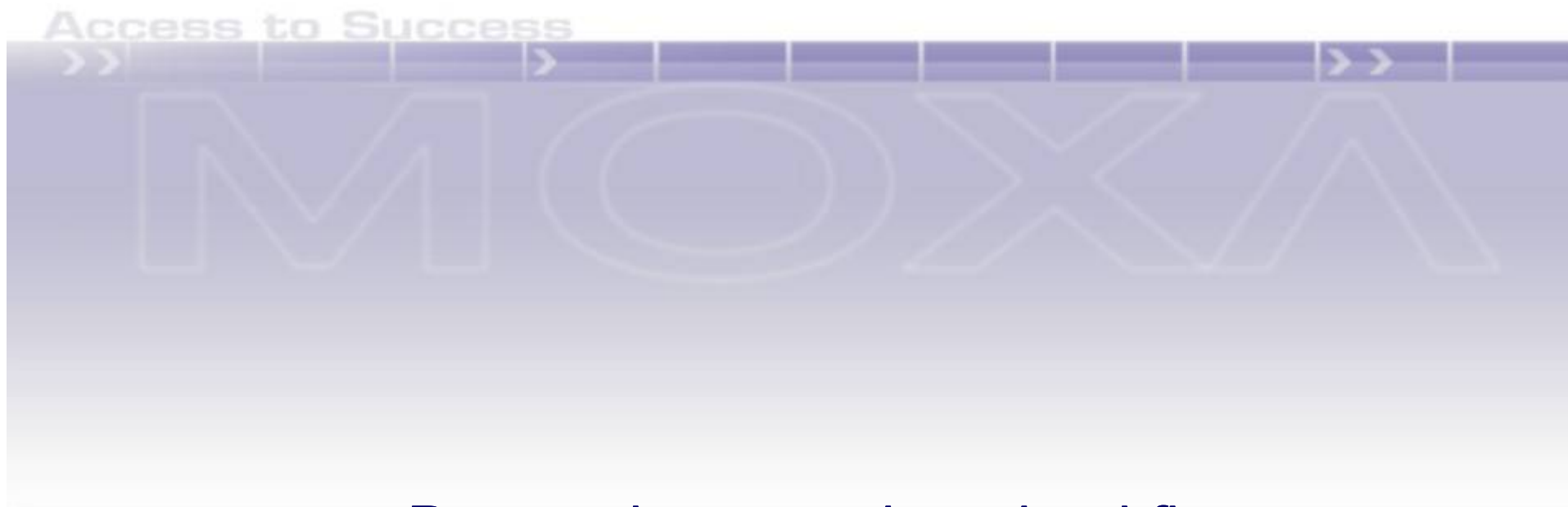




Przemysłowe rozwiązania wi-fi

Kryspin Wach
Elmark Automatyka Sp. z o.o.
Maj 2010

Agenda



Wstęp



Przegląd punktów dostępowych do sieci Ethernet

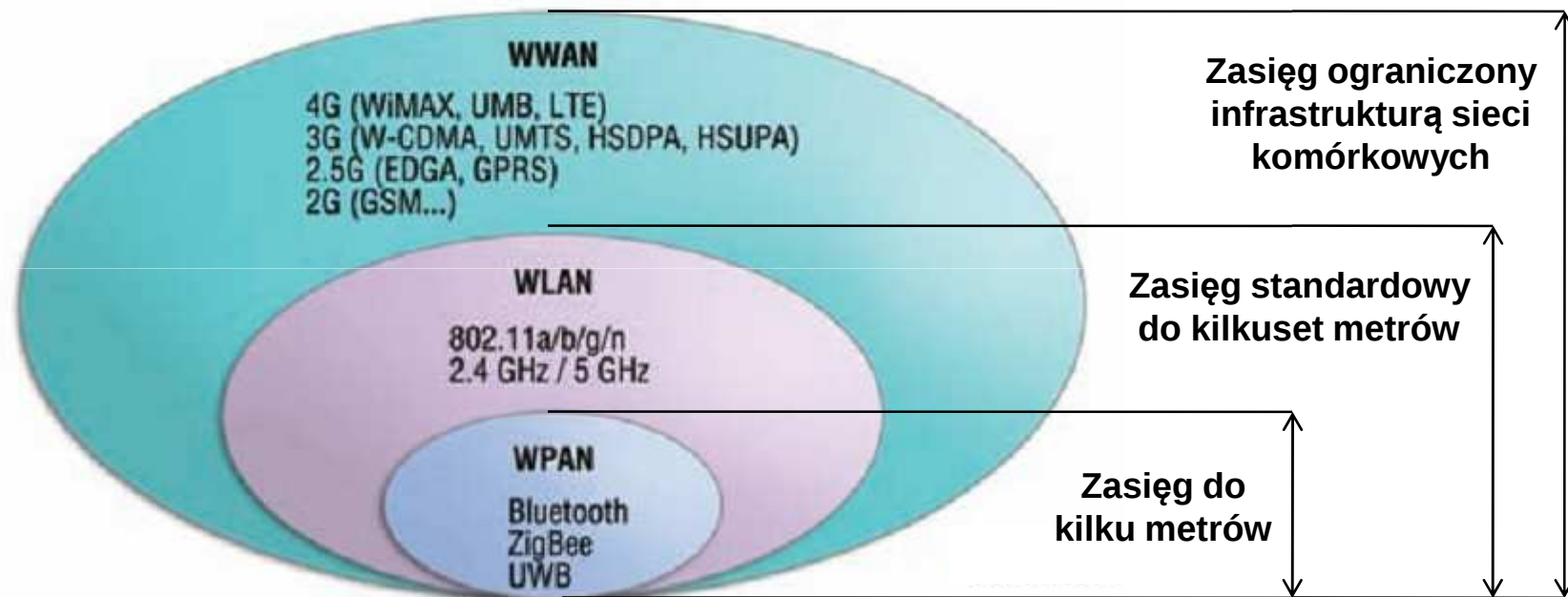


Zagadnienia praktyczne przy tworzeniu połączeń bezprzewodowych

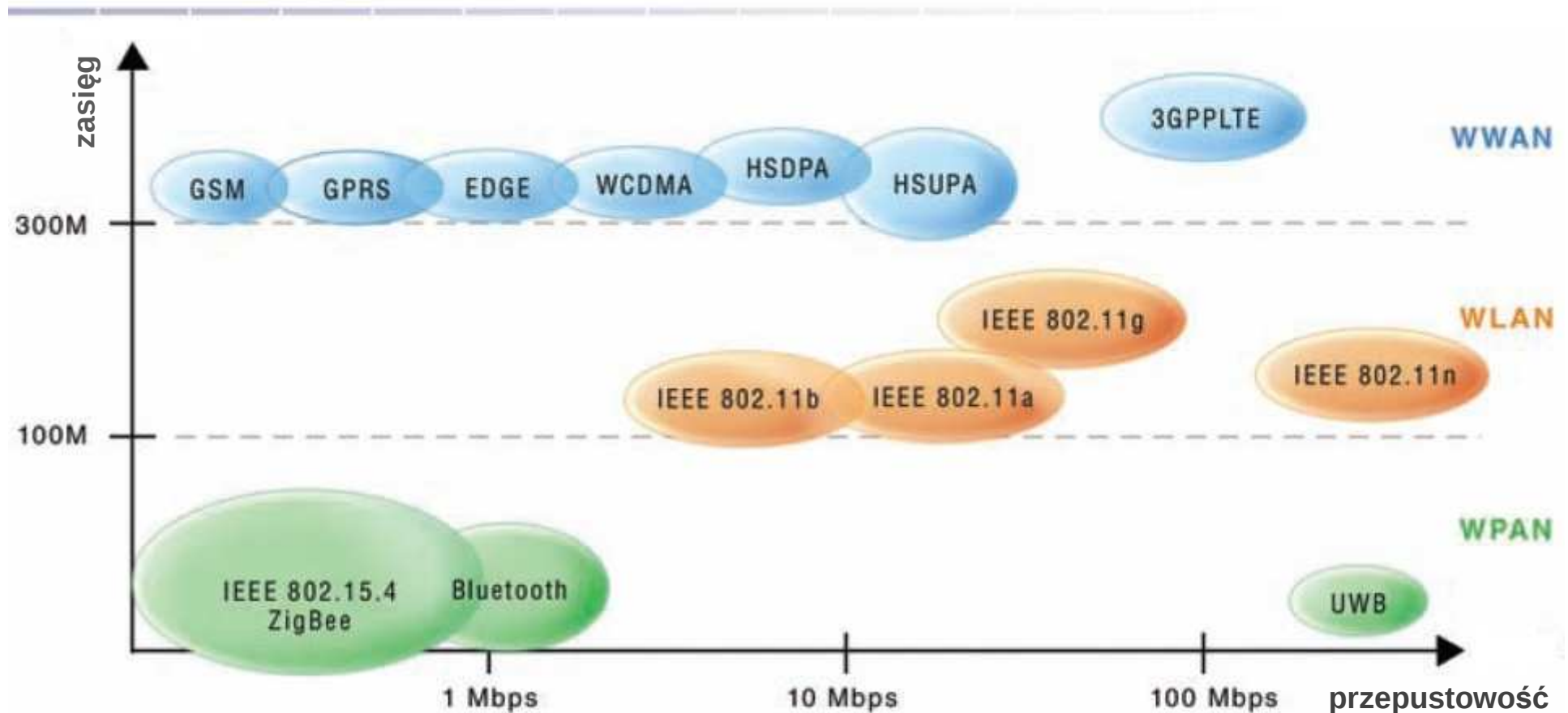


Omówienie funkcjonalności punktów dostępowych

Komunikacja bezprzewodowa



Porównanie technologii



Agenda



Wstęp



Przegląd punktów dostępowych do sieci Ethernet



Zagadnienia praktyczne przy tworzeniu połączeń bezprzewodowych



Omówienie funkcjonalności punktów dostępowych

Punkty dostępowe

Praca w
warunkach
zewnętrznych

AWK-4121



IEEE 802.11a/b/g/h

AWK-6222



IEEE 802.11 a/b/g/h Dual-RF

Na szynę DIN

AWK-3121



IEEE 802.11a/b/g/h

AWK-5222



IEEE 802.11 a/b/g/h Dual-RF

Przegląd anten WLAN

2.4GHz

ANT-WSB-ANF-09



dookólna 9dBi

ANT-WSB-PNF-12



kierunkowa 12dBi

ANT-WSB-PNF-18



panelowa 18dBi

5GHz

ANT-WSB5-ANF-12



dookólna
12dBi

ANT-WSB5-PNF-18



panelowa
18dBi

2.4GHz /
5GHz

ANT-WDB-ANF-0609



dookólna
6dBi/9dBi

ANT-WDB-ANM-0502



dookólna
5dBi/2dBi

ANT-WDB-ANM-0407



dookólna
4dBi/7dBi

ANT-WDB5-PNF-1518



panelowa
15dBi/18dBi

MOXA

Agenda



Wstęp



Przegląd punktów dostępowych do sieci Ethernet



Zagadnienia praktyczne przy tworzeniu połączeń bezprzewodowych



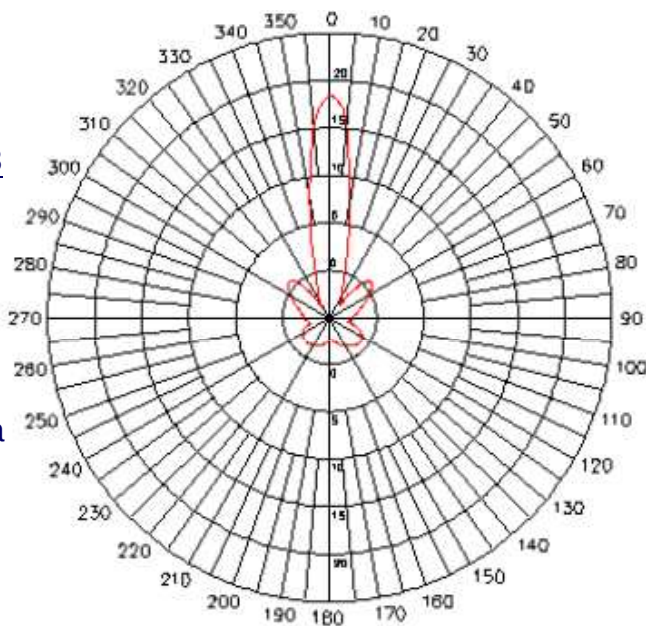
Omówienie funkcjonalności punktów dostępowych

Zysk anten WLAN

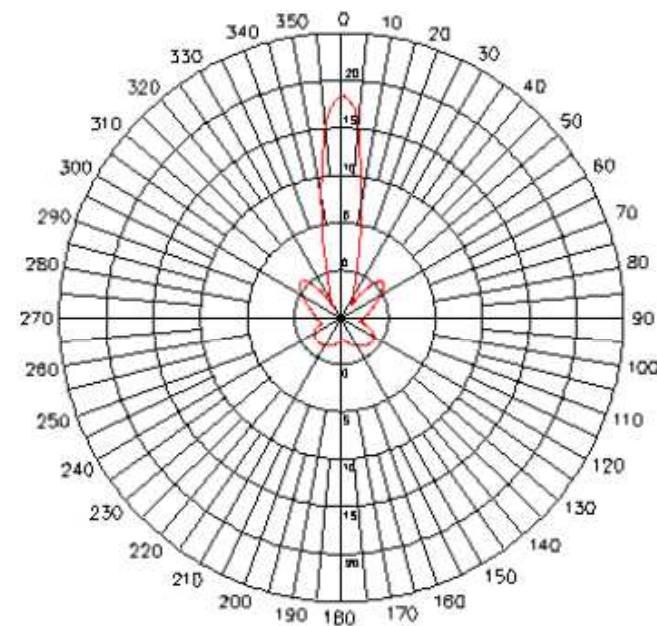
ANT-WSB-PNF-18



Antena panelowa
18dBi

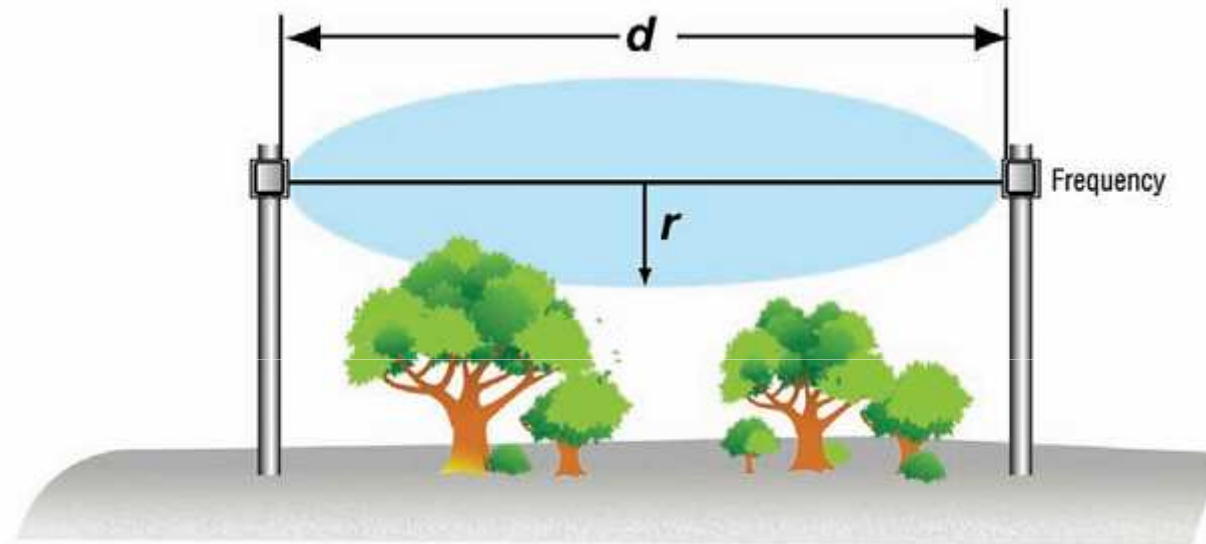


W kierunku poziomym



W kierunku pionowym

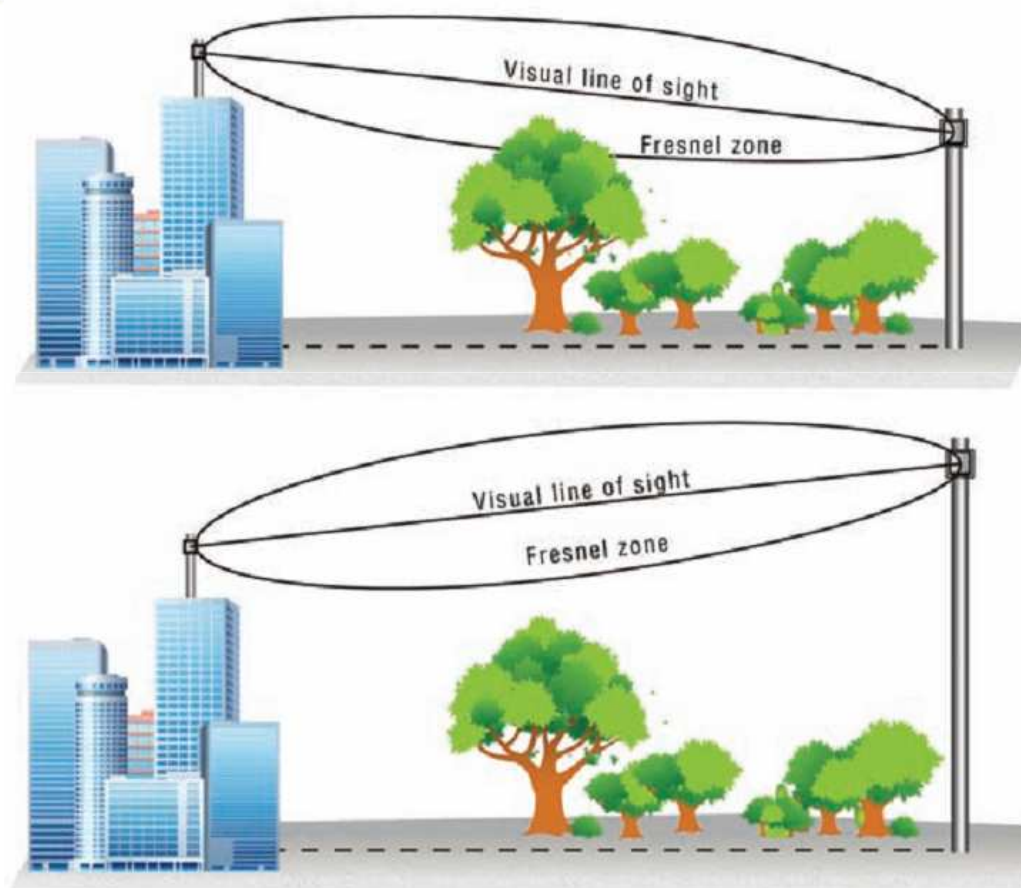
Strefa Fresnela



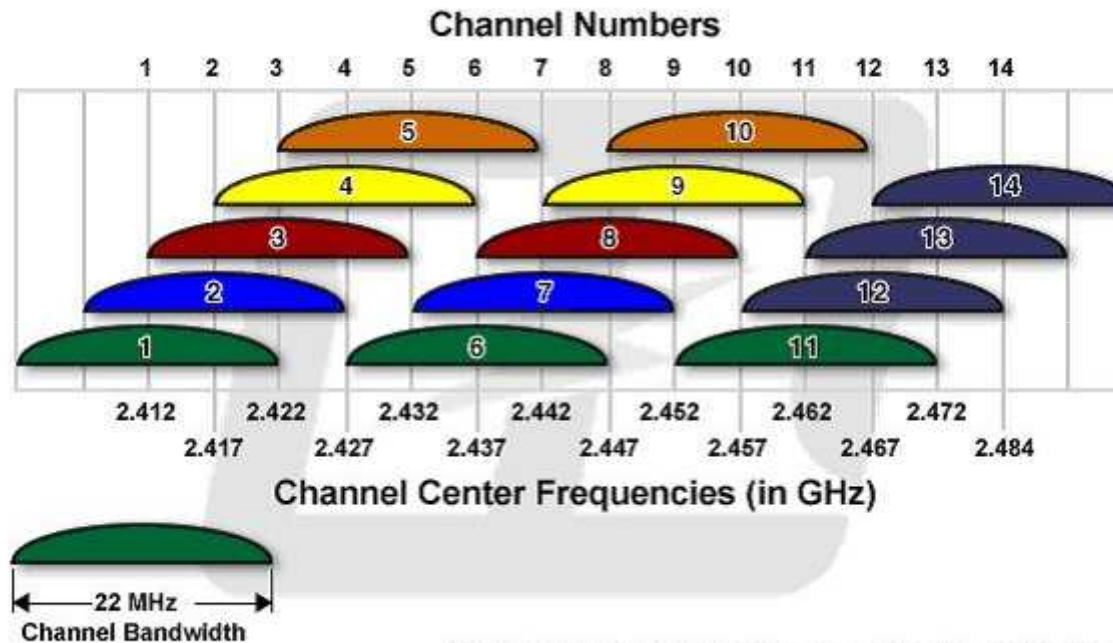
$$r_{(in\ mts)} = 17.32 \times \sqrt{\frac{d_{(in\ km)}}{4f_{(in\ GHz)}}}$$

Łącze jest stabilne, jeśli przynajmniej 60% pola w przekroju poprzecznym strefy jest wolne od przeszkód.

Strefa Fresnela



Kanały transmisyjne 2400 ~ 2483.5 MHz



IEEE 802.11 RF Channelization Scheme

Obliczanie dystansu transmisji

■ Równanie Transmisji Friis'a:

Moc nadajnika Zysk anten Czułość odbirnika

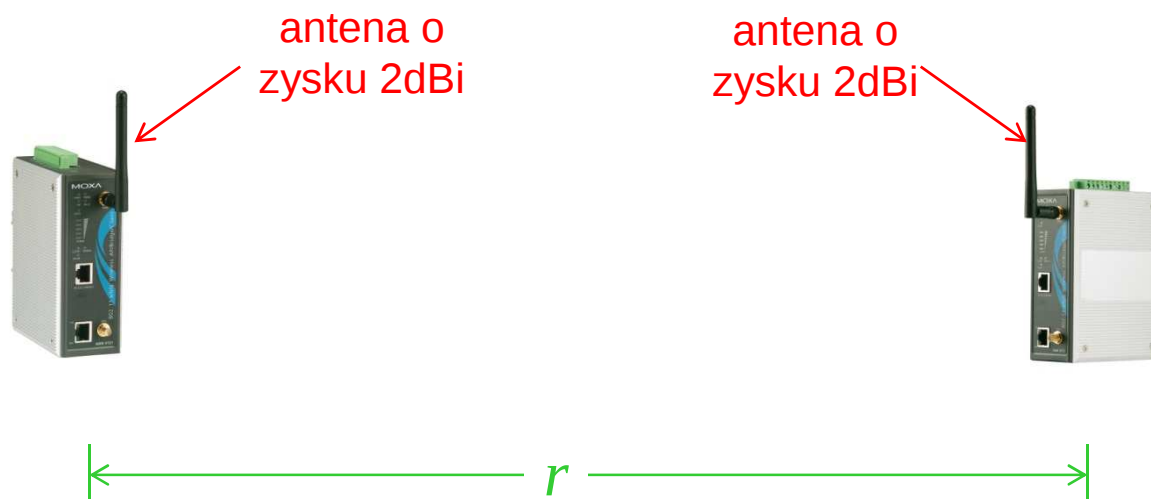
$$r = \frac{10^{(p_t + g_t + g_r - p_r)/20}}{41.88 \times f}$$

f – częstotliwość (Mhz)

p_t, p_r - moc nadajnika oraz czułość odbiornika (dBm)

g_t, g_r – zysk anten nadajnika i odbiornika (dBi)

Przykład:



Parametry transmisji:

- standard IEEE802.11g
- Kanał nr 1; $f = 2412\text{MHz}$
- Prędkość transmisji = 54 Mbps

: Specifications

WLAN

Data Rates:

802.11b: 1 Mbps, 2 Mbps, 5.5 Mbps, 11 Mbps

802.11a/g: 6 Mbps, 9 Mbps, 12 Mbps, 18 Mbps, 24 Mbps, 36 Mbps, 48 Mbps, 54 Mbps

TX Transmit Power:

802.11b: 1 to 11 Mbps: Typ. 18 dBm (+/- 1.5 dBm)

802.11g: 6 to 24 Mbps: Typ. 18 dBm (+/- 1.5 dBm);

36 to 48 Mbps: Typ. 16 dBm (+/- 1.5 dBm);

54 Mbps: Typ. 15 dBm (+/- 1.5 dBm)

P_t

802.11a: 6 to 24 Mbps: Typ. 16 dBm (+/- 1.5 dBm);

36 to 48 Mbps: Typ. 14 dBm (+/- 1.5 dBm);

54 Mbps: Typ. 13 dBm (+/- 1.5 dBm)

RX Sensitivity:

802.11b: -92 dBm @ 1 Mbps; -90 dBm @ 2 Mbps;

-88 dBm @ 5.5 Mbps; -84 dBm @ 11 Mbps

802.11g: -87 dBm @ 6 Mbps; -86 dBm @ 9 Mbps;

-85 dBm @ 12 Mbps; -82 dBm @ 18 Mbps;

-80 dBm @ 24 Mbps; -76 dBm @ 36 Mbps;

-72 dBm @ 48 Mbps; -70 dBm @ 54 Mbps

P_r

802.11a: -87 dBm @ 6 Mbps; -86 dBm @ 9 Mbps;

-85 dBm @ 12 Mbps; -82 dBm @ 18 Mbps;

-80 dBm @ 24 Mbps; -76 dBm @ 36 Mbps;

-72 dBm @ 48 Mbps; -70 dBm @ 54 Mbps

Interface

Antenna: 2 dBi dual-band, omni-directional antenna

Connector: RP-SMA (female)

g_t g_r

Więc...

$$r = \frac{10^{(p_t + g_t + g_r - p_r)/20}}{41.88 \times f}$$

$\approx 0.279 \text{ km} = \underline{279 \text{ m}}$

Nie uwzględniono
tłumienia kabla i
łączy, standardowy
kabel 0.5 dB/m

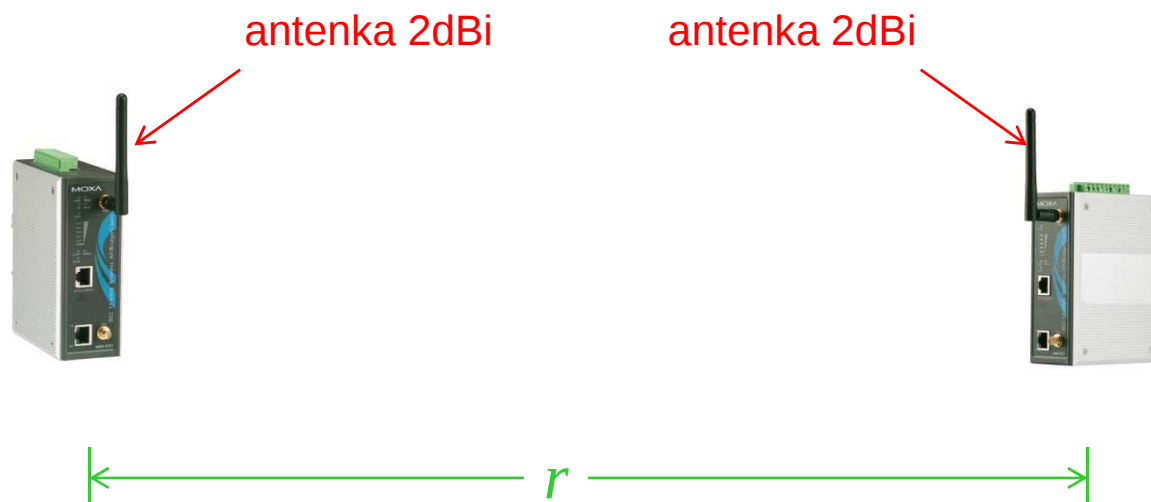
Sposoby zwiększenia zasięgu

Sposób 1: Zmniejszenie prędkość transmisji

Sposób 2: Zastosowanie anteny o większym zysku



1. Zmniejszenie prędkości transmisji



Parametry transmisji:

- Standard IEEE802.11g
- Kanał nr 1 = 2412MHz
- Prędkość transmisji = 18 Mbps

: Specifications

WLAN

Data Rates:

802.11b: 1 Mbps, 2 Mbps, 5.5 Mbps, 11 Mbps

802.11a/g: 6 Mbps, 9 Mbps, 12 Mbps, 18 Mbps, 24 Mbps, 36 Mbps, 48 Mbps, 54 Mbps

TX Transmit Power:

802.11b: 1 to 11 Mbps: Typ. 18 dBm (+/- 1.5 dBm)

802.11g: 6 to 24 Mbps: Typ. 18 dBm (+/- 1.5 dBm);

36 to 48 Mbps: Typ. 16 dBm (+/- 1.5 dBm);

54 Mbps: Typ. 15 dBm (+/- 1.5 dBm)

802.11a: 6 to 24 Mbps: Typ. 16 dBm (+/- 1.5 dBm);

36 to 48 Mbps: Typ. 14 dBm (+/- 1.5 dBm);

54 Mbps: Typ. 13dBm (+/- 1.5 dBm)

RX Sensitivity:

802.11b: -92 dBm @ 1 Mbps; -90 dBm @ 2 Mbps;

-88 dBm @ 5.5 Mbps; -84 dBm @ 11 Mbps

802.11g: -87 dBm @ 6 Mbps; -86 dBm @ 9 Mbps;

-85 dBm @ 12 Mbps; -82 dBm @ 18 Mbps;

-80 dBm @ 24 Mbps; -76 dBm @ 36 Mbps;

-72 dBm @ 48 Mbps; -70 dBm @ 54 Mbps

802.11a: -87 dBm @ 6 Mbps; -86 dBm @ 9 Mbps;

-85 dBm @ 12 Mbps; -82 dBm @ 18 Mbps;

-80 dBm @ 24 Mbps; -76 dBm @ 36 Mbps;

-72 dBm @ 48 Mbps; -70 dBm @ 54 Mbps

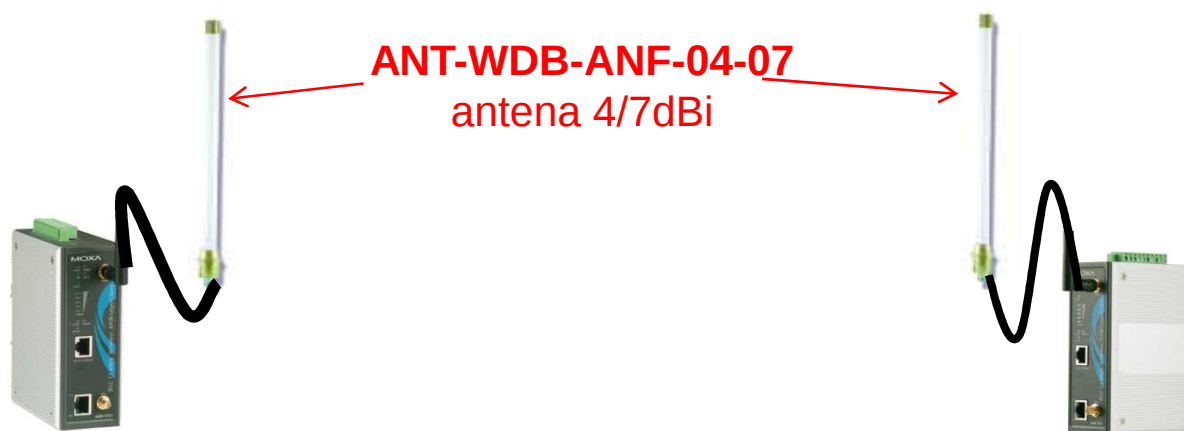
Więc...

$$r = \frac{10^{(p_t + g_t + g_r - p_r)/20}}{41.88 \times f}$$

2412 MHz

$\rightarrow = 1.569 \text{ km} = \underline{1569 \text{ m}}$

2. Zastosowanie anteny o większym zysku



Parametry transmisji:

- standard IEEE802.11g
- Kanał nr 1; $f = 2412\text{MHz}$
- Prędkość transmisji = 54 Mbps

Więc...

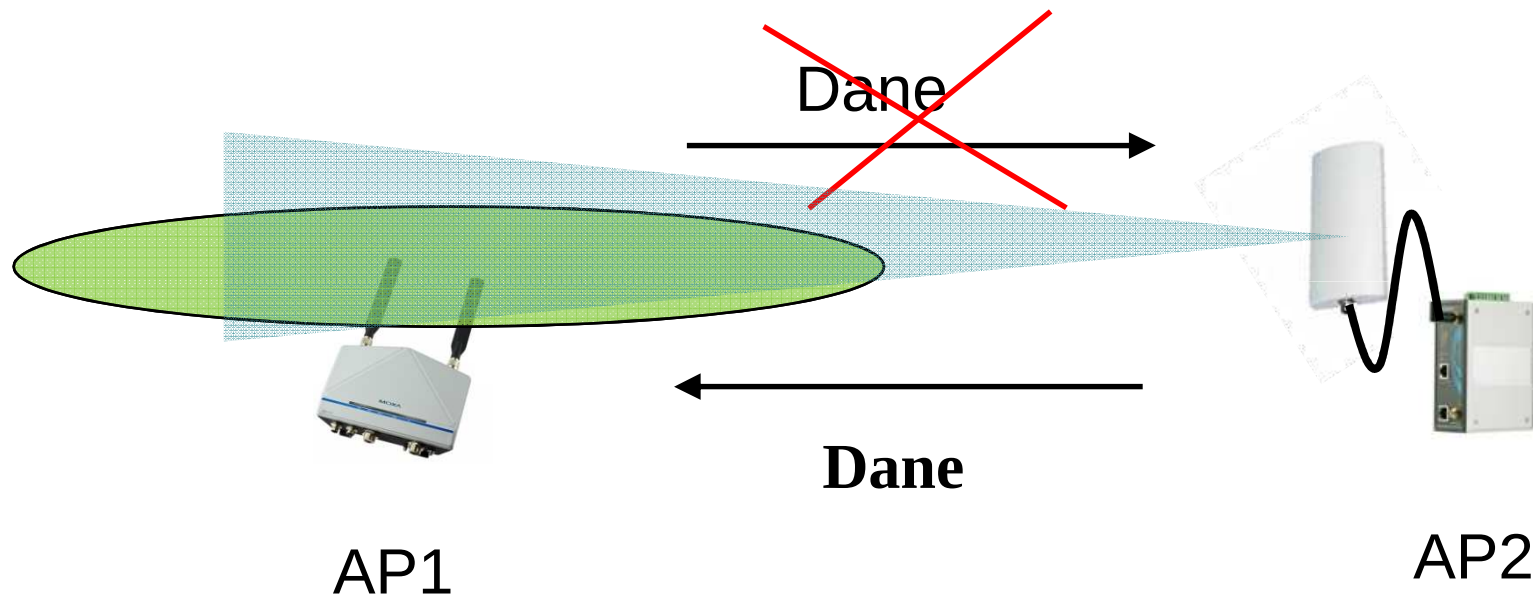
$$r = \frac{10^{(p_t + g_t + g_r - p_r)/20}}{41.88 \times f}$$

$r \approx 442 \text{ m}$

2412 MHz

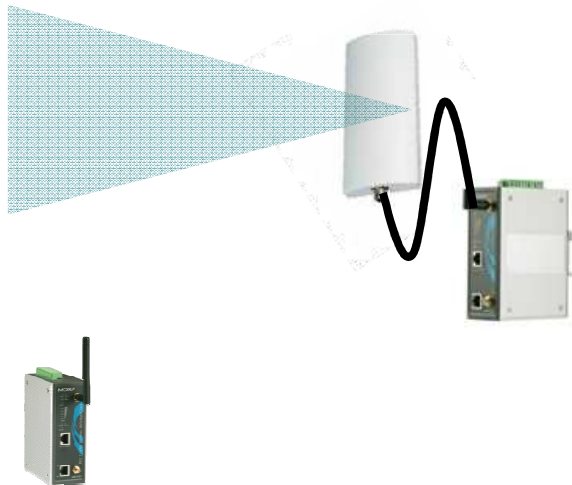
Bez pozwolenia radiowego można używać instalacji radiowych nieprzekraczających wartości EIRP 100 mW, czyli 20dBm dla pasma 2,4 GHz oraz 1 W (30 dBm) dla pasma 5,47 – 5,725 GHz.

Transmisja na duże odległości, antena kierunkowa vs. antena dookólna

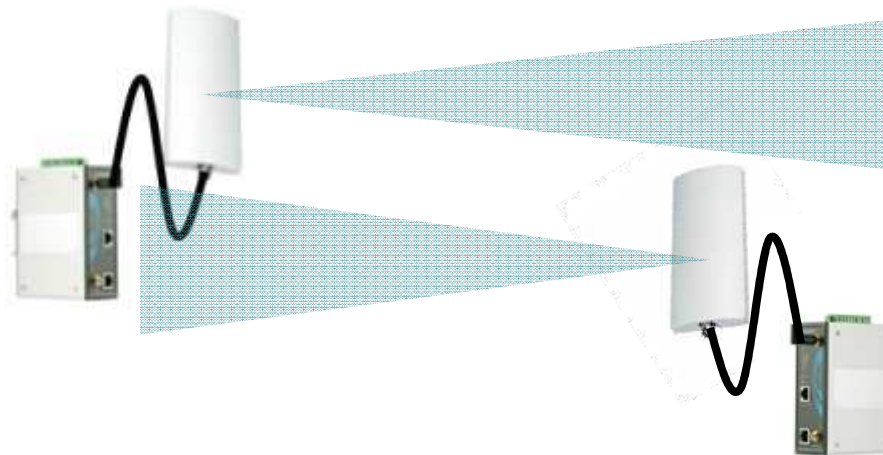


Zagadnienia transmisji

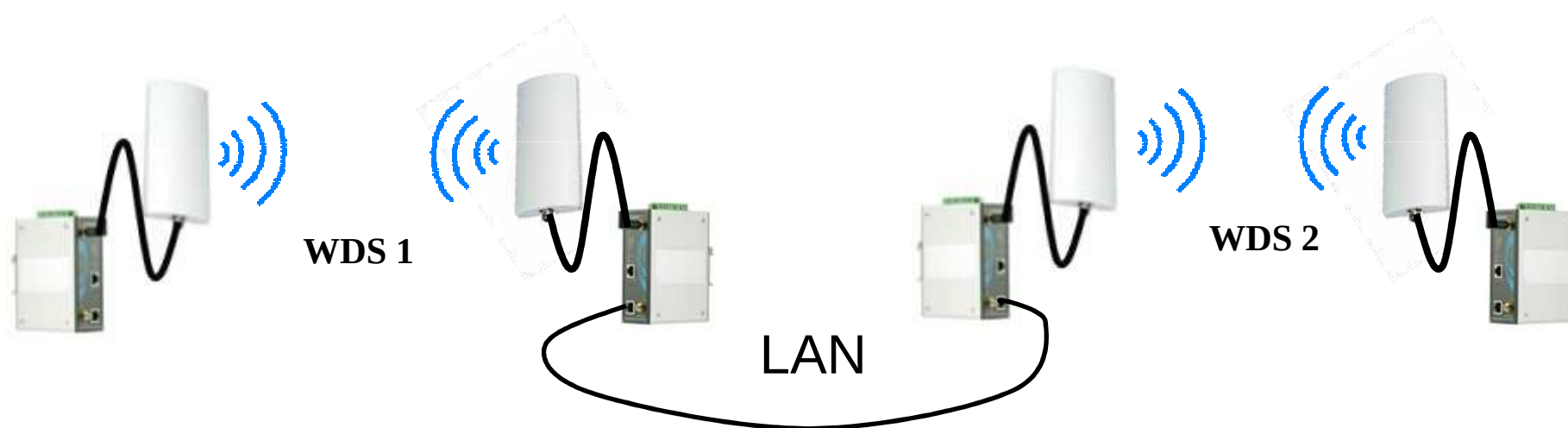
Antena kierunkowa, a
dookólna w ruchu



Transmisja na duże
odległości – zestrojenie anten



Łączenie mostów bezprzewodowych



Łączenie mostów bezprzewodowych, funkcja Dual RF



AWK-4121

WDS1



AWK-6222 z funkcją Dual RF

WDS2



AWK-4121

Agenda



Wstęp



Przegląd punktów dostępowych do sieci Ethernet



Zagadnienia praktyczne przy tworzeniu połączeń bezprzewodowych



Omówienie funkcjonalności punktów dostępowych

Zwiększone bezpieczeństwo

- OPEN (bez autoryzacji)
- 64WEP/128WEP
- WPA/WPA2
 - Personal
- WPA/WPA2
 - Enterprise
- 802.1X Radius
- TKIP/AES/Mixed

WLAN Security Settings

Security mode

WPA

WPA type

Enterprise

Encryption method

TKIP

Primary RADIUS server IP

TKIP

Primary RADIUS port

AES

Primary Shared key

Mixed

Secondary RADIUS server IP

1812

Secondary RADIUS port

Secondary Shared key

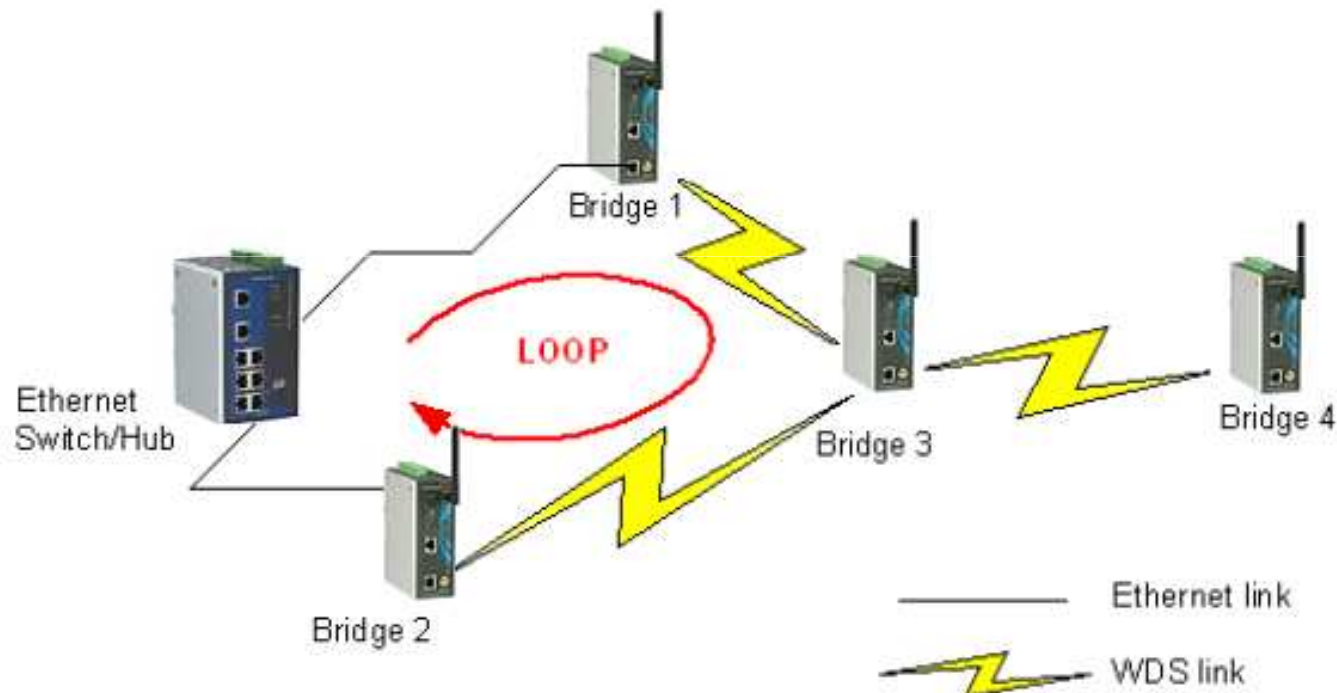
1812

Key renewal

3600

(60~86400 second)

STP/RSTP – zapobieganie pętlom, rekonfiguracja w przypadku awarii



STP/RSTP – zapobieganie pętlom, rekonfiguracja

RSTP Settings (AP only)

RSTP status

Bridge priority

32768 ▼

Hello time

2 (1~10 seconds)

Forwarding delay

15 (4~30 seconds)

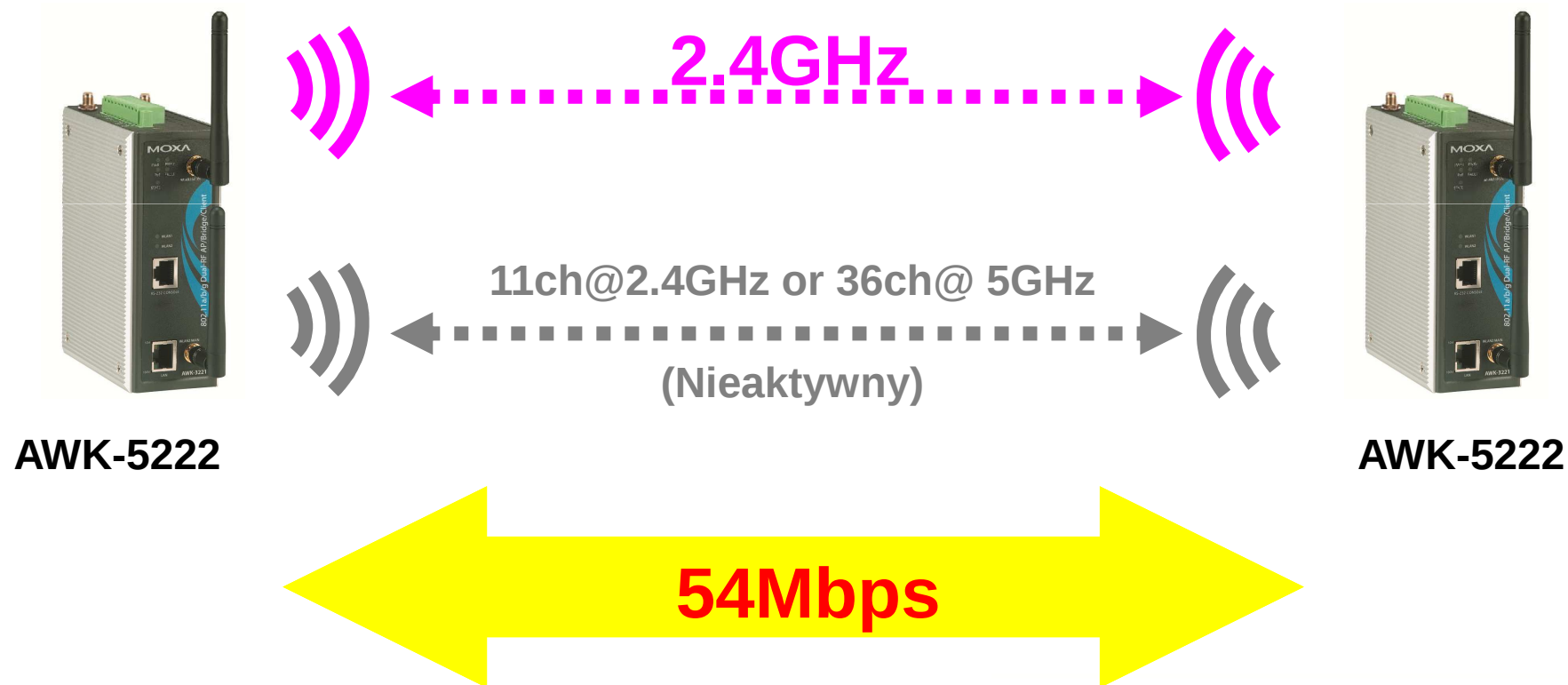
Max age

20 (6~40 seconds)

No	☐ Enable RSTP	Port priority	Port cost	☐ Edge port	Status
1 (LAN)	☐	128 ▼	200000	☐	---
2 (AP)	☐	128 ▼	2000000	☒	---
3 (WDS1)	☐	128 ▼	2000000	☐	---



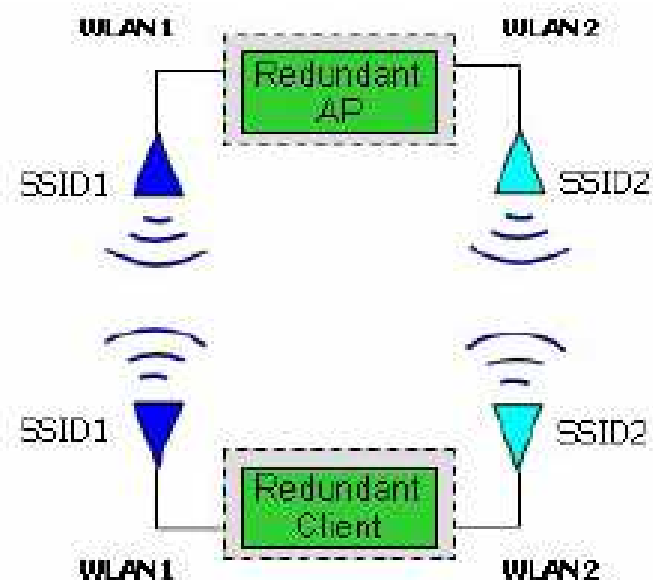
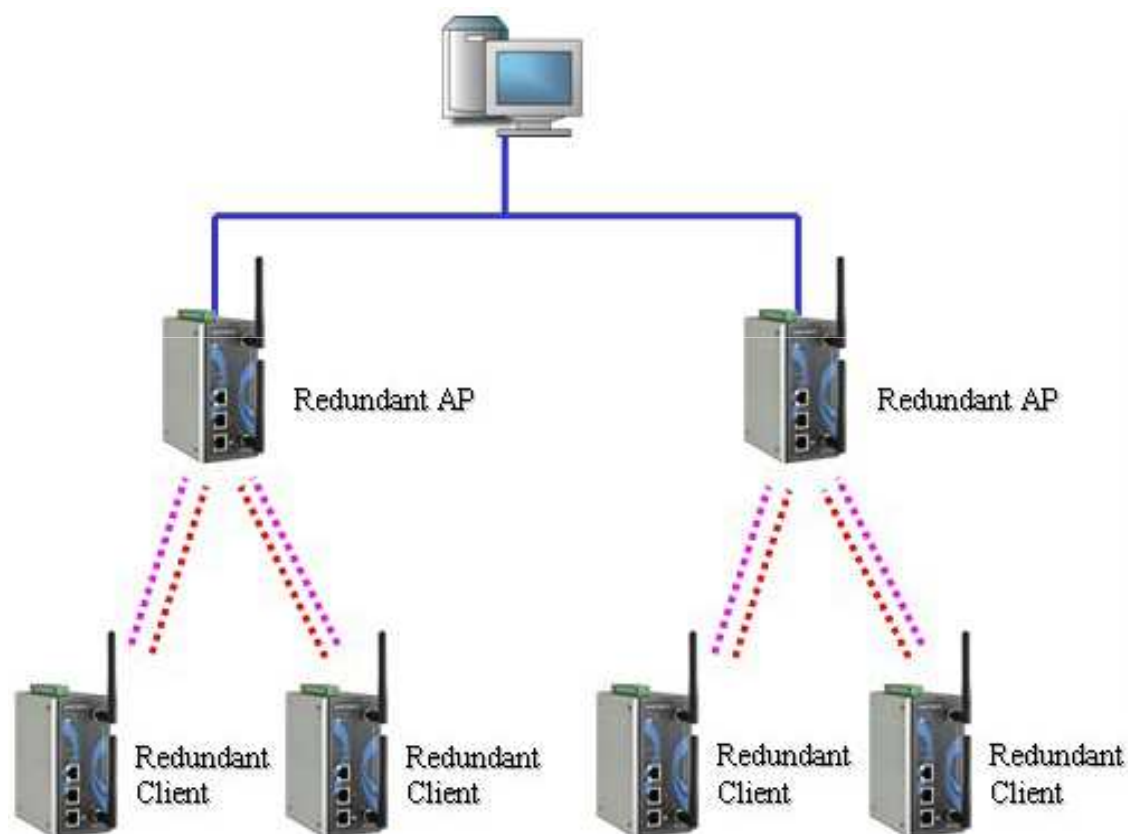
Dual RF (podwójny moduł radiowy)– redundancja połączeń



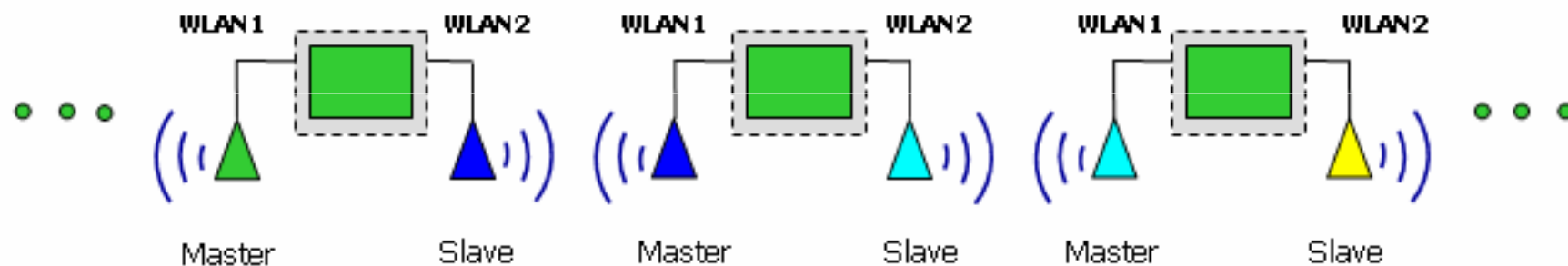
Dual RF (podwójny moduł radiowy)– redundancja połączeń



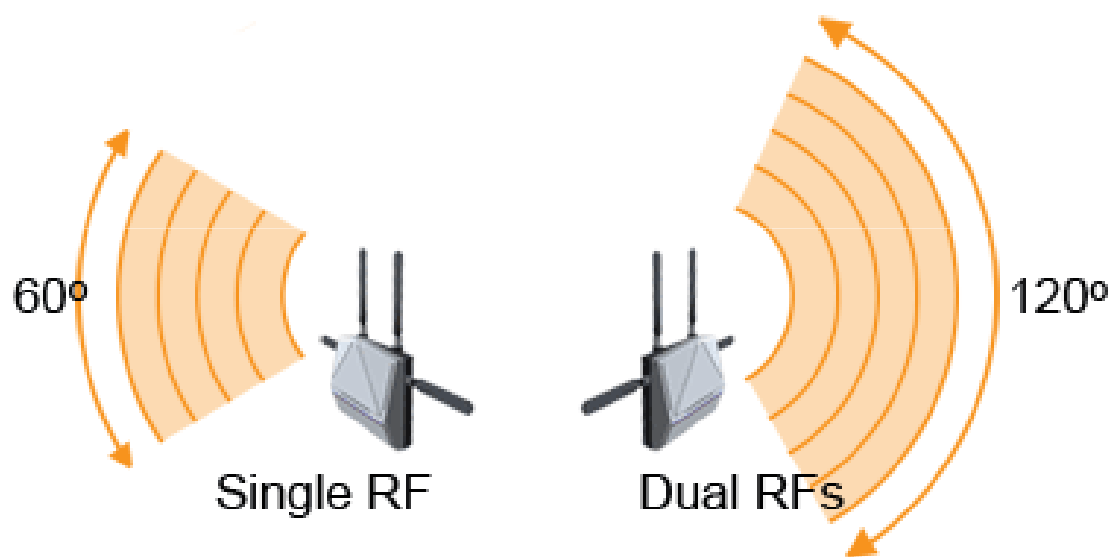
Dual RF (podwójny moduł radiowy)– redundancja połączeń



Dual RF – wireless bridge (pełna przepustowość)

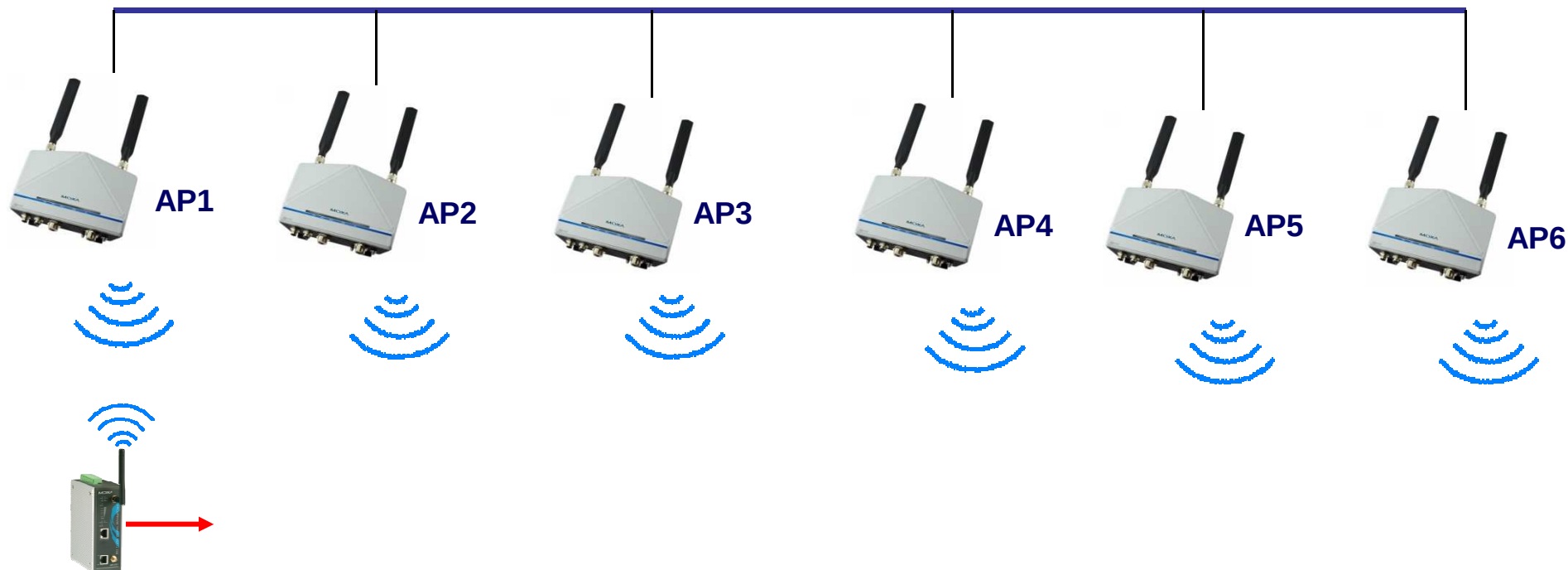


Dual RF – zwiększanie zakresu anten

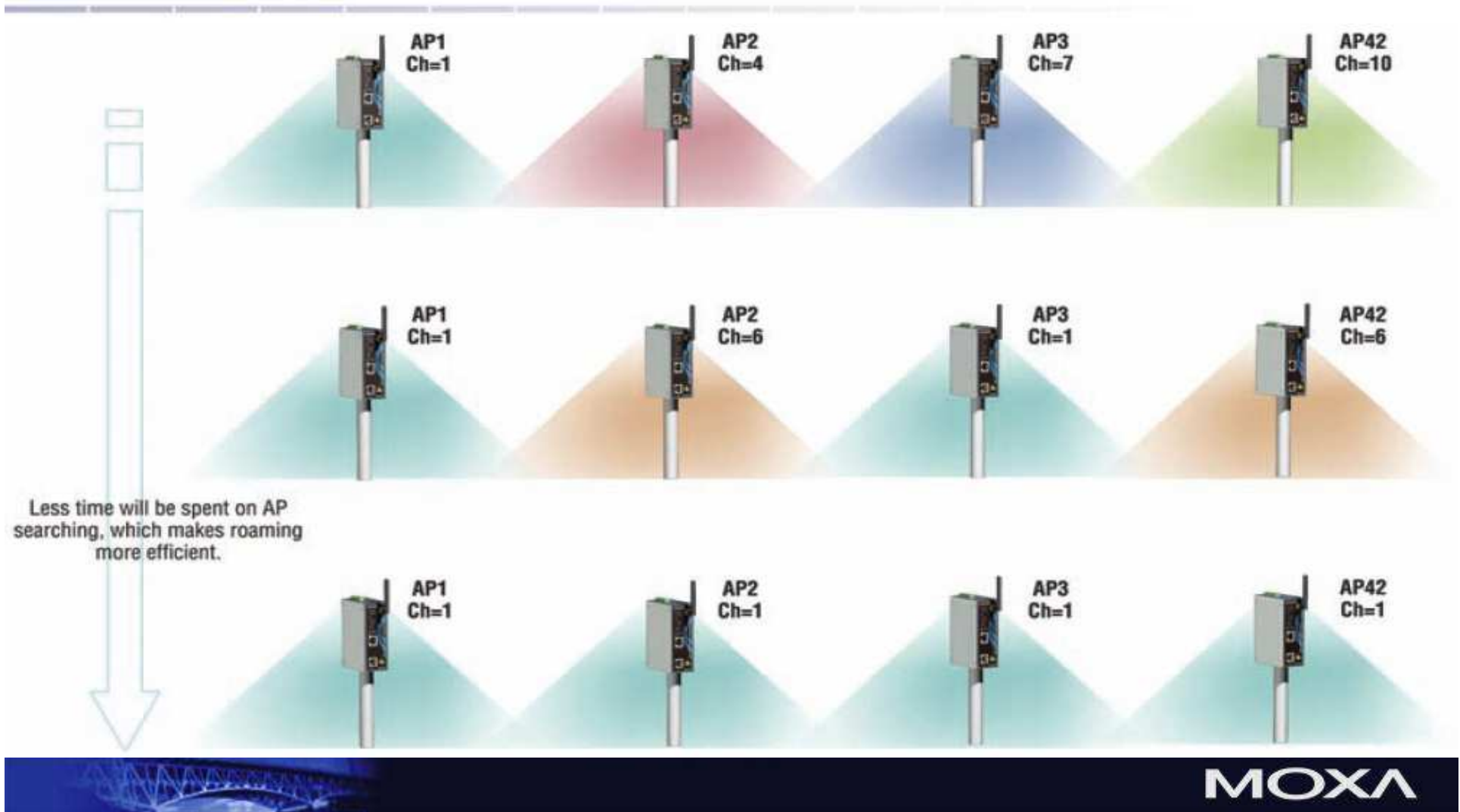


Turbo Roaming – przełączanie między kolejnymi AP

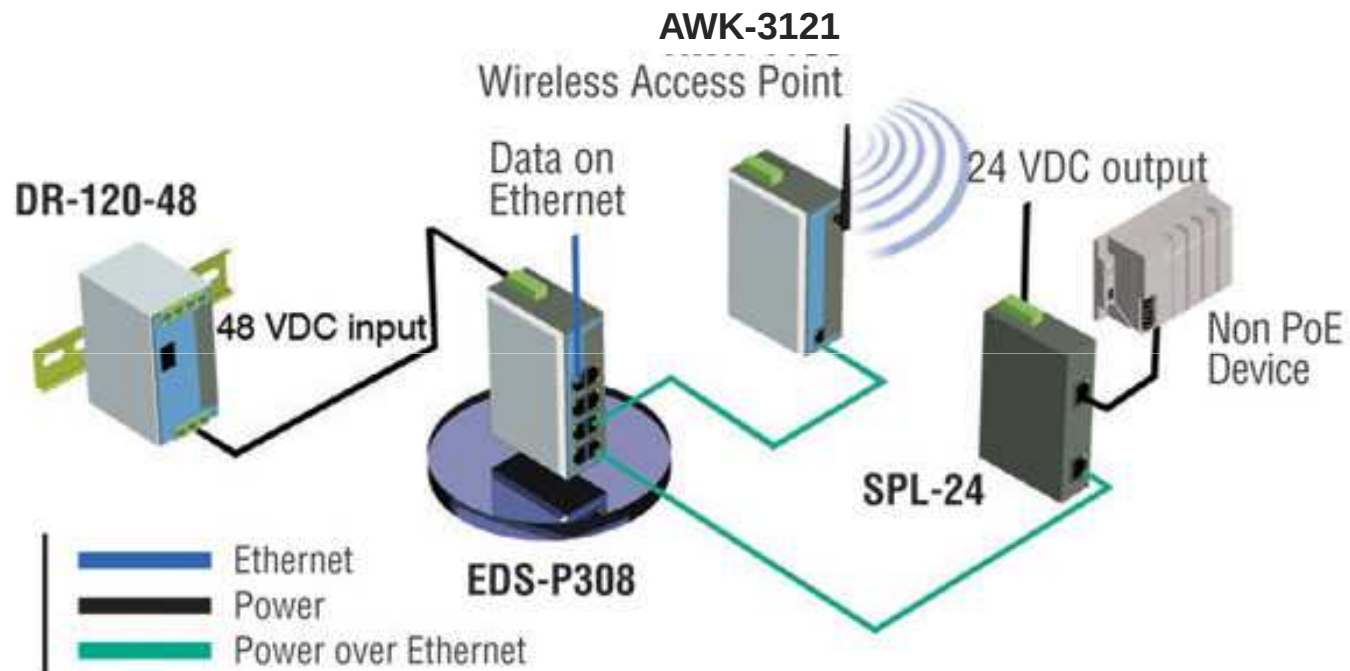
Przełączanie pomiędzy poszczególnymi AP w czasie < 100 ms.



Turbo Roaming – przełączanie między kolejnymi AP



Power over Ethernet



Access to Success

MOXA

...pytania...