

■ ■ ■



Integrator systemów informatycznych,
teleinformatycznych i automatyki

■ ■ ■ Technologie radiowego
dostępu do sieci MAN

Maciej Jüngst

Departament Rozwiązań Sieciowych

Zielona Góra, 16 września 2005r.

■■■ Nasi partnerzy

CISCO SYSTEMS



EMPOWERING THE
INTERNET GENERATION



■ ■ ■ Nasze dokonania...

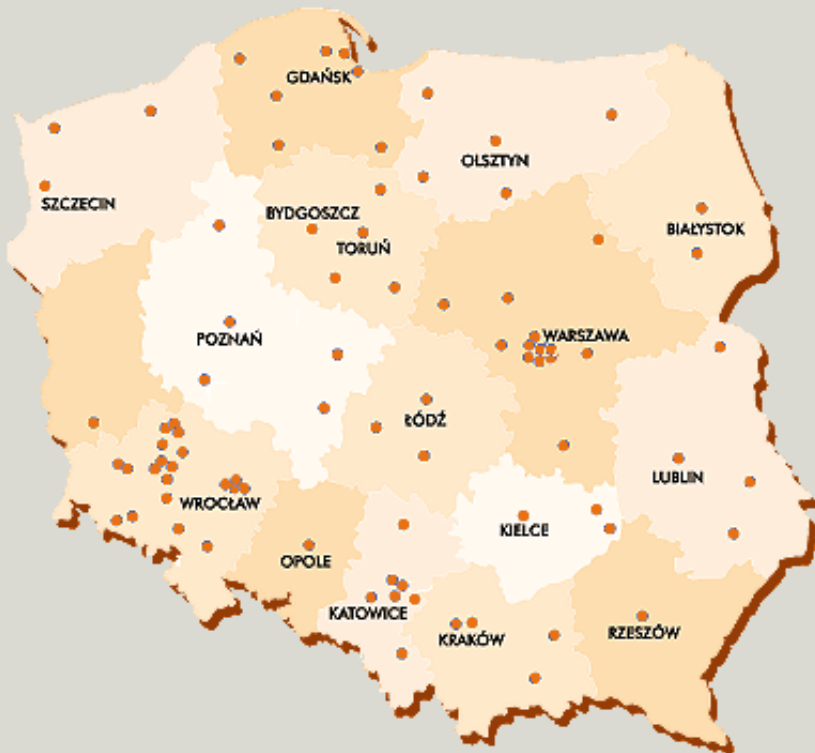
Polski Internet Optyczny - PIONIER



Pionier (Polish Optical Internet):

- Sieć PIONIER realizowana jest w ramach programu KBN pn. " PIONIER: Polski Internet Optyczny - Zaawansowane Aplikacje, Usługi i Technologie dla Społeczeństwa Informacyjnego"
- Sieć PIONIER zaprojektowano jako w pełni inteligentną sieć optyczną.
- Podmiot wiodący ze strony KBN – Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe (PCSS)

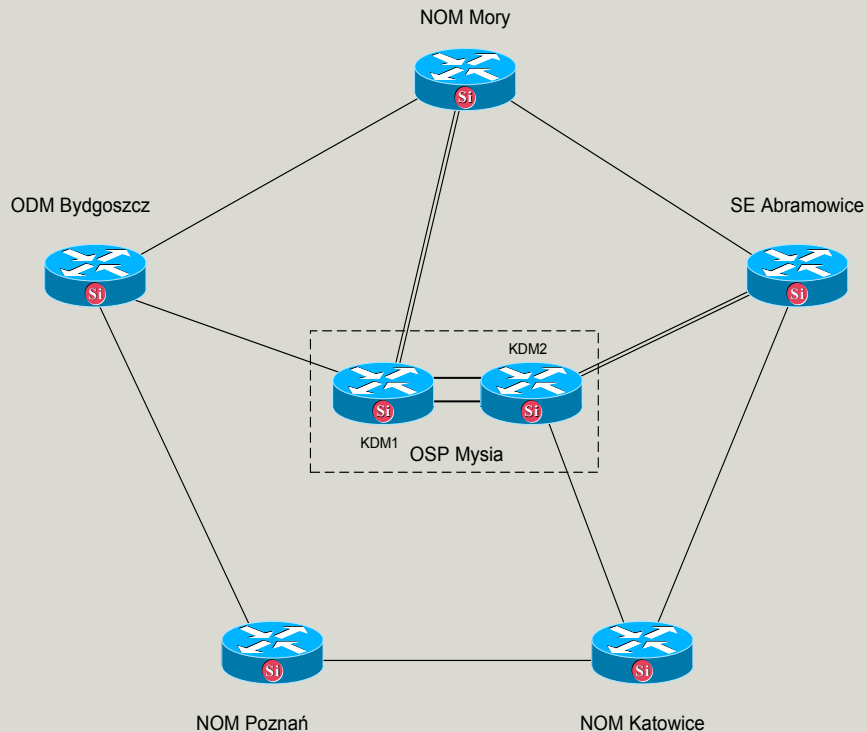
■ ■ ■ Nasze dokonania...



Sieć WAN dla Dominet Bank SA

- Dwie w pełni redundantne Centrale, zabezpieczony brzeg sieci – kanały VPN, zestawy firewalli, systemy detekcji intruzów (IDS)
- 8 Węzłów Regionalnych – dynamiczny protokół routingu EIGRP
- Do dzisiaj podłączonych ponad 80 placówek banku

... Nasze dokonania...



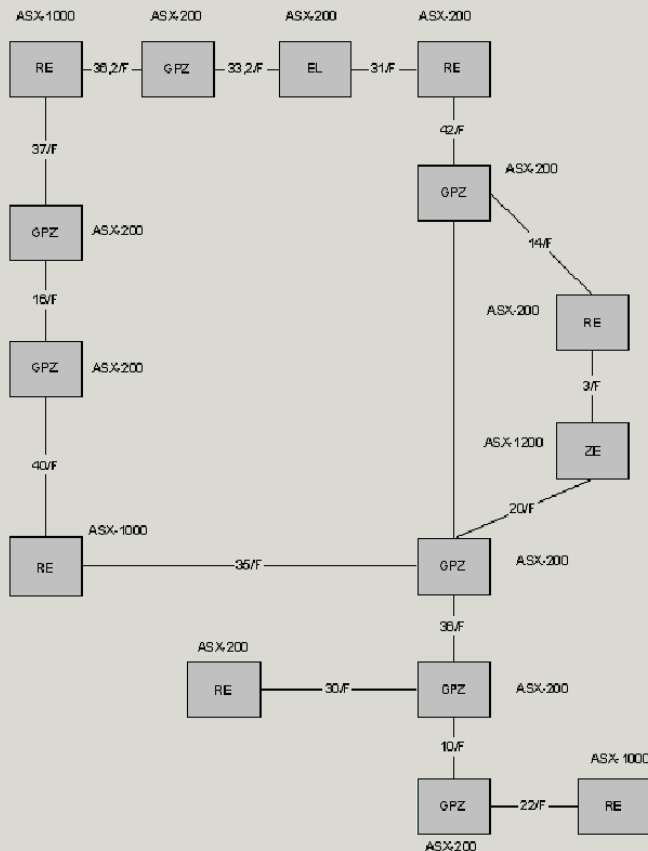
Sieć WAN dla rynku energii - REE

- 7 węzłów backbonowych zbudowanych w oparciu o routery Cisco klasy 7507
- Dynamiczny protokół routingu OSPF

Partnerzy :



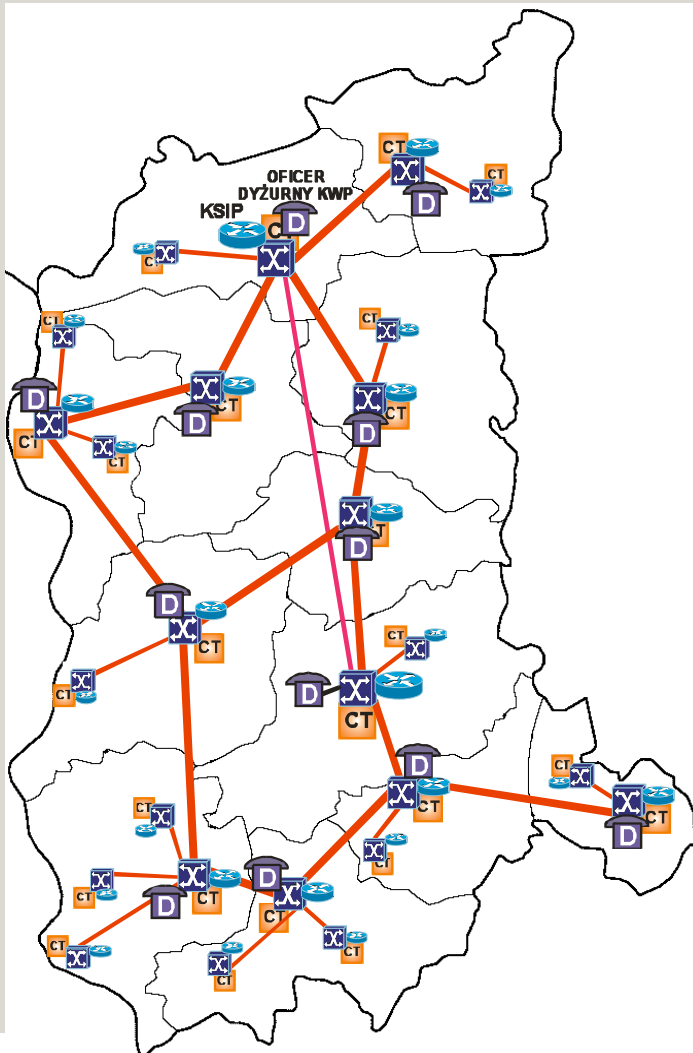
■ ■ ■ Nasze dokonania...



Sieć dla ENEA Oddział Bydgoszcz:

- Szkielet sieci tworzy 15 przełączników ATM firmy Marconi
- Jako medium transmisyjne wykorzystano linie światłowodowe
- Połączonych jest 6 Rejonów Energetycznych, 20 Posterunków Energetycznych, 35 Głównych Punktów Zasilania
- Sieć ATM stanowi platformę dla realizacji różnego rodzaju transmisji (głos, dane informatyczne, telesterowanie)

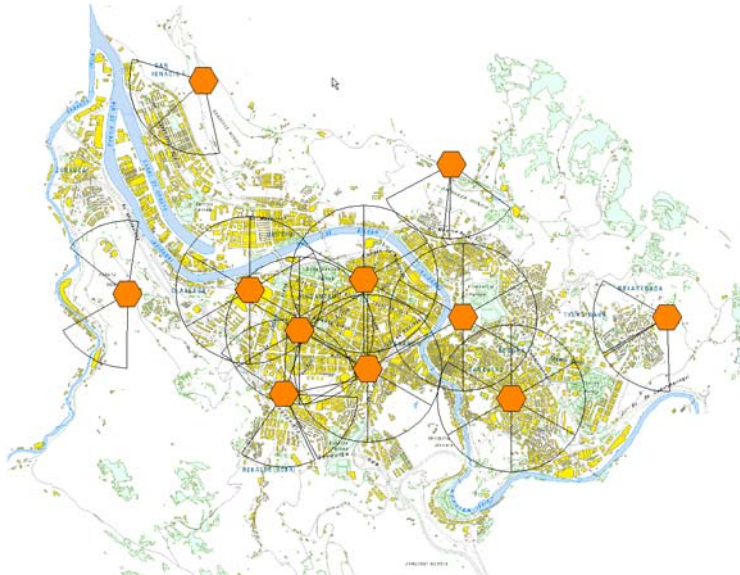
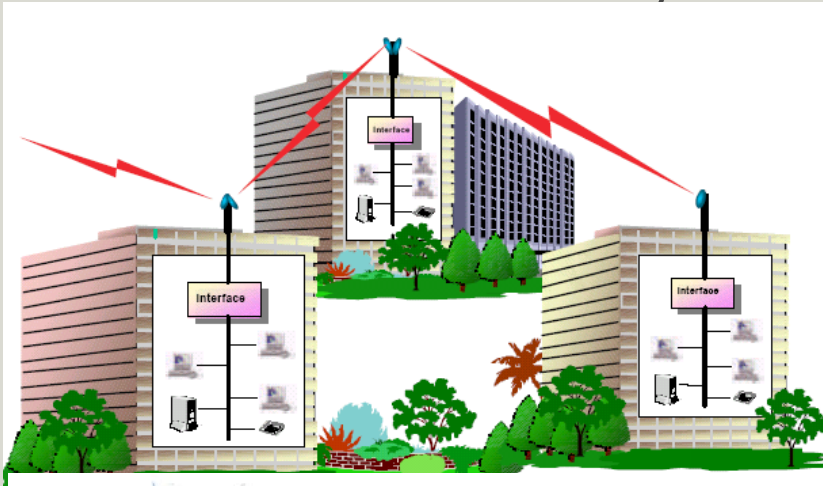
... Nasze dokonania...



Najnowocześniejsza w Polsce wojewódzka sieć konwergentna Policji - LUBWAN

- routery **NetPerformer™**
- 26 jednostek
- łącza międzycentralowe (głos + fax G3/G4)
- łącza dyspozytorskie
- Frame Relay dla danych poufnych
- wojewódzki Intranet Policji – sieć IP nr 1
- nadzór i zarządzanie infrastrukturą – sieć IP nr 2
- możliwości ekspansji

... Uwarunkowania wyboru



- Liczba i rodzaj podmiotów – użytkowników
- Charakter obszaru
- Dostępność częstotliwości
- Koszt rezerwacji częstotliwości
- Złożoność procedur przetargowych
- Dostępność technologii
- Niezawodność działania

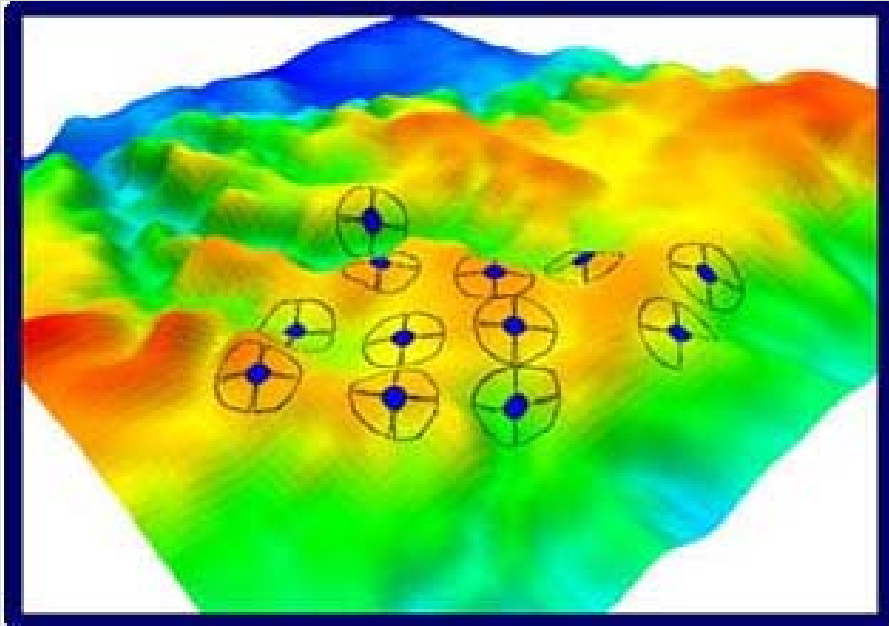
■ **Linie radiowe p-2-p**

■ **Systemy PMP**

■ ■ ■ Liczba i rodzaj użytkowników

- Szkoły, uczelnie, biblioteki, stowarzyszenia wyższej użyteczności
- Urzędy i administracja
- Instytucje bezpieczeństwa publicznego
- Klienci biznesowi
- Klienci indywidualni

■ ■ ■ Charakter obszaru



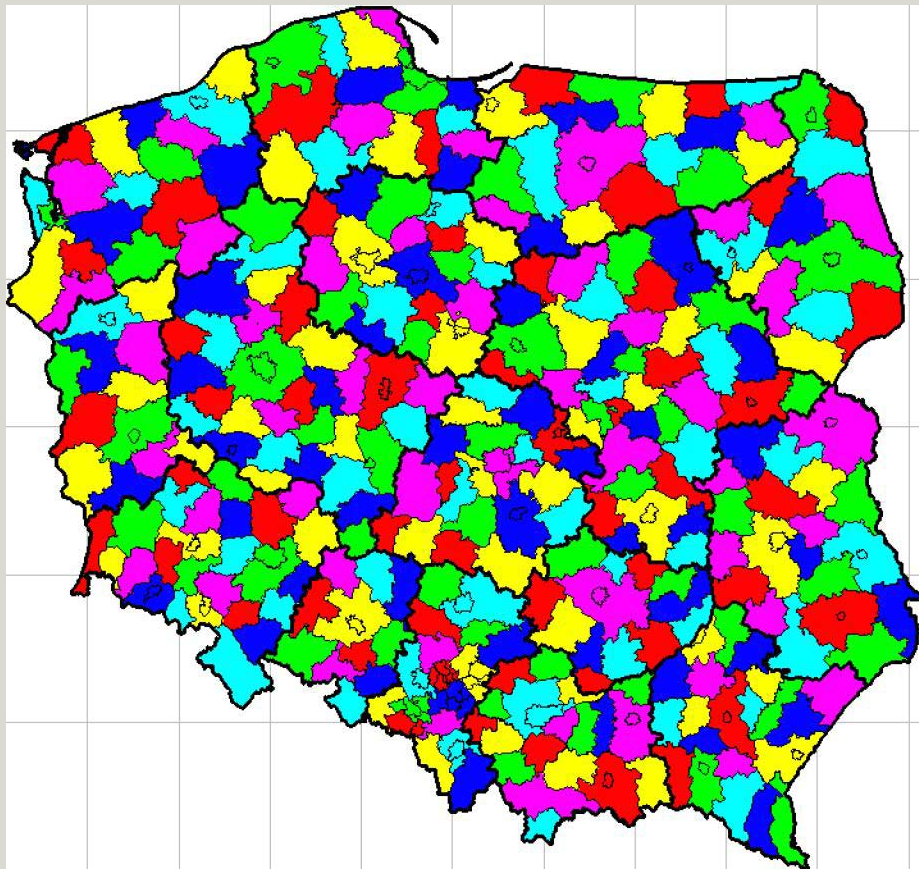
- aglomeracje miejskie – liczni użytkownicy,
- komplikacje natury propagacyjnej
- tereny podmiejskie, przemysłowe
- małe i średnie miasta
- tereny wiejskie

■ ■ ■ Dostępność częstotliwości



- Pasma wolnodostępne - niegwarantowany poziom usługi
- Pasma licencjonowane
 - pewność działania
 - koszty rezerwacji kanałów
 - ochrona państwa
 - ograniczona pula zasobów
 - konkurencja, przetargi

... Rola regulatora krajowego



- Przydział częstotliwości dla SRDA w drodze przetargów
 - 3.6 - 3.8 GHz
 - 28 kanałów 3.5MHz duplex
- Rozdysponowano 16 kanałów jako ogólnopolskie
- 317 jednoczesnych przetargów na 6 kan. 7 MHz duplex
- **Żadnych preferencji dla sektora edukacyjnego**
- Problematiczna sektoryzacja RF
- Dyskusyjne kryteria – ryzyko oligopolu
- Niewymierne punktowanie w opiniach
- Trudne szacowanie, złożoność oferty
- Niezgodność z profilami WiMAX Forum
- **Spodziewane ogłoszenie – do 21 września!**

... Profile zdefiniowane przez WiMAX Forum

A definition of the WiMAX profiles is as follows:

5.8T1: 5.8GHz, TDD, 10MHz Channels

3.5T1: 3.5GHz, TDD, 7MHz Channels

3.5T2: 3.5GHz, TDD, 3.5MHz Channels

3.5F1: 3.5GHz, FDD, 3.5MHz Channels

3.5F2: 3.5GHz, FDD, 7MHz Channels

A definition of the WiMAX none-approved profiles is as follows:

A – 4.9GHz to 5.0GHz, TDD, channel size of 5MHz or 10MHz

B – 3.6GHz to 3.7GHz, TDD, channel size of up to 10.5MHz

C – 5.47GHz to 5.725GHz, TDD, channel size 10MHz

... Koszt rezerwacji częstotliwości



■ System PMP:

- Istotne kryterium przetargowe
- Minimum jednorazowo: Zielona Góra: 9625 zł
- Opłata roczna: $125\text{zł} \times 14 \text{ MHz} \times 11 \text{ gmin} = 19250 \text{ zł}$

Potencjalnie możliwe trudności z pokryciem obszaru przetargowego jednym kanałem 7 MHz duplex

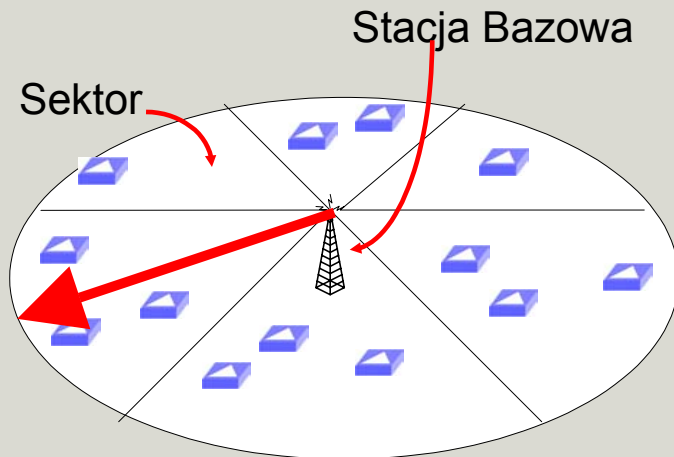
... Linie radiowe p-2-p



- Łatwiejsze uzyskanie częstotliwości
- Wysoki koszt na użytkownika (40 -200 tys. zł)
- Stała gwarantowana przepływność 2 – 155 Mb/s
- Dopracowane metody projektowania
- Oplaty roczne:

250 zł (7MHz@38GHz, tnz)
...
20000zł (28MHz@13GHz tm)
- Opcja – pasmo uwolnione 2.4, 5.8 GHz
 - ograniczenia dot. miejsca instalacji
 - brak ochrony prawnej
 - ograniczenia EIRP/zasięgu

... Systemy PMP



- Trudniejsze uzyskanie częstotliwości
- Niski koszt na użytkownika (2 - 5 tys. zł)
- Przepływność zależna od dystansu i warunków ter.
- Opłaty roczne: $\sim 1/N$, N użytkowników
- Opcja – pasmo uwolnione 2.4, 5.8 GHz
 - wrażliwość na zakłócenia
 - brak ochrony prawnej
 - ograniczenia EIRP/zasięgu

- technologie „proprietary”
- systemy operatorskie (np. DS-CDMA ETSI 301 055/124: Airspan 4020)
- systemy IEEE 802.16-2004 WiMAX (Airspan AS.MAX family)

MicroMAX-SDR
All Outdoor
OBSAI Radio
SDR (16e upgradeable)
2ch Antenna Diversity
up to 156.5dB Link Budget

MicroMAX-SOC
Outdoor
ASWipLL Packaging
Based on Sequans SOC
Cost Optimal
144.5dB Link Budget

HiperMAX-8
ATCA + OBSAI RF
SDR (16e upgradeable)
8ch AAS
SDMA (for TDD)
164.5dB Link Budget

HiperMAX-4
ATCA + OBSAI RF
SDR (16e upgradeable)
4ch AAS
162.5dB Link Budget

HiperMAX-2
ATCA + OBSAI RF
SDR (16e upgradeable)
2ch Antenna Diversity
156.5dB Link Budget

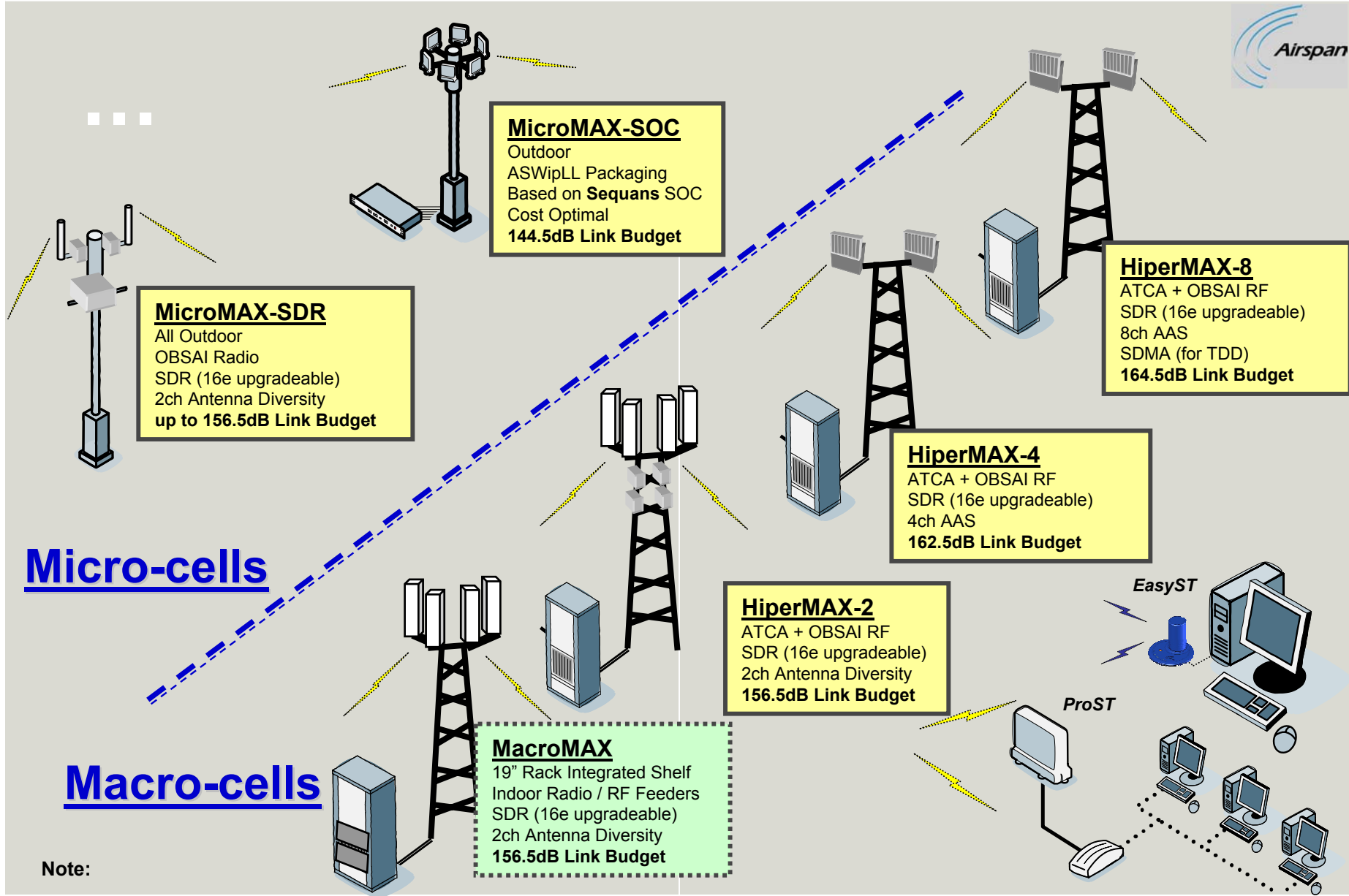
MacroMAX
19" Rack Integrated Shelf
Indoor Radio / RF Feeders
SDR (16e upgradeable)
2ch Antenna Diversity
156.5dB Link Budget

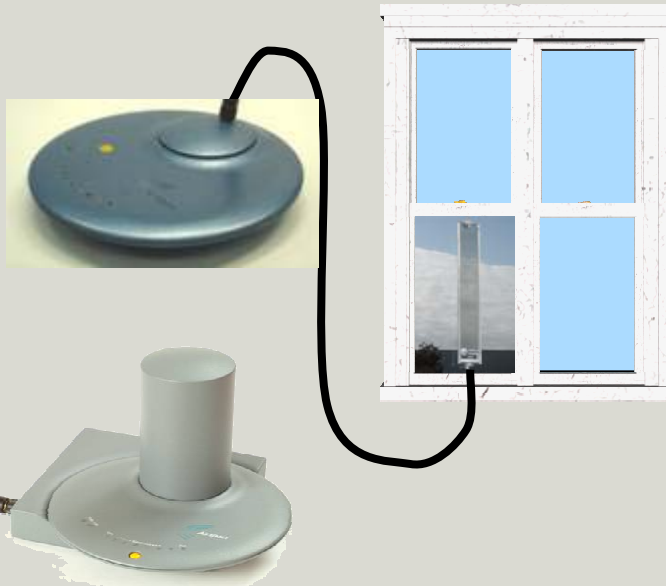
Micro-cells

Macro-cells

Note:

Link budgets quoted for 3.5GHz FDD assuming EasyST with 4x90deg antennas

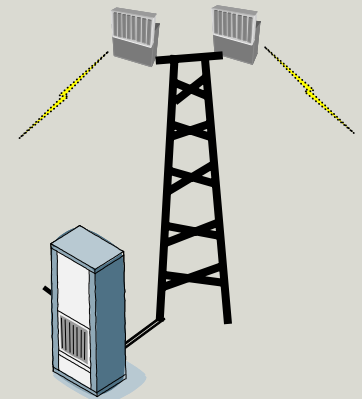




- World's First "Self-Install" WiMAX CPE
- Supports Full Indoor Non-LOS Deployment
256 OFDM (16e SOFDMA in 2006)
- Deployment without a "Truck Roll"
User unpacks, Plugs in and Surfs
Deployment takes less than 10 minutes!
- Based on Intel's 802.16 ProWireless 5116 chip
- CPE is designed to sit next to a computer on a desktop.
- Slim "CD" Style Design
Other attachable baseplates will support WiFi, VoIP and Battery Backup
- **Integral 7.5dBi, 4 x 90 Omni Antenna**
- Over-the-air rate = 13.1Mbit/s (DL/UL)
Net: 10 Mbit/s on Downlink
Net: 9 Mbit/s on Uplink
in a 3.5 MHz FDD channel (3.5F1)
- Up to +24dBm Output Power
Full support for Sub-channelisation (1/2 to 1/16)

■ ■ ■ Superprocesor DSP Array flexible wireless

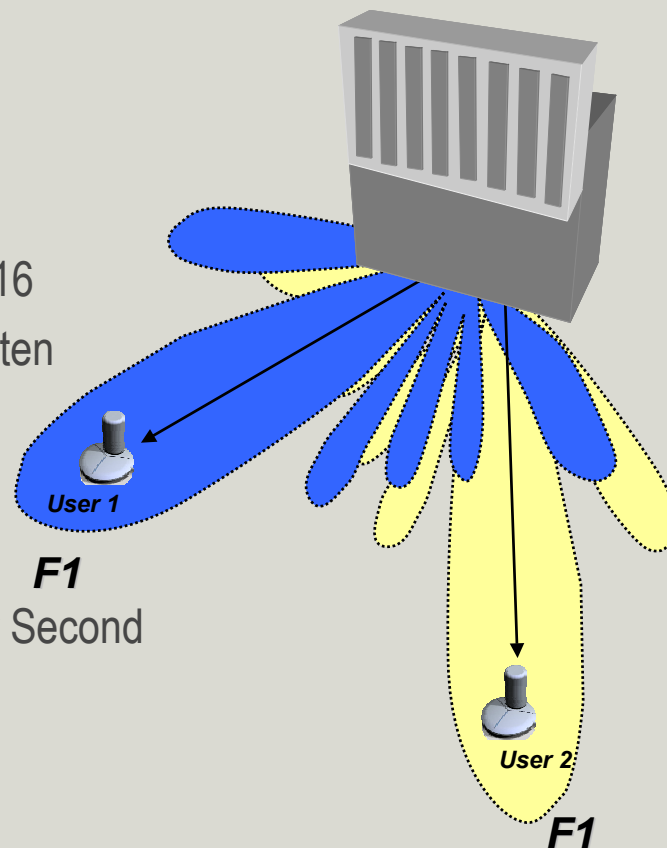
- modulacja 2PSK...64QAM
- 256 FFT OFDM, 512 FFT OFDM...
- SOFDMA [Selective OFDMA]
- MIMO & Space-Time Coding
- Adaptive Antenna Systems
- SDMA [Spatial Division Multiple Access]
- **gotowość dla IEEE 802.16e – mobile WiMAX**



picoChip PC102	160MHz	197.12 GIPS
Freescale MRC6011	250MHz	48 GIPS
ADI TS201	600MHz	4.8 GIPS
TI C6416	720MHz	8.64 GIPS

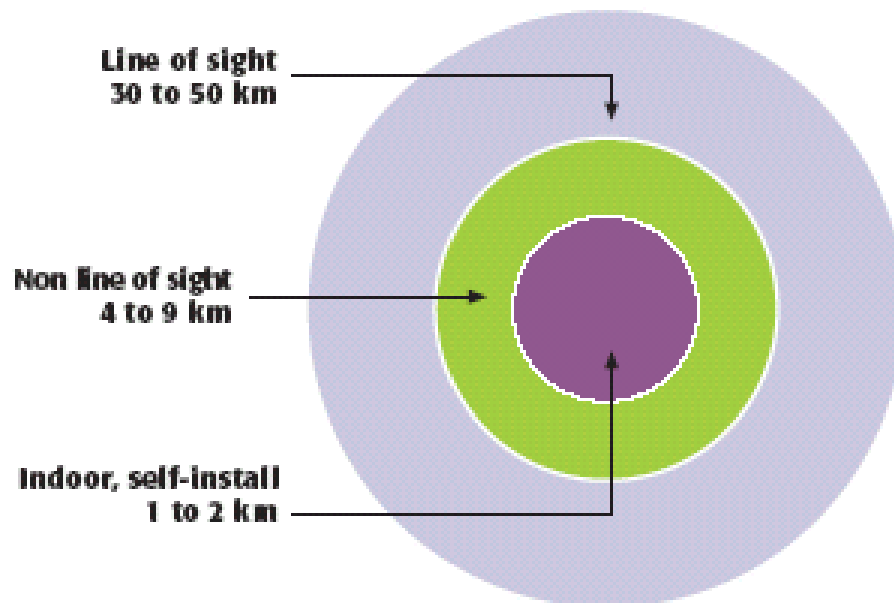
... HiperMAX: SDMA

- SDMA – jednoczesna obsługa wielu terminali abonenckich.
 - Główny czynnik podnoszący efektywność widmową 802.16
 - Syntetyzowana charakterystyka przestrzenna zespołu anten
 - Realizacja:
 - Algorytmy SDMA - software
 - Ekstremalne wymagania dot. wydajności DSP
 - HiperMAX “SDR” Array >600 Billion Instructions per Second
 - > 1,000 procesorów

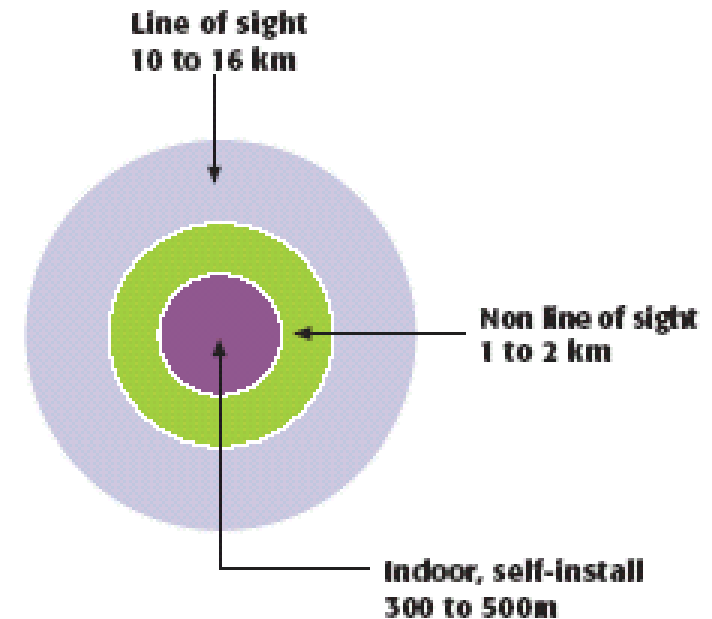


... Opcjonalne techniki antenowe WiMAX

**Fully-featured base station
eg PC8520
IX &RX diversity, sub-channelisation.ARQ**



**Standard base station
WiMAX mandatory features only**

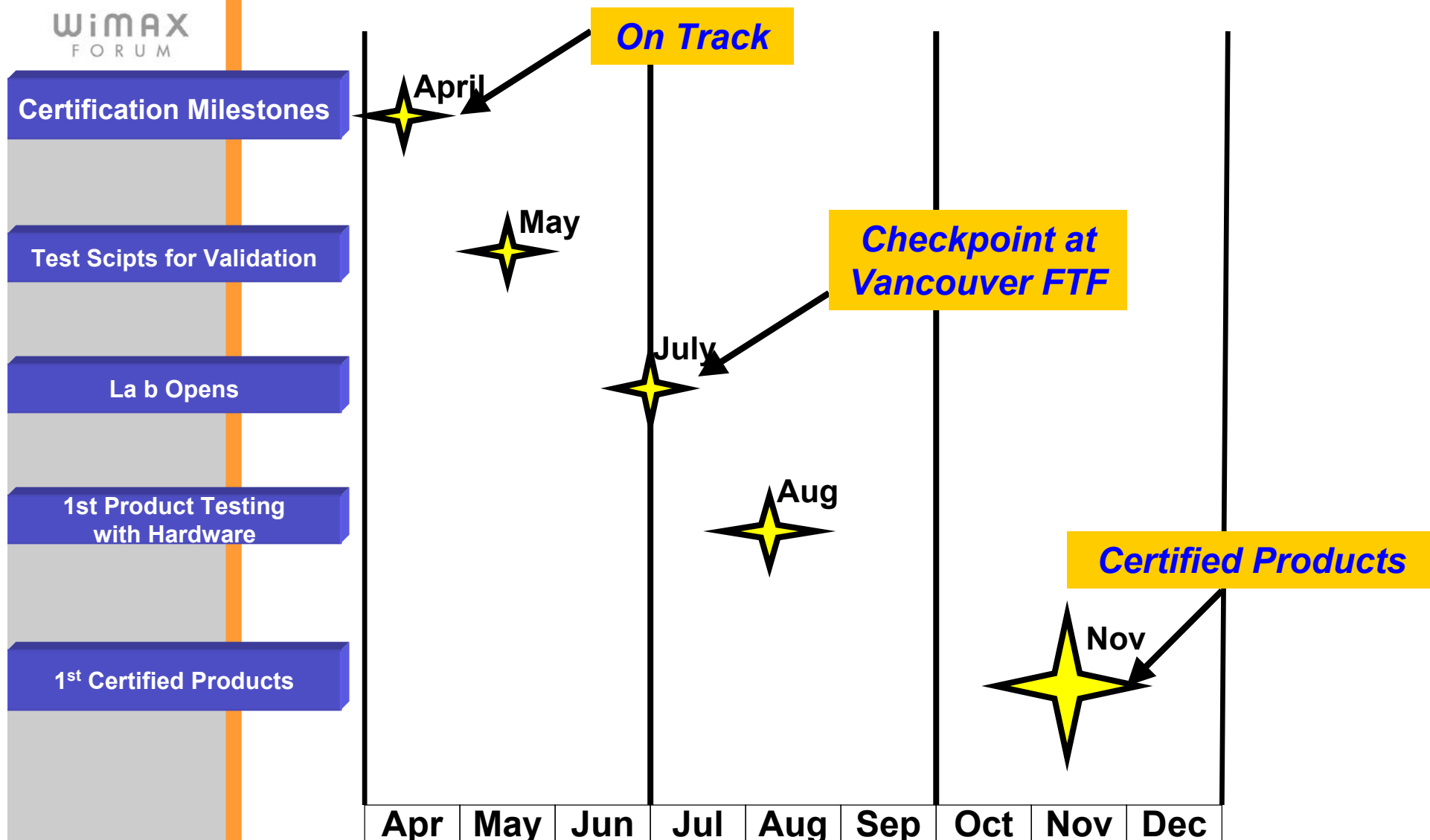


... Przepływności brutto w 802.16

802.16 Bandwidths

Modulation / Code Rate	QPSK 1/2	QPSK 3/4	16 QAM 1/2	16 QAM 3/4	64 QAM 2/3	64 QAM 3/4
1.75 MHz	1.04	2.18	2.91	4.36	5.94	6.55
3.5 MHz	2.08	4.37	5.82	8.73	11.88	13.09
7.0 MHz	4.15	8.73	11.64	17.45	23.75	26.18
10.0 MHz	8.31	12.47	16.63	24.94	33.25	37.40
20.0 MHz	16.62	24.94	33.25	49.87	66.49	74.81

Pierwsza certyfikacja



... Podsumowanie

- WiMAX technologią przyszłości
- linie mikrofalowe p-2-p w szczególnych sytuacjach
- konieczna konsolidacja starań sektora edukacyjnego i administracji o częstotliwości
- wskazana cierpliwość w oczekiwaniu na systemy certyfikowane
- uważnie dobierać rozwiązania z rozszerzeniami 802.16
- ALMA S.A.
 - dostawcą sprzętu,
 - integratorem,
 - dostawcą usług utrzymaniowych

■■■ Kontakt



ALMA SA

ul. Hodowlana 5, 61-680 Poznań

tel. +48 (61) 82 97 100

fax. +48 (61) 82 97 111

www: www.alma.biz.pl

e-mail: office@alma.biz.pl

Dziękujemy za uwagę