

„Rozwój sieci NGA w Polsce”
(dokument konsultacyjny)

Projekt NGA

SPIS TREŚCI

SKRÓTY I TERMINOLOGIA	5
CZĘŚĆ I. ROZDZIAŁ 1 – ASPEKT TECHNICZNY NGA	6
1.1 INFORMACJE OGÓLNE	6
1.2. GRANICA POMIĘDZY SIECIĄ NGA A SIECIĄ NGN.....	6
1.3 WARIANTY BUDOWY SIECI NGA.....	10
1.3.1 WARIANT FTTH (ŚWIATŁOWÓD DO DOMU)	10
1.3.2 WARIANT FTTC/FTTB (ŚWIATŁOWÓD DO SZAFY, ŚWIATŁOWÓD DO BUDYNKU).....	16
1.4. ASPEKT TECHNICZNY MOŻLIWYCH TRYBÓW DOSTĘPU OPERATORA ALTERNATYWNEGO DO SIECI NGA	19
1.4.1 TRYB WYKORZYSTANIA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ OPERATORA SMP	19
1.4.1.1 W PRZYPADKU ŚWIATŁOWODU ZESTAWIONEGO NA CAŁYM ODCINKU ŚWIADCZENIA USŁUGI W TRYBIE PUNKT – PUNKT.	19
1.4.1.2 W PRZYPADKU ŚWIATŁOWODU ZESTAWIONEGO NA CAŁYM ODCINKU ŚWIADCZENIA USŁUGI W TRYBIE PUNKT – WIELOPUNKT.....	20
1.4.1.3 W PRZYPADKU PĘTLI ABONENCKIEJ WYKORZYSTUJĄCEJ ŚWIATŁOWÓD I MIEDŹ NA ODCINKU ŚWIADCZENIA USŁUGI	201
1.4.2 TRYB BUDOWY WŁASNEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ	211
1.4.3 TRYB WYKORZYSTANIA OPTYCZNEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ TYPU BACKHAUL OPERATORA SMP..	21
1.4.4 TRYB BUDOWY SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ W OPARCIU O CZYNNIKI OBNIŻAJĄCE KOSZT BUDOWY SIECI TELEKOMUNIKACYJNE	222
2. ROZDZIAŁ 2 – ISTNIEJĄCE MODELE BIZNESOWE INWESTYCJI W NGA.....	23
2.1. INFORMACJE OGÓLNE	23
2.2. GŁÓWNE TECHNOLOGIE DOSTĘPOWE.	27
2.2.1. FTTC -FIBER TO THE CABINET.....	27
2.2.2 FTTH.....	36
2.2.3 PORÓWNANIE OPLACALNOŚCI INWESTYCJI W POSZCZEGÓLNE TECHNOLOGIE.	53
3. ROZDZIAŁ 4 – ISTNIEJĄCE STRATEGIE REGULACYJNE DLA NGA.....	56
3.1 INFORMACJE OGÓLNE	56
3.2. IRLANDIA	57
3.2.1. SYTUACJA NA RYNKU IRLANDZKIM	57
3.2.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	58
3.3 NIEMCY	60
3.3.1 SYTUACJA NA RYNKU NIEMIECKIM.....	60
3.3.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	61
3.4. HOLANDIA.....	62
3.4.1 SYTUACJA NA RYNKU HOLENDERSKIM	62
3.4.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	63
3.5. HISZPANIA.....	65
3.5.1. SYTUACJA NA RYNKU HISZPAŃSKIM.....	65
3.5.2. STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	65
3.6 FINLANDIA	67
3.6.1. SYTUACJA NA RYNKU FIŃSKIM	67
3.6.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	68
3.7. WIELKA BRYTANIA	69
3.7.1 SYTUACJA NA RYNKU BRYTYJSKIM	69
3.7.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	70
3.8 SZWECJA	71
3.8.1 SYTUACJA NA RYNKU SZWEDZKIM.....	71
3.8.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANU REGULACYJNEGO	71
3.9. JAPONIA	72
3.9.1 SYTUACJA NA RYNKU JAPOŃSKIM	72

Projekt NGA

3.9.2 STANOWISKO KRAJOWEGO ORGANY REGULACYJNEGO	72
CZĘŚĆ II. ROZDZIAŁ 1. ANALIZA SWOT ISTNIEJĄCYCH MODELI TECHNICZNYCH DLA SIECI NGA.....	74
1) WARIANT 1. BUDOWA ŚWIATŁOWODOWEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ TYPU – FTTC	75
2) WARIANT 2. BUDOWA ŚWIATŁOWODOWEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ TYPU – FTTH W TRYBIE P2P	76
3) WARIANT 3. BUDOWA ŚWIATŁOWODOWEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ TYPU PON.	77
ROZDZIAŁ 2. ANALIZA SWOT ISTNIEJĄCYCH MODELI BIZNESOWYCH DLA SIECI NGA.	78
1) WARIANT 1. FTTC.....	78
2) WARIANT 2. FTTH P2P	79
3) WARIANT 3. SIECI TELEKOMUNIKACYJNE TYPU PON	80
ROZDZIAŁ 3. ANALIZA SWOT ISTNIEJĄCYCH MODELI REGULACYJNYCH SIECI NGA.....	81
1) WSTĘP	81
2) WARIANT 1 – WAKACJE REGULACYJNE LUB ZANIECHANIE ANALIZOWANIA RYNKU	81
3) WARIANT 2 – REGULACJA CZĘŚCIOWA, DOSTĘP DO INFRASTRUKTURY PASYWNEJ	82
4) WARIANT 3 – PEŁNY DOSTĘP DO NGA.....	83
5) WARIANT 4 – REGULACJA LOKALNYCH / REGIONALNYCH SMP W ZAKRESIE RYNKU DOSTĘPU DO NGA	84
ROZDZIAŁ 4. ANALIZA SWOT – WNIOSKI.....	84
1) WNIOSKI Z ANALIZY SWOT – WARIANT TECHNICZNY I EKONOMICZNY.	85
2) WNIOSKI Z ANALIZY SWOT – WARIANTY REGULACYJNE.	86
CZĘŚĆ III.....	88
ROZDZIAŁ 1. BANK PROBLEMÓW W UJĘCIU TECHNICZNYM.	88
1.1. WSTĘP.....	88
1.2 WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY MIEDZIANEJ.....	89
1.3 POSADOWIENIE SZAF ONU.....	91
1.4 KANALIZACJA TELETECHNICZNA.	92
1.5 ALTERNATYWY DLA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ.	93
ROZDZIAŁ 2. BANK PROBLEMÓW W UJĘCIU SPOŁECZNO - EKONOMICZNYM.	94
2.1. WSTĘP.....	94
2.2 POZIOM ZAMOŻNOŚCI SPOŁECZEŃSTWA.	94
2.3 STOPIEŃ PENETRACJI DOSTĘPU DO INTERNETU W POLSCE.....	97
2.4. ROZMIESZCZENIE LUDNOŚCI I JEJ ZAGĘSZCZENIE ORAZ STRUKTURA WIEKOWA.	103
2.5 WNIOSKI Z ANALIZY SPOŁECZNEJ.....	105
2.6. POZIOM ŚREDNICH PRZYCHODÓW NA ABONENTA (Z ANG. AVERAGE REVENUE PER USER ARPU) W POLSCE.	107
2.7. KONKURENCJA ZE STRONY OPERATORÓW KABLOWYCH, SAMORZĄDÓW, SIECI BEZPRZEWODOWYCH.....	109
2.8. SUBSTYTUCJA USŁUG ZE STRONY PLATFORM CYFROWYCH.	111
2.10. WAHANIA WARTOŚCI ZŁOTÓWKI.....	116
2.11. CZAS REALIZACJI INWESTYCJI.	117
2.12. BRAK OGÓLNOPOLSKICH WARUNKÓW INWESTYCJI W NGA.....	118
2.13. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WACC I SKUTKI JEJ WAHAŃ DLA DECYZJI INWESTYCYJNYCH, BARIERY WEJŚCIA.	118
2.14 WRAŻLIWOŚĆ ZMIANY KOSZTU MIESIĘCZNEGO NA ABONENTA W ZALEŻNOŚCI OD ZMIANY WSKAŹNIKA WACC.....	125
2.15 TEST MARGIN SQUEEZE	126
2.16 MECHANIZM WSPÓLDZIELENIA INWESTYCJI I RYZYKA.	127
2.17 ORIENTACJA KOSZTOWA OPŁAT, A WACC.	128
2.18 ASYMETRIA WACC.	128

Projekt NGA

2.19. WNIOSKI	130
ROZDZIAŁ 3. BANK PROBLEMÓW W UJĘCIU REGULACYJNYM.....	130
3.1. WSTĘP (POJAWIENIE SIĘ NOWEGO PRODUKTU, REKOMENDACJA KE) BŁĄD!	NIE
ZAKŁADKI.	ZDEFINIOWANO
3.2. KWESTIE LEGISLACYJNE.....	131
3.3. ANALIZY RYNKOWE.	134
3.4. WARIANTY REGULACYJNE.	137
3.5. MODEL JOINT VENTURE W ZAKRESIE BUDOWY SIECI NGA.....	143
3.6. ZMIANA OFERTY BSA PO ROZSZERZENIU RYNKU 5 NA USŁUGI ŚWIADCZONE W SIECI NGA.	144
3.7. RYNKI LOKALNE.....	1445
3.8. WNIOSKI.	146
BIBLIOGRAFIA:.....	147

Skróty i terminologia

AON – Active Optical Network – aktywna sieć optyczna

DOCSIS – Data Over Cable Service Interface Specification – standard wykorzystywany przez operatorów telewizji kablowych, służący do transmisji danych do i od klienta z wykorzystaniem sieci kablowych

FITL – Fibre in the loop – światłowód w pętli

FTTB – Fibre to the building – światłowód do budynku

FTTC – Fibre to the cabinet – światłowód do szafy telekomunikacyjnej

FTTH – Fibre to the home – światłowód do domu

FTTH (P2M)– Fiber to the home (Point to Multipoint) – światłowód do domu w technologii Point to Multipoint

FTTH (P2P) – Fiber to the home (Point to Point) – światłowód do domu w technologii Point to Point

FTTH-PON – Fiber to the home – Passive Optical Network – światłowód do domu w technologii Passive Optical Network

IP – Internet Protocol – protokół internetowy będący jednym ze sposobów komunikacji dwóch użytkowników lub węzłów w sieciach komputerowych

LTE - Long Term Evolution – technologia szerokopasmowej transmisji danych w sieciach mobilnych

NGA – Next Generation Access – dostęp do usług oparty na sieciach dostępowych nowej generacji

NGN – Next Generation Network – sieć następnej generacji

OLT – Optical Line Termination – optyczne zakończenie liniowe; urządzenie telekomunikacyjne zlokalizowane po stronie stacyjnej operatora zakańczające bieg włókna światłowodowego w węźle telekomunikacyjnym

ONT – Optical Network Termination – optyczne zakończenie sieciowe; urządzenie telekomunikacyjne zlokalizowane po stronie liniowej sieci NGA zakańczające bieg włókna światłowodowego w jednostce ONU lub u abonenta

ONU – Optical Network Unit – urządzenie lub szafa telekomunikacyjna zakańczające włókno światłowodowe po stronie liniowej

PON – Passive Optical Network – pasywna sieć optyczna

WDM – Wavelength Division Multiplexing – zwielokrotnienie falowe

CWDM – Coarse Wavelength Division Multiplexing – zgrubne zwielokrotnienie falowe

DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing – gęste zwielokrotnienie falowe

Część I. Rozdział 1 – Aspekt techniczny NGA

1.1 Informacje Ogólne

Niezależnie od wybranej koncepcji budowy sieci NGA¹, opartej w pełni lub częściowo na włóknie światłowodowym, przedsiębiorcy telekomunikacyjni mogą wykorzystać dwa warianty techniczne budowy telekomunikacyjnej sieci światłowodowej:

- 1) wariant techniczny oparty na optycznej sieci światłowodowej niewykorzystującej w ciągu włókna światłowodowego urządzeń telekomunikacyjnych wymagających zasilania zewnętrznego (z wyjątkiem urządzeń rozpoczynających i zakańczających bieg włókna światłowodowego), tzw. sieci PON,
- 2) wariant techniczny oparty na optycznej sieci światłowodowej wykorzystującej w ciągu włókna światłowodowego urządzenia telekomunikacyjne wymagające zasilania, tzw. sieci AON.

Ponadto, należy wskazać, że operatorzy telekomunikacyjni mogą zdecydować się również na wykorzystanie w pętli abonenckiej istniejącej sieci miedzianej. Wówczas do transmisji danych zostanie wykorzystana technika ADSL w wariantcie „2+” lub VDSL / VDSL2. Podkreślić należy, że decyzja o wykorzystaniu sieci miedzianej do świadczenia usługi dotyczyć będzie fragmentu pętli abonenckiej, który stanowi ostatni w kolejności odcinek sieci telekomunikacyjnej łączący abonenta z siecią telekomunikacyjną. Nie podlega wątpliwości, że pozostałe komponenty sieci NGA będą oparte na transmisji danych wykorzystującej włókna światłowodowe.

Stwierdzenie to wynika z właściwości miedzianych linii telekomunikacyjnych (takich jak np. tłumienność elektryczna miedzi), które w połączeniu z technologią xDSL nie pozwolą na wykorzystanie wyżej wymienionych technik xDSL na odcinkach dłuższych niż 500 metrów ze względu na drastycznie malejącą w funkcji odległości przepływność bitową oferowaną abonentom, co przeczy ideom wdrażania sieci NGA.

Wybór przez przedsiębiorcę telekomunikacyjnego koncepcji i wariantu technicznego sieci NGA będzie wypadkową co najmniej dwóch czynników:

- 1) modelu biznesowego przyjętego przez przedsiębiorcę telekomunikacyjnego (w tym również rozwiązań dotyczących już posiadanej infrastruktury takiej jak sieci, nieruchomości itp.),
- 2) uwarunkowań technicznych dostępowej sieci telekomunikacyjnej, którą dysponuje przedsiębiorca telekomunikacyjny (m.in. wolne miejsce i drożność duktów w kanalizacji telekomunikacyjnej, stan techniczny i długość miedzianych pętli abonenckich).

W rozdziale zostaną przedstawione scenariusze budowy sieci NGA przez operatorów telekomunikacyjnych oraz niezbędne zagadnienia logistyczno – techniczne, które należy wziąć pod uwagę przy budowie sieci NGA.

1.2. Granica pomiędzy siecią NGA a siecią NGN

Istotnym szczegółem wpływającym na zrozumienie czym jest i do czego służy sieć NGA jest potrzeba dostrzeżenia różnic funkcjonalnych pomiędzy siecią NGN i siecią NGA oraz granicy pomiędzy obydwooma środowiskami technicznymi.

¹ Skróty i terminy wyjaśniono w rozdziale „Skróty i terminy” niniejszego raportu

Obecnie nie istnieje jednoznaczna definicja sieci NGN. Nie został również określony standard obrazujący niezbędne komponenty sieci NGN. Wynika to z faktu, że sieć NGN jest strukturą otwartą, zdolną realizować usługi telekomunikacyjne o dowolnym profilu i treści (ograniczonych jedynie ludzką wyobraźnią i dostępną technologią).

Sieć NGN należy postrzegać jako twór techniczny, za pomocą którego będą abonentom dostarczane usługi telekomunikacyjne. Współcześnie najbardziej namacalne z nich to usługi głosowe i dostępu do Internetu. Jako trzecia wymieniana jest usługa transmisji sygnału audiowizualnego (TV, telefonia video). Z uwagi na fakt, że realizacja usług telekomunikacyjnych zostanie przeniesiona do nowego środowiska telekomunikacyjnego opartego na sieciach IP², zatarła się również różnica pomiędzy środkami technicznymi, które zostaną wykorzystane do dostarczania usług telekomunikacyjnych abonentom. Opierając się na uproszczeniach koncepcji sieci NGN można założyć, że każda usługa dostarczana abonentowi w oparciu o protokół IP będzie wymagała oddzielnego serwera usługi, lecz wszystkie serwery usług będą przyłączone do wspólnej sieci szkieletowej. Sieć szkieletowa będzie dostarczać usługi abonentom za pomocą sieci NGA. Celem sieci NGA będzie więc dostarczenie usługi oferowanej przez sieć NGN do abonentów.

Wyraźnie należy wskazać, że sieć NGA nie będzie bezpośrednim źródłem usług telekomunikacyjnych dla abonentów lecz ich nośnikiem.

Na potrzeby niniejszego dokumentu przez sieć NGA należy rozumieć rodzaj technologii umożliwiającej dostarczenie do każdego z abonentów przepływności bitowej na poziomie nie mniejszym niż 30 Mb/s. Próg, o którym mowa wynika z prognoz, iż jedną z usług mających szansę na upowszechnienie w oparciu o sieć NGA będzie usługa transmisji video z wykorzystaniem sieci IP. Usługa ta charakteryzować się będzie dużą konsumpcją ogólnej przepływności bitowej dostarczanej abonentowi, co w połączeniu z jednoczesnym wykorzystaniem przez abonenta pozostałej przepływności bitowej do celów dostępu do Internetu, wymusza określenie minimalnego progu przepływności, poniżej którego może zajść przypadek pogorszenia poziomu zadowolenia abonenta z korzystania z usług szerokopasmowych. Warto wspomnieć, że do abonenta może być dostarczany jednocześnie więcej niż jeden kanał TV, opcjonalnie w trybie telewizji o wysokiej rozdzielczości (tzw. telewizji HD). Transmisja kanałów telewizyjnych nadawanych w trybie HD wymaga znacznie wyższej przepływności bitowej niż w przypadku transmitowania kanałów w trybie telewizji opartej na kanałach o rozdzielczości standardowej. Z tych powodów konieczne jest ustanowienie progu minimalnej przepływności bitowej dostarczanej abonentowi, który zapewni dobrą jakość usług niezależnie od ilości usług zamówionych przez abonenta.

Od operatora telekomunikacyjnego będzie zależeć jak wykorzysta nowe medium transmisyjne do zaspokojenia oczekiwań i satysfakcji abonenta.

Istnieje założenie, że w sieci NGA powstaną tzw. okna transportowe dedykowane do obsługi usług abonenckich. Przez okno transportowe należy rozumieć logiczne wyodrębnienie określonych zasobów ze strumienia bitowego dostarczanego abonentowi, które pozwolą na świadczenie usług telekomunikacyjnych. Do abonenta będzie doprowadzone tylko jedno medium transmisyjne jednakże będzie ono dostarczać jednocześnie kilka usług telekomunikacyjnych.

Administracja siecią NGA będzie zależna co najmniej od dwóch czynników:

- 1) rozwiązania technicznego przyjętego przez dostawcę sprzętu telekomunikacyjnego,

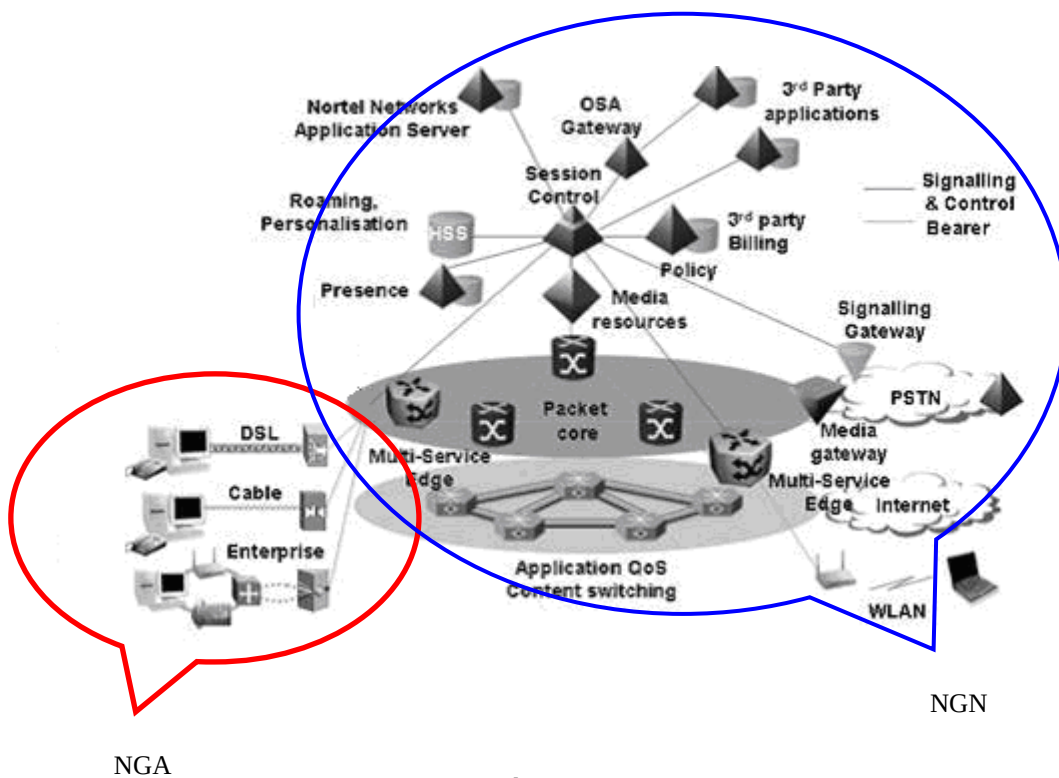
² Sieć IP – rodzaj sieci teleinformatycznej, w której jako protokół komunikacyjny został wykorzystany protokół IP

Projekt NGA

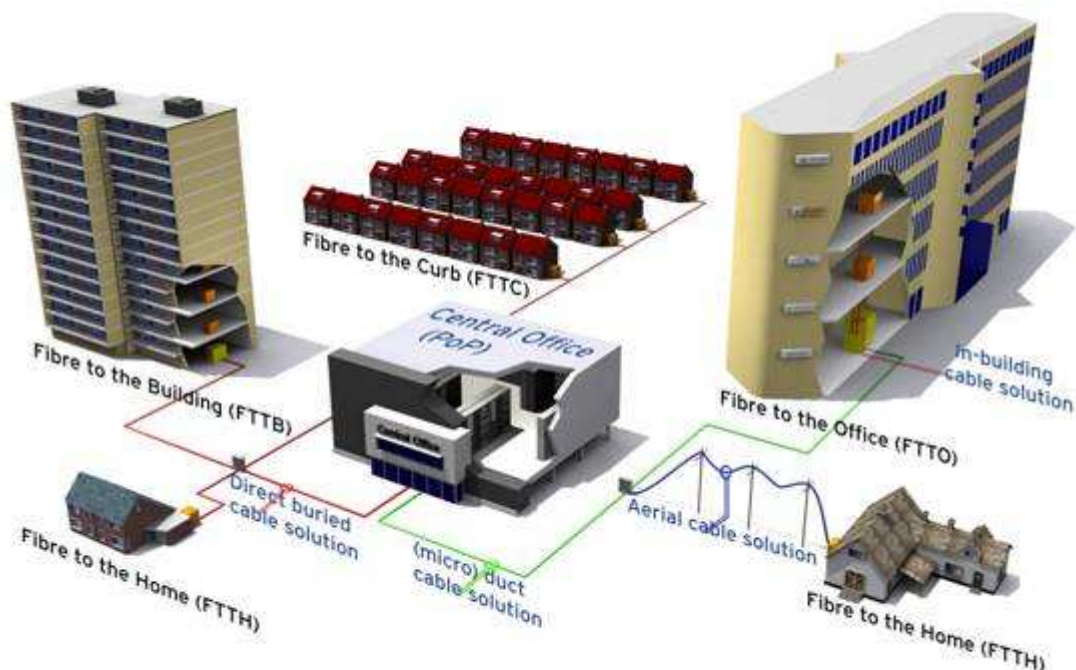
- 2) koncepcji zarządzania wysyceniem przepływności dla potrzeb dostarczania usług telekomunikacyjnych, zależnej od przedsiębiorcy telekomunikacyjnego i od uwarunkowań technologii dostarczonej przez dostawcę sprzętu.

Na rys. 1 a przedstawiono granicę pomiędzy siecią NGA a siecią NGN.

Na rys. 1 b przedstawiono istotę budowy sieci NGA.



Rys. 1 a. Struktura sieci NGN i NGA



Rys 1b. Sieć NGA

Najistotniejszym elementem odróżniającym sieć NGA od sieci NGN jest zespół funkcjonalności dostarczanych przez obydwie sieci. Jak już zostało to wskazane, sieć NGA jest nośnikiem usług telekomunikacyjnych natomiast sieć NGN jest platformą dostarczającą usługi telekomunikacyjne. Obydwa środowiska telekomunikacyjne dostarczają inny rodzaj funkcjonalności, ale w ujęciu kompleksowym stanowią one integralną całość.

Sieci NGA mogą być budowane w oparciu o różne profile usługowe operatorów. Obecnie dominującą rolę pełnią operatorzy telekomunikacyjni i operatorzy telewizji kablowych, ale nie należy zapominać również o operatorach sieci bezprzewodowych.

Operatorzy telekomunikacyjni tradycyjnej sieci telekomunikacyjnej niewątpliwie zdecydują się na budowę sieci NGA opartej na medium optycznym i/lub medium miedzianym w postaci pary przewodów miedzianych.

Operatorzy telewizji kablowych decydują się na rozszerzenie funkcjonalności swoich sieci kablowych o oferowanie klientom usług coraz szybszej szerokopasmowej transmisji danych. W tym celu modernizują swoje sieci kablowe poprzez wprowadzanie do nich medium transmisyjnego opartego na włóknie światłowodowym poczynając od stacji czołowych. Kolejnym krokiem jest wprowadzenie przez nich coraz efektywniejszych protokołów odpowiedzialnych za transport danych w sieciach optycznych i koncentrycznych. Powszechnym standardem wykorzystywanym do tego celu jest DOCSIS 1.x, DOCSIS 2.0 i w kolejnej jego odsłonie DOCSIS 3.0.

Operatorzy telekomunikacyjni sieci komórkowych swoje nadzieje związane z dostarczeniem klientom szerokopasmowego dostępu do usług telekomunikacyjnych wiążą ze standardem LTE.

Niniejszy rozdział zostanie poświęcony wyłącznie aspektom technicznym sieci NGA, z którymi będą mieć do czynienia operatorzy stacjonarnych sieci telekomunikacyjnych.

1.3 Warianty budowy sieci NGA

Obecnie oferowane przez dostawców sprzętu telekomunikacyjnego rozwiązania techniczne pozwalają na budowę sieci telekomunikacyjnych NGA według następujących scenariuszy:

Wariant FTTH (światłowód do domu):

- typu punkt – punkt z wykorzystaniem techniki PON,
- typu punkt – wielopunkt z wykorzystaniem techniki PON,
- typu punkt – wielopunkt z wykorzystaniem techniki AON.

Wariant FTTC / FTTB (światłowód do szafy lub do budynku) i dalej ADSL lub VDSL:

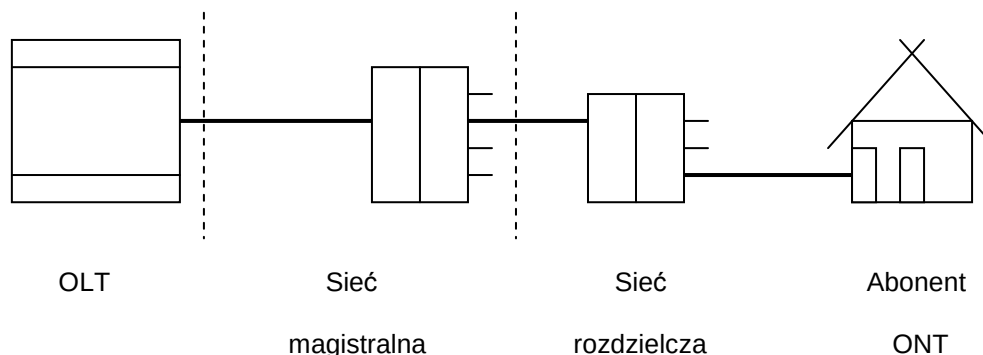
- typu punkt – punkt z wykorzystaniem techniki PON (lub AON) i dalej z wykorzystaniem pętli miedzianej obsługującej xDSL,
- typu punkt – wielopunkt z wykorzystaniem techniki PON i dalej z wykorzystaniem pętli miedzianej obsługującej xDSL.

Powyższe warianty zostaną omówione w dalszej części niniejszego rozdziału.

1.3.1 Wariant FTTH (światłowód do domu)

A) Abonent przyłączony w trybie typu punkt – punkt w oparciu o technikę PON.

Schemat strukturalny sieci NGA opartej na połączeniu typu punkt – punkt przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Sieć FTTH typu punkt – punkt w oparciu o PON

Do zapewnienia abonentowi dostępu szerokopasmowego wykorzystane zostanie włókno światłowodowe dedykowane do obsługi wyłącznie jednego abonenta. Technika PON zapewni gwarantowane dostarczenie usług na odcinku do 20 kilometrów bez konieczności stosowania regeneratorów optycznych na trasie włókna światłowodowego. Wynika to z cech fizycznych włókna światłowodowego oraz źródeł sygnału optycznego, które zostaną wykorzystane do wprowadzenia informacji do światłowodu.

W skład sieci NGA wchodzi urządzenia OLT i ONT oraz odcinki włókien światłowodowych łączące ze sobą wymienione urządzenia. Scenariusz techniczny polega na zestawieniu pojedynczego włókna światłowodowego od urządzenia OLT rozpoczynającego bieg włókna światłowodowego po stronie stacyjnej operatora do urządzenia ONT zakańczającego włókno światłowodowe u abonenta w lokalu. Włókno światłowodowe zostanie dołączone

do urządzenia OLT za pośrednictwem przełącznicy optycznej pełniącej rolę bufora pomiędzy siecią dostępową a urządzeniem OLT.

Do urządzenia OLT operator dostarczy usługi telekomunikacyjne z platformy NGN, które następnie światłowodem zostaną dostarczone do urządzenia ONT zlokalizowanego w siedzibie abonenta.

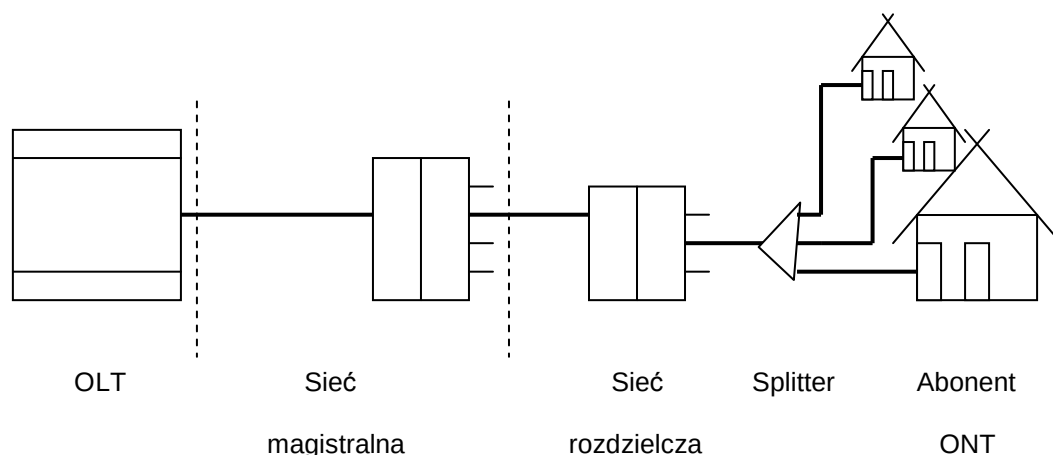
Rolę dystrybucyjną usług telekomunikacyjnych będzie pełnić zakończenie sieciowe ONT. Do urządzenia ONT abonent będzie mógł przyłączyć odbiorniki usług takie jak telefon, komputer osobisty itp.

Sieć NGA zrealizowana w oparciu o opisywany scenariusz wymaga:

- zastąpienia miedzianej sieci dostępowej w całości optyczną siecią telekomunikacyjną,
- zastąpienia miedzianych przyłączy abonenckich światłowodowymi przyłączami abonenckimi,
- budowy lub wprowadzenia do szaf magistralnych i rozdzielczych przełącznic optycznych celem szybkiego i niezawodnego zestawiania światłowodowej pętli abonenckiej,
- dostarczenia abonentom terminali ONT, za pomocą których będą dostarczane i rozdzielane usługi telekomunikacyjne (przynajmniej takie jak usługa głosowa i usługa szerokopasmowa). Rozdział usług może być realizowany w oparciu o logiczne wydzielenie strumienia dla usługi (np. VoIP) lub fizyczne wydzielenie dedykowanego gniazda, za pomocą którego zostanie wpięty terminal abonencki (np. telefon),
- zapewnienia stałego zasilania dla urządzenia ONT oraz jego rezerwy na wypadek przerwy w dostarczeniu zasilania głównego, w celu zapewnienia przynajmniej usługi głosowej.

B) Abonent przyłączony w trybie typu punkt – wielopunkt w oparciu o technikę PON.

Schemat strukturalny sieci NGA opartej na połączeniu typu punkt – wielopunkt przedstawiono na rys. 3a.



Rys. 3a Sieć FTTH typu punkt – wielopunkt w oparciu o PON

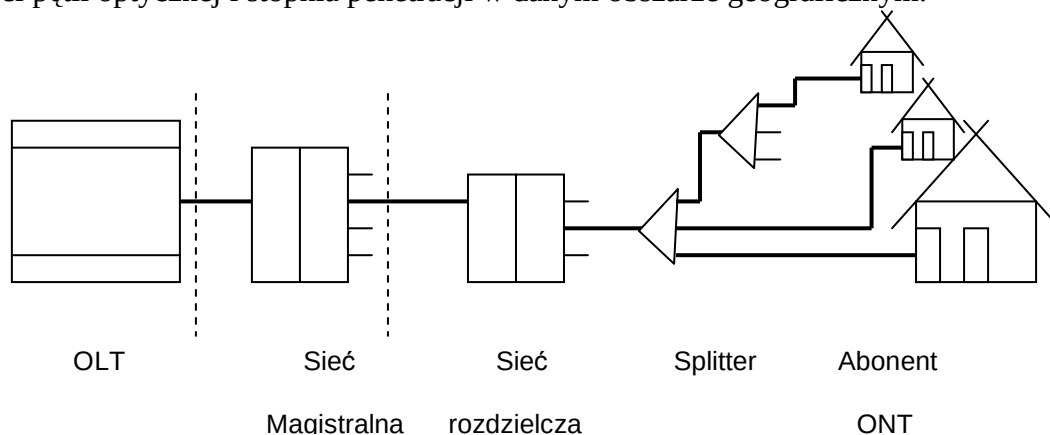
W celu dostarczenia szerokopasmowego dostępu do usług telekomunikacyjnych zostanie wykorzystana technika PON, która zapewni dostarczenie usług abonentom na odcinku do 20 kilometrów. Rozdział sygnału optycznego dostarczanego abonentom będzie realizowany za pomocą tzw. splitterów.

Splitter jest to urządzenie, które zapewnia rozdział i dostarczenie sygnału optycznego jednocześnie do 64 abonentów. Cechą charakterystyczną splittera jako elementu sieciowego jest jego pasywność polegająca na tym, że nie wymaga ono do pracy zewnętrznego źródła zasilania.

Splitter jest urządzeniem dwukierunkowym. Zapewnia propagację usług od węzła telekomunikacyjnego do wszystkich przyłączonych do niego abonentów oraz zapewnia odbiór informacji generowanych przez abonentów i przesłanie ich do węzła telekomunikacyjnego obsługującego tych abonentów.

Jeden węzeł komunikacyjny może dostarczyć usługę do wielu abonentów za pomocą wielu splitterów. Możliwe jest łączenie kilku splitterów w kaskady celem efektywniejszego wykorzystania zasobów kablowych (rys. 3b). Liczba obsługiwanych przez niego abonentów oraz liczba wykorzystanych w pętli abonenckiej splitterów uzależniona będzie od:

- zaprojektowanej pojemności węzła komunikacyjnego,
- rozległości obszaru geograficznego obsługiwanego przez ten węzeł komunikacyjny,
- długości pętli optycznej i stopnia penetracji w danym obszarze geograficznym.



Rys. 3b Sieć FTTH typu punkt – wielopunkt w oparciu o PON w trybie kaskady

Do przyłączenia abonenta do sieci szerokopasmowej wykorzystane zostanie włókno światłowodowe, które na odcinku magistralnym i w części odcinka sieci rozdzielczej będzie obsługiwać jednocześnie do 64 abonentów. Następnie sygnał optyczny zostanie rozdzielony za pomocą splitterów na n – włókien światłowodowych, doprowadzonych w dalszej kolejności bezpośrednio do abonentów. Możliwe jest stosowanie wielu splitterów połączonych w kaskadę (rys 3b) dzięki czemu sieć optyczna jest elastyczna w budowie w szczególności na odcinkach zakańczających ją u abonentów. Niezależnie od liczby splitterów połączonych w kaskadę, maksymalna liczba obsługiwanych abonentów nie może przekroczyć 64 na jedno urządzenie OLT.

Scenariusz techniczny polega na zestawieniu pojedynczego włókna światłowodowego od urządzenia OLT rozpoczynającego bieg włókna światłowodowego po stronie stacyjnej operatora do splittera, który może być zlokalizowany np. w skrzynce rozdzielczej na słupie telekomunikacyjnym lub w, w słupku telekomunikacyjnym, następnie doprowadzeniu usług telekomunikacyjnych za pomocą odcinka włókna światłowodowego do urządzenia ONT zakańczającego włókno światłowodowe u abonenta w lokalu.

Do urządzenia OLT operator dostarczy usługi telekomunikacyjne, które następnie światłowodem zostaną dostarczone do urządzenia ONT zlokalizowanego w siedzibie abonenta.

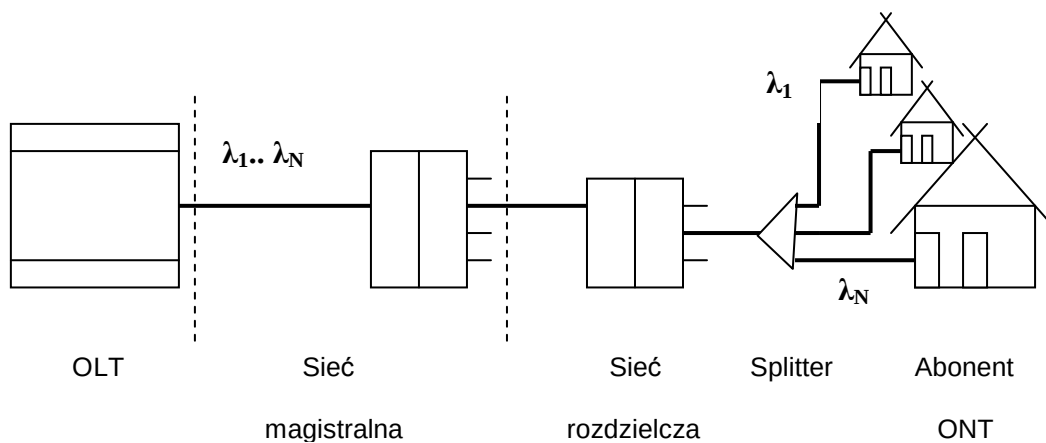
Urządzenie ONT będzie pełnić rolę dystrybucyjną usług telekomunikacyjnych. Do urządzenia ONT abonent będzie mógł przyłączyć odbiorniki usług telekomunikacyjnych takie jak telefon, komputer osobisty itp.

Sieć NGA zrealizowana w oparciu o opisywany scenariusz wymaga:

- zastąpienia miedzianej sieci dostępowej w całości optyczną siecią telekomunikacyjną,
- zastąpienia miedzianych przyłączy abonenckich światłowodowymi przyłączami abonenckimi,
- budowy lub wprowadzenia do szaf magistralnych i rozdzielczych przełącznic optycznych celem szybkiego i niezawodnego zestawiania światłowodowej pętli abonenckiej,
- zapewnienia miejsca w obszarze objętym siecią magistralną i rozdzielczą, w których będzie możliwa instalacja splitterów,
- dostarczenia abonentom terminali ONT, za pomocą których będą dostarczane i rozdzielane usługi telekomunikacyjne (przynajmniej takie jak usługa głosowa i usługa szerokopasmowa). Rozdział usług może zostać zrealizowany w oparciu o logiczne wydzielenie strumienia dla danej usługi (np. VoIP) lub fizyczne wydzielenie dedykowanego gniazda, za pomocą którego zostanie wpięty terminal abonencki (np. telefon),
- zapewnienia stałego zasilania dla urządzenia ONT oraz jego rezerwy na wypadek przerwy w dostarczeniu zasilania głównego, w celu zapewnienia przynajmniej usługi głosowej.

C) Abonent przyłączony w trybie typu punkt – wielopunkt w oparciu o technikę WDM-PON.

Schemat strukturalny sieci NGA opartej na połączeniu typu punkt – wielopunkt z wykorzystaniem techniki WDM-PON przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Sieć FTTH typu punkt – wielopunkt w oparciu o WDM-PON

W celu dostarczenia szerokopasmowego dostępu do usług telekomunikacyjnych zostanie wykorzystana technika WDM-PON. Koncepcja techniki WDM-PON opiera się na założeniu, w którym dostęp szerokopasmowy jest zapewniany abonentom poprzez rozdział sygnału optycznego dostarczanego za pomocą tzw. splitterów. Każdy z abonentów będzie mieć przyporządkowane własne widmo optyczne w postaci jednej długości fali. Na odcinkach od urządzenia ONT do splittera transmitowane byłoby N długości fali natomiast rolą splittera oprócz rozdziału sygnału optycznego byłoby wyselekcjonowanie właściwego widma optycznego i skierowanie jej do pojedynczego abonenta. Dzięki temu żaden z pozostałych

przyłączonych do splittera abonentów nie otrzymywałyby informacji, do których odbioru nie byłby uprawniony.

Technika ta zapewnia dostarczenie usług abonentom na odcinku do 10 kilometrów.

Splitter jest to urządzenie, które zapewnia rozdział widma optycznego i dostarczenie sygnału optycznego jednocześnie do 16 abonentów. Cechą charakterystyczną splittera jako elementu sieciowego jest jego pasywność polegająca na tym, że nie wymaga ono do pracy zewnętrznego źródła zasilania.

Splitter jest urządzeniem dwukierunkowym. Zapewnia propagację usług od węzła telekomunikacyjnego do wszystkich przyłączonych do niego abonentów oraz zapewnia odbiór informacji generowanych przez abonentów i przesłanie ich do węzła telekomunikacyjnego obsługującego tych abonentów.

Obecnie istnieją dwie koncepcje transmisji danych w trybie zwielokrotnienia falowego:

- CWDM – tzw. zgrubne zwielokrotnienie falowe umożliwiające korzystanie jednocześnie z 16 okien transmisyjnych,
- DWDM – tzw. gęste zwielokrotnienie falowe umożliwiające transmitowanie dużej liczby okien transmisyjnych (np. 80), jednakże związane jest to z potrzebą stosowania zaawansowanych i droższych urządzeń telekomunikacyjnych oraz elementów pośredniczących takich jak np. przełącznice optyczne.

Scenariusz techniczny polega na zestawieniu pojedynczego włókna światłowodowego od urządzenia OLT rozpoczynającego bieg włókna światłowodowego po stronie stacyjnej operatora do splittera, który może być zlokalizowany np. w skrzynce rozdzielczej na słupie telekomunikacyjnym lub w budynku, w słupku telekomunikacyjnym, następnie doprowadzeniu usług telekomunikacyjnych za pomocą odcinka włókna światłowodowego do urządzenia ONT zakańczającego włókno światłowodowe u abonenta.

Do urządzenia OLT operator dostarczy usługi telekomunikacyjne, które następnie światłowodem zostaną dostarczone do urządzenia ONT zlokalizowanego w siedzibie abonenta.

Urządzenie ONT będzie pełnić rolę dystrybucyjną usług telekomunikacyjnych. Do urządzenia ONT abonent będzie mógł przyłączyć odbiorniki usług telekomunikacyjnych takie jak telefon, komputer osobisty itp.

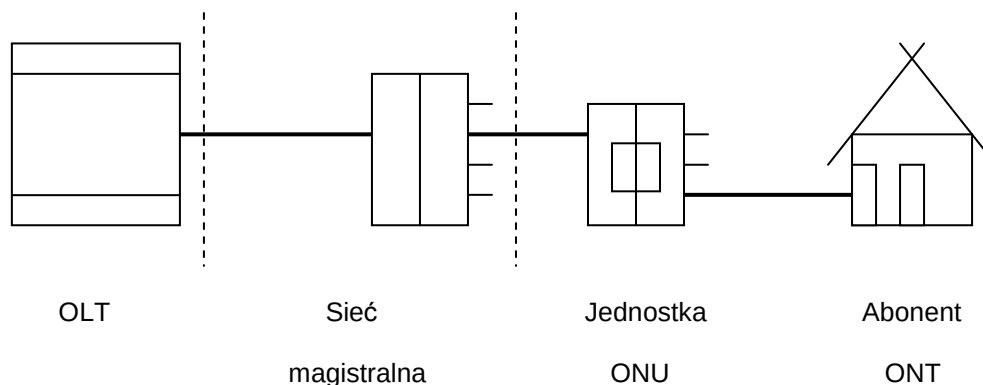
Sieć NGA zrealizowana w oparciu o opisywany scenariusz wymaga:

- zastąpienia miedzianej sieci dostępowej w całości optyczną siecią telekomunikacyjną,
- zastąpienia miedzianych przyłączy abonenckich światłowodowymi przyłączami abonenckimi,
- budowy lub wprowadzenia do szaf magistralnych i rozdzielczych przełącznic optycznych celem szybkiego i niezawodnego zestawiania światłowodowej pętli abonenckiej,
- zapewnienia miejsca w obszarze objętym siecią magistralną i rozdzielczą, w których będzie możliwa instalacja splitterów,
- dostarczenia abonentom terminali ONT, za pomocą których będą dostarczane i rozdzielane usługi telekomunikacyjne (przynajmniej takie jak usługa głosowa i usługa szerokopasmowa). Rozdział usług może zostać zrealizowany w oparciu o logiczne wydzielenie strumienia dla usługi (np. VoIP) lub fizyczne wydzielenie dedykowanego gniazda, za pomocą którego zostanie wpięty terminal abonencki (np. telefon),

- zapewnienia stałego zasilania dla urządzenia ONT oraz jego rezerwy na wypadek przerwy w dostarczeniu zasilania głównego, w celu zapewnienia przynajmniej usługi głosowej.

D) Abonent przyłączony w trybie typu punkt – wielopunkt w oparciu o technikę AON.

Schemat strukturalny sieci NGA opartej na połączeniu typu punkt – wielopunkt przedstawiono na rys. 5.



Rys 5. Sieć FTTH typu punkt – wielopunkt w oparciu o AON

Do dostarczenia szerokopasmowego dostępu do usług zostanie wykorzystana technika AON. Rozdział sygnału optycznego dostarczanego abonentom będzie realizowany za pośrednictwem szaf ONU.

Abonent zostanie przyłączony do sieci szerokopasmowej za pomocą włókna światłowodowego.

Scenariusz techniczny polega na zestawieniu pojedynczego włókna światłowodowego od urządzenia OLT rozpoczynającego bieg włókna światłowodowego po stronie stacyjnej operatora do szafy ONU, zlokalizowanej na danym obszarze geograficznym. Następnie na doprowadzeniu usługi telekomunikacyjnej za pomocą odcinka włókna światłowodowego od szafy ONU do urządzenia ONT zakańczającego włókno światłowodowe u abonenta w lokalu, co już na poziomie elementarnym zagwarantuje poufność danych transmitowanych przez abonenta, inaczej niż w przypadku sieci PON typu punkt - wielopunkt. Jedna szafa ONU może obsługiwać kilkuset abonentów co z kolei eliminuje dużą liczbę splitterów i urządzeń OLT, które należałoby instalować w przypadku sieci światłowodowej PON typu punkt-wielopunkt.

Opisany wariant techniczny byłby atrakcyjny w sytuacji, gdy operator telekomunikacyjny posiada już szafy ONU na obsługiwanym przez siebie obszarze, a co za tym idzie posiada również infrastrukturę niezbędną do funkcjonowania szafy ONU, taką jak zasilanie, kanalizację teletechniczną.

Do urządzenia OLT operator dostarczy usługi telekomunikacyjne, które następnie światłowodem zostaną dostarczone do szafy ONU i urządzenia ONT zlokalizowanego w siedzibie abonenta. Zarządzanie wachlarzem usług telekomunikacyjnych może odbywać się na poziomie szafy ONU lub zakończenia sieciowego ONT zlokalizowanego u abonenta.

Urządzenie ONT będzie pełnił rolę dystrybucyjną usług telekomunikacyjnych. Do urządzenia ONT abonent będzie mógł przyłączyć odbiorniki usług telekomunikacyjnych takie jak telefon, komputer osobisty itp.

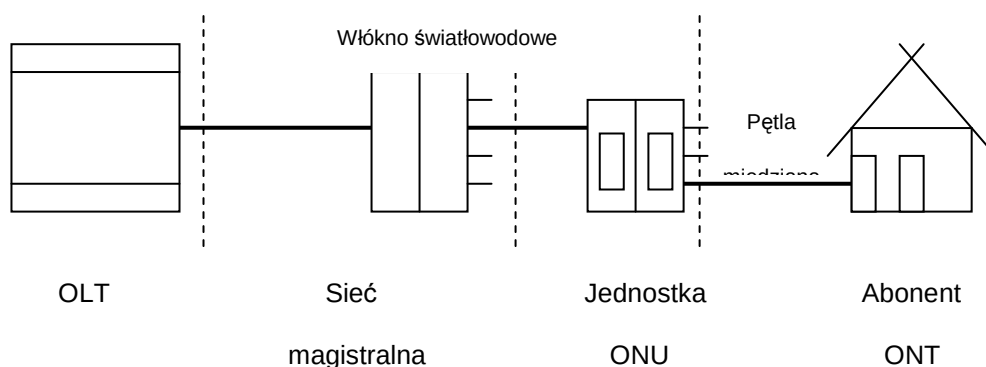
Sieć NGA zrealizowana w oparciu o opisywany scenariusz wymaga:

- zastąpienia miedzianej sieci dostępowej w całości optyczną siecią telekomunikacyjną,
- zastąpienia miedzianych przyłączy abonenckich światłowodowymi przyłączami abonenckimi,
- zapewnienia miejsca do posadowienia szaf ONU oraz zapewnienie źródła zasilania dla szaf ONU,
- budowy lub wprowadzenia do szaf magistralnych i rozdzielczych przełącznic optycznych celem szybkiego i niezawodnego zestawiania trasy włókna światłowodowego do szaf ONU,
- budowy lub wprowadzenia do szaf rozdzielczych przełącznic optycznych, celem szybkiego i niezawodnego zestawiania światłowodowej pętli abonenckiej,
- dostarczenia abonentom terminali ONT, za pomocą których będą dostarczane i rozdzielane usługi telekomunikacyjne (przynajmniej takie jak usługa głosowa i usługa szerokopasmowa). Rozdział usług może zostać zrealizowany w oparciu o logiczne wydzielenie strumienia dla usługi (np. VoIP) lub fizyczne wydzielenie dedykowanego gniazda, za pomocą którego zostanie wpięty terminal abonencki (np. telefon),
- zapewnienia stałego zasilania dla urządzenia ONT oraz jego rezerwy na wypadek przerwy w dostarczeniu zasilania głównego w celu zapewnienia przynajmniej usługi głosowej.

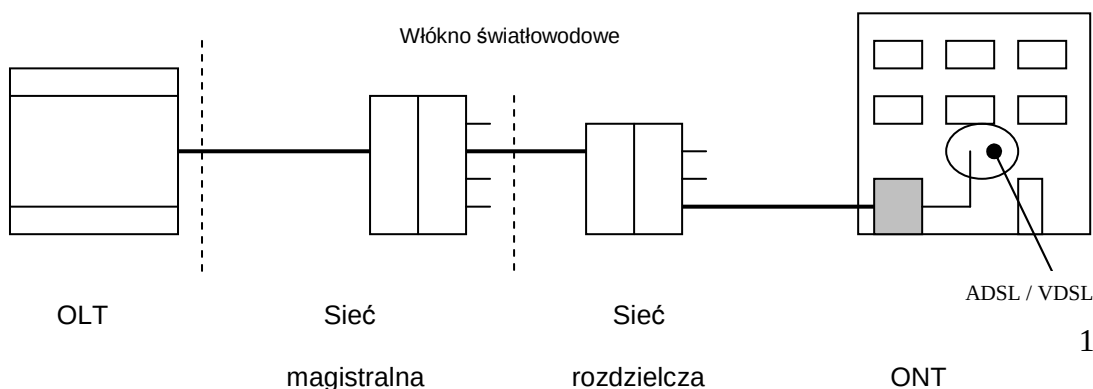
1.3.2 Wariant FTTC/FTTB (światłowód do szafy, światłowód do budynku)

A) Abonent przyłączony z wykorzystaniem techniki PON (lub AON) i dalej z wykorzystaniem pętli miedzianej obsługującej ADSL/VDSL w trybie punkt – punkt.

Schemat strukturalny sieci NGA opartej na połączeniu typu punkt – punkt przedstawiono na rys. 6a i 6b



Rys. 6a. Sieć FTTC typu punkt – punkt



Rys. 6b. Sieć FTTB typu punkt – punkt

Do dostarczenia szerokopasmowego dostępu do usług telekomunikacyjnych zostanie wykorzystana technika PON lub AON.

Dostarczenie usług telekomunikacyjnych abonentom będzie realizowane za pośrednictwem włókna światłowodowego i pętli miedzianej. Opisany tryb przyłączenia nosi nazwę FITL.

Scenariusz techniczny polega na zestawieniu pojedynczego włókna światłowodowego od urządzenia OLT rozpoczynającego bieg włókna światłowodowego po stronie stacyjnej operatora do:

- wariant nr 1: szafy ONU, zlokalizowanej na danym obszarze geograficznym. Następnie doprowadzeniu usługi telekomunikacyjnej za pomocą techniki xDSL do abonenta za pomocą odcinka pętli miedzianej. Jedna szafa ONU może obsługiwać kilkuset abonentów (tryb FTTC).
- wariant nr 2: szafki ONU zlokalizowanej wewnątrz budynku. Następnie doprowadzeniu usługi telekomunikacyjnej za pomocą techniki xDSL realizowanej z wykorzystaniem odcinka pętli miedzianej do lokali abonentów zlokalizowanego w danym budynku za pomocą odcinka pętli miedzianej. Jedna szafka ONU może obsługiwać kilkuset abonentów (tryb FTTB).

Do urządzenia OLT operator dostarczy usługi telekomunikacyjne, które następnie światłowodem zostaną dostarczone do szafy ONU. Celem jednostki ONU będzie redystrybucja usług z nośnika optycznego na nośnik miedziany i dostarczenie ich abonentom w oparciu o technikę xDSL. Zarządzanie wachlarzem usług telekomunikacyjnych będzie zależne od rozwiązania technicznego dostarczonego przez dostawcę urządzeń telekomunikacyjnych.

Do dystrybucji sygnału drogą optyczną może zostać wykorzystana technika PON lub AON.

Szafy ONU muszą zostać posadowione w lokalizacjach, które zagwarantują długość miedzianej pętli abonenckiej od jednostki ONU do abonenta wynoszącą nie więcej niż 500 metrów. Ograniczenie to jest spowodowane wymaganiami technicznymi narzuconymi przez technikę xDSL. Przy założeniu dostarczenia minimalnej gwarantowanej przepływności do abonenta na poziomie 30 Mb/s nie jest możliwe przekroczenie w/w odległości bez szkody dla usługi szerokopasmowej.

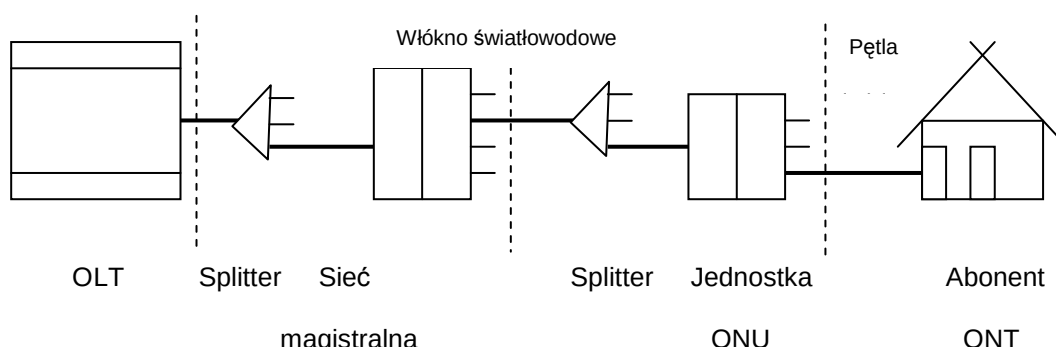
Sieć NGA zrealizowana w oparciu o opisywany scenariusz wymaga:

- zastąpienia miedzianej sieci dostępowej magistralnej i rozdzielczej w całości optyczną siecią światłowodową,
- zapewnienia miejsca do posadowienia szaf ONU (lub szafek ONU) oraz zapewnienie źródła zasilania dla szaf ONU,
- budowy lub wprowadzenia do szaf magistralnych i rozdzielczych przełącznic optycznych celem szybkiego i niezawodnego zestawiania trasy włókna światłowodowego do szaf ONU (lub szafek ONU),
- dostarczenia abonentom terminali xDSL za pomocą których będą dostarczane i rozdzielane usługi telekomunikacyjne (przynajmniej takie jak usługa głosowa i usługa szerokopasmowa). Rozdział usług może zostać zrealizowany w oparciu o logiczne wydzielenie strumienia dla danej usługi (np. VoIP) lub fizyczne wydzielenie dedykowanego gniazda, za pomocą którego zostanie wpięty terminal abonencki (np. telefon),

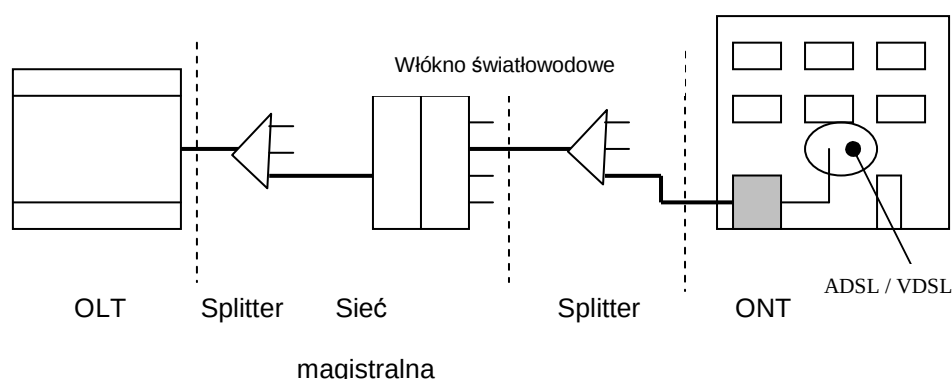
- zapewnienia stałego zasilania dla terminali xDSL oraz jego rezerwy na wypadek przerwy w dostarczeniu zasilania głównego.

B) Abonent przyłączony z wykorzystaniem techniki PON i dalej z wykorzystaniem pętli miedzianej obsługującej ADSL/VDSL w trybie punkt – wielopunkt.

Schemat strukturalny sieci NGA opartej na połączeniu typu punkt – wielopunkt przedstawiono na rys. 7a i 7b.



Rys. 7a Sieć FTTC typu punkt – wielopunkt



Rys. 7b Sieć FTTB typu punkt – wielopunkt

Do dostarczenia szerokopasmowego dostępu do usług telekomunikacyjnych zostanie wykorzystana technika PON.

Dostarczanie usług abonentom będzie realizowane za pośrednictwem włókna światłowodowego i pętli miedzianej. Opisany tryb przyłączenia nosi nazwę FITL.

Scenariusz techniczny polega na zestawieniu pojedynczego włókna światłowodowego od urządzenia OLT rozpoczynającego bieg włókna światłowodowego po stronie stacyjnej operatora do:

- wariant nr 1: szafy ONU, zlokalizowanej na danym obszarze geograficznym. Następnie doprowadzeniu usługi telekomunikacyjnej za pomocą techniki xDSL do abonenta za pomocą odcinka pętli miedzianej. Jedna szafa ONU może obsługiwać kilkuset abonentów (tryb FTTC).
- wariant nr 2: szafki ONU zlokalizowanej wewnątrz budynku. Następnie doprowadzeniu usługi telekomunikacyjnej za pomocą techniki xDSL do abonenta zlokalizowanego

w danym budynku za pomocą odcinka pętli miedzianej. Jedna szafka ONU może obsługiwać kilkuset abonentów (tryb FTTB).

W celu efektywnego wykorzystania telekomunikacyjnej sieci optycznej, szafy ONU (lub szafki ONU) będą przyłączane do węzłów komunikacyjnych za pomocą splitterów. Zapewnią one obsługę do kilku szaf ONU za pomocą pojedynczego włókna światłowodowego.

Do urządzenia OLT operator dostarczy usługi telekomunikacyjne, które następnie światłowodem zostaną dostarczone do szafy ONU. Celem jednostki ONU będzie redystrybucja usług z nośnika optycznego na nośnik miedziany i dostarczenie ich abonentom w oparciu o technikę xDSL. Zarządzanie wachlarzem usług telekomunikacyjnych będzie zależne od rozwiązania technicznego dostarczonego przez dostawcę urządzeń telekomunikacyjnych.

Szafy ONU muszą zostać posadowione w lokalizacjach, które zagwarantują długość miedzianej pętli abonenckiej od jednostki ONU do abonenta wynoszącą nie więcej niż 500 metrów. Ograniczenie to jest spowodowane wymaganiami technicznymi narzuconymi przez technikę xDSL. Przy założeniu dostarczenia minimalnej gwarantowanej przepływności do abonenta na poziomie 30 Mb/s nie jest możliwe przekroczenie w/w odległości bez szkody dla usługi dostępu szerokopasmowego.

Sieć NGA zrealizowana w oparciu o opisywany scenariusz wymaga:

- zastąpienia miedzianej sieci dostępowej magistralnej i rozdzielczej w całości optyczną siecią telekomunikacyjną,
- zapewnienia miejsca do posadowienia szaf ONU (lub szafek ONU) wyposażonych w DSLAM oraz zapewnienia źródła zasilania dla szaf ONU,
- budowy lub wprowadzenia do szaf magistralnych i rozdzielczych przełącznic optycznych celem szybkiego i niezawodnego zestawiania trasy włókna światłowodowego do szaf ONU (lub szafek ONU),
- dostarczenia abonentom terminali xDSL za pomocą których będą dostarczane i rozdzielane usługi telekomunikacyjne (przynajmniej takie jak usługa głosowa i usługa szerokopasmowa). Rozdział usług może zostać zrealizowany w oparciu o logiczne wydzielenie strumienia dla usługi (np. VoIP) lub fizyczne wydzielenie dedykowanego gniazda, za pomocą którego zostanie wpięty terminal abonencki (np. telefon),
- zapewnienia stałego zasilania dla terminali xDSL oraz jego rezerwy na wypadek przerwy w dostarczeniu zasilania głównego.

1.4. Aspekt techniczny możliwych trybów dostępu operatora alternatywnego do sieci NGA

Możliwe tryby uzyskania dostępu do abonenta przez operatora alternatywnego:

1.4.1 Tryb wykorzystania sieci telekomunikacyjnej operatora o znaczącej pozycji rynkowej (operatora SMP)

1.4.1.1 W przypadku światłowodu zestawionego na całym odcinku świadczenia usługi w trybie punkt – punkt.

- a. poprzez dostarczenie usługi do dowolnego punktu sieci optycznej operatora posiadającego sieć NGA:

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez pozyskanie dostępu do pętli światłowodowej w dowolnym punkcie sieci optycznej operatora

posiadającego sieć NGA. Przykładem punktu dostępu do sieci może być szafa telekomunikacyjna, słupek telekomunikacyjny itp. W gestii operatora alternatywnego pozostanie doprowadzenie własnej sieci optycznej do punktu styku sieci optycznej operatora SMP.

- b. poprzez dostarczenie usługi do węzła telekomunikacyjnego operatora posiadającego sieć NGA:

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez przyłączenie własnej sieci telekomunikacyjnej do urządzenia OLT terminującego włókno światłowodowe po stronie stacyjnej. Dostęp do abonenta odbywałby się w oparciu o logiczny podział przepływności bitowej dostarczanej abonentowi.

1.4.1.2 W przypadku światłowodu zestawionego na całym odcinku świadczenia usługi w trybie punkt – wielopunkt.

- a. w przypadku sieci wykorzystującej technikę PON:

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez połączenie własnej sieci telekomunikacyjnej dostarczającej usługi do urządzenia OLT terminującego włókno światłowodowe po stronie stacyjnej. Dostęp do abonenta odbywałby się poprzez świadczenie jednej lub większej ilości usług w oparciu o koncepcję logicznego podziału przepływności bitowej do abonenta.

- b. w przypadku sieci wykorzystującej technikę AON:

Wariant nr 1

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez pozyskanie dostępu do pętli światłowodowej w dowolnym punkcie sieci optycznej zestawionej pomiędzy szafą ONU operatora posiadającego sieć NGA i abonentem. Przykładem punktu dostępu do sieci może być szafa telekomunikacyjna, słupek telekomunikacyjny itp. W gestii operatora alternatywnego pozostanie doprowadzenie własnej sieci optycznej do punktu styku z siecią optyczną operatora SMP.

Wariant nr 2

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez przyłączenie własnej sieci telekomunikacyjnej, do urządzenia OLT terminującego włókno światłowodowe po stronie stacyjnej. Dostęp do abonenta odbywałby się w oparciu o logiczny podział przepływności bitowej dostarczanej abonentowi.

Wariant nr 3

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez przyłączenie własnej sieci telekomunikacyjnej do jednostki ONU, której zadaniem będzie w sposób transparentny dostarczenie usługi do abonenta.

Wariant nr 4

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez dostarczenie usługi do włókna światłowodowego zestawionego pomiędzy przełącznicą optyczną szafy ONU i abonentem bez konieczności wykorzystania zasobów aktywnych jednostki ONU.

1.4.1.3 W przypadku pętli abonenckiej wykorzystującej światłowód i miedź na odcinku świadczenia usługi

- a. poprzez wpięcie usługi do jednostki OLT na węźle telekomunikacyjnym:

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez przyłączenie własnej sieci telekomunikacyjnej do urządzenia OLT terminującego włókno światłowodowe po stronie stacyjnej. Dostęp do abonenta odbywałby się poprzez świadczenie jednej lub większej ilości usług w oparciu o logiczny podział przepływności bitowej dostarczanej abonentowi na odcinku sieci światłowodowej i sieci miedzianej (wykorzystującej technikę ADSL/VDSL).

- b. poprzez wpięcie usługi za pośrednictwem włókna światłowodowego do szafy ONU:

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez przyłączenie własnej sieci telekomunikacyjnej za pośrednictwem włókna światłowodowego do jednostki ONU, której zadaniem będzie w sposób transparentny dostarczenie usługi do abonenta za pośrednictwem pętli miedzianej wykorzystującej technikę ADSL/VDSL.

- c. poprzez wpięcie usługi w szafie telekomunikacyjnej lub szafie ONU do pętli miedzianej:

Operator alternatywny może uzyskać dostęp do abonenta poprzez pozyskanie dostępu do pętli miedzianej w dowolnym punkcie sieci miedzianej operatora posiadającego sieć NGA pomiędzy szafą ONU i abonentem. Przykładem punktu dostępu do sieci może być szafa telekomunikacyjna, słup telekomunikacyjny itp. W gestii operatora alternatywnego pozostanie doprowadzenie własnej sieci miedzianej do punktu styku z siecią miedzianą operatora SMP.

1.4.2 Tryb budowy własnej sieci telekomunikacyjnej

Operator alternatywny może zdecydować o budowie własnej sieci NGA. Budowa sieci NGA może być realizowana:

- na obszarach, gdzie sieć NGA nie istnieje (np. nowe osiedla, tereny nie pokryte dotychczas telekomunikacyjną siecią optyczną),
- na obszarach, gdzie sieć NGA istnieje, lecz jej pokrycie geograficzne nie zapewnia dotarcia do wszystkich abonentów,
- na obszarach, gdzie w istniejącej sieci NGA brakuje wolnych zasobów.

W każdym z przypadków decyzja operatora alternatywnego o potrzebie budowy sieci NGA będzie uzależniona od wielu czynników natury ekonomicznej, logistycznej i prawnej.

1.4.3 Tryb wykorzystania optycznej sieci telekomunikacyjnej typu backhaul operatora SMP

Operator alternatywny może zdecydować się na budowę sieci NGA w wybranych lokalizacjach lub obszarach biorąc pod uwagę brak konieczności budowy kompletnej sieci telekomunikacyjnej zapewniającej przyłączenie jego urządzeń do węzłów telekomunikacyjnych.

Posadowienie urządzeń telekomunikacyjnych wiązać się będzie z potrzebą doprowadzenia do nich odcinków światłowodowych, które zapewnią komunikację i dostarczenie usług od węzła telekomunikacyjnego do urządzenia telekomunikacyjnego. Opisane wymaganie techniczne nosi nazwę „backhaul”.

W tym celu operator alternatywny może zdecydować się na:

- budowę własnej sieci telekomunikacyjnej wraz z kanalizacją teletechniczną bez wykorzystania trybu przyłączenia backhaul,

- pozyskanie dostępu do niewykorzystanych włókien światłowodowych operatora SMP (tzw. dark fibre), zapewnienie trybu backhaul i następnie:
 - budowę własnej sieci telekomunikacyjnej wraz z kanalizacją teletechniczną do najbliższego punktu styku z siecią operatora SMP celem przyłączenia własnych urządzeń do węzła telekomunikacyjnego częściowo z wykorzystaniem sieci optycznej operatora SMP (w trybie dark fibre),
 - posadowienie własnych urządzeń telekomunikacyjnych w możliwie najbliższym sąsiedztwie kanalizacji teletechnicznej operatora SMP i wykorzystanie sieci optycznej operatora SMP (w trybie dark fibre).

1.4.4 Tryb budowy sieci telekomunikacyjnej w oparciu o czynniki obniżające koszt budowy sieci telekomunikacyjnej

Alternatywą do budowy sieci telekomunikacyjnych opartych na tradycyjnej kanalizacji teletechnicznej mogłaby być również możliwość układania kabli telekomunikacyjnych przy okazji prowadzenia inwestycji budowlanych nieskojarzonych z działaniami operatorów telekomunikacyjnych, takich jak:

- a. budowa sieci optycznych w koordynacji z inwestycjami związanymi z budową lub modernizacją sieci wodociągowych,
- b. budowa sieci optycznych w koordynacji z inwestycjami związanymi z budową lub modernizacją sieci sanitarnych,
- c. budowa sieci optycznych w koordynacji z inwestycjami związanymi z budową lub modernizacją sieci ciepłych, gazowniczych i energetycznych,
- d. budowa sieci optycznych w koordynacji z inwestycjami związanymi z budową lub modernizacją infrastruktury drogowej, kolejowej, tramwajowej itp.,
- e. budowa sieci optycznych w koordynacji z inwestycjami związanymi z budową nowych osiedli w tym:
 - obowiązek budowy kanalizacji teletechnicznej na terenie osiedla oraz wprowadzania do niej odcinków światłowodowych,
 - obowiązek układania kabli telekomunikacyjnych w pionach budynków wielorodzinnych.

Ponadto, przedsiębiorcy telekomunikacyjni będący właścicielami kanalizacji teletechnicznych powinni zostać zobowiązani do wprowadzania do kanalizacji teletechnicznej zapasowych włókien światłowodowych szczególnie w przypadkach, gdy planowana jest modernizacja lub remont sieci kablowej.

Celem opisanego zabiegu jest stworzenie i utrzymanie stanu technicznego sieci optycznej zapewniającego dostęp do tzw. dark fibre – włókna światłowodowego gotowego do wykorzystania przez przedsiębiorców telekomunikacyjnych na zasadzie umów i porozumień pomiędzy nimi.

Dzięki powyższemu procesowi powstanie optyczna sieć telekomunikacyjna zdolna do obsłużenia w przyszłości nowych abonentów bez potrzeby czynienia nowych inwestycji, jak również zapewni ona zaspokojenie rezerw przepływności na poziomie wyższym niż obecnie szacowany. Należy zwrócić uwagę na fakt, że obecnie jedyną barierą ograniczającą znaczący rozwój usług multimedialnych w sieciach telekomunikacyjnych jest bariera niewystarczającej przepływności bitowej dostarczanej abonentom.

Rozdział 2 – Istniejące modele biznesowe inwestycji w NGA

2.1. Informacje Ogólne

Wprowadzenie sieci NGA jest odpowiedzią na realne wyzwania rynku szerokopasmowego, przejawiające się wzrostem tendencji wykorzystania pasma oraz wzrostem minimalnej przepustowości pasma dla większej liczby klientów, zapewniającej większe przepływy transmisji danych od i do abonenta.

Bieżąca infrastruktura szerokopasmowa oparta na ADSL w oparciu o pętlę miedzianą lub kabel koncentryczny nie jest w stanie obsłużyć przyszłego zapotrzebowania na pasmo. Konieczna jest zatem transformacja sieci miedzianej i kablowej w kierunku sieci bazujących częściowo lub całkowicie na światłowodzie, które wychodzą tym samym na przeciw potrzebom społeczeństwa informacyjnego. Najbliższe lata będą miały kluczowe znaczenie dla migracji w kierunku sieci nowych generacji.

Rozwój sieci nowej generacji wymaga inwestycji rzędu miliardów euro, natomiast decyzja inwestycyjna zależy od szeregu czynników oraz analizy opłacalności samego przedsięwzięcia.

Kluczową przesłanką dla przedsiębiorcy telekomunikacyjnego rozważającego możliwość inwestycji w NGA, a tym samym w konkretną technologię jest oczekiwana stopa zwrotu z inwestycji oraz wysoki wskaźnik zannualizowanego CAPEXu odnoszący się do przychodu, odzwierciedlający ciężar inwestycji.³

Koszty inwestycji w NGA są w bardzo dużym stopniu zależne od specyfiki danego kraju. Przykładem tego mogą być niskie koszty prac związanych z położeniem światłowodów w Portugalii albo możliwość wynajmu duktów telekomunikacyjnych od innych przedsiębiorców we Włoszech.

Nie jest możliwym przedstawienie jednej strategii, która sprawdzi się w każdym kraju – jedno podejście dla wszystkich w tym przypadku nie może być zastosowane. Koniecznym jest analiza każdego rynku pod względem jego indywidualnych i bardzo często nigdzie indziej nie powtarzalnych aspektów tak aby odpowiednia strategia inwestycyjna zapewniała operatorowi zwrot z inwestycji.

Ogólnokrajowy rozwój sieci NGA nie jest opłacalny w żadnym z przeanalizowanych krajów nawet jeżeli będziemy mieli do czynienia z monopolistą.

Kluczowe znaczenie dla inwestora będzie miał wzrost średniej wielkości przychodów z abonenta w związku z oferowaniem mu nowych usług (z ang. average revenue per user ARPU).

Kolejnym czynnikiem mogącym wpłynąć na opłacalność inwestycji jest wzrost popytu na usługi przedsiębiorcy telekomunikacyjnego jeżeli zdecyduje się on zainwestować w NGA. Potencjalny wzrost popytu na usługi na danym terenie może spowodować, iż wcześniej nieopłacalna inwestycja okaże się dobrym biznesem.

Każdy operator zainteresowany budową sieci NGA w pierwszym kroku dokonuje analizy biznesowej przedstawiającej koszty konieczne do poniesienia oraz potencjalne zyski możliwe do uzyskania z inwestycji. Na tej podstawie podejmowana jest decyzja o inwestycji lub o ich zaniechaniu, tj. dalszej eksploatacji już wybudowanej infrastruktury.

³ *Capex/dochód-% przychodu generowanego przez aktywa

Podstawowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji odnośnie podjęcia inwestycji i wyborze odpowiedniej technologii jest posiadanie infrastruktury miedzianej lub jej brak. Operator posiadający infrastrukturę miedzianą stoi przed wyborem:

1. czy modernizować posiadaną sieć miedzianą, poprzez skracanie odcinka kabli miedzianych?
2. czy też zainwestować w całkowicie nową sieć opartą na technologii światłowodowej doprowadzonej do samego abonenta?

Niniejszy rozdział pomija jednak ten etap. Na potrzeby analizy, przyjęto założenie, że operator po przeanalizowaniu różnych czynników motywujących (które zostaną wymienione w dalszej części raportu) podejmuje decyzję o inwestycji w sieci dostępne NGA.

Można wyróżnić szereg technologii wykorzystywanych w sieci dostępowej, opartych o technologię FTTx, takich jak FTTC, FTTB (dla istniejącej infrastruktury) oraz FTTH-P2M, FTTH-P2P (w przypadku inwestycji w całkowicie nową sieć światłowodową). Celem rozdziału jest prezentacja trzech podstawowych modeli biznesowych występujących w zakresie dostępu do sieci NGA, tj. FTTC, FTTH-PON i FTTH P2P

W rzeczywistości każdy operator będzie opierał się raczej na rozwiązaniach hybrydowych, implementując np. FTTH na terenach gęsto zaludnionych, a FTTC na pozostałych, lub rozpoczynając rozbudowę sieci poprzez technologię FTTC, a kończąc na FTTH, gdzie 50% pierwotnych inwestycji w FTTC może zostać wykorzystane przy podejściu ze światłowodem bezpośrednio do abonenta.

W przypadku modernizacji posiadanych sieci miedzianych różnice pomiędzy poszczególnymi technologiami polegają na odległości, w jakiej znajduje się infrastruktura światłowodowa od abonenta, przy czym, im bliżej abonenta znajduje się światłowód, tym konieczne jest poniesienie większych inwestycji.

Natomiast w przypadku całkowicie nowych inwestycji oraz technologii FTTH, podstawową kwestią do rozważania pozostaje wybór rozwiązania polegającego na współdzieleniu jednego światłowodu przez wielu abonentów (w chwili obecnej najbardziej efektywny podział to 1:32, natomiast możliwym jest nawet współdzielenie jednego światłowodu przez 128 abonentów), do których sygnał jest dostarczany za pomocą pasywnych splitter'ów (tzw. FTTH P2M), czy też dojście do każdego abonenta odrębnym światłowodem (tzw. FTTH P2P), co pozwala na uzyskanie przez abonentów w chwili obecnej prędkości rzędu 2 Gb/s.

Po przeglądzie dostępnej światowej literatury dla celów niniejszego rozdziału, opisano 3 główne i najbardziej popularne technologie dostępne, są to:

- FTTC – Fiber to the cabinet.
- FTTH (P2M)– Fiber to the home w technologii Point to Multipoint najczęściej poprzez pasywne sieci optyczne,
- FTTH (P2P) – Fiber to the home- Point to Point.

W dalszej części niniejszego rozdziału zostaną szczegółowo przedstawione wybrane modele biznesowe – a także główne czynniki, które motywują inwestorów do inwestycji w daną technologię.

W rozdziale przedstawiono szczegółowe informacje w odniesieniu do podejmowanych inwestycji koniecznych dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania dostępu do sieci NGA, co pozwoli przedstawić skalę opłacalności inwestycji w daną technologię na przykładzie analizy przypadków krajów europejskich, jako pochodnej wielkości popytu.

Ponadto zostaną przedstawione koszty kapitałowe poniesione w związku z rozbudową infrastruktury (tzw. CAPEX), uwzględniające dostęp do istniejących duktów kablowych oraz koszty zaoszczędzone w związku ze współdzieleniem infrastruktury przez operatorów.

W literaturze spotkać można dwa podejścia do kalkulowania opłacalności inwestycji w daną technologię, przy czym na potrzeby niniejszej analizy porównane zostaną wyniki uzyskane w ramach modelu zaprezentowanego przez firmę konsultingową WIK Consulting (dalej „Model WIK”) jak również podejścia zaprezentowanego przez Analyssys Masson w opracowaniu British Stakeholder Group (dalej „Model BSG”),

Model WIK

Model zakłada podział terytorium na obszary o określonej gęstości zaludnienia (tzw. „klastry”):

Tabela 1: Podział demograficzny w Modelu WIK

Geotype		Cluster	Subscriber density per km ²
Urban	(1)	Dense Urban	> 10.000
	(2)	Urban	> 6.000
	(3)	Less Urban	> 2.000
Suburban	(4)	Dense Urban	> 1.500
	(5)	Suburban	> 1.000
	(6)	Less Suburban	> 500
Rural	(7)	Dense Rural	> 100
	(8)	Rural	≤ 100

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Następnie, model wylicza krytyczną wartość udziału w rynku, przy której inwestycja zaczyna być opłacalna, przy czym opłacalność w danym klastrze wyznaczona jest zupełnie niezależnie od opłacalności w innym (model dla każdego klastra kalkuluje ją oddzielnie).

Przychody operatora telekomunikacyjnego to średnie ARPU.

Model zakłada ingerencję regulatora w rynek, poprzez nałożenie obowiązków współdzielenia infrastruktury, oferowania dostępu do ciemnych światłowodów oraz kalkuluje stopień opłacalności inwestycji w przypadku gdy decyduje się na nie operator zasiedziały lub operator alternatywny.

Model BSG

Model ten może charakteryzować dany klaster za pomocą następujących zmiennych:

1. Wielkość zaludnienia – skorelowane z wielkością szafy ulicznej oraz średnią długością kabla w przypadku FTTH;
2. Wielkość miasta – dzięki tej zmiennej możemy ustawić priorytety – ważne dla potencjalnych inwestorów, którzy będą mieli wyobrażenie do jakich abonentów adresowana będzie usługa, jak również pozwoli to na określenie potencjalnych przychodów;
3. Długość linii – ma decydujący wpływ na koszty związane z budową nowej infrastruktury, decyduje o opłacalności inwestycji w daną technologię (np. w przypadku VDSL’a);
4. Wielkość centrali – jest skorelowana z wielkością miasta, w którym się znajduje.

Projekt NGA

W przypadku Modelu BSG zdecydowano się na wybór takich zmiennych jak długość linii, oraz wielkość centrali.

Na początku zostają wybrane największe centrale, które zawsze znajdują się w najbardziej zaludnionych miejscach. Dla nich koszt rozbudowy sieci nowej generacji będzie najmniejszy, a opłacalność największa.

Reszta kraju natomiast została podzielona w przypadku Wielkiej Brytanii (UK) na 13 klastrów, charakteryzujących się wielkością centrali i długością linii.

W przypadku UK podział wygląda następująco:

Tabela 2: Podział obszarów na poszczególne geotypy zaprezentowany w Modelu BSG.

<i>Geotype</i>	<i>Classification criteria (distances are straight line)</i>	<i>Total number of premises (domestic + business)</i>	<i>Avg straight-line distance from exchange to premises (m)</i>	<i>% of total area</i>	<i>Premises density (per sq. km)</i>
Inner London	Inner London	1 445 789	969	0.2%	3641
>500k pop	Major city (pop = 500k+)	3 164 456	1391	1.0%	1282
>200k pop	City (pop = 200k+)	2 794 786	1410	1.1%	1016
>20k lines (a)	>20k lines, <2km from exchange	2 853 914	1174	0.9%	1360
>20k lines (b)	>20 000 lines, >2km from exchange	1 744 926	3364	1.6%	453
>10k lines (a)	>10 000 lines, <2km from exchange	4 355 457	1095	2.1%	854
>10k lines (b)	>10 000 lines, >2km from exchange	1 553 331	2785	3.4%	190
>3k lines (a)	>3000 lines, <1km from exchange	2 759 317	574	1.3%	876
>3k lines (b)	>3000 lines, >1km from exchange	3 190 774	3362	14.2%	93
>1k lines (a)	>1000 lines, <1km from exchange	1 102 702	487	1.6%	285
>1k lines (b)	>1000 lines >1km from exchange	1 149 607	2850	20.8%	23
<1k lines (a)	<1000 lines, <1km from exchange	438 430	405	3.0%	61
<1k lines (b)	<1000 lines >1km from exchange	702 971	2971	48.9%	6
		27 256 460		100%	

Źródło: Final report for the broadband stakeholder group

W przypadku odległości mniejszej niż 1 000 m od centrali przyjęto założenie, że nie występuje szafa uliczna.

Model kalkuluje głównie koszty dla założeń bazowych, którymi są:

- migracja tylko klientów korzystających z dostępu szerokopasmowego,
- zapewnienie FTTC z pojedynczej szafy ulicznej współdzielonej przez operatorów,
- penetracja szerokopasmowego dostępu do Internetu równa 80 % (przy czym 35% abonentów za pośrednictwem telewizji kablowej),
- dostęp poprzez technologie FTTC/VDSL dla 50% linii natomiast pozostały dostęp za pomocą posiadanej infrastruktury miedzianej.

2.2. Główne Technologie Dostępowe.

2.2.1. FTTC -Fiber to the Cabinet

A) Koszty:

Operator inwestujący w technologię FTTC musi liczyć się z następującymi kosztami:

- inwestycje w sprzęt aktywny do szaf, jeżeli mamy do czynienia z sytuacją gdzie abonent nie znajduje się dalej niż 600 m od szafy ulicznej, jak również konieczność budowy nowej szafy w przypadku gdy istniejące szafy nie są przygotowane i nie ma w nich miejsca na podłączenie technologii VDSL. Ponadto, w starych szafach brak jest klimatyzacji i zasilania – wówczas konieczne jest doprowadzenie zasilania. W literaturze wskazuje się, iż w przypadku inwestycji w technologię FTTC konieczna jest rozbudowa posiadanej infrastruktury pod względem ilości szaf o ¼ tak aby były one w odpowiedniej odległości od abonentów, a świadczone usługi były na zadowalającym poziomie,
- budowa nowych szaf w miejscach gdzie dotychczasowi abonenci są w większej odległości od szafy niż 600 m,
- koszty migracji abonentów do nowych szaf - po wybudowaniu nowych szaf konieczna jest migracja abonentów – tutaj operator oszczędza jeżeli decyduje się na migrację pełną. Koszty kształtują się na przykładzie Wielkiej Brytanii na poziomie 20 GBP dla pełnej migracji na abonenta oraz 50 GBP dla migracji częściowej (czyli takiej w której przełączani są na nową sieć tylko ci abonenci, którym są świadczone usługi szerokopasmowe),
- inwestycje na cyfrowej przełącznicy głównej – konieczność zakupu ODF (ang. Optical Distribution Frame) oraz podłączenia do niej światłowodów,
- roboty inżynierskie - w przypadku konieczności przeciągnięcia światłowodów do nowych lokalizacji szaf,
- budowa nowych duktów dla światłowodów,
- koszty kabli światłowodowych,
- koszty inżynierskie – będziemy z nimi mieli do czynienia tylko w przypadku połączeń do nowych szaf, które będą znajdowały się bliżej abonentów. Jest to jeden z czynników wpływających na dużo niższe koszty w porównaniu z innymi technologiami, szczególnie FTTH.

Znaczący wpływ na wielkość inwestycji ma decyzja o tym jaką konstrukcje mają mieć nowe szafy uliczne:

- szafa przeznaczona tylko dla jednego operatora;
- szafa mająca możliwość podłączenia kilku operatorów;
- dwie szafy, każda dla jednego operatora.

Kolejnym decydującym czynnikiem mającym wpływ na wysokość kosztów jest decyzja o tym czy operator migruje wszystkich abonentów, czy tylko tych, którym świadczy usługi szerokopasmowe.

Biorąc pod uwagę powyższe kryteria, ceny szaf kształtują się następująco:

Tabela 3: Koszty szaf w zależności od modelu migracji

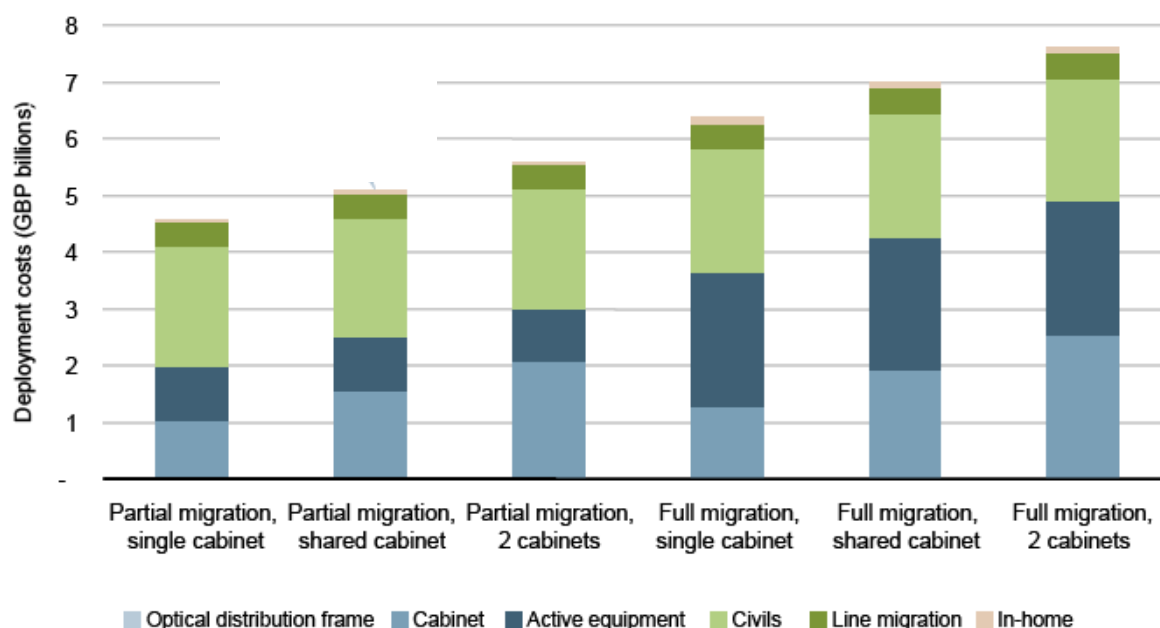
<i>Cabinet type</i>	<i>Partial migration</i>	<i>Full migration (incl. voice)</i>
Single cabinet dedicated to a single operator	GBP9000	GBP11 000
Single cabinet shared between multiple operators	GBP13 500	GBP16 500
Two cabinets each dedicated to a single operator	GBP18 000 (total cost for two cabinets)	GBP22 000 (total cost for two cabinets)

Źródło: Final report for the broadband stakeholder group

Polityka regulacyjna oraz obowiązki nałożone na operatora mają decydujący wpływ na decyzję o tym w jaki model szafy operator zdecyduje się na danym terenie zainwestować.

Poniżej został przedstawiony sposób kształtowania się kosztów w przypadku różnych decyzji inwestycyjnych w technologię FTTC na przykładzie UK.

Wykres 1: Koszty rozbudowy sieci FTTC/VDSL ze względu na rodzaj migracji.



Źródło: Final report for the broadband stakeholder group

Koszty pełnej migracji są o około 30 % wyższe niż koszty częściowej migracji do technologii VDSL.

Na znaczącą redukcję kosztów inwestycji w FTTC mają wpływ następujące czynniki:

- dostęp do alternatywnej infrastruktury – badania pokazują, iż dostęp do duktów telekomunikacyjnych innego operatora operującego na danym terenie może zredukować koszt rozbudowy sieci nawet o 16%;

- koordynacja inwestycji publicznych – oszczędności przy pracach inżynierskich, np. przy budowie dróg budowane są dukty na kable.

B) Czynniki motywujące do inwestycji w FTTC dla operatora SMP:

- Chęć odnowy posiadanej infrastruktury – przeciwstawiania się starzeniu posiadanej sieci;
- Wakacje regulacyjne – przykładem mogą być Niemcy, gdzie regulator rozważał możliwość nie regulowania dostępu do nowej infrastruktury przez czas, w którym inwestor odzyska część wydatków poniesionych na rozbudowę sieci;
- Dodatkowe źródło przychodów w postaci IP TV – w krajach Europy Zachodniej szacuje się, iż 25% abonentów jest zainteresowanych korzystaniem z IP TV. Wobec powszechnej na całym świecie substytucji telefonii stacjonarnej przez mobilną operatorzy stacjonarni starają się za wszelką cenę bronić przed spadkiem przychodów, jednym z możliwych rozwiązań jest IP TV;
- W przypadku obowiązku zapewnienia dostępu do wybudowanej infrastruktury, jest to realizowane na warunkach, które zapewniają odpowiedni zwrot z inwestycji uwzględniający poniesione ryzyko;
- Operatorzy zasiedziali wierzą, że wysokie możliwości technologii VDSL2 pozwolą im na pobieranie wyższych opłat – czyli kolejny sposób na zahamowanie spadku przychodów z abonentów, chęć oferowania im nowych usług, np. super szybki Internet, Video on Demand (VoD);
- Zwiększenie pozycji konkurencyjnej w stosunku do nowych graczy rynkowych np. Google;
- Oszczędność kosztów i wydatków operacyjnych w przypadku planowanego zamknięcia wielu central, gdy sieć oparta o VDSL2 będzie kompletna – w technologii VDSL szafa ONU może obsługiwać około 40 000 abonentów. Teraz tylu abonentów obsługują największe przełącznice główne, dzięki temu możliwym będzie sprzedaż przez operatora zasiedziałego części lokalizacji po starych przełącznicach głównych, które są często w bardzo atrakcyjnych lokalizacjach. Część operatorów planuje tą drogą uzyskać pieniądze na niezbędne inwestycje. Tym samym możliwe będzie wydłużenie pętli lokalnej z 4 km do nawet 20 km;
- Redukcja kosztów operatorów zasiedziałych poprzez współdzielenie infrastruktury;
- Strategiczne szacunki - VDSL2 jest racjonalną drogą do podjęcia rywalizacji z operatorami sieci kablowych i ich ofertami triple play – konieczne są inwestycje w VDSL, aby móc zaoferować w tym samym czasie jeden kanał HD i SD;
- Dofinansowania ze strony samorządów lub zwolnienia z podatków dla przedsiębiorców inwestujących w sieci nowej generacji - tutaj głównie FTTH ponieważ ta technologia wiąże się z największymi nakładami finansowymi.

C) Czynniki motywujące operatora alternatywnego do inwestycji w NGA

Strategie operatorów alternatywnych w dużej mierze zależą od rozwoju dokonanego przez operatorów zasiedziałych, których sieci dostępne są wykorzystywane przez operatorów alternatywnych. W przypadku technologii FTTC wszystko jest uzależnione od podejścia regulacyjnego w danym kraju, tj. od tego czy Regulator chcąc zapewnić zwrot kosztów dla operatora zasiedziałego wstrzyma się z regulowaniem dostępu do sieci nowej generacji do momentu zapewnienia zwrotu z inwestycji czy, zdecyduje się na nałożenie obowiązków

regulacyjnych, których zadaniem będzie zapewnienie dostępu wszystkim przedsiębiorcom na konkurencyjnych warunkach.

W przypadku wakacji regulacyjnych plany inwestycyjne operatorów alternatywnych skierowane są w kierunku dużych miast o wysokiej populacji i gęstości, gdzie posiadają duży udział w rynku i korzystną topologię pozwalającą na bardziej ekonomiczny rozwój i skrócenie okresu zwrotu z inwestycji (tutaj inwestuje się głównie w technologie FTTH np. Francja).

Poniżej zostaną przedstawione główne czynniki, motywujące operatora alternatywnego do świadczenia usług w oparciu o infrastrukturę operatora zasiedziałego w oparciu o technologię FTTx:

- Zapewnienie współdzielonego dostępu do infrastruktury sieci nowych generacji,
- Uwolnienie podpętli abonenckiej – przeniesienie sprzętu z PG do szaf ulicznych wsparte dostępem do duktów. Niestety jest to mało prawdopodobne z powodu dużych kosztów takiego przedsięwzięcia,
- Dostęp do backhaul,
- Obowiązek udostępniania duktów,
- Obowiązek kładzenia ciemnych światłowodów.

D) Przykłady istniejących modeli FTTC –VDSL

Tabela 4: Główne inwestycje na świecie w FTTC

	Koszty	Ilość podłączonych domów w mln.	Pokrycie kraju w %	Planowane zakończenie inwestycji	
AT&T	7 mld. \$	18	50	2008	Wakacje regulacyjne
DT	5 mld. \$	8	21	2008	Wakacje regulacyjne
KPN	1,5 mld. \$	8	100	2009	Otwarty dostęp
TDC	bd	2	90	2010	Bd,

Źródło: Prezentacja Alcatel dla UKE.

Australia

Operator zasiedziały Telestra w 2005 r. ogłosił plan budowy ogólnokrajowej sieci FTTC. Operatorzy alternatywni zrzeszeni w konsorcjum G9 chcą razem z Telestrą zainwestować w FTTC celem zapewnienia większego pokrycia kraju, oraz wprowadzenia Open Access Policy na wybudowanej infrastrukturze. Telestra odmawia wzięcia udziału w inwestycji z G9. Rząd Australii postanawia ogłosić konkurs na operatora narodowego, który zapewni minimalną przepływność 12 mbps do 98 % abonentów wykorzystując technologię FTTC/FTTN, która zostanie wdrożona w przeciągu 5 lat. Operator będzie musiał również zapewnić tzw. Open Access Policy. Rząd Australii szacuje koszty budowy sieci NGA opartej

o technologii FTTC na 5 miliardów Euro. Natomiast Telestra w 2008 r. przewidywała, iż koszty takiej inwestycji wyniosą 9 miliardów Euro.

USA

AT&T (składa się ze spółek RBOCs, Bell South oraz AT&T) w 2004 r. rozpoczął projekt pod nazwą Lightspeed bądź U-Verse, mający na celu inwestycje w FTTN/FTTC. Planowano pozyskać 18 milionów abonentów do końca 2007 r., jednak pod koniec 2008 r. nie osiągnięto tej liczby. Inwestycje zostały skoncentrowane głównie na obszarach gdzie średnia długość podpetli nie przekracza 900 metrów, przy czym maksymalna przyjęta długość podpetli to 1500 metrów.

Głównym czynnikiem motywującym do inwestycji w FTTC jest chęć ograniczenia dużych kosztów w przypadku inwestycji w inną technologię, wykorzystanie istniejącej infrastruktury oraz chęć konkurowania z ofertą operatorów kablowych. Szacowane inwestycje w FTTC (łącznie z kosztem sprzętu abonenckiego niezbędnego do zapewnienia dostępu do IP TV) kształtują się na poziomie 6,5 miliarda USD.

Spółka Bell South planowała inwestycję w FTTC, tam gdzie średnia długość podpetli abonenckiej wynosi do 120 m, co pozwoliłoby na osiągnięcie prędkości do abonenta około 80 mbps oraz na przesłanie dwóch kanałów HD, co z kolei pozwoliłoby na umożliwienie stworzenia oferty konkurencyjnej wobec oferty operatorów kablowych.

W przypadku inwestycji gdzie nie ma infrastruktury miedzianej AT&T zdecydowało się na FTTP.

Niemcy

Struktura dotychczasowej sieci była tutaj czynnikiem decydującym o inwestycji w VDSL opartego o FTTC. W Niemczech jest około 7 900 PG oraz około 380 000 szaf ulicznych. Średnia długość podpetli abonenckiej wynosi 300 m.

DT do maja 2008 r. wybudował infrastrukturę opartą o VDSL w 27 miastach, a w 750 opartą o ADSL 2+. Na koniec 2008 r. zasięgiem VDSL'a objęto 50 miast a zasięgiem ADSL 2+ około 1 500 miast. Zapewniło to dostęp do około 20 milionów gospodarstw domowych, natomiast 50% gospodarstw domowych w Niemczech ma dostęp do szybkiego szerokopasmowego Internetu.

Głównymi czynnikami, które zdecydowały o inwestycji DT w FTTC była chęć zwiększenia udziału w rynku, który systematycznie spadał (w ciągu ostatnich 2-3 lat DT stracił 2 miliony abonentów) oraz wzrastające zapotrzebowanie abonentów na usługi triple play, głównie stymulowane przez operatorów kablowych.

Deutsche Telecom (DT) planuje sprzedaż lokalizacji, w których znajdują się przełącznice główne. Szacowane przychody ze sprzedaży to około 3,5 miliarda Euro. Nowa sieć ma być oparta o 800-900 lokalizacji w największych miastach.

Poniższy wykres prezentuje opłacalność inwestycji w VDSL/FTTC w Niemczech. Inwestycje DT w technologii VDSL dadzą możliwość dotarcia do 71,5 % populacji. Jednakże dla wysoko zaludnionych terenów wiejskich udział w rynku powinien wynosić około 70%, aby inwestycja była opłacalna.

W Niemczech 13,7% potencjalnych klientów, do których DT będzie adresowało swoje usługi mieszka w terenie wysoko zaludnionym, natomiast 23,7% na terenach średnio zaludnionych.

DT nie ma dużej konkurencji ze strony operatorów kablowych – docierają oni ze swoją ofertą do około 6% abonentów.

Projekt NGA

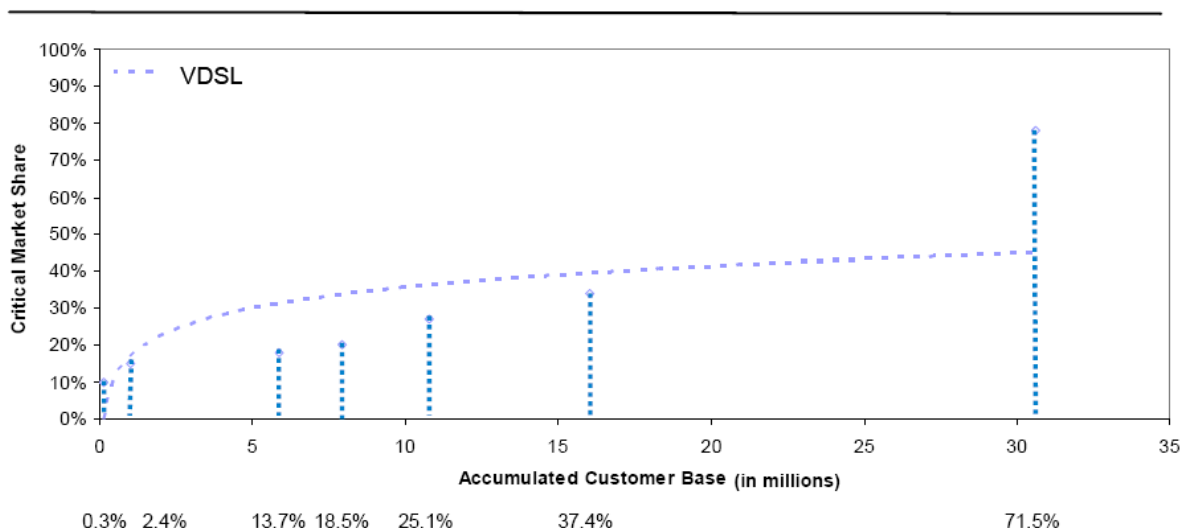
W przypadku Niemiec penetracja szerokopasmowego dostępu do Internetu wynosi około 50%, średnie oczekiwane przychody w podziale na usługi kształtują się następująco:

Tabela 5: Średni dochód na abonenta w Niemczech ze względu na rodzaj świadczonych usług.

Type of subscriber	Average revenue per subscriber (in €)	Share of the total customer base (in %)
Single Play	20.0	18.2
Double Play	35.0	59.1
Triple Play	45.0	13.6
Business	50.0	9.1
Total	35.0	100.0

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Wykres 2: Wyniki modelu WIK dla Niemiec (minimalny udział w rynku, aby inwestycja na danym terenie była opłacalna. Zaczynając od klastra najbardziej zaludnionego do najmniej zaludnionego).



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

W przypadku Niemiec przy założeniu, że DT utrzyma posiadany udział w rynku opłacalną jest inwestycja w FTTC do słabo zaludnionych terenów podmiejskich.

Poniżej przedstawiono różne scenariusze rynkowe przedstawiające opłacalność inwestycji w przypadku zmiany jednego z założeń na przykładzie Niemiec.

Tabela 6: Różne scenariusze rynkowe przedstawiające opłacalność inwestycji w przypadku zmiany jednego z założeń na przykładzie Niemiec

VDSL - DE									
Casus		First Mover Cases		Second Mover Cases					
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand Alone	Incumbent	80% Infrastructure Sharing	80% Dark Fibre and Infrastructure Sharing	80% Dark Fibre	20% Infrastructure Sharing	20% Dark Fibre and Infrastructure Sharing	20% Dark Fibre
Dense Urban	0,3%	15%	10%	17%	11%	11%	21%	20%	20%

Projekt NGA

Urban	2,4%	22%	15%	23%	14%	13%	30%	28%	28%
Less Urban	13,7%	26%	18%	31%	17%	17%	37%	34%	34%
Dense Suburban	18,5%	30%	20%	35%	21%	19%	42%	39%	39%
Suburban	25,1%	39%	27%	46%	26%	24%	55%	51%	50%
Less suburban	37,4%	48%	34%	65%	34%	29%	71%	63%	62%
Dense Rural	71,5%	96%	78%	n.v.	64%	58%	n.v.	n.v.	n.v.
Rural	100,0%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Współdzielenie infrastruktury wyraźnie wpływa na wzrost opłacalności inwestycji dla drugiego gracza.

Poniżej przedstawiona została na przykładzie Niemiec wrażliwość inwestycji na ewentualne zmiany przychodów operatora. Wzrost ARPU bądź jego spadek o 10 % wpływa na krytyczny udział w rynku w następujących sposób.

Tabela 7: Wrażliwość inwestycji na ewentualne zmiany przychodów operatora

VDSL - DE				
Casus		First Mover Cases		
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand*) Alone Base Scenario	Stand Alone ARPU +10%*)	Stand Alone ARPU - 10%*)
Dense Urban	0,3%	15%	11% (-27%)	22% (+27%)
Urban	2,4%	22%	16% (-27%)	32% (+45%)
Less Urban	13,7%	26%	20% (-23%)	38% (+46%)
Dense Suburban	18,5%	30%	22% (-27%)	44% (+47%)
Suburban	25,1%	39%	29% (-26%)	57% (+46%)
Less suburban	37,4%	48%	36% (-25%)	71% (+48%)
Dense Rural	71,5%	98%	74% (-24%)	n.v.
Rural	100,0%	n.v.	n.v.	n.v.

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Włochy

Telecom Italia (TI) – włoski operator zasiedziały - posiada udział w rynku na poziomie 63,6% zarówno w telefonii stacjonarnej jak i dostępie do szerokopasmowego Internetu. W marcu 2007 r. TI ogłosił plany rozwoju sieci nowej generacji. Główne założenia rozbudowy to: sieć szkieletowa oparta o IP, w głównych miastach budowa światłowodów w pętli lokalnej opartych o mix technologii (FTTC/FTTB), wszystko w oparciu o technologie VDSL2, która swoim zasięgiem obejmie 65% populacji Włoch. Rozbudowa sieci na powyższych warunkach pozwoli na zaoferowanie około 65% abonentów prędkość ściągania danych na poziomie 100

Mbps, natomiast pozostałym 35% szerokopasmowy Internet będzie dostarczany za pomocą technologii FTT Exchange (ADSL 2+). W 2008 r. powyższe inwestycje były szacowane przez TI na poziomie 6,5 miliarda Euro. TI planują zredukować liczbę central z 10 000 do 1 000, a szacowane przychody ze sprzedaży lokalizacji po starych centralach mają pokryć część inwestycji. We Włoszech ze względu na bardzo stare szafy uliczne, nie jest możliwy dostęp do podpetli lokalnej i konieczne są inwestycje ze strony operatorów alternatywnych w szafy uliczne stojące obok dotychczasowych. Struktura sieci TI jest zdecentralizowana - TI posiada ponad 11 000 przełącznic głównych oraz 145 000 szaf ulicznych, co daje średnio 12,8 szafy ulicznej na PG natomiast średnia długość podpetli lokalnej wynosi 400 m – możliwym jest zaoferowanie satysfakcjonującego szerokopasmowego dostępu do Internetu w oparciu o VDSL. Model WIK zakłada wzrost penetracji dostępu szerokopasmowego do Internetu do poziomu 81%. Średnio ważony koszt kapitału (z ang. WACC) wzięty pod uwagę przy kalkulacji inwestycji we Włoszech wynosi 13,4%, natomiast średnie ARPU przedstawia się następująco:

Tabela 8: Średni dochód na abonenta we Włoszech ze względu na rodzaj świadczonych usług.

Type of subscriber	Average revenue per subscriber (in €)	Share of the total customer base (in %)	accumulated %
Single Play	22.5	18.1	18.1
Double Play	44.6	59.1	77.2
Triple Play	50.6	13.7	90.9
Business	64.1	9.1	100
Average total	43.2	100.0	

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Średni przychód na abonenta we Włoszech to 43,2 Euro miesięcznie co stanowi jedno z najwyższych przychodów z abonenta w Europie i automatycznie przekłada się na opłacalność inwestycji w NGA.

Tabela 9 : Zagęszczenie populacji w podziale na klastry

Italy			
Cluster Type	Customer Base		
	in mill.	in %	accumulated %
Dense Urban	0.1	0.2	0.2
Urban	0.4	1.4	1.6
Less Urban	2.0	7.7	9.3
Dense Suburban	0.9	3.3	12.6
Suburban	1.3	5.0	17.6
Less Suburban	9.9	37.8	55.4
Dense Rural	5.5	21.2	76.6
Rural	6.2	23.4	100
Total	26.3	100.0	

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Tabela 10: Wyniki Modelu WIK

Projekt NGA

VDSL - DE									
Cases		First Mover Cases		Second Mover Cases					
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand Alone	Incumbent	80% Infrastructure Sharing	80% Dark Fibre and Infrastructure Sharing	80% Dark Fibre	20% Infrastructure Sharing	20% Dark Fibre and Infrastructure Sharing	20% Dark Fibre
Dense Urban	0,2%	13%	12%	11%	12%	12%	15%	14%	14%
Urban	1,6%	11%	10%	9%	10%	10%	13%	12%	12%
Less Urban	9,3%	17%	15%	14%	14%	14%	20%	18%	18%
Dense Suburban	12,6%	16%	14%	14%	14%	14%	18%	17%	17%
Suburban	17,6%	18%	15%	15%	15%	15%	20%	18%	18%
Less suburban	55,4%	53%	13%	51%	35%	51%	62%	59%	54%
Dense Rural	76,6%	54%	42%	47%	42%	48%	62%	58%	57

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Wyniki symulacji dla inwestycji w VDSL pokazują, iż dla operatora zasiedziałego opłacalnym jest inwestycja w technologie VDSL, nawet na terenach wiejskich, gdzie potencjalnie, aby zapewnić opłacalność inwestycji wystarcza 42% udział w rynku (obecnie TI posiada ponad 60%).

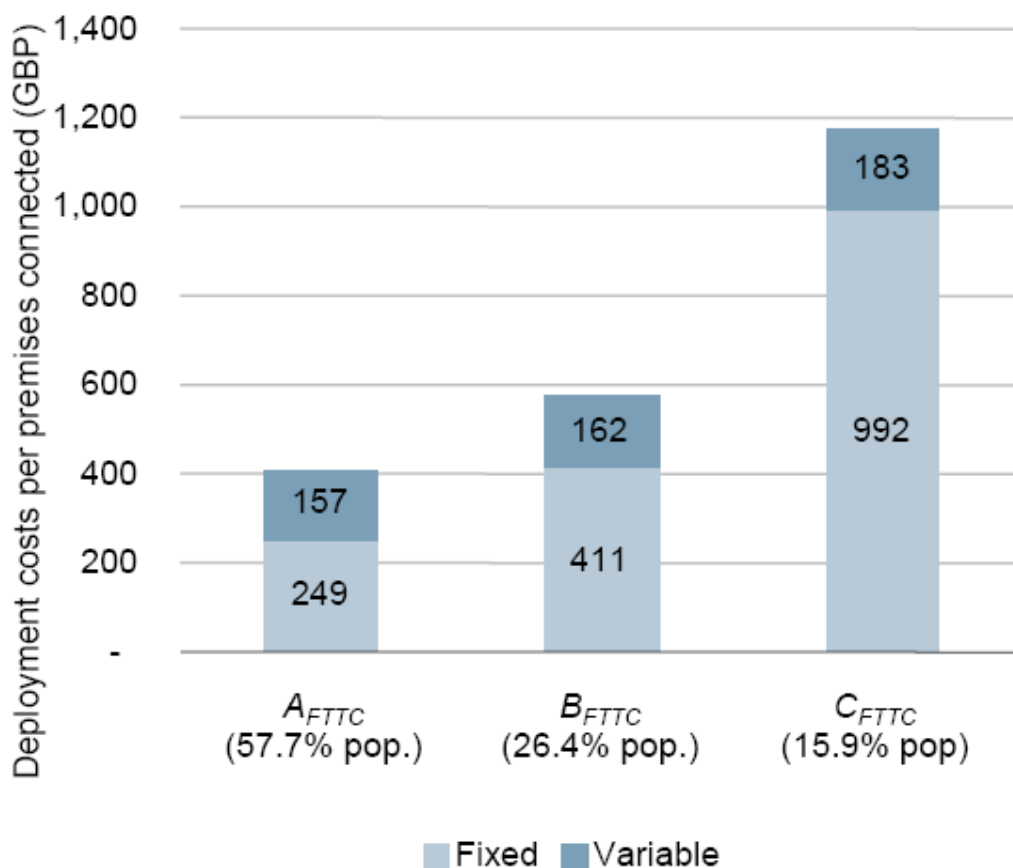
Możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury – (np. sieć Sokrates została wybudowana na początku lat 90 w oparciu o technologię HFC). W 1999 r. projekt po prywatyzacji TI został wstrzymany, pozostałością jest sieć światłowodów w której zasięgu znajdują się 1,6 mln gospodarstw domowych w 57 głównych miastach Włoch. W 2001 r. otworzono dostęp do kanalizacji kablowej zawierającej światłowody jak również dostęp do samych światłowodów, co powoduje, iż nawet dla operatora alternatywnego opłacalnym może być zainwestowanie w VDSL.

Wielka Brytania

15 lipca 2008 r. British Telecom (BT) ogłosiła plany rozbudowy infrastruktury NGA, głównie poprzez rozbudowę FTTC oraz FTTH i objęcie zasięgiem około 10 milionów abonentów do 2012 roku, przy czym FTTH jest zarezerwowane dla nowych inwestycji. Koszt jest szacowany na 1,5 miliarda funtów.

Model BSG zakłada podział na 13 klastrów, przy czym są one zgrupowane w 3 główne grupy odpowiadające terenom miejskim, wiejskim oraz odosobnionym obszarom (z ang. remote area).

Wykres 3: Koszty stałe oraz zmienne dla poszczególnych obszarów



Źródło: Final raport for the broadband stakeholder group

Koszty zmienne na każdy z obszarów kształtują się podobnie, a to dlatego, że koszty migracji linii na wszystkich obszarach są podobne. Wzrost kosztów stałych na obszarach wiejskich ma związek z mniejszą liczbą linii na szafę uliczną oraz koniecznością dodatkowych prac związanych z robotami publicznymi.

2.2.2 FTTH - Fibre to the home

A) Koszty

Według analizy przeprowadzonej przez Broadband Stakeholder Group (BSG) oraz Analysys Mason (punkt 4.3 *Final raport for the Broadband Stakeholder Group. The costs of deploying fibre-based next-generation broadband infrastructure*, 8 wrzesień 2008 r.), w długim okresie koszty operacyjne w przypadku sieci FTTH mogą być do 30% niższe niż koszty operacyjne obecnej sieci opartej na infrastrukturze miedzianej. Dla kontrastu, koszty operacyjne dla sieci FTTC mogą być znacząco wyższe niż koszty dzisiejszej infrastruktury.

Przeprowadzona przez BSG analiza wskazuje, że koszty rozwoju sieci FTTH są przeciętnie pięć razy wyższe niż te dla FTTC, natomiast koszty rozwoju technologii FTTH P2P są ponad 15 % wyższe niż te w przypadku FTTH punkt - wielopunkt.

Tym samym, wielu operatorów zasiedziały, wybiera raczej rozwój FTTC niż FTTH. Niższe koszty budowy oraz dostarczane przepływności FTTC, stanowią dużą zachętę raczej do inwestycji w FTTC niż FTTH. Co więcej, strategia oparta na rozwoju FTTC, nie wyklucza późniejszych inwestycji w FTTH.

Należy wziąć tutaj pod uwagę podstawową kwestię jaką stanowi cena sprzętu czyli koszty kapitałowe podejmowanej inwestycji. Na potrzeby niniejszego rozdziału wykorzystano najbardziej aktualne, dostępne dane w tym zakresie, pochodzące z raportów opracowanych w roku 2008, a należy mieć na względzie fakt, iż ulegają one zmianie z roku na rok. Dlatego też wskazane w niniejszym rozdziale informacje charakteryzujące się zmiennością w czasie będą stale monitorowane i w oparciu o dostępne źródła, aktualizowane.

Warto przy tym mieć również na uwadze, iż poziom kosztów - choć bardzo istotny - nie jest jedynym czynnikiem wpływającym na ostateczną komercyjną decyzję co do terminu, lokalizacji inwestycji, czy nawet wyboru technologii.

B) FTTH P2M

W ramach rozwoju sieci FTTH punkt - wielopunkt inwestycje należy skoncentrować na następujących obszarach:

- przebudowa sieci miedzianej na sieć światłowodową - koszty współdzielonego łącza światłowodowego między centralą, a szafką uliczną, następnie między szafką uliczną, a punktem dystrybucyjnym, oraz punktem dystrybucyjnym do posesji abonenta. W każdym z tych segmentów pojawiają się koszty nowych duktów (jeśli istniejących duktów jest zbyt mało i są niewystarczające), koszty okablowania światłowodowego (materiały), oraz koszty instalacyjne światłowodu;
- wyposażenie centrali telefonicznej – niezbędne jest zainstalowanie w centrali zakończenia łącza optycznego (ang. Optical Line Terminator, dalej „OLT”), w celu zakończenia łącza światłowodowego. Szacuje się, że przeciętnie na każdy OLT będzie przypadać po 32 linie na jedno łącze światłowodowe zakańczane w centrali, przy czym każdy OLT mający po 32 porty, kosztuje GBP 57 600. Ponadto światłowód zakańczany jest na ODF. Każdy ODF agreguje 1 440 światłowodów i stanowi koszt rzędu GBP 5 000. Dodatkowy koszt w wysokości GBP 20 ponoszony jest w związku z podłączeniem każdego światłowodu, stanowi on koszty robocizny;
- pasywne splitterzy – są one instalowane w sieci dostępowej, gdzie znajduje się szafka uliczna i punkt dystrybucyjny, (szacunkowy koszt równy GBP 70);
- urządzenia wewnątrzbudynkowe – pomiędzy blokami mieszkalnymi/biurami, niezbędna jest odpowiednia instalacja wewnątrzbudynkowa, której koszty można podzielić na:
 - ✓ koszty wertykalne – które pokrywają koszty instalacji światłowodu i urządzeń w pomieszczeniach np. piwnicach, wszystkie te koszty są ponoszone w momencie inicjowania budowy światłowodu,
 - ✓ koszty horyzontalne – które pokrywają koszty podłączenia każdego mieszkania czy biura oddzielnie, te koszty są ponoszone jako podłączenie mieszkań biur,
- wyposażenie posesji abonenta – tzw. *Customer premises equipment* (CPE) – w posesji abonenta niezbędna jest instalacja specjalistycznych urządzeń, których koszt szacowany jest na GBP 80 przy migracji częściowej oraz GBP 200 przy pełnej migracji.

C) FTTH- P2P

Technologia FTTH P2P używa podobnej architektury co FTTH punkt - wielopunkt, jednak wymóg odnośnie światłowodu, który musi być doprowadzony do siedziby każdego abonenta niesie za sobą wzrost kosztów. Wynika to z większej ilości światłowodu i niższego

wykorzystania istniejących duktów. Większa ilość włókien światłowodowych wymaga dodatkowej przestrzeni, a tym samym generuje większe koszty związane z ich instalacją.

Operator inwestujący w technologię FTTH P2P musi liczyć się z następującymi kosztami:

- wymagany jest optyczny przełącznik znajdujący się na centrali, który służy do zakończenia połączenia światłowodu, każdy z tych przełączników ma 48 portów i stanowi koszt rzędu GBP 5000. Ponadto, światłowód zakańczany jest na przełącznicy optycznej ODF (ang. *Optic Distribution Frame*). Każdy ODF agreguje 1440 światłowodów i stanowi koszt rzędu GBP 5000. Dodatkowy koszt w wysokości GBP 20 zawarty jest w podłączeniu każdego światłowodu,
- koszty w przypadku FTTH P2P generowane są w związku dużym poborem energii, P2P zużywa 4 razy więcej mocy niż punkt - wielopunkt,
- wewnątrz mieszkań, biur w blokach wymagana jest wewnątrz budynkowa instalacja elektryczna. Koszty są tutaj dzielone na dwa komponenty:
 - ✓ koszty wertykalne – które pokrywają koszty instalacji światłowodu i urządzeń w pomieszczeniach np. piwnicach, wszystkie te koszty są ponoszone w momencie inicjowania budowy światłowodu, poniższa tabela przedstawia koszty wertykalne na budynek w zależności od liczby posesji,

Tabela 11: Koszty wertykalne uzależnione są od rozmiaru bloku mieszkaniowego, biurowca

<i>Number of premises</i>	<i>Vertical cost per building</i>
5 or less	GBP1500
10	GBP1700
15	GBP1800
20	GBP2000
50	GBP2250
100	GBP2700

Źródło: Final report for the Broadband Stakeholder Group

- ✓ koszty horyzontalne – które pokrywają koszty podłączenia każdego mieszkania czy biura oddzielnie, te koszty są ponoszone jako podłączenie pojedynczych mieszkań/biur,
- rozwój FTTH P2P będzie wymagał specjalistycznych urządzeń zakończeniowych w posesji abonenta. Koszty wynoszą tutaj GBP 35 w scenariuszu częściowej migracji i GBP 135 w scenariuszu pełnej migracji (na przykładzie UK),
 - ✓ w scenariuszu pełnej migracji – pełny zestaw usług video (usługi w wielu mieszkaniowym budynku) sugeruje, że mogą tam pojawić się znaczące koszty towarzyszące instalacji wewnątrz budynkowych elementów na potrzeby usług detalicznych takich jak IP TV,
 - ✓ w scenariuszu częściowej migracji – pojawiają się tylko koszty związane ze świadczeniem podstawowych usług tj. głos plus przesył danych.

Z powyższego wynika, że możliwość rozwoju sieci światłowodowej jest większa tam gdzie wraz z powstawaniem nowych osiedli domów jest również konstruowana sieć światłowodowa od podstaw czyli tzw. sieć greenfield. Uwarunkowania ekonomiczne powodują szybki postęp w kierunku rozwoju sieci światłowodowej typu FTTH. Nie tylko spadają koszty, ale koszty pary miedzianej wzrastają w stosunku do światłowodu z powodu wysokiego kosztu miedzi

na rynkach światowych, co czyni światłowód bardziej atrakcyjnym. To oznacza, że wartość nowo zainstalowanej sieci, w nowym budownictwie jest znaczącym czynnikiem w szacowaniu rozwoju FTTH.

Ze wszystkich czynników, tym utrudniającym rozwój FTTH - koszt budowy jest bez wątpienia największą przeszkodą. Koszty budowy sieci FTTH są największe w Europie w porównaniu z innymi terytoriami, co wynika z następujących przyczyn:

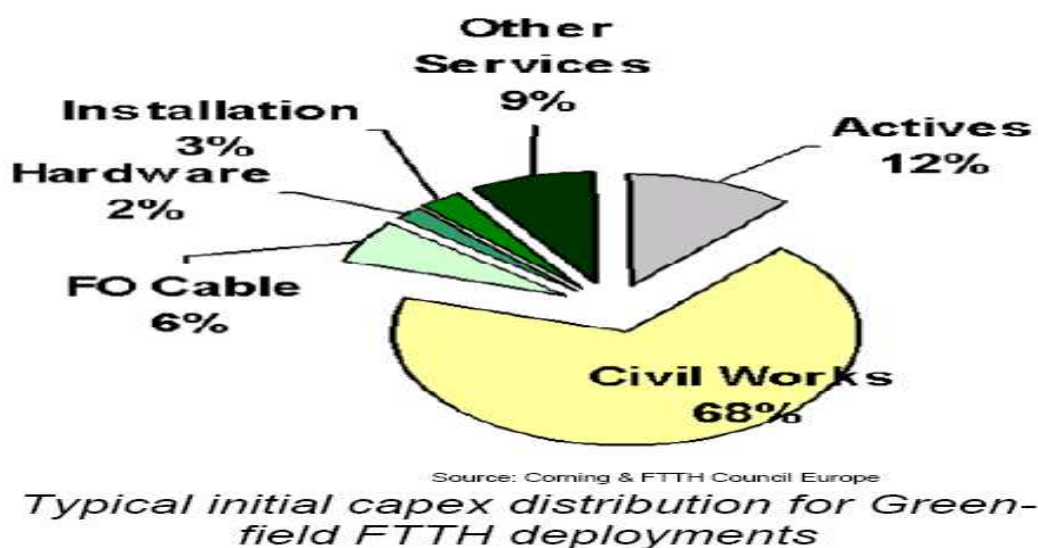
- w USA i Japonii w dużej mierze możliwe jest wykorzystywanie napowietrznych linii światłowodowych. W wielu miastach Europy koszt wkopania światłowodu, zawierający koszt przyłącza, jest bardzo wysoki. Jednak i tutaj naprzeciw wychodzą nowe technologie tj. micro-trenching (tzw. „mikro-wykop”), flexible drilling (tzw. „elastyczne wiercenie”), które jak mówią sprzedawcy są w stanie dać rezultat w postaci redukcji 80 % kosztów robocizny,
- wyposażenie i urządzenia stanowią relatywnie małą część wszystkich kosztów, w których jak zostało to wspomniane wcześniej przeważającą część stanowią koszty budowy. Jednak koszty urządzeń stanowią wciąż główny czynnik wpływający na podejmowanie decyzji, w szczególności tam gdzie rozwój i koszty wykopów są relatywnie niskie. Koszty urządzeń są także głównym czynnikiem w podejmowaniu inwestycji typu greenfield, gdzie sprzedawcy usług mogą bezpośrednio porównywać koszty nowej miedzi lub części miedzi istniejącej. Koszty większości urządzeń spadają równomiernie. Dla urządzeń punkt - wielopunkt cena na abonenta za OLT spadła poniżej 100 USD, podczas gdy koszt ONT (ang. Optical Network Terminal) spadł poniżej 250 USD.

Istotne znaczenie dla rozwoju sieci FTTH, ma niewątpliwie rozwój sieci nowej generacji zapoczątkowany na obszarach pozaeuropejskich, w tym przede wszystkim w Azji i USA, które miały uderzający wpływ na sferę regulacyjną i polityczną w zakresie NGA, nie tylko na poziomie ogólnie – europejskim, ale także na poziomie rynków lokalnych:

- W Japonii całkowita liczba podłączonych domów w technologii FTTH na początku 2006 r. osiągnęła 5 mln, 10% wszystkich gospodarstw. Pod koniec 2007 r. liczba ta przekroczyła 20%. Penetracja FTTH w Japonii jest 10 razy wyższa niż w UE i Japonia wyprzedza Europę o 5 lat jeśli chodzi o FTTH. Japońscy dostawcy usług wierzą, iż w latach 2010-2011, w technologii FTTH będzie podłączona ponad połowa wszystkich gospodarstw domowych w Japonii. Pod koniec 2007 r. w Japonii było 11 mln abonentów podłączonych w trybie FTTB/H. Dwóch operatorów posiada ponad 70 % rynku FTTH dlatego regulator zdecydował się na uwolnienie lokalnej pętli światłowodowej.
- Japonia jest obecnie w trakcie realizacji programu rozpoczętego w 2006 r., który zakłada m.in. promocję konkurencji infrastrukturalnej, aktualizację polityki interkonektowej, promocję konkurencji na rynku telefonii ruchomej, przegląd polityki detalicznej, neutralność technologiczną infrastruktury, zwiększenie ochrony konsumentów, otwarcie dostępu do szafek ulicznych, uwolnienie dostępu do duktów, oraz otwarcie dostępu do już istniejących sieci wybudowanych przez samorządy.
- Japonia zmierza z regulacji ex-ante do regulacji ex-post.
- W USA całkowita liczba abonentów przyłączonych w technologii FTTH osiągnęła w drugiej połowie 2006 r. 1 mln. Penetracja FTTH jest dwa razy większa niż w UE i przepaść pomiędzy tymi dwoma obszarami ciągle wzrasta, tj. np. Verizon, pod koniec 2006 r. osiągnięto limit 6 mln podłączonych gospodarstw domowych.

- W Chinach również odnotowano duży wzrost abonentów podłączanych w technologii FTTH, np. China Telecom operator dominujący ma podłączonych 10 000 gospodarstw domowych. Inny operator dominujący CNC ma także podłączonych 10 000 gospodarstw domowych.
- Szybka rozbudowa FTTH ma miejsce także w Tajwanie, gdzie Chungwa Telecom, operator dominujący w 2006 r. odnotował 500 000 połączeń w technologii FTTH i planuje osiągnąć 2,4 mln połączeń do 2010 r.

Wykres 4: Udział poszczególnych kosztów stałych w koszcie całkowitym (CAPEX) w przypadku technologii P2P



Źródło: FTTH Council Handbook

D) Główne czynniki zachęcające operatorów do przechodzenia w kierunku architektury FTTB lub FTTH:

Dla operatora zasiedziałego:

- dynamika konkurencji na rynku, która będzie określać stopień inwestycji oraz wskazywać efektywne modele biznesowe dla różnych podmiotów,
- czynniki geograficzne takie jak populacja, struktura zabudowy pokryciowej,
- zaoszczędzone koszty poprzez zmniejszanie obszaru wykorzystania światłowodu lub optymalizacja topologii sieci i zamknięcie central lokalnych,
- ramy regulacyjne zachęcające do efektywnych inwestycji w nowoczesną infrastrukturę oraz konkurencję.

Z uwagi na fakt, iż sieci dostępne operatorów zasiedziałych wykorzystywane są przez operatorów alternatywnych, działania jakie podejmą, będą miały wpływ na strategię operatorów alternatywnych.

Dla operatora alternatywnego:

Plany inwestycyjne operatorów alternatywnych skierowane są w kierunku dużych miast o wysokiej populacji i gęstości zaludnienia, gdzie operatorzy ci posiadają duży udział w rynku i korzystną topologię pozwalającą na bardziej ekonomiczny rozwój i skrócenie okresu zwrotu z inwestycji.

- Fundamentalnym elementem jest koszt zaoszczędzonych prac inżynierskich przez operatora alternatywnego z powodu wykorzystania przez niego dostępu do publicznych duktów, jak również
- dostęp do duktów operatora zasiedziałego,
- wspólnym elementem strategii operatorów alternatywnych jest wspieranie modelu biznesowego LLU poprzez osiąganie szybkiego zwrotu z inwestycji i osiąganie wysokiego wskaźnika CAPEX. Także redukcja kosztów robocizny stanowi klucz do redukcji kosztów całkowitych.

Pozostałe podmioty:

W literaturze często wyróżnia się jeszcze jedną grupę podmiotów (tzw. „Other agents”) mającą dużą rolę w rozwoju sieci nowej generacji.

Można wyodrębnić trzy główne podgrupy:

- dostawców energii („Energy utilities”), co zostało zaobserwowane w takich krajach jak Dania i Norwegia,
- władze miejskie („Municipalities”): Austria, Niemcy, Holandia, Hiszpania, Szwecja,
- stowarzyszenia mieszkaniowe („Housing associations”): Szwecja, Holandia.

Kraje, w których inicjatywy w kierunku wdrożenia FTTH podejmowane są przez wyżej wymienione podmioty charakteryzują się niską obecnością operatorów kablowych i brakiem ewolucji w kierunku NGA/NGN ze strony operatorów zasiedziałych.

E) Przykłady istniejących modeli biznesowych w technologii FTTH w krajach europejskich

Według informacji uzyskanych z opracowania przygotowanego przez WIK Consulting tzw. wielka piątka państw europejskich, tj. Francja, Niemcy, Włochy, Hiszpania i UK razem osiągnęły około 65 % połączeń wszystkich europejskich gospodarstw domowych. W krajach tych odnotowano już znaczącą rozbudowę FTTH oraz dalsze plany na następne lata. Razem rozbudowały one 90% sieci europejskiej opartej na FTTH P2P/ punkt - wielopunkt. Z tego też powodu, niektóre z wyżej wymienionych państw posłużą za przykład dla zobrazowania istniejących modeli biznesowych FTTH. Za przykład wdrożenia powyższej technologii posłuży również Portugalia. Poniższa tabela przedstawia głównych graczy europejskich.

Tabela 12: Przykłady istniejących modeli biznesowych w technologii FTTH punkt - wielopunkt w krajach europejskich

Countries	Players		Home/Building passed (December 2008)
Denmark	DONG Energy	Power utility	150 000
	Energie Midt	Power utility	75 000
	TRE FOR	Power utility	60 000
Finland	TeliaSonera	Incumbent	400 000
France	France Telecom	Incumbent	500 000
	Illiad/free	Alternative	300 000
	SFR	Alternative	250 000
Germany	Numericable	Cable operator	3 400 000
	Wilhelm Tel	Public	100 000
Italy	M-Net	Public	80 000
	Fastweb	Alternative	2 000 000
Netherlands	Reggefiber	Infrastructure operator	350 000
Norway	Lyse	Power utility	170 000
Slovakia	T-COM	Incumbent	200 000
	Orange Slovensko	Alternative	215 000
Slovenia	T2	Alternative	200 000
Spain	Telefonica	Incumbent	250 000
Sweden	B2	Alternative	390 000

Źródło: Prezentacja IDATE for FTTH Council Europe

Poniżej znajduje się krótka charakterystyka oraz opis stosowanych oraz możliwych do wprowadzenia modeli rozwoju FTTH punkt - wielopunkt. Architektura punkt - wielopunkt rozwijana lub planowana jest w takich krajach jak Francja, Hiszpania i Portugalia.

Francja

Główni gracze na rynku, planujący rozwój FTTx, to: France Telecom (FT), Iliad-Free, Neuf Cegetel i Numericable, ponadto istnieje jeszcze szereg lokalnych i regionalnych projektów.

Plan France Telecom (FT) rozwoju sieci światłowodowych składa się z 3 etapów:

1. Lato 2006 – testy FTTH dla kilku tysięcy gospodarstw domowych,
2. Lata 2007-2008 – rozwój sieci FTTH w dużych miastach, na koniec 2008 r. FT planuje objąć 1 milion domów i 150 000 – 200 000 aktywnych użytkowników, całkowity CAPEX w tym okresie osiągnie w przybliżeniu 270 milionów Euro,
3. Lata 2009-2012 – krajowy rozwój FTTH, FT planuje pozyskać 2 miliony klientów, obniżając równocześnie znacząco koszty na abonenta z 4 000 Euro w 2007 r. do ok. 1 000 Euro w latach 2010 – 2012.

W chwili obecnej sieci kablowe we Francji nie mają dużego udziału w rynku szerokopasmowym, ale oczekuje się stopniowego wzrostu ich znaczenia na tym rynku.

Średnia długość podpetli we Francji jest stosunkowo długa (750 m), co sprawia, że technologia VDSL nie jest realną technologią dla rozwoju NGA.

France Telecom rozwija architekturę punkt - wielopunkt, natomiast rozwój FTTH opiera na wykorzystaniu własnych łącz.

Zgodnie ze wskazaniem organu regulacyjnego (ARCEP) teoretycznie, pokrycie technologią ADSL2+ nie jest szczególnie wysokie: 30% populacji może uzyskiwać 15 Mbps, 55% populacji 10 Mbps i 76% populacji 5 Mbps.

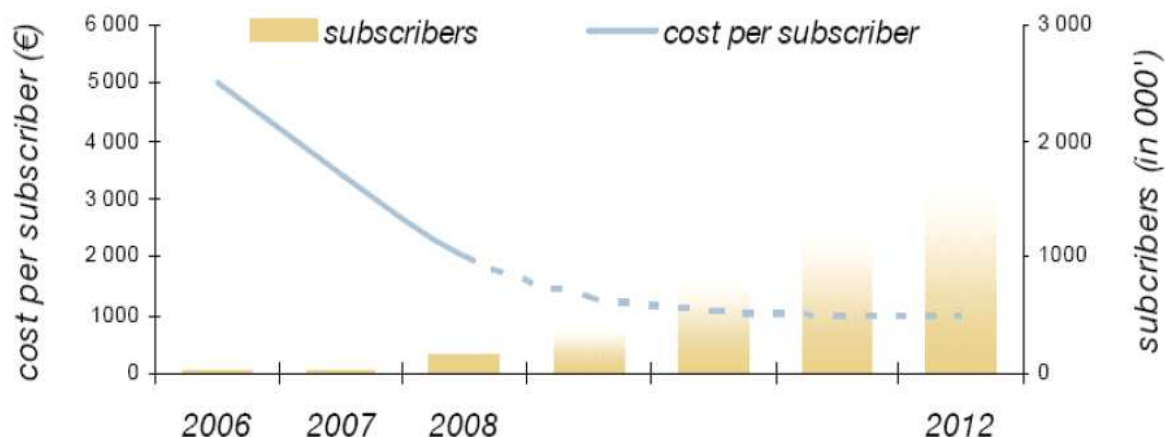
Ponadto, we Francji jest około 16,7 mil linii BSA. ADSL jest przeważającą technologią i liczy około 15,9 mln linii dostępowych zaś reszta to sieci kablowe, FTTx i usługi satelitarne.

France Telecom planuje wprowadzić światłowód w 3 fazach, przy zakładanej implementacji architektury punkt - wielopunkt.

Tam gdzie jest taka możliwość, FTTH wprowadzany jest przy użyciu własnych kanałów do ziemnych i napowietrznych.

FT akceptuje rekomendację ARCEP, aby światłowód doprowadzać do budynku i żeby operator wybierający instalację światłowodu do budynku, dzierżawił ten światłowód innym operatorom na zasadzie niedyskryminacji.

Wykres 5: Szacowane koszty wdrożenia FTTH przez FT przypadające na abonenta w latach 2006 -2012



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Portugalia

W Portugalii znajduje się obecnie ok. 2 200 MDF. Infrastruktura szerokopasmowa to przede wszystkim ADSL/ADSL 2+ i CATV. VDSL nie jest na razie rozwijany ani planowany. Penetracja szerokopasmowa dla sieci stacjonarnej stanowi 14,8 % a dla sieci mobilnej 18 %.

Według 13 Raportu Implementacyjnego Komisji Europejskiej, Portugal Telecom ma udział w rynku na poziomie 73,6 % według przychodów i 66,8 % według liczby szerokopasmowych linii dostępnych.

Sonaecom jest aktywnym operatorem zarówno w segmencie stacjonarnym jak i mobilnym. W 2008 r. Sonaecom ogłosił plany przeznaczenia 240 milionów Euro na inwestycje skierowane na rozwój FTTH punkt - wielopunkt przez następne 3 lata (cel: objęcie 1 miliona domów). Inni operatorzy to Vodafone, Onitelecom i AR Telecom oraz operatorzy kablowi – głównie Zon Multimedia, która obecnie korzysta z technologii DOCSIS 3.0 i rozwija FTTH (inwestycje na lata 2008 – 2010 planowane są na ok. 140-180 milionów Euro).

W porównaniu z innymi analizowanymi krajami gdzie sieci nie mają dużego znaczenia np. Niemcy, w Portugalii sieci kablowe odgrywają dużą rolę na rynku krajowym BSA (35% obecnych klientów szerokopasmowych to klienci sieci kablowych), występuje również bardzo duża penetracja użytkowników wyłącznie mobilnych (33%), tym samym, wydaje się, że operatorzy stacjonarni nie będą mogli kierować swojej działalności do całej bazy abonenckiej, a jedynie do ok. 60%.

Populacja Portugalii jest bardzo skoncentrowana, 61% żyje w gęsto zaludnionych obszarach, natomiast przeciętna długość podpetli jest relatywnie mała – 350 m i wydaje się, że realną technologią w tym przypadku byłaby VDSL, tym niemniej w Portugalii pojawia się problem szafek o dużej koncentracji klientów, co przy równoczesnej, stosunkowo dużej długości pętli (osiąga 490 m), sprawia, że możliwości inwestowania w VDSL powinny być za każdym razem rozważone pod kątem tych właśnie warunków.

Hiszpania

W Hiszpanii jest obecnie 7 650 MDF, natomiast według 13 Raportu Implementacyjnego, Telefonica ma udział w rynku równy 74,2 % pod względem przychodów oraz 56,1 % pod względem szerokopasmowych sieci dostępnych.

Obecnie Telefonica rozpoczęła już próby z siecią TTN/VDSL2 oraz FTTH/ punkt - wielopunkt, natomiast w marcu 2008 r. poinformowała regulatora (CMT) o swoich planach

oferowania usług w oparciu o FTTH/ punkt - wielopunkt. Do końca 2010 r. Telefonía planuje objąć 3 mln gospodarstw domowych. Do chwili obecnej jest to jedyny operator w Hiszpanii, który przedstawił plany w odniesieniu do FTTC/VDSL i FTTB/H, przy czym oczekuje się, że Telefonía pójdzie raczej w kierunku FTTB/H niż VDSL.

W kontekście inwestycji w sieci NGA, również jeden z operatorów sieci kablowej – ONO - poinformował w maju 2008 r. o uruchomieniu w obszarach wielkomiejskich szerokopasmowego Internetu opartego na technologii DOCSIS 3.0.

Z przeprowadzonej przez WIK analizy dla Hiszpanii, wynika, iż ze względu na podziemną konstrukcję szafek ulicznych i relatywnie dużej ilości podpętli w gęsto zaludnionych terenach, decyzje o wykorzystaniu VDSL powinny być podejmowane ostrożnie.

F) Przykłady istniejących modeli biznesowych w technologii FTTH- P2P w krajach europejskich

Niemcy - Deutsche Telekom i konkurencja

W kwietniu 2008 r. Deutsche Telekom (DT) wydała raport, w którym oświadczyła, że zamierza migrować trzecią z funkcjonujących sieci dostępowych do technologii FTTH.

Kilku regionalnych konkurentów Deutsche Telekom w Hamburgu, Monachium i Kolonii, podjęło plany wypromowania szerokopasmowego dostępu poprzez FTTH. Firmy te swą działalność skoncentrowały na lokalnych obszarach, gęsto zaludnionych. Najważniejszym czynnikiem dla ich biznesu są zaoszczędzone koszty inwestycji w LLU kupowanej obecnie od Deutsche Telekom oraz wysoki udział w rynku, tak że sprzedawca usług ma zapewnioną ciągłość przepływów pieniężnych i łatwość w przyciąganiu klientów. Niskie ceny LLU mogą spowodować, że z jednej strony inwestycje konkurencji będą mało prawdopodobne, zaś z drugiej strony mogą spowodować znaczący udział w rynku konkurencji.

Niemiecka działalność w oparciu o technologię FTTH polega głównie na wykorzystaniu architektury P2P. Uczestnicy rynku w Niemczech podkreślają, że spółdzielnie mieszkaniowe odgrywają żywotną rolę w zakresie FTTH ponieważ tylko przy ich zezwoleniu dostęp do różnych mieszkań w blokach jest możliwy. Zwykle dostęp do takiej infrastruktury wewnątrz budynkowej jest bezpłatny.

Poniższa tabela wskazuje, iż w Niemczech wprowadzenie FTTH P2P jest realne tylko dla 13,7% bazy klientów. Konkurencja, biorąc pod uwagę architekturę P2P jest możliwa poprzez LLU do światłowodu operatora dominującego. Ten typ dostępu zezwala na konkurencję jednak dla pierwszego wprowadzającego infrastrukturę P2P wymagany udział w rynku jest stosunkowo niski, mniej niż 10 %. Przy podłączeniu 10 mln abonentów inwestycja w FTTH staje się w Niemczech rentowna (dla operatora zasiedziałego i tylko na niektórych obszarach). Natomiast biorąc pod uwagę posiadaną bazę abonencką przez DT to tylko na terenach miejskich będzie opłacalnym wybudowanie sieci FTTH.

Tabela 13 Wyniki Modelu WIK

P2P – DE					
Cases		First Mover Cases		Second Mover Casus	
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand Alone	Incumbent	80% Infrastructure Sharing	20% Infrastructure Sparing
Dense Urban	0,3%	36%	33%	60%	12%
Urban	2,4%	54%	49%	81%	69%
Less Urban	13,7%	74%	68%	n.v.	94%
Dense Suburban	18,5%	82%	75%	n.v.	n.v.
Suburban	25,1%	n.v.	93%	n.v.	n.v.
Less suburban	37,4%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Dense Rural	71,5%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Rural	100,0%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Francja – operatorzy alternatywni

Free Iliad

Na koniec 2007 r. Free Iliad miał około 2,9 milionów abonentów ADSL, zaś w 1 kwartale 2008 r. liczba przekroczyła 3 mln.

Operator ten planuje, aby do 2010 r. dotrzeć do 4 mln gospodarstw, docelowo liczba ta ma wzrosnąć do 10 mln abonentów. Biorąc pod uwagę podejście geograficzne operator skupił się na Paryżu mając na względzie jego wielkość, a także na peryferiach innych dużych miast. Firma zakłada iż, w drugiej połowie 2009 r. osiągnie pokrycie 70 % Paryża. Obecnie poza obszarem Paryża operator dotarł do 400 000 gospodarstw domowych.

Free Iliad docelowo zamierza wprowadzić strategię sieci Ethernet opartej na technologii FTTH/P2P, przy czym węzeł optyczny jest w stanie zagregować średnio 30 000 łączy optycznych przeznaczonych do świadczenia usług detalicznych, operator umożliwia także hurtowy dostęp do pętli światłowodowej. Węzeł optyczny jest przygotowany na podpięcie sieci innych operatorów poprzez stworzenie ich własnych sal kolokacyjnych (średnia wielkość sali wynosi 80 - 100 m²) i wynajęcie linii optycznych należących do Free Iliad. Jak zostało wspomniane powyżej operator rozpoczął od Paryża, gdzie będzie musiał zestawić 55-60 węzłów optycznych. W oparciu o własną terminologię zdefiniował model, charakteryzujący ofertę hurtową Free Iliad jako światłowód w pętli lokalnej.

Operator chce wykorzystać już istniejące dukty systemów ściekowych jeśli chodzi o obszar Paryża. Poza obszarem Paryża operator chce skorzystać z duktów France Telecom. Operator chce skorzystać z robót publicznych głównie w celu wykopania rowów dla instalacji światłowodów lub na obszarach o małym zasięgu. Free Iliad chce także wykorzystać kable napowietrzne biegnące wzdłuż ścian budynków. Free Iliad chce zatem rozwinąć sieć światłowodową wykorzystując miejskie udogodnienia, a tym samym zmniejszając koszty inwestycji w nową technologię. Free Iliad zamierza wdrażać FTTH P2P stopniowo, tj. chce

zastąpić istniejącą infrastrukturę opartą na technologii ADSL 2+ wykorzystywaną na obszarach o dużym zagęszczeniu. Zatem światłowód i technologia ADSL2+ będą jeszcze przez kilka lat funkcjonować jednocześnie.

Free Iliad przyjął następujące kryteria, stanowiące brzegowy warunek wprowadzenia FTTH:

- Wziął pod uwagę tylko obszary gdzie udział w rynku operatora wynosi co najmniej 15 % (w odniesieniu do istniejących linii, nie wyłącznie do linii ADSL). Wybór obszaru, na którym zostanie położony światłowód opiera się na zagęszczeniu istniejących abonentów. Jakkolwiek istotne są także z punktu widzenia zaoszczędzonych kosztów udogodnienia publiczne (typu kanały ściekowe, linie napowietrzne, mikro- rowy),
- Infrastruktura światłowodowa będzie doprowadzana przez Free Iliad na terenach gdzie koszty infrastrukturalne (CAPEX) nie przekraczają 1 500 Euro na podłączonego już abonenta. Free Iliad szacuje, że dodatkowy koszt ponoszony na abonenta, podłączonego światłowodem wyniesie 300-400 Euro (co przedstawia poniższy rysunek),.

Free Iliad jest zdecydowany na wykorzystanie okablowania elektrycznego w celu wprowadzenia kabla światłowodowego z węzła (NRO) do każdego domu.

Dla rozwoju infrastruktury wewnątrz budynkowej, operator instaluje dwa światłowody z każdego mieszkania: jeden bezpośrednio do węzła optycznego, drugi poprowadzony zostaje do piwnicy każdego budynku, co pozwala na podłączenie operatorów, którzy doprowadzą własną infrastrukturę do tego punktu. W przypadku podłączania światłowodu do posesji abonenta podłączonego w technologii ADSL, nie są pobierane opłaty.

Free Iliad zamierza ograniczyć zależność od zakupu usług hurtowych od FT oraz zwiększyć marżę brutto z 60% do 90 %.

Wykres 6: Strategia wdrożenia światłowodu przez Free Iliad



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Free Iliad twierdzi, że ma 6 lat na spłatę zobowiązań, na podstawie następujących założeń:

- Migracja istniejących abonentów ADSL do FTTH,
- Przychód na abonenta ADSL 33,5 Euro/ miesięcznie,
- Znacznie wyższa marża z FTTH niż ADSL – 30 Euro.

Model Free Iliad wskazuje na znaczącą wrażliwość udziału w rynku i ARPU. Operator ten zakłada zdobycie 25% udziału w rynku w 3 lata i przyspieszony zwrot w 4 lata. Głównym czynnikiem dla funkcjonowania modelu biznesowego Free Iliad jest nie opieranie się w przyszłości na opłacie za dostęp do pętli dla France Telecom.

Neuf Cegetel

Neuf Cegetel ma własną sieć o zasięgu krajowym, zawierającą 49 000 km światłowodu optycznego. Firma ma dostęp do 1 700 MDF (w technologii DSL) dającą dostęp do około 70% populacji. Operator ma dostęp do około 2,5 mln LLU, co jest równe 50 % całego rynku LLU we Francji. Neuf Cegetel obsługuje klientów indywidualnych, biznesowych takich jak inni operatorzy i dostawcy usług Internetowych.

W ostatnim roku Neuf Cegetel nabył kilku lokalnych operatorów mających doświadczenie w dostarczaniu szybkiego Internetu i rozpoczynających wdrażanie sieci FTTH w Paryżu poprzez różne przedsięwzięcia:

- W 2006 r. operator zakupił Mediafibre regionalnego operatora działającego na terenie części Francji, posiada on około 3 000 klientów. Ten operator był odpowiedzialny za projekt FTTH dla samorządów,
- W 2007 r. Neuf Cegetel nabył firmę nakierowaną na wdrożenie technologii FTTB, mającą położony światłowód w Paryżu od 2003 r. i która zdobyła ponad 10 000 klientów,
- Neuf Cegetel zapoczątkował już podłączenie 400 000 mieszkań w Paryżu i w otaczających regionach poprzez FTTH P2P. Na początku 2007 r. poprzez spółkę zależną zdobył koncesję, dającą mu pierwsze publiczne uprawnienia do wprowadzenia światłowodu optycznego na terenie Paryża. Ogółem 30 samorządów będzie obsługiwanych przez tę sieć.

Numericable

Od kwietnia 2007 r. Numericable jest firmą, która posiada niezależną sieć, stanowiącą 99,6 % wszystkich sieci kablowych we Francji. Sieć Numericable dociera do 9,5 mln mieszkań w ponad 1200 miastach i wioskach Francji, operator objął swym zasięgiem ponad 40 % gospodarstw domowych. W 2007 r. firma osiągnęła przychód bliski 1 bln Euro. Numericable działa w technologii DOCSIS 3 i na infrastrukturze FTTB/ coax (światłowód doprowadzany jest do piwnicy, kabel koncentryczny przeprowadzany jest wewnątrz używanej instalacji elektrycznej). Firma oferuje usługi triple play (dostęp do Internetu download 100 Mbps/ upload 5 Mbps, HDTV - ponad 230 kanałów, VOD, telefon). Obecnie 2 mln gospodarstw domowych ma dostęp światłowodowy. Firma na swej stronie internetowej ogłosiła, iż całkowita inwestycja w sieć wyniosła 10 mld Euro.

Wszyscy gracze na rynku francuskim wprowadzający FTTH osiągają korzyści co najmniej w Paryżu. Wynika to z warunków infrastrukturalnych jakie zapewnia to miasto, a jakich nie ma w żadnej innej części Francji, a być może i w Europie. Korzyści jakie daje Paryż to sieć kanałów ściekowych, które są wszechstronne i rozległe. Kanalizacja dociera do każdego budynku w mieście. Rozwój FTTH w Paryżu jest łatwy poprzez możliwość zastosowania istniejącej infrastruktury. Dodatkowo koszty rozwoju FTTH są znacznie zredukowane przez decyzje podejmowane w tym względzie przez władze Paryża, które wpłynęły na obniżenie znacząco ceny użytkowania infrastruktury ściekowej na potrzeby zaadoptowania światłowodu. W Paryżu cena 6,5 Euro to opłata miesięczna za LLU i Backhaul. W Paryżu także, jeśli chodzi o opłaty za dostęp do światłowodu optycznego dla klientów, władze miasta obrały oryginalne podejście. Francuski operator zawarł bowiem kompromisowe rozwiązanie z władzami Paryża na redukcję 90 % cen dla końcowego odcinka 400 m LLU (cena 0,65

Euro/m). Tylko za długość trasy ponad 400 m będzie pobierana opłata 6,5 Euro/m. To jest oferta w oparciu o warunki na zasadzie niedyskryminacji wszystkich uczestników rynku.

Jak wynika z wyżej przedstawionych rozważań, gracze rynkowi we Francji realizują strategię geograficznego rozwoju FTTH. Strategia ta ogranicza się do obszarów gdzie gracze ci cieszą się wysokim udziałem w rynku z relatywnie niskimi kosztami przypadającymi na abonenta.

Współdzielenie infrastruktury jest rozpatrywane przez konkurencję jako mechanizm obniżający koszty rozwoju FTTH i zapobiegający nieużytecznemu duplikowaniu sieci.

Zgodnie z teoretycznym podejściem autorów raportu WIK, VDSL nie jest właściwym scenariuszem dla NGA we Francji. Należy skoncentrować się zatem na scenariuszu FTTH. France Telecom mogłaby zyskać z wprowadzenia sieci FTTH/ punkt - wielopunkt na gęsto zurbanizowanych obszarach, przy udziale w bazie klientów BSA na poziomie 25,2 %. Na obszarach gęsto zurbanizowanych i zurbanizowanych, które razem reprezentują 2,3 mln bazę klientów operator dominujący potrzebuje dla istnienia biznesu odpowiednio tylko 18 % i 32 %. To odzwierciedla dużą koncentrację bazy abonenckiej na tych terenach (głównie w Paryżu) i sprzyjające warunki kosztowe. Na innych terenach konieczny jest udział w rynku na poziomie 80 % i 87 % - odzwierciedla to mniej korzystne warunki i tym samym praktycznie mało realny scenariusz.

Tabela 14 Wyniki Modelu WIK

PON – FR									
Cases		First Mover Cases		Second Mover Cases					
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand Alone	Incumbent	80% Infrastructure Sharing	20% Infrastructure Sharing	SLU +80% Dark Fibre and Infrastructure Sharing	SLU +80% Dark Fibre	SLU +20% Dark Fibre and Infrastructure Sharing	SLU +20% Dark Fibre
Dense Urban	2,6%	19%	18%	32%	32%	5%	5%	10%	10%
Urban	6,8%	34%	32%	37%	37%	6%	6%	15%	15%
Less Urban	18,6%	83%	80%	97%	98%	7%	6%	11%	11%
Dense Suburban	25,2%	92%	14%	98%	n.v.	13%	12%	23%	23%
Suburban	34,7%	n.v.	100%	n.v.	n.v.	16%	13%	24%	24%
Less suburban	44,3%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	24%	21%	33%	33%
Dense Rural	62,6%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	62%	86%	85%	91
Rural	100,0%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Z kolei poniższa tabela wskazuje, iż jeśli operatorzy wybierają architekturę FTTH w sieci P2P, korzyści z wprowadzenia P2P przez pierwszego wchodzącego są ograniczone do obszarów mniej zurbanizowanych lub dla 18,6 % potencjalnej bazy abonentów. W mniej zurbanizowanych obszarach nawet operator zasiedziały potrzebowałby 89% udziału w rynku. Wymagany udział w rynku jest oczywiście niższy na obszarach gęsto zurbanizowanych i zurbanizowanych.

Tabela 15 Wyniki Modelu WIK

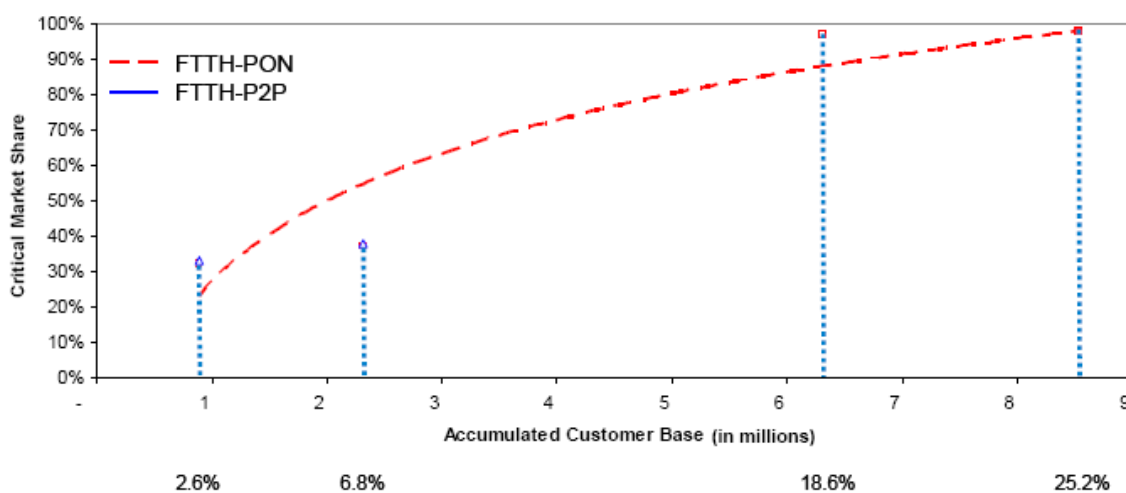
P2P - FR					
Cases		First Mover Cases		Second Mover Cases	
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand Alone	Incumbent	80% Infrastructure Sharing	20% Infrastructure Sharing
Dense Urban	2,6%	22%	20%	33%	39%
Urban	6,8%	47%	45%	38%	46%
Less Urban	18,6%	92%	89%	n.v.	n.v.
Dense Suburban	25,2%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Suburban	34,7%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Less suburban	44,3%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Dense Rural	62,6%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Rural	100,0%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

We Francji alternatywni operatorzy nawet jeśli mają własne dukty, potrzebują wysokiego koniecznego/krytycznego udziału w rynku i mogą wprowadzić FTTH tylko na obszarach gęsto zurbanizowanych i zurbanizowanych.

Podsumowując, operator ma korzystne warunki dla instalowania kabli światłowodowych, a poprzez dostęp do kanalizacji ściekowej w Paryżu, możliwe jest uniknięcie duplikowania infrastruktury. Optymistyczny scenariusz współdzielenia infrastruktury przez operatora alternatywnego mogącego użyć 80 % pustych duktów operatora zasiedziałego dla poprowadzenia kabli przedstawia poniższy wykres:

Wykres 7: Krytyczny udział w rynku dla technologii FTTH



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Analiza wskazuje, iż operator alternatywny może wprowadzić FTTH w mniejszym stopniu niż operator zasiedziały nawet przy bardzo optymistycznym założeniu współdzielenia

infrastruktury tj. 80 %, natomiast korzyści z FTTH P2P są ograniczone do 25,2 % potencjalnej bazy abonenckiej.

Wprowadzenie światłowodu do LLU w przypadku P2P i światłowodu do SLU w przypadku punkt - wielopunkt powoduje znaczący wzrost możliwości odtworzenia sieci i umożliwia realną konkurencję we wszystkich obszarach gdzie pierwszy wchodzący wprowadził już infrastrukturę FTTH.

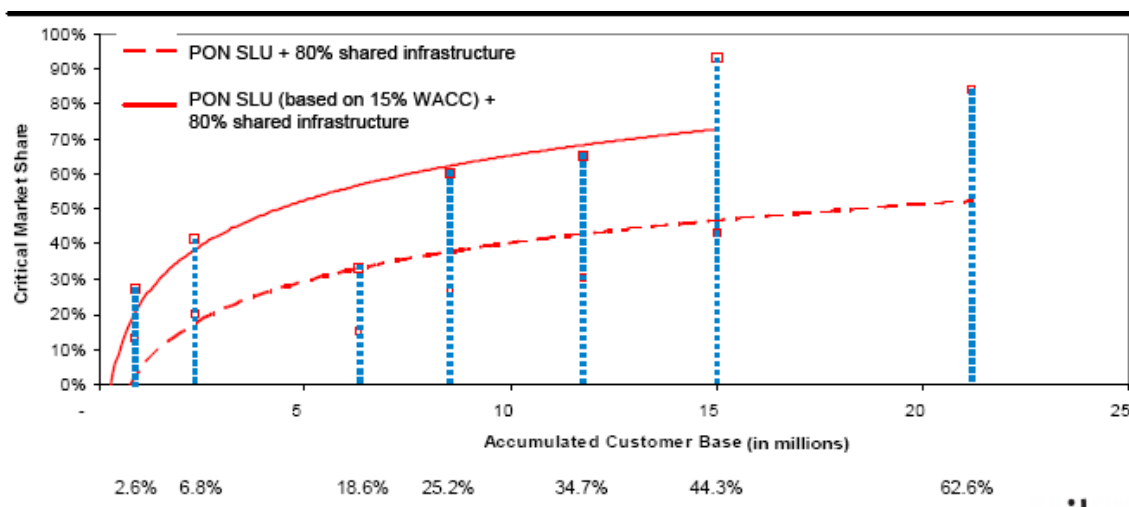
Analiza wrażliwości WACC:

We Francji w kontekście NGA jest obecnie dyskutowana kwestia użycia wskaźnika WACC jako narzędzia mającego na celu odzwierciedlenie potencjalnie wyższego ryzyka w porównaniu z hurtowymi usługami PSTN.

Zbadano w jaki sposób zmieni się wymagany udział w rynku oraz baza abonencka w przypadku zmiany wskaźnika WACC, zarówno dla operatora zasiedziałego jak i operatora alternatywnego (gdy wyższy WACC zostanie zastosowany do kalkulacji usług hurtowych operatora zasiedziałego).

Przeanalizowano m.in. wariant, w którym przyjęto wzrost wskaźnika z 10,25% do 15 % dla kalkulacji regulowanych hurtowych cen operatora SMP uwzględniające ryzyko w scenariuszu, w którym narzucony będzie obowiązek dostępu – dla przypadku punkt - wielopunkt SLU.

Wykres 8: Analiza opłacalności inwestycji ze względu na współdzielenie infrastruktury



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Przyjęcie powyższych założeń w ramach modelu dla Francji, zakładającego wzrost wskaźnika WACC dla kalkulacji usług hurtowych będzie wpływało raczej zniechęcająco na inwestycje infrastrukturalne konkurencji.

Włochy

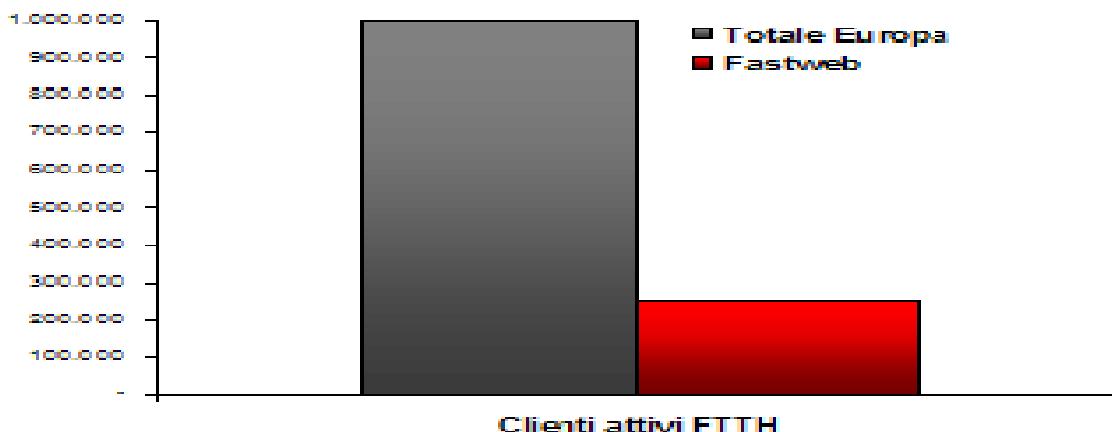
Plany inwestycyjne TI dotyczące rozwoju NGA we Włoszech, to przede wszystkim:

- Rozwój ciemnego światłowodu w sieci dostępowej przy zastosowaniu różnych technologii, tj. rozwiązań FTTC i FTTB (szczególnie w dużych miastach);
- Zastosowanie technologii VDSL2 osiągając pokrycie powyżej 65% populacji;
- Około 65% linii zostanie objętych nową technologią z szerokopasmową prędkością ściągania danych powyżej 100 Mbps, pozostałe 35% będzie objętych rozwiązaniami FTTE/ADSL2+.

Szacowany całkowity CAPEX niezbędny dla realizacji powyższych inwestycji innego włoskiego operatora TI to około 6,5 mln Euro.

We Włoszech działają również inni operatorzy, jak np. Fastweb, który od 2000 r. inwestuje w sieć NGA opartą na architekturze FTTH. Pod koniec 2007 roku sieć tej firmy osiągnęła długość około 26 500 km i pokrywa 45 % włoskiej populacji (około 10 mln ludności). Sieć FTTH dociera do 2 mln gospodarstw i do pozostałych 8 mln w ramach LLU.

Wykres 9: Liczba abonentów FTTH P2P we Włoszech, w porównaniu z całkowitą liczbą w Europie



Źródło: Prezentacja Agcom

Na obszarach, w których Fastweb świadczy swoje usługi, firma ta korzysta albo z duktów oferowanych przez sieć Sokrates (pozostałości po pilotażowym projekcie TI z lat 1995-1997, którego celem było dostarczanie poprzez światłowody płatnej telewizji do abonentów) albo ze swoich własnych duktów np. w Turynie, Bari, Neapolu i Rzymie Fastweb korzysta z infrastruktury Sokrates (do podłączenia około 700 000 gospodarstw). W Mediolanie Fastweb zainwestował 4 mln Euro i ma około 1,3 mln abonentów.

Tabela 16: Rozmieszczenie pokrycia siecią FTTH w głównych miastach Włoch

		copertura FTTH	
		potenziale collegabile [.000]	[% sulla copertura FTTH]
NORD	BOLOGNA	148	7%
	GENOVA	121	6%
	MILANO	1.144	57%
	TORINO	284	14%
CENTRO	ROMA	170	9%
SUD	NAPOLI	108	5%
	BARI	25	1%
Totale Italia		2.000	

Źródło: Prezentacja Agcom

Odnosnie okablowania wewnątrz budynkowego firma może korzystać z infrastruktury dla pionowego poprowadzenia wielodomowego światłowodu.

Światłowód jest prowadzony we Włoszech, gdzie jest duża liczba regionalnych i lokalnych działalności nakierowanych na wprowadzenie światłowodu, głównie w około 20 miastach w północnej części Włoch. Głównymi graczami są tutaj podmioty obsługujące własne miasto. Lokalne przedsiębiorstwa mają położone kable w ziemi. Jednak, biorąc pod uwagę instalację,

konkurencja jest fragmentaryczna i skoncentrowana albo na jednej ulicy albo na jej jednej stronie. Tym samym, uczestnicy rynku mają dostęp do infrastruktury utrudniony i niewygodny. Wyjątek stanowią Mediolan i Genua.

W Mediolanie działa firma Metroweb będąca właścicielem rozległej sieci dystrybuującej światłowód optyczny. Fastweb bezpośrednio posiada 23 % Metroweb. Metroweb jako niezależny sprzedawca otwartej sieci oferuje infrastrukturę trzem stronom, które są sprzedawcami usług telekomunikacyjnych. Metroweb oferuje światłowód wielu uczestnikom rynku na obszarze Mediolanu takim jak Fastweb czy TI.

W Genui, Sasternet, który jest współnikiem Fastweb i lokalnym przedsiębiorstwem rozwija sieci światłowodowe. Pokrycie lokalną siecią w Genui nie jest jednak tak wszechstronne jak w Mediolanie.

WIK przeprowadził analizę dla Włoch i określił warunki i możliwości wprowadzania przez operatora zasiedziałego (TI) FTTH/P2P. Krytyczny udział w rynku przy różnych scenariuszach P2P FTTH przedstawia się następująco:

Tabela 17: Krytyczny udział w rynku przy różnych scenariuszach P2P FTTH.

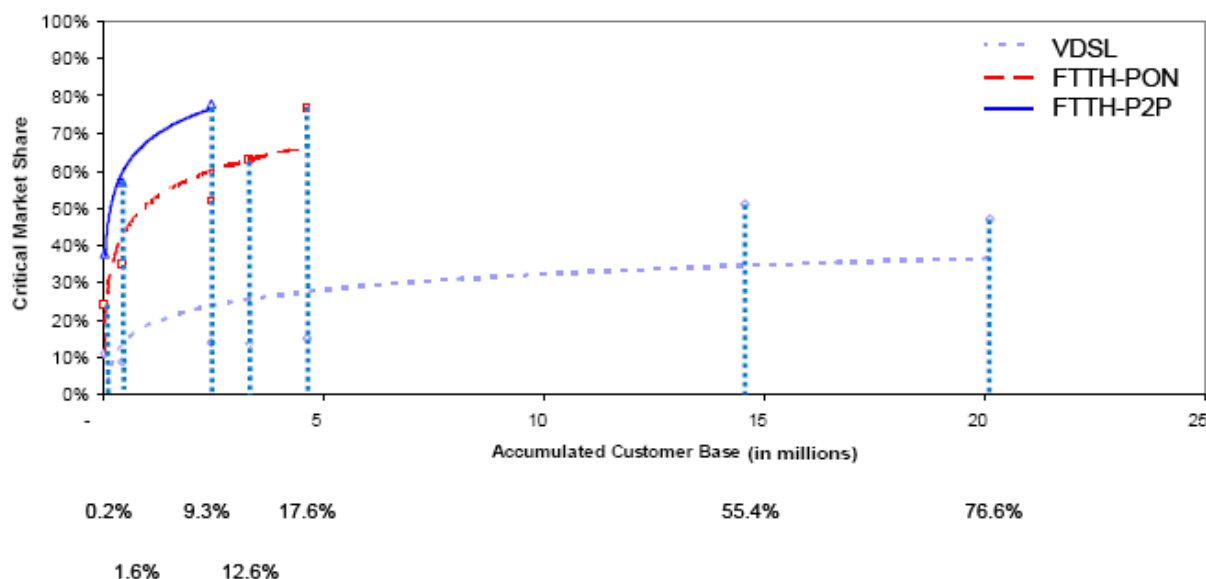
P2P - IT					
Cases		First Mover Cases		Second Mover Cases	
Cluster	Accumulated Customer Base	Stand Alone	Incumbent	80% Infrastructure Sharing	20% Infrastructure Sharing
Dense Urban	0,2%	26%	25%	38%	36%
Urban	1,6%	34%	32%	57%	45%
Less Urban	9,3%	56%	53%	78%	74%
Dense Suburban	12,6%	73%	70%	n.v.	n.v.
Suburban	17,6%	93%	94%	n.v.	n.v.
Less suburban	55,4%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Dense Rural	76,6%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Rural	100,0%	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Korzyści z wprowadzenia FTTH/P2P przez operatora zasiedziałego będą ograniczały się do obszaru mniej zurbanizowanego lub 12,6 % bazy abonenckiej, w gęsto zaludnionych obszarach operator będzie potrzebował koniecznego udziału w rynku na poziomie 70 %.

Operator alternatywny jako drugi wchodzący na danym obszarze nawet z dostępem do duktów, potrzebuje wysokiego udziału w rynku w porównaniu z operatorem zasiedziałym, może wprowadzić P2P tylko w pierwszym i drugim obszarze obsługując bazę abonentów na poziomie 1,6 %. Zatem jego wymagany krytyczny udział w rynku kształtuje się pomiędzy 36% i 45 % i zależy od udziału w rynku innych operatorów jeśli kopiowanie infrastruktury jest możliwe. Warunki dla różnych technologii we Włoszech przedstawia poniższy wykres:

Wykres 9: Opłacalność inwestycji



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Z analizy przeprowadzonej przez WIK wynika, iż w przypadku Włoch:

- Korzyść FTTH P2P jest ograniczona do 12,6 % bazy klientów,
- Architektura FTTH P2P potrzebuje wysokich inwestycji i stanowi przyczynę wyższych kosztów w porównaniu do VDSL,
- Architektura P2P jest scharakteryzowana poprzez wyższe inwestycje i koszt porównywalny do architektury punkt - wielopunkt we wszystkich przypadkach i scenariuszach,
- Operatorzy alternatywni mogą wprowadzić FTTC/FTTH w mniejszym stopniu niż SMP nawet przy optymistycznym założeniu dzielenia infrastruktury,
- Światłowód w pętli lokalnej w przypadku P2P i światłowód w podpętli lokalnej w przypadku punkt - wielopunkt powoduje wzrost powielania infrastruktury, umożliwia realną konkurencję na obszarach gdzie pierwszy wchodzący wprowadził już infrastrukturę FTTH,
- W przypadku FTTH dla drugiego wchodzącego, mix czarnego włókna, dzielonej infrastruktury i konstruowanie własnej może być w końcu bardziej ekonomiczne niż czyste dzielenie infrastruktury (puste dukty). Jest to spowodowane potrzebą światłowodów lub subduktów, użycie własnych dukty może być tańsze niż dzierżawa subduktów.

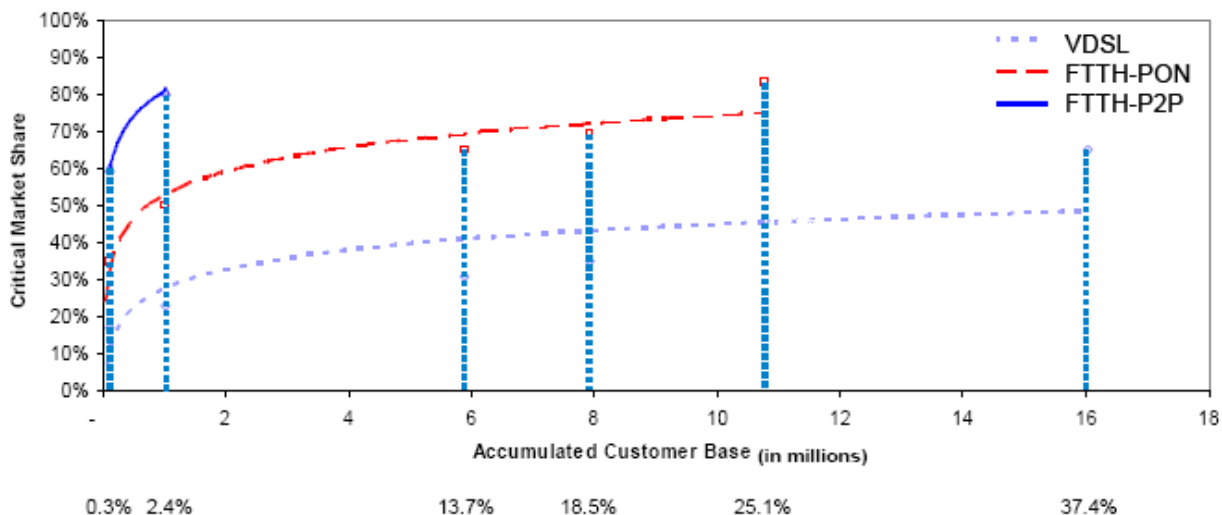
2.2.3 Porównanie opłacalności inwestycji w poszczególne technologie.

Reasumując powyższą analizę należy stwierdzić, że ogólnonarodowa inwestycja w sieci nowej generacji nie jest opłacalna w żadnym z przeanalizowanych krajów (z wyjątkiem Włoch – gdzie specyficzne warunki i dostęp do istniejącej infrastruktury umożliwiają to w przypadku technologii VDSL). Najniższe nakłady inwestycyjne są do poniesienia w przypadku technologii VDSL – czyli dotarcia światłowodem do szaf ulicznych.

Koszty rozbudowy sieci NGA są uzależnione od specyficznych warunków każdego kraju, przykładem mogą być niskie koszty robót inżynierskich w Portugalii, bądź dostęp do istniejących dukty lub wynajem infrastruktury już wybudowanej zamiast budowy własnej jak w przypadku Włoch.

Technologia FTTH wymaga pięciokrotnie większych nakładów inwestycyjnych niż FTTC/VDSL. Natomiast FTTH P2P, która oferuje znacznie bardziej przyszłościowe możliwości w porównaniu z technologią P2M wymaga tylko o 10% większych nakładów inwestycyjnych od technologii FTTH P2M.

Wykres 10: Różnica w opłacalności inwestycji na przykładzie Niemiec



Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Poniższa tabela przedstawia dla jakiej części populacji w danym kraju operator mógłby zainwestować w dana technologie, tak aby było to opłacalne.

Tabela 18: Opłacalność inwestycji w poszczególnych krajach dla danej bazy abonenckiej

Network Type	Country					
	DE	FR	SE	PT	ES	IT
VDSL	71.5%	n.r.	18.3%	39.0%	67.4%	100.0%
PON	25.1%	25.2%	18.3%	19.2%	12.2%	17.6%
P2P	13.7%	18.6%	18.3%	19.2%	12.2%	12.6%

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Operator zasiedziały mógłby zainwestować w VDSL w poszczególnych krajach uzyskując dostęp w technologii VDSL od 18,3% do 100% populacji, decydujące znaczenie mają zatem warunki dostępu do abonenta (np. długość podpetli) dla poszczególnych technologii w danym kraju.

W przypadku inwestycji w FTTH jest ona opłacalna przy uzyskaniu dostępu od 12,2% do 25,2% populacji - mniejsza różnica wynika z konieczności poniesienia wysokich nakładów na rozbudowę infrastruktury poprzez zapewnienie dostępu do abonenta (budowa duktów, kładzenie kabli).

Tabela 19: Nakłady niezbędne na uzyskanie dostępu do abonenta w zależności od technologii

Network Type	Country [in €]					
	DE	FR	SE	PT	ES	IT
VDSL	201	n.v.	149	82	100	190
PON	793	619	393	616	714	389
P2P	919	930	530	776	859	504

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Nakłady niezbędne na uzyskanie dostępu do abonenta w zależności od technologii przedstawiają się następująco (założenia: udział w rynku operatora inwestującego wynosi 50%, inwestycja ma miejsce w obszarze miejski obszar).

Tabela 20: Nakłady w poszczególnych krajach na abonenta podłączonego do sieci nowej generacji

Network Type	Country [in €]					
	DE	FR	SE	PT	ES	IT
VDSL	457	n.v.	352	218	254	433
PON	2,039	1,580	1,238	1,411	1,771	1,110
P2P	2,111 (54%)	2,025	1,333	1,548	1,882	1,160

Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access

Koszty poniesione na abonenta podłączonego są wyższe niż na abonenta będącego w zasięgu sieci, ale jak można zauważyć trendy w poszczególnych krajach są takie same.

Operator który zamierza zainwestować w NGA powinien posiadać znaczące udziały w rynku. Operatorzy zasiedziali są postrzegani jako naturalni inwestorzy będący na starcie w lepszej sytuacji, niż operatorzy alternatywni.

Poniżej wymienione są niektóre z przewag operatora zasiedzającego nad operatorami alternatywnym:

1. Operator zasiedziały rozbudowę sieci może oprzeć o już posiadaną infrastrukturę (np.: szafy uliczne, dukty, światłowody) podczas gdy operatorzy alternatywni muszą zainwestować w infrastrukturę, której nie posiadają;
2. Operator zasiedziały uzyskuje przychody w wyniku wycofywania się z niepotrzebnych lokalizacji PG;
3. Operator zasiedziały w związku z większymi inwestycjami ma dostęp do opustów u dostawców sprzętu;
4. Operator zasiedziały posiada większą bazę abonentów, których może migrować na usługi nowej generacji;
5. Operator zasiedziały teoretycznie ponosi niższe koszty kapitału niż operatorzy alternatywni;
6. Operator zasiedziały podejmuje mniejsze ryzyko w związku z inwestycją w NGA, dla operatora zasiedzającego jest to jak odnowienie posiadanej infrastruktury;
7. Operator zasiedziały może zmniejszyć koszty/ryzyko poprzez współdzielenie infrastruktury z operatorami alternatywnymi.

3. Rozdział 4 – Istniejące strategie regulacyjne dla NGA

3.1 Informacje Ogólne

Dynamiczny rozwój nowych technologii w telekomunikacji, przedstawiony w rozdziale pierwszym niniejszego raportu (część techniczna), powoduje konieczność zbadania wpływu rozwoju technologii światłowodowej na obecnie funkcjonujące rynki telekomunikacyjne. Związane jest to z faktem, iż wraz z rozwojem sieci NGA spodziewane są zmiany na rynku usług telekomunikacyjnych, co będzie miało bezpośrednie przełożenie na poziom konkurencyjności rynków hurtowych. Nowe możliwości techniczne sieci telekomunikacyjnej nierozzerwalnie powiązane są z powstaniem zupełnie nowych usług w zakresie audio, video oraz przesyłu danych świadczonych w jednej sieci nowej generacji. Pojawiające się zapotrzebowanie na usługi o wyższej jakości niż obecnie spowodowało konieczność modernizacji sieci telekomunikacyjnych co pociągnęło za sobą z kolei nowe możliwości w dziedzinie usług telekomunikacyjnych (pojawienie się nowych usług, zniknięcie innych lub ich ewolucja). Już w 2007 r. na wniosek Komisarz UE Viviane Reding kwestią regulacji NGA zajęła się Europejska Grupa Regulatorów (ERG). W dokumencie z 1 października 2007 r. ERG dokonało krótkiej charakterystyki NGA oraz przedstawiło przyszłe wyzwania w zakresie możliwych regulacji NGA.

Biorąc pod uwagę zastosowanie NGA przy świadczeniu usług telekomunikacyjnych, ERG wskazało na możliwość wpływu NGA na definicje rynków detalicznych nr 1 i 2, jak również na definicje rynków hurtowych 11 i 12 wskazanych w Rekomendacji Komisji Europejskiej z 11 lutego 2003 r. (2003/311/EC) w sprawie rynków właściwych produktów i usług w sektorze łączności elektronicznej podlegających regulacji ex ante zgodnie z dyrektywą 2002/21/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wspólnych ram regulacyjnych sieci i usług łączności elektronicznej. Po przeanalizowaniu zakresu rynków właściwych, ERG wskazała na konieczność zmiany zakresów tych rynków (z wyjątkiem rynku 12, tj. usługi dostępu szerokopasmowego) w celu dostosowania ich do rozwiązań technicznych oferowanych przez NGA, jak również usług świadczonych za pomocą NGA.

Biorąc pod uwagę zastosowane technologie ERG wyodrębniła dwa podejścia do NGA:

1) Scenariusz FTTCab, w którym:

- jako najistotniejsze bariery rozwoju rynków hurtowych udostępnienia pętli lokalnych wskazano: kolokacja w szafkach ulicznych może napotkać na problemy ze strony operatorów SMP oraz organów władzy lokalnej; utrudniona może być budowa sieci backhaul pomiędzy szafkami ulicznymi a sieciami operatorów alternatywnych;
- uznano za konieczne modyfikację rynku uwolnienia pętli abonenckiej (pętla i podpętla abonencka, skracanie pętli, kolokacja), chodzi tu o rezygnację z ograniczenia rynku do miedzianych pętli abonenckich;
- wśród rekomendowanych nowych obowiązków regulacyjnych wskazano współkorzystanie z kanalizacji kablowej i dostarczanie przez operatorów zobowiązanych sieci backhaul;
- możliwe jest wykorzystanie istniejącego już hurtowego rynku dostępu szerokopasmowego dla celów regulacyjnych.

2) Scenariusz FTTH/B, w którym:

- jako najistotniejsze bariery rozwoju rynku wskazano: wykonywanie robót publicznych związanych z doprowadzeniem sieci do budynków, a w przypadku FTTH problemem będzie również budowa sieci światłowodowej wewnątrz budynków;
- uznano za konieczne modyfikację rynku uwolnienia pętli abonenckiej, chodzi tu o rezygnację z ograniczenia rynku do miedzianych pętli abonenckich;
- możliwe jest wykorzystanie istniejącego już hurtowego rynku dostępu szerokopasmowego dla celów regulacyjnych;
- wśród rekomendowanych nowych obowiązków regulacyjnych wskazano współkorzystanie z kanalizacji kablowej.

Jak wskazano powyżej, bez względu na wykorzystaną technologię, w opinii ERG konieczna jest bezwzględna zmiana zakresu rynku uwolnienia lokalnej pętli abonenckiej, dotychczas ograniczonej do pętli miedzianej. W związku z tym 17 grudnia 2007 r. wydano nową rekomendację Komisji Europejskiej w sprawie rynków właściwych, w której zlikwidowano zawężenie rynku uwolnienia lokalnej pętli abonenckiej do miedzianych pętli lokalnych, i przedstawiono go jako nowy rynek nr 4 „Hurtowy (fizyczny) dostęp do infrastruktury sieciowej (w tym dostęp pełny i współdzielony) w stałej lokalizacji” (Rynek nr 4). Zmiana ta wyraźnie wskazała stosunek Komisji Europejskiej do przyszłej regulacji udostępnienia sieci dostępowych nowej generacji. Nowa rekomendacja nie tylko umożliwiła krajom członkowskim rozpoczęcie analiz rynków usług udostępnienia światłowodowych pętli abonenckich (taka analiza była możliwa już wcześniej, choć była znacznie utrudniona), ale wręcz zobowiązała do zbadania tych rynków.

Poniżej przedstawione zostaną działania regulacyjne wybranych krajów UE oraz Japonii prowadzone w zakresie świadczenia usług dostępu do sieci dostępowych nowej generacji. Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie sytuacji w tych państwach na rynkach telekomunikacyjnych powiązanych z NGA oraz wskazanie problemów, z jakimi te kraje się borykają. Jednocześnie przedstawione zostaną rozwiązania lub projekty rozwiązań regulacyjnych stosowanych przez te państwa w stosunku do usług dostępu do NGA.

3.2. Irlandia

3.2.1. Sytuacja na rynku irlandzkim

Prace w Irlandii na temat uregulowania usług świadczonych w oparciu o NGN rozpoczęto już w 2007 r. Wtedy to opublikowano wstępne zasady podejścia regulacyjnego do sieci nowej generacji (nie tylko dostępowych) w Irlandii. W tym samym roku utworzono Grupy Robocze ds. NGN (Working Groups on NGN Core and NGN Access) złożone z przedstawicieli przedsiębiorców telekomunikacyjnych oraz irlandzkiego regulatora ComReg (Commission for Communications Regulation). Pod koniec 2008 r. ComReg dokonał analizy rozwoju NGA w Irlandii, biorąc pod uwagę zarówno stan obecny jak i plany poszczególnych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. Zgodnie z raportem kwartalnym ComReg z połowy 2008 r. w Irlandii było ponad milion aktywnych abonentów Internetu szerokopasmowego. Zdaniem ComReg w Irlandii wzrasta zapotrzebowanie na Internet szerokopasmowy, jednakże głównie wśród klientów biznesowych, a mniej wśród konsumentów. ComReg ponadto wskazał, iż w Irlandii, zgodnie z ogólnoswiatowym trendem, rośnie zainteresowanie przedsiębiorców telekomunikacyjnych rozwojem sieci NGN zarówno elementów szkieletowych jak i dostępowych. Z tego względu zaszła konieczność podjęcia intensywnych działań przez ComReg w celu zapewnienia przedsiębiorcom telekomunikacyjnym pewności regulacyjnej co do ich przyszłych inwestycji w NGA. Z drugiej jednak strony ComReg

wskazał również na potrzebę dostępności szerokiego katalogu narzędzi regulacyjnych (a więc elastyczności regulatora). Z tego powodu w końcu 2008 r. przeprowadzono debatę na temat „Strategii dla Cyfrowej Dywidendy” (Strategy for the Digital Dividend), w której mają zostać ustalone zasady ułatwiające rozbudowę sieci NGN. W zakresie rozwoju światłowodowych sieci dostępowych ComReg wskazał, iż obecnie technologia FTTx reprezentuje zaledwie 0,5% irlandzkich abonentów Internetu szerokopasmowego. Abonenci ci znajdują się w sieciach dwóch operatorów: Smart Telecom oraz Magnet. Również Eircom uruchomił próby dostarczania Internetu w technologii FTTH, dla 100 mieszkań w Stepside w południowym Dublinie. Zdaniem ComReg FTTH nie będzie miała jednak charakteru powszechnego, z uwagi na koszty (zarówno operatora jak i abonenta) oraz z powodu braku szerszego zapotrzebowania obecnie na usługi o tak wielkiej przepustowości. Technologia ta bardziej rozwinie się w na rynku usług dla biznesu.

W efekcie powyższych działań 11 czerwca 2008 r. ComReg rozpoczął proces konsultacyjny analiz Rynku nr 4 zgodnie z Zaleceniem Komisji Europejskiej z dnia 17 grudnia 2007 r. w sprawie rynków właściwych. Konsultacje ukończono w grudniu 2008 r.

3.2.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

W projektowanym dokumencie konsultacyjnym z 11 czerwca 2008 r. regulator irlandzki dokonał analizy Rynku nr 4 określonego w Zaleceniu Komisji Europejskiej z 17 grudnia 2007 r. Za „sieć dostępową” ComReg uznał infrastrukturę leżącą pomiędzy mieszkaniem konsumenta lub klienta biznesowego, a przełącznicą lokalną. Jednocześnie ComReg wskazał, iż analiza rynku 5 określonego w Zaleceniu Komisji Europejskiej z 17 grudnia 2007 r. przewidywana jest dopiero pod koniec 2009 r. Za podmiot posiadający znaczącą pozycję rynkową na badanym rynku uznano Eircom, który w opinii ComReg posiada 100% udziału na tym rynku.

W toku konsultacji wywiązała się dyskusja czy NGA (bez względu na użytą technologię) powinny być częścią tego rynku. ComReg przyznał, że pierwotnie ten rynek miał objąć jedynie pętle lokalne miedziane. Obecny, przewidywany rozwój technologii, zdaniem irlandzkiego regulatora, spowoduje przejście w kierunku sieci dostępowych światłowodowych (lub hybrydowych z elementami miedzianymi). Biorąc pod uwagę treść Zalecenia KE oraz fakt, iż regulowanie telekomunikacyjnych rynków hurtowych ma formę mechanizmów ex ante, zdaniem ComReg, konieczne jest już teraz zajęcie się wpływem NGA na badany rynek. Tym samym irlandzki regulator nie uznał obiekcji Eircom w zakresie wyłączenia przyszłych inwestycji w sieci dostępowe światłowodowe z regulacji rynku. ComReg nie zgodził się również na wyodrębnienie rynku usług dostępu do NGA z analiz Rynku nr 4 jako samodzielnego rynku lub przeniesienia go do rynku 5. Na uwagę zwraca fakt, iż do Rynku nr 4 ComReg zaliczył również usługi dostępu zapewniane przez operatorów telewizji kablowej, operatorów działających w oparciu o bezprzewodową sieć dostępową do stałej lokalizacji (Fixed Wireless Access) oraz światłowodowe sieci dostępowe FTTH/B.

Za główne bariery w rozwoju konkurencji na tym rynku ComReg uznał wyzyskiwanie konsumentów poprzez nadużywanie znaczącej pozycji rynkowej przez Eircom. Wpływanie przez Eircom na zależne rynki horyzontalne i wertykalne, a także ograniczanie lub wyłączanie możliwości funkcjonowania na tym rynku przedsiębiorców alternatywnych na tym rynku. Za dość istotny problem została uznana również migracja z technologii PSTN do NGN. Zjawisko to polega na stopniowym przebudowywaniu dostępowej sieci telekomunikacyjnej w sieć NGA. Związane jest z tym świadczenie nowych usług oraz ulepszenie lub zlikwidowanie starych usług telekomunikacyjnych. W tym celu nie tylko istniejące miedziane pętle abonenckie są zamieniane na światłowodowe, ale również likwidowane są przełącznice główne (PG). Problem polega na tym, że pod rządami dotychczasowego reżimu

regulacyjnego, sieć operatora zasiedziałego była udostępniona operatorom alternatywnym do świadczenia przez nich usług abonentom. Przebudowa sieci operatora zasiedziałego przekłada się więc na ograniczenie możliwości świadczenia usług telekomunikacyjnych tych operatorów alternatywnych. Aby umożliwić dalsze świadczenie usług przez operatorów korzystających z sieci operatora zasiedziałego przyjęto, iż Eircom może zlikwidować dostęp do infrastruktury dostępowej, przyznany na podstawie wcześniejszych obowiązków, jedynie za uprzednią zgodą ComReg. Oznacza to, że w przypadku uwolnionej pętli abonenckiej, Eircom może uniemożliwić dostęp do tej pętli z powodu jej przebudowy do standardu NGA, tylko wtedy, jeśli ComReg na to wyrazi zgodę.

Jednocześnie ComReg zaproponował nałożenie na Eircom następujących obowiązków regulacyjnych:

- a) obowiązek zapewnienia dostępu oraz wykorzystywanie określonych elementów sieci przy zachowaniu neutralności technologicznej. Obowiązek ten obejmie produkty obecnie oferowane przez Eircom w ramach uwolnienia pętli lokalnej (ale nie ograniczy się do nich). Z tego też powodu regulacja ta zostaje rozciągnięta na dostępne kablówce sieci światłowodowe, a także na sieć backhaul pomiędzy szafami i przełącznikami a regionalnymi centralami.

Z tego względu utrzymane mają zostać obowiązki poprzednio nałożone na Eircom:

- pełne uwolnienie metalowej lokalnej pętli oraz współdzielenie pętli,
- pełne uwolnienie metalowej podpętli oraz współdzielenie podpętli,
- kolokacja,
- udogodnienia towarzyszące.

Jednocześnie ComReg zaproponował wprowadzenie nowych obowiązków w zakresie dostępu do infrastruktury NGA:

- dostęp do kanalizacji (oraz podkanalizacji) kablówce,
- dostęp do ciemnych włókien światłowodowych (dark fiber),
- udostępnienie miejsca w szafach.

Eircom będzie zobowiązany do zapewnienia dostępu, w zakresie kolokacji, na uzasadnione żądanie operatora alternatywnego. Zdaniem ComReg, najważniejsze jest to, aby udostępniona w ten sposób przestrzeń była wykorzystana w sposób możliwie najbardziej efektywny. Stąd też proponuje się, aby operatorzy alternatywni mogli wykorzystywać przestrzeń przyznaną w ramach kolokacji dla więcej niż jednego celu (brak jest więc ograniczeń co do wykonywanych usług);

- b) obowiązek utrzymania dostępu już przyznanego. Zlikwidowanie przyznanego dostępu może nastąpić jedynie za zgodą ComReg. Likwidacja PG, które są wykorzystywane (lub zostały udostępnione do wykorzystania) przez operatorów alternatywnych jest możliwa po upływie okresu 5 lat od poinformowania o zamiarze jej usunięcia;
- c) dostarczanie określonych informacji wspierających obecne i przyszłe usługi hurtowego uwolnionego dostępu, w tym specyfikacje techniczne;
- d) utrzymany zostaje obowiązek zapewniania dostępu na uzasadnione żądanie operatorów alternatywnych. Uzasadnione żądanie będzie również obejmować warianty produktów oraz migrację konsumentów pomiędzy produktami hurtowymi;

- e) obowiązek sporządzenia oferty ramowej w zakresie całego hurtowego uwolnionego dostępu;
- f) obowiązek negocjowania w dobrej wierze;
- g) obowiązek przejrzystości co ma mieć odzworowanie w warunkach przedstawionych w ofercie ramowej;
- h) obowiązek niedyskryminacji;
- i) obowiązek kontroli cen oraz oparcie ich na kosztach;
- j) rachunkowość regulacyjna.

3.3 Niemcy

3.3.1 Sytuacja na rynku niemieckim

W Republice Federalnej Niemiec następujące podmioty świadczą usługi z wykorzystaniem sieci NGA:

- Deutsche Telekom (DT, operator zasiedziały) – dla rozwoju własnej sieci NGA wykorzystuje technologię FTTC + VDSL 2; abonenci mogą korzystać z usług świadczonych w sieci NGA w 50 miastach; w 2008 r. planowane było podłączenie 8-9 mln gospodarstw domowych to jest ok. 25% wszystkich gospodarstw domowych. Do końca 2009 r. DT planuje podłączyć około 40% ogólnej liczby gospodarstw domowych.
- Net Cologne (operator alternatywny - właścicielem jest miasto Kolonia) – świadczy usługi w sieci NGA z wykorzystaniem technologii FTTB + VDSL 2. W 2008 r. planowano podłączyć 13 000 domów wielorodzinnych, do 2011 r. planuje się podłączyć 55 000 domów wielorodzinnych.
- M-Net (operator alternatywny) świadczy usługi w sieci NGA z wykorzystaniem technologii FTTH/B na obszarze Monachium. W grudniu 2008 r. podłączonych było około 10000 budynków do 2011 r. planuje się podłączyć 60% budynków na obszarze działania operatora.

We wrześniu 2005 r. DT ogłosił plan rozszerzenia swojej infrastruktury sieciowej do szaf ulicznych celem zaoferowania produktów w oparciu o VDSL. Według planów DT zamierzał do końca 2008 r. zastosować technologię VDSL w 50 miastach umożliwiając w ten sposób dostęp do VDSL 8 milionom gospodarstw domowych. Ponadto, usługa ADSL2+ jest dostępna w kolejnych 750 miastach, umożliwiając 9 milionom używanie IPTV w oparciu o DSL. Daje to potencjalnie liczbę 17 milionów gospodarstw domowych używających ADSL2+ lub VDSL. Docelowo DT planuje doprowadzić usługę ADSL2+ do 1000 miast. Zgodnie z założeniami DT zamierza umożliwić dostęp do IPTV 20 milionom gospodarstw domowych (zarówno przez ADSL2+ lub VDSL). Na dzień 3 marca 2008 r. 250 tys. niemieckich gospodarstw domowych podłączonych do sieci DT używało VDSL lub ADSL2+ jako linii dostępowych mających wysoką częstotliwość pasma. DT oferuje detaliczne produkty VDSL i ADSL2+ pod marką "Entertain". VDSL zapewnia wysoką częstotliwość pasma do 50 Mbit/s, częstotliwość pasma ADSL2+ do 16 Mbit/s;

Na poziomie regionalnym, niektórzy niemieccy operatorzy alternatywni telekomunikacyjni lub lokalne przedsiębiorstwa komunalne rozwijają własne sieci dostępowe FTTB/FTTH (np.: M-Net, NetCologne, wilhelm.tel, EWE TEL, Stadtwerke Schwerte, Stadtwerke Sindelfingen). Regionalni operatorzy telekomunikacyjni wolą stosować dostęp typu FTTB, podczas gdy lokalne przedsiębiorstwa komunalne preferują technologię FTTH. Na chwilę obecną szacuje się, że za pomocą FTTH połączonych jest około 100 tysięcy abonentów.

M-Net planuje uruchomienie FTTB w Monachium, Augsburgu i Bawarii. Do końca 2008 r. M-NET planował wybudować sieć dostępową FTTB do 10000 budynków w Monachium.

3.3.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

Jako rezultat definicji rynku przeprowadzonej przez Bundesnetzagentur (niemiecki regulator zwany dalej „BNetzA”), na podstawie decyzji z dnia 27 czerwca 2007 r. wprowadził obowiązek dla DT udostępnienia kanalizacji kablowej pomiędzy PG a szafkami ulicznym dla konkurencji. Obowiązek ten dotyczy też kanalizacji kablowej pomiędzy różnymi szafkami, o ile ta kanalizacja kablowa prowadzi dalej do PG. Operatorzy alternatywni jednakże nie są uprawnieni do dostępu do kanalizacji, w celu łączenia PG z lokalizacją fizycznego punktu styku sieci. W miejscach, gdzie dostęp do kanalizacji pomiędzy PG a szafkami ulicznymi nie jest możliwy (z powodów technicznych bądź ograniczonej pojemności kanalizacji kablowej), DT musi umożliwić innym przedsiębiorcom dostęp do ciemnych włókien światłowodowych. Wspomniany obowiązek regulacyjny łączy się również z obowiązkiem kolokacji w szafce ulicznej. W przypadku braku miejsca na kolokację, obowiązek rozszerzenia szafki ulicznej musi być wzięty pod uwagę. Jednakże do chwili obecnej żaden z konkurentów DT nie wykazał zainteresowania w sprawie dostępu do ciemnych włókien światłowodowych. Jest to związane z faktem, iż konkurenci DT negocjują z DT zasady dostępu do kanalizacji kablowej. Obowiązek nałożony na DT przez BNetzA zapewnienia dostępu do kanalizacji kablowej ma ograniczony zakres i nie pozwala operatorom korzystającym na rozwój własnej infrastruktury FTTH/B.

W czasie gdy te obowiązki były nakładane, nie ustalono jeszcze szczegółowych zasad w związku wykorzystywaniem tych opcji dostępu i opłat hurtowych (dla celów ogólnych – nie tylko NGA). W praktyce przed wprowadzeniem tych rozwiązań konieczne jest rozwiązanie kwestii cen. Stąd też, dostęp do kanalizacji kablowej nie jest w praktyce obecnie stosowany na omawianym rynku.

Konkurencja DT, uznała decyzję BNetzA dotyczącą dostępu do kanalizacji kablowej, jako krok w dobrym kierunku. Jednakże wskazano, że dostęp do kanalizacji kablowej jest tylko jednym z wielu elementów potrzebnych do prowadzenia rentownego biznesu. Operatorzy alternatywni podnieśli, że ciemne światłowody powinny być traktowane na równi z dostępem do kanalizacji kablowej, a nie jako alternatywa pojawiająca się wyłącznie w przypadku braku dostępu do tej kanalizacji. Operatorzy alternatywni zażądali także dostępu do lokalnych pętli abonenckich, które składają się zarówno z kabli miedzianych jak i włókien światłowodowych prowadzących do jednej PG, w miejscach gdzie posiadanie własnej infrastruktury nie jest ekonomicznie uzasadnione.

Odnosnie dostępu do kanalizacji istnieją duże rozbieżności pomiędzy DT a jego konkurencją. W czerwcu 2007 r. BNetzA nałożył również na DT obowiązek ujawnienia informacji o alternatywnych możliwościach dostępu do kanalizacji i ciemnych światłowodów, a także perspektywach rozwoju przez DT usług VDSL. DT złożył skargę na powyższe regulacje do sądu administracyjnego w Kolonii. W kwietniu 2008 r. sąd uznał, że nałożone regulacje powinny pozostać w mocy, z wyjątkiem obowiązku ujawniania planów DT rozwoju infrastruktury. Informacja na temat struktury sieci, w tym kanalizacji kablowej i ciemnych włókien światłowodowych (w tym również informacja o ich pojemności) wciąż musi być dostarczana przez DT.

Jak już wcześniej wskazano DT jest zobligowany do zapewnienia dostępu do swoich PG i szafek ulicznych.

Do 13 czerwca 2006 r. hurtowy dostęp do BSA nie był w Niemczech uregulowany. DT oferowało konkurencji szczególne usługi hurtowe uważane za podobne do usług BSA.

Jednakże, sprzedaż powyższych usług hurtowych nie dawała konkurencji możliwości rozwoju własnych produktów i usług, a także ustalania jakości usług. Na podstawie decyzji z 13 czerwca 2006 r. BNetzA zobowiązał DT do zaoferowania dostępu do IP w zakresie świadczenia usług dostępu szerokopasmowego do Internetu. Zasady dostępu do BSA w Niemczech zostały zaprojektowane w taki sposób, iż DT dostarcza konkurentowi linię DSL i transportuje dane rozpoczynane/zakończane w tej linii dostępowej z dostępem do koncentratora DT, gdzie dostępny jest punkt szerokopasmowy. BSA ma być świadczony w oparciu o koszty poniesione przez efektywnego dostawcy usług oraz musi być zagwarantowany na zasadach niedyskryminacji. Stawki za dostęp szerokopasmowy zostały zatwierdzone 13 maja 2008 r.

Pod koniec 2008 r. BNetzA podjął decyzję w związku z cenami dostępu szerokopasmowego. Zdaniem BnetzA, odpowiednio ukształtowany dostęp szerokopasmowy powinien dawać operatorom alternatywnym, którzy nie rozwinęli własnej infrastruktury, możliwość pewnej elastyczności w zakresie kształtowania własnych ofert. W przypadku Niemiec i tamtejszych obowiązków regulacyjnych obowiązki oparte na dostępie szerokopasmowym nie dotyczą usług opartych na VDSL.

Ostatnio, w Niemczech operatorzy alternatywni wskazali dodatkowe problemy występujące w związku z dostępem szerokopasmowym. Konkurenci DT, którzy mają własną infrastrukturę podnoszą, że dostęp szerokopasmowy na poziomie szafek ulicznych nie jest efektywny z powodów technicznych i ekonomicznych.

DT jest również zobowiązany do zapewnienia dostępu szerokopasmowego ATM (decyzja z 7 marca 2007 r.). Decyzja obliguje DT do zagwarantowania szerokopasmowego dostępu ATM na niedyskryminujących warunkach, poprzez wprowadzenie rachunkowości regulacyjnej dla usług dostępu szerokopasmowego w DT. Stawki rozliczeniowe są przedmiotem regulacji *ex post*.

W styczniu 2009 r. BNetzA zakończył konsultacje mające na celu analizę rynku usług dostępu do NGA. W sferze zainteresowania BNetzA leży jedynie nakładanie obowiązków w zakresie dostępu do kanalizacji kablowej, ciemne włókna światłowodowe światłowody i kolokacja.

3.4. Holandia

3.4.1 Sytuacja na rynku holenderskim

W Holandii trzy podmioty świadczą usługi z wykorzystaniem sieci NGA:

1. KPN (operator zasiedziały) – wykorzystuje technologię FTTC+VDSL2; technologia P2P jest wykorzystywana we współpracy z Reggefiber (firma zajmująca się budową i zarządzaniem sieci telekomunikacyjnych); usługi świadczone w oparciu o sieć NGA dostępne są w dwóch miastach (Amsterdam i Almere); spośród całkowitej liczby gospodarstw domowych wynoszącej 7,2 mln KPN 1 – 2 % obsługuje w technologii FTTH, a 7% w technologii FTTC; KPN planuje zakończyć budowę sieci NGA w 2011 r. gdy świadczenie usług z wykorzystaniem NGA będzie możliwe dla 10 – 15 % gospodarstw domowych,
2. UPC (operator telewizji kablowej) – wykorzystuje technologię FTTN + kabel koncentryczny oraz technologię DOCSIS 3.0/FTTB; usługi świadczone z wykorzystaniem tych technologii dostępne są na obszarze działania UPC,
3. Ziggo (operator telewizji kablowej) - wykorzystuje technologię FTTN + kabel koncentryczny oraz technologię DOCSIS 3.0/FTTB; usługi świadczone z zastosowaniem tych technologii świadczone są jedynie dla niewielkiej liczby

abonentów internetowych Ziggo; do końca 2010 r. cała sieć Ziggo ma być dostępna w systemie DOCSIS 3.0.

WACC dla KPN wynosi 1 – 1,5% więcej niż standardowy poziom dla usług regulowanych.

W Holandii przejście do sieci NGA/NGN rozpoczęło się z inicjatywy operatora zasiedziałego – KPN, dla którego migracja do sieci NGA/NGN stała się jedynym rozwiązaniem zapewniającym utrzymanie klientów, wobec konkurencji na detalicznym rynku dostępu szerokopasmowego:

- KPN (technologia DSL2+) – 45% udziałów w rynku,
- Inni operatorzy świadczący usługę z wykorzystaniem technologii DSL 2+ - 15 % udziałów w rynku,
- Operatorzy sieci kablowych – 40% udziałów w rynku.

Dodatkowo penetracja rynku przez operatorów sieci kablowych sięgała blisko 90% gospodarstw domowych.

KPN już pod koniec 2005 r. ogłosił, że w ciągu najbliższych kilku lat będzie dokonywał procesu migracji swojej sieci do sieci NGN. Początkowo zamiarem KPN było wykorzystanie technologii FTTC/VDSL. Migracja, zwana przez KPN „migracją do sieci All-IP”, miała przebiegać zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- KPN ma umożliwić uwolnienie podpetli abonenckiej w szafkach ulicznych, do których KPN doprowadziła kabel światłowodowy,
- Zamiarem KPN jest stopniowe wycofywanie z użycia PG oraz stopniowa rezygnacja z lokalizacji, w których umieszczone są przełącznice PG. Nie wszystkie lokalizacje, w których umieszczone są przełącznice PG będą niezbędne w nowej, zmodernizowanej sieci KPN.

3.4.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

Regulator rynku telekomunikacyjnego w Holandii - OPTA wskazywała na barierę dla dalszego prowadzenia działalności przez przedsiębiorców telekomunikacyjnych na bazie usługi LLU świadczonej im przez KPN na poziomie przełącznic PG. Stopniowe wycofywanie z użycia przełącznic PG jest więc przeszkodą, którą należy usunąć, aby proces migracji KPN do sieci NGA/NGN był możliwy. Operatorzy, którzy poczynili inwestycje w urządzenia telekomunikacyjne zlokalizowane na poziomie przełącznic PG nie będą mogli świadczyć usługi swoim klientom na podstawie usługi LLU świadczonej im przez KPN na poziomie PG.

Na początku 2007 r. OPTA wezwała KPN do przedstawienia rozwiązania, które będzie zadowalające zarówno dla KPN jak i operatorów alternatywnych, którzy korzystali z usługi LLU na poziomie PG. W odpowiedzi na to wezwanie KPN rozpoczęła negocjacje z tymi operatorami. Ustalono, że operatorzy alternatywni zaakceptują przejście KPN do sieci NGA/NGN i będą dalej współpracować z operatorem zasiedziałym z zachowaniem dwóch warunków:

- 1) KPN będzie utrzymywała dostęp do swojej infrastruktury na poziomie przełącznic PG na obszarze obejmującym 50% holenderskich gospodarstw domowych,
- 2) KPN ma umożliwić operatorom alternatywnym skorzystanie z hurtowego dostępu szerokopasmowego (WBA – wholesale broadband access) tak, aby mogli

kontynuować swój model biznesowy oparty na uzyskaniu dostępu na przełącznicach PG.

Na początku 2008 r. KPN podjęło decyzję o wdrożeniu technologii FTTH. Jednocześnie zawarło joint venture z Reggefiber. Reggefiber z jednej strony dąży do rozwoju pasywnej sieci optycznej w Holandii, a z drugiej zamierza zapewnić dostęp do tej infrastruktury operatorom telekomunikacyjnym. Operatorzy będą mogli świadczyć usługi detaliczne w oparciu o infrastrukturę Reggefiber. Rozwój infrastruktury Reggefiber odbywa się z wykorzystaniem technologii FTTH (point-to-point Ethernet) i polega na doprowadzeniu dwóch kabli światłowodowych do danej lokalizacji, przy czym jeden kabel ma być wykorzystywany do dostępu światłowodowego, a drugi dla analogowej telewizji.

Analizy dokonywane na zlecenie OPTA wykazały, że w sytuacji przejścia przez KPN do sieci „All-IP”, operatorzy alternatywni mogą świadczyć swoje usługi z wykorzystaniem jednego spośród niżej przedstawionych modeli działania:

- 1) rozwój własnej sieci FTTH,
- 2) rozwój własnej sieci FTTH z wykorzystaniem duktów KPN/Reggefiber,
- 3) zakup od KPN/Reggefiber hurtowej usługi uwolnienia światłowodu (FU – fibre unbundling) i świadczenie na jej bazie usług klientom,
- 4) zakup od KPN/Reggefiber hurtowej usługi dostępu szerokopasmowego (WBA – wholesale broadband access).

Z uwagi na wysoki koszt budowy duktów okazało się, że najbardziej prawdopodobnym będzie przyjęcie przez operatorów alternatywnym modelu 3) lub 4).

Niepewność, co do działań ze strony regulatora została zminimalizowana, gdyż w grudniu 2008 r. OPTA przedstawiła projekt dokumentu, w którym przedstawiono zasady ustalania taryf za uwolniony dostęp do infrastruktury światłowodowej oraz projekt decyzji dotyczącej tej samej kwestii. Dokumenty te zostały poddane publicznym konsultacjom zakończonym w styczniu 2009 r. Celem OPTA było osiągnięcie równowagi pomiędzy rozszerzaniem konkurencji a zachęcaniem do inwestycji w sieć NGA.

W grudniu 2008 r. OPTA dokonała analizy Rynku nr 4, w której na KPN został nałożony obowiązek zapewnienia:

1. dostępu na poziomie:

- a) przełącznicy PG (tzw. PG access)
- b) pętli abonenckiej – w przypadku wyboru wariantu FTTC (tzw. SDF access)
- c) pętli światłowodowej – w przypadku wyboru wariantu FTTH (tzw. ODF access),

2. niedyskryminacji – polegający na zapewnieniu dostępu według takich samych procedur, jakie funkcjonują wewnątrz własnego przedsiębiorstwa,

3. przejrzystości – oferta ramowa KPN musi uwzględniać wszystkie rodzaje dostępu, jakie KPN jest zobowiązany świadczyć na Rynku nr 4,

4. kalkulacji kosztów,

5. rachunkowości regulacyjnej – KPN będzie zobowiązana do prowadzenia odrębnej księgowości, w wyniku której przychody i wydatki odnoszące się do hurtowego rynku uwolnionego dostępu do infrastruktury sieciowej muszą być raportowane oddzielnie.

3.5. Hiszpania

3.5.1. Sytuacja na rynku hiszpańskim

W Hiszpanii dwa podmioty świadczą usługi z wykorzystaniem sieci NGA:

1. Telefonica (operator zasiedziały) – dla rozwoju własnej sieci NGA wykorzystuje technologię FTTH (GPON) oraz technologię FTTC + VDSL 2; abonenci mogą korzystać z usług świadczonych w sieci NGA w 12 hiszpańskich miastach; z całkowitej liczby 15,4 mln gospodarstw domowych w Hiszpanii, Telefonica do 2013 r. zamierza obsługiwać 3 mln gospodarstw domowych (utworzyć 3 mln linii FTTH),
2. ONO (operator telewizji kablowej) – świadczy w Madrycie usługi w sieci NGA z wykorzystaniem technologii FTTN + kabel koncentryczny oraz technologii DOCSIS 3.0; w grudniu 2008 r. obsługiwał 700 tys. gospodarstw domowych z wykorzystaniem sieci NGA.

3.5.2. Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

W dniu 10 maja 2007 r. regulator rynku telekomunikacyjnego w Hiszpanii - CMT notyfikował Komisji Europejskiej i regulatorom z innych państw członkowskich konieczność przeprowadzenia konsultacji w zakresie usług dostępu do sieci dostępowej nowej generacji. CMT sformułował liczne wątpliwości dotyczące z jednej strony technologii, które są możliwe do zastosowania w Hiszpanii (VDSL od centrali do abonenta, VDSL + FTTN, VDSL + FTTB, VDSL + FTTH), a z drugiej strony wpływu regulacji na inne rynki, np. czy jeśli Telefonica zastąpi sieć miedzianą siecią światłowodową, to obowiązki w zakresie lokalnej pętli abonenckiej pozostaną w mocy w odniesieniu do sieci światłowodowej; czy rynek 11 powinien zawierać dostęp do ciemnych światłowodów i inne. Powyższa notyfikacja stanowiła impuls do publicznych konsultacji w zakresie migracji do sieci NGA w Hiszpanii.

W dniu 17 stycznia 2008 r. CMT opublikowało swoje wnioski wynikające z przeprowadzenia konsultacji publicznych. Dokument ten wskazywał jedynie generalne zasady dotyczące migracji do NGA. Regulator zastrzegł, że decyzje o nałożeniu konkretnych obowiązków regulacyjnych zostaną podjęte dopiero po kolejnej analizie rynków (rynk 4 i 5 według Zalecenia KE z grudnia 2007 r.). Wg CMT podmiotem zobowiązanym na obu tych rynkach będzie hiszpański operator zasiedziały Telefonica.

Zgodnie z propozycją CMT podmiot posiadający znaczącą pozycję (SMP) na Rynku nr 4 nie będzie mógł zaprzestać udzielania dostępu w oparciu o istniejący model LLU do czasu dokonania analiz rynkowych. CMT dostrzegł, że w przypadku wyboru technologii FTTCab (DSLAM znajduje się w szafce ulicznej, która jest połączona z lokalizacjami abonentów za pomocą kabla miedzianego), może być konieczne wprowadzenie dostępu w oparciu o model tzw. wirtualnej LLU na przełącznicy PG. W przypadkach, gdy przedsiębiorcy telekomunikacyjni nie będą mogli skorzystać z uwolnienia podpętli abonenckiej poprzez instalację swoich urządzeń w szafce ulicznej, z uwagi na ograniczenia co do powierzchni wykorzystywanej na cele kolokacji, będzie im oferowany dostęp na poziomie PG. Takie rozwiązanie jest niezbędne, gdyż kolokacja w szafce ulicznej nie zawsze będzie możliwa, ze względu na ograniczoną powierzchnię, jaka pozostaje do dyspozycji w tej szafce.

W opinii CMT dostęp do infrastruktury telekomunikacyjnej powinien się odbywać na uzgodnionych między stronami warunkach z zachowaniem zasady niedyskryminacji. W razie sporów między przedsiębiorcami telekomunikacyjnymi możliwa będzie interwencja

CMT. Jeśli przedsiębiorca telekomunikacyjny posiadający znaczącą pozycję będzie odmawiał dostępu do swojej infrastruktury (maszty i kanalizacja kablowa) ze względów technicznych, to tam, gdzie nie jest możliwe współdzielenie infrastruktury, możliwe będzie zobowiązanie go do udostępniania innym przedsiębiorcom ciemnych światłowodów.

Telefonica przyjęła budowę sieci NGA w wariantcie FTTH w technologii GPON (punkt-wielopunkt), co powoduje, że uwolnienie lokalnych pętli światłowodowych wymagałoby albo jednoczesnego uwolnienia całych grup abonentów albo umieszczenia potrzebnych instalacji na odcinku pomiędzy lokalizacją abonenta a splitterem optycznym (światłowod P2P). Z tego względu CMT stwierdził, że w przypadku wyboru technologii GPON, żądanie uwolnienia pętli światłowodowej nie będzie w żadnym wypadku uzasadnione. Operatorzy alternatywni, którzy mają zapewniony dostęp do infrastruktury telekomunikacyjnej w budynkach (na podstawie decyzji CMT z 12 lutego 2009 r.) powinni w oparciu o nią budować własną infrastrukturę FTTH.

W opinii CMT. uzyskanie dostępu do infrastruktury telekomunikacyjnej w budynkach przez jednego przedsiębiorcę telekomunikacyjnego spowoduje, że będzie on blokował dostęp do tej infrastruktury pozostałym przedsiębiorcom. Aby uniknąć wskazanych wyżej rezultatów, CMT zaproponował:

- przeprowadzenie nowelizacji przepisów tak, by w nowych budynkach możliwy był dostęp dla kilkunastu przedsiębiorców świadczących usługę w oparciu o NGA,
- nakazanie samorządom wspieranie inwestycji w budowę infrastruktury telekomunikacyjnej poprzez udzielanie subwencji,
- nałożenie obowiązku współkorzystania z istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej, w starych budynkach, niezależnie od obowiązków nałożonych w decyzjach SMP.

W maju 2008 r. CMT, na podstawie artykułu 7 (6) Dyrektywy Ramowej, podjął tymczasowe środki wobec Telefonica, bez notyfikacji nałożonych obowiązków Komisji Europejskiej oraz regulatorom z innych państw członkowskich. Telefonica została zobowiązana, do chwili przeprowadzenia analizy Rynku nr 4, do:

- 1) zapewnienia dostępu do infrastruktury telekomunikacyjnej (słupy, kanalizacja) oraz,
- 2) pod pewnymi warunkami, do świadczenia dostępu do Internetu szerokopasmowego z wykorzystaniem technologii FTTH/GPON. Zapewnienie dostępu do infrastruktury nie jest wystarczające do zapewnienia konkurencji na Rynku nr 4, dlatego tam, gdzie operatorzy alternatywni wnioskowali o zapewnienie dostępu do infrastruktury, Telefonica została zobowiązana (do września 2008 r.) do zapewnienia dostępu szerokopasmowego w oparciu o technologię FTTH/GPON (dostęp ma być możliwy w ciągu miesiąca od złożenia zamówienia przez operatora alternatywnego). Obowiązek zapewniania dostępu szerokopasmowego w oparciu o FTTH/GPON został zniesiony decyzją sądu z października 2008 r.

W dniu 31 lipca 2008 r. CMT wydał decyzję wprowadzającą zmiany w Ofercie LLU ze względu na zmiany w sieci dostępowej operatora zasiedziałego. Podstawą do wprowadzenia zmian w ofercie LLU były działania Telefonica dotyczące rozbudowy własnej sieci. Telefonica w niektórych przypadkach rozwija technologię FTTC (obok rozwoju sieci NGA w oparciu o technologię FTTH/GPON) oraz dąży do skrócenia zbyt długich pętli abonenckich poprzez instalację DSLAM w odległych szafkach ulicznych, które są połączone z PG za pomocą kabla miedzianego. W związku z tym uwolnienie lokalnej pętli abonenckiej na PG nie zawsze będzie możliwe i operatorzy alternatywni będą zmuszeni do korzystania

z uwolnienia pętli abonenckiej w szafce ulicznej, w której zlokalizowany jest DSLAM. Telefonica w tej decyzji została zobowiązana m.in. do:

- 1) dostarczania informacji na temat lokalizacji szafek ulicznych i obszaru, na którym przedsiębiorca może świadczyć usługę w oparciu o DSLAM zlokalizowany w odległej szafce ulicznej; w terminie 4 miesiące od wydania decyzji,
- 2) informowania operatorów świadczących usługę na bazie LLU o planowanej rozbudowie DSLAM zlokalizowanych w szafkach ulicznych z sześciomiesięcznym wyprzedzeniem,
- 3) dostarczania informacji o swojej sieci na obszarach, gdzie Telefonica świadczy usługi z wykorzystaniem odległych szafek ulicznych.

W dniu 12 lutego 2009 r. CMT wydało ostateczną decyzję w sprawie dostępu do infrastruktury telekomunikacyjnej w budynkach. W tej decyzji nałożono na Telefonica następujące obowiązki regulacyjne:

- 1) obowiązek zapewnienia dostępu spoczywa na pierwszym operatorze, który rozwija sieć światłowodową w budynku (niezależnie od posiadania pozycji znaczącej wyznaczonej decyzją SMP). Jego obowiązki są następujące:
 - zapewnienie współdzielenia infrastruktury w budynku przez operatorów z rozsądnym podziałem czasu i proporcjonalnie dzieląc koszty, niezależnie od zastosowanego przez danego operatora rozwiązania technicznego (może być konieczne dostosowanie rozwiązań technicznych),
 - zarządzanie wszelkimi pozwoleniami i zadaniami wewnątrz budynku (z wyjątkiem połączenia sieci dystrybucyjnej operatora alternatywnego bezpośrednio do infrastruktury wewnątrz budynku),
 - udzielanie informacji abonentom i zapewnianie aktualizacji danych o budynkach, w których jest zapewniony dostęp światłowodowy (centralna baza takich danych będzie prowadzona przez CMT),
 - zakaz odmowy udzielenia dostępu ze względu na wcześniejsze umowy dające temu operatorowi wyłączność na rozwijanie infrastruktury światłowodowej w danym budynku,
- 2) ceny za zapewnienie dostępu powinny być uzasadnione, czyli uwzględniać m.in. opłatę za podłączenie przedsiębiorcy telekomunikacyjnego, stałą opłatę za pokrywanie kosztów współdzielenia infrastruktury oraz uwzględniać koszty budowy pierwotnej infrastruktury.

3.6 Finlandia

3.6.1. Sytuacja na rynku fińskim

W Finlandii dwa podmioty świadczą usługi z wykorzystaniem sieci NGA:

1. TeliaSonera (operator zasiedziały) – wykorzystuje technologię FTTH/B; swoją sieć rozbudowuje głównie w nowych budynkach. Na koniec 2008 r. fiński regulator Ficora ocenił, że wybudowanych zostało około 10000 pętli światłowodowych.
2. Elisa (operator zasiedziały) – wykorzystuje technologię FTTH. Swoim zasięgiem obejmuje 14 największych miast.

Rynek geograficzny w Finlandii jest podzielony na 32 samodzielne obszary i zbiega się z tradycyjnymi granicami operacyjnymi operatorów telekomunikacyjnych, dostarczającymi

usługi telefoniczne na lokalnym rynku. Tradycyjne obszary operacyjne oznaczają obszary, w których operatorzy telekomunikacyjni mieli możliwość nieograniczonego wykonywania usług telekomunikacyjnych na lokalnym rynku do 31 grudnia 1993 r. Przedsiębiorstwa telekomunikacyjne były praktycznie do tego czasu lokalnymi monopolistami. Wynika to ze specyfiki fińskiego rynku telekomunikacyjnego, który tworzył się od rynków lokalnych. Taka sytuacja powoduje, iż będzie istniał podział na rynki lokalne bez wskazania rynku krajowego.

3.6.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

Zgodnie z rekomendacją Komisji Europejskiej z 17 grudnia 2007 roku w Finlandii Rynek nr 4 zdefiniowano jako sprzedaż hurtowa infrastruktury dostępowej w stałej lokalizacji. Odpowiednie produkty wyodrębnione przez fińskiego regulatora Ficora na tym rynku to:

- 1) lokalne pętle abonenckie,
- 2) lokalne podpętle abonenckie,
- 3) współdzielony dostęp do lokalnych pętli a także do urządzeń niezbędnych dla celów instalacji urządzeń niezbędnych do używania lokalnych pętli.

Rynek obejmuje także produkty i usługi związane z lokalną pętlą abonencką, których operatorzy telekomunikacyjni potrzebują w celu użytkowania lokalnych pętli abonenckich, albo części tych abonenckich pętli. Zawiera się w tym połączenie i transfer do lokalnych pętli abonenckich i opłata abonamentowa. W tym kontekście, miedziane lokalne pętle abonenckie odnoszą się do lokalnych pętli, w których przynajmniej część jest prowadzona za pomocą miedzianych kabli (oznacza to pętle abonenckie oparte na technologii FTTCab i FTTB), a światłowodowa lokalna pętla abonencka odnosi się do pętli całkowicie utworzonych za pomocą światłowodów (chodzi w tym wypadku o FTTH). Istotne produkty zawierają także te miedziane i światłowodowe pętle abonenckie, które są wybudowane ale nie są aktualnie w użyciu (są w rezerwie).

W toku przeprowadzonych konsultacji projektu analizy Rynku nr 4 TeliaSonera Finland i Elisa wskazały, iż sieci światłowodowe nie powinny być regulowane w ten sam sposób co pętle miedziane. Grupa Finnet wskazała, iż miedziane pętle abonenckie i światłowodowe pętle abonenckie nie mogą być traktowane jako substytuty. Jednocześnie grupa ta stwierdziła, że mobilne sieci szerokopasmowe mogą wspomóc potencjalną konkurencję na tym rynku i mogą stanowić substytut dla pętli światłowodowych. Fiński Urząd Konkurencji (FUK) zgodził się z projektem analizy rynku. FUK widzi również ważną rolę w ekonomicznych zachętach do inwestycji w światłowody. Jednakże zdaniem FUK mobilne połączenia szerokopasmowe mogą stanowić potencjalną konkurencję i substytut światłowodów. Publiczne konsultacje nie doprowadziły do zmiany przez Ficora ani definicji rynku, jego zakresu czy też wskazania operatorów SMP.

W decyzjach wskazano 30 operatorów posiadających znaczące pozycje rynkowe: 28 operatorów regionalnych oraz dwóch ogólnokrajowych TeliaSonera i Elisa. Ficora wyznaczając operatorów o znaczącej pozycji rynkowej zastosowała następujące kryteria:

- duży udział operatora w rynku. Za operatora SMP został uznany każdy operator mający ponad 90% udziału w rynku miedzianych lokalnych pętli abonenckich i podpętli abonenckich, a także optycznych pętli abonenckich i światłowodowych podpętli abonenckich;
- istotny był też brak aktualnej i potencjalnej konkurencji. Tylko 2% miedzianych pętli abonenckich jest w posiadaniu operatorów nowowchodzących na rynek;

- ceny sprzedaży usług hurtowych w pętłach, podpętłach i w dostępie współdzielonym są zdecydowanie za wysokie w porównaniu do przyjętych stawek w Europie.

Zgodnie z analizą rynku, nałożono na operatorów posiadających znaczące pozycje rynkowe obowiązki, mające na celu wyeliminowanie barier dla konkurencji i promocję konkurencji. Zgodnie z fińską Ustawą o Rynku Telekomunikacyjnym nałożono następujące obowiązki:

- Wydierżawianie części pojemności transferu innym operatorom części transferu lokalnych pętli, i urządzeń,
- Publikowanie warunków dostępu i cenników
- Obowiązek ustalania cen w oparciu o koszty zakaz stosowania dyskryminacji w zakresie cen.
- Obowiązek stosowania kalkulacji kosztów. Obowiązek kalkulacji kosztów nie dotyczy światłowodowych pętli abonenckich
- Dodatkowo 10 największych przedsiębiorców telekomunikacyjnych będących SMP ma również nałożony obowiązek rachunkowości regulacyjnej dla światłowodowych pętli abonenckich.

3.7. Wielka Brytania

3.7.1 Sytuacja na rynku brytyjskim

Prace w Wielkiej Brytanii na temat NGA rozpoczęto już w roku 2006, kiedy to brytyjski regulator OFCOM (Office of Communication) przedstawił do konsultacji projekt stanowiska zawierającego podstawowe zasady oraz główne wyzwania stojące przed regulatorem oraz operatorami telekomunikacyjnymi. OFCOM postawił sobie za cel zapewnienie jasności i pewności w podejściu regulacyjnym dla NGN. Wiąże się to z tym, iż zdaniem OFCOM przewidywalność regulacji jest jednym z istotnych czynników mających znaczenie przy zachęcaniu w inwestycje w rozwój NGA. W kolejnych latach 2007 i 2008 OFCOM opublikował analogiczne dokumenty przedstawiające podejście regulatora do NGA oraz główne wyzwania z tym związane.

OFCOM zaobserwował znaczny wzrost zainteresowania NGA po publikacjach powyższych dokumentów. Virgin Media przedstawiła plan modernizacji 66% sieci kablowej do standardu DOCSIS 3 (do 50 Mbps) dla 9 milionów posesji. British Telecom (BT) zapowiedziało ukończenie inwestycji w pilotażowy program w Ebbsfleet w połowie roku 2008. Założeniem tego projektu było oferowanie FTTH do wszystkich 10 000 nowowyprowadzonych domów. BT zapowiedziało dalsze inwestycje w NGA na poziomie 1,5 miliardów funtów do roku 2012 (kombinacja FTTCab i FTTH). Wystąpiła również duża ilość małych projektów prowadzonych przez inne podmioty np. H2O Networks w Dorset czy Digital Region w South Yorkshire.

W opinii OFCOM operatorzy telekomunikacyjni w zależności od przyjętego planu biznesowego będą wybierać różne rozwiązania techniczne przy inwestycji w NGA, w szczególności

- FTTH dla nowych inwestycji budowlanych,
- FTTC (jako rozwiązanie tańsze niż FTTH) będzie stosowane głównie w już powstałych aglomeracjach i budynkach,
- udoskonalenie sieci kablowej do wyższych przepływności, tak aby oferować usługi sieci nowej generacji,

- doskonalenie technologii bezprzewodowego dostępu.

OFCOM zauważył zapotrzebowanie rynku telekomunikacyjnego na przedstawienie jasnej i prostej informacji o ewentualnych działaniach regulacyjnych dotyczących NGA. Angielski regulator jako główny cel przyszłej regulacji w zakresie NGA widzi maksymalizację zysków przyszłych Abonentów usług świadczonych przy pomocy sieci nowej generacji poprzez zapewnienie odpowiednich warunków na rynku telekomunikacyjnym. Zdaniem OFCOM większość decyzji biznesowych i preferencji co do wyboru technologii powinna być w gestii jedynie operatorów telekomunikacyjnych. Głównymi zadaniami regulacyjnymi w opinii OFCOM będzie wspieranie konkurencji, likwidowanie barier regulacyjnych (w szczególności pomiędzy dostępem przewodowym a bezprzewodowym) oraz zabezpieczenie interesów abonentów.

3.7.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

OFCOM podkreślając konieczność przeprowadzenia nowych analiz rynków telekomunikacyjnych nie przesądził o ewentualnym dostosowaniu definicji Rynku nr 4 i Rynku nr 5 do nowych potrzeb (nowe usługi i produkty oferowane przez sieci NGA) czy też stworzeniu nowego rynku wyłącznie dla potrzeb NGA. Bez względu na wybór zakresu rynku OFCOM, jako podmiot zobowiązany na rynku obejmującym NGA, wskazuje BT.

Za główne bariery w rozwoju konkurencji na rynku obejmującym NGA, OFCOM uważa m.in. brak rzetelnej informacji dla konsumentów (np. o świadczonych usługach oraz o przepustowości jaką konsumenci realnie mogą uzyskać). Zdaniem OFCOM ten brak jest czynnikiem powodującym niepewność czy rynek konsumencki naprawdę potrzebuje NGA. Innym problemem jest możliwość wpływania przez BT na zależne rynki horyzontalne i wertykalne, a także ograniczanie lub wyłączenie możliwości funkcjonowania na tym rynku przedsiębiorców alternatywnych. Istotne jest również zjawisko migracji z technologii PSTN do NGA. Zdaniem OFCOM występuje w tym zakresie trudność przy realizowaniu starych usług w sieciach NGA. Kolejnym problemem zdaniem brytyjskiego regulatora, jest nieopłacalność budowy sieci NGA w miejscach słabo zaludnionych co wpływa na tworzenie „białych plam”. Istotna również jest duża niepewność inwestycji i wysokie ryzyko ponoszone na starcie. Problem ten, według OFCOM, może zostać rozwiązany przez prowadzenie różnego rodzaju zachęt dla inwestorów.

Zdaniem OFCOM, potrzeba regulacji rynku obejmującego NGA dotyczy jednak nie samej infrastruktury, a usług świadczonych w sieci nowej generacji. Takie podejście, w opinii OFCOM, pozwoli na bardziej kompleksową regulację. Jest to związane z faktem, że objęte tą regulacją będą usługi, których obecnie nie świadczy się w sieciach PSTN, jak i usługi świadczone w sieciach PSTN, a obecnie jedynie „udoskonalonych” w NGA. Głównym celem, do którego zmierza OFCOM, jest zapewnienie zdrowej konkurencji. OFCOM wskazuje też na istotny problem wąskich gardeł mogący skutecznie hamować konkurencję.

Wśród projektów brytyjskich dotyczących wdrożenia NGA należy również wymienić Ethernet Actice Line Access (ALA). Jest to wizja OFCOM na wprowadzenie szeregu uwarunkowań dla konkurencyjnego dostępu do sieci NGA. Ma on na celu zapewnienie dostawcom usług nieposiadającym infrastruktury na oferowanie konkurencyjnych usług w stosunku do operatorów w miejscach gdzie dostęp do infrastruktury pasywnej nie jest możliwy lub praktyczny. OFCOM zaznacza, że ALA musi spełniać następujące cechy:

- wymagania dotyczące bezpieczeństwa,
- wymagania dotyczące jakości (QoS),

- możliwość świadczenia wielu usług,
- możliwość dopasowania się do różnorodnego sprzętu znajdującego się w posiadaniu Abonentów,
- możliwość działania przy różnych formach interconnectu.

3.8 Szwecja

3.8.1 Sytuacja na rynku szwedzkim

Penetracja Internetu szerokopasmowego w Szwecji w trzecim kwartale 2008 r. opierała się głównie na technologii xDSL (61% rynku). Telewizja kablowa posiadała w tym czasie 24% udziału w rynku, natomiast dostęp światłowodowy LAN stanowił 15% wszystkich dostępów szerokopasmowych. Zgodnie z raportem Europejskiej Rady FTTH w połowie 2007 r. Szwecja miała najwyższy wskaźnik penetracji dostępu FTTB/FTTH wynoszący 7% co stanowiło 400 000 gospodarstw domowych posiadających bezpośrednie przyłączenie do światłowodu. Na szczególną uwagę zwraca program budowy przez samorząd terytorialny sieci światłowodowych popierany przez szwedzki rząd. Z programem tym związany jest następnie mechanizm udostępniania tych sieci lub jej kanalizacji operatorom telekomunikacyjnym.

Zgodnie z 14 Raportem Implementacyjnym, w Szwecji TeliaSonera posiada 58% udziału w rynku telefonii stacjonarnej oraz 39,5% udziału w rynku stacjonarnego dostępu szerokopasmowego. Z tego też względu operatorem zobowiązanym na rynkach związanych z NGA jest TeliaSonera. Początkowo operator ten nie był zainteresowany rozbudową swojej sieci światłowodowej ograniczając się do dostarczania Internetu w technologii xDSL. Jednakże w marcu 2008 r. TeliaSonera przedstawiła swoje plany rozbudowy NGA w formie połączenia technologii dostępu światłowodowego z technologią VDSL2. W zależności od zastanych warunków projektowane jest użycie technologii P2P, PON czy VDSL2 z istniejących centrali lokalnych.

3.8.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

Początkowo szwedzki regulator PTS (Post- och telestyrelsen) nałożył na TeliaSonera obowiązek dostarczania ciemnych światłowodów jako sieci backhaul do PG. Jednakże sąd administracyjny uchylił tą decyzję i obecnie TeliaSonera nie ma żadnych obowiązków związanych z ciemnymi światłowodami. Przez jakiś czas TeliaSonera sama oferowała na zasadach komercyjnych dostęp do tych ciemnych światłowodów, ale obecnie zaprzestała tej działalności. Spowodowało to nawrót do uwalniania lokalnej pętli abonenckiej. TeliaSonera nie udziela również w tym zakresie pełnych informacji konkurentom.

Obecnie brak jakichkolwiek obowiązków regulacyjnych nałożonych na TeliaSonera w zakresie dostępu do kanalizacji kablowej. Również samo współkorzystanie z kanalizacji kablowej nie jest w Szwecji świadczone. TeliaSonera nie udziela również w tym zakresie pełnych informacji konkurentom.

TeliaSonera jest zobowiązana do zapewnienia dostępu do podpętli abonenckiej na rynku uwolnienia lokalnej pętli abonenckiej. Jednakże operatorzy alternatywni korzystają z tego w bardzo ograniczonym zakresie, co jest związane z kosztami rozbudowy ich sieci. Według informacji od operatorów alternatywnych TeliaSonera udziela mało informacji o szafkach ulicznych oraz nie oferuje w nich kolokacji. Ponadto, TeliaSonera nie zapewnia sieci backhaul do tych szafek oraz ogranicza wykorzystanie VDSL z szafek.

W zakresie migracji do NGA oferta ramowa LLU zezwala TeliaSonera likwidację PG bez żadnej kompensacji dla operatorów alternatywnych korzystających z nich. Jednakże do chwili obecnej TeliaSonera nie wykorzystuje tej możliwości.

3.9. Japonia

3.9.1 Sytuacja na rynku japońskim

Oblicza się, iż pod koniec 2007 r. Japonia miała najwyższy na świecie wskaźnik penetracji dostępu w formie FTTB/H, tj. ponad 11 milionów abonentów przyłączonych do tego typu sieci dostępowych. Liczba ta cały czas się zwiększa, gdyż w Japonii wzrasta zainteresowanie takimi sieciami dostępowymi zarówno wśród operatorów jak i konsumentów.

W chwili obecnej w Japonii jest trzech operatorów zasiedziały powstałych w 1997 r. z podziału spółki NTT (Nippon Telegraph & Telephone), na spółkę NTT Communications (zajmującą się połączeniami międzystrefowymi) oraz dwie spółki regionalne NTT East i NTT West. Podział NTT nastąpił więc z jednej strony ze względu na rodzaj świadczonych połączeń telefonicznych, a z drugiej strony na dwa regiony, w których są świadczone połączenia lokalne i strefowe (regionalne). Mimo tego podziału obie spółki regionalne traktowane są łącznie w zakresie regulacji rynku telekomunikacyjnego w Japonii. Udział tych spółek w rynku usług dostępu do sieci FTTB/H jest nadal wysoki choć zaznacza się wyraźnie tendencja spadkowa (z 78,9% w marcu 2007 r. do ok. 70% w marcu 2008 r.).

Charakterystyczny dla Japonii jest brak niezależnego regulatora telekomunikacyjnego. Jego rolę pełni japońskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Telekomunikacji (ang. Ministry of Internal Affairs and Communications – MIC), a w szczególności Departament Biznesu Telekomunikacyjnego, wspomagany przez Fair Trade Commission of Japan.

3.9.2 Stanowisko krajowego organu regulacyjnego

Od 2000 r. rynek szerokopasmowy w Japonii był prowadzony na zasadzie otwartego dostępu do infrastruktury NTT. Oznaczało to, iż konkurenci NTT mogli korzystać z niezbędnych im elementów sieci NTT, a w szczególności byli uprawnieni do dostępu po niskich kosztach do miedzianych lokalnych pętli abonenckich, a także do światłowodów łączących centrale NTT oraz łączących te centrale z innymi lokalizacjami. W tym względzie światłowodowe pętle abonenckie NTT uznano za „infrastrukturę niezbędną”, do której był zapewniony dostęp dla konkurencyjnych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. NTT było zobowiązane do publikacji ofert zawierających opłaty za dostęp do pętli światłowodowych oraz techniczne warunki przyłączenia do tych światłowodów infrastruktury innych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. Wprowadzono szczegółowe regulacje dotyczące opłat pobieranych za uwolnienie światłowodowych pętli abonenckich:

- pętle lokalne, z wyjątkiem odcinka pomiędzy splitterem a zakończeniem sieci u abonenta, kalkulowane są za pomocą metody kosztów zorientowanych przyszłościowo (przy obliczaniu tych kosztów bierze się pod uwagę okres 7 lat),
- splitter i inne elementy przełącznicy kalkulowane są za pomocą metody kosztów zorientowanych przyszłościowo (przy obliczaniu tych kosztów bierze się pod uwagę okres 5 lat),
- pozostałe elementy pętli światłowodowej kalkulowane są w oparciu o koszty historyczne.

Pod koniec 2007 r. opłata za uwolnienie światłowodowej pętli abonenckiej wynosiła 31,7 Euro. Według operatorów alternatywnych nie było to satysfakcjonujące rozwiązanie, gdyż NTT przy sieciach dostępowych FTTH/B stosuje technologię PON. Z tego powodu jeden światłowód jest rozdzielony do ośmiu abonentów. Bez względu na ilość przejętych abonentów koszt dostępu do tego światłowodu wynosi 31,7 Euro, przy czym średnia ilość abonentów przejętych przez operatorów alternatywnych na jednym światłowodzie wynosi 2. Z tego względu koszt dostępu do światłowodowej pętli lokalnej w stosunku do jednego abonenta rozkłada się różnie dla NTT i jego konkurentów.

W 2007 r. przeprowadzono badanie metody kalkulacji opłat za dostęp do światłowodowych pętli abonenckich. MIC nie zdecydowało się na zmianę metodologii wskazując, iż inne metody kalkulacji opłat mogłyby zniechęcić operatorów alternatywnych do budowy własnych sieci. W efekcie tej analizy MIC dokonało jedynie przekalkulowania kosztów światłowodu na podstawie estymacji popytu. W rezultacie tego obniżono opłaty za dostęp do światłowodowej pętli abonenckiej do 28,8 Euro.

W 2007 r. rząd Japonii przeprowadził analizy na temat tego czy regulacje w zakresie uwolnienia dostępu do sieci dostępowych są w ogóle potrzebne. W rezultacie tych badań uznano w marcu 2008 r., iż w dalszym ciągu jest konieczna regulacja światłowodowych pętli abonenckich NTT. Związane to było nadal z wysokim udziałem tych spółek w rynku oraz jak już wspomniano rosnącym zainteresowaniem nowymi usługami świadczonymi w sieciach nowej generacji.

W październiku 2006 r. rząd Japonii uruchomił strategię „Nowa promocja konkurencji; Program 2010”, w którym wskazano najbliższe cele japońskiej polityki regulacyjnej w zakresie rozwoju sieci NGN. Dokument ten wskazywał, iż Japonia w przyszłości będzie rezygnować z regulacji ex ante na rzecz regulacji ex post. Oznacza to stopniowe odejście od regulacji cen detalicznych i opłat między operatorskich na rzecz mechanizmów z zakresu prawa konkurencji. Strategia ta zakładała:

- konkurencję w zakresie infrastruktury opartą na udostępnienia masztów NTT oraz przedsiębiorstw energetycznych, udostępnieniu sieci światłowodowych instalowanych przez samorządy, rozwoju nowych technologii dostępu bezprzewodowego,
- poprawianie konkurencji w środowisku telekomunikacyjnym poprzez progresywną rewizję regulacji w zakresie pozycji rynkowych, wprowadzenie prokonkurencyjnych mechanizmów zabezpieczających w związku ze strategią inwestycyjną NTT, wprowadzenie w NTT zasad współpracy międzyoperatorskiej w zakresie NGN, przegląd metod kalkulacji kosztów sieci dostępowych (światłowodowych i miedzianych), promowanie MVNO na rynku telefonii mobilnej.

Obecnie działania MIC w zakresie deregulacji rynku telekomunikacyjnego oraz cyfryzacji Japonii uległy przyśpieszeniu. Ostatnio opracowany został w tym zakresie nowy plan działań „ICT Hatoyama Plan” (Digital Japan Creation Project).

Część II Rozdział 1. Analiza SWOT istniejących modeli technicznych dla Sieci NGA.

1) Wariant 1. Budowa światłowodowej sieci telekomunikacyjnej typu – FTTC

1. Mocne Strony

- mała liczba włókien światłowodowych na odcinkach magistralnych,
- kable magistralne zapewniają obsługę większej liczby abonentów,
- wysokie bezpieczeństwo danych transmitowanych od i do abonenta,
- wykorzystanie pętli miedzianej pozwoli na szybsze rozpoczęcie świadczenia usług niż w przypadku pętli światłowodowej z uwagi na to, iż włókna światłowodowe należy w pierwszej kolejności ułożyć, natomiast pętla miedziana już istnieje.

2. Słabe Strony

- konieczność zapewnienia zasilania dla szaf (jednostek ONU),
- koszty związane utrzymaniem szaf ONU (zasilanie główne i rezerwowe, wentylacja, konserwacja itp.),
- zakłócenia pomiędzy ADSL i VDSL w jednym kablu (ADSL zakłóca VDSL),
- ograniczona przepływność oferowana przez pętlę miedzianą,
- awaryjność sieci miedzianej,
- konieczność stosowania krótkiej miedzianej pętli abonenckiej (300 m) z uwagi na drastyczny spadek przepływności wraz ze wzrostem długości pętli,
- potencjalna konieczność posadowienia jednostek ONU przez operatorów alternatywnych,
- ryzyko związane z niską odpornością włókna światłowodowego na udary mechaniczne,
- system kosztowny w utrzymaniu,
- system wrażliwy na fluktuacje pogodowe, podatny na wandalizm i kradzieże.

3. Szanse

- wykorzystanie istniejącej sieci miedzianej zapewni szybki start na danym obszarze.

4. Zagrożenia

- konieczność budowy przez operatorów własnej sieci światłowodowej (oraz miedzianej) albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do telekomunikacyjnej sieci światłowodowej i miedzianej (tj. podpętli abonenckiej) operatora SMP
 - dostęp do włókna światłowodowego analogiczny jak w przypadku pętli miedzianej albo
 - budowa sieci miedzianej pomiędzy szafą ONU a abonentem albo
 - dostęp do podpętli miedzianej pomiędzy szafą ONU a abonentem,
- konieczność budowy przez operatorów własnej kanalizacji kablowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do kanalizacji kablowej operatora SMP,
- uwolnienie pętli oznacza realizowanie przyłączy sieci transportowej do dużej liczby punktów styku – wysokie nakłady inwestycyjne po stronie operatora alternatywnego.

2) Wariant 2. Budowa światłowodowej sieci telekomunikacyjnej typu – FTTH w trybie P2P

1. Mocne Strony

- możliwość dostarczenia przepływności do 10 Gb/s każdemu abonentowi,
- wysokie bezpieczeństwo danych transmitowanych do i od abonenta,
- długość światłowodowej pętli abonenckiej do 20 kilometrów,
- łatwa i szybka aranżacja pętli abonenckiej,
- brak urządzeń aktywnych w pętli abonenckiej,
- brak zakłóceń teletechnicznych w pętli abonenckiej,
- niski stopień awaryjności sieci.

2. Słabe Strony

- grube kable magistralne i rozdzielcze wymagają zapewnienia kanalizacji teletechnicznej o wyższej przepustowości,
- bardzo duża liczba szaf telekomunikacyjnych, które będą musiały być wyposażone w małe przełącznice światłowodowe,
- ryzyko związane z niską odpornością włókna światłowodowego na udary mechaniczne szczególnie w sieciach dostępowych wykorzystujących napowietrzne przyłącza abonenckie,
- potencjalnie bardziej czasochłonna i wolniejsza naprawa sieci P2P niż w przypadku sieci PON, z uwagi na znacznie wyższą liczbę włókien światłowodowych w kablach magistralnych i rozdzielczych,
- konieczne zapewnienie zasilania dla terminali abonenckich.

3. Szanse

- przewaga komercyjna na rynku – duża przepływność początkowa oferowana abonentowi,
- redukcja kosztów związanych z utrzymaniem sieci w stosunku do wariantu FTTC ze względu na potencjalnie niższą awaryjność światłowodowej sieci dostępowej (eliminacja pętli miedzianej),
- wydłużenie światłowodowej pętli abonenckiej oznacza zmniejszenie konieczności utrzymywania dużej ilości obiektów telekomunikacyjnych (operator SMP ma możliwość odsprzedaży budynków, wynajmu powierzchni w budynkach),
- uwolnienie konkretnych lokalnych pętli wymaga jedynie kolokacji ODF i OLT,
- zapewnienie jakości poprzez redundancję łączy.

4. Zagrożenia

- konieczność budowy przez operatorów własnej sieci światłowodowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do telekomunikacyjnej sieci światłowodowej operatora SMP
 - dostęp do włókna światłowodowego analogiczny jak w przypadku pętli miedzianej albo
 - współdzielenie przepływności we włóknie,
- konieczność budowy przez operatorów własnej kanalizacji kablowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do kanalizacji kablowej operatora SMP.

3) Wariant 3. Budowa światłowodowej sieci telekomunikacyjnej typu PON.

3a – FTTH PON

1. Mocne Strony

- brak urządzeń aktywnych w pętli abonenckiej,
- długość pętli abonenckiej do 20 kilometrów,
- stosunkowo łatwa aranżacja pętli abonenckiej,
- potencjalnie niski stopień awaryjności sieci,
- mała liczba włókien światłowodowych na odcinkach magistralnych,
- kable magistralne zapewniają obsługę większej liczby abonentów.

2. Słabe Strony

- duża liczba szaf telekomunikacyjnych,
- konieczność stosowania splitterów w pętli abonenckiej,
- ryzyko związane z niską odpornością włókna światłowodowego na udary mechaniczne szczególnie w sieciach dostępowych wykorzystujących napowietrzne przyłącza abonenckie,
- niski poziom bezpieczeństwa transmitowanych danych przez abonenta ze względu na współdzielenie przepływności we włóknie przez wielu abonentów,
- podział przepustowości z włókna na wielu abonentów,
- konieczne zasilanie dla terminali abonenckich.

3. Szanse

- przewaga komercyjna na rynku – duża przepływność początkowa oferowana abonentowi,
- redukcja kosztów związanych z utrzymaniem sieci stosunku do wariantu FTTC ze względu na potencjalnie niższą awaryjność światłowodowej sieci dostępowej (eliminacja pętli miedzianej),
- niższe koszty utrzymania w porównaniu z miedzianą siecią dostępową wykorzystującą na odcinkach krańcowych miedź,
- szybsza i tańsza naprawa sieci FTTH PON niż w przypadku światłowodowych sieci dostępowych P2P.

4. Zagrożenia

- konieczność budowy przez operatorów własnej sieci światłowodowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do telekomunikacyjnej sieci światłowodowej operatora SMP
 - dostęp do włókna światłowodowego analogiczny jak w przypadku LLU albo
 - współdzielenie przepływności we włóknie,
- konieczność budowy przez operatorów własnej kanalizacji kablowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do kanalizacji kablowej operatora SMP,
- problemy z uwolnieniem pętli lokalnej.

3B – FTTH CWDM PON

1. Silne Strony

- 2.5 Gb/s do każdego abonenta,
- mała liczba włókien światłowodowych na odcinkach magistralnych,

- kable magistralne zapewniają obsługę większej liczby abonentów,
- brak urządzeń aktywnych w pętli abonenckiej,
- długość pętli abonenckiej do 20 kilometrów,
- stosunkowo łatwa aranżacja pętli abonenckiej,
- niski stopień awaryjności sieci,
- bezpieczeństwo danych.

2. Słabe Strony

- duża liczba szaf telekomunikacyjnych,
- konieczność stosowania urządzeń znacznie wyższej selektywności widmowej,
- konieczność stosowania krotnic światłowodowych o znacznie lepszych parametrach technicznych,
- konieczność stosowania splitterów dzielących przepustowość światłowodu na kilku klientów,
- niska odporność włókna światłowodowego na udary mechaniczne,
- konieczne zasilanie dla terminali abonenckich.

3. Szanse

- redukcja kosztów z tytułu budowy kabli magistralnych i rozdzielczych,
- przewaga komercyjna – duża przepływność początkowa oferowana abonentowi.

4. Zagrożenia

- konieczność budowy własnej sieci światłowodowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do telekomunikacyjnej sieci światłowodowej operatora SMP
 - dostęp do włókna światłowodowego analogiczny jak w przypadku LLU albo
 - współdzielenie przepływności we włóknie i widmie dedykowanym dla abonenta,
- konieczność budowy własnej kanalizacji kablowej albo
- konieczność pozyskania przez operatorów alternatywnych dostępu do kanalizacji kablowej operatora SMP,
- znacznie wyższej jakości układy nadawczo odbiorcze w torze światłowodu wpłyną na koszt urządzeń telekomunikacyjnych.

Rozdział 2. Analiza SWOT istniejących modeli biznesowych dla Sieci NGA.

1) Wariant 1. FTTC

1. Mocne Strony:

- dalsze wykorzystywanie istniejącej infrastruktury miedzianej powoduje, iż rozbudowa sieci w technologii FTTC jest najtańszym z możliwych rozwiązań w zakresie rozwoju sieci NGA. Koszty Rozbudowy są od 5-8 razy mniejsze, niż w przypadku rozbudowy infrastruktury FTTH.
- dzięki temu że to rozwiązanie jest najtańsze operator może:
 - osiągnąć największą możliwą penetrację,
 - rozbudować sieć w najszybszym tempie.
- oszczędności kosztów i wydatków operacyjnych w sytuacji gdy wydłużona zostanie pętla lokalna i zamknięte zostaną centrale lokalne,
- rozwój sieci w oparciu o technologie VDSL a następnie o technologię FTTH pozwala na powtórne wykorzystanie około 50 % inwestycji poczynionych w FTTC,
- największa w porównaniu do innych technologii oszczędność kanalizacji kablowej.

2. Słabe Strony:

- ograniczenia w przypadku za długiej podpętli lokalnej: 300 m. efektywny zasięg VDSL'a,
- istniejąca infrastruktura, konieczność wymiany około ¼ szaf ulicznych, które wymagają doprowadzenia do nich zasilania, podłączenia klimatyzacji, objęcia monitoringiem,
- konieczność wybudowania nowych szaf w miejscach gdzie długość podpętli abonenckiej jest dłuższa niż 500 m,
- możliwość zaoferowania stosunkowo niewielkich przepływności – oferta porównywalna do oferty operatorów kablowych,
- niska odporność włókna światłowodowego na udary mechaniczne,
- jakość miedzi – konieczność wymiany posiadanej miedzianej infrastruktury kablowej – gdzie jest ona w tak złym stanie że nie pozwala na świadczenie na niej usług w oparciu o technologię VDSL,
- wiedza o posiadanej infrastrukturze – bardzo często zasiedziały operator telekomunikacyjny nie posiada wiedzy na temat stanu istniejącej infrastruktury, będzie to wiązało się z koniecznością zrobienia jej przeglądu i dokonania oceny,
- zakłócanie technologią VDSL usług świadczonych abonentom w technologii ADSL i odwrotnie.

3. Szanse:

- niskie zapotrzebowanie na nowoczesne usługi np.: interaktywna TV – poczynione inwestycje będą wystarczające – nie będzie koniecznym dalsza rozbudowa posiadanej infrastruktury aby było możliwe oferowanie nowych usług,
- zahamowanie spadku przychodów na abonenta poprzez oferowanie nowych usług np. VOD.

4. Zagrożenia:

- wzrastające zapotrzebowanie na szybkość łącza – ostatnie 6 lat wzrost zapotrzebowania 5-6 razy,
- polityka regulacyjna – nałożenie obowiązków regulacyjnych zapewnienia dostępu innym przedsiębiorcom na podstawie ponoszonych kosztów.

2) Wariant 2. FTTH P2P

1. Mocne Strony

- osiągalna przepustowość do 2,5 Gb/s,
- możliwość zaoferowania nowych usług,
- według BSG oraz Analysys Mason w długim okresie koszty operacyjne w przypadku sieci FTTH mogą być do 30% niższe niż koszty operacyjne obecnej sieci opartej na miedzi,
- atrakcyjne koszty inwestycji na obszarach greenfield - możliwość rozwoju sieci światłowodowej jest większa tam gdzie wraz z powstawaniem nowych osiedli domów jest również konstruowana sieć światłowodowa od podstaw czyli tzw. sieć greenfield,
- wydłużenie pętli lokalnej do 20 km, możliwość zamknięcia lokalizacji po przełącznicach głównych, co powinno przynieść dodatkowe przychody.

2. Słabe Strony

- konieczność budowy całkowicie nowej infrastruktury (koszty nowych duktów, koszty okablowania światłowodowego (materiały), oraz koszty instalacyjne światłowodu),

- przeprowadzona przez BSG analiza wskazuje, że koszty rozwoju sieci FTTH są przeciętnie wyższe niż te dla FTTC, natomiast koszty rozwoju technologii FTTH P2P są ponad 15 % wyższe niż te w przypadku FTTH/ punkt – wielopunkt,
- wyposażenie i urządzenia stanowią relatywnie małą część wszystkich kosztów - przeważającą część stanowią koszty robót inżynierskich związanych z kładzeniem światłowodów,
- ryzyko związane z niską odpornością włókna światłowodowego na udary mechaniczne szczególnie w sieciach dostępowych wykorzystujących napowietrzne przyłącza abonenckie,
- koszty w przypadku FTTH P2P generowane są w związku z dużym poborem energii, P2P zużywa 4 razy więcej mocy niż FTTH/punkt - wielopunkt,
- w związku z tym, że inwestycja w P2P jest najdroższym rozwiązaniem, operator zainwestuje tylko na obszarach gdzie to będzie dla niego opłacalne- należy się spodziewać w związku z tym niskiej penetracji.

3. Szanse

- uzyskanie przewagi konkurencyjnej nad operatorami sieci kablowych (CATV),
- wzrost zapotrzebowania na przepływność łącza – konsumenci będą oczekiwali coraz to nowych usług, technologia FTTH – P2P będzie mogła im to zaoferować natychmiast bez konieczności rozbudowy infrastruktury,
- dostęp do istniejących duktów kablowych oraz koszty zaoszczędzone w związku ze współdzieleniem infrastruktury przez operatorów,
- możliwość zaprojektowania i wybudowania optymalnej kosztowo sieci przy założeniu wybudowania wszystkiego od podstaw.

4. Zagrożenia

- niskie zapotrzebowanie na usługi Triple-Play – ryzyko nie odzyskania poniesionych nakładów inwestycyjnych,
- polityka regulacyjna - obowiązki współdzielenia infrastruktury, oferowania dostępu do ciemnych światłowodów.

3) Wariant 3. Sieci telekomunikacyjne typu PON

3a - FTTH PON

1. Mocne Strony

- możliwość oferowania nowych usług,
- w długim okresie koszty operacyjne niższe niż dotychczasowe koszty sieci opartej na istniejącej infrastrukturze miedzianej,
- atrakcyjne koszty inwestycji na obszarach greenfield.

2. Słabe Strony

- jeden światłowód dzielony na 32 abonentów – mniejsze przepustowości niż w przypadku technologii P2P,
- konieczność budowy całkowicie nowej infrastruktury,
- wysokie koszty 5-8 razy więcej niż FTTC (około 10 % mniej niż P2P),
- niska penetracja związana z kosztami dotarcia do abonenta,
- czas rozbudowy – konieczność budowy sieci od nowa.

3. Szanse

- uzyskanie pozycji konkurencyjnej w stosunku do operatorów CATV,

- dostęp do publicznych duktów oraz duktów operatora zasiedziałego (dla operatora alternatywnego).

4. Zagrożenia

- niskie zapotrzebowanie na usługi Triple-Play - ryzyko nie odzyskania poniesionych nakładów inwestycyjnych,
- wzrastające zapotrzebowanie na szybkość łącza – konieczność poniesienia dodatkowych inwestycji związanych z przejściem na technologie umożliwiające wyższe przepustowości,
- polityka regulacyjna – trudności z uwolnieniem dostępu do poszczególnych abonentów będących przyłączonymi do splittera.

3B – FTTH CWDM PON

1. Silne Strony

- możliwość oferowania nowych usług - 2.5 Gb/s do każdego abonenta,
- w długim okresie koszty operacyjne niższe niż dotychczasowe koszty sieci opartej istniejącej infrastrukturze miedzianej,
- atrakcyjne koszty inwestycji na obszarach greenfield związane m.in. z:
 - małą liczbą włókien światłowodowych na odcinkach magistralnych,
 - zapewniającymi obsługę większej liczby abonentów kablami magistralnymi,
 - brakiem urządzeń aktywnych w pętli abonenckiej,
 - długością pętli abonenckiej do 20 kilometrów,
 - stosunkowo łatwą aranżacją pętli abonenckiej.

2. Słabe Strony

- Wysokie koszty związane z:
 - dużą liczbą szaf telekomunikacyjnych,
 - koniecznością stosowania urządzeń znacznie wyższej selektywności widmowej,
 - koniecznością stosowania krotek światłowodowych o znacznie lepszych parametrach technicznych,
 - koniecznością stosowania splitterów dzielących przepustowość światłowodu na kilku klientów,
- niska odporność włókna światłowodowego na udary mechaniczne,
- konieczność budowy całkowicie nowej infrastruktury,
- niska penetracja związana z kosztami dotarcia do abonenta,
- czas rozbudowy – konieczność budowy sieci od nowa,
- konieczne zasilanie dla terminali abonenckich.

3. Szanse

- redukcja kosztów z tytułu budowy kabli magistralnych i rozdzielczych,
- przewaga komercyjna – duża przepływność początkowa oferowana abonentowi.

4. Zagrożenia

- znacznie wyższej jakości układy nadawczo odbiorcze w torze światłowodu wpłyną na koszt urządzeń telekomunikacyjnych,

- niskie zapotrzebowanie na usługi Triple-Play - ryzyko nie odzyskania poniesionych nakładów inwestycyjnych.

Porównanie poszczególnych technologii

	FTTC-VDSL	FTTH-P2P	FTTH-PON
PRĘDKOŚĆ OFEROWANA	do 52 MB/s	2.5 Gb – 10 Gb	39 – 78 Mb/s
KOSZTY	X	5X -7X	(5X-7X)90%

Rozdział 3. Analiza SWOT istniejących modeli regulacyjnych Sieci NGA.

1) Wstęp

W zakresie oceny silnych i słabych stron możliwych do wprowadzenia w Polsce rozwiązań regulacyjnych w zakresie dostępu do NGA analizie poddane zostały cztery wybrane warianty regulacyjne:

1. dokonano analizy rynku obejmującego dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do NGA, wskazano na tym rynku podmiot SMP, ale w zakresie regulacji dostępu do NGA zdecydowano się na wprowadzenie wakacji regulacyjnych lub regulator podjął decyzję polityczną, aby na jakiś czas nie dokonywać analizowania tego rynku;
2. dokonano analizy rynku obejmującego dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do NGA, wskazano na tym rynku podmiot SMP oraz nałożono obowiązki w zakresie częściowego dostępu do NGA do infrastruktury pasywnej: kanalizacja kablowa i/lub ciemne włókna światłowodowe;
3. dokonano analizy rynku obejmującego dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do NGA, wskazano na tym rynku podmiot SMP oraz nałożono obowiązki w zakresie pełnego dostępu do NGA: uwolnienie lokalnych pętli światłowodowych;
4. dokonano analizy rynków regionalnych/lokalnych obejmującego dostęp wyłącznie do NGA, nałożono obowiązki regulacyjne (częściowe lub pełne) na lokalnych SMP posiadających sieci dostępne NGA

2) Wariant 1 – wakacje regulacyjne lub zaniechanie analizowania rynku

1. Mocne Strony

- pewność regulacyjna dla SMP co do możliwości nieprzeszkadzania w inwestowaniu przez regulatora w przypadku wakacji regulacyjnych,
- brak konieczności przeprowadzania szczegółowych analiz rynku w przypadku decyzji politycznej o wstrzymaniu się z analizowaniem tego rynku,
- łatwość i szybkość skorzystania z tego rozwiązania,
- wstrzymanie się z pełną regulacją do czasu wykształcenia się rynków hurtowego jak i detalicznego dostępu do NGA.

2. Słabe Strony

- sprzeczność z polityką UE (rekomendacje Komisji Europejskiej w sprawie rynków właściwych i NGA),
- niepewność regulacyjna w przypadku decyzji politycznej o zaniechaniu analizy rynku,
- konieczność określenia długości trwania wakacji regulacyjnych,

- uprzywilejowanie SMP poprzez nienałożenie obowiązków regulacyjnych (tylko dla przypadku wprowadzenia wakacji regulacyjnych),
- przeniesienie ciężaru działania operatorów alternatywnych na obecne formy dostępu do infrastruktury dostępowej takie jak BSA i LLU,
- wypracowanie nowych zasad wykorzystania kanalizacji innej niż kablowej np. wodociągowej czy gazowej.

3. Szanse

- przyzwolenie na rozwój sieci NGA na warunkach biznesowych określonych przez SMP co może prowadzić do najbardziej dynamicznego rozwoju sieci NGA operatora SMP,
- większe możliwości zwrotu nakładów na inwestycje w NGA poniesionych przez SMP.

4. Zagrożenia

- najwolniejszy rozwój konkurencji w zakresie dostarczania usług Triple-play,
- konieczność budowy całej infrastruktury dostępowej przez operatorów alternatywnych, chociaż powielanie infrastruktury nie jest uzasadnione ekonomicznie,
- brak gwarancji, że operator SMP wykorzysta szansę i rozpocznie wielkie inwestycje w NGA mimo pomocy ze strony regulatora,
- możliwość remonopolizacji rynku przez operatora SMP,
- uzależnienie planów rozwoju NGA od modelu biznesowego operatora SMP,
- operatorzy alternatywni z uwagi na najwyższe możliwe koszty budowy infrastruktury dostępowej skoncentrują się głównie dla klientów biznesowych, jako rokujących najszybsze możliwości zwrotu nakładów oraz zmniejszone ryzyko inwestycyjne.

3) Wariant 2 – regulacja częściowa, dostęp do infrastruktury pasywnej

1. Mocne Strony

- pewność regulacyjna dla wszystkich graczy,
- możliwość korzystania przy regulacji z bogatych doświadczeń innych regulatorów europejskich, gdyż jest to wariant najbardziej rozpowszechniony,
- mechanizm regulacyjny uwzględnia sytuację gdy operator SMP już posiada NGA lub dopiero przymierza się do inwestowania w NGA,
- mechanizm jest łatwy do wdrożenia, poprzez uzupełnienie obecnych regulacji (ciemne włókna światłowodowe).

2. Słabe Strony

- konieczność prowadzenia analiz rynku 4 i 5 określonych w rekomendacji KE w sprawie rynków właściwych,
- konieczność przeprowadzenia kompleksowych analiz w zakresie przydatności kanalizacji kablowej do wykorzystania przez operatorów alternatywnych,
- ustalenie i egzekwowanie zasad dostępu do budynków, w których już działa jeden operator (konieczność zmiany umów operatorów z właścicielami budynków),
- ustalenie i egzekwowanie zasad współpracy międzyoperatorskiej przy okablowaniu wewnątrzbudynkowym (konieczność zmiany umów operatorów z właścicielami budynków),
- wariant zakłada powielanie infrastruktury dostępowej co nie zawsze jest uzasadnione ekonomicznie.

3. Szanse

- rozwój konkurencji infrastrukturalnej przy jednoczesnym nieograniczaniu pola dla inwestycji operatora SMP w światłowody,
- tworzenie alternatywnej, zapasowej infrastruktury dostępowej niezależnie od planów operatora SMP (często pożądaną dla klientów biznesowych),
- zwiększenie dostępności usług Triple-play i konkurencji na rynku dostarczania tych usług,
- obniżenie kosztów budowy alternatywnej infrastruktury dostępowej NGA,
- tworzenie stabilnej konkurencji w zakresie infrastruktury i usług, gdyż posiadając własną infrastrukturę, trudniej będzie operatorom alternatywnym wycofać się z rynku.

4. Zagrożenia

- wybrane środki regulacyjne mogą okazać się niewystarczające w niektórych wypadkach do stworzenia konkurencji zarówno w zakresie usług Triple-play jak i dostępu do NGA,
- przewaga operatora SMP nad operatorami alternatywnymi (zarówno posiadającymi już NGA jak i dopiero inwestującymi) będzie stopniowo się zwiększać w zakresie dostępu do NGA,
- może wystąpić celowe lub przypadkowe utrudnianie przez operatorów SMP dostępu do kanalizacji kablowej (nieodróżność) czy ciemnych włókien światłowodowych (brak ich lub wykorzystanie ich przez operatora SMP jako systemu zapasowego).

4) Wariant 3 – pełny dostęp do NGA

1. Mocne Strony

- pewność regulacyjna dla całego rynku,
- korekta istniejących obowiązków w zakresie LLU i BSA w zakresie likwidacji wyłączeń dostępu do światłowodów),
- kompleksowe uregulowanie wszystkich aspektów współpracy operatorów SMP z operatorami alternatywnymi,
- większa kontrola regulatora nad rozwojem rynku co umożliwia stymulowanie rozwoju rynku w wybranych przez regulatora kierunkach.

2. Słabe Strony

- wariant wymaga kompleksowej analizy rynków 4 i 5 rekomendacji KE w sprawie rynków właściwych,
- skomplikowanie procesu wydania decyzji w związku z koniecznością szczegółowego ustalenia zasad współpracy (w szczególności koszty),
- mniejsza szansa na skorzystanie przy tym wariantcie z doświadczeń innych krajów europejskich,
- mechanizm w gruncie rzeczy powinien być stosowany w sytuacji, gdy operator SMP ma już znaczne inwestycje w NGA, a przede wszystkim, gdy już wiadomo jaki wariant techniczny NGA wybrać.

3. Szanse

- wariant stymuluje silną konkurencję w sferze usług Triple-play,
- możliwość wypracowania u operatora SMP silnego rynku hurtowego dostępu do NGA,
- dywersyfikacja ryzyka inwestycyjnego ponoszonego przez operatora SMP (wpływy zarówno z usług świadczonych hurtowo jak i detalicznie).

4. Zagrożenia

- znaczące zmniejszenie inwestycji operatora SMP w sieci NGA (w znacznym stopniu zależy to od ustalonych opłat),
- bazowanie na usługach Triple-play świadczonych w jednej sieci dostępowej,
- niska konkurencja w zakresie budowy sieci NGA,
- brak zainteresowania obszarami nieurbanizowanymi (długi okres zwrotu połączony z silną regulacją kosztową),
- tworzenie się lokalnych niekontrolowanych monopolii dysponujących infrastrukturą NGA w przypadku znaczącego zmniejszenia inwestycji przez operatora SMP z powodu silnej regulacji.

5) Wariant 4 – regulacja lokalnych / regionalnych SMP w zakresie rynku dostępu do NGA

1. Mocne Strony

- regulator jest nastawiony na konkretne problemy związane z brakiem konkurencji na rynku dostępu do NGA,
- dostosowanie obowiązków regulacyjnych do określonego rynku lokalnego i problemów pojawiających się na nim.

2. Słabe Strony

- niepewność regulacyjna z uwagi na długi okres wskazywania kolejnych lokalnych operatorów SMP,
- konieczność regulacji wielu podmiotów często małych o zasięgu lokalnym,
- ograniczenie się do regulowania stanu obecnego, a nie przyszłego co powoduje brak regulacji ogólnokrajowego operatora SMP (obecnego lub przyszłego),
- konieczne jest różnicowanie warunków dostępu do rynku na poszczególnych rynkach lokalnych nawet w stosunku do tych samych operatorów.

3. Szanse

- promowanie rozwoju inwestycji operatorów nowo wchodzących na rynek lokalny nawet jeśli jest to ogólnokrajowy operator SMP (szczególnie w przypadku gdy ten operator dopiero zaczyna inwestycje w NGA).

4. Zagrożenia

- zahamowanie rozwoju lokalnych inicjatyw infrastrukturalnych małych operatorów,
- remonopolizacja rynku krajowego poprzez przejmowanie sieci lokalnych przez wchodzącego na rynek ogólnokrajowego operatora SMP,
- umożliwienie przenoszenia przez operatorów siły znaczącej pomiędzy rynkami lokalnymi,
- możliwe dalsze różnicowanie stawek za dostęp do NGA niż wynikałoby to z pierwotnego zamiaru regulatora,
- zwiększenie cen produktów dostępowych na obszarach słabo zurbanizowanych (jako najmniej atrakcyjnych dla inwestorów) w stosunku do pozostałych regionów kraju nawet w obrębie działania tego samego operatora.

Rozdział 4. Analiza SWOT – wnioski.

1) Wnioski z analizy SWOT – wariant techniczny i ekonomiczny.

1. Wariant sieci NGA zbudowanej w oparciu o tryb FTTC.

Sieć NGA zbudowana w oparciu o technologię FTTC może zapewnić szybki start operatora telekomunikacyjnego posiadającego sieć telekomunikacyjną zbudowaną między innymi w oparciu o urządzenia ONU. W szczególności dotyczy to obszarów miejskich, gdzie takie rozwiązania są najczęściej stosowane. W przedstawionym wariantcie do dostarczenia abonentom usług szybkiej transmisji danych może zostać wykorzystana istniejąca sieć miedziana, przy czym technologia VDSL/VDSL2 ogranicza długość wykorzystanej miedzianej pętli abonenckiej do 300 metrów. Koszty rozbudowy infrastruktury do technologii VDSL są najniższe, głównym czynnikiem obniżającym te koszty jest wykorzystanie istniejącej infrastruktury miedzianej, istotne znaczenie ma również jakość techniczna pętli abonenckiej. Należy pamiętać, iż każde pogorszenie w czasie parametrów technicznych pętli miedzianej może być przyczyną pogorszenia lub zaprzestania świadczenia usług abonentowi. Wykorzystanie sieci miedzianej oznacza również „odziedziczenie” wszelkich aspektów związanych z jej utrzymaniem i konserwacją. Operator w oparciu o technologię VDSL nie będzie w stanie stworzyć konkurencyjnej pod względem rodzaju świadczonych usług, oferty wobec oferty operatorów kablowych. Sieć NGA zbudowaną w oparciu o wariant FTTC należy traktować jako rozwiązanie przejściowe, do sieci NGA opartej całkowicie na medium optycznym gdzie 50 % inwestycji poniesionych na technologię VDSL może być ponownie wykorzystanych w przypadku infrastruktury opartej o technologię FTTH.

2. Wariant sieci NGA zbudowanej w oparciu o tryb FTTH - P2P

Niewątpliwie sieć NGA zbudowana w oparciu o tryb P2P jest najbardziej rozwojowym wariantem sieci NGA z punktu widzenia rezerwy zapotrzebowania na przepływność bitową dostarczaną abonentowi. Wraz z dużą przepływnością abonent będzie mieć również zagwarantowane bezpieczeństwo transmisji danych wynikające z braku współdzielenia widma optycznego przez wielu abonentów. Wadą rozwiązania jest konieczność stosowania kabli światłowodowych o dużej liczbie włókien oraz ryzyko stosunkowo szybkiego wyczerpywania się zasobów w tych kablach. Największe nakłady inwestycyjne w porównaniu do innych technologii powodują, że jest ona w przypadku konieczności wymiany posiadanej infrastruktury opłacalna tylko na terenach miejskich. Natomiast na obszarach gdzie infrastruktura telekomunikacyjna w ogóle nie istnieje inwestycja w technologię FTTH P2P jest wariantem najbardziej konkurencyjnym. Zdecydowanie największym kosztem przy rozwoju tej infrastruktury są koszty robót inżynierskich związanych z kładzeniem światłowodów, koniecznym jest więc powiązanie inwestycji publicznych ze wspomnianymi robotami inżynierskimi (np. przy budowie drogi jednoczesna budowa kanalizacji kablowej).

3. Wariant sieci NGA zbudowanej w oparciu o tryb FTTH – PON

Sieć NGA zbudowana w oparciu o technologię PON to przede wszystkim znacznie mniejsza liczba włókien światłowodowych w kablach telekomunikacyjnych oraz znacznie bardziej elastyczna architektura telekomunikacyjna w części rozdzielczej sieci. Wpływa to na mniejsze koszty rozbudowy infrastruktury o około 10%, niż w przypadku architektury P2P. Ryzyko wyczerpania zasobów w kablach rozdzielczych jest znacznie niższe niż w przypadku sieci typu P2P. Wadą rozwiązania jest współdzielenie widma optycznego we włóknie światłowodowym przez wielu abonentów, co z kolei jest przyczyną dostarczenia abonentom znacznie niższej jednostkowej prędkości efektywnej niż w przypadku wariantu P2P. Ponadto,

należy wskazać na problemy związane z bezpieczeństwem transmitowanych danych. Konieczne jest stosowanie mechanizmów szyfrujących transmisję danych co jednak w dalszej perspektywie rozwoju tego typu sieci nie powinno narażać znaczących problemów. Zaimplementowanie algorytmów szyfrujących może być jedynie przyczyną do nieznacznego wzrostu kosztu urządzeń telekomunikacyjnych w przeliczeniu na jednego abonenta. Budowa sieci NGA opartej na technologii PON wydaje się być najbardziej optymalnym rozwiązaniem z punktu widzenia operatora, umożliwiającym dostarczenie przepływności na poziomie kilkudziesięciu Mb/s. Sieć wybudowana w oparciu o technologię PON generuje około 4 razy mniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną niż sieć oparta o technologię P2P.

2) Wnioski z analizy SWOT – warianty regulacyjne.

W przypadku, gdy celem nadrzędnym regulatora jest rozwój samej infrastruktury NGA, za najbardziej optymalny wariant można uznać wariant wyznaczenia operatora SMP na rynku obejmującym dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do sieci NGA oraz wprowadzenie wakacji regulacyjnych. Wariant ten jest jednak obciążony zbyt dużą ilością ryzyk, aby rozważać jego wprowadzenie. Przede wszystkim wariant ten wiąże się ze sprzeciwem Komisji Europejskiej oraz innych graczy rynkowych. Efektem realizacji tego wariantu będzie całkowite uzależnienie rozwoju sieci NGA od dobrej woli operatora SMP oraz niska konkurencja w sferze usług Triple-play jak i dostępu do NGA. W konsekwencji, istnieje obawa przed utratą wpływu polskiego regulatora na rozwój zarówno sfery usługowej jak i infrastrukturalnej w zakresie sieci NGA.

Bardziej optymalny dla rozwoju infrastruktury wydaje się wariant zakładający wskazanie na rynku obejmującym dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do sieci NGA, podmiotu SMP oraz nałożenia na niego obowiązków w zakresie częściowego dostępu do sieci NGA w zakresie infrastruktury pasywnej: kanalizacja kablowa i/lub ciemne włókna światłowodowe. Wariant ten jest najczęściej stosowany w krajach UE i pozwala on nie tylko na stabilny rozwój sieci NGA, ale również stabilny rozwój konkurencji zarówno w sferze usług Triple-play jak i budowy sieci NGA. Co więcej wariant ten znacznie ułatwia budowę sieci NGA operatorom alternatywnym nawet w przypadku, gdy operator SMP nie zdecyduje się na prowadzenie tego typu inwestycji w danym regionie. Nie zawsze jednak będzie to wariant skuteczny, w szczególności w przypadku niedrożności kanalizacji kablowej operatora SMP lub jego oporu przy udostępnianiu ciemnych włókien światłowodowych.

Za najmniej optymalne dla rozbudowy infrastruktury NGA należy uznać warianty regulacyjne zakładające pełny dostęp do NGA zarówno w skali ogólnokrajowej jak i lokalnej/regionalnej. Doświadczenia innych krajów wskazują, iż operatorzy w takim wariantcie regulacyjnym wskazani jako SMP najmniej chętnie inwestują w infrastrukturę NGA spodziewając się konieczności przekazania własnej infrastruktury konkurentom. Korzyści jakie ci operatorzy widzą w możliwości pobierania od abonentów wyższych stawek za świadczenie usług Triple-play przysłaniają im ewentualne profity z rynku hurtowego udostępniania sieci NGA. Co więcej, często wariant ten zniechęca operatorów alternatywnych do samodzielnego inwestowania w sieci NGA, kierując ich zainteresowanie na przejmowanie tych sieci NGA, które wybudowali operatorzy SMP. Wariant ten zapewnia jednak najwyższą konkurencyjność w sferze dostarczania usług Triple-play.

Biorąc pod uwagę szanse i zagrożenia poszczególnych wariantów regulacyjnych za najkorzystniejszy należy uznać ten wariant, który zakłada stabilny rozwój infrastruktury NGA oraz jednocześnie promuje konkurencję zarówno w sferze dostarczania usług Triple-play jak i budowy sieci NGA. Te warunki najlepiej spełnia wariant nr 2 związany z nałożeniem na operatora SMP obowiązków w zakresie częściowego dostępu do NGA do infrastruktury pasywnej: kanalizacja kablowa i/lub ciemne włókna światłowodowe. Aby jednak wyeliminować słabości tego wariantu należy wprowadzić do niego elementy wariantu

nr 3 zakładającego pełne uwolnienie dostępu do sieci NGA operatora SMP. Połączenie tych dwóch wariantów mogłoby wyglądać w ten sposób, iż podstawowym obowiązkiem byłby dostęp do infrastruktury pasywnej, a dopiero w przypadku niemożności skorzystania z niego w konkretnej sytuacji, operator SMP byłby zobowiązany do uwolnienia swoich lokalnych pętli światłowodowych. Propozycja ta jest również związana z faktem, iż operator który prawdopodobnie mógłby być wyznaczony jako SMP na przedmiotowym rynku nie poczynił jeszcze żadnych inwestycji w NGA. Stąd też nakazanie mu zapewnienia pełnego dostępu do infrastruktury, której jeszcze nie ma, jest bezcelowe. Wprowadzenie obowiązku uwolnienia lokalnej pętli światłowodowej będzie najlepszym rozwiązaniem dopiero w sytuacji, gdy na skutek stabilnej konkurencji w zakresie budowy sieci NGA i dostarczania usług Triple-play, operator SMP wybuduje swoją sieć NGA. Wówczas to regulator dokona ponownej analizy rynku i wskaże, iż poziom uzyskanej w ten sposób konkurencyjności na rynku detalicznym jak i hurtowym jest niesatysfakcjonujący i konieczne są ostrzejsze środki regulacyjne.

Część III.

We wstępie do niniejszej części należy wskazać, że w dalszej części opracowania uwagę skupiono głównie na technologii VDSL. Głównym powodem przyjęcia takiego stanowiska jest fakt, że rozwiązanie to umożliwi operatorom telekomunikacyjnym wykorzystanie w pętli abonenckiej istniejącej sieci miedzianej. Podkreślić należy, że decyzja o wykorzystaniu sieci miedzianej do świadczenia usługi dotyczyć będzie fragmentu pętli abonenckiej, który stanowi ostatni w kolejności odcinek sieci telekomunikacyjnej łączący abonenta z siecią telekomunikacyjną. Nie podlega wątpliwości, że pozostałe komponenty sieci NGA będą oparte na transmisji danych wykorzystującej włókna światłowodowe. Ponadto, należy wskazać, że VDSL2 jest racjonalną drogą do podjęcia rywalizacji z operatorami sieci kablowych i ich ofertami triple play – konieczne są inwestycje w VDSL, aby móc zaoferować w tym samym czasie jeden kanał HD i SD. Jednocześnie na korzyść przedmiotowej technologii przemawia fakt, że najniższe nakłady inwestycyjne są do poniesienia w przypadku zastosowania technologii VDSL – czyli dotarcia światłowodem do szaf ulicznych. Takie rozwiązanie pozwala na świadczenie usług w technologii VDSL, która przy zachowaniu odpowiedniej długości odcinka miedzianego pozwala na uzyskanie prędkości przepływu danych do abonenta w wysokości około 30 Mbit/s. Prędkość ta pozwala na przekazywanie kanału telewizyjnego w jakości HD do abonenta przy jednoczesnym oferowaniu bardzo szybkiego dostępu do Internetu. Na dzień dzisiejszy pozwoli to operatorom telekomunikacyjnym na efektywne konkurowanie z ofertą operatorów kablowych.

Rozdział 1. Bank Problemów w ujęciu technicznym.

1.1. Wstęp.

W niniejszym rozdziale zostały przedstawione problemy jakie zdołano zidentyfikować podczas przeprowadzonych analiz budowy sieci dostępowej nowej generacji (sieci NGA) w Polsce. Problematyka niniejszego rozdziału skupia się głównie na technicznych aspektach budowy sieci NGA w odniesieniu do specyfiki polskiego rynku telekomunikacyjnego i dotyczy rzeczywistych problemów technicznych (takich jak wykorzystanie istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej, układanie kabli w kanalizacji teletechnicznej i alternatywy dla tej kanalizacji itp.), z którymi mogą mieć do czynienia operatorzy telekomunikacyjni podczas budowy sieci NGA na terenie Polski. Należy jednak wskazać, iż poruszona problematyka nie została wyczerpana i nadal stanowi katalog otwarty między innymi z uwagi na to, że budowa nowoczesnej sieci NGA stawia zarówno przez operatorami telekomunikacyjnymi jak i organami regulującymi rynek telekomunikacyjny nowe wyzwania w ujęciu technologicznym, ekonomicznym oraz regulacyjnym. Ze względu na zupełnie inną charakterystykę sieci dostępowych nowej generacji nie wszystkie znane i stosowane wcześniej rozwiązania będzie można wykorzystać w budowie sieci NGA. Zastosowane rozwiązania mogą wiązać się ze znacznymi barierami technicznymi bądź nieoczekiwanie mogą podnieść koszt budowy sieci NGA. W wielu przypadkach stosowane mogą być nieszablone rozwiązania wynikające z potrzeby chwili oraz realizowane w oparciu o specyficzne warunki środowiskowe występujące w czasie budowy, modernizacji bądź naprawy sieci dostępowej. Niniejsze opracowanie dotyczy podstawowych problemów technicznych takich jak:

- wykorzystanie już istniejącej sieci miedzianej;
- problemy dotyczące posadowienia szaf ONU;
- wykorzystanie kanalizacji teletechnicznej;
- alternatywne dla kanalizacji teletechnicznej możliwości układania sieci.

1.2 Wykorzystanie infrastruktury miedzianej.

Z uwagi, iż najbardziej rozpowszechnioną techniką dostępu szerokopasmowego w Polsce jest xDSL (w kilku wersjach) wykorzystująca, jako medium przyłącza telefoniczne zbudowane z kabli miedzianych symetrycznych, oczywistym wydaje się rozpatrzenie jej przydatności dla dostarczania klientom usług szerokopasmowych o wysokich przepływnościach.

W przypadku modernizacji sieci dostępowej obsługującej pojedynczych użytkowników (np. osiedla domków jednorodzinnych) z praktycznego punktu widzenia pierwszym krokiem w kierunku NGA powinno być przejście z ADSL do FTTC/N-VDSL. Umożliwia to rozłożenie w czasie kosztów całkowitego przejścia z infrastruktury miedzianej na światłowodową co daje operatorom telekomunikacyjnym możliwość planowania długoletnich inwestycji. W szczególności dotyczy to obszarów, gdzie jest możliwość wykorzystania istniejących duktów lub zastosowania instalacji napowietrznych. Technologia VDSL lub VDSL2 zapewnia możliwość dalszego wykorzystania i utrzymania sieci PSTN. Możliwe jest równoczesne świadczenie usług głosowych w paśmie telefonicznym i usług szerokopasmowych opartych na transmisji xDSL. Innymi słowy na linii miedzianej, za pomocą której dostarczana byłaby usługa szerokopasmowa w dalszym ciągu możliwe byłoby dostarczanie tradycyjnej usługi głosowej POTS. W realiach polskich operator telekomunikacyjny nie musiałby więc ponosić niechcianych kosztów w postaci wymiany central telefonicznych pracujących w oparciu o komutację kanałów. Dlatego też wykorzystanie techniki xDSL w tworzeniu sieci NGA niewątpliwie przedłuży żywotność obecnej sieci dostępowej zbudowanej w oparciu o infrastrukturę miedzianą. Jednakże należy mieć na uwadze, że przedłużenie żywotności dostępowej sieci miedzianej oznacza jedynie odsunięcie w czasie konieczność całkowitej wymiany tej sieci na światłowodową, co może prowadzić do „pułapki inwestycyjnej”.

Należy zwrócić uwagę, że sieć miedziana zbudowana dla usług głosowych odznacza się dużym zróżnicowaniem długości przyłączy między przełącznicą główną centrali (MDF), a posesją abonenta a także parametrów używanych kabli takich jak średnica i skok skrętu przewodów oraz rodzaj izolacji oraz częstą obecnością w jednym przyłączy sekcji wykonanych z kabli różnego typu i odgałęzień wyprowadzających odbicia. W efekcie część przyłączy abonenckich ma parametry – przede wszystkim charakterystyki przeników i tłumienności nieodpowiednie dla transmisji sygnałów cyfrowych o wysokiej przepływności i szerokości pasma zwiększonej do nawet 8,8 MHz (VDSL2+ 52Mbit/s) i 17,7 MHz (VDSL2+, 100 Mbit/s).

Transmisja danych o szybkości 50/100 Mbit/s po kablach telefonicznych z parami przewodów miedzianych jest możliwa przy długości łącza nie przekraczającej 100-500 m, zależnie od przekroju żył, poziomu zakłóceń w sieci i jakości kabla. Zasięg modemów VDSL o przepływności do abonenta 52,8 Mbit/s i szerokości pasma 8,832 MHz po parze przewodów o $\varnothing$ 0,5 mm wynosi tylko do 500 m. Natomiast główne problemy użytkowników obsługiwanych za pomocą technologii xDSL to niższa od deklarowanej i niestabilna przepływność, a nawet okresowe blokowanie łącza.

Należy zauważyć, że nowoczesne usługi wykorzystujące szybką transmisję danych takie jak np. IPTV, gry sieciowe, przesyłanie dużych plików, telefonia internetowa i inna. stawiają sieci dostępowej wysokie wymagania. Wymagane parametry łącza abonenckiego takie jak: przepływność, dobowy transfer danych i opóźnienia transmisyjne stawiane przez poszczególne usługi oferowane za pośrednictwem sieci nowej generacji są bardzo różne, ale dla pełnego zaspokojenia potrzeb należy spełnić wszystkie. Niezbędna przepływność łącza jest dyktowana przez usługi wizyjne, osiągając 2-6 Mbit/s dla każdego odbieranego sygnału SDTV (576x720 pikseli lub podobnej), o jakości identycznej z telewizją naziemną i 10-20 Mbit/s dla sygnału HDTV 1080p (1080x1920 pikseli). Usługi wizyjne rozsiewcze są

wrażliwe na zmienne opóźnienia transmisyjne. W grach sieciowych MM-RPG nie dopuszcza się przerw i opóźnień, gdyż czas reakcji uczestnika decyduje o wyniku. Usługi te mają niższą przepływność strumienia danych: 16-200 kbit/s, ale wymagają transmisji w czasie rzeczywistym.

Należy podkreślić, że długość oraz jakość przyłącza miedzianego stanowi główne kryterium jego przydatności dla usług szerokopasmowych. Niedostateczne parametry techniczne miedzianej linii abonenckiej mogą być przyczyną świadczenia przez operatorów telekomunikacyjnych usług o nienależytej jakości. Z tych właśnie powodów planując wykorzystanie istniejącej już sieci miedzianej dla świadczenia nowoczesnych usług szerokopasmowych należy dokładnie przeanalizować jakość przyłączy miedzianych oraz mieć na uwadze konieczność skrócenia tych przyłączy. Należy zwrócić uwagę, że znacznie wyższe przepływności osiągane na łączach będą bowiem wymagać par miedzianych o znacznie wyższych kryteriach jakościowych. W warunkach polskich część infrastruktury miedzianej wykorzystywanej przez TP jest bardzo stara (układana jeszcze przed II wojną światową) i nie będzie mogła być wykorzystywana do celów szerokopasmowej transmisji danych o wysokich przepływnościach. W Polsce znajdują się jeszcze sieci dostępowe, budowane przed około 120 lat (od 1881 r.) przeważnie z kabli zawierających pary izolowanych przewodów miedzianych $\varnothing$ 0,4-1,0 mm i przewidziane dla dostarczania analogowych usług głosowych o użytecznym paśmie częstotliwości zaledwie 3,4 kHz, przy długości przyłącza abonenckiego najczęściej do 10-15 km. Infrastruktura tego typu, kosztowna w budowie i utrzymaniu, ale trwała (30-80 lat) i względnie niezawodna jest już przestarzała i z oczywistych względów nie nadaje się do oferowania usług wymagających dużych przepływności. Operator telekomunikacyjny planując budowę sieci dostępowych nowej generacji opartą o wykorzystanie istniejącej już infrastruktury miedzianej musi dokładnie przeanalizować i sprawdzić jakość posiadanych łączy miedzianych pod kątem ich przydatności do oferowania usług szerokopasmowych. Oczywiście część kabli miedzianych trzeba będzie wycofać (można sprzedać miedź, co przy jej cenach może znacznie wpłynąć na opłacalność inwestycji w nowe technologie). W miejsce starej wycofanej infrastruktury miedzianej, najbardziej opłacalne będzie położenie nowej – już światłowodowej. Można się jednak spodziewać, że najwięcej starych łączy miedzianych, których nie będzie można wykorzystać do zaoferowania klientom nowoczesnych usług znajduje się w centrach miast, które to centra z uwagi na swoje uwarunkowania ekonomiczne, demograficzne itd. (stara, niska zabudowa, starsi wiekiem mieszkańcy) nie są dla operatorów telekomunikacyjnych zbyt atrakcyjnymi miejscami na inwestycje w nowe technologie.

Należy również zauważyć, iż likwidacja sieci miedzianej przez operatora dominującego odcina dostęp konkurentom, którzy korzystają z dostępu telekomunikacyjnego w oparciu o BSA lub LLU i budują łącza do central, montując tam swoje wyposażenie (kolokacja). W sieci FTTC/N/B analogiczny funkcjonalnie dostęp daje kolokacja na poziomie jednostki wyniesionej w szafce ulicznej lub budynku. Każdy operator alternatywny musi doprowadzić swoje łącze cyfrowe (światłowodowe) do jednostki wyniesionej. Dostęp do sieci odbywa się poprzez DSLAM operatora dominującego lub własny DSLAM operatora alternatywnego przyłączony do wybranych par na SDF (szafka uliczna). Jednakże szafy uliczne mają bardzo mało miejsca na instalacje dodatkowych urządzeń, a budowa dodatkowych napotyka na szereg ograniczeń. Ponadto budowa linii z obiektów operatora alternatywnego do jednostek wyniesionych jest kosztowna i czasochłonna (ze względu na np. pozwolenia budowlane).

Biorąc powyższe pod uwagę, operator telekomunikacyjny zamierzający wykorzystać istniejącą sieć miedzianą na potrzeby sieci NGA musi mieć na względzie szereg ograniczeń takich jak:

- ograniczenia dotyczące długości łącza abonenckiego wynikające z zastosowanej technologii (do 500 m dla technologii VDSL);
- jakość łączy abonenckich – ze względu na wysokie wymagania jakościowe stawiane sieci NGA nie wszystkie istniejące odcinki miedziane będzie można wykorzystać;
- ograniczenia dotyczące połączenia sieci operatora dominującego z siecią operatorów korzystających.

Z uwagi na zdecydowanie krótsze niż obecnie łącza abonenckie nastąpi konieczność wybudowania dużej ilości jednostek wyniesionych (szaf ONU). Problemy z tego wynikające są opisane poniżej.

1.3 Posadowienie szaf ONU.

Charakterystycznym elementem sieci FTTC jest jednostka wyniesiona, na ogół instalowana w szafie ulicznej zawierająca koncentrator cyfrowych linii abonenckich (DSLAM) oraz przełącznicę par miedzianych do abonentów (SDF).

DSLAM jest połączony z centralą i ewentualnie innymi obiektami, np. stacją czołową TV satelitarnej za pomocą kabli światłowodowych (2 pary włókien w każdej relacji z protekcją). Urządzenie to dokonuje konwersji strumieni cyfrowych na format DMT używany w przyłączach z parami przewodów miedzianych, np. VDSL2+ oraz koncentracji i komutacji ruchu. Urządzenia DSLAM, mogą mieć budowę modułową, z wymiennymi pakietami zakończeń linii cyfrowych i analogowych i operator może dokonywać stopniowej migracji abonentów od usług wąskopasmowych do szerokopasmowych. Pojedynczy pakiet ma pojemność 24-72 portów VDSL2+.

Z uwagi na ograniczenia dotyczące długości miedzianych pętli abonenckich w przypadku zastosowania technologii VDSL (maks. 100 Mb/s przy zasięgu 300 m w technologii VDSL2) jednostka wyniesiona obsługuje przeciętnie 200 abonentów w promieniu 100-500 m i obszar zaledwie 0,2-1 km². To oznacza, że rozwiązania FTTC wymagają instalacji dużej liczby szaf ulicznych. Skrócenie miedzianej pętli abonenckiej skutkować będzie koniecznością wybudowania takiej ilości jednostek ONU, które zapewnią obsługę wszystkich abonentów zainteresowanych dostępem do usług telekomunikacyjnych.

Zwiększenie liczby jednostek ONU związane będzie z koniecznością pozyskania nowych lokalizacji, co z kolei oznaczać będzie potrzebę doprowadzenia zasilania w punktach posadowienia nowych szaf ONU a także wybudowania lub wykorzystania istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej w celu przyłączenia jednostek ONU do nadrzędnych węzłów telekomunikacyjnych. Oznacza to konieczność zapewnienia miejsca w duktach telekomunikacyjnych celem poprowadzenia włókien światłowodowych od jednostek ONU do wspomnianych węzłów telekomunikacyjnych.

Szafa uliczna wymaga zasilania z sieci energetycznej, a dla zabezpieczenia pracy po jego odcięciu przeważnie mieści baterie akumulatorów, które w polskich warunkach klimatycznych stanowią słaby punkt sieci z ulicznymi jednostkami wyniesionymi, ulegając szybkiej degradacji w warunkach silnych mrozów.

Zaletą szaf ulicznych z DSLAM jest łatwy dostęp do wyposażenia dla serwisantów, wadą – trudności ze znalezieniem miejsca i uzyskaniem pozwoleń, gdyż pobór mocy wynosi 1-1,5 W co zmusza do stosowania hałaśliwych wentylatorów.

Operator telekomunikacyjny budujący sieć NGA w oparciu o FTTC będzie musiał liczyć się z tym, że to rozwiązanie wymaga instalacji dużej liczby szaf ONU. Wiąże się to z koniecznością znalezienia lokalizacji dla tych szaf, doprowadzenia zasilania oraz odpowiedniego zabezpieczenia przed uszkodzeniami, wandalizmem, zalaniem etc. Ponadto,

do szafy ONU należy doprowadzić kabel światłowodowy co można uczynić wykorzystując m.in. kanalizację teletechniczną.

1.4 Kanalizacja teletechniczna.

Sukces szybkiego rozwoju sieci NGA w Polsce zależy w dużej mierze od możliwości dostępu do infrastruktury zapewniającej poprowadzenie kabli światłowodowych i miedzianych. W tym przypadku należy zwrócić uwagę na ograniczoną pojemność przepustową kanalizacji teletechnicznej. Mając na uwadze, iż obecnie w Polsce cenne miejsce w kanalizacji zajmują kable miedziane, próba wprowadzenia równolegle jakichkolwiek nowych kabli może być sporym problemem. Trudno będzie mówić o możliwości rozbudowy kanalizacji teletechnicznej szczególnie w warunkach miejskich ponieważ taka operacja może się wiązać z potrzebą całkowitego rozkopania gruntu na sporych odcinkach oraz wysokimi kosztami. Dlatego też w przypadku kanalizacji teletechnicznej, która ma zostać wykorzystana do poprowadzenia włókien światłowodowych w celu budowy sieci nowej generacji, operatorzy telekomunikacyjni muszą się liczyć z wystąpieniem następujących problemów technicznych:

1. Brak miejsca w kanalizacji teletechnicznej:
 - a. z powodu całkowitego wykorzystania wolnych zasobów,
 - b. z powodu zalegania w przepustach kablowych niewykorzystanej miedzianej sieci dostępowej,
2. Brak drożności kanalizacji teletechnicznej – konieczne udrożnienie kanalizacji teletechnicznej lub zapewnienie alternatywnej trasy przeprowadzenia trasy włókien światłowodowych.

W przypadku usuwania z kanalizacji teletechnicznej zbędnych kabli telekomunikacyjnych operatorzy telekomunikacyjni muszą liczyć się z problemami technicznymi takimi jak np. zagrożenie uszkodzenia zasobów kablowych, które operator telekomunikacyjny zdecydował się pozostawić w kanalizacji teletechnicznej.

W przypadku zastosowania techniki wdmuchiwanie kabli światłowodowych do kanalizacji teletechnicznej można rozważyć wykorzystanie kanalizacji wtórnej oraz mikrokanalizacji. Jednakże nie wszystkie kable światłowodowe nadają się do układania w kanalizacji wtórnej.

W związku z różnego rodzaju czynnikami mogącymi mieć wpływ na pewność świadczenia usług telekomunikacyjnych takimi jak np.: okresowe podtopienia, destrukcyjne działania gryzoni, mechaniczne uszkodzenia powstałe w wyniku przeprowadzania prac ziemnych konieczne jest zwrócenie uwagi nie tylko na parametry włókien światłowodowych, które zostaną wykorzystane do połączenia ze sobą urządzeń telekomunikacyjnych, ale także stopień ich zabezpieczenia przed czynnikami zewnętrznymi. Pod uwagę należy wziąć wzmocnienie kabla, odporność na zgniecenia i rozciąganie, odporność na wilgoć, zbrojenie kabla, w uzasadnionych przypadkach odporność na wysoką temperaturę.

Ponadto, istotnym problemem jest również prawidłowe zabezpieczenie punktów łączenia włókien światłowodowych. Osłony złączowe oprócz odpowiednich pojemności, muszą być przystosowane do wykonywania licznych odgałęzień i częstego otwierania, mając uszczelnienie mechaniczne. W tej sytuacji korzystne jest wyposażenie osłon w czujniki otwarcia, zawilgocenia i ewentualnie innego rodzaju dla monitoringu sieci. Osłony powinny również umożliwiać montaż rozgałęziaczy optycznych (*splitter*), multiplexerów i filtrów dla sieci ze zwielokrotnieniem falowym (WDM) i złączy rozłącznych.

1.5 Alternatywy dla kanalizacji teletechnicznej.

Budowa dużej liczby łączy do szaf ulicznych i budynków mieszkalnych skłania do poszukiwania szybkich i tańszych metod instalacji kabli, alternatywnych względem układania kabli telekomunikacyjnych w teletechnicznej kanalizacji podziemnej. Jakkolwiek sieci układane w kanalizacji teletechnicznej zapewniają większą niezawodność działania sieci to należy mieć na uwadze, że w Polsce kanalizacja teletechniczna była budowana przede wszystkim na terenach miast i miasteczek. Tereny wiejskie i nisko zurbanizowane charakteryzowały się siecią dostępową opartą w części na liniach napowietrznych. Ponadto, w dużych aglomeracjach miejskich z uwagi na brak miejsca w kanalizacji teletechnicznej również należy rozważyć budowę sieci napowietrznej.

Sieci telekomunikacyjne mogą być budowane napowietrznie na:

- liniach wysokiego napięcia,
- liniach średniego oraz niskiego napięcia,
- liniach wzdłuż torów kolejowych, tramwajowych oraz trolejbusowych.

Sieć wybudowana w takim systemie charakteryzuje się:

- niskimi kosztami instalacji,
- odpornością na zewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne,
- dostępnością ze względu na powszechność infrastruktury energetycznej.

W przypadku linii napowietrznych koniecznym jest zwrócenie uwagi na sposób zabezpieczenia kabla przed jego oberwaniem np. w wyniku niesprzyjających warunków atmosferycznych. W ofercie producentów kabli są kable światłowodowe umożliwiające podwieszanie ich na podporach linii energetycznych trakcji, kolejowych i tramwajowych oraz podczepianie lub owijanie na przewodach odgromowych lub fazowych linii elektroenergetycznych (kable ADSS).

Alternatywną formą prowadzenia tras włókien światłowodowych mogą być instalacje cieplne, wodne i kanalizacyjne. Dzięki nowoczesnym technologiom budowy i montażu kabli światłowodowych, możliwa jest ich instalacja w niedostępnych dla człowieka rurach kanalizacji ściekowej o nominalnej średnicy od 200 do 800 mm. Szybki montaż w tej technologii w większości przypadków nie wymaga uzyskania zgody właścicieli gruntów, pozwolenia na budowę, wykonywania ziemnych prac budowlanych, ponoszenia kosztów administracyjnych - wymaga jedynie zgody właściciela kanalizacji.

W przypadku układania światłowodów w kanalizacji wodno-ściekowej operatorzy telekomunikacyjni mogą spodziewać się podwyższonego ryzyka przeniknięcia wilgoci do wnętrza kabla światłowodowego oraz destrukcyjnej aktywności gryzoni. W związku z powyższymi zagrożeniami w przypadku budowy sieci w oparciu o kanalizację wodno-ściekową należy wziąć pod uwagę wykorzystanie kabli światłowodowych w szczególny sposób zabezpieczonych przed działaniem opisanych czynników włącznie z należytym zabezpieczeniem złącz kablowych. Producenci oferują kable przeznaczone do układania w kanalizacji ściekowej, które są zabezpieczone przed wnikiem wilgoci i wzdłużną penetracją wody. Dzięki zastosowaniu np. taśmy stalowej oraz poliamidu w powłoce kable te zachowują giętkość i są odporne na działanie naprężeń poprzecznych oraz ataki gryzoni.

Dokładne przeanalizowanie zagadnień związanych z budową sieci NGA w odniesieniu do warunków polskich wykazało istnienie technicznych problemów z których podstawowe to:

- jakość infrastruktury miedzianej,

- długość łączy abonenckich i związana z tym konieczność budowy i instalacji dużej ilości szaf ONU,
- zasilanie szaf ONU,
- budowa lub udrożnienie istniejącej kanalizacji teletechnicznej na potrzeby położenia sieci światłowodowej.

Jak zostało to podkreślone we wcześniejszej części niniejszego rozdziału przedstawione powyżej problemy techniczne nie wyczerpują katalogu wszystkich technicznych niedogodności mogących się pojawić przy budowie sieci NGA. Jednakże ani waga ani ilość mogących się pojawić trudności nie powinna odwieść operatorów telekomunikacyjnych od budowy sieci dostępowej nowej generacji, gdyż opóźnienia wynikające z zaniechania wdrażania nowych technologii mogą się okazać jeszcze bardziej kosztowne szczególnie w tak dynamicznie zmieniającej się gałęzi gospodarki jaką jest telekomunikacja.

Rozdział 2. Bank Problemów w ujęciu społeczno - ekonomicznym.

2.1. Wstęp

Inwestycje w sieć dostępową poprzedzone są szeregiem analiz mających przewidzieć problemy mogące stać na drodze ku powodzeniu całej inwestycji. W niniejszej części raportu przedstawiono uwarunkowania demograficzno – przestrzenne i ekonomiczne, mające niewątpliwie wpływ na proces inwestycyjny. Niejednokrotnie uwarunkowaniom tym można nadać miano problemów, jednakże bardzo często są one pochodną uwarunkowań, które charakteryzują obszar Polski. Zapewne każdy przedsiębiorca telekomunikacyjny będzie miał do czynienia ze swoistym połączeniem problemów przedstawionych poniżej, a w zdecydowanej mierze będą to specyficzne uwarunkowania obszaru, na którym inwestycja będzie realizowana. Należy zwrócić uwagę, że dzisiejsi użytkownicy szerokopasmowego Internetu, a w szczególności usług typu multi – play stanowią potencjalnych użytkowników usług świadczonych w oparciu o sieć NGA. Można także przyjąć, że te czynniki, które wpłynęły na decyzję użytkowników o zakupie szerokopasmowego dostępu do Internetu zaważyły też na decyzji o zakupie bardziej zaawansowanych usług. Wobec powyższego należy rozważyć czynniki, które mają wpływ na zainteresowanie usługobiorcy standardowym dostępem do Internetu. Wśród głównych czynników należy w szczególności zwrócić uwagę na: poziom dochodu, wykształcenie, wiek oraz fakt zatrudnienia. Ponadto, istotne dla inwestora jest miejsce zamieszkania potencjalnego abonenta ze względu na to czy są to obszary o dużej gęstości zaludnienia co de facto będzie miało przełożenie na koszty koniecznych inwestycji, które będą niższe w przeliczeniu na jednego abonenta, czy też obszary słabo zaludnione. Zatem wieloaspektowa analiza jest konieczna gdyż może ułatwić odpowiedź na pytanie, kto jest potencjalnym abonentem usług świadczonych w oparciu o sieć NGA i gdzie takie inwestycje będą opłacalne.

2.2 Poziom zamożności społeczeństwa.

Sieć NGA ma na celu zaspokojenie potrzeb ludności w zakresie dostępu do łączy szerokopasmowych zapewniających duże przepustowości transmisji danych. Przed podjęciem inwestycji, należy jednak podjąć próbę odpowiedzi na pytanie, czy istnieje w Polsce grupa potencjalnych użytkowników zainteresowanych nowymi usługami, które mogłyby być dostarczane za pomocą sieci NGA. W tym celu należy rozważyć zagadnienia dotyczące społeczeństwa w Polsce.

Zdawałoby się, że najważniejszym czynnikiem determinującym potencjalny popyt na Internet czy telewizję jest dochód jaki osiągają abonenci. Naturalnym jest, że im bogatsze

społeczeństwo tym większa konsumpcja, w każdym tego słowa znaczeniu, a to bezpośrednio ma wpływ na zwiększenie wydatków.

Poniżej podjęto próbę porównania Polski z innymi krajami pod względem przeciętnego wynagrodzenia oraz następnie próbę znalezienia odpowiedzi na pytanie czy istnieje związek pomiędzy wysokością osiąganego dochodu, a faktem korzystania z Internetu

	Internauci (%)	Nie korzystający z Internetu (%)
Dochód własny netto		
Do 750 PLN	9	28
Od 751 do 1000 PLN	9	22
Od 1001 do 1450 PLN	11	21
Od 1451 do 2000 PLN	23	13
Powyżej 2000 PLN	25	6
Brak dochodów	23	10
Dochód netto na osobę w gospodarstwie domowym		
Do 500 PLN	23	33
Od 501 do 750 PLN	19	20
Od 751 do 1000 PLN	18	22
Od 1001 do 1500 PLN	17	18
Powyżej 1500 PLN	21	7
Brak dochodów	1	1

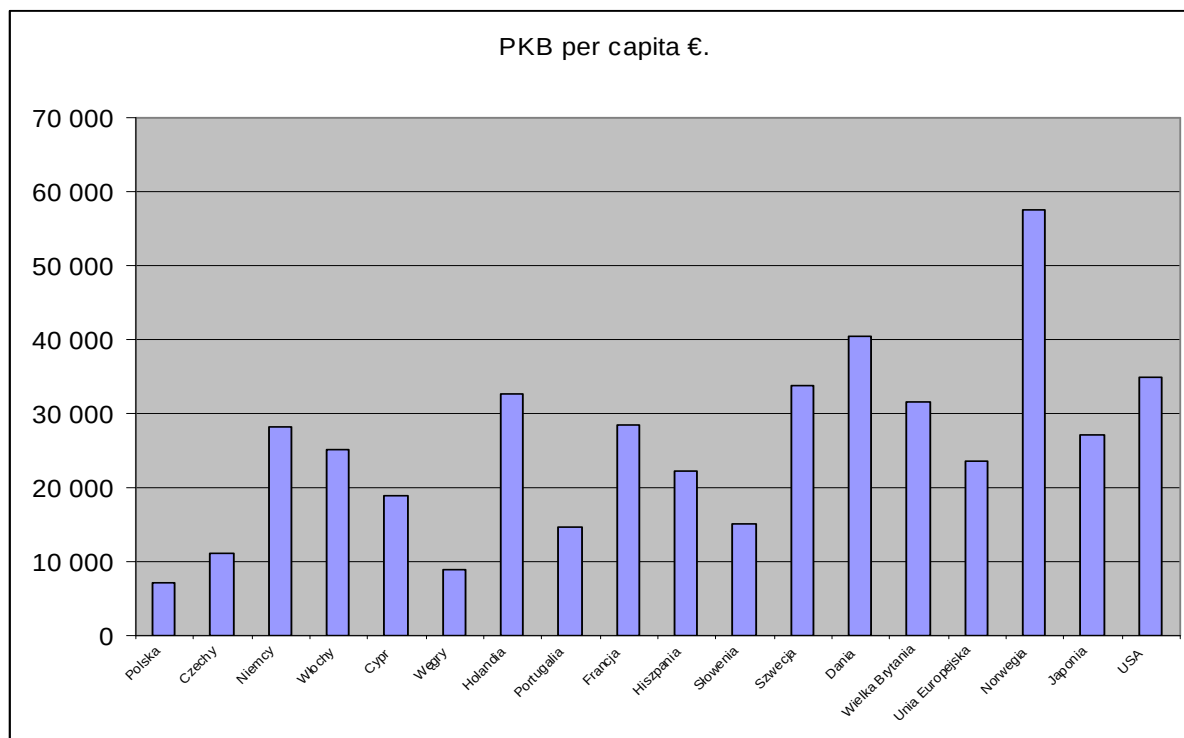
Tabela 1: Internauci w Polsce - podział ze względu na dochód.

Z powyższego zestawienia wynika, iż brak jest jasnych korelacji pomiędzy dochodem a faktem korzystania z Internetu. Świadczy o tym, m.in. grupa badanych, która nie wykazała dochodów a jednocześnie, w grupie tej liczba internautów jest zdecydowanie większa od osób, które dostępu do Internetu nie posiadają. Powyższą prawidłowość potwierdzają dodatkowo liczne badania (np. „Diagnoza Społeczna 2007”, „Portret Internauty”⁴) fakt niskich dochodów nie jest przeszkodą dla zdobycia sprzętu i możliwości korzystania z Internetu, jeśli tylko występuje wystarczająca motywacja. Skoro zatem sam fakt poziomu dochodów nie wpływa na odsetek osób posiadających dostęp do Internetu, można zastanowić się nad tym, w jaki sposób powiązać zamożność polskiego społeczeństwa z poziomem penetracji dostępem do szerokopasmowego Internetu.

Przeciętne wynagrodzenie w Polsce w IV kwartale 2008 r. wyniosło 3096 zł brutto, podczas gdy w 2003 r. wynosiło zaledwie 2341 zł brutto. Oznacza to wzrost wynagrodzenia na przestrzeni pięciu lat o około 25 %.

⁴ Raport CBOS i portalu Gazeta.pl – marzec 2009 r.

Stopa bezrobocia w grudniu 2008 r. wynosiła 9,5 %. Wynika z tego, że społeczeństwo polskie szybko się bogaci, jednak wciąż nie jest społeczeństwem bardzo zamożnym. Produkt Krajowy brutto na mieszkańca, tzw. wskaźnik PKB per capita w Polsce kształtuje się na poziomie 7 100 €. Poniżej (Wykres 1) porównanie PKB per capita w Polsce na tle krajów europejskich:

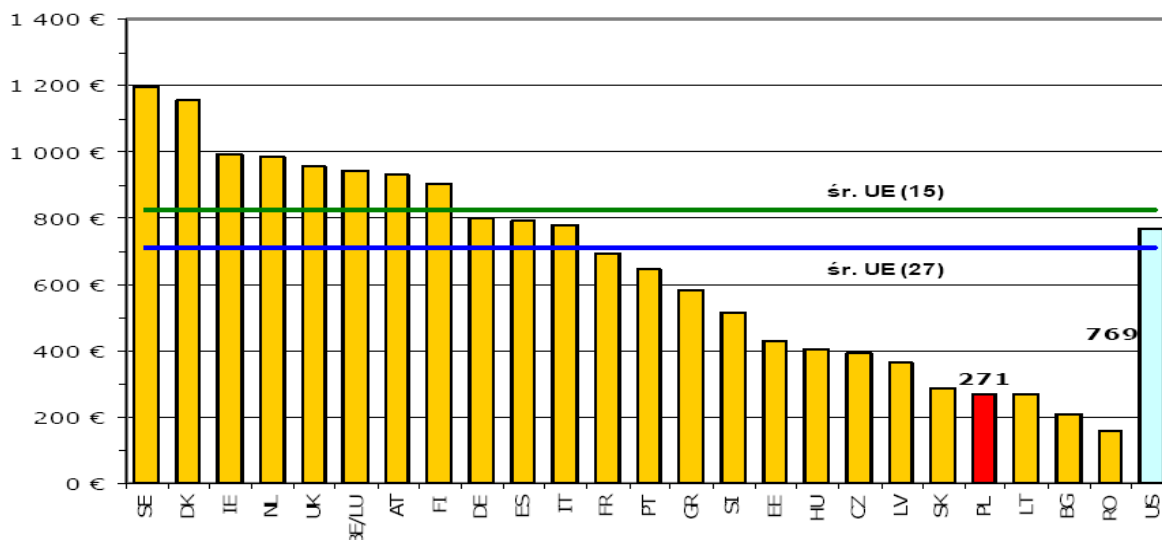


Wykres 1: PKB per capita w poszczególnych krajach.

Należy wskazać, że polskie społeczeństwo, jest stosunkowo egalitarne, a według niektórych badań, rozwarstwienie społeczeństwa w wymiarze ekonomicznym nawet się zmniejsza, gdyż grupy najbiedniejsze bogacą się szybciej niż grupy najbogatsze („Diagnoza Społeczna 2007. Warunki i jakość życia Polaków”, pod red. Janusz Czapiński, Tomasz Panek, str. 16).

Warto jednak wskazać, że znaczna część społeczeństwa wciąż żyje poniżej tzw. granicy ubóstwa: około 23 %. Liczba osób żyjących poniżej granicy ubóstwa w latach 2005 - 2007 zmniejszyła się o 3 punkty procentowe.

Omawiając społeczne możliwości zainteresowania siecią NGA, należy zwrócić uwagę, iż obok szybkiego wzrostu dochodów, znacznie wzrósł w Polsce poziom konsumpcji. W latach 2000 – 2006 wzrósł on o około 22 %, w tym wydatki na usługi telekomunikacyjne o około 64 %. W 2007 r. wydatki na łączność stanowiły około 5 % budżetu gospodarstw domowych w Polsce (plasuje to Polskę na 7 miejscu w UE pod względem stosunku wydatków na łączność do zarobków, średnia UE to około 3 %).



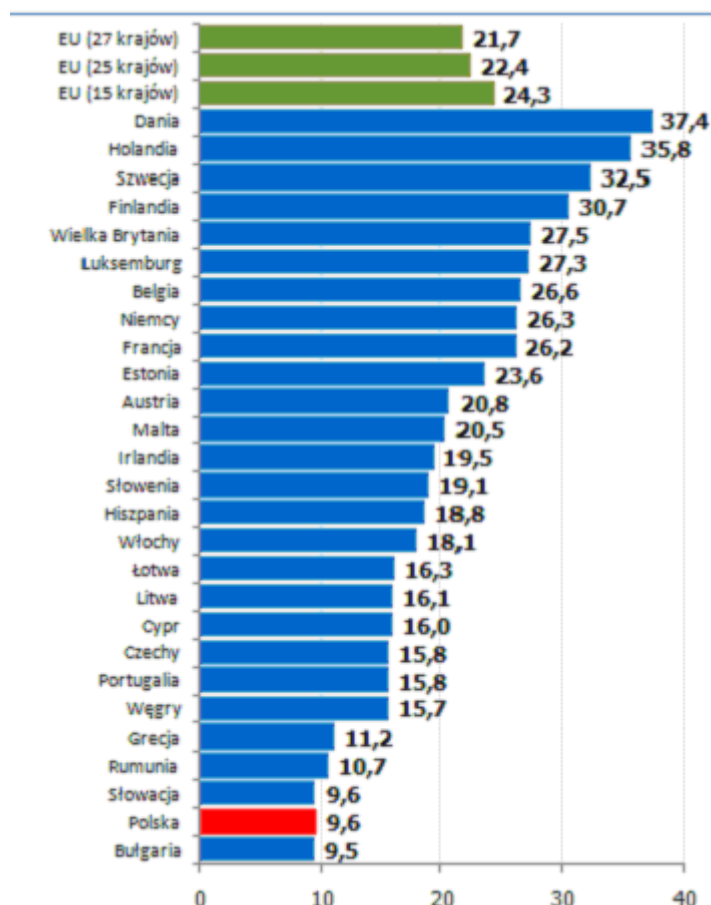
Wykres 2: Udział wydatków na telekomunikację w poszczególnych krajach. Źródło: Raport Instytutu Łączności „Inwestycje w przyszłości rozwoju telekomunikacji”

Mimo wysokich (w stosunku do dochodów) wydatków Polaków na telekomunikację, wydatki liczone w euro są ponad dwa razy mniejsze niż średnia w UE, i o ponad trzy razy mniejsze niż w Holandii czy Szwecji. Wobec powyższych informacji wyłania się obraz Polaka jako osoby, która stosunkowo dużo wydaje na telekomunikację jeżeli chodzi o udział tych wydatków w jej budżecie domowym natomiast ponad połowę mniej jeżeli porównamy te wydatki z wydatkami innych mieszkańców UE. Wskazane różnice w zarobkach pomiędzy średnią z UE a mieszkańcami Polski przekładają się na gorszą sytuację przedsiębiorców telekomunikacyjnych, którzy chcą inwestować w rozwój sieci NGA. Polacy jako osoby bardziej odczuwające wydatki na telekomunikację są bardziej wyczuleni na ewentualne podwyżki cen będące pochodną modernizacji sieci. Trendy na rynku telekomunikacyjnym szczególnie jeżeli chodzi o telefonię komórkową, przyzwyczajają abonentów do obniżek stawek, jeżeli nie wprost to za te same pieniądze oferowane są dodatkowe pakiety minut. Tym samym abonenci podchodzą z dużą rezerwą do ofert, w których za stosunkowo niewiele większymi nakładami finansowymi idzie zdecydowanie większa przepływność łącza internetowego. W świadomości polskiego abonenta dostępu szerokopasmowego do Internetu stało się powszechne, iż za te same pieniądze oczekuje on w przyszłości większych przepływności.

Z powyższych rozważań wynika, że dla przeciętnego Polaka posiadanie dostępu do Internetu jest nadal stosunkowo dużym wydatkiem. Dlatego też abonenci w Polsce są bardzo wrażliwi na zmianę ceny i gotowi są zrezygnować z jakości usługi. Z drugiej strony to czynniki poza finansowe mają główne znaczenie przy podejmowaniu decyzji o zakupie usług szerokopasmowego dostępu do Internetu.

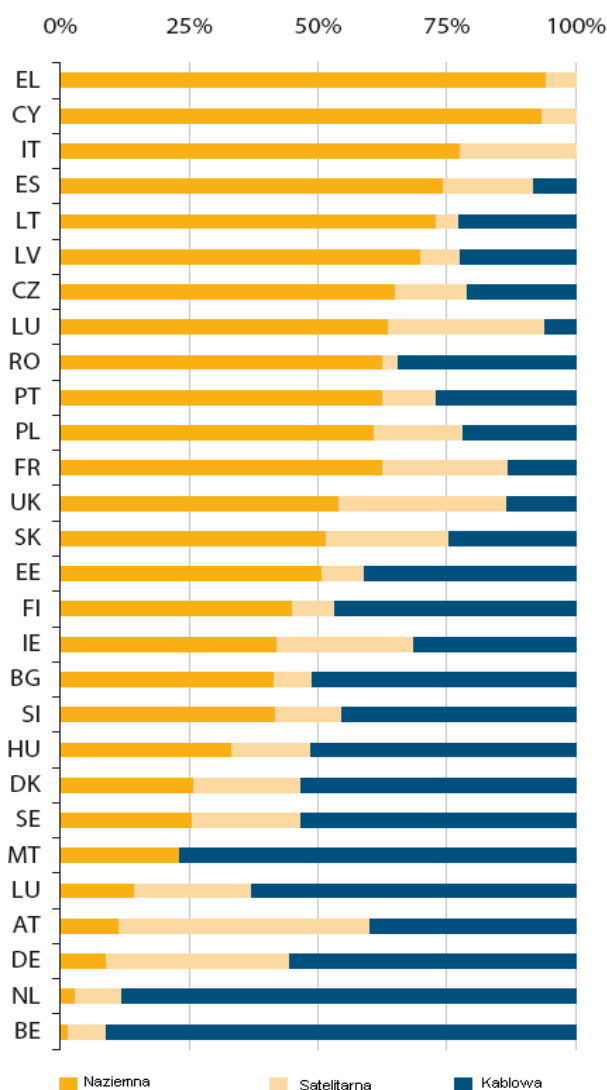
2.3 Stopień penetracji dostępu do Internetu w Polsce.

W 2008 r. 33 % gospodarstw domowych w Polsce miało dostęp do sieci szerokopasmowych. Dalsze 4 % miało dostęp do Internetu w inny sposób, np. dial - up. Należy zwrócić uwagę, że ponad 50 % gospodarstw domowych posiada komputer.



Wykres 3 : Liczba łączy szerokopasmowych (minimum 144 Kbits/sek) na 100 mieszkańców dane za rok 2008 z Internetstats.pl

Na powyższym wykresie (Wykres 3) widać, że rynek łączy szerokopasmowych jest w Polsce bardzo słabo rozwinięty. Liczba łączy szerokopasmowych w Polsce jest znacznie poniżej średniej w Unii Europejskiej. Wskazuje to na niskie, jak dotychczas, zainteresowanie łączy szerokopasmowymi oraz trudności i nieopłacalność inwestycji związanych z siecią szerokopasmową. Jednak biorąc pod uwagę wciąż młode, bogacące się społeczeństwo oraz wzrastającą świadomość możliwości jakie daje Internet, można przyjąć, że zapotrzebowanie na szybki Internet się zwiększy.



Wykres 4. Sposoby korzystania z telewizji w Europie. Dane na koniec 2005 r., źródło raport *Consumers in Europe 2009* przygotowany przez Eurostat

Jak widać na powyższym wykresie, liczba osób korzystających z telewizji za pośrednictwem dostępu drogą naziemną jest znaczna i wynosi około 60 %. Oznacza to, że tylko 40 % gospodarstw domowych korzysta z sygnału telewizyjnego dostarczanego drogą satelitarną (około 15 %) lub kablową (około 25 %). Tendencją w całej Europie jest jednak odchodzenie od naziemnego przesyłania sygnału telewizyjnego, związanego z ekspansją płatnych telewizji kablowych i satelitarnych oraz możliwością świadczenia usług typu multi – play przez przedsiębiorstwa dostarczające taki sygnał. W 2012 roku planowane jest przełączenie nadawania analogowego na nadawanie cyfrowe. Dla abonentów oznacza to wymianę odbiorników telewizyjnych lub zakup specjalnych urządzeń pozwalających na odbiór sygnału cyfrowego na telewizorach do tego nieprzystosowanych – zapewne część abonentów zniechęcona tą perspektywą będzie zainteresowana przejściem na IPTV. Według analizowanych danych (za 2007 r.), już ponad 52 % gospodarstw domowych w Polsce jest wyposażonych w urządzenie służące do odbioru telewizji kablowej lub satelitarnej (wzrost w latach 2000 – 2007 o 4 %). Należy wskazać na znaczne różnice we wzroście liczby posiadaczy takich urządzeń w zależności od miejsca zamieszkania: posiada je około 61 % gospodarstw domowych w miastach, a tylko 33 % na wsiach. Świadczy to o większym zainteresowaniu (spowodowanym różnymi czynnikami) nowymi sposobami komunikacji wśród ludności miejskiej, niż wśród ludności na obszarach wiejskich.

Sposoby łączenia się z internetem z domu		10193
typ łącza		
dostęp szerokopasmowy (łącze powyżej 144 KB/s)		66%
bezprowadowy dostęp do Internetu (radiowy, GPRS/EDGE, hot spot itp.)		25%
dostęp wąskopasmowy (łącze o prędkości 144 KB/si poniżej)		18%
dial-up (dostęp wydzwaniany)		4%
inny sposób		9%
prędkość łącza		
mniej niż 256 kb/sek		6%
pow. 256 kb/sek do 1 Mbit/sek		52%
pow. 1 Mbit do 2 Mbit		23%
pow. 2 Mbit/sek		12%
nie wiem/ trudno powiedzieć		6%
brak odpowiedzi		1%
Źródło: CBM Indicator		www.internetstats.pl

Tabela 2: Rynek telekomunikacyjny w Polsce w 2008 roku. Klienci indywidualni.

Pomimo wyżej wymienionych trudności, należy zwrócić uwagę na fakt, że w przeciągu ostatnich lat nastąpił znaczny rozwój rynku usług dostępu do Internetu w Polsce. Warto zwrócić uwagę, na znaczny wzrost prędkości łączy internetowych. Łączy poniżej 256 kb/s jest tylko 6 %, a łączy poniżej 144 kb/s tylko 2 %. Wskazuje to na zainteresowanie konsumentów coraz szybszymi łączami, co w perspektywie może przełożyć się na zainteresowanie usługami o wysokich parametrach oferowanych dzięki sieci NGA.

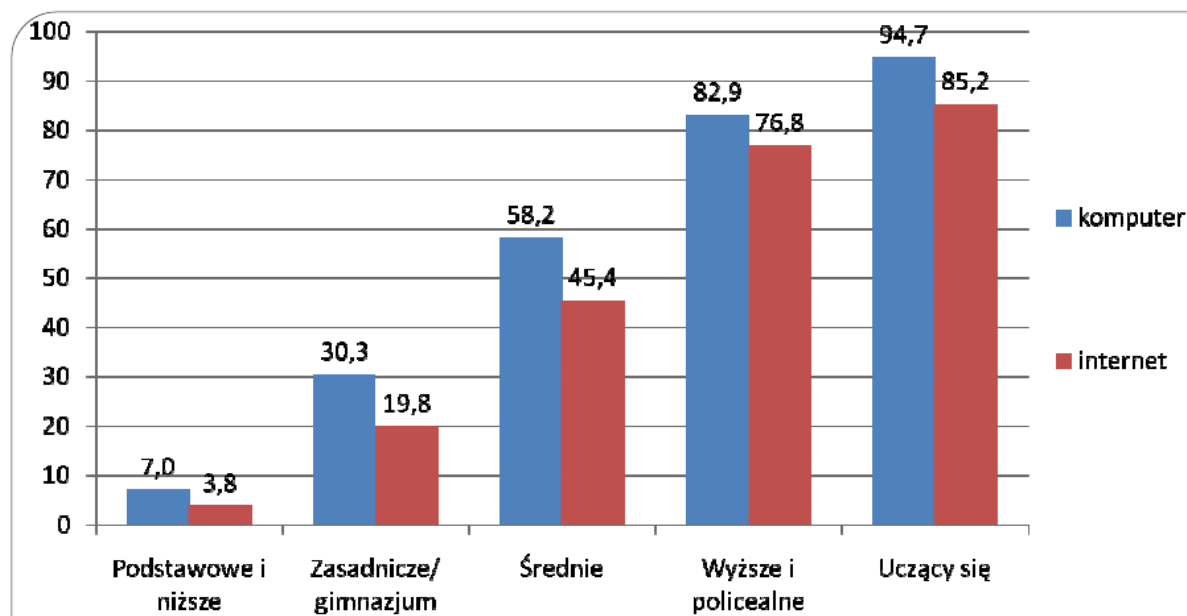
Wynika z tego, że korzystającymi z najnowszych technologii są osoby młode. Liczba osób korzystających z nowoczesnych rozwiązań telekomunikacyjnych rośnie wraz ze zmniejszaniem się wieku. Jak już zostało wskazane, osoby urodzone w latach '90 XX wieku i później stanowią dziś około 30 % społeczeństwa. To właśnie one będą w znacznym stopniu zainteresowane korzystaniem z nowoczesnych usług oferowanych przez sieci NGA.

Przekrój wiekowy społeczeństwa -% społeczeństwa w poszczególnych grupach wiekowych	Polska	Dania	Włochy	Hiszpania	Portugalia	Francja	Szwecja	Niemcy	Średnia UE
Osoby w wieku 0 -14 lat	15,5	18,4	14,0	14,6	15,3	18,5	16,8	13,7	15,7
Osoby w wieku 15 – 24 lata	15,5	11,7	10,2	11,7	11,6	12,7	13,0	11,6	12,4
Osoby w wieku 25 – 49 lat	36,0	34,4	37,2	40,6	37,4	34,0	33,0	36,0	36,2
Osoby w wieku 50 -64 lata	19,6	19,9	18,6	16,9	18,2	18,6	19,6	18,6	18,6
Osoby mające 65 lat i więcej	13,5	15,6	19,9	16,6	17,4	16,3	17,5	20,1	17,0

Tabela 3: Przekrój wiekowy społeczeństwa w Polsce. Źródło Europe in figures. Eurostat yearbook

Jak wynika z Tabeli 3, polskie społeczeństwo, mimo tendencji do starzenia się, na tle innych państw europejskich, jest społeczeństwem stosunkowo młodym. Około 30 % społeczeństwa to osoby będące poniżej 25 roku życia (średnia w UE to 28%). Osoby te, dorastające w latach

'90 XX wieku oraz na początku XXI wieku, biegle posługują się Internetem oraz są otwarte na nowe formy komunikacji.

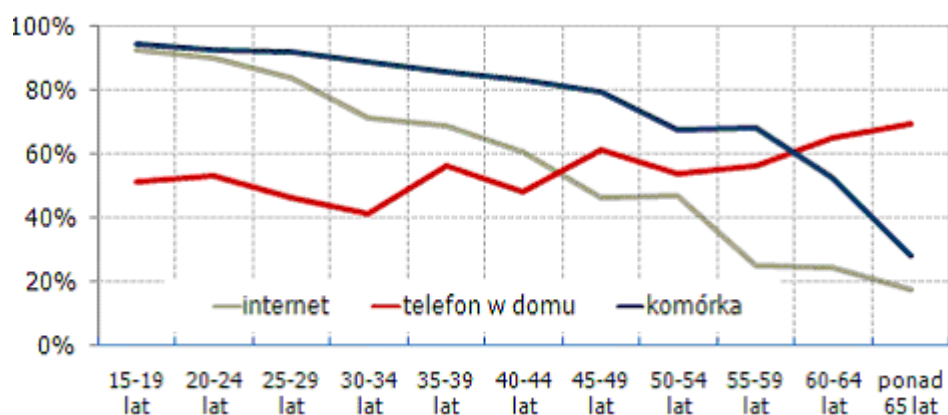


Wykres 4: Korzystanie z Internetu a wykształcenie, Źródło: Cyfrowe wykluczenie i bariery upowszechniania korzystania z Internetu dr Dominik Zientarski.

Należy również zaznaczyć, że to młode pokolenie jest dobrze wykształcone (16 % osób posiada wykształcenie wyższe). Silną korelację pomiędzy poziomem wykształcenia a korzystaniem z Internetu obrazuje powyższy wykres. Ponadto analizując populację w wieku 20 – 39 lat, należy wskazać, że stanowi ona 31,4 % ludności miast, i 29,9 % ludności wiejskiej. W związku z tym, iż ilość potencjalnych abonentów na km² jest wyższa na obszarach miejskich oraz, że ludność miejska jest z reguły lepiej wykształcona (według spisu ludności z 2002 r. 43,3 % mieszkańców miast ma co najmniej wykształcenie średnie, wobec 30 % na wsiach), obiektywnie rzecz ujmując ilość osób zainteresowanych siecią NGA będzie wyższa na obszarach miejskich.

Warto także wskazać na tendencję konwergencji usług telekomunikacyjnych zachodzącą także na rynku polskim, w szczególności jeśli chodzi o usługi świadczone przez operatorów stacjonarnych oraz operatorów telewizji kablowych o czym będzie dokładniej mowa w dalszej części niniejszego raportu. Analizy wskazują, iż ciągle rośnie zainteresowanie Polaków usługami typu double – play lub triple – play. Usługi te są już oferowane w szerokim zakresie przez sieci kablowe. Na rynku tych usług działają już także tradycyjni operatorzy telekomunikacyjni: Neostroda TP ma około 2 115 000 Abonentów (marzec 2009 r.), natomiast z usługi Videostroda TP korzysta około 70 000 Abonentów. Według informacji prasowych bardzo szeroką ofertę wkrótce zaoferuje Polsat Cyfrowy (telewizja, telefonia mobilna, Internet). Ofertę quadruple – play oferuje sieć telewizji kablowej Aster (telewizja, Internet, telefon stacjonarny, telefon komórkowy). Należy zaznaczyć, że operatorzy kablowi działają przede wszystkim na obszarach miejskich. Wobec tego, mieszkańcy terenów nieurbanizowanych nie mogą korzystać z usług wiązanych, oferowanych przez operatorów telewizji kablowych.

Analizując społeczne problemy związane z inwestycjami w NGA warto zwrócić uwagę na stopień penetracji usług telekomunikacyjnych w zależności od wieku potencjalnego użytkownika. Korzystający z nowoczesnych rozwiązań telekomunikacyjnych i z nimi obeznani będą w przyszłości potencjalnymi użytkownikami sieci NGA.



Wykres 5: Penetracja Internetu, telefonii komórkowej i stacjonarnej w poszczególnych grupach wiekowych, Źródło: GFK Polonia.

Z powyższego wykresu (Wykres 6) wynika, że im starsza grupa wiekowa, tym mniej powszechne jest korzystanie z Internetu oraz telefonii komórkowej. Wzrasta natomiast powszechność posiadania w domu telefonu stacjonarnego. Wśród osób w wieku 15 - 19 lat ponad 90% korzysta z Internetu i telefonu komórkowego. Natomiast wśród osób starszych, powyżej 55 roku życia, odsetek osób korzystających z Internetu drastycznie spada.

Wielkość miejscowości zamieszkania	Internauci %	Nieującywający Internetu
Wieś	35	65
Miasto poniżej 20 tys. Mieszkańców	50	50
Miasto od 20 tys. do 49 999 mieszkańców	51	49
Miasto od 50 tys. do 99 999 mieszkańców	55	45
Miasto od 100 tys. do 499 999 mieszkańców	60	40
Miasto 500 tys. i więcej mieszkańców	65	35

Tabela 4: Internauci w Polsce ze względu na miejsce zamieszkania Źródło: „Portret Internauty”, badania.gazeta.pl, marzec 2009 r.

Porównując dane dotyczące rozmieszczenia ludności oraz penetracji dostępu do Internetu na różnych obszarach Polski należy stwierdzić, że na obszarach o większej gęstości zaludnienia, w szczególności w miastach, znacznie wzrasta odsetek osób korzystających z Internetu. Przypomnijmy, że w gminach wiejskich i miejsko - wiejskich skupia się około 50,5 % populacji Polski. Na terenach, o dużo mniejszej gęstości zaludnienia, inwestycje telekomunikacyjne są znacznie mniej opłacalne, niż na terenach silnie zurbanizowanych. W związku z ograniczeniami technicznymi i ekonomicznymi wynikającymi z miejsca zamieszkania, w przypadku implementacji sieci NGA w Polsce osoby z tych obszarów zagrożone są wykluczeniem cyfrowym.

Wykształcenie %	Młodzi Internauci	Młodzi Nieużywający Internetu	Internauci 35 – 50 lat	Nieużywający Internetu 35 -50 lat	Internauci 51 +	Nieużywający Internetu 51 +
Podstawowe	4	20	4	24	7	50
Gimnazjalne	16	4	0	0	0	0
Zawodowe	13	44	27	53	20	22
Średnie	46	29	42	22	44	23
Wyższe	21	2	27	2	29	5

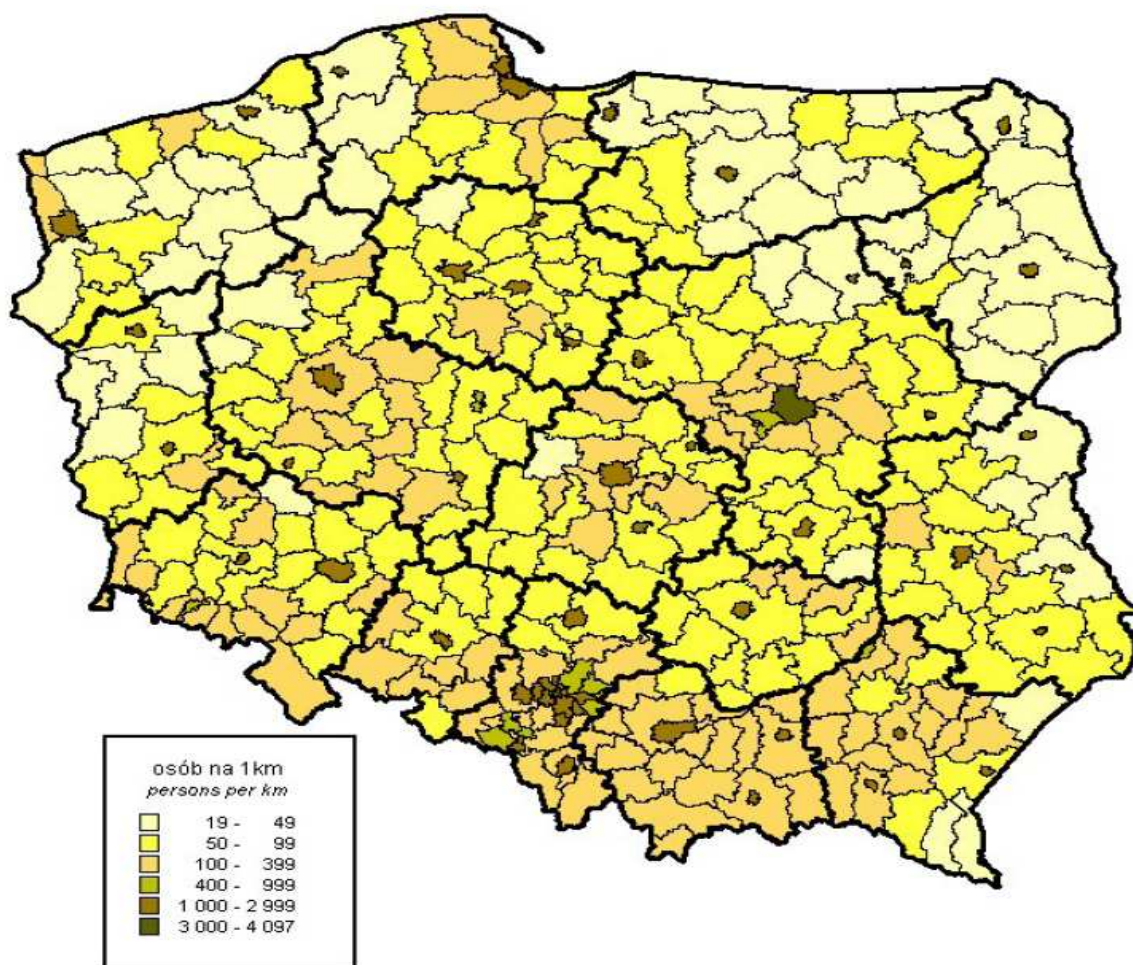
Tabela 5: Internauci w Polsce ze względu na wykształcenie Źródło: „Portret Internauty”, badania.gazeta.pl, marzec 2009 r.

Jak wynika z powyższych danych najważniejszymi czynnikami sprzyjającymi korzystaniu z komputerów oraz Internetu, a w przyszłości z sieci NGA, są miejsce zamieszkania oraz wykształcenie. Przypomnieć należy, pomijalny wpływ na fakt korzystania z Internetu jaki ma poziom osiąganych dochodów. Wynika z tego, że – na gruncie polskim – kluczowa jest pozycja społeczna konsumenta (w szczególności zatrudnienie i rodzaj wykonywanej pracy), aby był on zainteresowany korzystaniem z Internetu, a w przyszłości z usług świadczonych poprzez sieci NGA.

Osoby zamieszkujące na terenach wiejskich będą w mniejszym stopniu zainteresowane usługami świadczonymi w oparciu o sieci NGA. Będzie to spowodowane nie tylko trudnościami finansowymi z podjęciem inwestycji, tzn. znacznie większymi kosztami objęcia zasięgiem sieci o podobnej populacji jak w miastach, ale również niższym poziomem wykształcenia. W ten sposób w Polsce może powstać cyfrowa luka obejmująca połowę społeczeństwa, która będzie pogłębiała różnice społeczne, kulturowe oraz ekonomiczne pomiędzy mieszkańcami „metropolii” oraz „prowincji”.

2.4. Rozmieszczenie ludności i jej zagęszczenie oraz struktura wiekowa.

Aby móc szukać analogii pomiędzy popytem na usługi związane z sieciami NGA w poszczególnych krajach konieczna jest szersza analiza pod kątem rozmieszczenia ludności w Polsce.



Rysunek 1: rozmieszczenie ludności w Polsce w 2008 r. „Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2008 r.”, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2008 r.

	Liczba mieszkańców	% liczby mieszkańców całego kraju	Powierzchnia (km ²)	% powierzchni całego kraju	Gęstość zaludnienia
Polska Ogółem	38 115 641	100	312 409	100	122
Gminy miejskie	18 852 822	49,5	13 693	4,3	1350
Gminy miejsko – wiejskie	8 516 179	22,3	99 659	32	85
Gminy wiejskie	10 746 640	28,2	199 057	63,7	54

Tabela 6: Rozmieszczenie ludności oraz stosunek liczby mieszkańców miast, obszarów miejsko – wiejskich i wsi. „Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2008 r.”, GUS, Warszawa 2008

	Liczba mieszkańców	Powierzchnia [km ²]	% mieszkańców mieszkających w miastach	Gęstość zaludnienia [osoby / km ²]
Polska	38115641	312,683	61,8 %	122
Dania	5,500,510	43,094	87 %	127

Projekt NGA

Włochy	58,126,212	301,230	68 %	192
Hiszpania	40,525,002	504,782	77 %	80
Portugalia	10,707,924	92,391	59 %	115
Francja	62,150,775 (część kontynentalna)	547,030 (część kontynentalna)	77 %	113 (część kontynentalna)
Szwecja	9,059,651	449,964	85 %	20
Niemcy	82,329,758	357,021	74 %	230

Tabela 7. Stopień urbanizacji w wybranych krajach. Źródło: opracowanie własne UKE

.Z powyższych zestawień wynika, że ludność w Polsce rozmieszczona jest bardzo nierównomiernie, mimo że stopień urbanizacji nie osiągnął takiego poziomu, jak w krajach Europy Zachodniej. W Polsce ludność koncentruje się głównie w aglomeracjach miejskich oraz na obszarach skupiających pozarolnicze miejsca pracy. W miastach powyżej 20 tys. mieszkańców w Polsce skupia się około 61 % populacji. Powyższe porównanie z innymi krajami UE pokazuje, iż wybudowanie sieci NGA dla ponad 70% populacji w większości krajów UE jest możliwe w wyniku wybudowania sieci NGA w miastach. W Polsce natomiast objęcie zasięgiem sieci NGA podobnego procentu społeczeństwa wymagałoby wybudowania sieci również na terenach miejsko-wiejskich. Jednakże koszt takiego przedsięwzięcia byłby nieporównywalnie większy, o czym będzie w dalszej części niniejszego raportu.

2.5 Wnioski z analizy społecznej.

Powyższa analiza podaje istotne informacje w kwestii potencjalnego zainteresowania usługami świadczonymi za pomocą sieci NGA. Poniżej zostały przedstawione główne wnioski.

Wbrew powszechnemu przeświadczeniu nie występuje dokładna korelacja pomiędzy poziomem dochodu a posiadaniem dostępu do Internetu. Internet nie jest dobrem rzadkim a dostęp do niego jest pochodną świadomości jego przydatności i użyteczności – która została w abonentach zaszczepiona w momencie zdobywania przez nich wykształcenia (bardzo duża korelacja pomiędzy poziomem wykształcenia a korzystaniem z Internetu). Tym samym procent społeczeństwa, które posługuje się komputerem i korzysta z Internetu będzie z każdym rokiem się zwiększał.

Kolejnym krokiem jest próba estymacji procentu liczby osób potencjalnie zainteresowanych usługami świadczonymi w oparciu o sieci NGA. Decydujący wpływ będzie miało tutaj miejsce zamieszkania. Procent osób zainteresowanych usługami opartymi o sieć NGA na różnych obszarach będzie pochodną liczby osób posiadających dostęp do Internetu bowiem liczba ludności, która już posiada dostęp do Internetu odzwierciedla strukturę społeczeństwa w Polsce. Jednakże operator powinien liczyć się z silną konkurencją ze strony innych przedsiębiorców oferujących podobne usługi operatorów sieci kablowych oraz operatorów platform satelitarnych. Duża liczba osób na terenach miejskich posiada już dostęp do ofert telewizji kablowych, które również oferują Internet. Na terenach podmiejskich oraz wiejskich gdzie operatorzy kablowi nie mają aż tak dużej penetracji dominuje oferta telewizji satelitarnych. Zapewne istnieje również substytucja usług ze strony lokalnych service providerów, której nie można lekceważyć jednakże w niniejszym raporcie skoncentrowano się na głównych konkurentach dla rozwoju sieci NGA.

Aby w pełni uwzględnić konkurencję ze strony innych podmiotów koniecznym jest stworzenie macierzy, która zweryfikuje założenia dotyczące potencjalnej liczby abonentów.

Wyjściowe założenie jest takie, że 100% osób które ma dostęp do Internetu będzie zainteresowanych korzystaniem z usług opartych o sieci NGA. Dla obszarów miejskich jest to 65% abonentów, dla obszarów podmiejskich jest to 55% natomiast dla wiejskich jest to 35% abonentów. Powyższe założenia choć bardzo optymistyczne mają swoje solidne podstawy. Liczba osób posiadających dostęp do Internetu, z każdym rokiem wzrasta, wzrasta zapotrzebowanie Polaków na szerszą ofertę telewizyjną niż standardowa, o czym świadczy wzrastające zapotrzebowanie na ofertę telewizji satelitarnych. W najbliższym czasie ma dojść do przejścia z nadawania telewizji analogowej na nadawanie cyfrowe, na pewno będzie to okazją dla części abonentów na skorzystanie z możliwości dostępu do telewizji za pomocą sieci NGA.

Dla wszystkich abonentów operatora zasiedziałego procent liczby łączy szerokopasmowych w stosunku do liczby abonentów posiadających dostęp do Internetu wynosi około 32,55 % to znaczy, że około 32,55% abonentów operatora zasiedziałego posiada dostęp do Internetu za pomocą szerokopasmowych łączy. Jest to wynik uśredniony dla całej Polski nie odzwierciedlający faktu, iż na terenach miejskich większa liczba osób posiada dostęp do Internetu. Aby uwzględnić ten fakt i w pełni oddać relację pomiędzy poszczególnymi obszarami konieczne jest porównanie ilości osób posiadających dostęp do Internetu na danym terenie z liczbą ogółu mieszkańców badanego terenu. Porównanie takie w pełni odda obraz naszego społeczeństwa.

Liczba internautów przedstawiona w tabeli nr 6 pozwala na ustalenie stosunku pomiędzy liczbą internautów na terenach miejskich, podmiejskich w stosunku do terenów wiejskich.

Liczba internautów na terenach wiejskich	35%	x
liczba internautów na terenach podmiejskich	55%	1,57x
liczba internautów na terenach miejskich	65%	1,86x

Tabela nr 8: Stosunek liczby internautów na terenach miejskich i podmiejskich w stosunku do liczby internautów na terenach wiejskich. Źródło: opracowanie własne UKE

Stosunek internautów na terenach miejskich w stosunku do terenów wiejskich wynosi 65% internautów na terenach miejskich w stosunku do 35% internautów na terenach wiejskich czyli na każdego internautę na terenach wiejskich przypada 1,85 internauty na terenach miejskich. Stosunek ten dla terenów podmiejskich wynosi 1,57 do 1.

Dzięki powyższym danym można sformułować pierwsze założenie:

Stosunek pomiędzy liczbą osób na terenach wiejskich, podmiejskich i miejskich korzystających z Internetu powinien odpowiadać poniższemu założeniu

$$1/1.57/1.86$$

Drugie założenie: liczba abonentów posiadających dostęp do Internetu za pomocą łącza szerokopasmowego powinna wynosić około 32,55%.

Trzecie założenie: podział ludności ze względu na miejsce zamieszkania przedstawia się następująco – 49,5 % ogółu mieszkańców mieszka na terenach miejskich, 22,3% ogółu mieszkańców na terenach podmiejskich a 28,2 % na terenach wiejskich.

Po dokonaniu obliczeń otrzymujemy następującą tabelę.

Procentowy udział w rynku spełniający założenie: rozkład pomiędzy terenami wiejskimi/podmiejskimi/miejskimi ma udział 1/1.57/1.86								
tereny miejskie	49,50%	34,41%	36,27%	37,20%	38,13%	39,06%	39,99%	40,92%
tereny podmiejskie	22,30%	29,05%	30,62%	31,40%	32,19%	32,97%	33,76%	34,54%
tereny wiejskie	28,20%	18,50%	19,50%	20,00%	20,50%	21,00%	21,50%	22,00%
suma udział w rynku		28,73%	30,28%	31,06%	31,83%	32,61%	33,39%	34,16%

Tabela nr 9: wyliczenie udziału abonentów posiadających dostęp do szerokopasmowego Internetu z podziałem na obszary. Źródło: opracowanie własne UKE

Powyższe założenia spełnia tylko kolumna, która została pogrubiona. Wobec tego udział liczb mieszkańców posiadających dostęp do szerokopasmowego Internetu będzie przedstawiał się następująco.

tereny miejskie	39,06%
tereny podmiejskie	32,97%
tereny wiejskie	21%

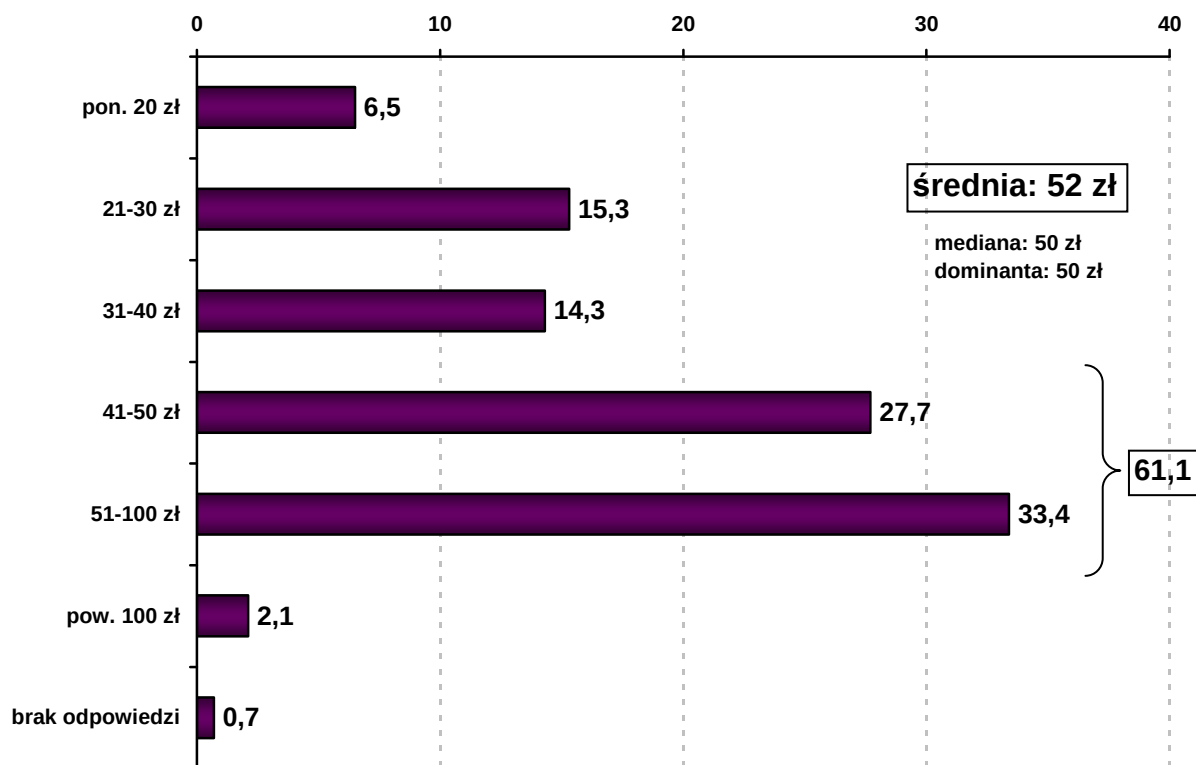
Tabela nr 10: Procent abonentów posiadający dostęp do szerokopasmowego Internetu ze względu na miejsce zamieszkania

Zestawienie zaprezentowane w powyższej tabeli jest punktem wyjścia do dalszych analiz przedstawionych w niniejszym opracowaniu.

2.6. Poziom średnich przychodów na abonenta (z ang. average revenue per user ARPU) w Polsce.

Analizując oferty największych operatorów nie sposób ulec wrażeniu, iż świadczą oni użytkownikom końcowym usługi dostępu do telefonii, Internetu i telewizji na dość podobnych warunkach. Konkurencyjną ofertę w stosunku do operatorów telekomunikacyjnych stanowią oferty lokalnych dostawców Internetu, których w Polsce jest ponad 3500.

Ceny dostępu do Internetu w Polsce, są stosunkowo na niskim poziomie w porównaniu z resztą Europy. Pomimo tego, badanie przeprowadzone przez firmę Indicato na zlecenie UKE pokazuje, że Polacy nadal uważają usługę dostępu do Internetu za usługę z wysokiej półki cenowej. Średnia kwota jaką respondenci podawali za akceptowalną wyniosła 53 zł miesięcznie i oscylowała ona w granicach ceny za dostęp do Internetu o przepływności 1 Mbit/s.



Wykres 6: Ile Polacy chcą płacić za dostęp do Internetu. Źródło: opracowanie własne UKE

Operatorzy wychodząc naprzeciw zróżnicowanym oczekiwaniom klientów oferują swoje usługi w wielu wariantach zarówno w zakresie dostępnej przepływności, jak również możliwości oferowania pakietów usług dla abonentów. Dlatego też, na rynku można znaleźć oferty podstawowe o przepływności od 128 kbit/s do ponad 30 Mbit/s dla osób pragnących korzystać z wielu dodatkowych usług, takich jak np. IP TV. Należy powtórzyć, że powszechne stają się usługi typu multi play (czyli połączenie usług telefonu, telewizji oraz dostępu do Internetu), które przestają być już tylko domeną operatorów kablowych i stają się powszechne wśród operatorów telefonii stacjonarnej świadczących usługi typu double, triple play we własnej sieci. W ten sposób operatorzy telekomunikacyjni oferujący usługi w pakietach znacznie zwiększają średnie przychody na jednego klienta i obniżają wskaźnik odejścia klientów (ang. churn), który stanowi poważny problem dla firm telekomunikacyjnych. Dzieje się tak, gdyż rynek ten charakteryzuje z jednej strony wysoki koszt pozyskania nowych klientów, z drugiej strony w sytuacji w której przenośność numerów jest co raz mniej uciążliwym procesem klient łatwo może odejść do konkurencji, ponosząc przy tym minimalne koszty. Oferty łączące ze sobą kilka usług zwiększają prawdopodobieństwo, że klient ten zostanie na dłuższy okres abonentem tych operatorów. Dla abonentów korzyści mogą być następujące: abonent jest obsługiwany przez jednego operatora, co znacznie ułatwia mu również załatwianie spraw z obsługą techniczną czy ewentualnymi reklamacjami, odpłatność za taką usługę z reguły jest mniejsza niż abonent musiałby płacić za wszystkie usługi oddzielnie i abonent otrzymuje jedną fakturę co jest również istotną kwestią.

Analiza aktualnych ofert operatorów w zakresie oferty triple play dowodzi, iż abonent może mieć Internet, telewizję i telefon w cenie od 100 do 150 zł miesięcznie w zależności od miasta, w którym są oferowane usługi. Dla przykładu w mniejszych miastach oferta triple play zaczyna się już od około 100 zł. Natomiast w Warszawie oferta triple play u największych graczy na rynku zaczyna się od 140 zł miesięcznie (ceny są w przedziale

około 23-36,5 Euro według kursu Euro= 4,3053 zł). Cena ta jest standardową ofertą operatorów i nie uwzględnia promocji okresowych.

W poszczególnych krajach UE ceny za poszczególne usługi przedstawiają się następująco:

Kraj: Rodzaj usługi:	Niemcy	Francja	Włochy	Portugalia	Polska
Single play (ARPU)	20 Euro	20 Euro	22,5 Euro	10,1 Euro	13,17 Euro
Double play (ARPU)	35 Euro	45 Euro	44,6 Euro	26,87 Euro	18 Euro
Triple play (ARPU)	45 Euro	45 Euro	50,6 Euro	52,3 Euro	23-36 Euro

Tabela 11: ARPU w poszczególnych krajach UE, dane dla krajów EU z WIK Consult. Dane dla Polski single play „Polski rynek telekomunikacyjny w 2008 r.”, double i triple play analiza cenników operatorów telekomunikacyjnych.

Średnie przychody na abonenta mają decydujące znaczenie w przypadku kalkulowania opłacalności inwestycji w rozwój sieci NGA. Wysokość ARPU w zestawieniu z kosztami operacyjnymi (OPEX) oraz kapitałowymi (CAPEX) daje odpowiedź na pytanie czy dana inwestycja w ogóle jest biznesowo uzasadniona z punktu widzenia poniesionych nakładów. Pozwala również oszacować po jakim okresie czasu inwestor może się spodziewać, iż jego inwestycja zacznie przynosić zyski.

Jeżeli chodzi o średnie przychody na abonenta to w Polsce w porównaniu z innymi krajami UE przyjmując poziom ARPU występujący w dużych miastach (np. w Warszawie) to i tak są one niższe od 10 do 15 Euro. W związku z tym operator działający w Polsce i posiadający na zbliżonym pułapie ARPU z poszczególnych usług świadczonych abonentowi musi się liczyć iż okres zwrotu z inwestycji będzie dłuższy niż w innych krajach UE.

2.7. Konkurencja ze strony operatorów kablowych, samorządów, sieci bezprzewodowych.

W ostatnich latach można zaobserwować tendencję spadkową liczby abonentów telefonii stacjonarnej. Z problemem tym borykają się nie tylko operatorzy krajowi, ale także podobne zjawisko można zaobserwować na zachodzie Europy (np. Niemcy). Głównym czynnikiem zaistniałej sytuacji jest substytucja telefonii stacjonarnej przez telefonię komórkową, choć swój udział we wzrostowej tendencji do rezygnacji z usług tradycyjnych operatorów telefonii stacjonarnej mają również coraz silniejsi operatorzy telewizji kablowych.

W ogólnym zarysie rynek telewizji kablowej w Polsce można opisać jako bardzo rozdrobniony. Pod koniec 2008 r. działało na nim ponad 500 operatorów. Z danych Polskiej Izby Komunikacji Elektronicznej wynika, iż w samym 2008 r. wzrost liczby abonentów ośmiu największych operatorów kablowych (UPC Polska, Vectra, Multimedia Polska, Aster, Toya, Inea, Stream Communications, Petrus) wyniósł ponad 10 %.

Od 2006 r. mamy do czynienia z zakrojoną na szeroką skalę konsolidacją rynku telewizji kablowej. Ostatnim przykładem jest konsolidacja poznańskich operatorów kablowych i finalizacja procesu konsolidacyjnego, który rozpoczął się przed ponad trzema laty, gdy najwięksi operatorzy kablowi w Wielkopolsce zaczęli oferować swoje usługi pod wspólną marką - Inea. Jego kolejnym etapem było przyłączenie z początkiem lutego 2008 r. do Telewizji Kablowej Poznań S.A. dwóch spółek z Grupy Inea - Koma S.A. i Internet Cable Provider Sp. z o.o. Zakończenie procesu konsolidacji ma uprościć wiele procesów obsługi abonenta, a przede wszystkim ugruntować pozycję Inea jako największej spółki

dostarczającej usługi multimedialne w regionie. Konsolidacja jest postrzegana wśród operatorów kablowych jako wręcz niezbędna i nieunikniona, biorąc pod uwagę rozdrobnienie rynku, rosnącą konkurencję, spadające ceny za usługi i konieczność inwestowania dużych środków w dalszy rozwój. Na rynku telewizji kablowej ciekawym podmiotem są stowarzyszenia będące własnością spółdzielni mieszkaniowych. Organizacje te bardzo często działają na zasadzie „non profit” oferują jedynie usługi telewizyjne i nie są zainteresowane rozwojem technologicznym. Natomiast na drugim biegunie są bardzo prężnie działające niewielkie sieci, o nowoczesnej infrastrukturze, które często świadczą w pakietach usługi: telewizji i szybkiego dostępu do Internetu.

W minionym roku operatorzy kablowi zaczęli oferować nową, atrakcyjną, usługę dla swoich abonentów, jaką jest telewizja cyfrowa. W chwili obecnej oferta cyfrowej telewizji jest jednym z głównych czynników rozwoju branży. W samym 2008 r. wzrost liczby klientów, którzy wybrali droższą i rozszerzoną o kanały cyfrowe ofertę telewizji kablowej wyniósł od 80 % – 150 % w zależności od operatora. W tym samym okresie przyrost liczby klientów dostępu do Internetu wzrósł ponad 10%.

Powyższe dane pokazują, że operatorzy kablowi aktywnie wykorzystali czas na stworzenie konkurencyjnej oferty cenowej w stosunku do innych podmiotów działających na rynku telekomunikacyjnym. W chwili obecnej można uznać, że stanowią oni niedościgniony wzór dla innych konkurentów, chociażby z uwagi na fakt, że poprzez bardzo szeroką ofertę i innowacyjne produkty wypracowali sobie przewagę konkurencyjną, która bez radykalnych działań ze strony konkurentów będzie bardzo trudna do zniwelowania. Wniosek z powyższego może być jeden, operatorzy sieci kablowych już stanowią konkurencję dla każdego operatora rozważającego inwestycję w sieci NGA.

Internet, a właściwie cała informatyka i telekomunikacja, zrewolucjonizowały życie społeczne Polaków. Walka z wykluczeniem cyfrowym, które prowadzi do wykluczenia społecznego przejawia się co raz większą liczbą inicjatyw lokalnych stawiających sobie za cel „Internet pod każdą strzechą”. Jednak takiego rodzaju inicjatywy, mimo pozytywnego wpływu na rozwój społeczeństwa informacyjnego, mogą stanowić również konkurencję dla operatorów zamierzających inwestować w rozwój infrastruktury światłowodowej. Warto zwrócić uwagę na kilka cennych inicjatyw społecznych zmierzających do upowszechnienia szerokopasmowego dostępu do Internetu i budowania społeczeństwa informacyjnego opartego na wiedzy.

Jedną z cennych inicjatyw stanowią działania władz województwa małopolskiego, które dzięki wykorzystaniu środków finansowych z UE chcą wesprzeć budowę internetowej infrastruktury. Celem przedsięwzięcia Małopolskiej Sieci Szerokopasmowej jest, aby do 2011 r. co najmniej 90 % gospodarstw domowych oraz 100 % instytucji publicznych i przedsiębiorstw w województwie miało możliwość dostępu do usług szerokopasmowych. Dziś 1/3, czyli ok. 335 tys. małopolskich gospodarstw domowych, nie ma szans na szerokopasmowy Internet. Na szczeblu polityki centralnej należy zwrócić uwagę na rządowe plany analogicznego przedsięwzięcia na Ścianie Wschodniej, gdzie planuje się przeznaczyć ok. 300 mln Euro na budowę sieci szkieletowych na Ścianie Wschodniej i w Polsce centralnej. Należy podkreślić, że 255 mln Euro ma pochodzić z funduszy unijnych. Celem projektu jest to, by do 2013 r. 90% gospodarstw domowych i 100% instytucji publicznych w pięciu województwach ściany wschodniej miało zapewniony dostęp do szerokopasmowego Internetu. Właścicielami sieci przez pięć lat będą samorządy wojewódzkie, a operatorem usług telekomunikacyjnych świadczonych w oparciu o nowo wybudowane sieci - wyłonione w przetargu firmy, które nie będą mogły świadczyć usług detalicznych z wykorzystaniem tych sieci. Powyższe inicjatywy stanowią poważną konkurencję dla planów operatorów telekomunikacyjnych związanych z rozbudową

infrastruktury w kierunku sieci NGA, gdyż istnienie infrastruktury szkieletowej oraz jej udostępnianie zainteresowanym podmiotom na warunkach preferencyjnych będzie powodowało, iż bariery wejścia na rynek świadczenia usług szerokopasmowego dostępu do Internetu będą, coraz łatwiejsze do pokonania.

Alternatywą dla Internetu dostarczanego za pomocą kabli miedzianych czy światłowodowych jest Internet bezprzewodowy. Oferują go konkurenci operatora zasiedziałego. Część z nich - jak Netia - dostarcza w ten sposób Internet klientom indywidualnym na części obszaru kraju. Inni - jak Crowley Data Poland - koncentrują się na klientach biznesowych. Bardzo popularne są osiedlowe firmy wyspecjalizowane w dostarczaniu Internetu drogą radiową. Według różnych szacunków sieci osiedlowe mają od 800 tys. do ponad 1 mln klientów. Wśród inicjatyw bezprzewodowych zmierzających do upowszechnienia szerokopasmowego dostępu do Internetu należy zwrócić uwagę na działania podejmowane przez Prezesa UKE. W 2008 r. Prezes UKE rozstrzygnął szereg przetargów na dostarczanie bezprzewodowego Internetu w technologii radiowej Wi-Max. W większości podmiotami zainteresowanymi świadczeniem usług dostępu do Internetu w oparciu o technologię Wi-Max są samorządy lokalne.

2.8. Substytucja usług telekomunikacyjnych ze strony platform cyfrowych.

Kolejnym silnym graczem na rynku szerokopasmowego dostępu do Internetu w niedługim czasie, dzięki stosunkowo niewielkim nakładom finansowym mogą stać się operatorzy platform cyfrowych. W chwili obecnej w Polsce posiadają oni ponad 4,5 miliona abonentów, którzy stanowiąc mogą świetną bazę do akwizycji nowych usług, którymi może być dostęp do Internetu zakupiony w ramach hurtowej oferty BSA połączony z abonamentem telefonicznym wykupionym na zasadzie usługi WLR od operatora zasiedziałego. W ten sposób z oferty niczym nie wyróżniającej się na rynku w normalnych warunkach operatorzy platform cyfrowych mogą w połączeniu z telewizją satelitarną przedstawić ofertę, która będzie wiązała klienta jednym rachunkiem na długie lata. Posiadając tak rozbudowaną bazę abonencką operator będzie mógł oferować swoje usługi również jako wirtualny operator sieci komórkowej, oferując ofertę quadruple play (tj. telefon stacjonarny, Internet, telewizja i telefon komórkowy). W chwili obecnej trzech operatorzy platform cyfrowych posiadają około 5 milionów abonentów, podczas gdy w samym 2008 r. liczba abonentów platform cyfrowych wzrosła o milion siedemset tysięcy. W 2009 r. szacowany wzrost liczby abonentów to milion czterysta tysięcy. Dla lat 2005 – 2008 średnioroczna stopa wzrostu wynosi 47%, podczas gdy dla takiego samego okresu dla operatorów sieci kablowych to 2%. W chwili obecnej operatorzy kablowi mają już mniej abonentów niż operatorzy platform cyfrowych, podczas gdy rynek telewizji kablowej jest zdecydowanie bardziej rozdrobniony. Należy pamiętać, iż inwestycje w NGA w dużej mierze są związane z chęcią oferowania nowych usług związanych z dostępem do telewizji, w przypadku operatora platformy cyfrowej nie jest potrzebny dostęp do dużych szybkości aby móc zaoferować telewizję, dla operatora platformy cyfrowej wystarczająca wydaje się być oferta BSA, na podstawie której abonent będzie miał dostęp do standardowego Internetu natomiast całą resztę usług będzie otrzymywał za pośrednictwem platformy cyfrowej. Opisane powyżej zagrożenie dla inwestycji w NGA pozostaje na razie jedynie w sferze przypuszczeń, jednak w krótkim czasie i w wyniku stosunkowo niewielkich nakładów finansowych ze strony operatora platformy cyfrowej zagrożenie to może wzrosnąć do poziomu oznaczającego realną konkurencję dla operatorów telekomunikacyjnych inwestujących w sieci NGA.

2.9 Model rozwoju NGA poprzez modernizację sieci dostępowej.

Czas rozbudowy sieci, niepewność co do popytu na poszczególne usługi oraz szczególne uwarunkowania związane z kryzysem finansowym powodują, iż najbardziej prawdopodobnym wariantem modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej jest doprowadzenie światłowodów do szaf ulicznych. Wariant ten pozwala na świadczenie usług w technologii VDSL, która przy zachowaniu odpowiedniej długości odcinka miedzianego pozwala na uzyskanie prędkości przepływu danych do abonenta w wysokości około 30 Mbit/s. Prędkość ta pozwala na przekazywanie kanału telewizyjnego w jakości HD do abonenta przy jednoczesnym oferowaniu bardzo szybkiego dostępu do Internetu. Na dzień dzisiejszy pozwoli to operatorom telekomunikacyjnym na efektywne konkutowanie z ofertą operatorów kablowych.

Model, który jest wraz z tym raportem konsultowany odzwierciedla modernizację posiadanej sieci poprzez skrócenie odcinka miedzianego do 430 m, bowiem tylko wtedy operator będzie mógł przedstawić konkurencyjną ofertę w stosunku do operatorów kablowych. Zamodelowane zostało 25 przypadkowych miast, które zostały podzielone na trzy kategorie. Pierwsza kategoria to miasta duże, będzie ona odpowiadała obszarowi miejskiemu, bowiem znajdują się w nich w większości bloki oraz kamienice. Należą do niej miasta powyżej 100000 mieszkańców (Warszawa, Kraków, Poznań, Łódź, Gdańsk, Bydgoszcz, Lublin, Tarnów, Rzeszów, Opole). Kolejną kategorią są mniejsze miasta, które swoją zabudowę bardzo często odpowiadają obszarom podmiejskim, przeważająca tam zabudowa składa się z domów powierzchniowych oraz kamienic. Mieszka w nich do od 10000 do 100000 mieszkańców. Należą do niej (Zamość, Pruszków, Gniezno, Sanok, Olkusz, Giżycko, Ustrzyki Dolne, Gorzów Wielkopolski, Sandomierz). Trzecia kategoria to tereny wiejskie, w których dominują domy powierzchniowe. Liczba mieszkańców jest poniżej 10000 mieszkańców. W modelu kategorię tę reprezentują (Śmigiel, Stary Sącz, Łobez, Kolbuszowa, Barlinek, Miastko). Model wymiaruje i wycenia niezależnie dla poszczególnych obszarów koszty modernizacji sieci i świadczenia usług w technologii VDSL.

Założenia modelu zostały szczegółowo przedstawione w dokumencie konsultacyjnym, jednak koniecznym jest wyjaśnienie niektórych z nich, na potrzeby niniejszego raportu, aby porównanie z innymi krajami mogło mieć miejsce.

W celu zagwarantowania przepływności na poziomie co najmniej 30 Mbit/s do szaf ulicznych konieczne jest doprowadzenie światłowodu czteroparowego – dla porównania model zbudowany przez WIK Consult zakłada doprowadzenie światłowodów dwuparowych.

Model podobnie jak model WIK zakłada łączenie szaf ulicznych w sposób kaskadowy, co wpływa znacznie na zmniejszenie długości i ilości światłowodów.

Kurs walutowy jaki został przyjęty w modelu to średni kurs dzienny Narodowego Banku Polskiego z miesiąca lipca 2009 r., natomiast niniejszy raport uwzględnia również wahania kursu walutowego, którym poświęcony został kolejny rozdział.

Model Prezesa UKE pozwala na wyliczenie kosztów inwestycji przy założeniu, że 50% infrastruktury miedzianej będzie wymagało odtworzenia.

Aby dostosować popyt na usługi do modelu NGA, koniecznym było rozdzielenie kosztów modernizacji infrastruktury ze względu na obszar, którego będzie ona dotyczyła (czyli miejski, podmiejski, wiejski). Przyjęte zostało, że inwestycja powinna zwrócić się w przeciągu 10 lat, zakładając poziom popytu na usługi ustalony na podstawie analizy społecznej.

Następnie dla celów analitycznych ustalono również koszty rozbudowy sieci w ujęciu miejskim, podmiejskim i wiejskim.

Poniżej przedstawione są wyniki.

	Obszar Miejski	Obszar Podmiejski	Obszar wiejski
koszt rozbudowy sieci na abonenta	1793,38	1802,97	2905,14
koszt świadczenia usługi/ m-c	31,44	32,4	51,21

Tabela 12: porównanie wyników dla Polski ze względu na obszar, koszty inwestycji na abonenta. Źródło: opracowanie własne UKE..

Koszty rozbudowy sieci na terenach miejskich i podmiejskich są bardzo zbliżone do siebie, natomiast są one zdecydowanie mniejsze niż na terenach wiejskich.

Na poszczególnych obszarach model kalkuluje wyniki dla innej liczby abonentów nie odzwierciedlającej rozkładu demograficznego tym samym bardzo duża liczba abonentów w miastach powoduje zaniżanie kosztów inwestycji oraz kosztów świadczenia usługi. Tym samym koniecznym jest odpowiednie zważenie wyników, aby było możliwym zaprezentowanie jednego prawidłowego kosztu na terenie polski.

W tym celu koniecznym jest posłużenie się informacjami zawartymi w tabeli 2, według której 49,5% społeczeństwa mieszka na obszarach miejskich, 22,3% społeczeństwa mieszka na obszarach miejsko-wiejskich, które będą odpowiadały obszarowi podmiejskiemu, oraz 28,2% społeczeństwa na obszarach wiejskich.

$$49.5\% \times 1793,38 + 22,3\% \times 1802,97 + 28,2\% \times 2905,14 = 2109,03 \text{ /abonent}$$

Powyżej przedstawiona kalkulacja prezentuje średni koszt na abonenta w Polsce. Tyle średnio na abonenta kosztowałoby operatora telekomunikacyjnego wybudowanie sieci NGA na terenie całej Polski.

Poniżej wyliczono koszt świadczenia usługi w sytuacji w której operator telekomunikacyjny wybudowałby sieć NGA na terenie całej Polski:

$$49.5\% \times 31,44 + 22,3\% \times 32,4 + 28,2\% \times 51,21 = 37,22 \text{ zł/abonent/miesięcznie}$$

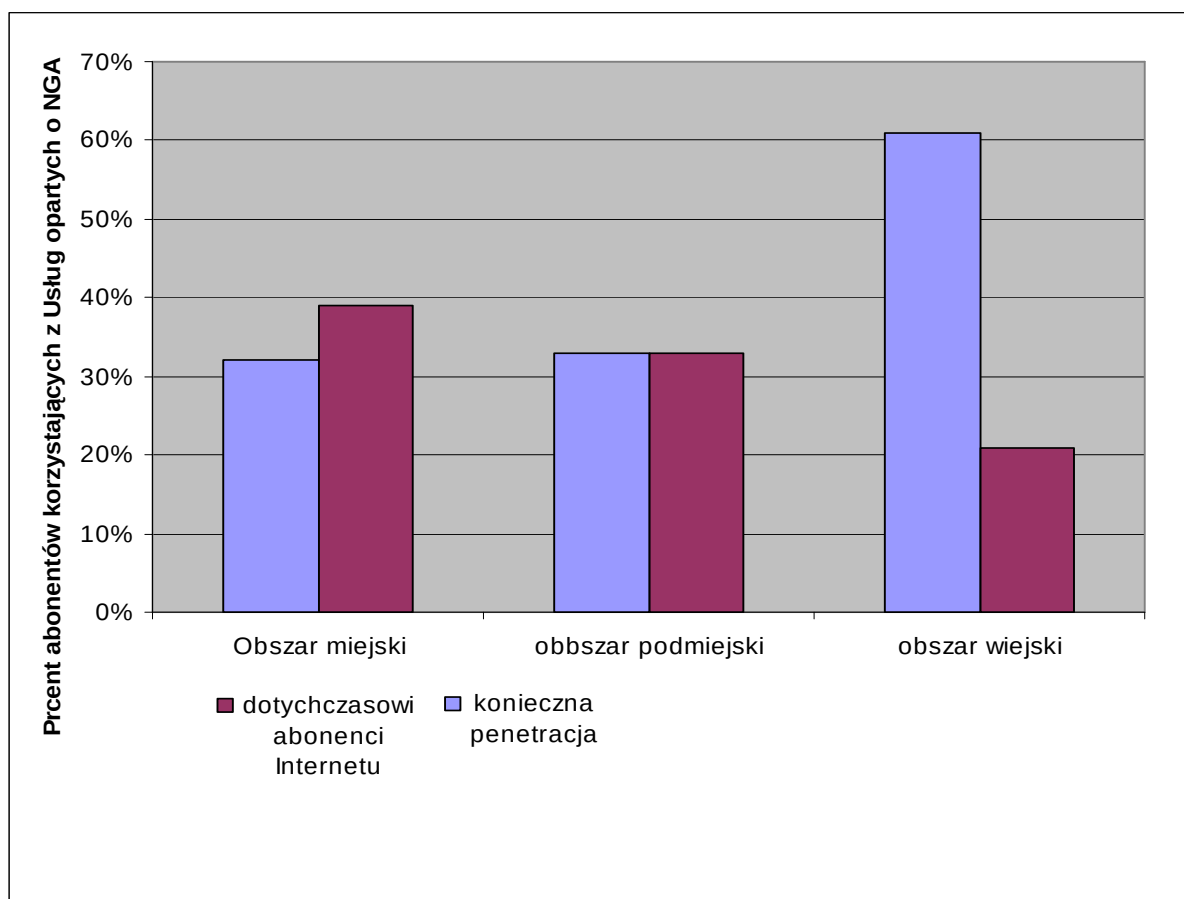
Najważniejszą rzeczą, o której należy pamiętać przy interpretowaniu wyników zawartych w niniejszej części jest fakt, że koszt wyliczony przez model jest kosztem wybudowania sieci, natomiast nie ma w nim uwzględnionych kosztów związanych ze świadczeniem usług np. (IP-TV Servery, liczba kanałów telewizyjnych, czy jest kanał HD, kosztów kontentu). Brak tych informacji po stronie kosztowej powoduje, iż nie jest możliwym zestawienie ich z przychodami, które są uzyskiwane od abonentów. Prawdopodobnie moglibyśmy mówić wtedy o szybszym zwrocie z inwestycji niestety brak powyższych danych uniemożliwia wiarygodne porównanie.

Wynik 37,22 zł/abonenta/miesięcznie mówi, że 100% abonentów podłączonych do sieci powinno miesięcznie opłacać koszt rozbudowy sieci w tej kwocie wtedy inwestycja zostałaby zwrócona w przeciągu 4 lat i 9 miesięcy.

Natomiast przy założeniu, że przedsiębiorca telekomunikacyjny posiadający penetrację na poziomie 32% w skali całego kraju tj. na poziomie na którym obecnie operator zasiedziały posiada penetrację liniami szerokopasmowymi okres zwrotu z inwestycji wyniesie 14 lat i 9 miesięcy.

Aby zwrot z inwestycji na terenie całego kraju nastąpił w przeciągu 10 lat ponad 47% dotychczasowych abonentów operatora musiałoby korzystać z usług opartych o sieci NGA.

W przypadku inwestycji przez operatora telekomunikacyjnego w rynki regionalne (obszary miejskie, obszary podmiejskie i obszary wiejskie) i tak skalkulowanych kosztach aby okres zwrotu z inwestycji nie przekroczył 10 lat, to przedsiębiorca telekomunikacyjny powinien osiągnąć na poszczególnych rynkach wskazaną penetrację swoich abonentów korzystających z usług opartych o sieci NGA (kolumna niebieska) dla porównania w kolumnie fioletowej została przedstawiona obecna penetracja operatora dla poszczególnych obszarów.



Wykres nr 7: udział abonentów korzystających z usług opartych na sieci NGA aby okres zwrotu z inwestycji wynosił 10 lat. Źródło: opracowanie własne UKE.

W przypadku inwestycji w obszary miejskie i przyjętym okresie zwrotu z inwestycji 10 lat to około 32% abonentów zamieszkałych na tym obszarze powinno kupić dodatkowe usługi które będą świadczone z wykorzystaniem sieci NGA. W zestawieniu z informacją iż w chwili obecnej 39,06 % abonentów korzysta z dostępu do szerokopasmowego Internetu odstawiamy informację, iż ponad 80% abonentów dotychczas posiadających dostęp do szerokopasmowego Internetu musiałaby skorzystać z usług opartych na sieci NGA.

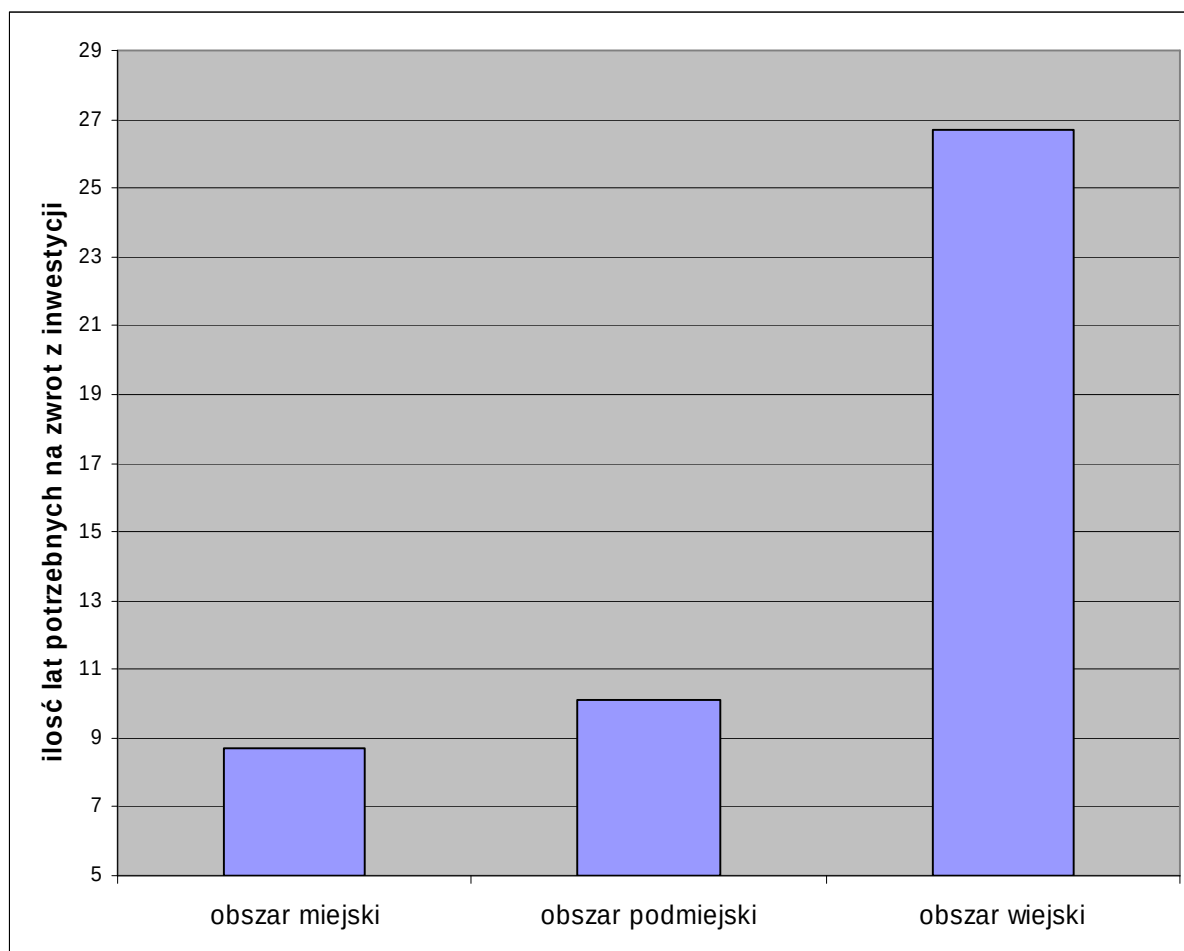
Dla obszarów podmiejskich wynik prezentuje się już gorzej, konieczny poziom penetracji dla obszarów podmiejskich jest bardzo podobny (33% abonentów korzystających z usług opartych o sieci NGA), dla obszarów miejskich, natomiast 100% dotychczasowych abonentów korzystających z szerokopasmowego dostępu do Internetu powinno korzystać z usług opartych o sieci NGA).

Na obszarach wiejskich gdzie w chwili obecnej 20,5% abonentów posiada dostęp do szerokopasmowego Internetu aby zwrot z inwestycji nastąpił w okresie 10 lat, penetracja powinna być na poziomie ponad 60% abonentów. To znaczy, iż na dzień dzisiejszy ponad 3

razy więcej ludzi na obszarach wiejskich powinno stać się nabywcami usług opartych o sieć NGA, niż w chwili obecnej ma dostęp do szerokopasmowego Internetu.

Powyższe wyniki dla obszarów miejskich, przy założeniu że 100% abonentów dotychczasowego dostępu szerokopasmowego do Internetu przejdzie na usługi świadczone w oparciu o sieć NGA dają podstawy sądzić iż inwestycja będzie opłacalna i zwróci się w okresie 10 lat. Powyższe wyniki potwierdzają, że w Polsce jest wciąż za niski stopień penetracji sieciami szerokopasmowymi.

W przypadku inwestycji przedsiębiorcy telekomunikacyjnego w jeden z obszarów (miejski, podmiejski, wiejski) i założeniu, że 100% dotychczasowych abonentów będzie zainteresowanych usługami w oparciu o sieć NGA to okres zwrotu z inwestycji dla poszczególnych obszarów przedstawia się następująco.



Wykres nr 8: ilość lat potrzebnych na zwrot z inwestycji przy założeniu że penetracja na obszarze miejskim wynosi 38%, podmiejskim wynosi 32,2% a wiejskim wynosi 20,5%. Źródło: opracowanie własne UKE.

Dziewięć lat na zwrot z inwestycji dla obszaru miejskiego, wskazuje, iż nakłady przedsiębiorcy telekomunikacyjnego na terenach miejskich powinny być raczej odbierane jako modernizacja sieci a nie ryzykowne inwestycje.

Inwestycje na terenach podmiejskich, gdzie okres zwrotu będzie wynosił około 10 lat zakłada migrację wszystkich abonentów posiadających dostęp do sieci szerokopasmowych.

Wyniki analizy dla obszarów wiejskich gdzie okres zwrotu z inwestycji wynosi ponad 25 lat wskazują na konieczność udziału inicjatyw społecznościowych wspierających rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej.

Koniecznym jest również rozważenie regulacji rynków lokalnych ze względu na bardzo rozbieżne koszty modernizacji sieci na poszczególnych terenach.

Analizując powyższe wyniki należy pamiętać, iż wysokość ARPU za usługi multiplay na poszczególnych obszarach zdecydowanie się od siebie różni. Na obszarach miejskich jak to zostało wcześniej wykazane abonenci płacą około 35 Euro, natomiast na obszarach wiejskich około 22 Euro.

Poniżej znajduje się porównanie kosztów modernizacji infrastruktury z innymi krajami UE.

Średni wynik dla Polski zważony rozmieszczeniem ludności dla celów porównawczych został zmniejszony o koszt systemu abonenckiego w kwocie 258,3 zł, którego model WIK nie wycenia.

Porównanie Polski z UE	
Polska	€ 429,87
Niemcy	€ 457,00
Szwecja	€ 352,00
Portugalia	€ 218,00
Hiszpania	€ 254,00
Włochy	€ 433,00

Tabela 13 : Porównanie wyników modelu dla Polski z wynikami modelu WIK. Źródło: WIK Consult The Economics of Next Generation Access.

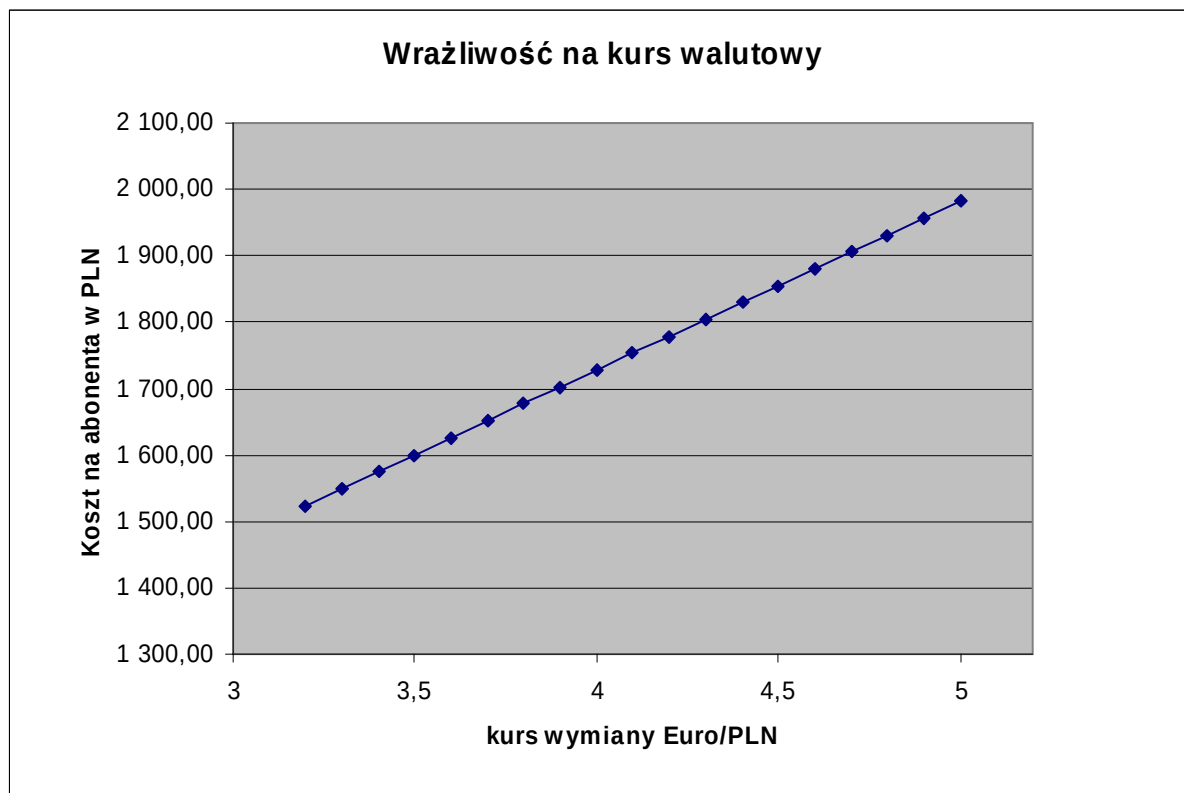
Należy pamiętać, że model Prezesa UKE kalkuluje koszty inwestycji tylko dla operatora SMP natomiast model WIK kalkuluje koszty dla wszystkich potencjalnych abonentów mieszkających na danym obszarze.

Z powyższego porównania wynika, że koszty inwestycji na jednego abonenta będą w Polsce stosunkowo wysokie. Wydaje się, że wynika to przede wszystkim z faktu niskiej koncentracji ludności na obszarach dużych miast.

2.10. Wahania wartości złotych.

Jednym z decydujących czynników związanych z kosztem rozbudowy infrastruktury wykorzystywanej na potrzeby sieci NGA jest koszt sprzętu, który w większości jest kupowany poza granicami naszego kraju. Słabnąca złotówka, która w okresie ostatniego roku straciła ponad 30%, nie najlepiej przekłada się na potencjalne plany inwestorów związane z koniecznością zakupu sprzętu telekomunikacyjnego w walucie obcej. Nie stabilny kurs złotego powoduje, iż obniżki cen sprzętu telekomunikacyjnego nie przekładają się na możliwości zakupu sprzętu telekomunikacyjnego po niższych cenach. Powyższe stanowi rzeczywiste zagrożenie dla rozwoju sieci NGA w Polsce i promowaniu konkurencji na poziomie infrastrukturalnym.

Poniższy wykres przedstawia zmianę wartości inwestycji (przy różnych kursach walutowych). Począwszy od 3,2 zł za Euro - kurs z lipca 2008 r. do wartości 5 zł za Euro - kurs z lutego 2009 r.



Wykres nr.9: Koszty inwestycji na abonenta w zależności od kursu walutowego. Źródło: opracowanie własne UKE.

Według wyliczeń modelu koszty inwestycji na abonenta podłączonego do sieci wzrastają średnio o 26 zł przy każdym osłabieniu złotówki o 10 gr w stosunku do Euro. Na pozór niewielka kwota, w sytuacji w której mówimy o 2,5 mln abonentów przekłada się na kwotę rzędu 65 mln zł. Za tę kwotę operator mógłby podłączyć około 31 tys. nowych abonentów, do których położona byłaby nowa sieć miedziana. Powyższe dane pokazują jak dużym zagrożeniem dla bezpieczeństwa inwestycji są wahania kursów walutowych.

2.11. Czas realizacji inwestycji.

Problemem związanym z budową sieci NGA są nie tylko koszty inwestycji, ale także czas niezbędny na realizację budowy. Wyzwaniem dla inwestorów w Polsce jest sam fakt rozpoczęcia inwestycji, a należy mieć tutaj na uwadze także okres uzyskiwania stosownych pozwoleń. Według Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji (KIGEIT), czas oczekiwania na uzyskanie pozwoleń koniecznych do budowy stacji bazowej telefonii komórkowej, może trwać nawet kilkanaście miesięcy, podczas gdy techniczna realizacja inwestycji to zaledwie 4 do 6 tygodni. Obecne prawo przysparza wielu kłopotów inwestorom, czego innym przykładem są problemy Mennicy Polskiej z biletomatami, które zamiast służyć mieszkańcom zalegają w magazynach. Powodem takiej sytuacji jest konieczność zdobycia pozwoleń niemalże takich samych jak na budowę domu. Koniecznymi do zdobycia są pozwolenia od Zarządu Dróg Miejskich, STOEN-u, geodety, urzędu dzielnicy, inżyniera ruchu i policji w sumie od ok. 13 instytucji. Bardzo często do tej samej instytucji składanych jest więcej niż jeden wniosek, a poszczególne jednostki organizacyjne nie koordynują działań między sobą i koniecznym jest przedstawianie tych samych dokumentów w jednej instytucji nawet kilka razy. Proces uzyskiwania pozwoleń i zakończenia inwestycji powinien trwać około 100 dni, tymczasem średnio trwa 250 dni. Zazwyczaj jest tak, że jeśli firmom nie uda się podpisać umowy z właścicielem gruntów, to często rezygnują z inwestycji na określonym

terenie, ponieważ długość postępowania administracyjnego w zakresie uzyskania zgody na korzystanie z nieruchomości czyni inwestycję bezprzedmiotową. Ta cenna inicjatywa Mennicy Polskiej jest dopiero w trakcie realizacji tymczasem przedsiębiorcy telekomunikacyjni na co dzień stają przed podobnymi problemami, które powinny zostać w kalkulowane w proces rozbudowy sieci dostępowej.

Inną sprawą jest kwestia koordynacji robót publicznych, a właściwie brak odpowiedniego planu ich przeprowadzania. Można mnożyć przykłady gdzie roboty drogowe trwają i stosunkowo niewielkim kosztem możnaby położyć jednocześnie infrastrukturę telekomunikacyjną. Niestety potencjalni inwestorzy nie wiedząc o aktualnie prowadzonych lub planowanych robotach publicznych nie mogą z odpowiednim wyprzedzeniem zarezerwować środków finansowych w swoich planach budżetowych. Pomocą dla rozwoju infrastruktury mogą być inicjatywy takie, jak np. „prawo drogi”, przewidziane w projekcie ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji, mające na celu ułatwienie inwestycji telekomunikacyjnych, polegające na otwarciu dostępu do gruntów i budynków na potrzeby infrastruktury telekomunikacyjnej, w szczególności poprzez przyspieszenie uzyskiwania koniecznych zezwoleń, nałożenie obowiązków na właścicieli i zarządców budynków w zakresie ich udostępnienia oraz otwarcie na inwestycje obszarów, na których istnieją nieproporcjonalne i nieadekwatne zakazy związane z planami miejscowymi, jak również ustanowienie granic swobody planistycznej w odniesieniu do infrastruktury telekomunikacyjnej. Jednakże każdy przedsiębiorca telekomunikacyjny powinien liczyć się z ryzykiem, iż cały proces rozbudowy sieci może potrąć dłużej niż było pierwotnie zakładane.

2.12. Brak ogólnopolskich warunków inwestycji w NGA.

Działalność krajowego regulatora rynku telekomunikacyjnego znacznie przyspieszyła rozwój tego rynku w Polsce. Spowodowała wzrost konkurencji oraz obniżenie kosztów korzystania z usług telekomunikacyjnych przez konsumentów natomiast problemem dla inwestorów może być brak pewności regulacyjnej przejawiający się brakiem określonych warunków, w których przyjdzie działać potencjalnym inwestorom. Inicjatywą mającą zmniejszyć lub w ogóle zlikwidować opisane ryzyko jest inicjatywa Prezesa UKE w postaci Projektu NGA, którego efektem są między innymi wypisane w niniejszym dokumencie ryzyka inwestycyjne.

2.13. Czynniki kształtujące WACC i skutki jego wahań dla decyzji inwestycyjnych, bariery wejścia.

Inwestycje w sektorze telekomunikacyjnym, a zwłaszcza inwestycje w sieci NGA są związane z ryzykiem gospodarczym. Wysoki poziom ryzyka jest wynikiem wysokiej kosztochłonności inwestycji telekomunikacyjnych i znacznego udziału kosztów utopionych czy tzw. bezpowrotnie utraconych, niemożliwych do odzyskania w razie wyjścia z rynku. W przypadku operatorów o pozycji znaczącej (SMP) regulacja usług hurtowych i detalicznych istotnie wpływa na możliwości uzyskania zwrotu poniesionych nakładów. Jeżeli wpływ regulacji jest tego rodzaju, że obniża stopę zwrotu poniżej poziomu osiąganego w dziedzinach wyłączonych z regulacji, to osłabia to skłonność operatora do inwestycji lub całkowicie ją blokuje. Taki hamujący charakter ma w szczególności poddanie obowiązkowi dostępowym (tzn. pełnego uwolnienia dostępu) nowych inwestycji, już od momentu ich uruchomienia, gdyż pozbawia to danego operatora korzyści uzyskiwanych dzięki inicjatywie wyprzedzającej innych konkurentów (ang. *first mover advantages*).

Regulacja może osłabiać lub wzmacniać bodźce rynkowe skłaniające operatorów SMP do inwestowania w celu obniżenia kosztów, uzyskania przewagi konkurencyjnej lub innych korzyści.

Z kolei dla poziomu i rodzaju inwestycji przedsiębiorców alternatywnych istotne są zarówno czynniki rynkowe skłaniające do budowy własnej infrastruktury w celu osiągnięcia większych przychodów, jak i bodźce wynikające z regulacji, które mogą skłaniać bardziej do wykorzystania istniejących zasobów infrastruktury i usług operatora SMP niż podejmowania własnych inwestycji.

Można wskazać na wiele czynników wpływających na poziom inwestycji w sektorze telekomunikacyjnym w poszczególnych państwach oraz na decyzje inwestycyjne operatorów telekomunikacyjnych. Jednym z tych czynników jest właśnie regulacja sektorowa. Można zauważyć znaczącą korelację pomiędzy jakością regulacji sektorowej mierzoną za pomocą różnych wskaźników, a wzrostem inwestycji w sektorze telekomunikacyjnym. Jednym z mechanizmów regulacyjnych mających wpływ na decyzje inwestycyjne operatora SMP jest ustalany przez regulatora na mocy ustawy Pt wskaźnik WACC – średni ważony koszt kapitału.

Koszt kapitału jest definiowany na różne sposoby:

1. Określa się go jako wielkość oczekiwanej, skorygowanej ryzykiem stopy zwrotu z wszelkich inwestycji (przedsięwzięć) firmy finansowanych danym rodzajem kapitału.
2. W najszerszym ujęciu jest to relacja dochodu oczekiwanego przez dawców kapitału z działalności przedsiębiorstwa i wartości zaangażowanego przez nich kapitału.
3. Jest to cena, jaką powinna firma zapłacić za prawo do dysponowania każdą złotówką pozyskiwanego kapitału.
4. Twierdzi się także, że koszt kapitału stanowi stopę zwrotu, którą powinna generować firma ze swoich inwestycji, aby utrzymywana była wartość przedsiębiorstwa.⁵
5. Koszt kapitału jest minimalną, uwzględniającą ryzyko stopą zwrotu, którą powinna firma osiągać z podejmowanych inwestycji, aby przedsięwzięcia te zostały zaakceptowane przez właścicieli.⁶
6. Koszt kapitału traktuje się także jako stawkę procentową wyrażającą minimalną rentowność, za jaką inwestorzy są gotowi zaangażować swój kapitał w dane przedsiębiorstwo, aby osiągnąć z niego oczekiwane korzyści.⁷
7. Koszt kapitału określa również graniczną stopę zwrotu niezbędną do zachowania wartości podmiotu gospodarczego dla jego właścicieli.⁸

Wskaźnik WACC określa koszt finansowania przedsiębiorstwa, to znaczy wyznacza wynagrodzenie dla właścicieli kapitału, a jego wysokość zależy od ryzyka związanego z rodzajem prowadzonej działalności gospodarczej, co oznacza, iż wskaźnik ten determinowany jest przez różne czynniki.

Przyczyny wahań wskaźnika WACC:

1. Czynniki relatywnie stałe – ERP, stawka podatkowa;

⁵ Por. J.W. Petty, A.J. Keown, D.F. Scott, J.D. Martin, *Basic Financial Management*, , s. 267.

⁶ Por. J.F. Weston, T.E. Copeland, *Managerial Financial Management*, , s. 438.

⁷ Por. M. Kufel, *Metody wyceny przedsiębiorstw*, Wyd. Park, Bielsko-Biała 1992, s. 37-38.

⁸ M. Czekala, A. Grześkowiak, *Szacowanie kosztu kapitału w warunkach dużej zmienności stóp zwrotu*, [w:] *Zarządzanie finansami w transformacji przedsiębiorstw*, praca zbiorowa pod red. T. Jajugi i T. Słońskiego, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999, s. 83.

2. Czynniki zmienne w długim okresie – Beta, premia za ryzyko kapitału obcego;
3. Czynniki zmienne w krótkim okresie – stopa wolna od ryzyka, struktura kapitału.

Stopa wolna od ryzyka może być określona jako stopa zwrotu z inwestycji w papiery wartościowe emitowane przez rząd danego państwa lub organy centralne organizacji gospodarczych o charakterze ponadregionalnym. Przyjęcie określonego rozwiązania zależy od przedmiotu wyceny. W przypadku rozpatrywania inwestycji o charakterze średnioterminowym (do 5 lat) wskazane wydaje się być przyjmowanie jako stopy wolnej od ryzyka średniej rentowności 52-tygodniowych bonów skarbowych.

W przypadku inwestycji długoterminowych na terenie Polski należy mieć na uwadze zasadnicze zmiany, które prawdopodobnie będą mieć miejsce w związku z planowanym wejściem Polski do strefy euro. Spowoduje to zmianę postrzegania ryzyka inwestycyjnego kraju i tym samym powinno to skutkować obniżeniem rentowności papierów wartościowych pozbawionych ryzyka (emitowanych przez Skarb Państwa)⁹. Przy określaniu jej poziomu jako punkt odniesienia można zatem przyjąć zyskowność inwestycji w papiery wartościowe emitowane przez Europejski Bank Inwestycyjny (EIB).

W przypadku wieloletnich inwestycji można przyjmować jako stopę wolną od ryzyka poziom oprocentowania obligacji 10-letnich, nawet w przypadku rozpatrywania inwestycji o horyzoncie np. 20 – 30 letnim, gdyż obligacje o tak długim terminie zapadalności charakteryzują się mniejszą płynnością i w związku z tym stopa zwrotu z tych obligacji zawiera określoną premię związaną z tą ograniczoną płynnością.

Generalnie termin zapadalności instrumentów finansowych, w oparciu o które powinno dokonywać się oceny stopy wolnej od ryzyka, powinien odpowiadać okresowi użytkowania majątku będącego przedmiotem inwestycji. Ten warunek jest jednak często trudny do spełnienia.¹⁰

Premia za ryzyko rynkowe powinna odzwierciedlać postrzeganie przez inwestorów ryzyka inwestycji na terenie Polski. Przy jego określaniu możliwe jest tu oparcie się o dane agencji ratingowych. Można powołać się także na badania ekspertów, na przykład szacunki znanego amerykańskiego uczonego A. Damodarana, który publikuje systematycznie wartości realnej premii za ryzyko rynkowe dla poszczególnych państw lub rynków.

Wskaźnik ryzyka określa ryzyko inwestycyjne branży, w której działa przedsiębiorstwo. Przyjmuje się, że wskaźnik ryzyka dla całej gospodarki wynosi 1. Jest to punkt odniesienia dla określenia ryzyka poszczególnych branż. Przy szacowaniu ryzyka branży bierze się pod uwagę przede wszystkim następujące czynniki:

- stabilność rynku;
- podatność na cykle koniunktury;
- konkurencję na rynku;
- stopień regulacji rynku;
- bariery wejścia i wyjścia;

⁹ Obecnie rentowność obligacji skarbowych jest bardzo wysoka, co wynika z konieczności finansowania deficytu budżetowego, jak również postrzegania przez inwestorów ryzyka działalności w kraju. Prawdopodobnie będzie się ona obniżać wraz z „okrzepnięciem” Polski w strukturach UE.

¹⁰ brak instrumentów o terminie zapadalności zgodnym z długością horyzontu inwestycji, czy też wskazany problem premii za ryzyko płynności.

- względną wielkość stałych kosztów operacyjnych (dźwignia operacyjna).

Premia za ryzyko uzależnione od sytuacji przedsiębiorstwa.

Jej szacowanie wymaga przeprowadzenia dość dokładnej analizy ekonomicznej przedsiębiorstwa i dokonania na jej podstawie porównania sytuacji przedsiębiorstwa do istniejącej w branży, w zakresie m. in. pozycji rynkowej, marketingu, technologii, ochrony środowiska i kondycji finansowej. W ramach tej pozycji szczególną uwagę należy zwrócić na oszacowanie premii za ryzyko finansowe (związane z ukształtowaniem struktury finansowania).

Pojęcie	Aspekty uwzględniane w definicji kosztu kapitału	Interpretacja
Koszt kapitału	Stopa zwrotu z zainwestowanego kapitału przy danym poziomie ryzyka,	- Wymagana stopa zwrotu, którą przedsiębiorstwo powinno osiągnąć z realizowanych inwestycji o różnym stopniu ryzyka, - Stopa zwrotu zależna od klasy ryzyka, w której dane przedsiębiorstwo występuje zgodnie z fundamentalną zasadą współzależności ryzyka z dochodem,
	Stopa zwrotu, której osiągnięcie jest niezbędne do wzrostu(lub stabilizacji) wartości rynkowej,	Stopa zwrotu wymagana przez kapitał dawców zapewniająca zachowanie rynkowej wartości przedsiębiorstwa,
	Stopa zwrotu, która wymusza określony kierunek alokacji środków	- Określenie poziomu minimalnej efektywności wykorzystanego kapitału, - Określenie podstawy selekcji projektów inwestycyjnych.

Tabela 13: Aspekty kosztu kapitału. Źródło: opracowanie własne UKE.

Wielkość zwrotu z kapitału, powinna być adekwatna do charakteru prowadzonej działalności gospodarczej i ponoszonego w związku z tym ryzyka, a przy jej określaniu należy w szczególności uwzględniać następujące przesłanki:

- 1) warunki panujące na rynkach finansowych i wynikający z nich poziom stóp procentowych, ocenę ryzyka prowadzenia działalności gospodarczej przez przedsiębiorstwo telekomunikacyjne, a także wartość aktywów przedsiębiorstwa, która jest faktycznie zaangażowana w działalność gospodarczą związaną z dostarczaniem usług telekomunikacyjnych,
- 2) zwrot z kapitału w kalkulacji cen i stawek opłat nie może spowodować nadmiernego wzrostu opłat ponoszonych przez odbiorców, a istnieje takie zagrożenie w sytuacji gdy poziom wskaźnika jest zbyt wysoki;
- 3) oszczędności uzyskane w wyniku obniżenia kosztów działalności przedsiębiorstwa telekomunikacyjnego wynikające z poprawy efektywności jego funkcjonowania w całości powinny pozostać w przedsiębiorstwie.

Podjęcie przez operatorów decyzji, dotyczących rozwoju inwestycji związanych z migracją w stronę sieci NGA jest uzależnione głównie od czynników, takich jak:

- a) koszt utrzymania sieci PSTN,
- b) koszt inwestycji w modernizację infrastruktury istniejącej sieci PSTN,
- c) dostępność nowych technologii i kompatybilność z technologią sieci PSTN,
- d) polityka regulacyjna,
- e) konkurencja cenowa usług,
- f) konkurencja między operatorami.

W kontekście procesu budowania i eksploatacji infrastruktury NGA w Polsce pojawiło się szereg problemów dotyczących inwestycji w nowoczesną infrastrukturę, i związaną z nimi stopą zwrotu, co przekłada się na podejście do metodologii szacowania wskaźnika ważonego kosztu kapitału WACC.

W warunkach polskich w związku z koniecznością podjęcia inwestycji w NGA, można zidentyfikować szereg następujących problemów:

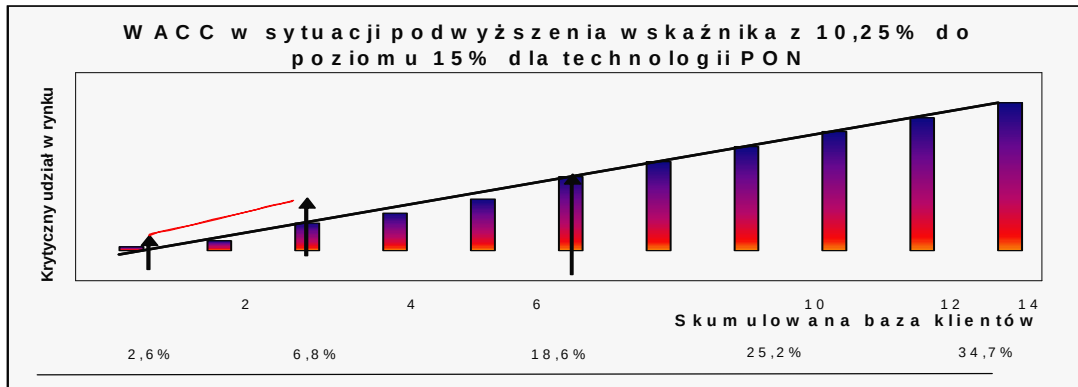
Z jednej strony podejmowanych jest wiele decyzji inwestycyjnych związanych z NGA lecz głównie są to inwestycje podejmowane przez małych operatorów kablowych, o zasięgu lokalnym. Mamy do czynienia z dużym rozdrobnieniem tych inwestycji, a ponadto kumulują się one na obszarach o dużym zagęszczeniu populacji, zatem w największych miastach. Ze względu na to, iż obszary tego typu związane są z mniejszym ryzykiem nieodzyskania poniesionych kosztów w sieć NGA, co jest równoznaczne z rentownością takich obszarów.

Kolejna kwestia dyskusyjna dotycząca NGA, to czy inwestycje w sieć NGA należy traktować jako modernizację czy innowację. Głosy są tutaj podzielone. Jeśli innowacja, to niesie ona większe ryzyko tego typu inwestycji, a jeśli z kolei modernizacja to charakteryzuje się podwyższonym ryzykiem, powinno zostać uwzględnione w kalkulowaniu wskaźnika WACC. To z kolei rodzi kolejny problem, a mianowicie kwestię premii za ryzyko_w modelu CAMP (w oparciu o który kalkulowany jest WACC), czy powinna być uwzględniana premia za ryzyko dla sektora telekomunikacyjnego czy dla pojedynczego projektu. Uwzględnienie wyżej wymienionej premii za ryzyko wpływa na wzrost WACC. Zatem należy w tym miejscu wskazać, iż wskaźnik ten dynamicznie reaguje na wahania niektórych zmiennych takich jak premia za ryzyko, czy beta. W związku z tym, można mówić o wrażliwości wskaźnika WACC na dobór parametrów takich jak współczynnik beta¹¹, Dept Premium¹² oraz strukturę kapitału czyli stosunku kapitału własnego do kapitału obcego.

Obecnie w kontekście NGA, dyskutowana jest kwestia użycia WACC jako mechanizmu odzwierciedlającego potencjalnie wyższe ryzyko w porównaniu do hurtowych usług świadczonych w środowisku PSTN. Próba przeprowadzenia wrażliwości wskaźnika WACC i rezultaty swoistego „lifingu” WACC, zostały przedstawione poniżej:

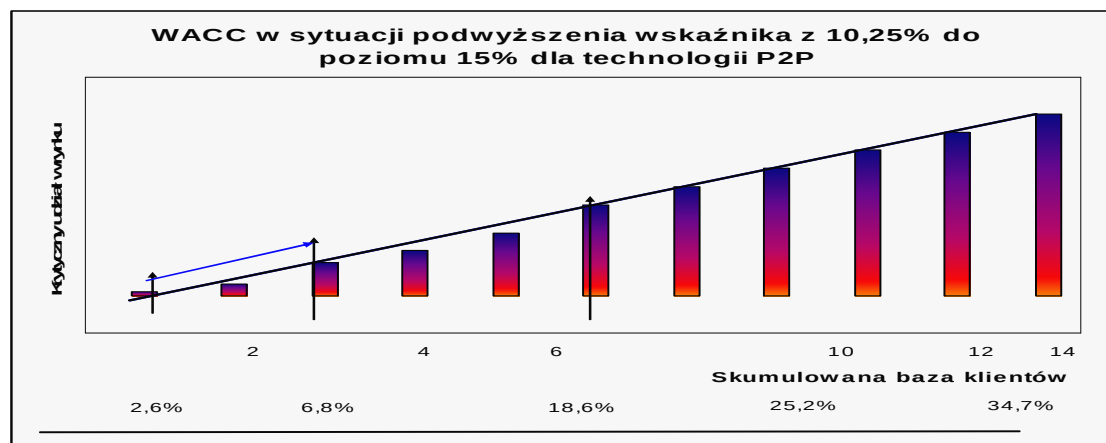
¹¹ Miara ryzyka systematycznego związanego z inwestycją w dany papier wartościowy. Określa ona relację ryzyka danego podmiotu w stosunku do ryzyka systematycznego całego rynku papierów wartościowych

¹² Premia za ryzyko udostępnienia kapitału przedsiębiorstwu powinna określać o ile dane przedsięwzięcie jest bardziej ryzykowne, aniżeli inwestycja w papiery wartościowe wolne od ryzyka.



Wykres 10: WACC w sytuacji podwyższenia wskaźnika z 10,25% do poziomu 15%, przypadek kiedy operator SMP inwestuje w technologię PON

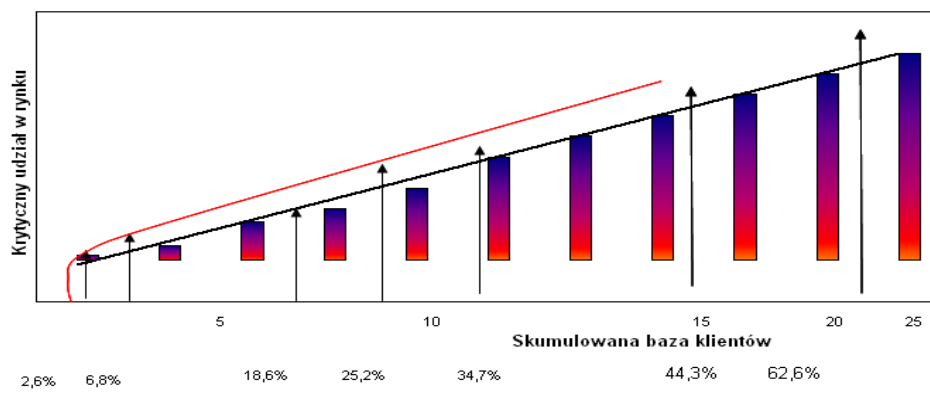
Źródło: wykres opracowano na podstawie raportu „WIK”



Wykres 11: WACC w sytuacji podwyższenia wskaźnika z 10,25% do poziomu 15%, przypadek kiedy operator SMP inwestuje w technologię P2P.

Źródło: wykres opracowano na podstawie raportu „WIK”

Powyższy model prezentuje sytuację, w której w przypadku inwestycji w technologię PON i P2P wskaźnik WACC został podniesiony do 15 %. Model reaguje wzrostem krytycznego udziału w rynku operatora SMP czyli punktu, w którym poniesiona przez operatora SMP inwestycja przy założeniu danej bazy klientów zaczyna przynosić zwrot. Zatem operator SMP przy poziomie wskaźnika WACC 15 % mógłby uzyskać zwrot z inwestycji docierając do mniejszej liczby abonentów, niż gdyby to miało miejsce w przypadku wskaźnika WACC na poziomie 10,25 %. Model zareagował także redukcją obszaru, który może być obsługiwany przez operatora SMP w sposób rentowny. W przypadku technologii PON punkt krytyczny wzrasta o 5 % w obszarach o dużym zagęszczeniu populacji (dense Urban) i o 9% w przypadku obszarów o mniejszym zagęszczeniu (urban). Docelowa baza abonentów została natomiast zredukowana z 18,6 % do 6,8 %. Natomiast w sytuacji sieci NGA typu P2P punkt krytyczny wzrasta o 7 % w obszarach o dużym zagęszczeniu populacji (dense urban), i o 14 % w przypadku obszarów o mniejszym zagęszczeniu (urban).



Wykres 12: 15% WACC stosowany dla opłat SLU w przypadku PON SLU 80% infrastruktury jest współdzielone pomiędzy operatora SMP i drugiego wchodzącego.

Źródło: wykres opracowano na podstawie raportu „WIK”

Powyższa analiza wrażliwości WACC zakłada wzrost wskaźnika WACC dla kalkulacji regulowanych usług hurtowych operatora SMP w przypadku rozważania ryzyka inwestycyjnego symetrycznego, właściwego w scenariuszu w którym istnieje obowiązek świadczenia dostępu do infrastruktury. Jest to przypadek PON SLU, gdy cena światłowodu w lokalnej pętli abonenckiej zostałaby skalkulowana z uwzględnieniem wzrostu wskaźnika WACC z 10,25% (obecnie wskaźnik obowiązujący dla operatora SMP to 10,13%) do 15% tylko w przypadku opłat SLU. Punkt krytyczny dla drugiego wchodzącego operatora, który używa SLU znacząco wzrasta, zaś baza docelowych klientów spada. Wzrost punktu krytycznego wynosi 14% dla obszarów dense urban i 35 % dla suburban. Spadek docelowej bazy abonentów z 62,6% do 34,7 % nie jest realnie istotny ponieważ SLU może być używane tylko tam gdzie operator SMP wprowadza PON - tylko na obszarach urban. Jeśli wzrost wskaźnika WACC byłby optymalny w przypadku opłat za udostępnienie duktów mogłoby się to przyczynić do przyszłego rozwoju konkurencji.

Podsumowując, wzrost WACC dla kalkulacji usług hurtowych w rezultacie zniechęca konkurencję do inwestycji infrastrukturalnych. Sytuacja drugiego wchodzącego operatora w myśl przeprowadzonej analizy wrażliwości WACC, mogłaby się zmienić w sytuacji gdyby regulator jako mechanizm regulacyjny zastosowałby WACC odpowiednio go podnosząc, uwzględniając tym samym dodatkowe ryzyko związane z danym projektem. Wówczas operator SMP, który ma dodatkowo obowiązek udostępnienia infrastruktury, do uzyskania zwrotu z inwestycji wymagałby mniejszej bazy abonenckiej zapewniającej oczekiwany poziom zwrotu. W tym momencie otwiera się perspektywa przed drugo wchodzącym operatorem, który mógłby zostać zachęcony do podjęcia inwestycji w NGA na obszarach gdzie działa operator SMP.

Powszechne zainteresowanie siecią NGA zainspirowało Prezesa UKE do tego, aby zbudować własny model kalkulujący koszt odcinka sieci światłowodowej od abonenta do OLT, biorąc pod uwagę polskie uwarunkowania geograficzne, demograficzne, techniczne i ekonomiczne.

Ostatecznie, wynik uzyskany z modelu daje koszt miesięczny części pętli, którą stanowi światłowód w przeliczeniu na abonenta.

Jednym z podstawowych założeń modelu jest liczba abonentów podłączonych do sieci operatora SMP korzystających z usługi POTS i BSA. Zatem baza abonencka przyjęta w modelu Prezesa UKE wynosi około 12,5 mln. Należy pamiętać, iż biorąc pod uwagę liczbę abonentów znajdujących się w zasięgu sieci, a zatem potencjalnych abonentów, baza ta jest znacznie większa. Oznacza to, iż założenie przyjęte do modelu jest bardzo ostrożne,

a prawdopodobieństwo niższego kosztu w przeliczeniu na abonenta przy wyższym całkowitym wolumenie jest bardzo duże.

Prezes UKE będąc w posiadaniu narzędzia jakim jest wyżej przedstawiony model dokonał szeregu analiz w celu zbadania wrażliwości kosztu części światłowodowej pętli generowanego na abonenta, na zmianę różnych parametrów.

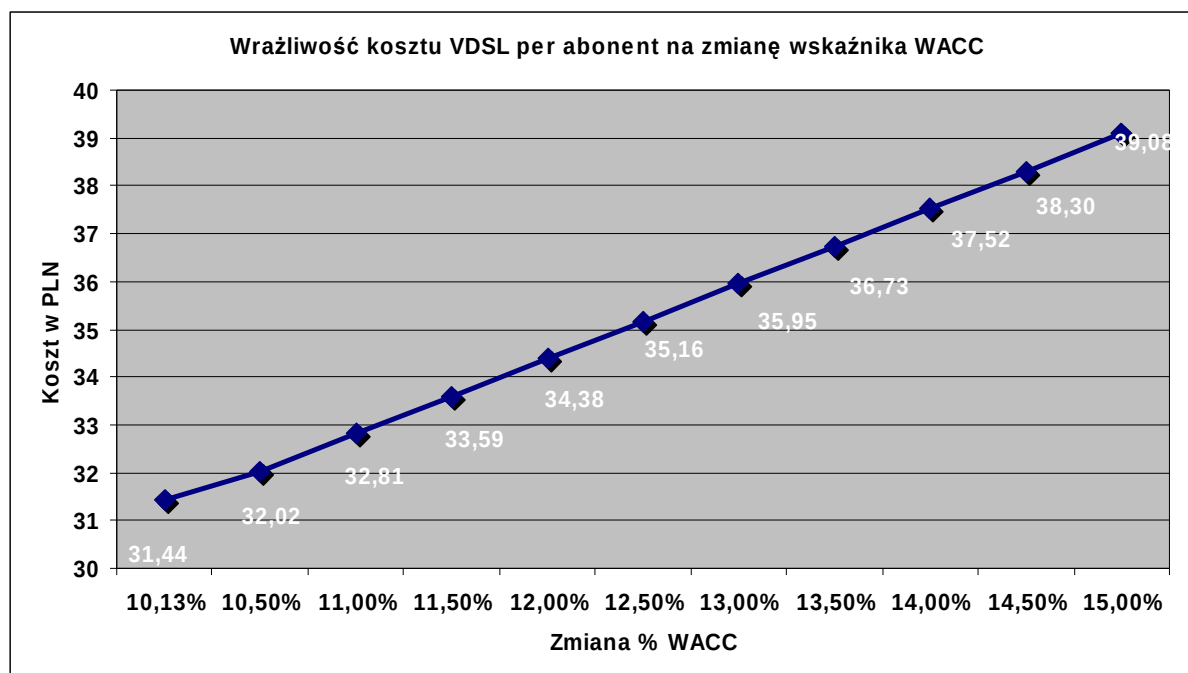
Mechanizm kształtowania się kosztu per abonent w zależności od różnych zmiennych zostanie przedstawiony poniżej.

2.14 Wrażliwość zmiany kosztu miesięcznego na abonenta w zależności od zmiany wskaźnika WACC

Na potrzeby modelu przyjęto wskaźnik WACC na poziomie 10,13%, jest to aktualnie obowiązująca wielkość przyjmowana przez operatora SMP do kalkulacji zwrotu kosztu z zaangażowanego kapitału.

Zatem w celu zbadania jak zmienia się koszt miesięczny na abonenta dla części światłowodowej pętli w zależności od wzrostu WACC, jako wyjściowy przyjęto poziom wskaźnika WACC na poziomie 10,13 %. Następnie poziom wskaźnika podnoszono stopniowo, aż do poziomu 15 %.

W wyniku powyższego działania zaobserwowano, iż w wyniku podnoszenia wskaźnika WACC o około 0,5 %, miesięczny koszt na abonenta wzrasta średnio o około 2,2 %, co zostało przedstawione na poniższym wykresie.



Wykres 13: wrażliwość kosztu VDSL na zmianę wskaźnika WACC, źródło: opracowanie własne UKE

W oparciu o powyższą analizę WACC biorąc pod uwagę pierwszego wchodzącego operatora tzw. *first mover* można stwierdzić, iż zastosowanie wskaźnika WACC jako mechanizmu mającego odzwierciedlić większe ryzyko operatora podejmującego inwestycje w sieci NGA, *de facto* powoduje wzrost kosztu miesięcznego na abonenta, który ostatecznie operator będzie chciał odzyskać w wyższych opłatach za świadczone usługi, a to z kolei może przełożyć się z jednej strony na ograniczenie zasięgu obszaru obsługiwanego przez pierwszego wchodzącego operatora, a z drugiej strony zbyt wysokie opłaty za świadczone usługi detaliczne mogą

zniechęcać użytkowników końcowych do korzystania z usług świadczonych w oparciu o sieci NGA.

Z punktu widzenia drugiego wchodzącego operatora tzw. operatora *secend mover* wzrost WACC i wysokie koszty miesięczne na abonenta zaniżają margines pomiędzy opłatami detalicznymi, co oznacza, że operator taki nie podejmie inwestycji na danym obszarze z uwagi na fakt, iż nie będzie mógł z jednej strony odzyskać kosztów stałych, z drugiej nie będzie w stanie świadczyć usług po konkurencyjnych cenach.

2.15 Test margin squeeze

W oparciu o wyniki modelu kalkulacji kosztów Prezes UKE dokonał także testu na margin squeeze, w celu oceny możliwości konkurencyjnych operatora *second mover* zamierzającego świadczyć usługi w oparciu o NGA.

Porównując koszt całej pętli - jej części miedzianej i światłowodowej (model obecnie zbudowany przez Prezesa UKE) w wysokości 31,44 PLN przypadający miesięcznie na abonenta - z miesięcznym przychodem na abonenta w wysokości 157 PLN, można stwierdzić, iż margines dla operatora wchodzącego na dany obszar jako *secend mover* umożliwia mu stworzenie konkurencyjnej oferty usług świadczonych w oparciu o NGA.

Rodzaj usługi	PLN per abonent
Arpu Triple play	157
Koszt per abonent model	31,44
margines dla secend mover	125,56

Tabela 14: Koszty, a potencjalne przychody na usługach źródło: opracowanie własne UKE

Zdaniem Komisji Europejskiej NRA powinien, gdzie to uzasadnione, zakładać okres zwrotu z inwestycji umożliwiający odzwierciedlenie symetrycznego ryzyka inwestycyjnego w bieżącej kalkulacji WACC.

Dla określenia przyszłych strumieni dochodu, do kalkulacji WACC powinny być brane pod uwagę wszystkie wartości kapitału pracującego, zawierające koszty robocizny, koszty budowy, odpowiedni udział zysków i wartość urządzeń końcowych.

Symetryczne ryzyko powinno zostać określone w oparciu o przewidywany scenariusz penetracji NGA. Czynniki takie jak obecna penetracja BSA, popyt na dodatkowe pasmo, gotowość do płacenia rachunków, poziom konkurencji infrastrukturalnej, prawdopodobieństwo, że operatorzy alternatywni będą migrować swoich klientów do NGA, powinno być brane pod uwagę, a także inne czynniki takie jak nowe przychody hurtowe (z NGA) – zawierające przejętą sprzedaż z dostępu do fizycznej infrastruktury, przychody z opłat za migrację, przychody z tytułu opłat jednorazowych za podłączenie, backhaul i kolokację.

W szczególności kryteria takie jak istniejąca ekonomia skali (inwestycje podejmowane tylko na obszarach zurbanizowanych), wysoki udział w rynku detalicznym, kontrola najistotniejszej infrastruktury, zaoszczędzone koszty operacyjne, dochody ze sprzedaży majątku t.j. uprzywilejowany dostęp do kapitału własnego i obcego łagodzi ryzyko inwestycji w sieci NGA operatora SMP.

Powyższe czynniki mają zastosowanie w szczególności dla FTTH. Inwestycja w FTTN, z jednej strony jest częściowym unowocześnieniem istniejącej sieci dostępowej,

normalnie ma znacznie niższy poziom ryzyka niż w przypadku inwestycji w FTTH. W szczególności w przypadku FTTN, jest mniej nieprzewidywalny popyt na pasmo wymagane dla VDSL, i wymagany jest także niższy kapitał.

Podsumowując kiedy regulowane są ceny BSA świadczonego w oparciu o VDSL powinno być obliczone ryzyko ponoszone w związku z daną inwestycją, takie ryzyko nie powinno być przyjmowane w podobnym wymiarze jak ryzyko towarzyszące FTTH dla dostępu hurtowego.

Regulator powinien więc wziąć pod uwagę powyższe czynniki podczas kalkulacji premii za ryzyko dla BSA świadczonego w oparciu o VDSL.

2.16 Mechanizm współdzielenia inwestycji i ryzyka.

Metoda współdzielenia ryzyka dotyczy kilku istotnych rodzajów ryzyk. W przypadku inwestycji w NGA ryzyko jest szczególnie duże w pierwszej fazie inwestycyjnej. Uwarunkowania technologiczne mogą spowodować, iż przez jakiś czas nowa sieć będzie konkurować z dotychczas istniejącą siecią PSTN. Może to prowadzić do sytuacji, kiedy popyt na nowe usługi będzie bardzo niepewny i w rezultacie trudno będzie określić jak szybko proces migracji do NGA zakończy się powodzeniem. Dodatkowo, problemem jest także niepewność technologiczna przyszłego rozwoju rynku.

Innym wymiarem ryzyka, równie istotnym, jest zagadnienie przewagi pierwszego/drugiego gracza. Zobowiązanie do umożliwienia dostępu po regulowanej cenie do nowo wybudowanej infrastruktury daje przewagę kosztową drugiemu graczowi nad inwestorem. Pierwszy operator ponosi wysokie koszty stałe w związku z podejmowaną inwestycją. W pierwszej fazie inwestor będzie narażony na wysokie straty ze sprzedaży detalicznej, ponieważ koszty związane z inwestycją w NGA są dystrybuowane na bardzo niską bazę abonentów korzystających z nowej infrastruktury. Jednocześnie drugi gracz znajduje się w sytuacji, w której może wybierać pomiędzy poniesieniem własnych nakładów inwestycyjnych, a nawiązaniem współpracy z operatorem posiadającym już infrastrukturę NGA, co pozwoli drugiemu graczowi na zaoszczędzenie kosztów stałych i możliwość ponoszenia jedynie kosztów zmiennych związanych z bieżącą działalnością. Zatem drugi wchodzący posiada pewien wybór, którego nie ma pierwszy wchodzący. Gdyby okazało się, że z jakiegoś powodu świadczenie usług w oparciu o sieci NGA nie przyniosłoby spodziewanych efektów biznesowych, drugowchodzący w inwestycje NGA może wycofać się nie ponosząc tak naprawdę większych kosztów. Natomiast sytuacja pierwszego wchodzącego jest mniej komfortowa, gdyż operator taki poniósł już poważne nakłady inwestycyjne, które w rzeczywistości w momencie rezygnacji takiego operatora z przedsięwzięcia w NGA są kosztami bezpowrotnie utraconymi.

Właśnie mechanizm dzielenia ryzyka pozwala zabezpieczyć rynek przed zaistnieniem wyżej wskazanych ryzyk. Mechanizm ten polega na tym, iż operator drugo wchodzący podpisuje z pierwszym wchodzącym zobowiązanie w postaci tzw. *long term contract* – *kontrakty długoterminowe*, które może zapewniać operatorowi udostępniającemu infrastrukturę, korzystną stawkę hurtową uwzględniającą czas trwania kontraktu i skalę wykorzystania zasobów. Kontrakt taki daje pierwszemu wchodzącemu możliwość uzyskania efektu ekonomii skali, co przekłada się na niższy koszt jednostkowy usług świadczonych w oparciu o sieci NGA.

Z kolei taki kontrakt zobowiązuje operatora kolejnego na danym obszarze do wykorzystania określonej z góry liczby dostępów (w LLU czy w BSA) co mogłoby dać operatorowi pełną kontrolę nad wykupionymi zasobami w tym prawo do dalszej odsprzedaży posiadanych praw dostępu.

Kontrakty długoterminowe mogłyby być intratnym rozwiązaniem w przypadku takich kwestii jak przebudowa infrastruktury pod VDSL/ VDSL 2, polegająca na skracaniu pętli miedzianych. Kontrakt taki stanowiłby doskonałe zabezpieczenie w podejmowaniu przez operatorów posiadających pętle, kosztownej i ryzykownej przebudowy posiadanej infrastruktury dostępowej.

Patrząc natomiast z punktu widzenia użytkownika końcowego korzyścią byłby szybszy dostęp do usług świadczonych w oparciu NGA.

2.17 Orientacja kosztowa opłat, a WACC.

Aby WACC ustalony przez Prezesa UKE miał praktyczne przełożenie i zastosowanie jako narzędzie stanowiące bodziec do inwestycji, konieczne jest wyliczenie WACC w sposób jak najbardziej wyważony, a z drugiej zaś strony opłaty hurtowe muszą być zorientowane kosztowo. Tutaj należy rozróżnić pojęcie kosztu kapitału, od pojęcia wskaźnika kosztu kapitału WACC. Przedsiębiorca podejmujący inwestycję z jednej strony będzie maksymalizował swe zyski, z drugiej zaś będzie on minimalizował swoje koszty, w tym koszt pozyskania kapitału własnego i obcego, który następnie odzyskiwany jest w opłatach za usługi. Niezależnie od zastosowanej metodologii szacowania wskaźnika WACC powinien on określać stopę zwrotu z inwestycji na uprzednio obliczonych kosztach. Jeśli koszt kapitału jest wyższy dla bardziej ryzykownych przedsięwzięć, to zorientowane kosztowo opłaty hurtowe za usługi, których świadczenie staje się możliwe dzięki tym przedsięwzięciom, powinny to uwzględniać, ponieważ w przeciwnym razie koszt ryzyka przerzucany jest na wszystkich usługobiorców, a nie tylko na tych, którzy korzystają z owoców przedsięwzięć. Jeśli ryzyko jest podwyższone, to rosną koszty przede wszystkim operatora inwestującego zgodnie z zasadą orientacji kosztowej, a dopiero potem operatorów korzystających.

2.18 Asymetria WACC.

Kształtowanie się kosztu kapitału na zbyt wysokim poziomie może prowadzić do nieuzasadnionego wzrostu zysków, lub zjawiska przeinwestowania, co będzie miało wpływ na nadmierny wzrost cen usług. Przeszacowany wskaźnik zwrotu kosztu zaangażowanego kapitału w sposób pośredni wpływa na ustalanie zbyt wysokich cen w stosunku do faktycznie ponoszonych przez operatora kosztów.

Kształtowanie się na zbyt niskim poziomie wskaźnika zwrotu kosztu kapitału może ograniczyć dopływ kapitału do przedsiębiorstw regulowanych, co będzie miało wpływ na proces inwestycyjny oraz jakość i terminowość oferowanych usług. Konsekwencją zahamowania lub ograniczenia nowych inwestycji w przedsiębiorstwie będzie także ograniczenie rozwoju rynku telekomunikacyjnego. W takiej sytuacji operatorzy prawdopodobnie nie podejmą ryzyka związanego z inwestycją, która nie przyniesie im zwrotu.

W obu sytuacjach mamy tu do czynienia z pewnego rodzaju asymetrią jednak negatywne skutki dla konkurencji i dla konsumentów z zaniżenia (niedoszacowania) WACC są o wiele gorsze niż z zawyżenia (przeszacowania) i dlatego ich przede wszystkim należy unikać.

Problem wyznaczenia optymalnego wskaźnika WACC jako narzędzia właściwego do tego, aby z jednej strony zachęcić operatora SMP do inwestycji, z drugiej zaś strony, aby inni gracze mogli skutecznie konkurować z SMP na rynku usług detalicznych.

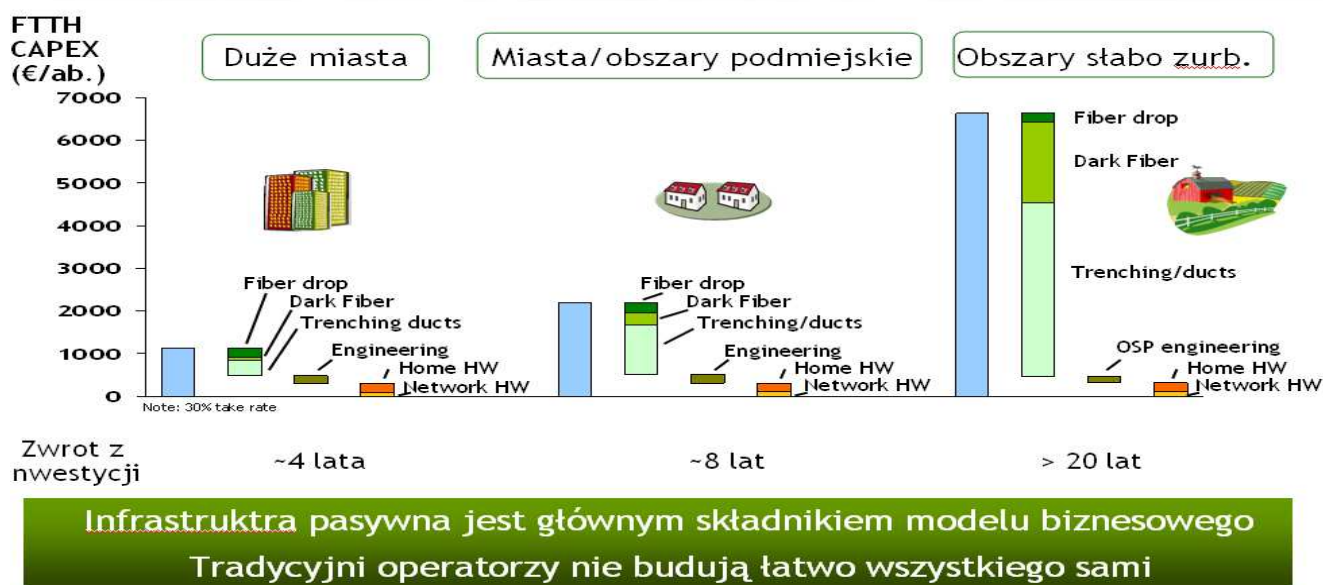
Innymi słowy zasadniczy problem dla Polski to, dopuszczalny oczekiwany zwrot kapitału wyłożonego na finansowanie sieci NGA, który powinien zapewniać zrównoważony kompromis pomiędzy należytą zachętą do inwestowania (co oznacza odpowiednią wysoką

stopę zwrotu), a równoczesnym zapewnieniem efektywności i trwałej konkurencji oraz maksymalnych korzyści dla konsumentów co oznacza z kolei niewygórowaną stopę zwrotu.

Kolejny problem stanowi realny scenariusz inwestycji w warunkach polskich, oznaczający inwestycję na obszarach gdzie będzie to opłacalne (czyli duże miasta), co może doprowadzić do jeszcze głębszej przepaści technologicznej na obszarze kraju. Należy też zwrócić uwagę na tendencję operatora zasiedziałego do ponoszenia inwestycji w NGA na terenach dużych miast, gdzie jest duże zagęszczenie populacji. Wynika to z faktu, iż zdobywając dobrze prosperujący obszar operator zapewniony ma nie tylko odpowiedni przychód na abonenta z oferowanych usług, ale również patrząc globalnie na taki projekt inwestycyjny ze względu na przesłankę jaką jest duże uprzemysłowione miasto o dużej liczbie ludności oraz zagęszczeniu populacji, jest on rentowny właśnie ze względu na możliwą do zdobycia potencjalną bazę klientów. Kolejne podmioty zamierzające inwestować na takich obszarach są już w gorszej sytuacji, gdyż przeważający udział w rynku posiada pierwszy wchodzący. Powyższe zapewnia jednak rozwój inwestycji i konkurencji w sieć NGA jedynie na poziomie lokalnym tak jak to zostało wskazane powyżej, na obszarach dużych miast. Kwestia rozwiązania tego problemu stoi właśnie przed Polską.

Ponadto warto zaprezentować model przedstawiający przewidywany okres zwrotu z inwestycji w technologię FTTH prezentowany przez firmę Alcatel, który przedstawia wielkość ponoszonych kosztów CAPEX w zależności od obszaru geograficznego biorąc pod uwagę duże miasta, miasta i obszary podmiejskie oraz obszary słabo zurbanizowane, oraz przewidywany zwrot z inwestycji w technologii w scenariuszu FTTH PON i P2P. Poniższy, rysunek doskonale odzwierciedla aktualny problem Polski jakim jest ponoszenie przez operatorów inwestycji tylko na rentownych obszarach dużych miast, co jest uzasadnione oczekiwaną przez nich stopą zwrotu w jak najkrótszym okresie czasu.

Model biznesowy jest zróżnicowany



Wykres 13: Model biznesowy przedstawiający przewidywany okres zwrotu z inwestycji w poszczególne technologie. Źródło: opracowanie firmy Alcatel

Interpretując powyższe zestawienie można stwierdzić, iż CAPEX różni się znacząco w zależności od uwarunkowań demograficznych. Dla przykładu w centrum miasta o dużym zagęszczeniu populacji, gdzie wielu abonentów mieszka w budynkach wielu mieszkaniowych, CAPEX wynosi około 4550 zł na abonenta. Okres zwrotu z tej inwestycji wynosi 4 lata przy zakładanej stopie zwrotu 30% rocznie. Następnie w momencie oddalania się od centrum miasta o kilka kilometrów, koszty CAPEX wzrastają dwukrotnie do 9100 PLN

na abonenta. Na obszarach wiejskich o małym zagęszczeniu koszty te wzrastają średnio nawet do 29 575 PLN na abonenta.

Klasyfikacja	Typ 1 Duże Miasta	Typ 2 mniejsze miasta i obszary podmiejskie	Typ 3 wieś o niskim zagęszczeniu populacji
Okres zwrotu z inwestycji	do 4 lat	do 8 lat	> 20 lat

Tabela 15: Okres zwrotu z inwestycji w zależności od obszaru geograficznego, Źródło: Opracowano w oparciu o prezentację Alcatel dla UKE

Stopa zwrotu z inwestycji sektora prywatnego, ponoszonej na rozwój sieci NGA typu FTTH zawsze będzie miała swój początek na uprzemysłowionych obszarach w centrum miast o dużym zagęszczeniu ludności. W rzeczywistości analiza biznesowa (ang. business case) staje się wątpliwy w momencie oddalania się od centrum dużych miast, nawet jeśli są to dobrze prosperujące mniejsze miasta. Dlatego dla firm z sektora prywatnego ten business case nie jest optymistyczny, tak jak to wskazano powyżej, szczególnie na terenach wiejskich. Dlatego należy wyraźnie zaakcentować, iż tylko partnerska współpraca sektora prywatnego i państwowego będzie mogła przezwyciężyć cyfrową przepaść pomiędzy miastem, obszarami podmiejskimi oraz wiejskimi.

2.19. Wnioski.

Opisane powyżej problemy społeczno- ekonomiczne są podstawowym zestawem pytań na które operator zamierzający zainwestować w sieć NGA powinien znaleźć odpowiedź. Należy zauważyć iż pewne problemy są pochodną innych i nie mogą być brane pod uwagę samodzielnie (rozlokowanie ludności vs. poziom dochodów). Inne natomiast są pochodną rozwoju polskiego społeczeństwa i są efektem ustroju w jakim Polska trwała od końca II wojny światowej do początku lat 90. Z opisanych powyżej zagadnień wynika, że inwestycje w sieć NGA nie wszędzie w Polsce mogą być opłacalne z ekonomicznego punktu widzenia. Przedsiębiorcy telekomunikacyjni mogą spodziewać się zwrotu z ewentualnych inwestycji na terenach gęsto zaludnionych (miejskich), gdzie liczba potencjalnych abonentów w przeliczeniu na km² jest wysoka, natomiast opłacalność inwestycji na obszarach nieurbanizowanych stoi pod znakiem zapytania.

Kolejną sprawą są problematyczne aspekty dotyczące mechanizmu WACC i roli jaką odgrywa przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych w sieć NGA. Należy wskazać, iż dalsze dyskusje jeśli chodzi o jego zastosowanie i rolę jaką spełnia nie powinny dłużej mieć miejsca. W obecnej chwili raczej właściwe jest przejście do kolejnego etapu, a mianowicie odpowiedzi na pytanie jak? i kiedy? wdrożyć NGA. W Polsce nawet jeśli okaże się, że inwestycje w sieć NGA będą nakierowane na bogate, o wysokim zagęszczeniu miasta, to należy to traktować jako kolejny krok na drodze w kierunku globalnej sieci światłowodowej. Należy wskazać, iż operatorzy będą potrzebowali kooperacji nie tylko między sobą, ale także współpracy z przedstawicielami sektora państwowego i prywatnego co może zapewnić wszechobecną i prowadzoną na zasadach fair play konkurencję.

Rozdział 3. Bank Problemów w ujęciu regulacyjnym

3.1. Wstęp (pojawienie się nowego produktu, rekomendacja KE)

W związku z pojawieniem się na rynku telekomunikacyjnym nowego rodzaju produktu jakim jest usługa hurtowego (fizycznego) dostępu do światłowodowej infrastruktury sieciowej w stałej lokalizacji, zaszła konieczność opracowania nowego podejścia regulacyjnego do tego nowego produktu. Pierwotnie Komisja Europejska w swojej

rekomendacji z 11 lutego 2003 r. w sprawie rynków właściwych wykluczała, możliwość regulacji tego rynku, dając swego rodzaju bonus dla operatorów inwestujących w światłowody w infrastrukturze dostępowej. Obecnie jednak moc obowiązującą ma kolejna rekomendacja KE z 17 grudnia 2007 r. w sprawie rynków właściwych nakładająca na organy regulacyjne obowiązek poddania analizom rynku obejmującego usługę dostępu do światłowodowej sieci dostępowej. Chodzi tu o rynek 4 oraz rynek 5. Zgodnie z tym zaleceniem, rynek 5 obejmuje niefizyczny lub wirtualny dostęp sieciowy, w tym dostęp do "strumienia bitów" w stałej lokalizacji. Rynek ten znajduje się w dole łańcucha dostaw względem fizycznego dostępu objętego wyżej wymienionym rynkiem 4, ponieważ dostęp szerokopasmowy można zrealizować przy wykorzystaniu NGA w połączeniu z innymi elementami sieci.

W związku z tym pojawiło się w Polsce szereg problemów związanych z badaniem tych rynków, które wymagają zidentyfikowania i omówienia. W pierwszej kolejności zostaną omówione problemy regulacji tych rynków związane z kwestiami legislacyjnymi. Następnie przedstawione zostaną problemy związane z analizami rynkowymi, w trakcie których zostaną zbadane te rynki produktowe. Kolejnym problemem, jaki zostanie omówiony, jest kwestia wyboru odpowiedniego mechanizmu regulacyjnego. Decyzja co do wyboru konkretnego mechanizmu związana jest z celami jakie będzie chciał osiągnąć Prezes UKE: dynamiczny rozwój infrastruktury NGA przy jednoczesnej remonopolizacji rynku czy mniejszy, ale stabilny rozwój infrastruktury NGA połączony ze wzrostem konkurencyjności na rynku dostępu do sieci NGA i usług triple-play

3.2. Kwestie legislacyjne.

3.2.1. Zmiany w pakiecie dyrektyw.

Obecnie trwają prace nad nowelizacją całego pakietu dyrektyw dotyczącego łączności elektronicznej. Z tego względu w trakcie analizy w Polsce rynków związanych z NGA będą musiały być uwzględnione zmiany wprowadzone w tej nowelizacji. Jest to przede wszystkim związane z faktem, iż nowy pakiet regulacyjny dokonuje zmian w wielu obszarach, które mają wpływ na regulację dostępu do sieci NGA. Kluczowym problemem w tym zakresie będzie zmiana w zakresie obowiązków regulacyjnych. Planuje się bowiem m.in. wprowadzenie nowej definicji dostępu telekomunikacyjnego, która będzie obejmowała także dostęp do systemów informatycznych lub baz danych w celu składania zamówień, zgłaszania awarii oraz otrzymywania informacji dotyczących bilingu. Zgodnie z projektowaną nowelizacją dyrektyw zmianie ulegną szczegółowe regulacje dotyczące ryzyka inwestycyjnego, dostępu do LLU (pętla i podpętla abonencka) i dostępu do infrastruktury pasywnej.

Regulując dostęp do sieci NGA, Prezes UKE będzie musiał uwzględnić fakt, iż celem nowego pakietu regulacyjnego jest m. in. zapewnienie spójnych środków prawnych dla unijnego rynku telekomunikacyjnego. Cel ten ma zostać zrealizowany przez wzmocnienie, istniejącego w aktualnym pakiecie regulacyjnym, obowiązku konsultowania zamiaru nałożenia obowiązków regulacyjnych, innych niż wymienione w artykułach od 9 do 13 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie wspólnych ram regulacyjnych sieci i usług łączności elektronicznej (Dz. U. L 108 , 24/04/2002 P. 0033 – 0050) (zwna dalej „Dyrektywą Ramową”), z KE i regulatorami rynku telekomunikacyjnego w innych państwach członkowskich. KE będzie w takim wypadku zobowiązana do zasięgnięcia opinii Organu Europejskich Regulatorów Telekomunikacji (zwanego dalej „OERT”). Urząd ten zostanie powołany na mocy nowelizacji Dyrektywy Ramowej. Planuje się, iż obecnie funkcjonujące niezależne krajowe organy regulacyjne będą stanowiły zręby OERT. Zasadniczą rolą tego nowego superregulatora ma być ocena notyfikowanych środków

regulacyjnych. Stanowisko OERT zostanie następnie przekazane KE, która wyda decyzję o uwzględnieniu bądź nieuwzględnieniu zaproponowanych przez krajowe organy regulacyjne (zwane dalej „NRA”) obowiązków regulacyjnych. KE będzie także mogła żądać zmiany lub wycofania projektu obowiązku regulacyjnego, który, jej zdaniem, będzie stwarzać bariery na jednolitym rynku lub będzie z innych względów niezgodny z prawem wspólnotowym. Jeżeli obowiązek regulacyjny nie zostanie zaakceptowany przez KE oraz OERT, NRA będzie zobowiązany do wycofania bądź zmiany takiego środka. Prezes UKE, decydując się na regulację dostępu do sieci NGA, będzie zobowiązany zastosować takie środki regulacyjne, które nie będą pozostawały w sprzeczności z prawem wspólnotowym i polityką KE. Z jednej strony takie rozwiązanie doprowadzi do braku późniejszego podważania przez KE działań NRA. Z drugiej strony skomplikuje to proces nakładania obowiązków regulacyjnych i zmniejszy wpływ regulatorów na regulowanie rynków telekomunikacyjnych we własnych krajach. Zachodzi również obawa, iż KE dążąc na siłę do ujednolicenia rynku unijnego nie będzie skłonna brać pod uwagę specyfiki danych krajów. Jest to szczególnie istotne dla Polski w zakresie regulacji dostępu sieci do NGA. Polska bowiem, w przeciwieństwie do innych krajów UE, nie posiada infrastruktury NGA. Problem spójności polityki unijnej i zagrożeń z tym związanych zostanie omówiony poniżej.

3.2.2. Rekomendacje KE.

Od kilku miesięcy prowadzone są w Komisji Europejskiej prace nad rekomendacją w sprawie regulowanego dostępu do Sieci Dostępowych Nowej Generacji (NGA). Projekt tej rekomendacji podlega obecnie konsultacjom, stąd trudno stwierdzić jaki będzie jej ostateczny kształt. Niemniej jednak należy podkreślić, iż wejście w życie tej rekomendacji znacząco wpłynie na sposób regulacji światłowodowej infrastruktury dostępowej w Polsce. Przede wszystkim w rekomendacji wprowadza się określone definicje NGA co wpłynie na zakres produktowy regulowanego rynku. Co więcej, w chwili obecnej wprowadzono do projektu rekomendacji dość rygorystyczne zalecenia co do nakładanych obowiązków regulacyjnych. Przewiduje się m.in. konieczność nałożenia określonych obowiązków regulacyjnych w stosunku do operatorów SMP na rynku 4 i 5 zalecenia KE, bez względu na sytuację na tych rynkach. Związane jest to z przyjęciem przez KE istnienia pewnego poziomu inwestycji w NGA w krajach członkowskich. Tymczasem w chwili obecnej większość operatorów telekomunikacyjnych (zwłaszcza polskich) jest dopiero na wczesnym etapie planowania i budowania sieci NGA. W rezultacie tego może dojść do sytuacji, w której zalecane przez KE środki regulacyjne nie będą adekwatne do faktycznej sytuacji na polskim rynku telekomunikacyjnym.

3.2.3. Przepisy obowiązującego Prawa telekomunikacyjnego.

Jest oczywiste, iż budowa nowych typów sieci oznacza jednocześnie nowe zakresy współpracy międzyoperatorskiej. Współpraca ta z kolei w dużej mierze zależy od działań Prezesa UKE opartych na właściwych przepisach Prawa telekomunikacyjnego. Choć sam dostęp telekomunikacyjny jest zdefiniowany na tyle szeroko, iż może on objąć swym zakresem przyszłe formy współpracy związane z NGA, to kompetencje Prezesa UKE należy w tym zakresie poddać szczegółowej analizie. Przedmiotem szczególnej analizy będzie art. 34 ust. 2 Pt regulujący obszar nakładanego obowiązku zapewnienia różnych form dostępu telekomunikacyjnego. Związane jest to choćby z faktem pojawienia się nowej współpracy w formie udostępniania kanalizacji kablowej oraz ciemnych włókien światłowodowych, a także usługi backhaul. Obecnie kompetencje Prezesa UKE określone w tym przepisie są dość ogólne wskazując, że Prezes UKE może nałożyć obowiązek zapewnienia każdej formy dostępu telekomunikacyjnego. Jednakże polska doktryna wymaga oparcia decyzji administracyjnych na konkretnych przepisach prawa. Stąd często przy

decyzjach regulacyjnych posłkowano się szczegółowym wyliczeniem przykładowych form dostępu telekomunikacyjnego, wskazanych w art. 34 Pt. W tym kontekście wydaje się celowe rozszerzenie art. 34 ust. 2 Pt o te formy dostępu telekomunikacyjnego, które będą właściwe dla NGA, tj. odpowiednie udostępnienie kanalizacji kablowej, sieć backhaul czy ciemne włókna światłowodowe. Zwłaszcza te ostatnie są przedmiotem szczególnych obaw, gdyż nie tyle nakazuje się ich udostępnienie, co najpierw wybudowanie przy okazji budowy własnej infrastruktury NGA.

W kontekście wprowadzania sieci NGA w Polsce należy również przeanalizować te przepisy Pt i rozporządzeń, które są związane z lokalną pętlą abonencką. W szczególności dotyczy to będzie definicji lokalnej pętli abonenckiej, oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie zakresu oferty ramowej o dostępie telekomunikacyjnym, w zakresie uwolnienia lokalnej pętli abonenckiej.

3.2.4. Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji.

W dniu 3 listopada 2009 r. Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacji przewidujący szereg rozwiązań mających na celu przyspieszenie procesu inwestycyjnego w Polsce. Opracowanie tego typu przepisów bez wątpienia wpłynie na sytuację na obu rynkach, a szczególnie na rynku 4. Trudno jednak w chwili obecnej oszacować skutki wejścia w życie tej ustawy dla rynku telekomunikacyjnego. Niemniej jednak należy przyjąć, iż zmniejszy ona koszty budowy infrastruktury telekomunikacyjnej w Polsce i ją przyspieszy.

Po pierwsze, przewiduje się stymulowanie rozwoju całkowicie nowych graczy rynkowych jakimi mają stać się jednostki samorządu terytorialnego. Jednostki te, ich związki, a także przedsiębiorstwa użyteczności publicznej będą zachęcane do budowy własnych lokalnych sieci telekomunikacyjnych, w tym światłowodowych. Następnie podmioty te będą mogły same eksploatować te sieci, dostarczać je lub udostępniać przedsiębiorcom telekomunikacyjnym. W przypadku efektywnego rozpoczęcia działalności przez samorządy w tym zakresie, mogłoby się w krótkim czasie okazać, iż samorządy miałyby nowszą i lepszą infrastrukturę NGA (lub kanalizację kablową) niż operator SMP na rynku krajowym czy lokalnym. W tej sytuacji korzystniejsze dla operatorów alternatywnych byłoby umożliwienie im korzystania z infrastruktury samorządowej niż operatora konkurencyjnego (SMP lub innego). Takie działanie wymagałoby jednak wyznaczenia rynków lokalnych hurtowego (fizycznego) dostępu do infrastruktury sieciowej (w tym dostępu dzielonego lub w pełni uwolnionego) w stałej lokalizacji. W zakresie udostępnienia tej infrastruktury telekomunikacyjnej przewiduje się nakładanie obowiązku w zakresie zawierania umów o współkorzystanie, dostęp telekomunikacyjny lub dostęp do infrastruktury technicznej. Organem koordynującym i jednocześnie nadzorującym zawieranie takich umów będzie Prezes UKE. Jednocześnie przewiduje się stworzenie swego rodzaju ewidencji istniejącej w Polsce infrastruktury telekomunikacyjnej przez Prezesa UKE.

Za pozytywne, w kontekście przyszłego udostępniania ciemnych włókien światłowodowych, należy uznać projekty przepisów regulujących kwestie cywilno-prawne pojedynczych włókien światłowodowych w kablu światłowodowym. Propozycja, aby włókno światłowodowe mogło stanowić odrębny przedmiot własności, ułatwi współpracę operatorów w zakresie współkorzystania ze światłowodów, lub ich współfinansowania.

Za mający potencjalnie duży wpływ na budowę sieci NGA należy również uznać mechanizm „prawa drogi” w kontekście budowy i eksploatacji infrastruktury telekomunikacyjnej. Takie rozwiązanie prawne znacząco uprościłoby proces inwestycyjny w zakresie uzyskania zgód właścicieli nieruchomości i ustalenia zasad eksploatacji infrastruktury telekomunikacyjnej. Należy jednak podkreślić, iż proponowana konstrukcja jest rozwinięciem mechanizmu

z art. 140 Pt, który niestety nie jest wykorzystywany przez operatorów. Związane jest to z faktem, iż polskie organy państwowe bardzo niechętnie korzystają z procedury wywłaszczania, na której opiera się ustawa Prawo telekomunikacyjne. Należy jednak spodziewać się, iż projektowane regulacje usprawnią zawieranie umów w tym zakresie poprzez wywieranie presji w postaci mniej dolegliwej formy wywłaszczenia, jaką jest ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości. Z tego względu w chwili obecnej trudno jest oszacować w jakim zakresie ten nowy mechanizm będzie skuteczny.

Istotną regulacją jest uporządkowanie dostępu do budynku lub miejsca w budynku w celu zapewnienia telekomunikacji. Samowolne utrudnianie dostępu do lokali mieszkalnych w budynkach przez właścicieli oraz innych operatorów, staje się coraz większym problemem w Unii Europejskiej. Z tego też względu coraz częściej państwa członkowskie nie czekając na inicjatywę legislacyjną Komisji Europejskiej same zajmują się regulacje tego zakresu dostępu telekomunikacyjnego. Obecnie w Polsce zajmował się tym jedynie Prezes UOKiK w drodze indywidualnych decyzji zabraniających takich praktyk. Kompleksowe uregulowanie tego problemu pozwoli na wyeliminowanie tych zachowań. Taka regulacja jest szczególnie konieczna w związku z tym faktem, iż w nowoczesnym budownictwie coraz częściej właściciele własnym sumptem budują sieć światłowodową wewnątrzbudynkową.

Kolejnym rozwiązaniem mającym potencjalnie duży wpływ na rozwój infrastruktury dostępowej jest projektowany mechanizm eliminacji zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego blokujących rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej. Zapisy te należy ocenić jako potencjalnie dość skuteczne, choć istnieje obawa czy nie zostaną one uznane za zbyt daleko ingerujące w uprawnienia samorządów. Dodatkowo proponuje się wprowadzenie uproszczonych procedur lokalizacyjnych, środowiskowych i budowlanych dla inwestycji telekomunikacyjnych. Wszystkie te zmiany znacząco wpłyną na procesy inwestycyjne obniżając koszty budowy infrastruktury. Obecnie jednak nie można jeszcze dokładnie ustalić ich wpływu na strukturę rynku 4 choć będzie on z pewnością niemały. W celu stymulacji rozwoju regionalnych sieci szerokopasmowych przewiduje się odrębny tryb postępowania o warunki zabudowy tego typu sieci telekomunikacyjnych.

3.3. Analizy rynkowe.

3.3.1. Zakres rynku 4.

Według polskiego tłumaczenia zalecenia KE z 17 grudnia 2007 r. rynek 4 jest to rynek hurtowego (fizycznego) dostępu do infrastruktury sieciowej (w tym dostępu dzielonego lub w pełni uwolnionego) w stałej lokalizacji. Tymczasem w Polsce rynek 11 z zalecenia KE z 11 lutego 2003 r., z którego powstał rynek 4, określany jest jako rynek świadczenia usługi dostępu do lokalnej pętli i podpętli abonenckiej (łącznie z dostępem współdzielonym) realizowanego za pomocą pary przewodów metalowych w celu świadczenia usług szerokopasmowych i głosowych. Nawet po wykreśleniu ograniczenia dawnego rynku 11 związanego z wykorzystaniem przewodów metalowych, widać, iż występują znaczne różnice pomiędzy zakresami tych rynków. Nowy rynek 4 nie jest bowiem ograniczony do pętli i podpętli abonenckiej. Jest on bardziej ogólny i szerszy niż dawny rynek 11.

W chwili obecnej trwają prace nad analizami rynku 4. Przedstawione poniżej założenia regulacyjne mogą jeszcze zmienić się w wyniku prowadzonych prac. Do produktów rynku 4 Prezes UKE proponuje zaliczyć następujące elementy infrastruktury dostępowej:

- Lokalne pętle i podpętle abonenckie oparte o skrętkę miedzianą,

- Lokalne pętle i podpętle abonenckie oparte o światłowód na odcinku od abonenta do pierwszego zwielokrotniającego urządzenia aktywnego lub pasywnego (splitter optyczny),
- Kanalizację kablową.

Większość regulatorów europejskich wyklucza kanalizację kablową z definicji omawianego rynku z uwagi na inną charakterystykę i naturę regulowanej infrastruktury transmisyjnej, jaką tworzą np. kable miedziane i światłowody, natomiast bierze pod uwagę dostęp do kanalizacji kablowej jako obowiązek na rynku 4 – jako środek zaradczy na problemy związane z częściowym lub całkowitym zastępowaniem kabli miedzianych przez światłowody i związanym z tym skróceniem lub zanikiem pętli lokalnej oraz barierami w rozwoju sieci NGN. Biorąc pod uwagę specyfikę polskiego rynku, Prezes UKE, rozpatruje kanalizację kablową jako środek zaradczy przeciwko stwierdzonym problemom w rozwoju konkurencji na rynku 4 związanym ze skracaniem i zanikaniem lokalnej pętli abonenckiej spowodowanym głównie rozwojem sieci NGN opartej na technologii światłowodowej, a nie jako substytut dostępu do miedzianej lokalnej pętli abonenckiej.

W ramach rynku 4 będzie regulowana skrętka miedziana oraz kable światłowodowe w sieciach dostępowych. Wraz z postępującym rozwojem modelu FTTC długość skrętki miedzianej może ulegać skróceniu, a obecne przełącznice główne (PG) likwidacji, dlatego też dotychczasowe definicje uwolnienia pętli lokalnej oparte o PG mogą być nieadekwatne do zachodzących zmian w architekturze i topologii sieci dostępowej. Prezes UKE uznał za zasadne włączenie pętli i podpętli abonenckiej opartej na skrętce miedzianej do rynku właściwego.

Ponadto do rynku 4 proponuje się włączyć rozwiązania technologiczne z modelu FTTC. Mając na uwadze zastępowanie kablami światłowodowymi kablami magistralnymi można stwierdzić, iż kable światłowodowe w modelu FTTC/FTTB sieci dostępowej są substytutem kabli części pętli miedzianej od szafy kablowej do PG, a co za tym idzie kable te są substytutem części pętli abonenckiej. Kable te mogą pełnić rolę medium transmisyjnego dla agregacji sygnałów z szaf dostępowych operatorów alternatywnych korzystających z uwolnionej pętli lub podpętli lokalnej.

Istotną kwestią jest ustalenie zakresu geograficznego rynku 4. Przyjmuje się, iż potencjalny zasięg geograficzny sieci NGA (zwłaszcza w wariantcie FTTC) będzie zgodny z zasięgiem geograficznym występowania miedzianej sieci dostępowej i obejmie teren całej Polski.

3.3.2. Okres migracji pomiędzy siecią NGA a siecią miedzianą oraz okres migracji pomiędzy usługami świadczonymi w tych sieciach.

Ważną kwestią przy budowie sieci NGA jest uwzględnienie w procesie modernizacji sieci dostępowej uprawnień abonenckich, a szczególnie tych w zakresie usługi powszechnej. W zagadnieniu dotyczącym migracji pomiędzy sieciami NGA i miedzianymi konieczne jest zatem zapewnienie abonentom ciągłości w świadczeniu usługi powszechnej. Oznacza to konieczność wyeliminowania jakichkolwiek przerw w świadczeniu usługi powszechnej (lub ich zredukowaniu). Należy bowiem pamiętać, iż przerywanie świadczenia usługi powszechnej jest zagrożone karą finansową. Tymczasem takie przerwy będą nieuniknione w procesie modernizacji sieci dostępowych. Problemem jest więc takie uregulowanie tej kwestii, aby nie ucierpieli abonenci oraz aby operator modernizujący swoją sieć nie musiał płacić z tego tytułu odszkodowań.

Problem regulacyjny związany z zapewnieniem ciągłości świadczenia usług w trakcie modernizacji sieci dostępowych występuje również w związku z różnicą pakietów usług abonenckich jakie można świadczyć w tradycyjnej sieci PSTN a jaki w sieci NGA. Jest

oczywiste, iż operatorzy świadczący usługę powszechną będą się starali jak najszybciej przejść na usługi świadczone w sieci NGA. Jest to związane z faktem, iż sieci NGA umożliwiają świadczenie takich usług (np. triple-play), które dają większe możliwości zarobku niż obecny pakiet wchodzący w skład usługi powszechnej. Również część abonentów będzie dążyła do uzyskania dostępu do nowych usług. Nie będzie to jednak po stronie abonentów trend powszechny, o czym przekonali się już niektórzy operatorzy w UE. Należy również pamiętać, iż niektóre z usług świadczonych w sieci PSTN nie mają swoich zamienników w sieci NGA, natomiast inne usługi będą wymagały niewielkiej zmiany.

Z punktu widzenia współpracy międzyoperatorskiej obowiązki regulacyjne nałożone na operatora SMP na rynkach 4 i 5 powinny być utrzymane i nie powinny być znoszone w wyniku zmiany w istniejącej architekturze sieci i technologii, chyba że osiągnięte zostanie porozumienie dotyczące odpowiedniej ścieżki migracji między operatorem SMP a operatorami obecnie korzystającymi z dostępu do sieci operatora SMP. W sytuacji braku takiego porozumienia, Prezes UKE może zapewnić, że operatorzy alternatywni będą informowani z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym przez operatora SMP o wszelkich istotnych zmianach w sieci związanych z migracją na NGA.

Regulator może również nałożyć na operatora SMP obowiązek stosowania przejrzystych procedur migracji z sieci miedzianej do sieci światłowodowej. Obowiązek ten obejmuje zarówno procedury jak i systemy wprowadzone przez operatora SMP, w tym operacyjne systemy wspomagające. Takie działanie regulacyjne ma na celu wspomaganie przechodzenia operatorów alternatywnych na świadczenie usług w sieciach NGA. Istotny jest też także obowiązek publikowania informacji dotyczących budowanej sieci NGA przez operatora SMP

3.3.3. Usługa powszechna.

Jednym z problemów, z jakim muszą się zetknąć zarówno regulatorzy unijni jak i operatorzy, jest wpływ budowy sieci NGA na zakres i jakość usługi powszechnej. Sama zmiana pętli z miedzianych na światłowodowe nie wymusza jeszcze zmiany zakresu usługi powszechnej, ponieważ te wymagania, które stawia się w zakresie minimalnego zestawu usług i ich jakości, są niezależne od rodzaju łączy wykorzystywanych do ich świadczenia. Dodatkowo zmiana łączy z miedzianych na światłowodowe będzie procesem stopniowym, który nie obejmie wszystkich pętli jednocześnie, a duża część łączy (pętli lokalnych) przez wiele lat pozostanie prawdopodobnie jako miedziana, a niezależnie od tego, wymagany zakres usług zdefiniowany poprzez usługę powszechną będzie musiał być zapewniony.

Tym samym samo przejście z pętli miedzianych na światłowodowe nie musi prowadzić do zmiany zakresu usługi powszechnej. Nadal za obowiązującą należy uznać w tym zakresie neutralność technologiczną, co wskazuje na fakt, że usługa powszechna winna być realizowana niezależnie od stosowanej technologii.

Problemem mogą być trwające w instytucjach unijnych dyskusje nad zmianą zakresu usługi powszechnej, poprzez jej rozszerzenie o szerokopasmowy dostęp do sieci Internet. Obecny projekt nowelizacji dyrektywy o usłudze powszechnej co prawda wskazuje na zarzucenie tej koncepcji, lecz nie wykluczone, iż pojawi się ona znowu w niedługim czasie. Jest to tym bardziej prawdopodobne, jeśli weźmie się pod uwagę postępującą modernizację sieci dostępowych do poziomu NGA. W takiej sytuacji zapewnienie dostępu szerokopasmowego do sieci Internet z powodzeniem będzie mogło być realizowane tak w sieci z pętlami miedzianymi jak i światłowodowymi.

W chwili obecnej przepisy prawa, w tym Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie usługi powszechnej i związanych z sieciami i usługami łączności elektronicznej praw użytkowników (Dz. U. L 108 , 24/04/2002 P. 0051 – 0077) (zwana dalej

Dyrektywą o usłudze powszechnej) (tire 8), wskazują, iż fundamentalnym wymogiem usługi powszechnej jest zapewnienie użytkownikom, na ich żądanie, przyłączenia do publicznej sieci telefonicznej w stałej lokalizacji, po przystępnej cenie. Wymóg ten ograniczony został do pojedynczego podłączenia do sieci wąskopasmowej i nie obejmuje Cyfrowej Sieci Usług Zintegrowanych (ISDN). Jednocześnie, nie powinny być przy tym ustanawiane żadne ograniczenia wobec środków technicznych, za pomocą których przyłączenie jest realizowane, dopuszczając technologie przewodowe lub bezprzewodowe. Przy czym przyłączenie do sieci telefonii publicznej w stałej lokalizacji powinno umożliwiać przenoszenie sygnałów mowy oraz przekazu danych z przepływnością wystarczającą do udostępnienia usług w trybie on-line. Świadczenie usługi powszechnej nie wymusza zatem stosowania określonej technologii. Bez względu jednak na technologię, usługi wchodzące w skład usługi powszechnej muszą być realizowane na odpowiednim poziomie jakościowym. Na uwagę zwraca z kolei zwrot „po przystępnej cenie”. Istnieje zagrożenie, iż świadczenie usługi powszechnej, zarówno w obecnej wersji jak i projektowanej, w sieciach NGA może być nieopłacalne, jeśli weźmie się pod uwagę konieczność zapewnienia „przystępności cenowej” usługi powszechnej, co zazwyczaj oznacza obowiązek stosowania niskich cen.

Brak jest w projekcie nowelizacji dyrektywy o usłudze powszechnej zmian dotyczących współfinansowania usługi powszechnej. W tej sytuacji nie jest wykluczone, iż świadczenie usługi powszechnej w sieciach NGA w Polsce niosące za sobą znacznie wyższe koszty niż w sieciach miedzianych przy jednoczesnym obowiązku utrzymania przystępności cenowej, będzie współfinansowane z dopłat wnoszonych przez innych operatorów, zgodnie z art. 95 Pt.

3.4. Warianty regulacyjne.

3.4.1. Wstęp.

Istotnym problemem regulacyjnym jest wybór odpowiedniego podejścia regulacyjnego. Związane jest to w dużej mierze z celami, jakie postawi przed sobą Prezes UKE. W zakresie regulacji dostępu do sieci NGA wyróżnia się obecnie cztery możliwe do zastosowania podejścia regulacyjne związane z określeniem produktów badanego rynku jak i jego zakresu geograficznego. Są to:

- analizy rynku obejmującego dostęp zarówno do starej sieci dostępowej (miedzianej) jak i do sieci NGA, wskazanie na tym rynku podmiotu SMP, ale w zakresie regulacji dostępu do NGA podjęcie decyzji o wprowadzeniu wakacji regulacyjnych lub wstrzymanie przez Prezesa UKE, przez pewien początkowy okres budowy sieci NGA, analizowania tego rynku;
- dokonanie analizy rynku obejmującego dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do sieci NGA, wskazanie na tym rynku podmiotu SMP oraz nałożenie obowiązków regulacyjnych w zakresie częściowego dostępu do NGA do infrastruktury pasywnej: kanalizacja kablowa i/lub ciemne włókna światłowodowe)środek ten jest najczęściej spotykany w UE i w związku z tym Prezes UKE może skorzystać z doświadczeń innych państw europejskich, które na rynku dostępu do NGA nałożyły na podmiot SMP ten obowiązek)
- dokonanie analizy rynku obejmującego dostęp zarówno do starej sieci dostępowej jak i do sieci NGA, wskazanie na tym rynku podmiotu SMP oraz nałożenie obowiązków w zakresie pełnego dostępu do NGA uwolnienie lokalnych pętli światłowodowych, (obowiązek regulacyjny o „dużej sile” przez co powinien być stosowany w przypadku braku efektów wynikających z zastosowania innych obowiązków regulacyjnych na już wykształconym rynku dostępu do sieci NGA);

- dokonanie analizy rynków regionalnych/lokalnych obejmujących dostęp wyłącznie do sieci NGA, nałożenie obowiązków regulacyjnych częściowych (np. dostęp do kanalizacji kablowej, dostęp do ciemnych włókien światłowodowych) lub pełnych (np. uwolnienie pętli światłowodowej) na lokalnych SMP posiadających sieci dostępowe NGA.

3.4.2. Wakacje regulacyjne.

W Europie trwa obecnie dyskusja na temat możliwości wprowadzenia wakacji regulacyjnych dla operatora SMP w zakresie NGA. Wariant ten oznacza, jak już wcześniej wskazano, zwolnienie operatora SMP na rynku 4 od obowiązków regulacyjnych w zakresie dotyczącym NGA. Regulacja ta wiąże się jednak z kilkoma dość istotnymi problemami.

Po pierwsze, nie jest ona zgodna z polityką Komisji Europejskiej. Wyraźnie na to wskazuje zalecenie KE z 17 grudnia 2007 r. w sprawie rynków właściwych jak i projekt zalecenia KE w sprawie NGA, który nie przewiduje takiego rozwiązania regulacyjnego. Negatywne stanowisko w tym względzie zajmowała również wielokrotnie podczas wystąpień publicznych Komisarz ds. społeczeństwa informacyjnego i mediów Viviane Reding. Istnieje więc ryzyko zablokowania takich działań regulacyjnych, zwłaszcza w świetle zwiększonych kompetencji KE w stosunku do decyzji regulacyjnych.

Po drugie, nie ma żadnej pewności, iż tego typu regulacja przyniesie zamierzone efekty, tzn. dynamiczne inwestycje operatora SMP w sieci NGA. Przy wyborze tego środka regulacyjnego Prezes UKE oddawałby bowiem regulację nad rozwojem sieci NGA całkowicie w ręce operatora SMP. Dotychczasowa praktyka w Polsce wskazuje, iż operator SMP na rynku 11 nie był skłonny do prowadzenia jakichkolwiek inwestycji w NGA. Nie dokonywał tego nawet na własnych warunkach niezagrożony ingerencją Prezesa UKE, gdyż zgodnie z prawem unijnym, do 16 grudnia 2007 r. dostęp do sieci NGA był wyłączony spod analiz rynkowych. Okres ten w Polsce był nawet dłuższy, gdyż zakres badanych rynków zmienił się dopiero dnia 6 lipca 2009 r. kiedy to utraciło ważność rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie rynków właściwych, a Prezes UKE może na podstawie art 22 ust. 1 Pt. wyznaczać badane rynki. Skala inwestycji w sieci dostępowe operatora SMP na rynku 11 pozostaje niezmienna mimo zmiany środowiska regulacyjnego, co może wskazywać na konieczność wyboru innego wariantu regulacyjnego niż ten.

Po trzecie, nawet przyjmując, iż operator SMP zacząłby inwestować w NGA, a KE nie wyraziłaby sprzeciwu, nadal problemem byłoby ustalenie na jaki okres należałoby zawiesić obowiązki na rynku 4 w stosunku do dostępu do NGA oraz jakie obowiązki po tym okresie należałoby nałożyć, aby zniwelować remonopolizację rynku dostępu do światłowodowych pętli lokalnych.

3.4.3. Częściowa regulacja.

Wariant ten wydaje się być optymalny jeśli idzie o wyważenie pomiędzy rozbudową sieci NGA a zapewnieniem konkurencyjności w zakresie dostępu do sieci NGA i świadczenia usług triple-play. Zakłada on nieuwalnianie światłowodowych pętli lokalnych operatora SMP w zamian za ułatwienie przez niego budowy sieci NGA operatorom alternatywnym lub budowie części tych sieci dla nich. Jest to jednak podejście regulacyjne stosunkowo nowe i dlatego wymaga ono rozwiązania kilku ważnych problemów związanych z jego wdrożeniem.

a) Wykorzystanie dostępnej kanalizacji kablowej na potrzeby budowy sieci NGA.

Jednym z najważniejszych elementów regulacyjnych w zakresie częściowej regulacji dostępu do NGA jest udostępnienie kanalizacji kablowej przez operatora SMP na rynku 4.

Wykorzystanie kanalizacji kablowej zarówno przez operatora SMP jak i operatorów alternatywnych może mieć znaczący wpływ na budowę sieci NGA w Polsce. Mechanizm ten nie zakłócałby procesu inwestycyjnego operatora SMP w jego własną infrastrukturę NGA. Co więcej mechanizm ten mógłby być z powodzeniem stosowany nawet w przypadku zaniechania przez operatora SMP budowy sieci NGA. Na chwilę obecną można zdefiniować kilka problemów związanych z tym mechanizmem.

Nieznana jest przede wszystkim zajętość obecnie istniejącej kanalizacji kablowej. Powstaje pytanie jaki odsetek istniejącej kanalizacji kablowej jest niedrożny w takim zakresie, iż nie ma możliwości przeprowadzenia nią światłowodów. Odpowiedź na to pytanie pomogłaby ustalić, czy obecną kanalizację w ogóle da się wykorzystać do budowy sieci NGA.

Co więcej, drożność obecnej kanalizacji kablowej nie może się w tym mechanizmie regulacyjnym ograniczać do pojemności wystarczającej dla położenia światłowodów dla jednego operatora. W tym zakresie należy wziąć pod uwagę, iż kanalizacja ta prawdopodobnie będzie musiała pomieścić nie jedną infrastrukturę dostępową, lecz trzy: dwie światłowodowe i jedną miedzianą. Przez jakiś czas nadal będą bowiem musiały być świadczone stare usługi telekomunikacyjne oparte na infrastrukturze miedzianej (zarówno z uwagi na współpracujących operatorów, jak i konieczność zapobiegnięcia przerwom w świadczeniu usług). Zakładając, że operator SMP będzie udostępniał jedynie kanalizację kablową, a nie dostęp do ciemnych włókien światłowodowych, naturalną konsekwencją tego stanu rzeczy będzie obecność w tej kanalizacji kablowej dwóch odrębnych światłowodowych pętli lokalnych. Zgodnie z tym mechanizmem regulacyjnym operatorzy alternatywni będą zmuszeni do samodzielnej budowy swoich sieci NGA, choć po znacznie niższych kosztach niż gdyby mieli prowadzić tę budowę w całości od początku. Uniknęliby bowiem konieczności poczynienia największych inwestycji związanych z NGA, tj. robót publicznych w zakresie kopania i budowania kanalizacji kablowej. Jednocześnie nic nie stoi na przeszkodzie w tym mechanizmie, aby również operator SMP budował sieci NGA dla własnego użytku w udostępnionej kanalizacji.

Mając powyższe na uwadze, konieczne jest ustalenie we współpracy z operatorem SMP, jaki jest stopień drożności jego kanalizacji kablowej oraz możliwości wykorzystania tej kanalizacji do budowy sieci NGA. W przypadku bowiem stwierdzenia, iż ta kanalizacja kablowa nie będzie mogła być wykorzystana równocześnie przez SMP i innych operatorów, Prezes UKE będzie musiał znaleźć inny środek regulacyjny zapewniający rozwój konkurencji na rynku 4. W tej sytuacji najbardziej prawdopodobne są dwa warianty: budowanie przez operatora SMP własnej sieci światłowodowej z ciemnymi włóknami światłowodowymi, które będzie on udostępniał dla operatorów alternatywnych lub uwolnienie światłowodowej pętli lokalnej operatora SMP. Ponadto problemy z ograniczeniem pojemności kanalizacji kablowej mogą również zniknąć po usunięciu z niej kabli miedzianych.

b) Budowa przez operatora SMP nowej kanalizacji kablowej.

Poza wspomnianym powyżej problemem drożności istniejącej kanalizacji kablowej istotną kwestią w tym mechanizmie regulacyjnym, jest również wykorzystanie nowobudowanych kanalizacji kablowych. Jest to o tyle ważny temat, iż operator zajmujący pozycję SMP na obecnym rynku 11 jest jednocześnie operatorem zobowiązanym do świadczenia usługi powszechnej. Stąd wynikałoby, iż wraz z rozbudową sieci dostępowej musi być budowana również nowa kanalizacja kablowa. Istniałaby więc potencjalna szansa wymuszenia przez Prezesa UKE na operatorze SMP na rynku 4 budowania nowych kanalizacji kablowych uwzględniających konieczność zapewnienia dostępu do niej.

Obecnie informacje związane z budową kanalizacji kablowych nie nastrajają optymistycznie. Brak jest bowiem po stronie operatora SMP informacji o prowadzonych inwestycjach w nowe

kanalizacje kablowe związane zapewnieniem usługi powszechnej dla nowych abonentów. Tymczasem do Prezesa UKE docierają liczne skargi abonentów, iż operator, na którym ciąży obowiązek świadczenia usługi powszechnej woli płacić kary za odmowę świadczenia usługi powszechnej niż budować nowe pętle lokalne wraz z kanalizacją kablową. Analiza dotychczasowych wydatków operatora SMP na obecnym rynku 11 na rozbudowę sieci wskazuje wręcz, iż inwestycje tego typu mają wyłącznie na celu utrzymanie stanu posiadania. Jest to z pewnością związane z wysokim kosztem budowy nowych pętli abonenckich wraz z nową kanalizacją kablową przy jednocześnie niskich dochodach generowanych przez takich nowych abonentów. Dodatkowo należy wskazać, iż ilość abonentów operatora SMP zmniejsza się systematycznie. Należy więc oczekiwać, iż operator ten skupi się raczej na wykorzystaniu i modernizacji obecnie istniejącej kanalizacji kablowej niż rozpocznie budowę nowej. W ten sposób konkurencja w zakresie dostarczania usług triple-play zostanie niejako zawężona do tych abonentów operatora SMP, którzy są już podłączeni do jego sieci oraz są zainteresowani nowymi usługami i z drugiej strony znajdują się w lokalizacji, która jest atrakcyjna do inwestowania w sieci NGA (duże znaczenie ma koncentracja abonentów zainteresowanych nowymi usługami).

c) Okablowanie wewnątrzbudynkowe.

W związku z wprowadzeniem regulacji polegającej na wspólnym korzystaniu z kanalizacji kablowej może zająć sytuacja, że do budynków doprowadzone zostaną równocześnie dwie niezależne od siebie sieci NGA. Zjawisko doprowadzenia pętli lokalnych różnych operatorów do tego samego budynku występuje już teraz i niesie ze sobą problemy prowadzenia kilku okablowań wewnątrz tych budynków. Jest niewykluczone, iż wobec budowy sieci NGA w Polsce problem ten będzie narastał. Jak bowiem ustalić zasady prowadzenia okablowania na klatkach schodowych z uwzględnieniem sieci konkurencji. Obecnie operatorzy najczęściej kładą swoje kable w oddzielnych listwach obok okablowania konkurencji. Takie działanie, choć jest najprostsze to jednak zmniejsza estetykę budynku (a w efekcie tego zmniejsza się również wartość nieruchomości) oraz generuje, zdaniem Prezesa UKE, niepotrzebne koszty związane z indywidualnym uzgodnieniem okablowania z właścicielem budynku jak również zamieszczeniem własnej listwy. Zdarzają się też przypadki uszkodzania kabli konkurenta w trakcie kładzenia własnych. Co więcej, nierzadkie są przypadki umów pomiędzy operatorami a właścicielami budynków o dopuszczeniu do pomieszczeń wewnątrz budynku tylko jednego operatora. W tym zakresie na szczególną uwagę zwracają kompetencje Prezesa UOKiK umożliwiające wydanie decyzji o nałożeniu kar w sytuacji wystąpienia takiej zмовy.

W odniesieniu do działań Prezesa UOKiK krytyczne wydaje się wyeliminowanie sytuacji, w której podmiot inwestujący i budujący sieć NGA wewnątrz budynku podpisuje z właścicielem budynku umowę, na mocy której na powstałej instalacji tylko on może świadczyć usługi telekomunikacyjne. Za klauzulę naruszającą prawo konkurencji należy wskazać klauzule na wyłączność budowy infrastruktury NGA zawierane pomiędzy podmiotami budującymi sieć NGA a właścicielami nieruchomości. Takie działanie w znacznym stopniu ograniczy konkurencyjność na rynku telekomunikacyjnym. Konieczne jest nie tylko zwalczanie takich praktyk, ale i uświadamianie właścicieli budynków, iż jest ono sprzeczne z prawem i karalne finansowo.

Konieczne jest wypracowanie przez operatorów w porozumieniu z Prezesem UKE zasad współpracy w zakresie okablowania wewnątrzbudynkowego. Nie można tego rozstrzygnąć w formie decyzji regulacyjnej nakładającej obowiązek na operatora SMP, gdyż nie zawsze pierwszym operatorem dokonującym okablowania będzie ten właśnie operator. Z tego względu optymalnym rozwiązaniem jest wprowadzenie ogólnych zasad obejmujących zarówno wykonanie pierwszego okablowania (z uwzględnieniem przyszłej infrastruktury

konkurenta) jak i udostępnienie wykonanej już infrastruktury wewnątrzbudynkowej przez innych operatorów.

Problem ten nie powinien dotyczyć nowo powstałych budynków z uwagi na zmianę przepisów prawa budowlanego. Zgodnie z nowelizacją rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2003 r.), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadza się wymóg, aby budynek mieszkalny wielorodzinny, budynek zamieszkania zbiorowego i budynek użyteczności publicznej był wyposażony w instalację telekomunikacyjną, a w miarę potrzeby również w inne instalacje, takie jak: telewizji przemysłowej, sygnalizacji dzwonekowej lub domofonowej, w sposób umożliwiający zapewnienie ochrony instalacji przed dostępem osób nieuprawnionych. W takiej sytuacji kolejni operatorzy będą po prostu przyłączali swoje sieci do istniejących już sieci telekomunikacyjnych budynku. Podobne rozwiązania przewiduje art. 17 projektowanej ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci szerokopasmowych w telekomunikacji.

d) Zasadność powielania infrastruktury NGA.

W przypadku wyboru modelu regulacji opartego na udostępnieniu operatorom alternatywnym dostępu do kanalizacji kablowej nieuniknione jest dublowanie się światłowodowych pętli lokalnych budowanych zarówno przez operatora SMP jak i operatora alternatywnego. Zgodnie z projektowanym zaleceniem KE dublowanie elementów sieci FTTH jest zazwyczaj kosztowne oraz nieefektywne. Powstaje więc problem jak przeciwdziałać temu zjawisku oraz czy rzeczywiście będzie ono tak niekorzystne jak uważa KE. Zaradzić temu mogłoby wprowadzenie obowiązku regulacyjnego nakazującego uwalnianie światłowodowych pętli lokalnych należących do SMP na rzecz operatorów alternatywnych. Takie działanie jednak nie jest popularne w UE, ponadto mogłoby zniechęcić operatora SMP do szerszego inwestowania w NGA. Z tego względu takie rozwiązanie byłoby najbardziej praktyczne w krajach gdzie proces budowy NGA jest już mocno zaawansowany. W Polsce taka sytuacja nie występuje, gdyż potencjalny SMP na rynku 4 nie posiada obecnie światłowodowych pętli lokalnych. Ponadto, istnieje możliwość, iż w wyniku udostępnienia kanalizacji kablowej to operator alternatywny pierwszy zbuduje pętle światłowodowe. W tej sytuacji nie można by było na takiego operatora nakładać obowiązku uwalniania jego infrastruktury na rzecz SMP. Możliwe zaś byłoby wypracowanie takiego modelu współpracy pomiędzy operatorem SMP a operatorem alternatywnym, który by umożliwiał wspólne budowanie pętli światłowodowych i korzystanie z nich. W szczególności takim rozwiązaniem byłoby budowanie przez operatora SMP od razu infrastruktury dostępowej z ciemnymi włóknami światłowodowymi, które następnie byłyby udostępniane operatorom alternatywnym.

Ponadto istnieje potencjalnie możliwość, iż niektórzy abonenci (zwłaszcza ci biznesowi) będą woleli mieć taki podwójny dostęp światłowodowy do dwóch niezależnych operatorów w formie zabezpieczania przed awarią. Sytuacja ta jednak będzie należała raczej do wyjątków i dlatego nie może ona zmienić negatywnego zjawiska jakim będzie dublowanie się sieci NGA.

3.4.4. Pełna regulacja.

Wariant ten jest najbardziej podobny do obecnej regulacji dostępu do miedzianej pętli lokalnej. Niemniej nie jest on zbyt popularny w krajach członkowskich przy regulowaniu dostępu do światłowodowych pętli lokalnych. Jest on również uważany za najmniej optymalny dla rozbudowy infrastruktury NGA. Doświadczenia innych krajów wskazują, iż operatorzy w takim wariantcie regulacyjnym wskazani jako SMP najmniej chętnie inwestują w infrastrukturę NGA spodziewając się konieczności przekazania własnej infrastruktury konkurentom. Korzyści jakie ci operatorzy widzą w możliwości pobierania od abonentów

wyższych stawek za świadczenie usług triple-play przysłaniają im ewentualne profity z rynku hurtowego udostępniania sieci NGA. Co więcej, często wariant ten zniechęca operatorów alternatywnych do samodzielnego inwestowania w sieci NGA, kierując ich zainteresowanie na przejmowanie tych sieci NGA, które wybudowali operatorzy SMP. Wariant ten zapewnia jednak najwyższą konkurencyjność w sferze dostarczania usług triple-play. Warto w tym miejscu przypomnieć, iż zgodnie z raportem Instytutu Łączności „Uwarunkowania rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej w Polsce” z grudnia 2007 r., polityka regulatora powodująca wzrost konkurencji międzyoperatorskiej może wpłynąć na przyspieszenie procesu migracji w stronę NGN. Konkurencja między operatorami prowadzi bowiem w stronę oferowania alternatywnych produktów, usług i technologii, co oznacza przejście na świadczenie usług w sieciach NGA.¹³ Pozostaje kwestią otwartą, czy wariant ten szybciej stymulowałby rozwój inwestycji operatora SMP niż częściowa regulacja wspomniana wcześniej. Wydaje się, że odpowiedzią na to pytanie byłoby stwierdzenie czy operator SMP podjąłby współpracę z regulatorem przy wdrażaniu częściowej regulacji. W przypadku oporu ze strony SMP przy udostępnianiu kanalizacji kablowej, sieci backhaul i ciemnych włókien światłowodowych wariant pełnej regulacji należy uznać za optymalny. Związane jest to z faktem, iż skuteczniejszym stymulantem zmuszającym operatora SMP do inwestowania w sieci NGA na rynku regulowanym będzie mocna konkurencja na tym rynku niż spotykające się z oporami regulacje częściowe.

a) Pełne uwolnienie światłowodu.

Rozpatrując pełne uwolnienie światłowodu jako jedno z możliwych do zaimplementowania w Polsce rozwiązań technicznych w zakresie budowy sieci NGA, należy na wstępie wskazać, że takie rozwiązanie jest trudne do zaakceptowania z regulacyjnego punktu widzenia. Należy bowiem podkreślić, że podmiot, który prawdopodobnie zostałby wyznaczony jako podmiot posiadający znaczącą pozycję w zakresie zapewnienia dostępu w sieci NGA, do chwili obecnej nie rozpoczął budowy sieci NGA. Dlatego też trudno byłoby uzasadnić wprowadzenie obowiązku udostępniania innym operatorom infrastruktury, która nie została jeszcze wybudowana.

Dodatkowo, zgodnie z projektem Zalecenia Komisji Europejskiej w zakresie budowy sieci NGA, krajowe organy regulacyjne powinny dążyć do zapewnienia rozwoju efektywnej konkurencji na rynku telekomunikacyjnym między innymi przez zachęcanie operatorów telekomunikacyjnych do efektywnego inwestowania w infrastrukturę. Pełne uwolnienie światłowodu nie daje się zaś pogodzić z celami wyznaczonymi w projekcie Zalecenia Komisji Europejskiej, gdyż operator telekomunikacyjny wyznaczony jako podmiot posiadający znaczącą pozycję na rynku dostępu do infrastruktury NGA będzie opóźniał swoje inwestycje w sieć NGA z obawy przed koniecznością udostępniania nowo wybudowanej sieci alternatywnym operatorom telekomunikacyjnym wnioskującym o zapewnienie dostępu. Akceptacja tego modelu nie sprzyja także rozbudowie infrastruktury NGA przez operatorów alternatywnych, bowiem nie będą oni zainteresowani budową swojej własnej sieci NGA, skoro będą mogli uzyskać dostęp do sieci NGA wybudowanej przez operatora SMP.

Projekt Zalecenia Komisji Europejskiej w zakresie budowy NGA wprowadza zasady, którymi powinny kierować się NRA w razie wyboru przez operatora SMP budowy sieci NGA w wariantcie FTTH. W takiej sytuacji, NRA powinny przyznawać operatorom alternatywnym wolny dostęp do pętli światłowodowych operatora SMP oraz odpowiednie środki zapewniające kolokację i backhaul. Wolny dostęp do pętli światłowodowej powinien być przyznawany bez względu na architekturę sieci i technologię zastosowaną przez operatora

¹³http://www.kig.pl/assets/upload/Telekomunikacja/Raport_uwarunkowania%20rozwoju%20infrastruktury%20telekomunikacyjnej%20w%20Polsce.pdf; strona 47

SMP. Istniejąca oferta LLU powinna zostać zmieniona w ten sposób, by zawierała wolny dostęp do pętli światłowodowej. Cena dostępu do uwolnionej pętli światłowodowej powinna być zorientowana na koszty.

3.5. Model joint venture w zakresie budowy sieci NGA.

Budowa sieci NGA jest przedsięwzięciem rozciągniętym w czasie oraz wymagającym poniesienia przez operatorów telekomunikacyjnych znacznych nakładów finansowych. Nawet dokonanie przez regulatora analizy rynku sieci NGA (abstrahując od sposobu zdefiniowania tego rynku) i wyznaczenie podmiotu zajmującego na nim pozycję znaczącą może okazać się niewystarczającym środkiem do zmobilizowania operatorów telekomunikacyjnych do rozpoczęcia inwestycji w sieć NGA. Rozpoczęcie inwestycji w sieć NGA będzie zależało wyłącznie od przewidywań operatorów telekomunikacyjnych co do rozwoju rynku telekomunikacyjnego. Jeśli bowiem operatorzy uznają, że posiadana przez nich infrastruktura telekomunikacyjna jest nieprzystosowana do zapewnienia abonentom nowych usług, to taka sytuacja będzie najpewniejszym impulsem do rozpoczęcia inwestycji w sieć NGA. Trudno bowiem oczekiwać od operatorów telekomunikacyjnych rozpoczęcia budowy sieci NGA, w sytuacji, gdy wszelkie usługi będą mogły być świadczone na posiadanej przez nich infrastrukturze.

Budowa sieci NGA w odniesieniu do wielu operatorów telekomunikacyjnych będzie stanowiła nakład przewyższający ich możliwości finansowe. Modelem, który może stanowić odpowiedź na problemy dotyczące braku środków finansowych na realizację inwestycji w sieć NGA będzie połączenie sił kilku przedsiębiorców telekomunikacyjnych i budowa sieci NGA w oparciu o wspólną inwestycję tych przedsiębiorców. Należy dodać, że takie rozwiązanie nie może zakłócać konkurencji na rynku i dlatego powinno być, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zaakceptowane, przez Prezesa Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów. Jako przykład takiego rozwiązania można wskazać joint venture funkcjonujące na rynku holenderskim pomiędzy KPN/Reggefiber. KPN/Reggefiber zajmuje się rozbudową sieci światłowodowych w Holandii w oparciu o technologię FTTH, a wybudowana przez joint venture sieć telekomunikacyjna jest udostępniana innym dostawcom usług.

Dodatkowo, zgodnie z projektem Zalecenia Komisji Europejskiej w sprawie NGA (dopuszcza możliwość współfinansowania inwestycji w NGA przez kilku operatorów) NRA powinny nałożyć na operatora o znaczącej pozycji rynkowej dostęp do uwolnionych pętli światłowodowych, ale nie powinny nakładać obowiązku orientacji kosztowej tam, gdzie na odpowiednim rynku lub w jego określonej części spełnione są następujące warunki:

- operator o znaczącej pozycji rynkowej wspólnie z przynajmniej jednym dostawcą usług komunikacji elektronicznej działającym na rynku dystrybucji rozmieścił sieć FTTH; oraz
- współinwestorzy rozmieścili wiele łączy światłowodowych; oraz
- projekt współinwestowania nie jest wyłączny – należy w odpowiednim czasie powiadomić NRA oraz potencjalnie zainteresowane strony, że strony te mają możliwość uczestniczenia w inwestycji na takich samych warunkach; oraz
- wszyscy współinwestorzy korzystają z jednakowego dostępu do wspólnie rozmieszczonej infrastruktury (operatorzy nie posiadający znaczącej pozycji rynkowej korzystają na takich samych warunkach jak operator posiadający znaczącą pozycję rynkową).

3.6. Zmiana oferty BSA po rozszerzeniu rynku 5 na usługi świadczone w sieci NGA.

Ocenia się, iż jednym z rynków właściwych, na który wpływ będzie miała budowa sieci dostępowych NGA jest rynek 5. Rynek ten, jak już wcześniej wskazano, znajduje się w dole łańcucha dostaw względem fizycznego dostępu objętego rynkiem hurtowego (fizycznego) dostępu do infrastruktury sieciowej (w tym dostęp współdzielony dzielony lub pełny) w stałej lokalizacji, ponieważ dostęp szerokopasmowy można zrealizować przy wykorzystaniu tych zasobów w połączeniu z innymi elementami. Z tego względu konieczne będzie dokładnie przeanalizowanie wpływu rozwoju infrastruktury NGA na obowiązki regulacyjne nałożone na tym rynku, a w szczególności w Ofercie BSA.

Przedmiotem Oferty BSA jest zapewnienie przez TP dostępu do lokalnej pętli abonenckiej poprzez węzły sieci telekomunikacyjnej na potrzeby sprzedaży usług szerokopasmowej transmisji danych (ang. Bitstream Access), przy wykorzystaniu infrastruktury sieci telekomunikacyjnej, z zastrzeżeniami dotyczącymi ograniczeń technicznych lokalnych pętli abonenckich. Należy wziąć pod uwagę, iż usługa ta dotyczy tych lokalnych pętli abonenckich, w których jest możliwe realizacja szerokopasmowej transmisji danych w technologii xDSL.

Biorąc pod uwagę zakres świadczonej usługi w ramach tej oferty, przejście z miedzianych pętli lokalnych na światłowodowe pętle lokalne powinno być korzystne dla świadczenia usługi BSA. Niemniej już teraz wiadomo, iż Oferta BSA będzie musiała zostać dokładnie przeanalizowana pod kątem nowych warunków technicznych realizacji usługi BSA. W szczególności będzie to dotyczyło definicji pętli lokalnych. Dokładnej analizie będzie podlegał wpływ zastosowania NGA na istniejący w Ofercie BSA zakres współpracy międzyoperatorów.

W pierwszej kolejności należy zająć się ustaleniem czy i w jakim zakresie zmienia się poziomy dostępu DSLAM, ATM i IP Zarządzanego bądź IP Niezarządzanego po zmodernizowaniu sieci dostępowych. Jednocześnie trzeba będzie określić czy i w jakim zakresie ulegną zmianie tryby realizacji punktów dostępu do usługi (PDU). Dodatkowym problemem będzie ponowne ustalenie zasad wzajemnych rozliczeń pomiędzy operatorami wynikających z przebudowy sieci dostępowej.

3.7. Rynki lokalne.

W sytuacji utworzenia rynków lokalnych i podjęcia na nich regulacji regulator jest nastawiony na konkretne problemy związane z brakiem konkurencji na rynku dostępu do NGA oraz dostosowuje obowiązki regulacyjne do określonego rynku lokalnego i problemów pojawiających się na nim. Szansą takiego rozwiązania jest zastosowanie adekwatnego obowiązku regulacyjnego w konkretnej sytuacji na konkretnym rynku lokalnym. Problemy wynikające z regulacji rynków lokalnych byłyby analogiczne do wspomnianych wyżej problemów regulacji rynku krajowego w zależności od wyboru obowiązków regulacyjnych: częściowych lub pełnych. Oprócz tego taki wariant regulacyjny niesie ze sobą dodatkowe wyzwania i zagrożenia.

Po pierwsze takie rozwiązanie regulacyjne może doprowadzić do niepewności na rynku z uwagi na długi okres wskazywania kolejnych lokalnych operatorów SMP. Do tego dochodzi konieczność regulacji wielu podmiotów często małych o zasięgu lokalnym oraz konieczność różnicowania warunków dostępu do rynku na poszczególnych rynkach lokalnych nawet w stosunku do tych samych operatorów. Mogłoby to doprowadzić do różnicowania obowiązków regulacyjnych w stosunku do tego samego podmiotu w zależności od obszaru na jakim by ten podmiot funkcjonował co wprowadzałoby chaos na rynku krajowym. Jednocześnie taka regulacja umożliwiałaby przenoszenie przez operatorów ich siły znaczącej pomiędzy rynkami lokalnymi zakłócając ich konkurencyjność.

Jednakże najważniejszym problemem związanym z wdrożeniem tego wariantu jest możliwość doprowadzenia do zahamowania rozwoju lokalnych inicjatyw małych operatorów infrastrukturalnych oraz do remonopolizacji rynku krajowego poprzez przejmowanie sieci lokalnych operatorów przez wchodzącego na rynek lokalny ogólnokrajowego operatora SMP.

Wariant ten musi być również wzięty pod uwagę ze względu na skupienie większości potencjalnych użytkowników usług triple-play na terenach aglomeracji miejskich. Jak wskazano w części biznesowej raportu (Część II Rozdział 2), , najmniejsze koszty budowy sieci NGA w Polsce będą w dużych miastach. Z kolei największe koszty budowy tych sieci będą na terenach wiejskich, co jest związane zarówno ze znacznym rozproszeniem użytkowników jak i słabym nasyceniem tych terenów w infrastrukturę telekomunikacyjną, którą można wykorzystać do budowy sieci NGA. Co więcej, w miastach znajduje się większość osób, które będą zainteresowane usługami triple-play. Dodatkowo, właśnie ci potencjalni użytkownicy są w stanie zapłacić znacznie więcej za ten pakiet usług niż mieszkańcy wsi czy terenów podmiejskich. Powyższe oznacza, że zarówno budowa sieci NGA jak i rywalizacja pomiędzy operatorami w zakresie dostępu do nich ograniczać się będzie do dużych miast.

Biorąc pod uwagę wcześniej przeprowadzoną analizę ekonomiczną właściwym podziałem na rynki lokalne byłby więc podział na rynki miejskie, podmiejskie i obszary wiejskie. Obszary miejskie, jako najbardziej opłacalne do inwestowania podlegałyby ścisłej regulacji w celu zwiększenia konkurencji na nich, zmniejszenia cen detalicznych oraz uniemożliwienia przenoszenia dochodów z tych rynków na rynki mniej opłacalne. Z kolei rynki obejmujące obszary podmiejskie i wiejskie, z uwagi na wyższe koszty inwestycji oraz mniejsze przychody wymagałyby łagodniejszego podejścia regulacyjnego. Nadal na tych rynkach wyznaczonoby przedsiębiorców telekomunikacyjnych posiadających znaczącą pozycję rynkową, ale najważniejszym wyjściem byłoby ograniczenie się do nałożenia obowiązków udostępniania infrastruktury pasywnej (kanalizacji, ciemnych włókien światłowodowych).

Biorąc pod uwagę powyższe problemy jak również praktykę Prezesa UKE określania w analizach rynkowych rynków ogólnokrajowych, powyższy wariant dokonania analizy rynków regionalnych/lokalnych obejmujących wyłącznie dostęp do NGA jest najtrudniejszy do realizacji. Nie jest on jednak z tego powodu najmniej prawdopodobny, gdyż daje on największe możliwości kontroli sytuacji na rynkach dostępu do NGA. Wymagałby on spójnego regulowania rynków lokalnych, tak aby uniemożliwić przenoszenie dochodów z jednego rynku na drugi. Odrębne uregulowanie rynków lokalnych będzie związane z odrębnymi celami regulacyjnymi na tych rynkach. Na terenach miejskich, gdzie inwestycje w infrastrukturę są opłacalne, priorytetem będzie rozwój konkurencji. Z kolei na rynkach, gdzie okres zwrotu z inwestycji będzie najdłuższy (tereny wiejskie), zadaniem regulatora będzie zachęcenie do rozwoju infrastruktury.

3.8. Wnioski.

Należy podkreślić, iż dokładne przeanalizowanie problemów związanych z wprowadzeniem regulacji rynku obejmującego dostęp do NGA jest niezbędne w celu wybrania najbardziej optymalnego wariantu regulacyjnego dla Polski. W tym względzie podstawowe znaczenie ma udział środowiska przy analizie tego zagadnienia. Niewykluczone jest bowiem wskazanie w trakcie uzgodnień nowych zagrożeń oraz zniwelowanie problemów wskazanych w niniejszym raporcie.

Ponadto należy podkreślić, iż wybór modelu regulacyjnego z punktu widzenia regulatora musi iść w parze z działaniami operatorów działających na rynku telekomunikacyjnym. Regulator wprowadzając model regulacyjny dotyczący usług niewystępujących jeszcze na rynku, nie jest w stanie przewidzieć wszystkich konsekwencji i skutków wprowadzonych

regulacji. Operatorzy telekomunikacyjni działający na rynku telekomunikacyjnym i inwestujący w sieci NGA po dokonaniu wyboru modelu biznesowego mogą dostarczyć cennych informacji praktycznych. Dla rozwoju rynku telekomunikacyjnego w oparciu o budowaną sieć NGA konieczne jest zatem współdziałanie operatorów telekomunikacyjnych i regulatora.

Bibliografia:

2. Progress Report on the single European Electronic Communications Market 2008 (14TH REPORT), Komisja Europejska,.
3. The Economics of Next Generation Access – Final Report, WIK
4. Regulatory challenges posed by next generation access networks, OFCOM
5. Future broadband. Policy approach to next generation access, OFCOM
6. http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/regulatoryguidance.html
7. ERG Opinion on Regulatory Principles of NGA
8. Market Analysis: Wholesale Unbundled Access, ComReg
9. Fixed telephony, Broadband and Leased Lines Preliminary Draft Decisions, OPTA
10. The Economics of Next Generation Access Networks and Regulatory Governance: Towards Geographic Patterns of Regulation
11. Final report for the Broadband Stakeholder Group. The costs of deploying fibre-based next-generation broadband infrastructure, 8 wrzesień 2008 r. Analysys Mason dla Broadband Stakeholder Group BSG