

Transmisja danych w wyrobiskach górniczych z wykorzystaniem systemu

1

Joanna Płachetka¹, Łukasz Ochman¹, Artur Dylong², Dariusz Musioł²,
¹2RHP Sp. z o.o., ²Politechnika Śląska

Transmisja danych w wyrobiskach górniczych

1. Transmisja przewodowa
 - przewody miedziane,
 - światłowody.
2. Najczęściej spotykana transmisja bezprzewodowa
 1. VHF (systemy dyspozytorskie) pasmo 150–159 MHz oraz pasmo 165–174 MHz,
 2. UHF (systemy trunkingowe) – pasmo 410–420 MHz i pasmo 420–430 MHz,
 3. Pasmo 20 – 120 MHz, (przesył sygnału video),
 4. 868 MHz,
 5. 2,4 GHz.

Transmisja w systemach gazometrii

- przewodowa transmisja cyfrowa – zasięg do 10 km,
- centralne zasilanie z powierzchni,
- repetycja pomiarów w zależności od systemów i czujników od 1s,
- scentralizowana struktura,
- sieć zarządzana przez służby kopalniane,
- dostęp do sieci ograniczony przez dedykowane interfejsy komunikacyjne.

3

Transmisja w systemach danych technologicznych

- przewodowa transmisja cyfrowa w oparciu o światłowody i kable miedziane,
- lokalne zasilanie,
- duża przepustowość,
- rozproszona struktura,
- zdefiniowane interfejsy dostępowe,
- sieć w zarządzana przez służby kopalniane.

4

Podstawowe urządzenia systemu RESYS:

- Komunikatory Osobiste PC1.0, - radiotelefon, osobiste wyposażenie ratownika,
- **Repeatery REP1.0 - elementy tworzące bezprzewodową sieć szkieletową,**
- Baza M1- (opcjonalnie z komputerem klasy PC, tabletem) - zarządzanie komunikacją z zastępami, wyposażenie Kierownika Akcji Na Dole,
- **Mediakonwertery MC1.0 – przetwarzanie sygnałów elektrycznych na optyczne, elementy sieci,**
- Aplikacja PC - wizualizacja akcji na dole, monitorowanie danych, w tym lokalizacja, komunikacja głosowa z Bazą, odsłuch zastępów.

Repeater REP1.0

- Transmisja dwukierunkowa i dwutorowa (radio i światłowód),
- Średnia odległość uzyskana w testach w warunkach rzeczywistych to 140 m,
- Użyteczna pojemność baterii: 2,2Ah
- Statystyczny średni pobór prądu: 100mA (bez MC)
- Zasilanie z zasilacza iskrobezpiecznego lub z baterii.
- Możliwość wymiany baterii w strefie zagrożenia wybuchem.

6

Wyposażenie dodatkowe:

- akcelerometr (detekcja bezruchu, spadku swobodnego, uderzenia)
- karta pamięci microSD
- sygnalizacja świetlna (dioda LED RGBW) i dźwiękowa



Repeater REP1.0 wraz z Mediakonwerterem MC1.0

Interfejsy komunikacyjne – sieć szkieletowa

- Nadajnik/odbiornik na częstotliwości 880 MHz,
 - szerokość kanału 2 MHz,
 - moc < 27 dBm (deklarowana - dla normy dla urządzeń z nadajnikiem do 0,5 W),
- 7 W praktyce osiągamy ok. +25 dBm
- sposób dzielenia dostępu: TDMA,
 - przepustowość dostępna dla warstwy protokołu IP: 100 kBps (niezależnie od ilości pracujących urządzeń),
 - statystyczne opóźnienie sygnału wprowadzanie na pojedynczej retransmisji: 30ms,
 - maksymalna ilość retransmisji: 256.

Interfejsy komunikacyjne – sieć dostępową

Radio 2 (odbieranie danych z komunikatorów / terminali)

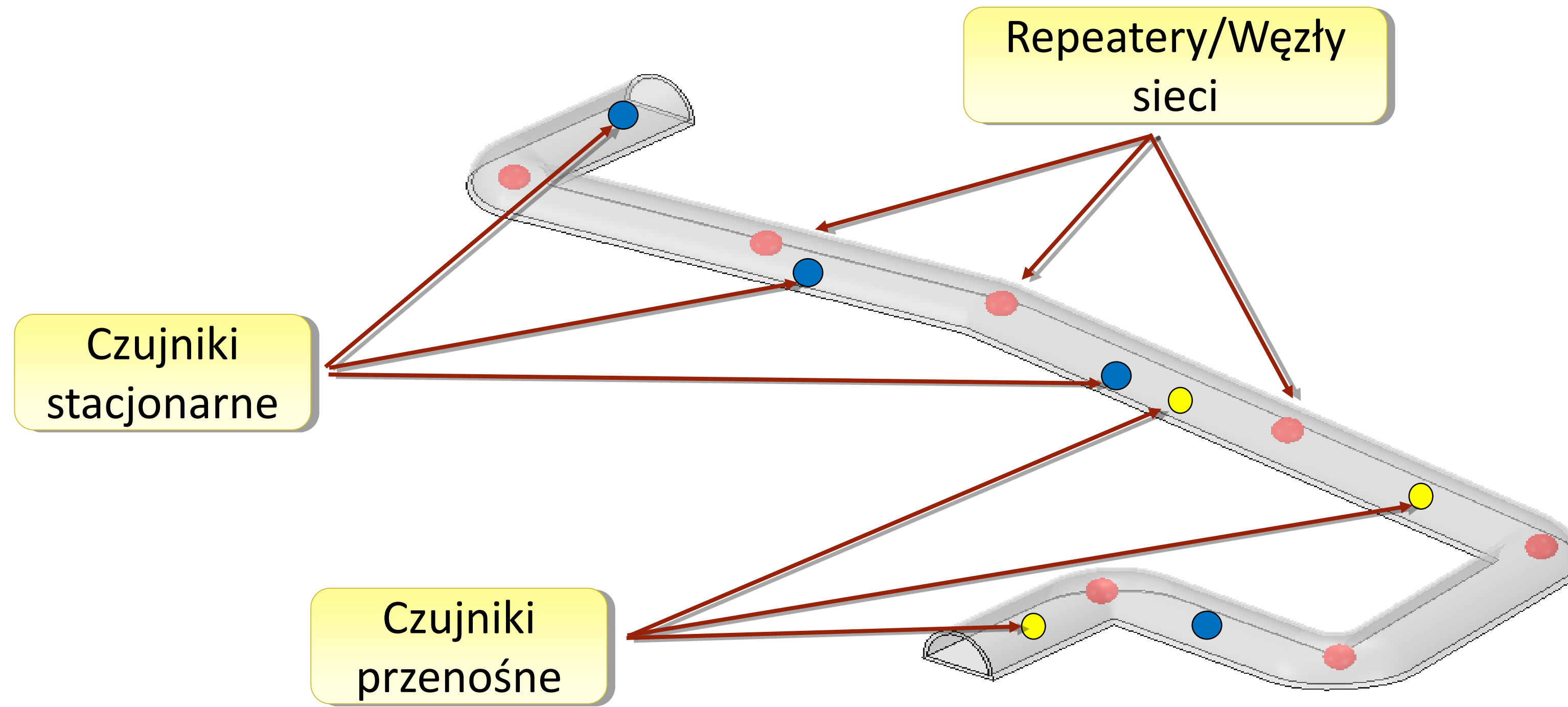
- Odbiornik na częstotliwości 840MHz.

Radio 3 (komunikacja z sensorami / urządzeniami zewnętrznymi)

- Nadajnik/odbiornik na częstotliwości 2400-2480 MHz,
- 16 kanałów o szerokości 5 MHz,
- Zgodny ze specyfikacją ZigBee (IEEE 802.15.4),
- moc < +3dBm.

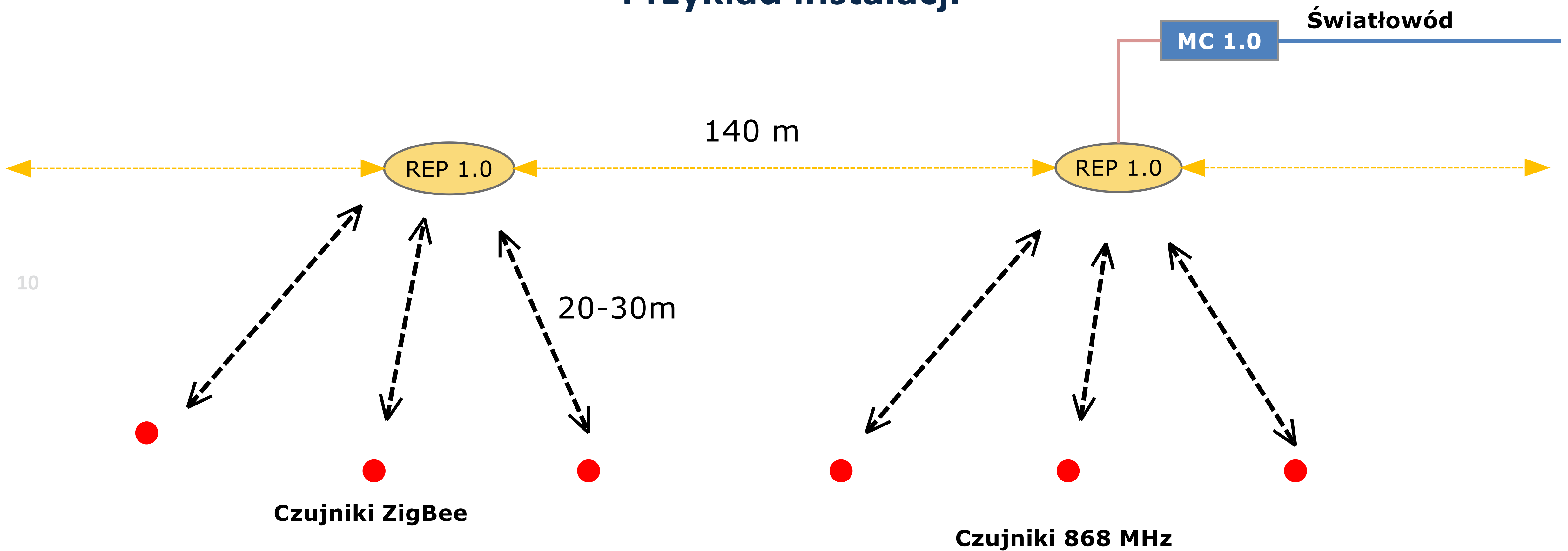
Złącze mediakonwertera:

- 2 x USART (synchroniczna lub asynchroniczna transmisja szeregową, możliwość konwersji do np. RS485/RS232)
- maksymalna przepustowość: 4,2 Mbit (każdy),
- możliwa obsługa protokołu MODBUS ASCII/RTU,
- możliwość łączenia repeaterów/bazy przy użyciu światłowodów (po zastosowaniu mediakonwerterów **MC1.0**),
- możliwość dostępu do zasobów sieci przez ethernet (po zastosowaniu konwertera **MCETH1.0**).



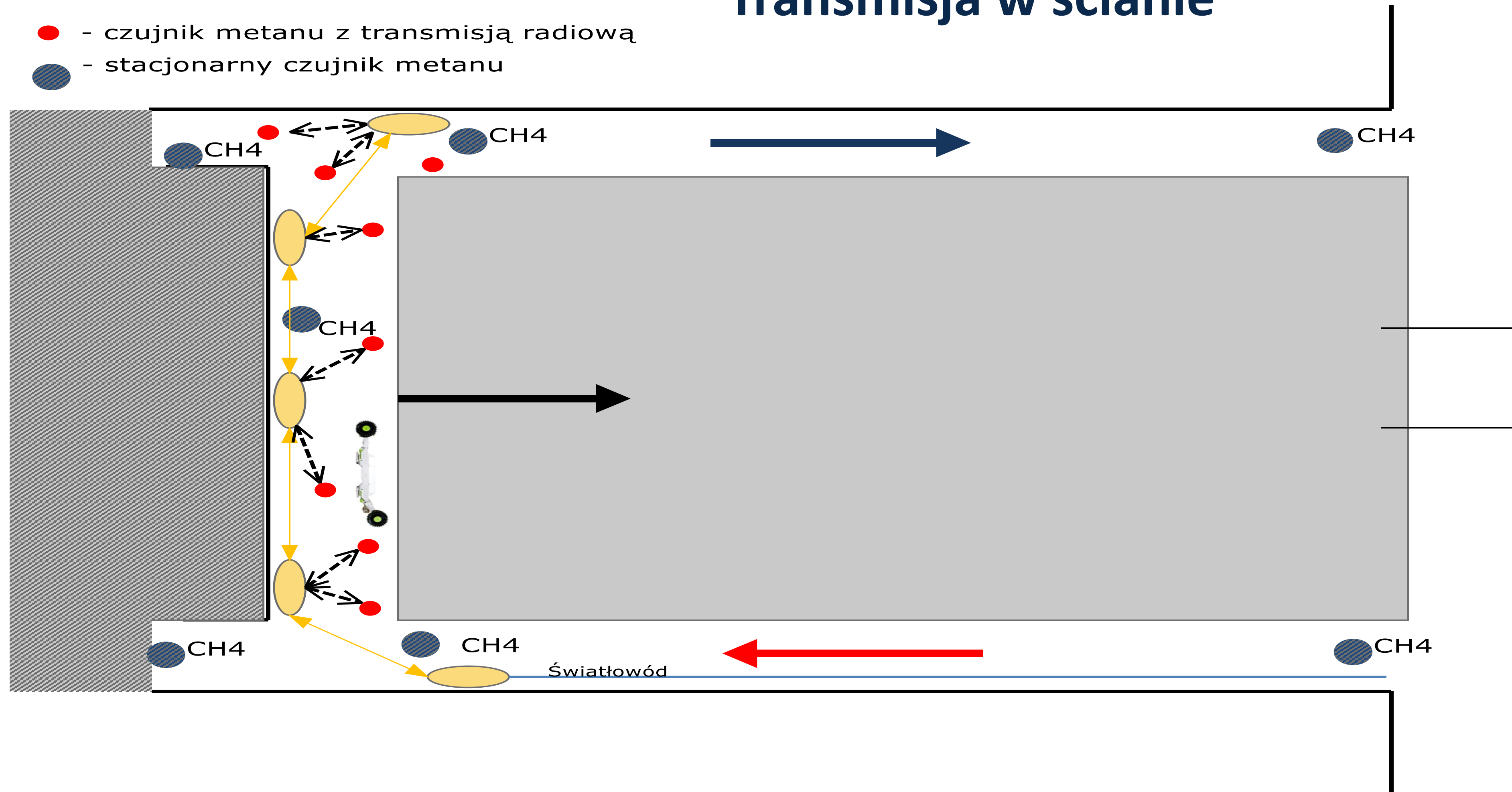
Przykładowy schemat rozmieszczenia repeaterów w wyrobisku

Przykład instalacji



- ↔ - radio 868 Mhz (sieć szkieletowa)
- ↔ - radio ZigBee (sieć czujnikowa)
- - repeater z transmisją radiową
- - czujnik metanu z transmisją radiową
- - stacjonarny czujnik metanu

Transmisja w ścianie



Potencjalne zastosowania

- gazometria ścianowa,
- gazometria w przodkach,
- transmisja danych z urządzeń technologicznych,
- transmisja danych np. czujników ciśnienia w systemach monitorowania ciśnienia w stojakach obudowy ścianowej.

12

Trendy światowe - Internet rzeczy

- coraz częstsze stosowanie sieci bezprzewodowych,
- integracja w ramach sieci usług transmisji głosu, video i danych,
- budowa sieci szkieletowych z otwartym dostępem,
- wykorzystanie sieci bezprzewodowej do zwiększenia bezpieczeństwa załóg górniczych (lokalizacja, komunikacja np. wiadomości tekstowe, monitorowania miejsc w których przebywają ludzie z wykorzystaniem np. czujników metanu zabudowanych w lampach).

13

Podsumowanie

- sieć bezprzewodowa jest coraz powszechniej stosowana w górnictwie podziemnym,
- dzięki wykorzystaniu sieci bezprzewodowych pojawią nowe możliwości w zakresie monitorowania i sterowania procesami (podobnie jak to miało miejsce w przemyśle),
- elementy systemu RESYS z powodzeniem mogą posłużyć do realizacji sieci dostępowej w wyrobiskach górniczych.

14

Dziękuję za uwagę

