



Terrestrial Trunked Radio -
The global standard for professional mobile radio communications

Transmisja danych w systemach TETRA dziś i jutro

Jacek Piotrowski
Dyrektor ds. Klientów Kluczowych
Motorola Polska




Ewolucja standardu TETRA w kierunku realizacji potrzeb rynku

Dostępna
dzisiaj !

	TETRA 1 komutowana transm. danych (Circuit data)	TETRA 1 krótkie wiadomości (SDS)	TETRA 1 jednoszczelinowa transmisja danych pakietowych	TETRA 1 wieloszczelinowa transmisja danych pakietowych (MSPD)	TETRA 2 Szybka transmisja danych (HSD)
Zapytania do baz danych		★	★	★	★
AVL – lokalizacja pojazdów (i osób)		★	★	★	★
Email			★	★	★
Transmisja plików np. nieruchome obrazy			★	★	★
Wolno-zmienny obraz wideo				★	★
Strumieniowanie wideo					★

 Nieodpowiednie

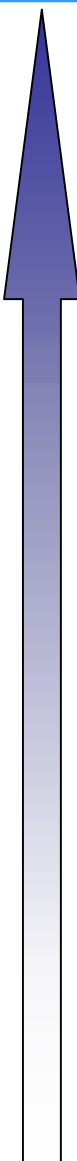
 Możliwe

 Odpowiednie





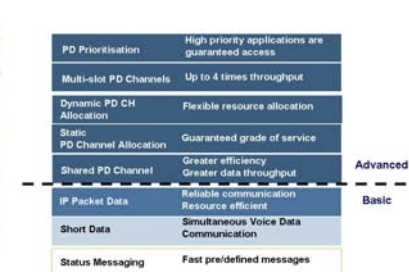
Dostępna funkcjonalność transmisji danych



Priorytety danych pakietowych	Gwarancja dostępu dla aplikacji o wysokim priorytecie	
Wieloszczelinowa transm. danych pakietowych	Do 4 razy większa przepływność	
Dynamiczna alokacja kanału danych pakietowych	Elastyczna alokacja zasobów	
Statyczna alokacja kanału danych pakietowych	Gwarantowany poziom obsługi (GoS)	
Współdzielony kanał danych pakietowych	Większa wydajność Większa efektywna przepływność	Funkcjonalność zaawansowana
<hr/>		
Dane pakietowe IP	Efektywne wykorzystanie zasobów Łatwa integracja z aplikacjami IP	Funkcjonalność podstawowa
Krótkie wiadomości	Jednoczesna transmisja głosu i danych	
Wiadomości statusowe	Szybka transmisja zdefiniowanych wiadomości	



Współdzielone kanały danych pakietowych: - obniżenie kosztów, większa wydajność



➤ **Jednoczesne transakcje poprzez kanał danych pakietowych**

- Użytkownik wysłał zapytanie do bazy danych i czeka na odpowiedź
- Inny użytkownik wysłał uaktualnienie pozycji do serwera lokalizacji

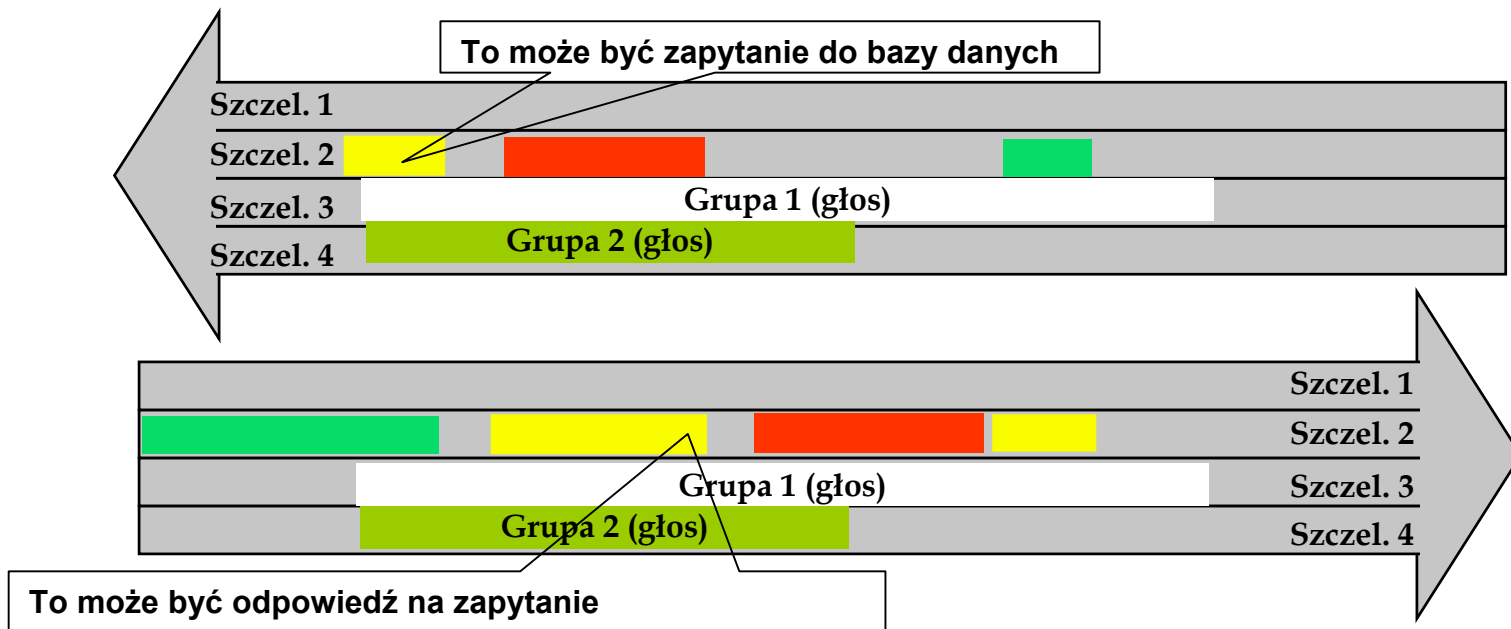
➤ **Funkcjonalność podstawowa:** **(kanały dedykowane)**

- Użytkownik wysłał swoje zapytanie do bazy danych i czeka na odpowiedź
- W tym czasie nikt inny nie może korzystać z tego kanału danych pakietowych aż do zakończenia transakcji

➤ **Funkcjonalność zaawansowana:** **(kanały współdzielone)**

- W czasie, kiedy jeden użytkownik czeka na odpowiedź z bazy danych, inny użytkownik może wysłać uaktualnienie swojej pozycji
- W ten sposób jeden kanał transmisji danych pakietowych może być wykorzystywany przez wielu użytkowników jednocześnie

Współdzielony dostęp



- Współdzielony dostęp wykorzystuje bardziej efektywnie pojemność kanałów pakietowych
 - wielu użytkowników może dzielić ten sam kanał
 - mniej potrzebnego pasma i sprzętu



Wieloszczelinowa transmisja danych pakietowych (MSPD)



- Ta sama funkcjonalność co w przypadku jednoszczelinowej transmisji danych pakietowych – tylko szybciej
- Przepływność transmisji danych pakietowych zwiększona do 4 razy
 - Złożenie do 4 pojedynczych szczelin w jeden kanał transmisji danych pakietowych
- Dynamiczna zmiana liczby szczelin w zależności od zmian obciążenia ruchem głosowym
- Współistnienie jedno- i wieloszczelinowej transmisji danych pakietowych w jednej sieci
 - Odrębne zasoby sieciowe dla jedno- i wieloszczelinowej transmisji w każdej stacji bazowej
 - Radiotelefon „wieloszczelinowy” może pracować na jednej szczelinie
 - Bezprzerwowe przełączenie pomiędzy stacjami, nawet jeśli liczba szczelin jest inna

Umożliwia zaawansowane aplikacje transmisji danych



Przykłady aplikacji wykorzystujących wieloszczelinową transmisję danych pakietowych

Jednoszczelinowa transmisja danych pakietowych

Wieloszczelinowa transmisja danych pakietowych

Weryfikacji tożsamości podejrzanych na podstawie podobizn z bazy danych;
Rozsyłanie podobizn osób do zatrzymania / zaginionych

- Ograniczona użyteczność: pobranie podobizny użytecznej jakości trwa relatywnie długo
- Możliwe do stosowania jeśli czas pobrania nie jest krytyczny

- Podobizny wysokiej rozdzielczości w akceptowalnym czasie transmisji
- Szybsze pobieranie obrazów o wysokim stopniu szczegółowości

Wolno zmienny obraz wideo do zastosowań operacyjnych

- Długie okresy „zamrożenia”
- Obraz niskiej jakości

Szybka identyfikacja podejrzanych w terenie

- Transmisja wideo niemal w czasie rzeczywistym
- Dobra jakość obrazu

Obserwacja zdarzeń z przewoźnych / tymczasowych kamer

Sprawdzanie odcisków palców osób zatrzymanych

- Transmisja pojedynczego odcisku palca trwa dosyć długo
- W przypadku „trafienia” (odcisk jest w bazie) ograniczenie wielkości odsyłanej odpowiedzi (zdjęcie) - j.w.

- Znacznie szybsza transmisja – krótszy czas oczekiwania na odpowiedź
- Możliwość przesyłania większej liczby odcisków
- Możliwość dołączania zdjęć do odpowiedzi - j.w.

Identyfikacja podejrzanych w terenie na podstawie odcisków palców



Prędkości transmisji GPRS i TETRA są podobne

TETRA		GPRS	
Wieloszczelinowa transmisja danych pakietowych („szczelinowany” semi duplex)		GPRS, aparat klasy 3 (2 szczeliny w dół, 2 w górę)	
Na poziomie warstwy 2. (szczyt)	15.2 kbps	Na poziomie warstwy 2. (szczyt):	15.2/23.2 kbps (CS-1/CS-2)
		GPRS, aparat klasy 4 (3 szczeliny w dół, 1 w górę)	
		Na poziomie warstwy 2. (szczyt) w dół:	22.8/34.8 kbps (CS-1/CS-2)
		Na poziomie warstwy 2. (szczyt) w górę:	7.6/11.6 kbps (CS-1/CS-2)

Szczyt = szczytowa wartość prędkości transmisji na kanale IP.
Prędkości transmisji użytkownika zależą od protokołów aplikacji.

- TETRA posiada funkcjonalność „łączności o znaczeniu krytycznym” („*mission critical*”), której nie zapewnia GPRS, np. rozszerzone bezpieczeństwo, dostępność, odporność na uszkodzenia, itp.
- W systemach TETRA pasmo jest współdzielone pomiędzy mniejszą liczbą użytkowników niż w przypadku GPRS



Wieloszczelinowa transmisja danych pakietowych (MSPD)

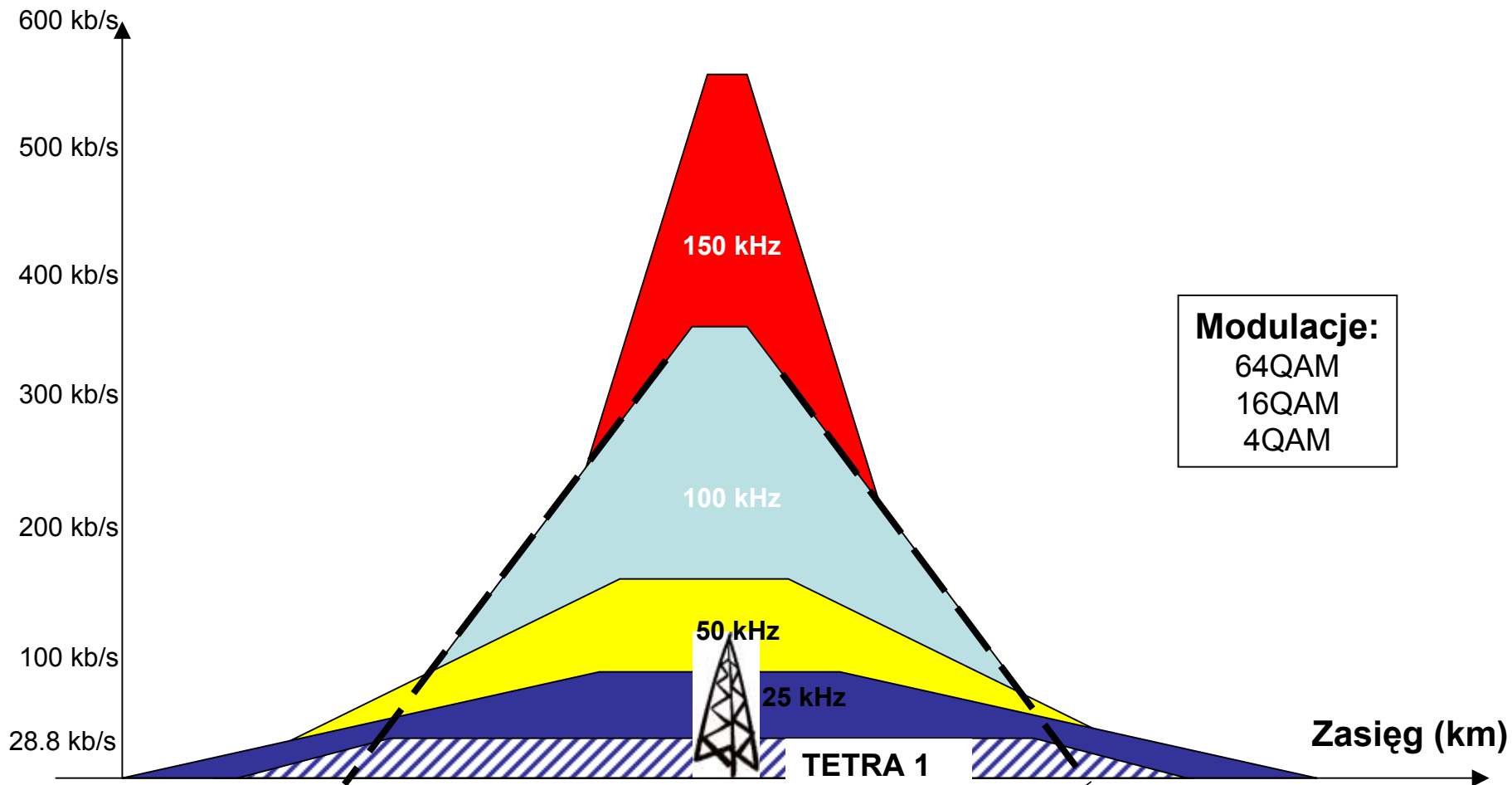
- Takie same cechy jak w przypadku jednoszczelinowej transmisji danych pakietowych
 - Priorytet transmisji głosu nad transmisją danych
 - Krótkie wiadomości mogą być przenoszone korzystając z wolnego miejsca na kanałach danych pakietowych
- Wyższe przepływności danych umożliwiają bardziej zaawansowane aplikacje
- MSPD już zdefiniowana w ramach standardu TETRA
 - TIP (TTR 001-05) jest zatwierdzony
 - umożliwia kompatybilność terminali różnych producentów





TETRA 2 vs. TETRA 1: - przepływność a zasięg

Framing
Rate





Modyfikacja sieci TETRA 1 do TETRA 2

Użytkownicy chcą rozszerzenia sieci o obsługę nowych usług i aplikacji

Standard TETRA2 został stworzony z myślą o modyfikacji (*upgrade*)

– Ochrona inwestycji



– nowe stacje bazowe przygotowane do obsługi szybkiej transmisji danych

– Łatwość modyfikacji



– modyfikacja oprogramowania stacji bazowej i centrali



TETRA realizuje potrzeby „łączności o znaczeniu krytycznym” („mission critical”)

- TETRA – transmisja danych IP
 - jednoszczelinowa transmisja danych pakietowych TETRA pozwala na realizację podstawowych aplikacji
- TETRA dzisiaj
 - wieloszczelinowa transmisja danych pakietowych TETRA umożliwia wdrażanie zaawansowanych aplikacji
- TETRA w przyszłości
 - nowe aplikacje wykorzystujące szybką transmisję danych TETRA 2





Pasmo częstotliwości dla TETRA2

- Wymagane pasmo dla ogólnokrajowej sieci TETRA 2
 - przynajmniej 2 x 1 MHz, ale 2 x 2 MHz pożądane
 - w pobliżu pasma TETRA 1
- Analiza wymagań przeprowadzona przez ETSI (TR 102 513)
 - analiza wymagań na pasmo dla TETRA 2
- ECC (*Electronic Communications Committee*) zatwierdził zadanie (*Work Item*) wspierania technologii szerokopasmowych (*Wideband*) w paśmie 385 MHz – 470 MHz
 - pasmo 385 MHz – 390 MHz byłoby idealne dla TETRA 2
 - zarezerwowane dla NATO
 - obecnie używane sporadycznie
- Operatorzy i użytkownicy powinni wywierać naciski na regulatorów bezpośrednio i działając poprzez Stowarzyszenie TETRA MoU



„Mapa drogowa” transmisji danych w standardzie TETRA

