

# Wiesław Michał Maziarz

---

## Wpływ innowacyjnej sieci dostępowej FTTH na kształtowanie rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 58, 681-688

---

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach  
dozwolonego użytku.

WIESŁAW MICHAŁ MAZIARZ

Uniwersytet Szczeciński

wieslaw.maziarz@wzieu.pl

**WPŁYW INNOWACYJNEJ SIECI DOSTĘPOWEJ FTTH  
NA KSZTAŁTOWANIE RYNKU USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH W POLSCE**

**Wprowadzenie**

Tworzące się obecnie społeczeństwo informacyjne osiąga „stopień rozwoju oraz skali i skomplikowania procesów społecznych i gospodarczych wymagających zastosowania nowych technik gromadzenia, przetwarzania, przekazywania i użytkowania olbrzymiej masy informacji generowanej przez owe procesy”<sup>1</sup>. Oznacza to, iż dotychczas stosowane w telekomunikacji rozwiązania techniczne i technologiczne już w niedalekiej przyszłości nie będą w stanie zaspokoić stale rosnącego popytu. Należy zwrócić uwagę, iż problem ten dotyczy przede wszystkim telekomunikacyjnej infrastruktury dostępowej, która już obecnie dość często stanowi poważne ograniczenie możliwości świadczenia abonentom końcowym usług wymagających wysokiej rozdzielczości. Budowę sieci dostępowej do mieszkań abonentów FTTH (*Fiber to the home*), opartej na łączach światłowodowych można określić mianem przełomu strategicznego, ponieważ poza szeregiem nieosiągalnych obecnie korzyści dla abonenta i operatora, niesie z sobą perspektywę poważnych przeobrażeń w zakresie kształtowania się pozycji konkurencyjnych poszczególnych firm prowadzących działalność na rynku usług telekomunikacyjnych. Taka sytuacja będzie miała miejsce także na polskim rynku telekomunikacyjnym, co daje nadzieję na wyższy poziom konkurencji w zakresie oferowania infrastruktury dostępowej.

---

<sup>1</sup> *Spoleczeństwo informacyjne w Polsce. Wstęp do formułowania założeń polityki państwa.* Krajowa Rada Radiofonii i Telewizji, Warszawa, lipiec 1996.

## 1. Istota i zalety technologii FTTH w kontekście rozwiązań substytucyjnych

Technologia FTTH umożliwia transmisję sygnałów i usług poprzez światłowód doprowadzony bezpośrednio do gospodarstwa domowego. Zapewnia ona pełną szerokość pasma światłowodu dla każdego użytkownika, co w konsekwencji pozwala dostarczyć abonentowi praktycznie nieograniczony zakres usług. Zatem można uznać, iż koncepcje budowy rozwiązań infrastrukturalnych opartych na technologii FTTH są projektami, które na szereg lat rozwiązują operatorom telekomunikacyjnym problemy związane z kształtowaniem sieci o wysokich parametrach transmisyjnych a tym samym pozwalają na zaspokojenie stale rosnących potrzeb komunikacyjnych współczesnej cywilizacji. O skali możliwości rozwiązań sieciowych opartych na technologii FTTH najlepiej świadczy fakt, iż oferują one użytkownikom końcowym maksymalną przepustowość rzędu 2,5 gigabita na sekundę. Oznacza to kilkunastokrotny wzrost potencjału sieci dostępowych oraz znacznie większe możliwości w zakresie kształtowania telekomunikacyjnych ofert usługowych. Ewolucja technologii FTTH wciąż dynamicznie postępuje i można oczekiwać, iż niebawem pojawią się nowe, bardziej zaawansowane technicznie jej odmiany. Aby w pełni zrozumieć, co z sobą niesie dla telekomunikacji w Polsce technologia FTTH, istotne będzie porównanie jej parametrów i potencjału z konkurencyjnymi rozwiązaniami dostępowymi. Obecnie na polskim rynku usług telekomunikacyjnych w największym stopniu wykorzystywane są technologie z rodziny xDSL (*Digital Subscriber Line*). Ich największą zaletą jest to, iż rozwiązania te wykorzystują dotychczas istniejącą miedzianą infrastrukturę telekomunikacyjną, co wiąże się w zasadzie tylko z instalacją na niej modemów szerokopasmowych. Oznacza to, że ta technologia nie wymagając budowy nowej sieci, premiuje operatorów telekomunikacyjnych dysponujących już infrastrukturą dostępową. Warto także dodać, iż inwestowanie w to rozwiązanie dostępowe jest związane z ponoszeniem przez właściciela sieci stosunkowo niewielkich nakładów finansowych. Możliwości najbardziej powszechnie stosowanej w Polsce technologii ADSL w zakresie oferowanej przepustowości określane są maksymalnie na 7-8 Mb/s. Istnieją jednak i są wykorzystywane na rynkach innych państw rozwiązania z tej rodziny (VDSL i HDSL), które umożliwiają szybką transmisję danych przez pojedynczą parę kabli miedzianych z maksymalną przepustowością na dystansie 300 m do 52 Mb/s. Najnowszym i najbardziej zaawansowanym technicznie standardem transmisji szerokopasmowej typu xDSL jest technologia VDSL 2, która na odcinku sieci do 300 m pozwala na dwukierunkową transmisję z prędkością do 200 Mb/s. To jednak wciąż zbyt mało, aby rozwiązania dostępowe oparte na xDSL sprostały wymaganiom, które niesie z sobą społeczeństwo informacyjne.

Inną technologią dostępową stosowaną obecnie głównie przez operatorów sieci telewizji kablowej jest HFC (*Hybrid Fiber-Coaxial*). To rozwiązanie pozwala na transmisję danych na poziomie 38 Mbit/s bez ponoszenia znacznych kosztów.

Podane wartości przepustowości odnoszą się do pojedynczych kanałów cyfrowych, natomiast w paśmie telewizji kablowej można stosować zwielokrotnienie kanałów w dziedzinie częstotliwości, tym samym powiększać przepływność dla danego obszaru sieci HFC. W chwili obecnej w warunkach polskich HFC stanowi najbardziej efektywne medium transmisyjne. Niemniej jednak rozwiązania dostępowe oparte na tym standardzie nie wytrzymują porównania z możliwościami technicznymi, które są udziałem technologii FTTH i świadomi tego faktu operatorzy sieci telewizji kablowej zastępują HFC technologią światłowodową.

Substytutów dla infrastruktury dostępowej opartej na FTTH należy upatrywać także ze strony bezprzewodowych technologii dostępowych. Obecnie jedną z najpopularniejszych bezprzewodowych form dostępu szerokopasmowego jest telefonia komórkowa GSM, która dzięki zastosowaniu różnorodnych technologii transmisji danych (np. EDGE, UMTS, HSPA) umożliwia użytkownikom końcowym uzyskanie transferu danych z przepływnością 1,46 Mbit/s podczas wysyłania informacji i 7,2 Mbit/s podczas odbierania danych. Dużo większe możliwości w stosunkowo niedalekiej przyszłości oferować będzie kolejny standard transmisji danych w telefonii komórkowej LTE (*Long Term Evolution*), którego testy prowadzone są przez operatorów telekomunikacyjnych. Przykładowo niemiecki operator T-Mobile we współpracy z firmą Nortel, zajmującą się technologiami sieciowymi, przeprowadził we wrześniu 2008 roku test użycia tej technologii w warunkach rzeczywistych, podczas którego osiągnięto prędkość transmisji ponad 170 Mb/s<sup>2</sup>. Innym stosowanym praktycznie rozwiązaniem bezprzewodowym jest standard 802.11 (WLAN, Wi-Fi), który wykorzystując częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz stwarza możliwość transmisji danych w niewielkiej odległości od nadajnika. Najpopularniejszy obecnie standard 802.11g umożliwia transmisję z prędkością do 54 Mb/s. Jego kolejna odmiana 802.11n, której standaryzacja ma się zakończyć do 2010 roku, może zwiększyć zasięg i prędkość transmisji nawet do kilkuset Mb/s. Największy potencjał rozwojowy tkwi jednak w technologii bezprzewodowej WiMAX, której już obecnie stosowany w praktyce standard IEEE 802.16e umożliwia maksymalną przepustowość dochodzącą nawet do 75 Mb/s. Warunkiem jej uzyskania jest umieszczenie odbiornika w odległości nie większej niż 10 km od nadajnika. Bezprzewodowe rozwiązania dostępowe, pomimo bardzo dynamicznego rozwoju, w chwili obecnej w znacznym stopniu odbiegają parametrami transmisji od technologii FTTH. Perspektywy rozwoju wskazują, iż w przyszłości mogą stanowić ważną technologię dostępową, niemniej jednak jest to perspektywa dość odległa. Ponadto należy uwzględnić fakt, iż w sieciach dostępowych poza szerokością pasma równie istotne są takie elementy, jak skalowalność, zasięg sieci, możliwość przyłączania kolejnych użytkowników oraz transparentność oznaczająca możliwość wykorzystania jednej

---

<sup>2</sup> <http://www.telix.pl/artukul/pierwsze-ruchome-testy-lte-3,24384.html>

infrastruktury do transmisji różnych protokołów<sup>3</sup>. Także w tych kwestiach rozwiązania dostępne oparte na łączach światłowodowych wykazują swoją zdecydowaną wyższość.

Przedstawiona powyżej analiza telekomunikacyjnych rozwiązań dostępowych wskazuje, iż dla FTTH w perspektywie kilku najbliższych lat nie będzie żadnej alternatywy technologicznej. FTTH jest bowiem technologią w pełni ukształtowaną i posiadającą olbrzymi potencjał rozwojowy.

Można się spotkać z poglądami, które negują konieczność budowy w najbliższym czasie sieci dostępowej opartej na łączach światłowodowych, argumentując tę opinię brakiem na rynku usług, które byłyby w stanie wykorzystać potencjał szerokości pasma oferowanego przez FTTH. Faktycznie przeciętnemu użytkownikowi rozwiązań telekomunikacyjnych trudno jest wyobrazić sobie dzisiaj ofertę usługową bogatszą od oferowanej obecnie i zawierającej dostęp do Internetu, telewizji cyfrowej czy telefonu. Jednak należy mieć świadomość, iż rozwijające się społeczeństwo informacyjne będzie generowało coraz większe ilości informacji, które przesyłane będą drogą elektroniczną. Ponadto jest oczywiste, iż obecnie trwa dynamiczny rozwój technologii komplementarnych względem technologicznych rozwiązań transmisyjnych, których praktyczne zastosowanie zmieni podejście do kwestii przepustowości sieci telekomunikacyjnej. Ocenia się, że już w 2010 roku, gospodarstwo domowe w zależności od intensywności korzystania z Internetu będzie potrzebować pasma o przepustowości od 23 do 113 Mbit/s<sup>4</sup>. Biorąc pod uwagę fakt, iż znakomita większość abonentów dostępu szerokopasmowego w Polsce satysfakcjonuje się posiadaniem łączy dostępowych o przepustowości rzędu 512 kb/s lub 1 Mb/s, można mówić o rewolucji w zakresie zapotrzebowania na pasmo. Warto w tym miejscu wskazać, jakie dokładnie formy usługowe spowodują tak znaczną dynamikę w zapotrzebowaniu konsumentów na szerokość pasma. Wydaje się, iż szczególnie znaczenie w tej materii będą miały usługi telewizyjne. Przykładowo wprowadzany obecnie na rynek standard telewizyjny wysokiej rozdzielczości (HD) wymaga przepustowości rzędu 8-10 Mb/s na kanał. Oznacza to, że sygnał telewizyjny w tym standardzie nie jest w chwili obecnej dostępny dla żadnego abonenta internetowego w Polsce. Dodatkowo trzeba uwzględnić korzystanie z coraz bardziej powszechnych usług jak wideo na żądanie (VoD), wymiana plików (P2P) czy gry online. Do tego użytkownik zawsze może chcieć skorzystać z usług na kilku urządzeniach końcowych. Usługą, która w znacznym stopniu zapełni pasmo oferowane przez FTTH, jest telewizja HD trójwymiarowa (3D HD). Jej świadczenie wymaga istnienia na rynku łączy dostępowych o przepustowości ponad 280 Mb/s. Natomiast najbardziej zaawansowany technologicznie standard obrazu telewizyjnego 3D Ultra

<sup>3</sup> <http://www.computerworld.pl/artykuly/59272/Bliski.koniec.DSL.html>

<sup>4</sup> [http://www.bbpmag.com/2008issues/-april08/BBP\\_Apr08\\_FTTHPrimer.pdf](http://www.bbpmag.com/2008issues/-april08/BBP_Apr08_FTTHPrimer.pdf)

wymaga przepływności ponad 2,5 Gbit/s<sup>5</sup>. Dostępność do usług telewizyjnych w standardzie 3D to już niedaleka przyszłość. W marcu 2008 roku testy telewizji trójwymiarowej przeprowadziła telewizja BBC, a regularne transmisje sportowe w 3D pokazuje japońska telewizja BS 11<sup>6</sup>.

Wśród innych form usługowych, które niebawem pojawią się na rynku i będą wykorzystywały szerokie pasmo, można wymienić przekaz obrazów holograficznych, telemedycynę, monitoring czy e-learning.

Podsumowaniem prowadzonych powyżej rozważań powinno być stwierdzenie, iż tylko telekomunikacyjna infrastruktura dostępowa oparta na FTTH jest w stanie zaspokoić przewidywane potrzeby związane z korzystaniem przez społeczeństwo z nowoczesnych rozwiązań usługowych. Zatem należy uznać, iż jej budowa powinna stanowić dla polskiego rynku usług telekomunikacyjnych bezwzględny priorytet.

## 2. Wpływ zastosowania FTTH na strukturę rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce

Praktyczne zastosowanie na polskim rynku usług telekomunikacyjnych technologii dostępowej opartej na bezpośrednim doprowadzeniu łącza światłowodowego do mieszkania abonenta jest kwestią niezbyt długiego czasu. Wynika to niezbitnie z przeprowadzonych w artykule analiz wykazujących w sposób jednoznaczny, iż dla technologii FTTH nie istnieją żadne alternatywne rozwiązania dostępowe, które byłyby w stanie zagwarantować transmisję sygnału choćby tylko na zbliżonym poziomie szybkości i jakości. W tym standardzie technologicznym będzie tworzona w Polsce telekomunikacyjna sieć nowej generacji. Z tego też powodu operatorzy telekomunikacyjni, chcąc oferować konsumentom zaawansowane technologicznie usługi komunikacji elektronicznej, muszą zaangażować się w budowę sieci dostępowej FTTH. Ta konieczność inwestowania w dostęp światłowodowy wynika z dwóch istotnych aspektów, które mają dla operatorów telekomunikacyjnych bezwzględnie charakter strategiczny. Są to:

- zastąpienie dotychczas funkcjonujących sieci dostępowych infrastrukturą światłowodową,
- niepewność w zakresie kształtowania się regulacji prawnych związanych z dostępem do pętli lokalnej FTTH.

Dotychczas wykorzystywana miedziana infrastruktura dostępowa musi być zastąpiona włóknami światłowodowymi, co praktycznie wiąże się z koniecznością budowy przez operatorów sieci od samego początku. Konsekwencją zaistnienia

---

<sup>5</sup> *Ibidem.*

<sup>6</sup> <http://nt.interia.pl/audio-wideo/news/nadchodzi-telewizja-3d,1141933>

takiej sytuacji jest konieczność tworzenia od podstaw struktury rynkowej podmiotów, które będą dostarczały infrastrukturę dostępową. Oznacza to, że obecna pozycja konkurencyjna poszczególnych operatorów telekomunikacyjnych z chwilą pojawienia się sieci dostępowej FTTH przestanie mieć jakiegokolwiek znaczenie. Proces wdrażania tej innowacji to konglomerat szans i zagrożeń dla wszystkich podmiotów świadczących usługi na rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce. W sposób szczególny dotyka ten problem Telekomunikację Polską, która swoją dominującą pozycję rynkową w chwili obecnej opiera przede wszystkim na rozbudowanej telekomunikacyjnej infrastrukturze dostępowej ukształtowanej w czasie, gdy operator ten był monopolistą na rynku polskim. Uzyskanie tak silnej pozycji rynkowej w nowych warunkach technologicznych wydaje się praktycznie niemożliwe. To nowe rozdanie stanowi olbrzymią szansę dla innych podmiotów zainteresowanych posiadaniem bezpośredniego dostępu do abonentów i poprawą swojej pozycji rynkowej. Zatem walka o uzyskanie atrakcyjnej pozycji rynkowej zapowiada się bardzo interesująco. Uczestniczyć w niej będą operatorzy funkcjonujący w różnych sektorach rynku usług telekomunikacyjnych oraz podmioty, które dotychczas z tą dziedziną działalności nie miały nic wspólnego. W dużym stopniu inwestycje związane z budową sieci FTTH będą realizowane w ramach przedsięwzięć o charakterze kooperacyjnym. Jest to konsekwencją faktu, iż budowa światłowodowej infrastruktury dostępowej jest przedsięwzięciem bardzo kosztownym. Dotyczy to przede wszystkim prac ziemnobudowlanych, które obejmują aż 70% kosztów budowy sieci dostępowej FTTH. Z tego powodu w inwestycjach związanych z budową FTTH często uczestniczyć będą podmioty dysponujące infrastrukturą, która może zostać wykorzystana do ułożenia kabli światłowodowych. Doświadczenia rynków usług telekomunikacyjnych zaawansowanych we wdrażaniu FTTH wskazują, iż partnerami w budowie sieci dostępowych opartych na łączach światłowodowych stały się przedsiębiorstwa, które są właścicielami sieci energetycznych i ciepłowniczych oraz infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej. Bardzo często inicjatywa tworzenia telekomunikacyjnych sieci dostępowych nowej generacji należy do różnego rodzaju samorządów lokalnych. Zwłaszcza duże miasta angażują się poważnie w tego rodzaju przedsięwzięcia inwestycyjne. Mają one w swojej dyspozycji zasoby mieszkaniowe i przedsiębiorstwa komunalne dysponujące infrastrukturą cywilną (kanały, studzienki) umożliwiającą ułożenie światłowodów. Korzyści wynikające z posiadania sieci FTTH są oczywiste. Duplikowanie infrastruktury dostępowej nie jest ekonomicznie uzasadnione, toteż samorząd miejski gwarantuje sobie długookresowe przychody związane z korzystaniem z sieci przez operatorów telekomunikacyjnych i dostawców contentu. Inwestowanie w światłowodową infrastrukturę nie będzie oczywiście wyłączną domeną dużych miast. Już obecnie, także w Polsce, obserwuje się znaczną aktywność w tej materii samorządów lokalnych na terenach niezurbanizowanych. Ich celem, poza potencjalnymi przychodami z oferowania dostępu do infrastruktury, jest gospodarcza i społeczna aktywizacja terenu. Trzeba

mieć także na uwadze fakt, iż działania inwestycyjne gmin i powiatów są zazwyczaj wspierane finansowo z funduszy europejskich. Bardzo ciekawym rozwiązaniem wpływającym na rozwój FTTH mogą stać się także działania deweloperów i administratorów zasobów mieszkaniowych, którzy we własnym zakresie dokonują okablowania światłowodami posiadanych budynków. Poczynione rozważania wskazują, iż zmiana technologii sieci dostępowej przeobrazi w znacznym stopniu polski rynek usług telekomunikacyjnych. Infrastruktura dostępową będzie miała bardzo zróżnicowaną strukturę własnościową i należy przyjąć, iż żaden podmiot rynkowy nie osiągnie dominującej pozycji.

Ważnym aspektem, który będzie determinował przemiany na rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce, jest niepewność w zakresie kształtowania się regulacji prawnych związanych z dostępem do pętli lokalnej FTTH. Obowiązujące aktualnie rozwiązania prawne obligują operatora dominującego do udostępnienia własnej sieci innym podmiotom świadczącym usługi telekomunikacyjne. Obecnie w Polsce praktycznie wszyscy operatorzy funkcjonujący w sektorze łączności stacjonarnej przynajmniej w pewnym stopniu opierają swoją działalność telekomunikacyjną na sieci operatora dominującego. Nie ma natomiast żadnych przesłanek dotyczących kształtowania się regulacji związanych z dostępem do sieci FTTH w przyszłości. W sytuacji, gdyby obowiązujące aktualnie rozwiązania prawne nie zostały zachowane, znaczna część operatorów lub dostawców contentu zmuszona byłaby korzystać z sieci innych operatorów na warunkach w pełni komercyjnych, co czyniłoby ich działalność mało opłacalną. Z tego powodu przynajmniej część tych podmiotów gospodarczych już niebawem podejmie decyzje o inwestowaniu we własne rozwiązania sieciowe oparte na FTTH, co dodatkowo wpłynie na demopolizację dostępu do abonentów.

## **Podsumowanie**

Technologia FTTH w perspektywie kilku najbliższych lat stanie się podstawowym medium dostępowym w dziedzinie telekomunikacji. Praktyczne jej wdrożenie w znacznym stopniu zmodyfikuje strukturę i formy funkcjonowania rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce. Będzie to konsekwencją faktu, iż FTTH jest innowacją przełomową, pozwalającą pokonać dotychczas obowiązujące ograniczenia i stwarzającą operatorom zupełnie nowe możliwości w zakresie świadczenia usług. Jej przełomowy charakter jest także związany z koniecznością budowy zupełnie nowej infrastruktury, która zastąpi aktualnie użytkowaną sieć telekomunikacyjną. Rynek usług telekomunikacyjnych zatem zacznie się kształtować od początku, przyjmując z pewnością kształt odmienny od obecnego.



**Literatura**

1. <http://nt.interia.pl/audio-wideo/news/nadchodzi-telewizja-3d,1141933>
2. [http://www.bbpmag.com/2008issues/-april08/BBP\\_Apr08\\_FTTHPrimer.pdf](http://www.bbpmag.com/2008issues/-april08/BBP_Apr08_FTTHPrimer.pdf)
3. <http://www.computerworld.pl/artykuly/59272/Bliski.koniec.DSL.html>
4. <http://www.telix.pl/artykul/pierwsze-ruchome-testy-lte-3,24384.html>
5. *Spoleczeństwo informacyjne w Polsce. Wstęp do formułowania założeń polityki państwa*. Krajowa Rada Radiofonii i Telewizji, Warszawa, lipiec 1996.

**IMPACT OF INNOVATIVE FTTH ACCESS NETWORK  
ON THE TELECOMMUNICATION SERVICES MARKET DEVELOPMENT  
IN POLAND**

**Summary**

On the telecommunications services market in Poland there is a lack of access networks, which would be able to meet the needs of consumers functioning in the information society. The article indicates the need for action in order to build up New Generation Networks basing on fibre technology, which will create completely new possibilities in terms of access to advanced electronic communications services.

*Translated by Wiesław Michał Maziarz*