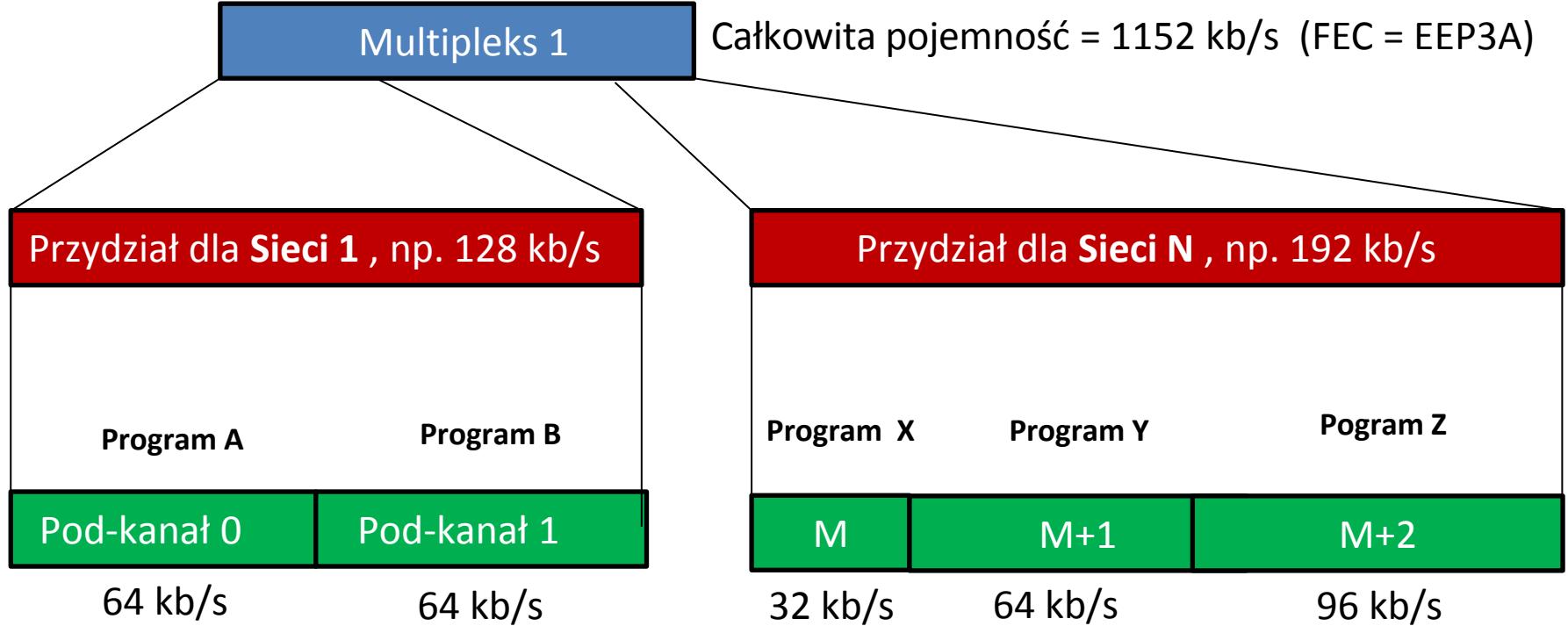
# Struktura multipleksu

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

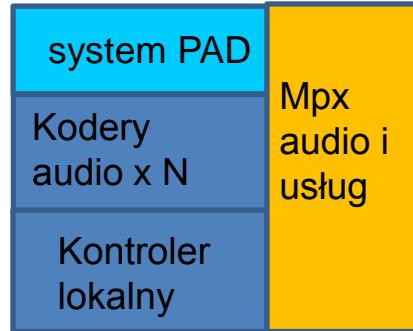
Każdy multipleks zawiera:

- 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

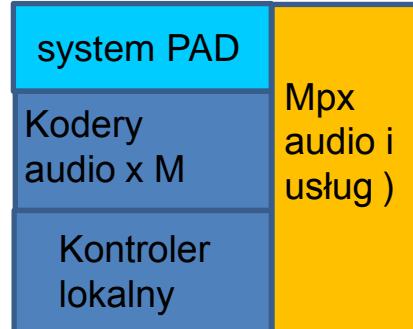
# Struktura Systemu

# Przykładowa sieć DAB+

Studio 1

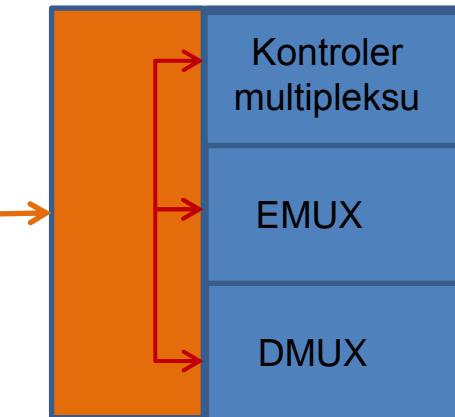


Studio N



W obu sieciach do-  
syłowych generalnie  
preferuje się sieci IP

System  
nadawczy



Struktura Systemu

# DAB+ Audio

Wiele kombinacji umożliwiających optymalne dostarczanie treści audio różnego typu

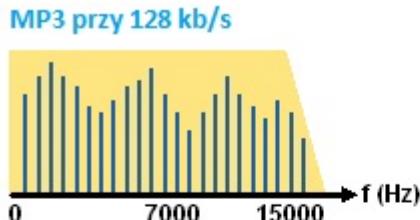
Tabela kombinacji kodowania audio w koderze HE AAC+ V2

| 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+

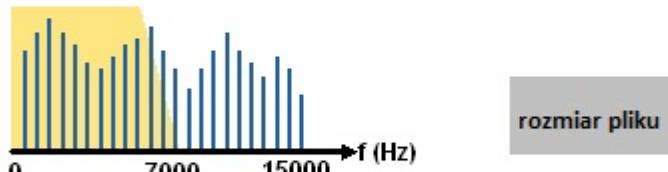
# Kodowanie audio w DAB+

## Spectral Band Replication (odtwarzanie pasma)



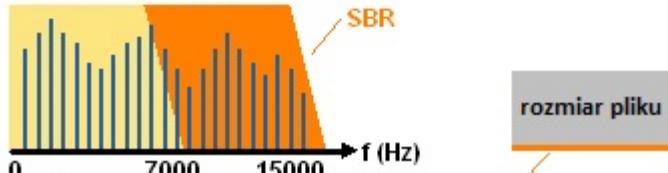
rozmiar pliku

MP3 przy 64 kb/s (wycięta połowa częstotliwości)



rozmiar pliku

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

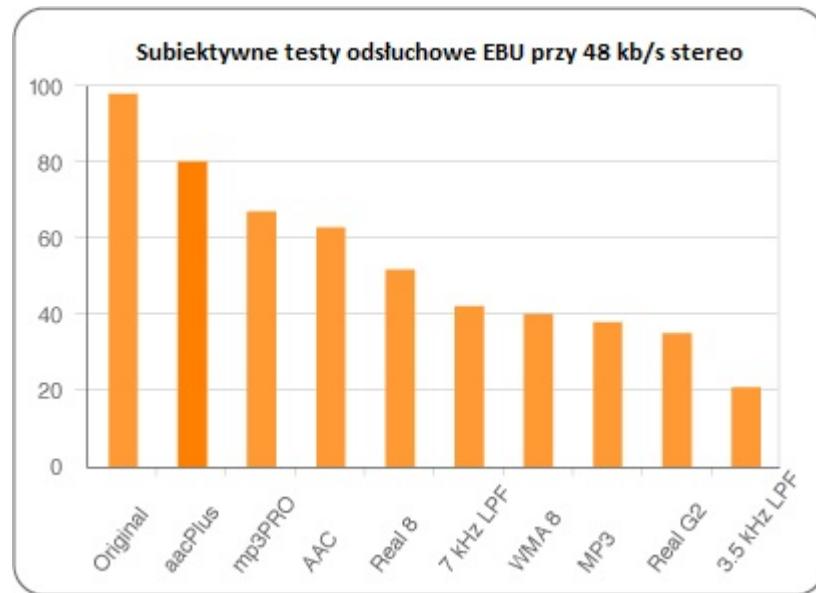


rozmiar pliku

dane SBR

Skuteczna metoda obniżania częstotliwości próbkowania i przepływności

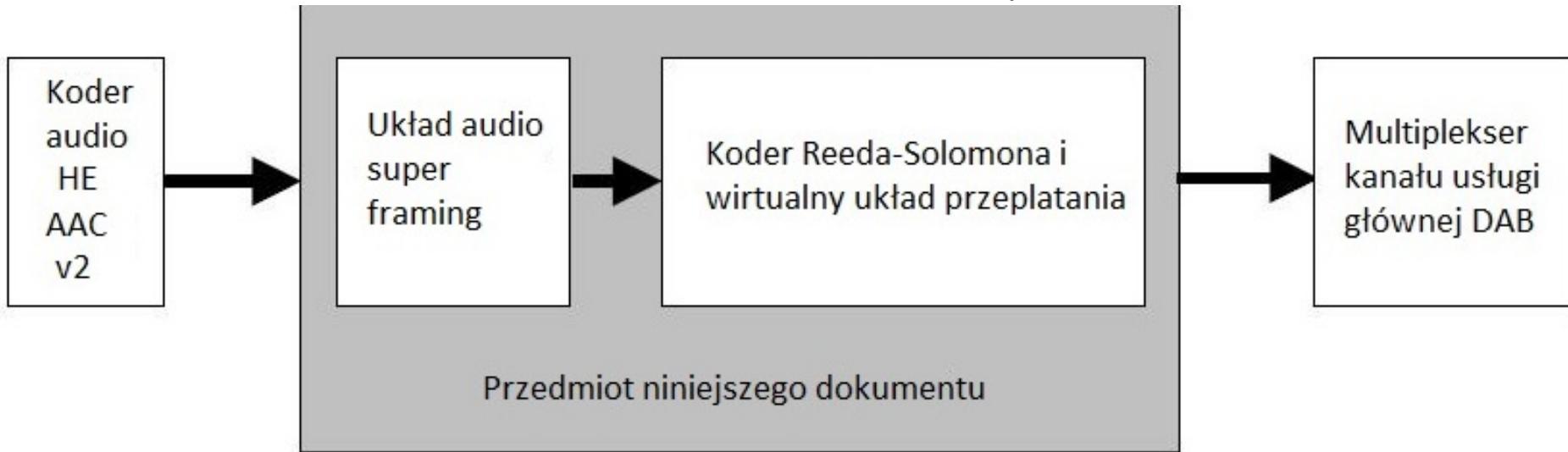
Nieznaczne tylko obniżenie jakości dźwięku



# Kodowanie audio w DAB+

Tor sygnału z zewnętrzną korekcją FEC

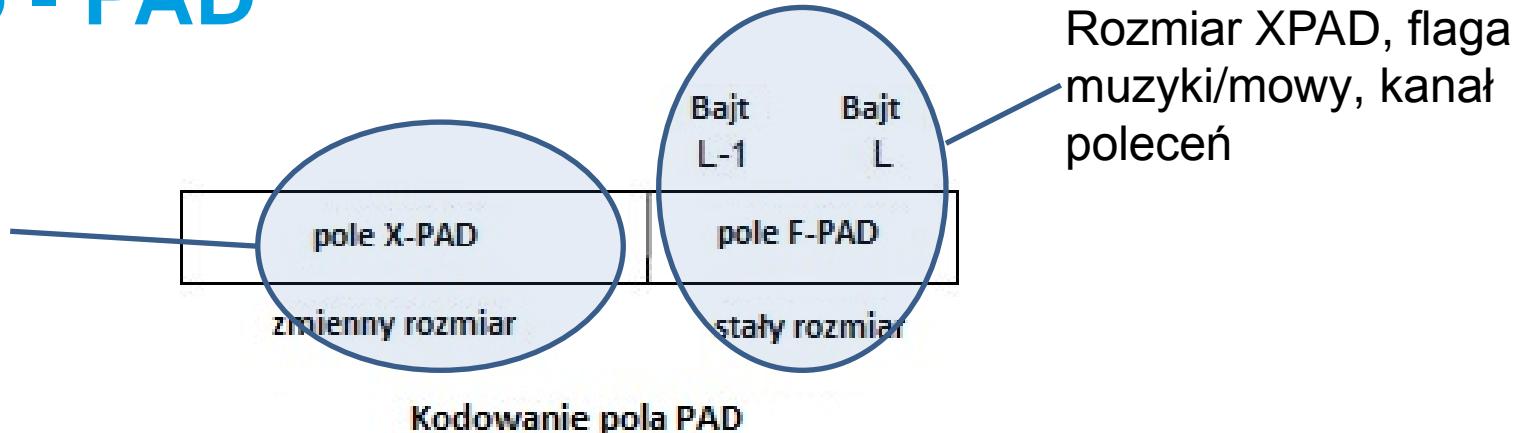
Kodowanie FEC w warstwie zewnętrznej i przeplot zabezpieczają dane PAD – jest to zwłaszcza ważne dla zapewnienia dobrej jakości obrazów SLS



Schemat koncepcyjny kodera zewnętrznego oraz układu przeplatania

# Audio - PAD

PAD dla przesyłu DLS i SLS



## 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  $\approx$  strumień pod-kanału \*0.9 – strumień PAD

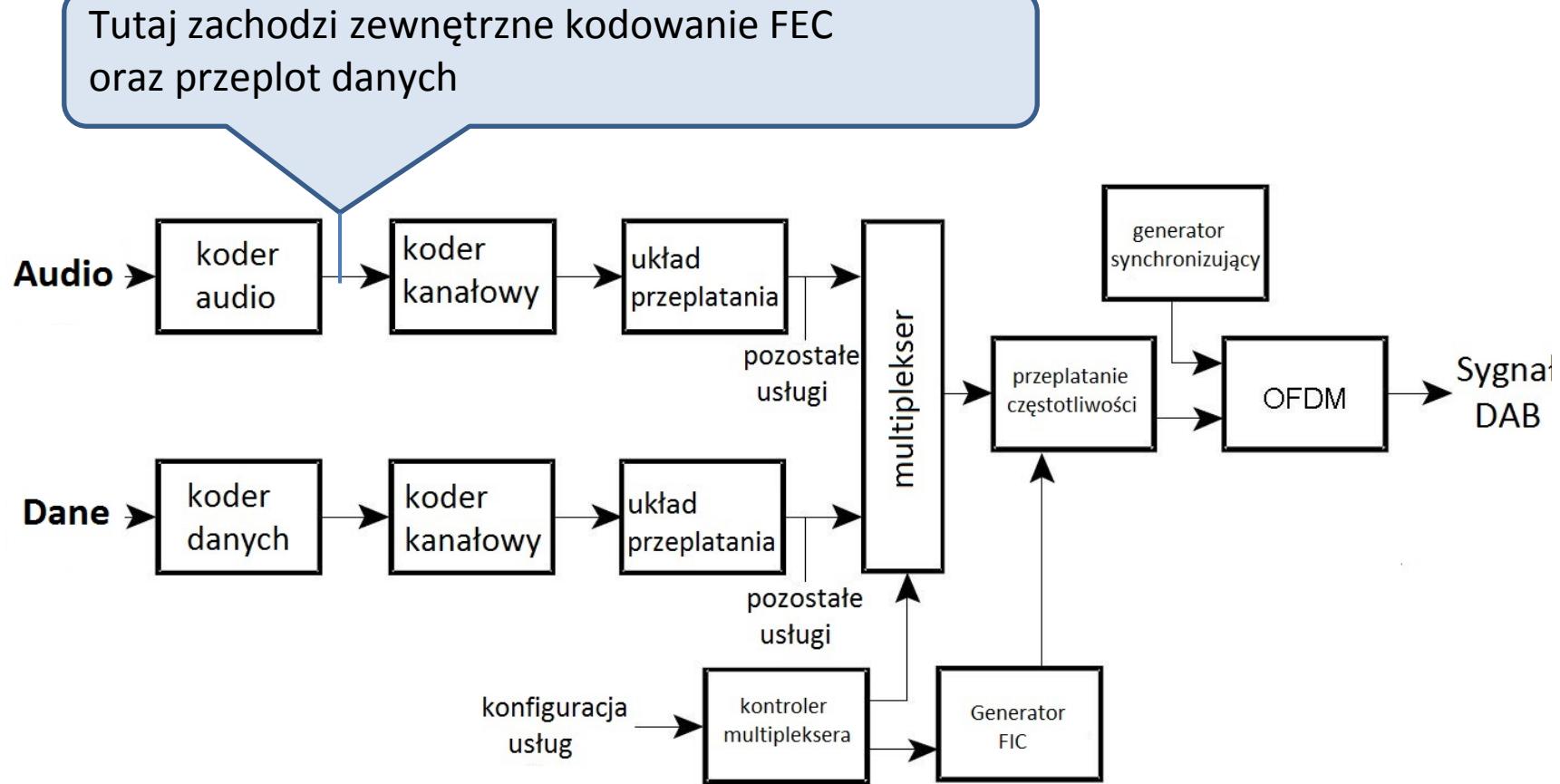
Obrazy SLS najlepiej się synchronizują z dźwiękiem za pomocą wyzwalaczy obrazów i aktualizacji nagłówków wyświetlacza. Czas wyzwalania może być:

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                      |
|                                | 3.2                     | 28.8                   | 2          | 26.8                      |
|                                | 3.2                     | 28.8                   | 4          | 24.8                      |
|                                | 3.2                     | 28.8                   | 8          | 20.8                      |
| 48                             | 4.8                     | 43.2                   | 1          | 42.2                      |
|                                | 4.8                     | 43.2                   | 2          | 41.2                      |
|                                | 4.8                     | 43.2                   | 4          | 39.2                      |
|                                | 4.8                     | 43.2                   | 8          | 35.2                      |
| 64                             | 6.4                     | 57.6                   | 1          | 56.6                      |
|                                | 6.4                     | 57.6                   | 2          | 55.6                      |
|                                | 6.4                     | 57.6                   | 4          | 53.6                      |
|                                | 6.4                     | 57.6                   | 8          | 49.6                      |
|                                | 6.4                     | 57.6                   | 16         | 41.6                      |
| 80                             | 8                       | 72                     | 1          | 71                        |
|                                | 8                       | 72                     | 2          | 70                        |
|                                | 8                       | 72                     | 4          | 68                        |
|                                | 8                       | 72                     | 8          | 64                        |
|                                | 8                       | 72                     | 16         | 56                        |

# Tor sygnału - nadajnik



Schemat blokowy układu sterowania nadajnika systemu EUREKA DAB

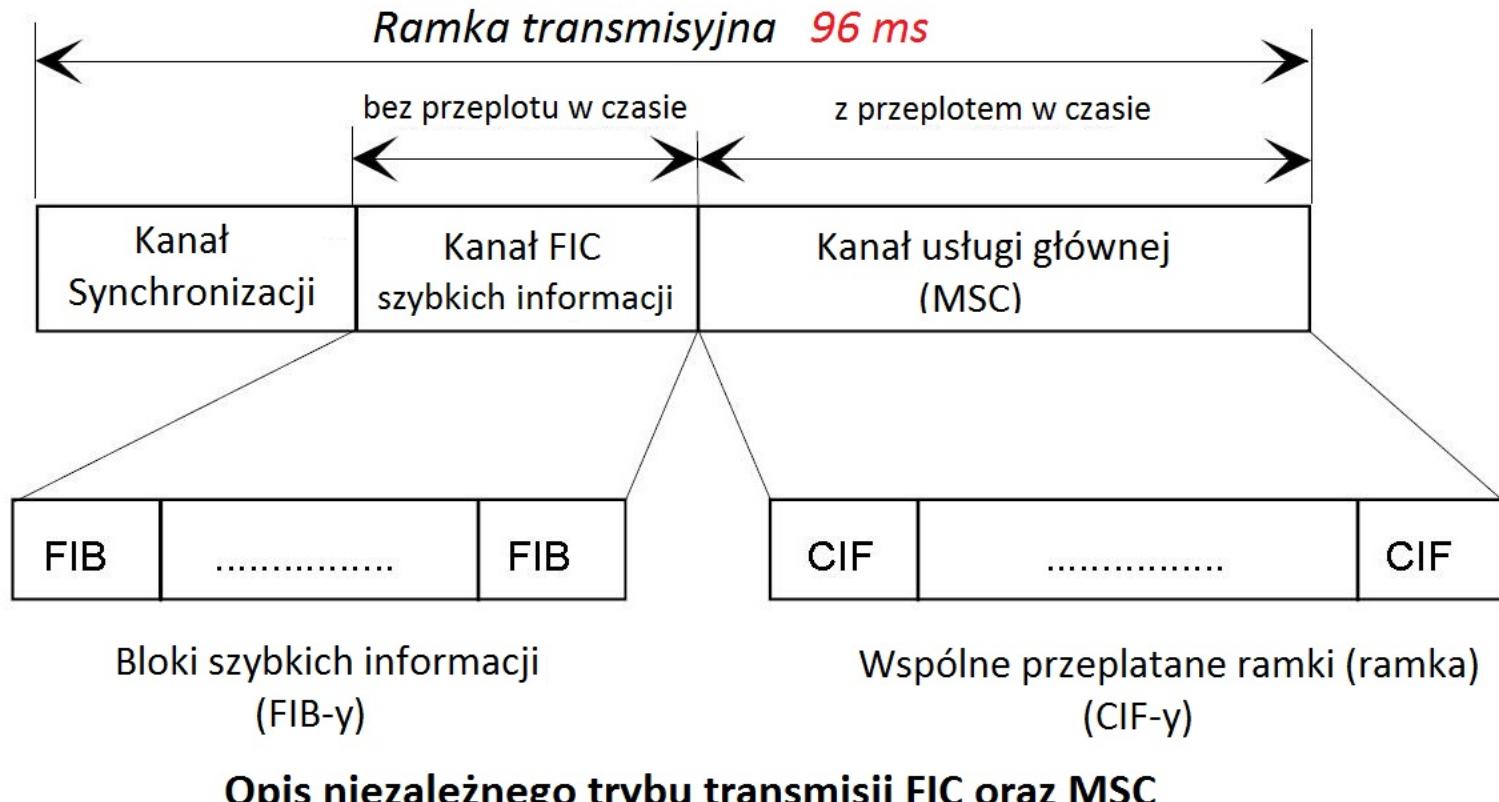
# Porównanie stopni kodowania FEC

| 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                                      |

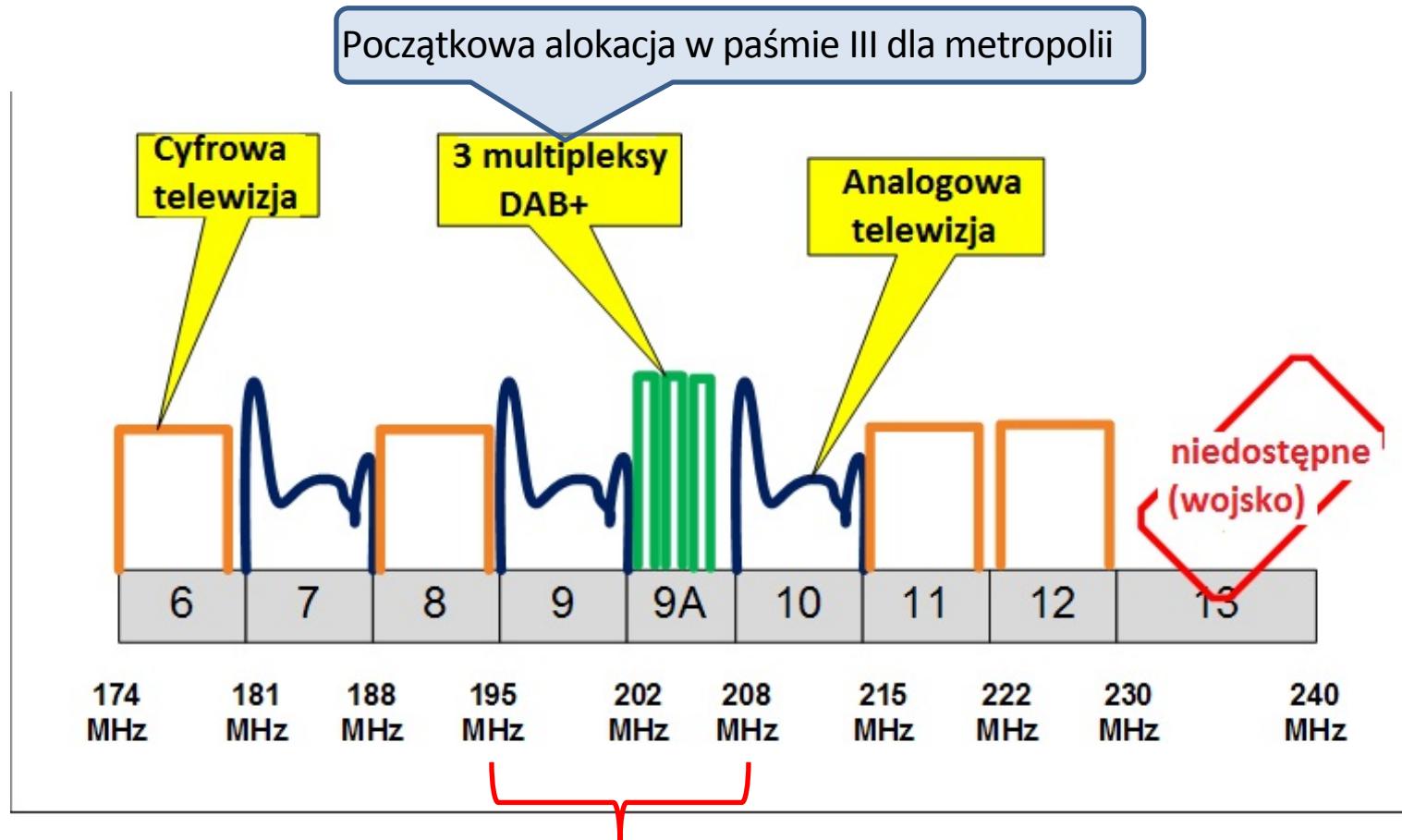
Można zmieniać proporcje mocy nadajnika i przenoszonej informacji. Większe zabezpieczenie FEC = mniej danych **ale** mniejsza moc dla takiego samego pokrycia

# Struktura transmisji

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

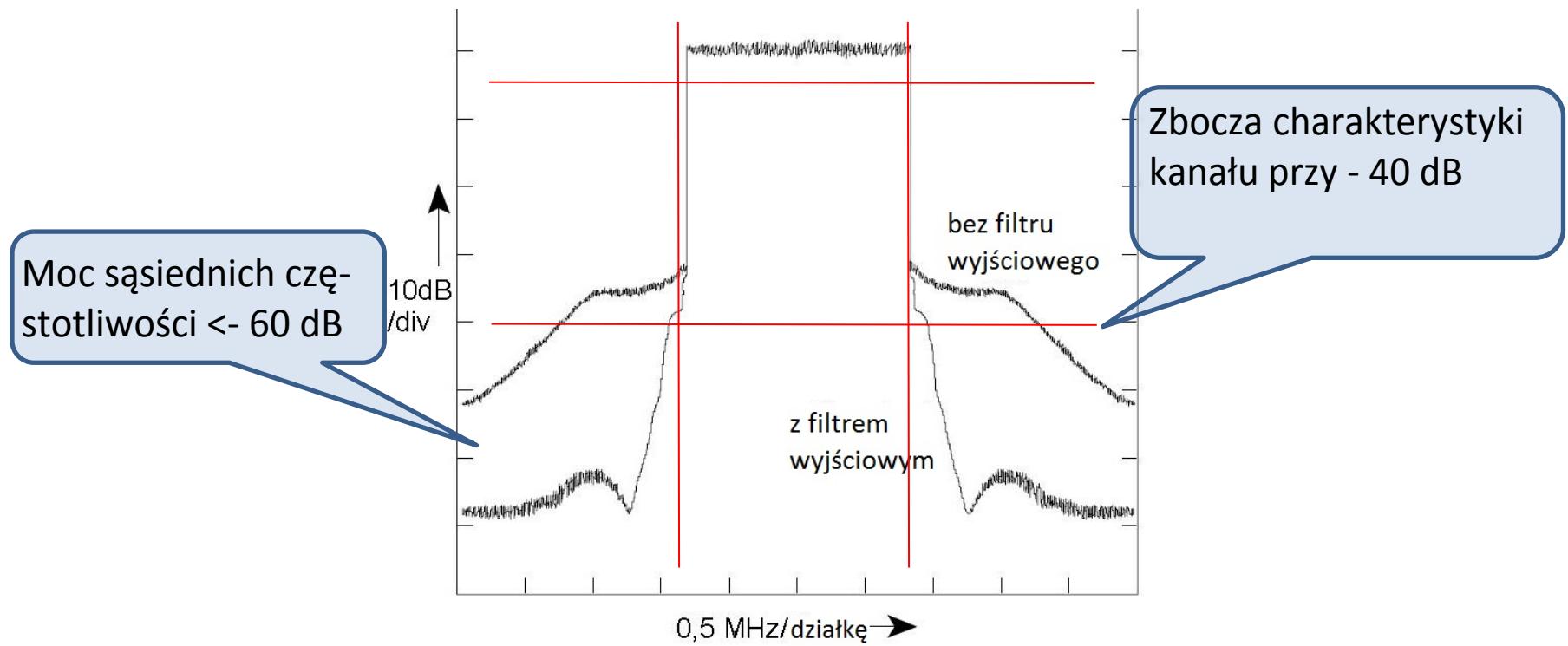


# Transmisja DAB+ i kanały VHF w Australii



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

# Widmo częstotliwości radiowych RF



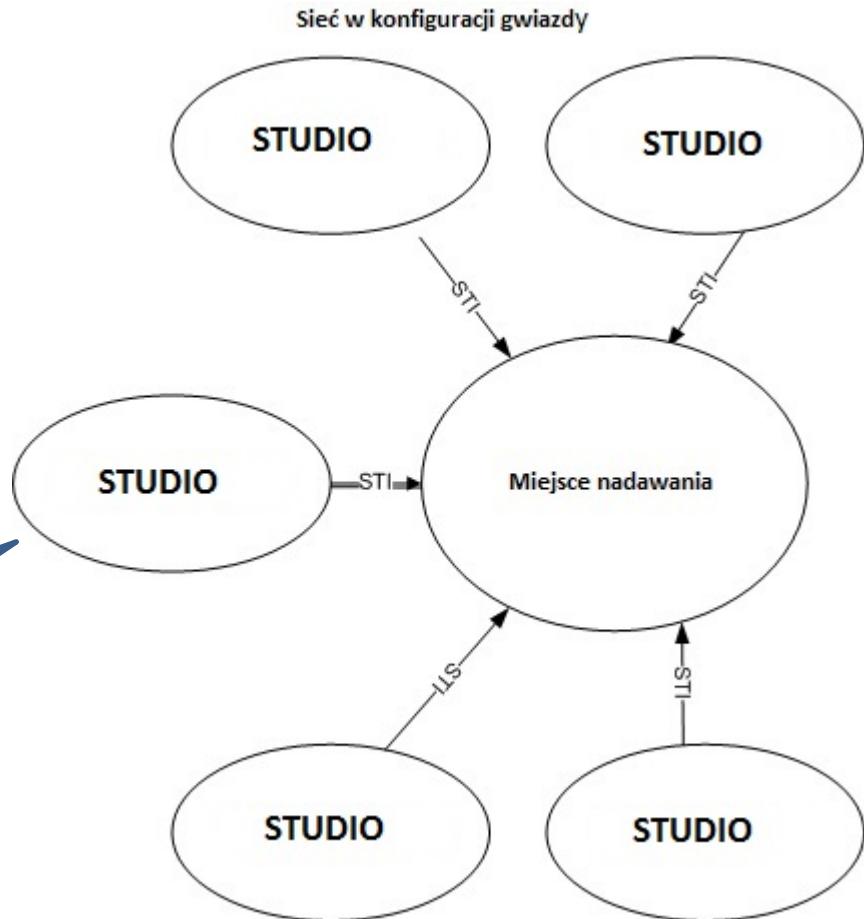
Szerokość pasma sygnału = 1536 nośnych, każda o szerokości 1 kHz => 1,535 MHz  
szerokość pasma kanału = 1,712 MHz

# Opcje sieciowe

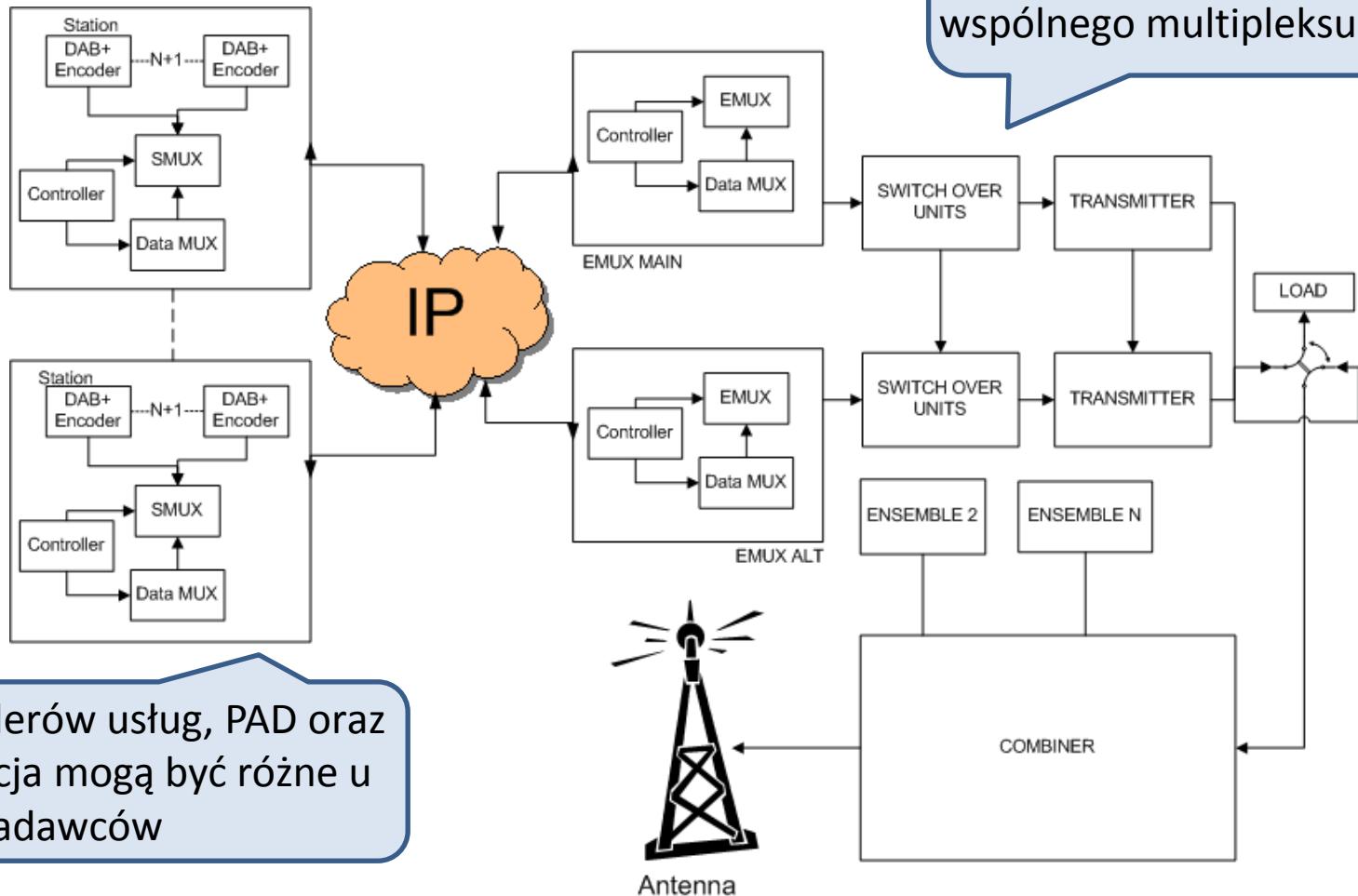
# Sieć w konfiguracji gwiazdy

- 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 oddzielnego/izolowanego takich jak pojedyncze miasto czy wydzielony obszar



# Sieć w konfiguracji gwiazdy



# Sieć w konfiguracji kraty

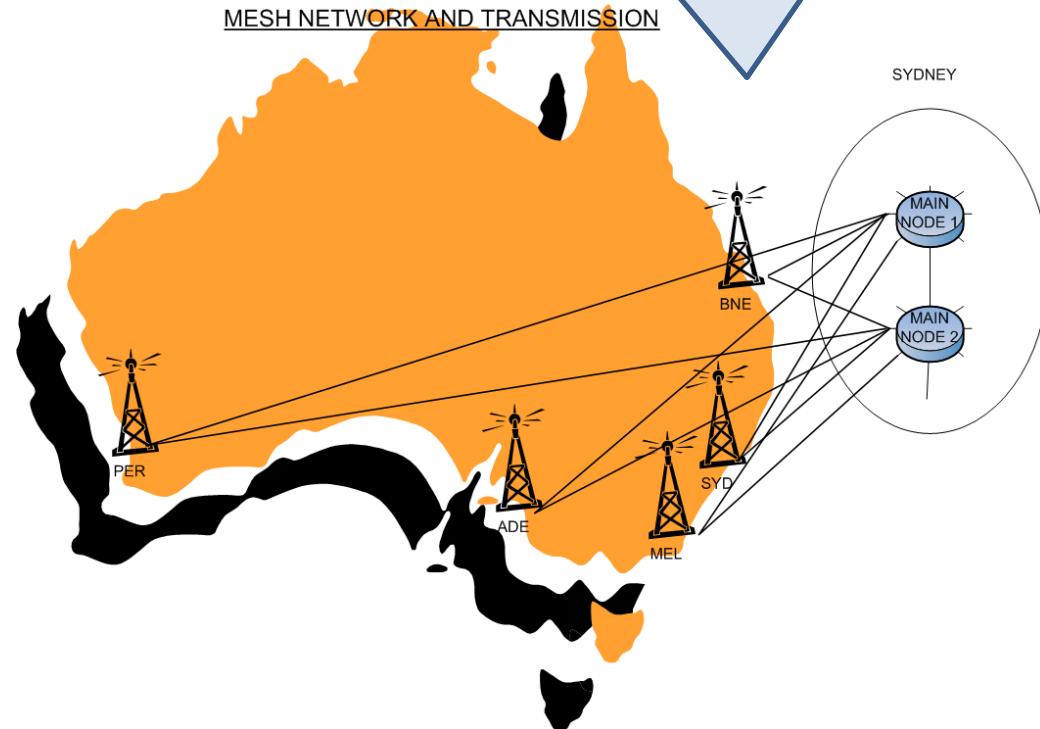
Transparentne połączenia pomiędzy stacjami

Wysoka redundancja i niezawodność

Typowo korzysta z multycastowych łączys VPN

Materiał tworzony w dowolnym miejscu może być nadawany z dowolnego miejsca

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



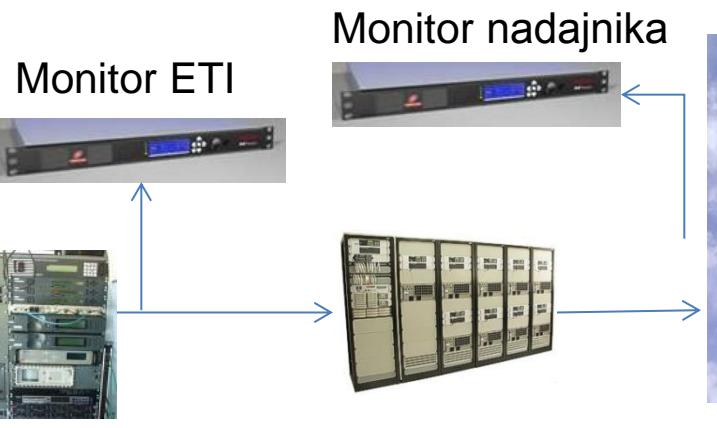
# Urządzenia monitorujące - przegląd



Monitor programu



Rekorder multipleksu



System z wieloma punktami monitorowania umożliwia natychmiastową diagnozę i naprawę błędów

Stacje nadawcze



Monitory "w terenie"



Słuchacze



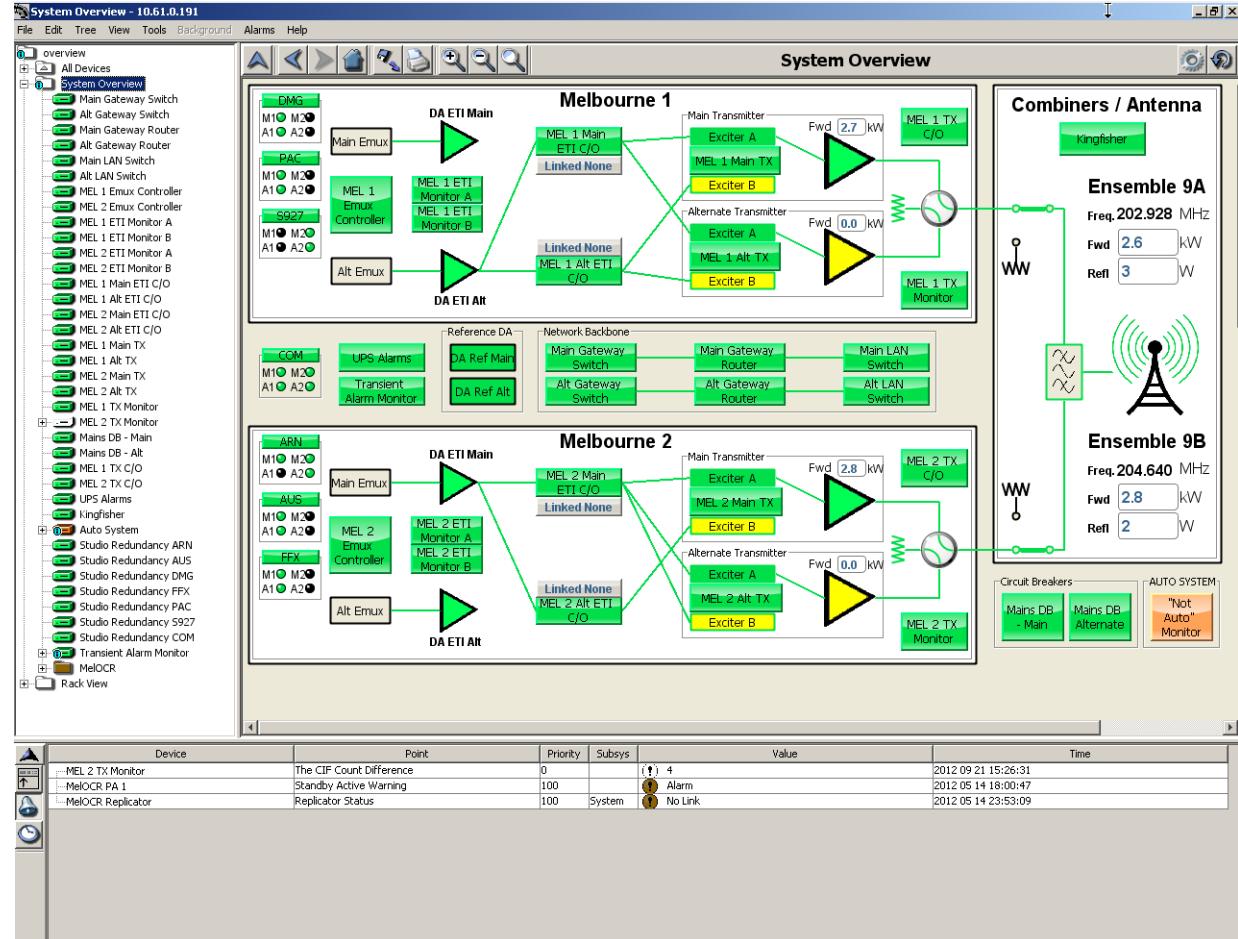
Słuchacze, którzy tworzą ostateczną opinię !!!

# 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 radiofonię rozsiewczą dostarczającą dźwięk i dane PAD do wielu odbiorców oraz Internet, umożliwiający indywidualne operacje i usługi

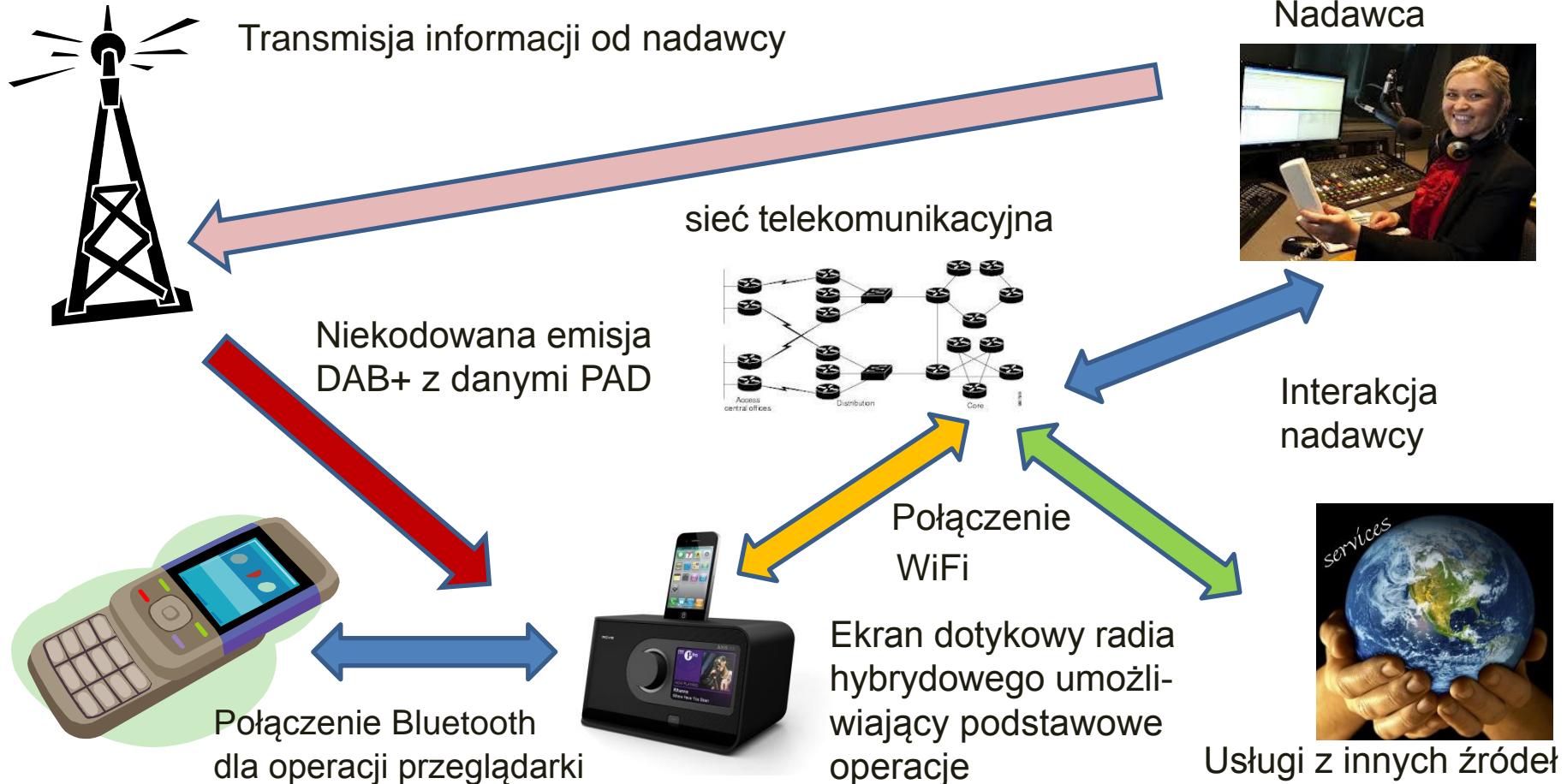
Przykładami radia hybrydowego są rozwiązania DL+ oraz CAT-SLS

Dostarcza słuchaczom na żądanie więcej informacji

Umożliwia znakowanie i przypominanie o korzystaniu z materiału w przyszłości

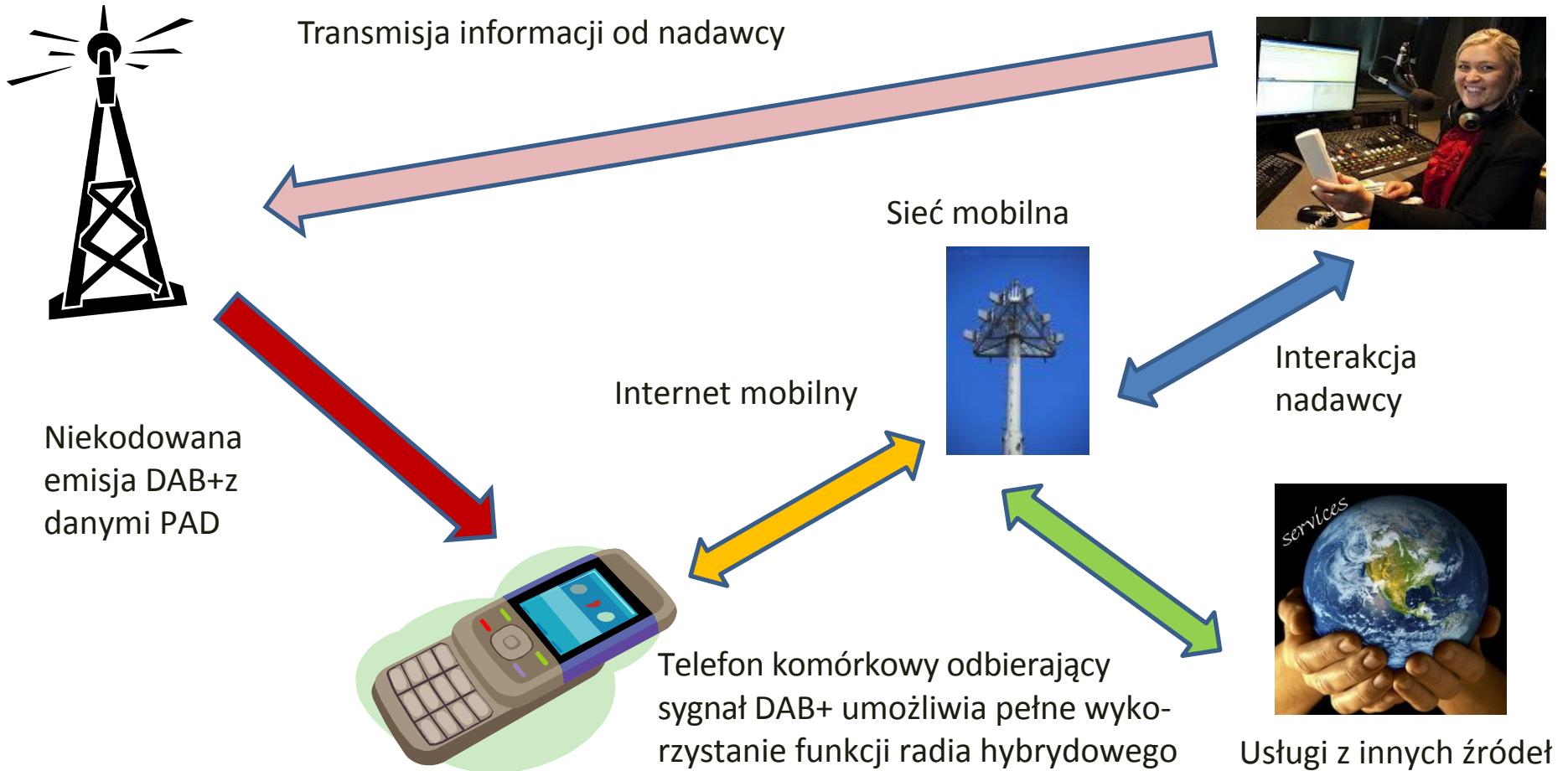
Trwa obecnie ustanawianie standardów!

# Czym jest radio hybrydowe?



## Użytkowanie w domu

# 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

The screenshot shows the Harvey Norman website's camera section. At the top, there are promotional banners for easy returns, buying online, over 180 stores, and 15 free prints for new members. A search bar and account links are also present. The main navigation menu includes Computers, Gaming, TV & Audio, Cameras, Phone & GPS, Appliances, Fitness, Furniture, Bedroom, Bathroom & Flooring, and BIG BUYS. The 'Cameras' category is selected. On the left, a sidebar lists various camera types: Cameras, Digital Cameras, Digital SLRs, Compact System Cameras, Digital Video Cameras, Action Cameras, Crash Cameras, Home Security, Buying Guides, Frames & Albums, Photo Frames, Photo Albums, Buying Guides, Accessories, Camera Accessories, and a 'Filter' option. The main content area displays 'Featured Products For Cameras' with five items: Canon EOS 700D DSLR Camera Single Lens Kit (\$978), GoPro HD Hero3 Action Camera - White Edition (\$268), Sony DSC-W710 W Series Cyber-Shot Digital Camera (\$147 ea), Canon EOS 100D DSLR Camera Single Lens Kit (\$897), and Samsung DV150F Smart Camera - Pink (\$177). Each product has an 'Add To Cart' and 'Find In Store' button, along with options to add it to a compare list or wish list.

# Więcej informacji: przykład 2 – informacja o artyście



dotknietie ekranu

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

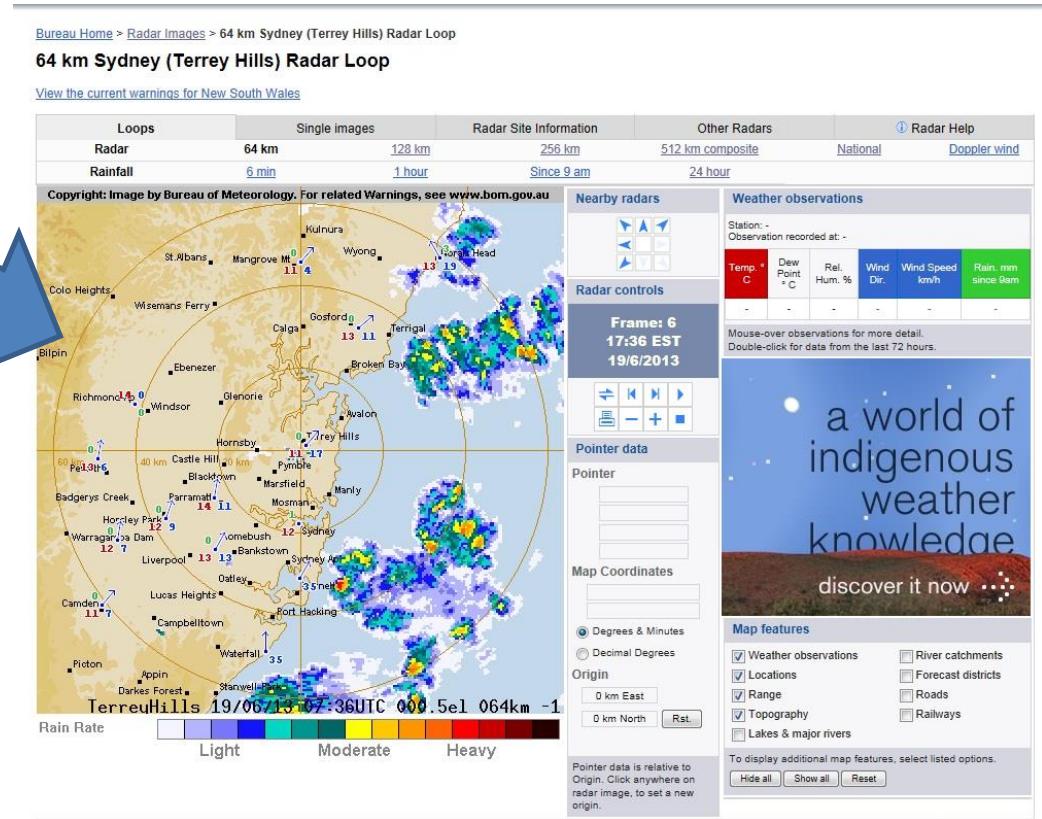


# Więcej informacji: przykład 3 – informacje publiczne



wciśnięcie przycisku

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



# 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

Race Details

8 BELMONT BET NOW

Twitter.Com/rwwa\_thor 0-68 Hcp

Start Time: 6:30PM 19 Jun 2013  
Distance: 1400m  
Track: GOODWOOD  
Weather: SUNNY  
Exotic Legs: DD2 Q4  
Live on: SKY RACING

Belmont Today: 1 2 3 4 5 6 7 8 LIST

Chef's Best IT'S A GAME CHANGER Chicken & Camembert FROM \$8 EACH PICK UP \*Limited time only. Conditions apply.

# 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](mailto:les.sabel@scommtech.com.au)