

11 KTS

31.05-01.06
SOPOT



VECTOR®

Architektury FTTB w sieci operatora kablowego

Seweryn Jabłoński
Inżynier Sprzedaży



Agenda

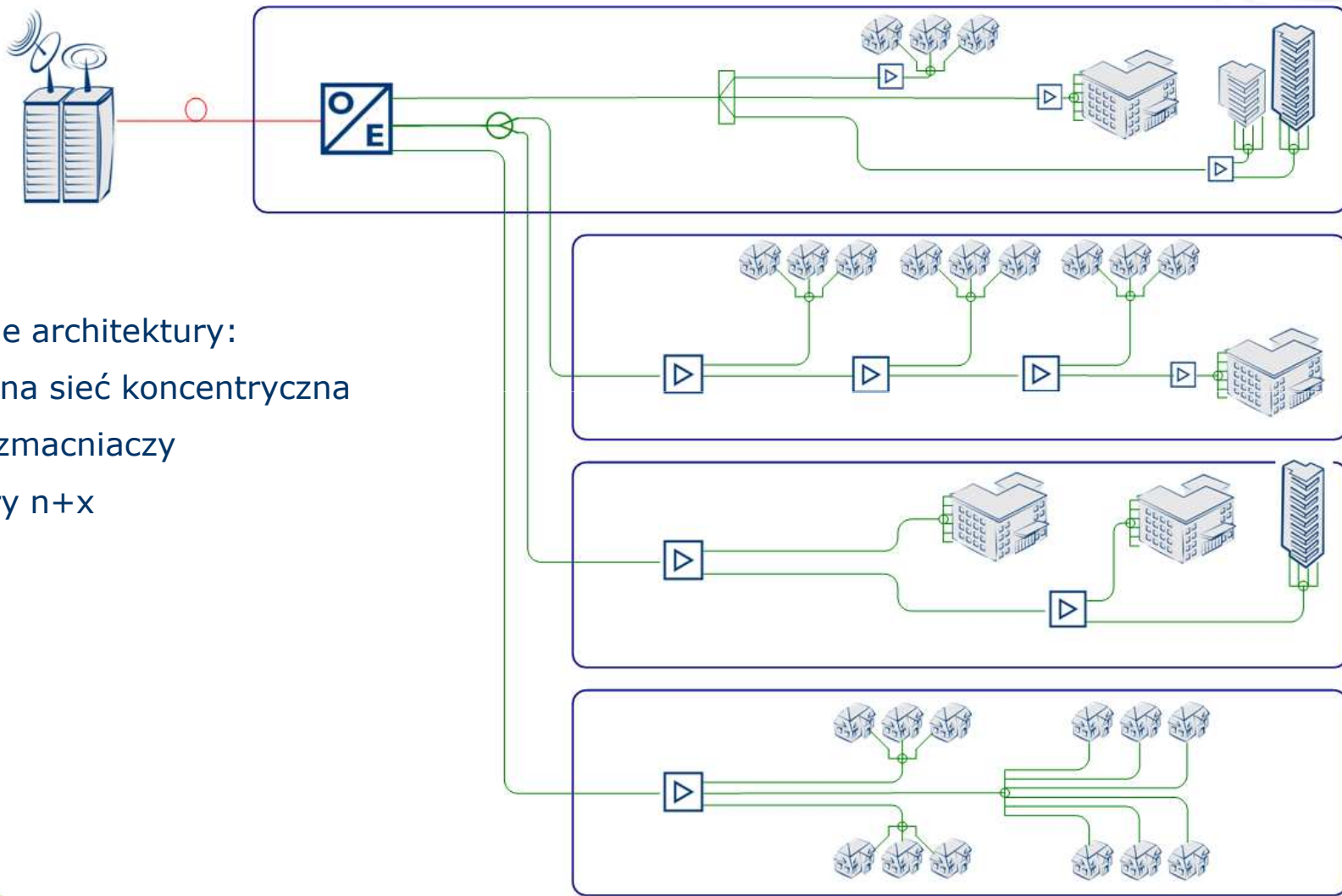
- Architektura FTTB
- Aplikacje FTTB
- Kryteria doboru platformy FTTB



Agenda

- **Architektura FTTB**
- Aplikacje FTTB
- Kryteria doboru platformy FTTB

Topologie sieci

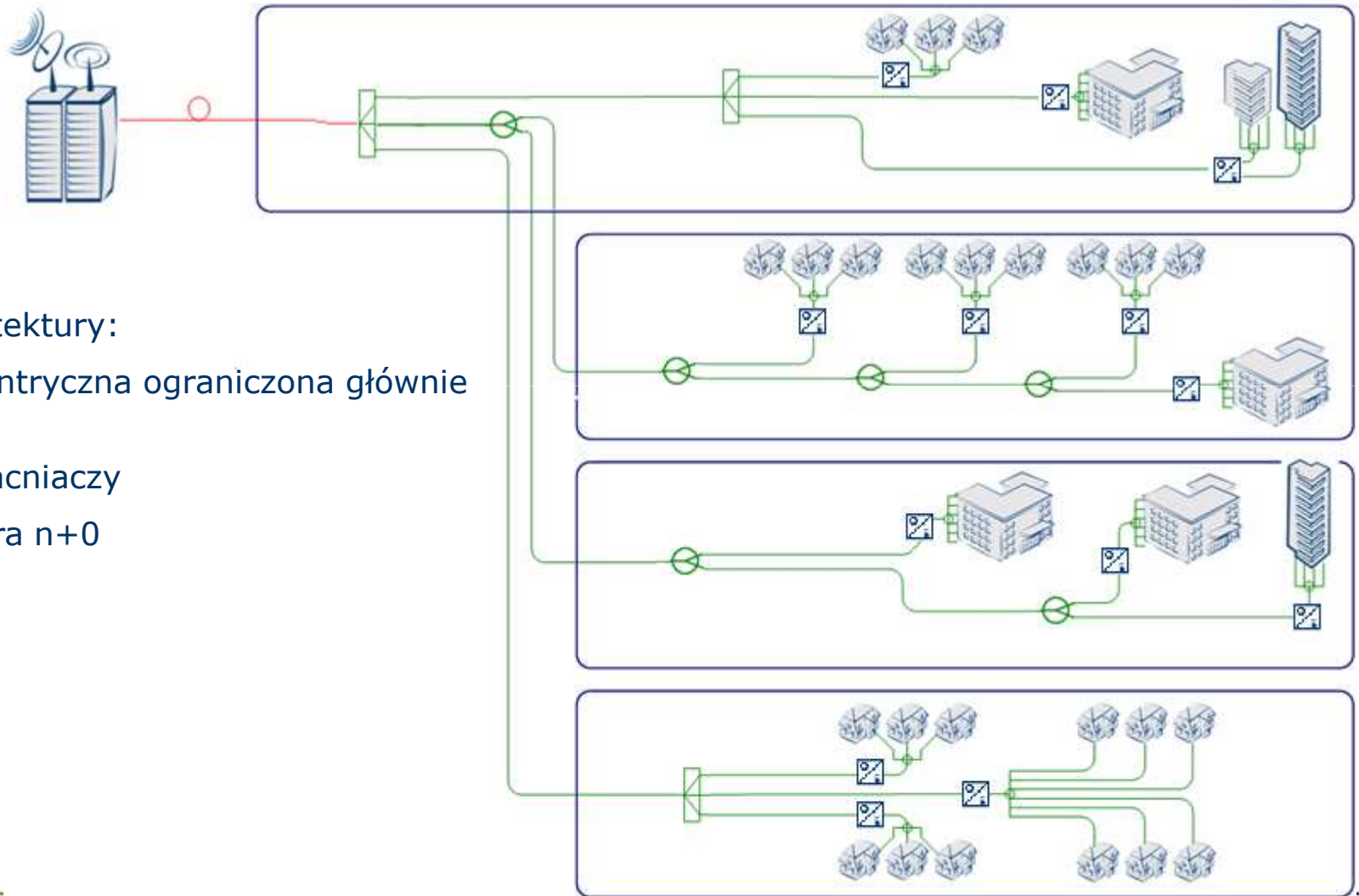


Zróżnicowane architektury:

- rozbudowana sieć koncentryczna
- kaskady wzmacniaczy
- architektury n+x

Architektura FTTB

Założenia



Cechy architektury:

- sieć koncentryczna ograniczona głównie do budynku
- brak wzmacniaczy
- architektura n+0

Architektura FTTB

- Korzyści
 - Łatwo skalowalny system
 - Efektywny energetycznie
 - Efektywne pokrycie terenu usługami
 - Większa niezawodność
 - Większa penetracja sieci instalacją światłowodową
- migracja w kierunku NGN

Architektura FTTB

- Zastosowanie

- Obszary o gęstej/rzadkiej zabudowie np. blokowiska, domki szeregowo
- Aplikacje: RFoG-MDU, RFoG(CWDM)-MDU, HFC-FD

- Wyzwania

- Mogą wystąpić różne typy węzłów w sieci - wymagana wiedza
- Zasięg lokalny - możliwość zwiększenia przez stosowanie HUB polowy



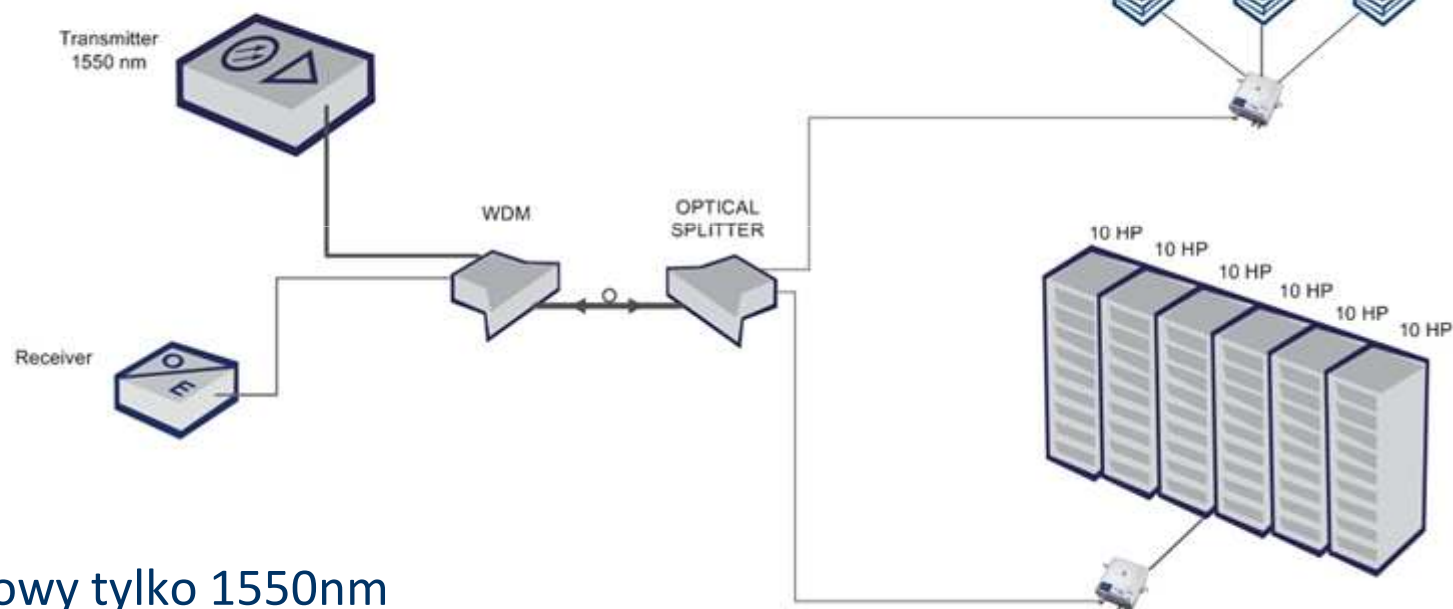
Agenda

- Architektura FTTB
- **Aplikacje FTTB**
- Kryteria doboru platformy FTTB

Architektura FTTB

RFoG - MDU

Efekt OBI !!!
Praktyczny zasięg <20km

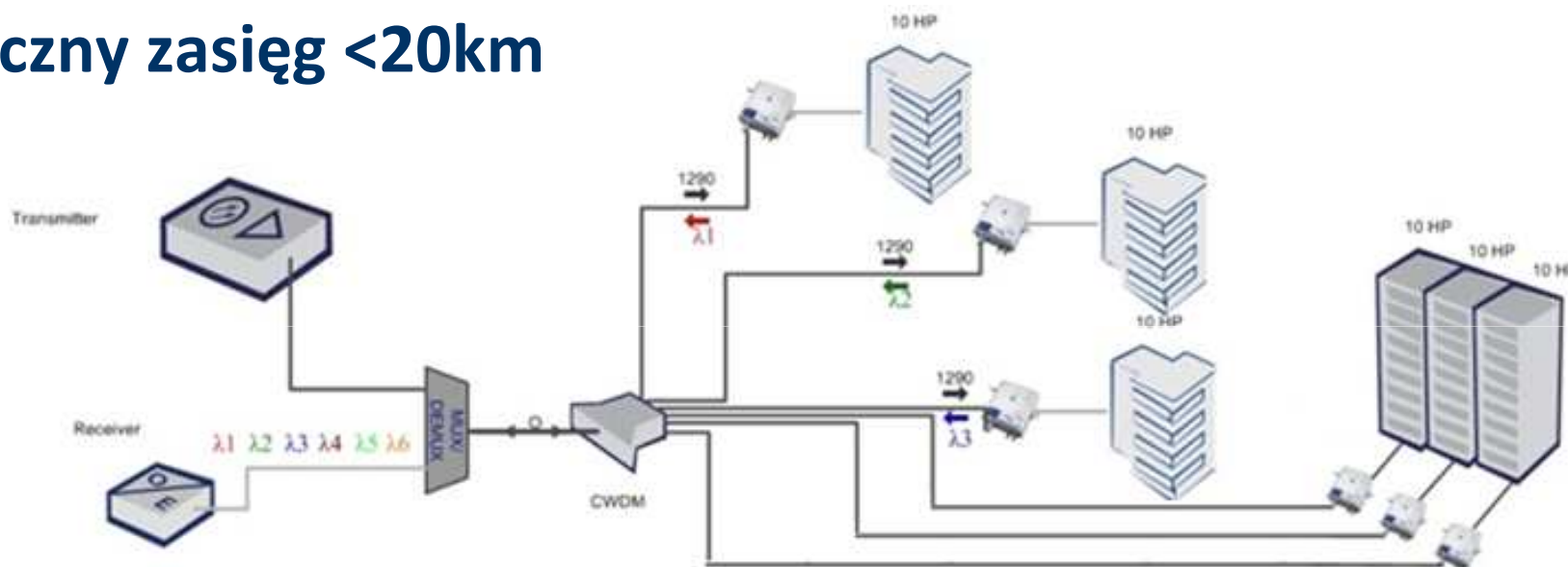


Główne cechy:

- Kanał dosyłowy tylko 1550nm
- Kanał zwrotny pracuje na jednej długości fali 1310nm lub 1610nm
- Ograniczona niezawodność

Architektura FTTB RFoG(CWDM) - MDU

Brak efekt OBI !!!
Praktyczny zasięg <20km



Główne cechy:

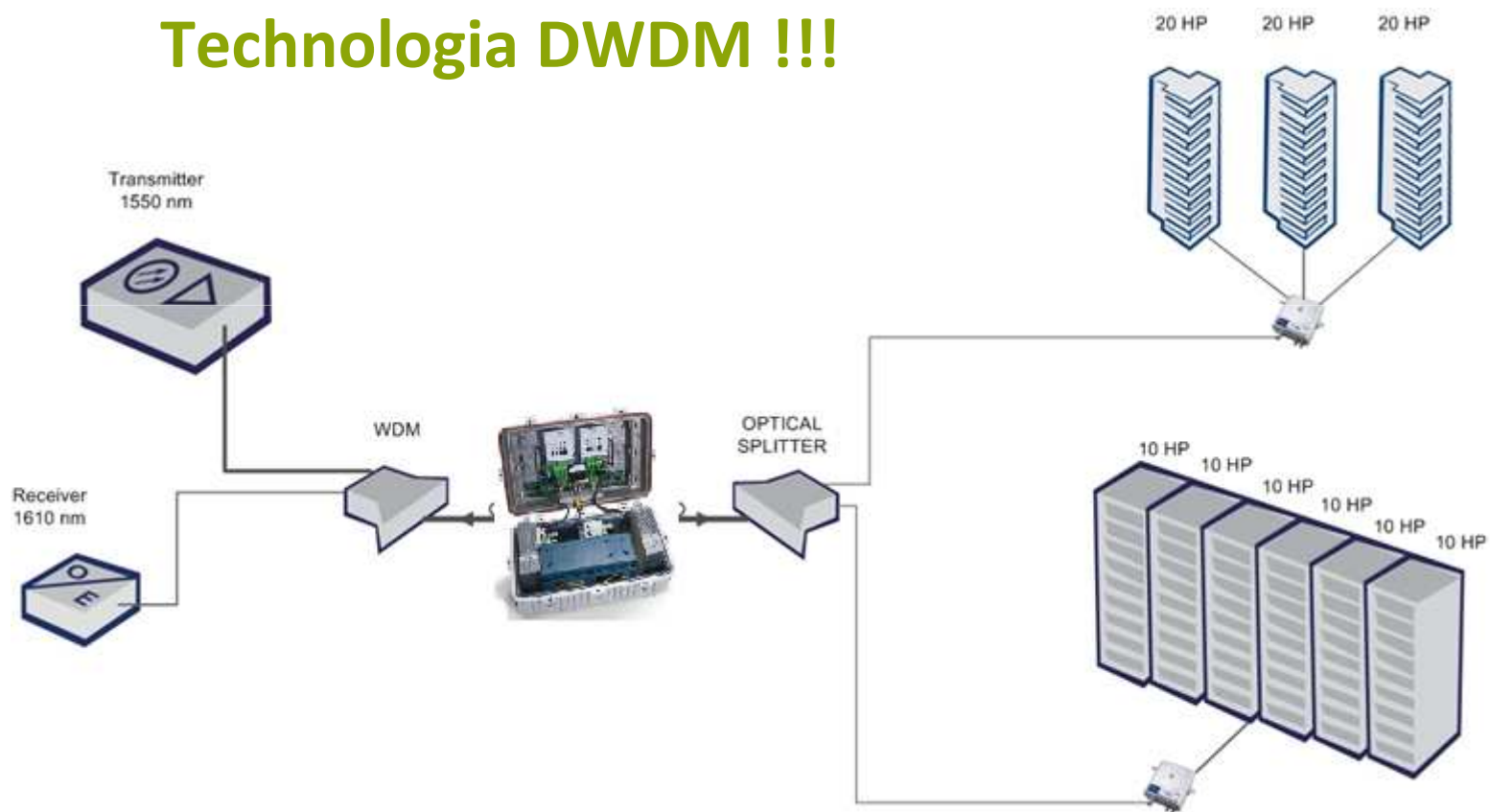
- Kanał dosyłowy 1310nm lub 1550nm
- Kanał zwrotny pracuje w CWDM
- System niezawodny

Architektura FTTB

RFoG-MDU/RFoG(CWDM) z HUB polowy

Zwiększenie zasięgu do 100km!!!

Technologia DWDM !!!



Architektura FTTB

Przykład

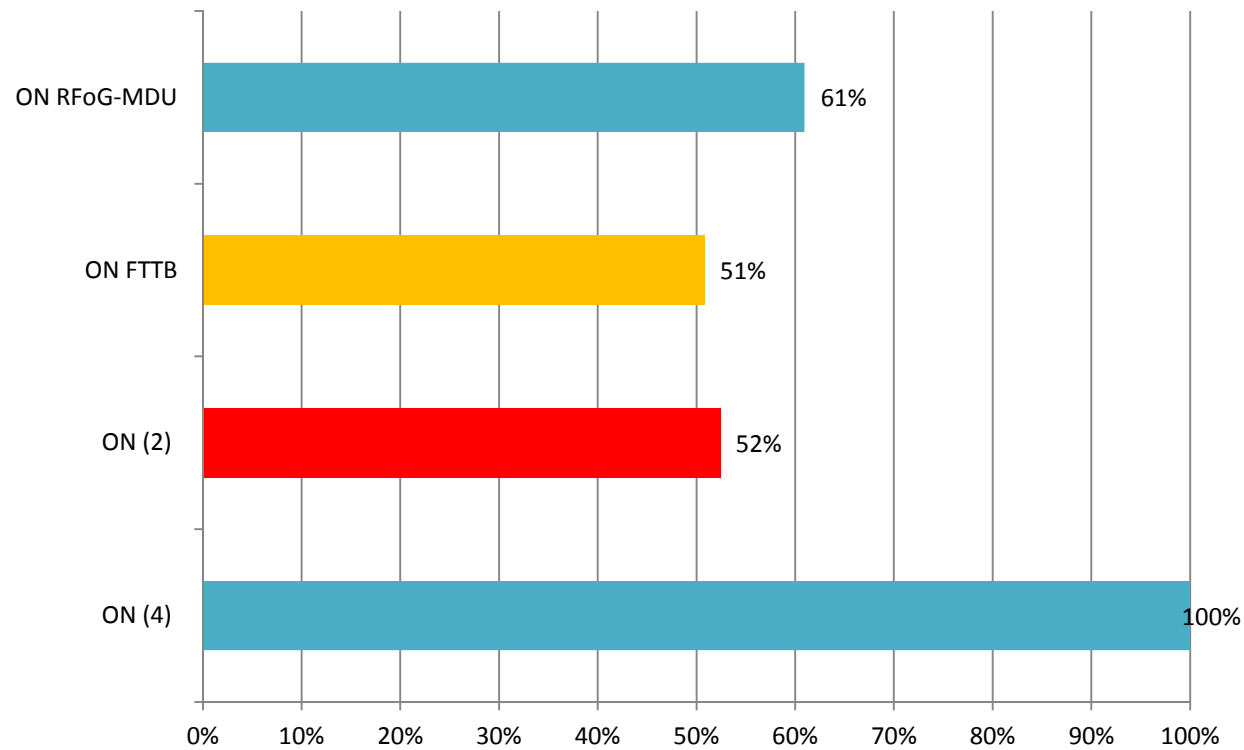
- Założenia
 - Obszar pokrycia 1200HP
 - 32 budynki (średnio 38 HP na budynek) skupione w grupach po 3-4
 - Brak ograniczeń od strony infrastruktury optycznej
 - Zasięg 10km
 - Porównywane architektury: FTTC/RFoG-MDU/RFoG(CWDM)-MDU
- Porównywane węzły
 - Węzeł 4 wyjściowy z WDM 1310nm – na całym obszarze 7 sztuk
 - Węzeł 2 wyjściowy z WDM 1310nm – na całym obszarze 10 sztuk
 - Węzeł FTTB-CWDM – na całym obszarze 32 sztuki
 - Węzeł RFoG-MDU z WDM 1310nm – na całym obszarze 48 sztuki

Zestawienie CAPEX

System	Dystans	RFoG MDU	RFoG(CWDM) MDU	ON FTTC(2)	ON FTTC(4)
1310nm	10km	---	111%	81	100%
1550nm	10km	139%	141%	116%	130%

Na krótkim dystansie system 1310nm jest o **30%** tańszy od systemu 1550nm !!!

Zużycie energii na system dla ON- OPEX





Agenda

- Architektura FTTB
- Aplikacje FTTB
- **Kryteria doboru platformy FTTB**

Kryteria doboru platformy nadawczej

- Dystans/starty wtarceniowe pasywne pomiędzy HE i ON
- Dostępność infrastruktury światłowodowej
- Łatwość instalacji i utrzymania
- Future proof - kompatybilność z NGN

Kryteria doboru platformy nadawczej

	System			
	Okno telekomunikacyjne 1310nm		Okno telekomunikacyjne 1550nm	
	WDM1310nm	wielofalowy system O-Band	wielofalowy system C-Band	QAM OVERLAY
Praktyczny zasięg	< 20	< 20	< 40	< 100
Wydajność	1	4	16	40
Utrzymanie systemu	łatwa	łatwa	średnia	problematiczna
FUTURE PROOF – GPON/EPON	Brak kompatybilność	Kompatybilność FTTB Brak kompatybilności FTTH	Kompatybilność	Kompatybilność

Kryteria doboru węzła optycznego

- Parametry sieciowe (jakościowe)
- Rodzaj zabudowy
- Rodzaj zasilania
- Zużycie energii
- Prostota instalacji

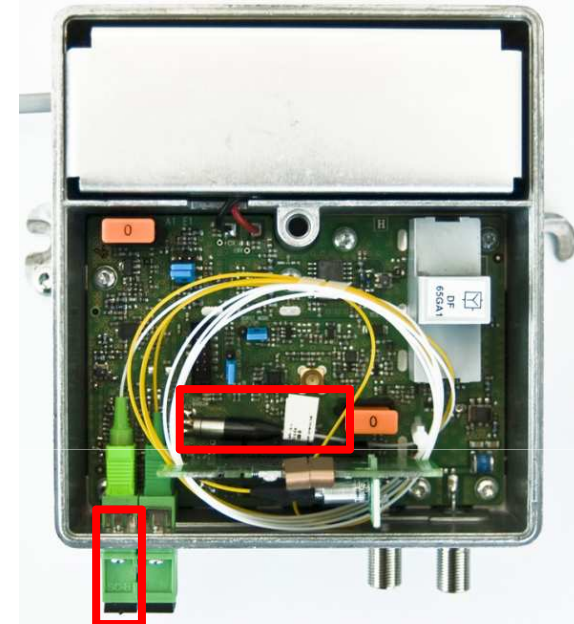
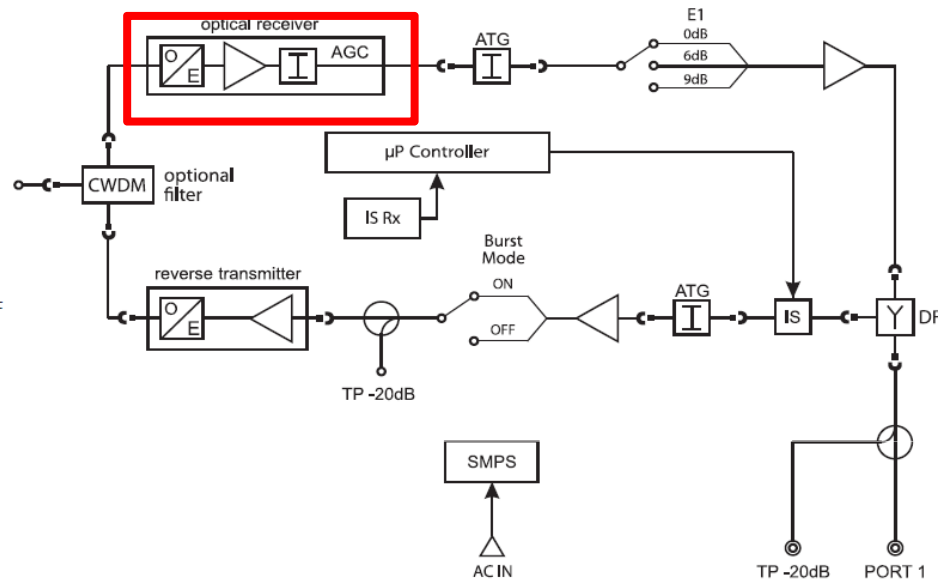
Węzeł do aplikacji FTTB

Widok z góry



Węzeł do aplikacji FTTB

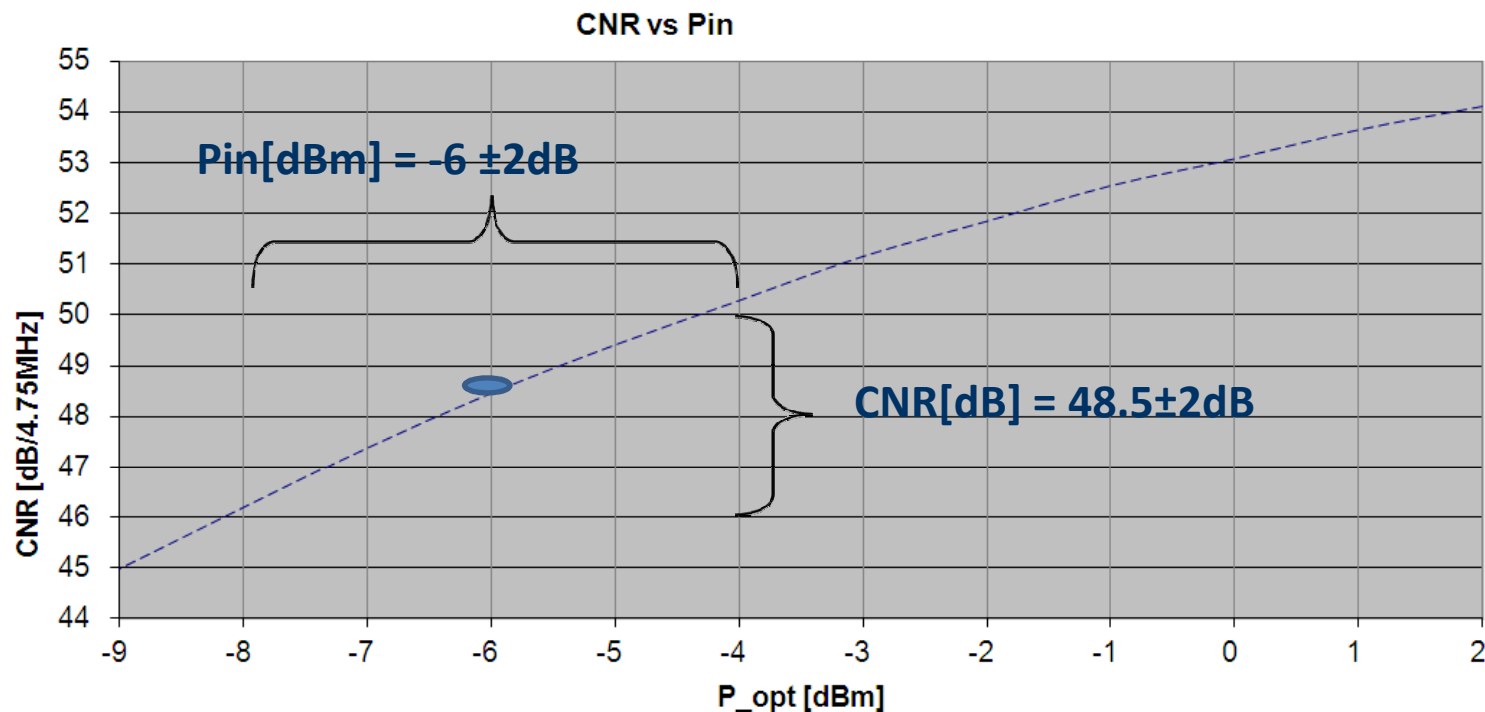
odbiornik optyczny w kanale dosyłowym



- Szerokopasmowy odbiornik KD: od 1100nm do 1600nm
- Niskoszumny odbiornik kanału dosyłowego $< 5\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
- Szeroki zakres optycznego AGC -8 do +2dBm
- W zakresie AGC gwarantowany poziom wyjściowy
- Wysokie wzmocnienie w torze RF (OMI 3.25% per kanał)

Węzeł do aplikacji FTTB

odbiornik optyczny w kanale dosyłowym

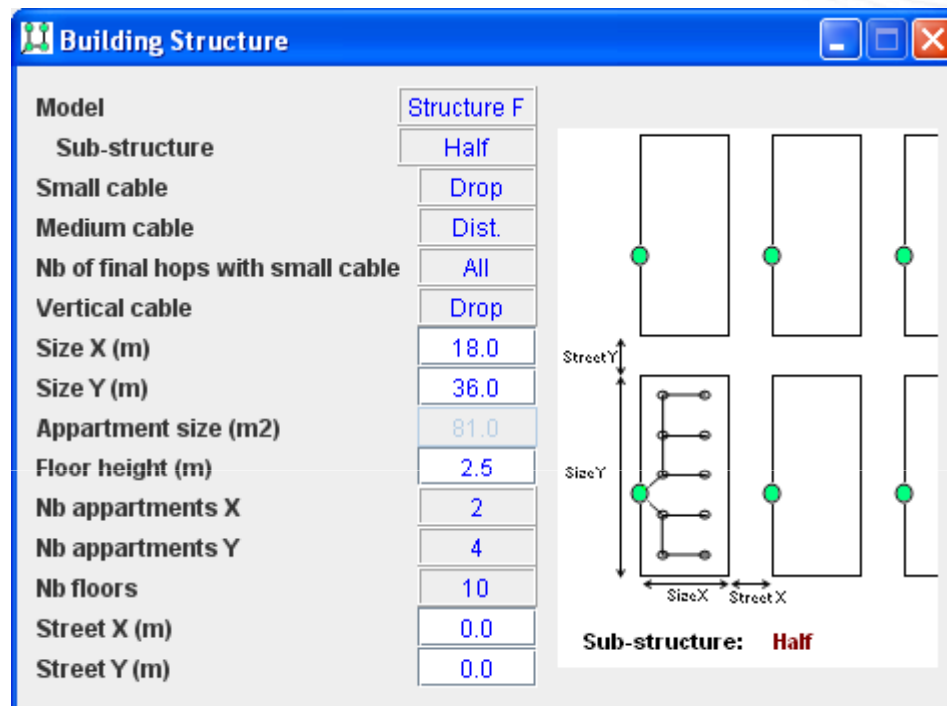


- Poziom wejściowy na węzeł optyczny **-6dBm**
- CNR sygnału analogowego dla rekomendowanego poziomu **48.5dB**
- **Stały poziom** wyjściowy w specyfikowanym zakresie
- AGC pracuje od -8dBm i w najgorszym przypadku CNR = 46.5dB
- Minimalne CNR w gniazdku rekomendowane przez normy to 44dB
- CNR linka może się różnić w zależności od parametrów stacji czołowej

Węzeł do aplikacji FTTB

zróżnicowana zabudowa - poziom wyjściowy

- 10 pięter
- 8 mieszkań per piętro



Building Structure

Model	Structure F
Sub-structure	Half
Small cable	Drop
Medium cable	Dist.
Nb of final hops with small cable	All
Vertical cable	Drop
Size X (m)	18.0
Size Y (m)	36.0
Apartment size (m2)	81.0
Floor height (m)	2.5
Nb apartments X	2
Nb apartments Y	4
Nb floors	10
Street X (m)	0.0
Street Y (m)	0.0

Sub-structure: **Half**

struktura o dużym zagęszczeniu - miasto

Węzeł do aplikacji FTTB

zróżnicowana zabudowa - poziom wyjściowy

- 4 pietra
- 3 mieszkania per piętro



Model	Structure F
Sub-structure	Half
Small cable	Drop
Medium cable	Dist.
Nb of final hops with small cable	All
Vertical cable	Drop
Size X (m)	20.0
Size Y (m)	27.0
Apartment size (m2)	90.0
Floor height (m)	2.5
Nb apartments X	2
Nb apartments Y	3
Nb floors	4
Street X (m)	0.0
Street Y (m)	0.0

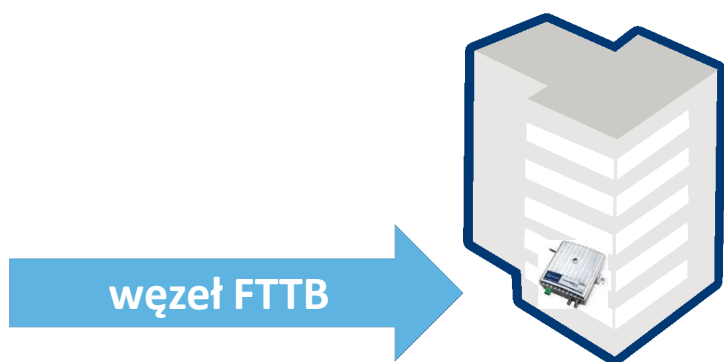
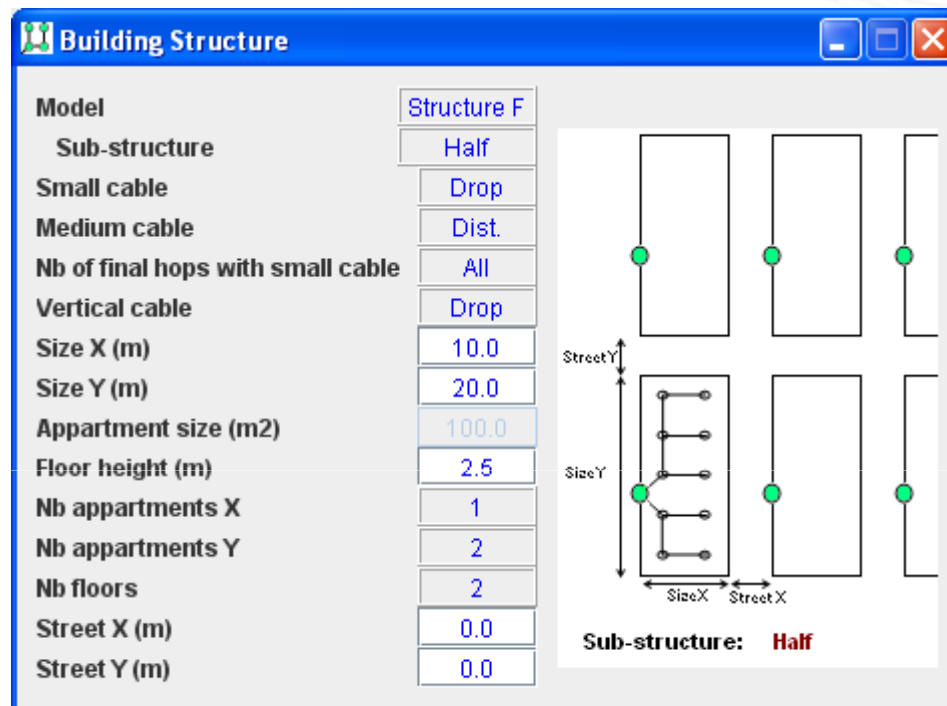
Sub-structure: **Half**

struktura o średnim zagęszczeniu - miasto

Węzeł do aplikacji FTTB

zróżnicowana zabudowa - poziom wyjściowy

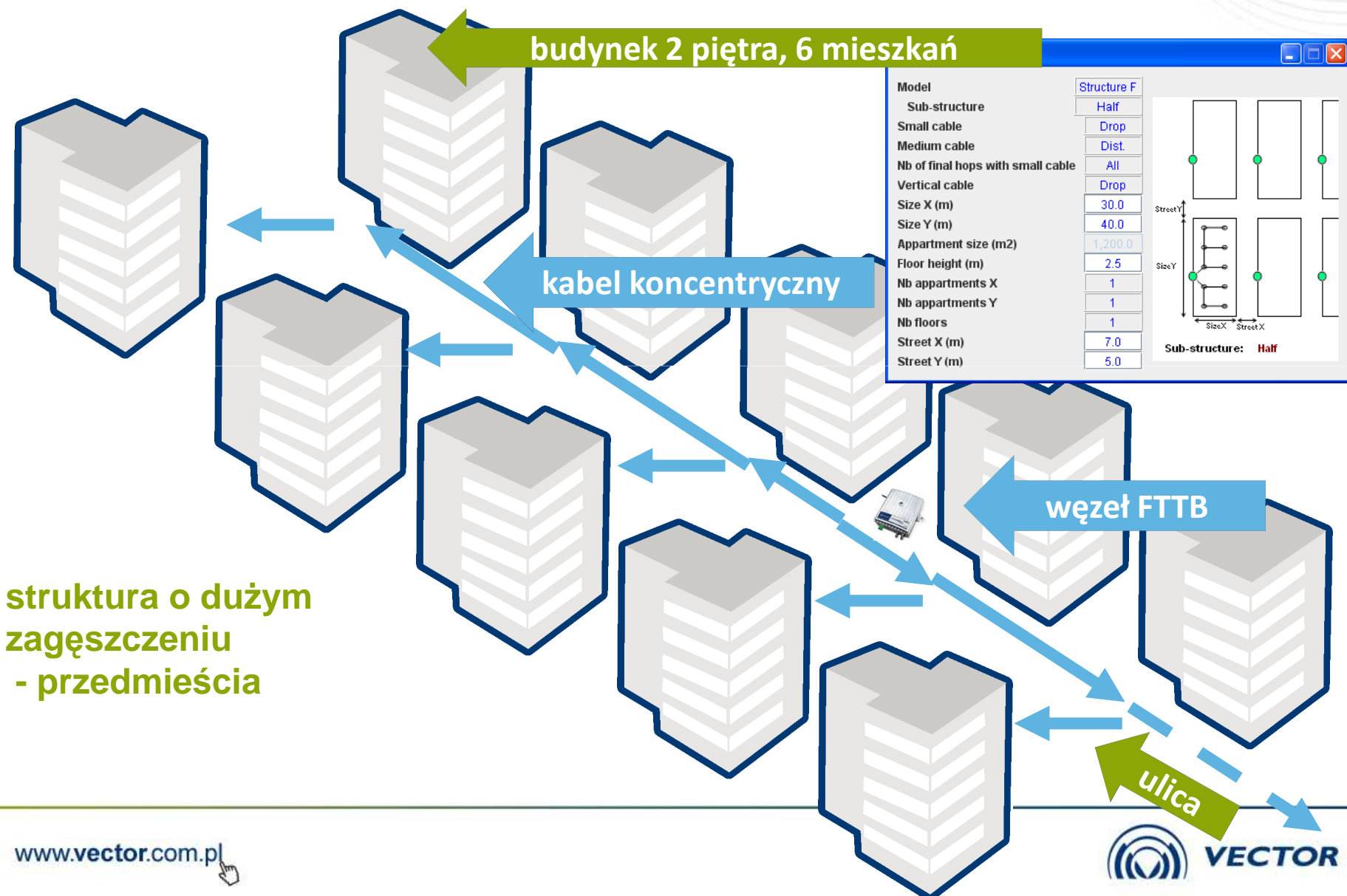
- 2 pietra
- 2 mieszkania per piętro



struktura o małym zagęszczeniu - miasto

Węzeł do aplikacji FTTB

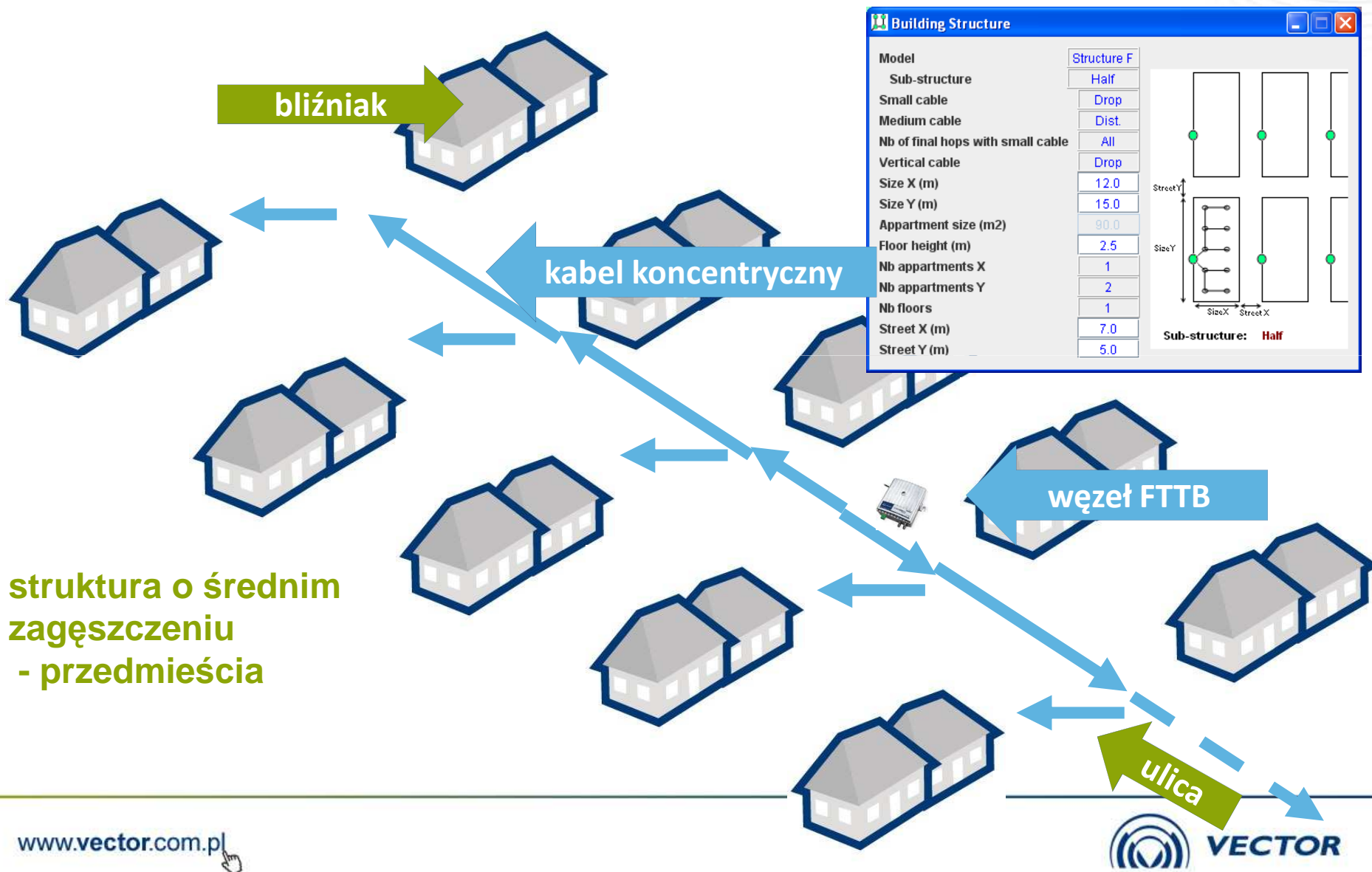
zróżnicowana zabudowa - poziom wyjściowy



struktura o dużym zagęszczeniu - przedmieścia

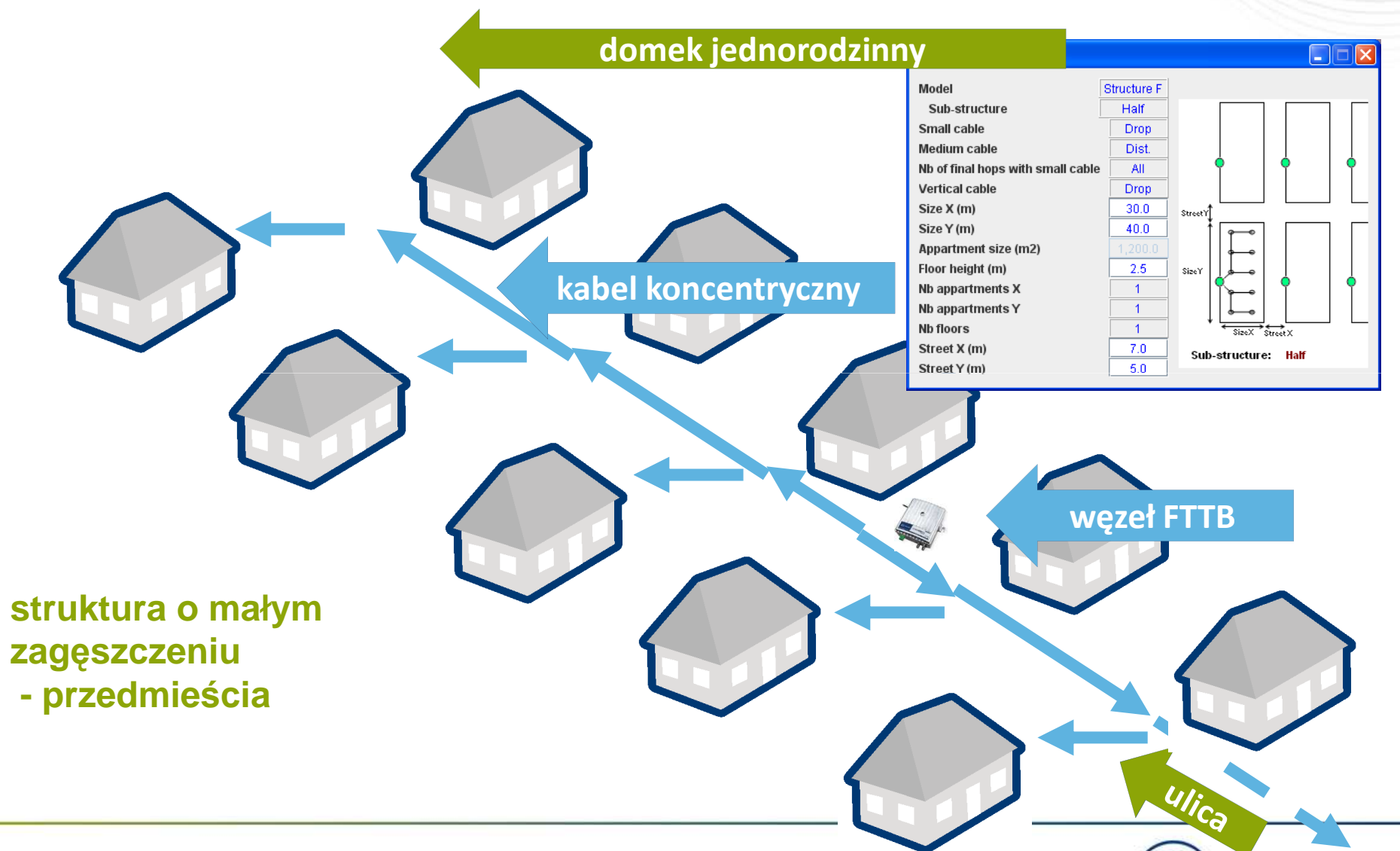
Węzeł do aplikacji FTTB

zróżnicowana zabudowa - poziom wyjściowy



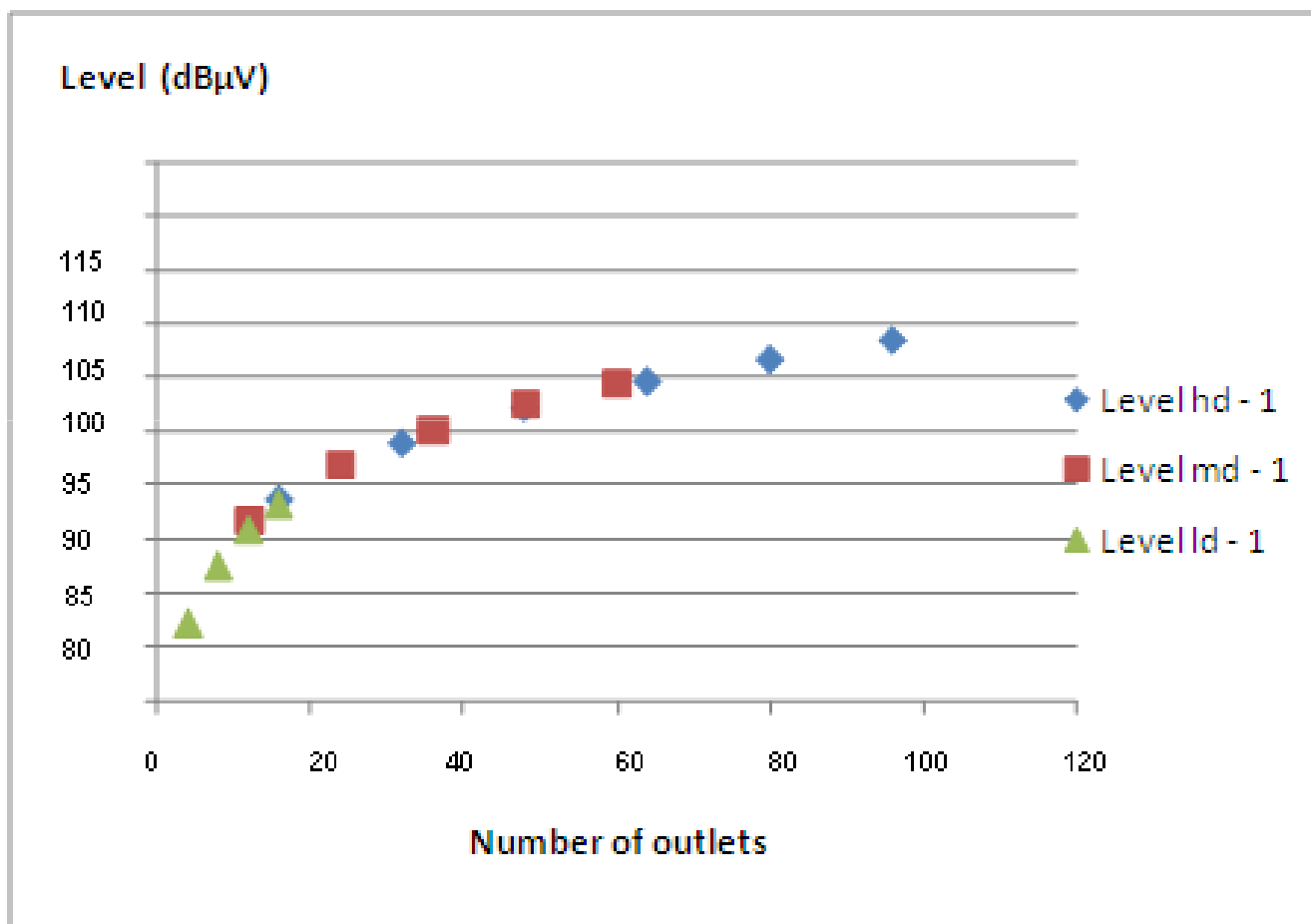
Węzeł do aplikacji FTTB

zróżnicowana zabudowa - poziom wyjściowy



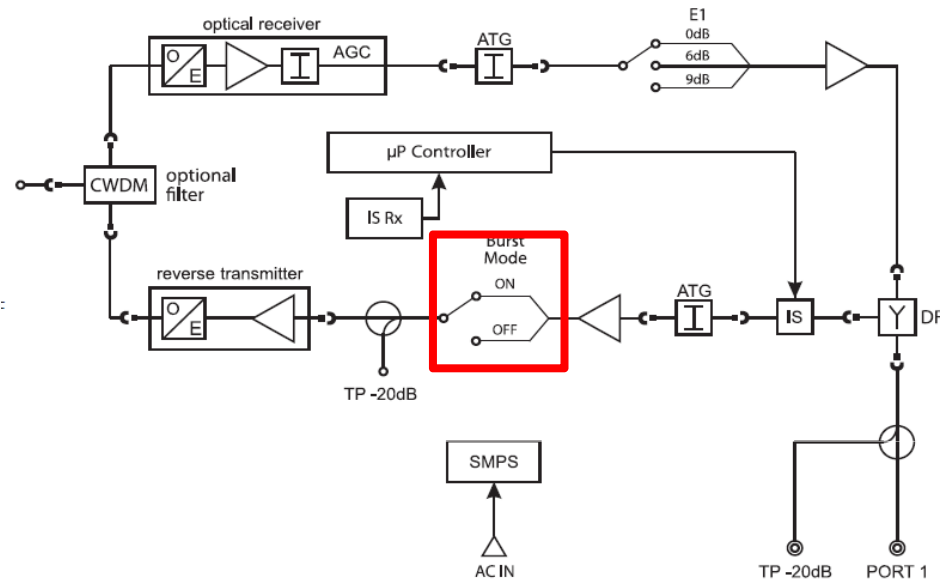
Węzeł do aplikacji FTTB

poziom wyjściowy



Węzeł do aplikacji FTTB

tryb pracy *Burst Mode*

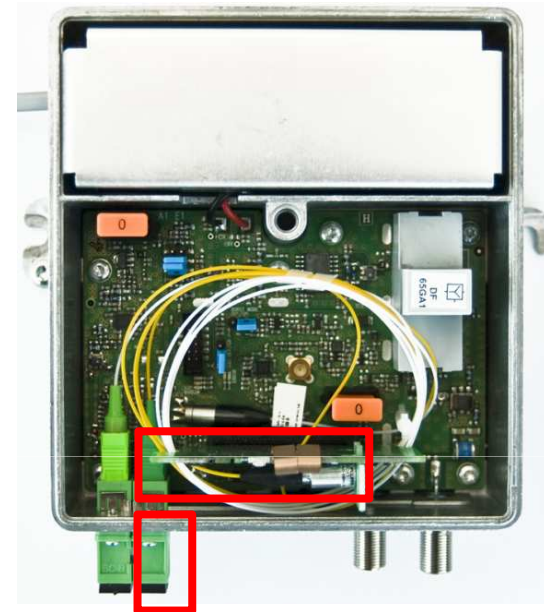
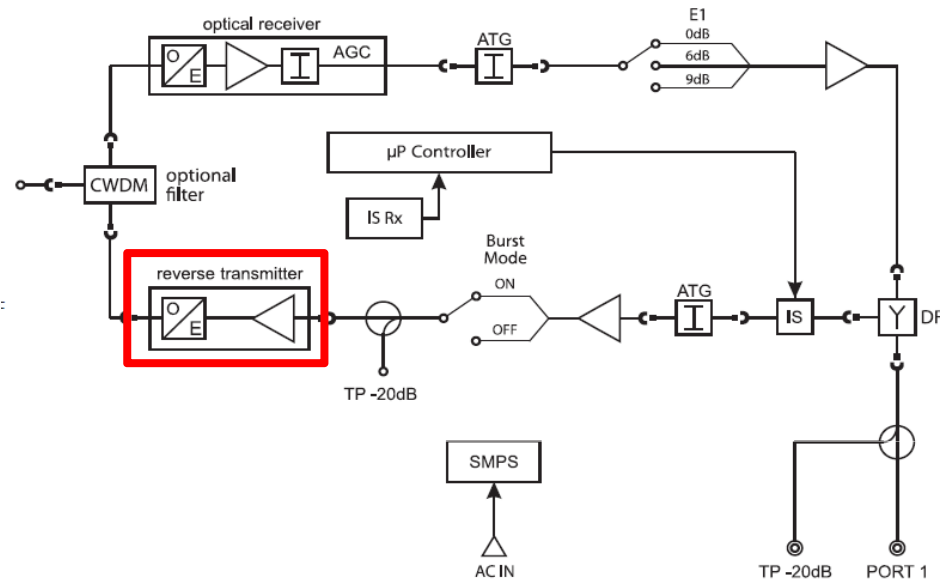


Tryb pracy BURST MODE:

- Opcja *Burst Mode* ON/OFF - tryb pracy węzła RFoG
- *Burst Mode* dostępny dla każdego typu nadajnika CWDM/DFB/FP
- *Burst Mode* - nadajnik jest włączony w momencie transmisji w KZ

Węzeł do aplikacji FTTB

nadajnik kanału zwrotnego

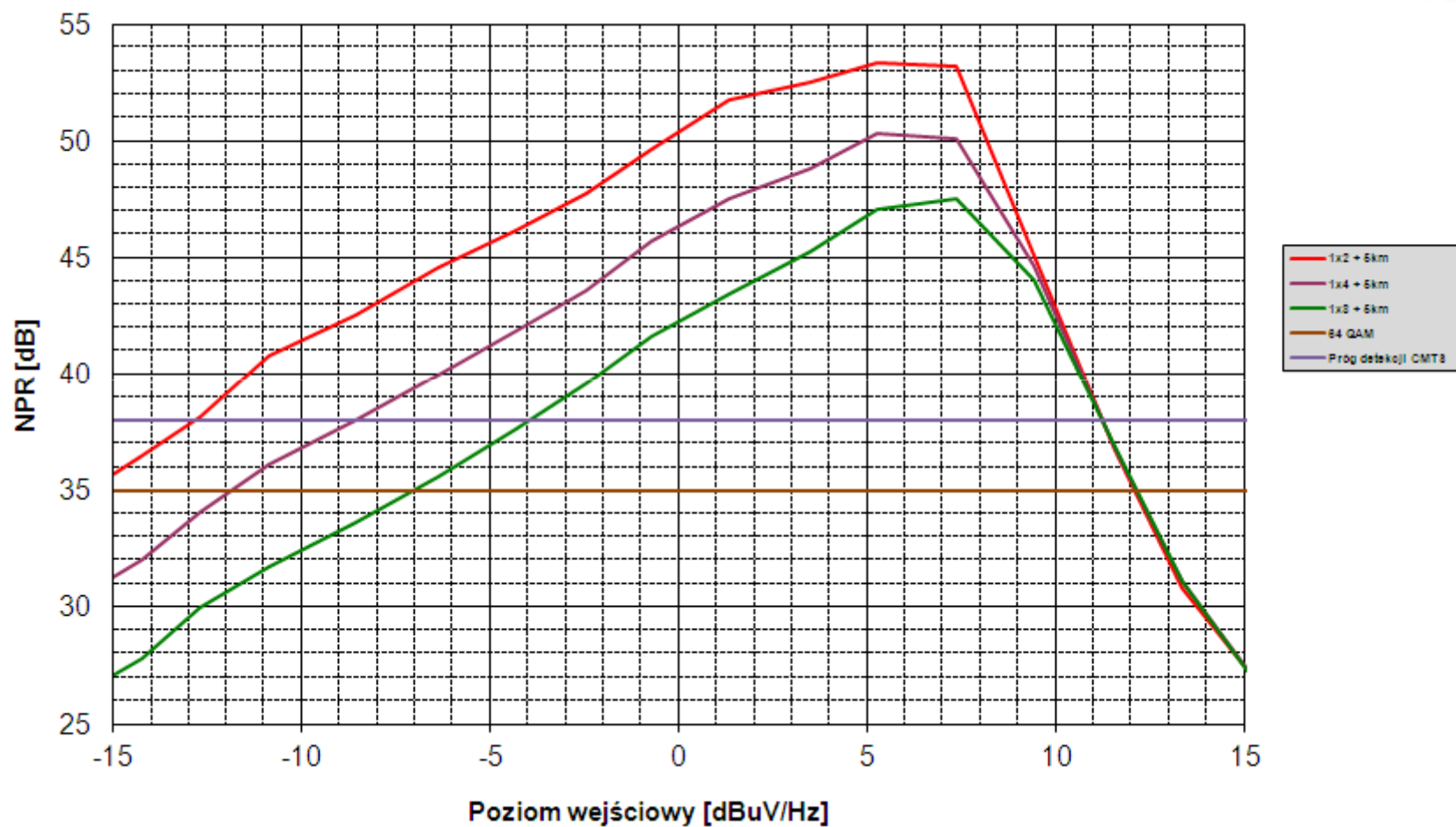


Rodzaje nadajnika w kanale zwrotnym:

- Szeroka gama nadajników FP/WDM/CWDM
- Nadajniki pracujące z wysokim OMI
- NPR > 35dB dla dowolnej konfiguracji systemu w KZ

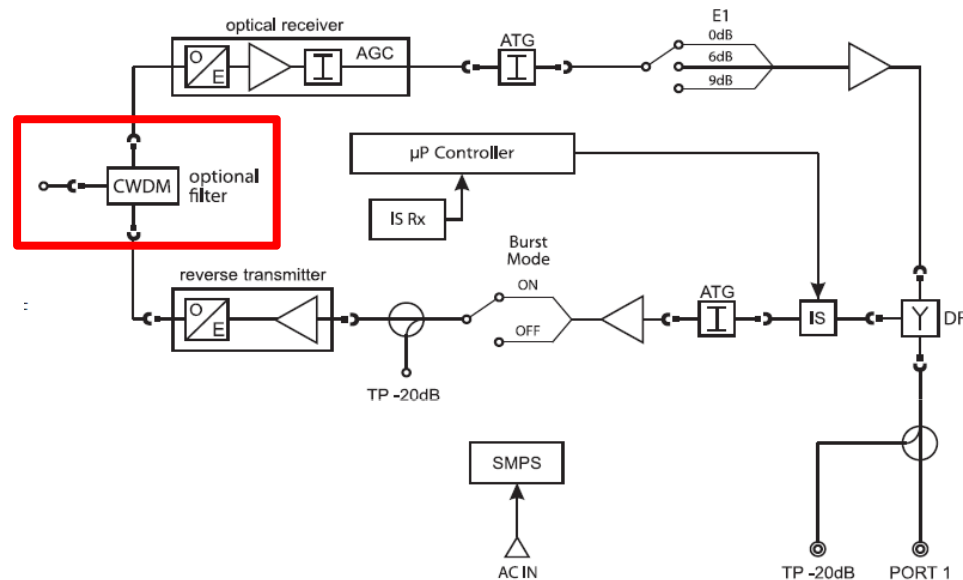
Węzeł do aplikacji FTTB

konfiguracja kanału zwrotnego



Węzeł do aplikacji FTTB

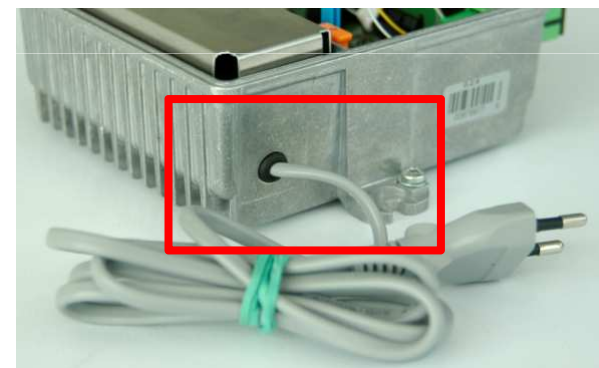
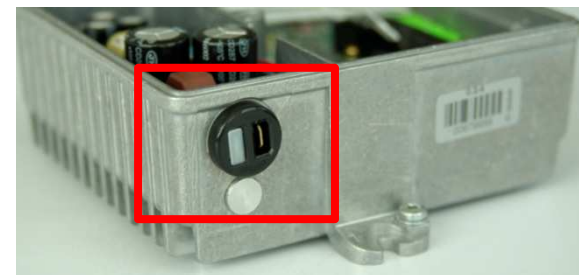
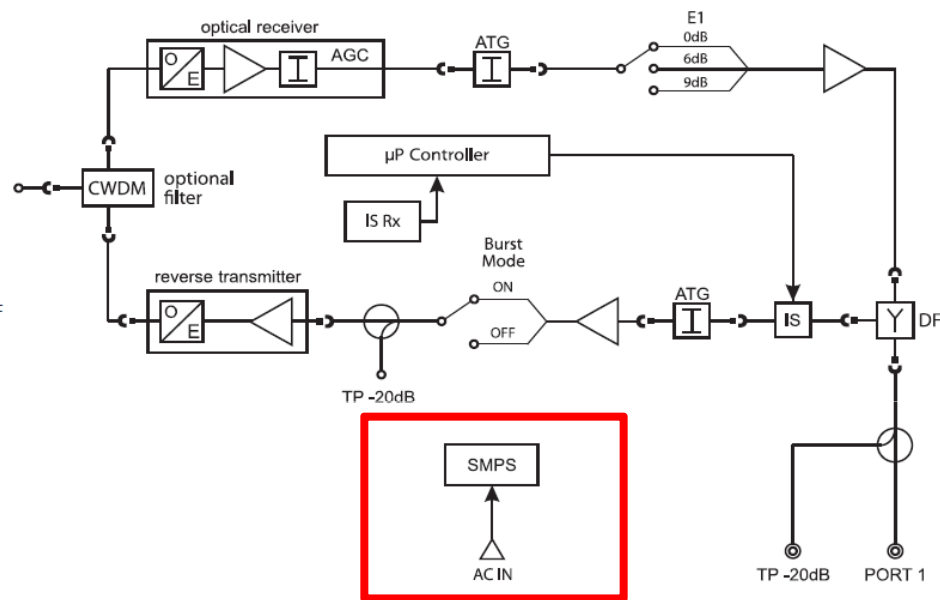
Filtr CWDM



Filtr CWDM/WDM:

Umożliwia przesyłanie sygnałów w kanale dosyłowym i zwrotnym w jednym włóknie światłowodowym. Może być umieszczony wewnątrz obudowy (klasa szczelności IP42).

Węzeł do aplikacji FTTB zasilanie



Zasilanie :
Miejscowe 230±10% VAC
Zdalne 30÷65 VAC

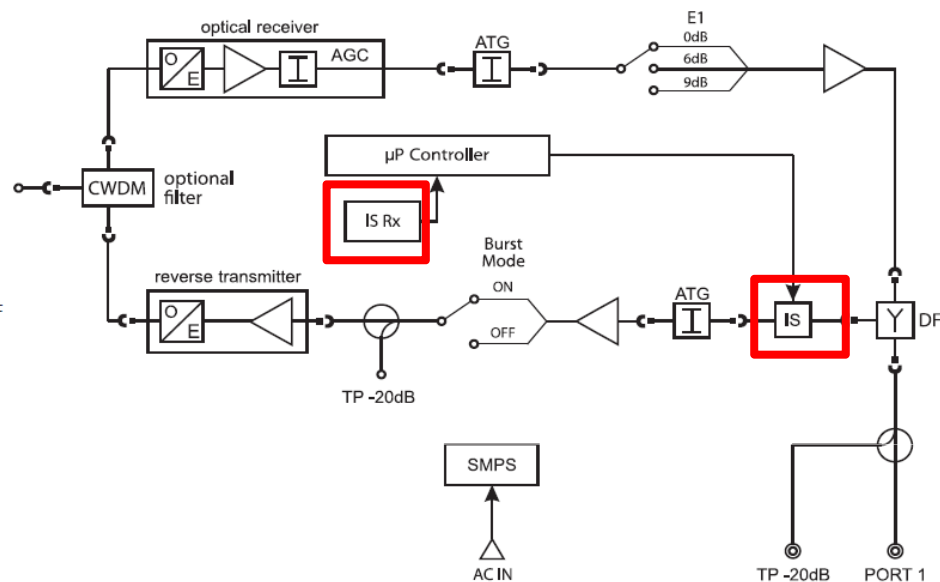
Węzeł do aplikacji FTTB

niskie zużycie energii

Liczba wyjść aktywnych	P[w]	CAPEX	OPEX
4x 113.5dBuV	90	100%	100%
2x 114.0dBuV	31	60%	34%
1x 109.0dBuV	10	40%	11%
1x 96.0dBuV	6	20%	7%

Węzeł do aplikacji FTTB

System Zarządzania Ingresem



Przełącznik ingressu

Rozwiązuje problem zakłóceń, wnikających do sieci w paśmie kanału zwrotnego
Przyspiesza/upraszcza proces ich wyznajdywania

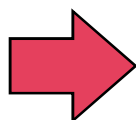
Możliwe wartości:

IS → 0dB, -6dB, OFF (>40dB)

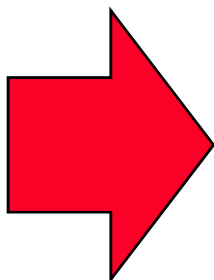
Miejsce wnikania zakłóceń w kanale zwrotnym



- 5% sieć rozdzielcza i magistralna

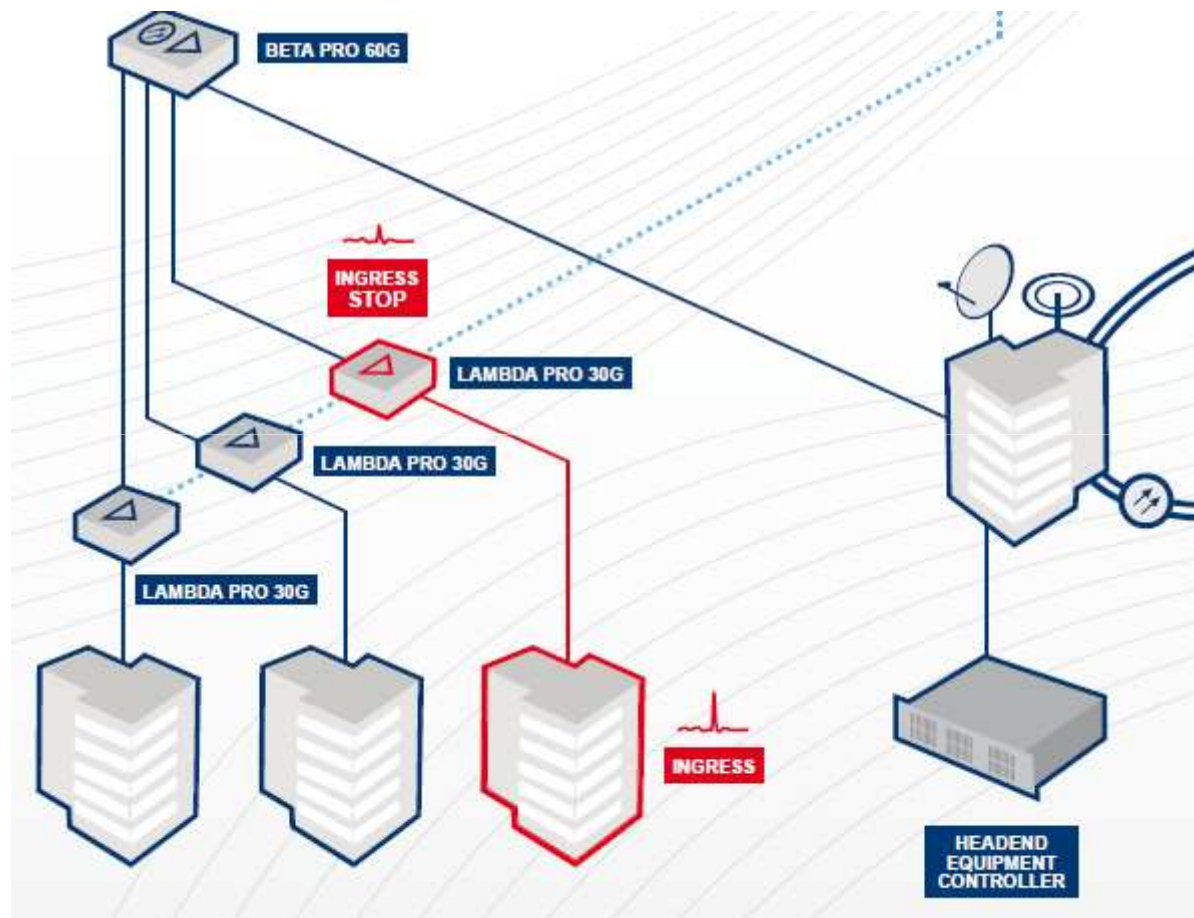


- 20% doprowadzenia do mieszkania



- 75% mieszkanie abonenta

Podjęcie systemowe do zarządzania ingresem



Korzyści płynące z podejścia systemowego

- Podejście obecne- konieczność fizycznej obecności w punktach sieci:
 - Średni czas weryfikacji danego punktu kontroli **30min**
- Podejście systemowe- weryfikacja odbywa się z jednego miejsca za pośrednictwem systemu VIG
 - Średni czas weryfikacji danego punktu kontroli **20ms**

Korzyści rozwoju sieci w kierunku FTTB

- Efektywne pokrycie obszaru usługami
- Wysoka niezawodność sieci
- Rozwiązanie o niskim zużyciu energii
- Rozwiązanie łatwe w projektowaniu/budowie/eksploatacji
- Rozwiązanie umożliwiające szybką migrację w kierunku NGN

11 KTS

31.05-01.06
SOPOT



VECTOR®

Dziękuję za uwagę!

www.vector.com.pl