

Wiesław M. Maziarz

Perspektywy rozwoju technologii dostępowych w warunkach tworzenia społeczeństwa informacyjnego w Polsce

Ekonomiczne Problemy Usług nr 105, 741-747

2013

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, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

WIESŁAW M. MAZIARZ

Uniwersytet Szczeciński

PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNOLOGII DOSTĘPOWYCH W WARUNKACH TWORZENIA SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO W POLSCE

Wprowadzenie

Funkcjonowanie i dalsza ewolucja społeczeństwa informacyjnego są w znacznym stopniu uzależnione od rozwoju technologicznego w obszarze komunikacji elektronicznej. Można nawet twierdzić, iż przyszłość społeczeństwa informacyjnego jest determinowana przez powstawanie coraz nowszych technologii umożliwiających sprawne i efektywne komunikowanie. Ten determinizm jest konsekwencją następujących faktów:

- coraz powszechniejsze wykorzystanie urządzeń telekomunikacyjnych do kształtowania różnorodnych procesów społecznych i gospodarczych w nie-dalekiej przyszłości doprowadzi do zmniejszenia się potencjału sieci komunikacji elektronicznej,
- dynamiczny rozwój usług elektronicznych o charakterze konwergentnym zwiększa wymagania w zakresie przepływności sieci komunikacji elektronicznej.

W takiej sytuacji brak zastosowania nowoczesnych telekomunikacyjnych rozwiązań dostępowych uniemożliwi efektywne funkcjonowanie sfery społecznej i gospodarczej poprzez powstanie zakłóceń w procesach przekazywania informacji lub brak dostępu do zaawansowanych technologicznie usług elektronicznych. Konsekwencją przedstawionych problemów może być zakłócenie dalszego rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz powiększenie luki społecznej i gospodarczej dzielącej Polskę od innych państw Unii Europejskiej i świata. Już obecnie można zauważyć, iż brak telekomunikacyjnych sieci dostępowych na odpowiednim poziomie technologicznym uniemożliwia realizację projektów i zadań na poziomie

światowym¹. Dlatego warto temu zagadnieniu przyjrzeć się bliżej i zastanowić się nad strategią kształtowania technologii sieciowych umożliwiających sprawny i wydajny transfer informacji.

1. Przegląd istniejących i potencjalnych telekomunikacyjnych technologii dostępowych

Aktualnie w praktyce rynku usług telekomunikacyjnych operatorzy wykorzystują szereg rozwiązań dostępowych umożliwiających świadczenie abonentom korzystanie z szerokopasmowego Internetu. Część z nich należy uznać za technologicznie przestarzałe, dlatego w dalszych rozważaniach uwaga skupiona zostanie na rozwiązaniach, które posiadają jeszcze znaczny potencjał rozwojowy. Do takich z pewnością należą technologie dostępne VDSL 2, EuroDOCSIS, FTTH, WIMAX 2 oraz LTE. Pierwsza z wymienionych technologii dostępowych VDSL 2 (ang. *Very high speed Digital Subscriber Line*) wykorzystywana jest na rynku usług telekomunikacyjnych przez operatorów dysponujących tradycyjnymi sieciami stacjonarnymi opartymi na łączach miedzianych. VDSL umożliwia transmisję szerokopasmową do 200 Mb/s na odcinku do 300 m. Wraz z wzrostem odległości następuje spadek prędkości transmisji, do 100 Mb/s po 500 m oraz 50 Mb/s po 1000 m. Przedstawione warunki transmisji nawet jak na warunki europejskie są atrakcyjne, bowiem pozwalają na odbiór programów telewizyjnych nawet w technologii 3D. Warto w tym miejscu przypomnieć, iż cele Europejskiej Agendy Cyfrowej obejmują²:

- zapewnienie powszechnego dostępu do Internetu o prędkości co najmniej 30 Mb/s do końca 2020 roku,
- umożliwienie 50% gospodarstw domowych dostępu do Internetu o prędkości co najmniej 100 Mb/s do końca 2020 roku.

Wykorzystanie VDSL 2 w przyjętej w Agendzie perspektywie czasowej pozwala na realizację przedstawionych celów.

Z technicznego punktu widzenia zastosowanie tej technologii nie wymaga znacznych nakładów i w większości przypadków wiąże się tylko z instalacją nowej karty VDSL 2 na koncentratorze cyfrowych linii abonenckich (DSLAM) oraz nowego modemu u klienta. Oznacza to możliwość stosunkowo szybkiego wdrożenia technologii dostępowej VDSL 2.

Kolejnym ważnym rozwiązaniem dostępowym jest EuroDOCSIS, stosowana w Europie odmiana technologii DOCSIS (ang. *Data Over Cable Service Interface Specification*). Technologia ta wykorzystywana jest przez operatorów sieci telewizji kablowej dysponujących siecią infrastrukturą telewizyjną w technologii HFC

¹ Przykładem przedstawionej sytuacji jest brak odpowiedniej infrastruktury dostępowej na potrzeby prowadzenie zabiegów medycznych na odległość.

² *Europejska Agenda Cyfrowa*, Bruksela 2010, KOM(2010)245.

(ang. *Hybrid Fiber Coaxial*). W najnowszym stosowanym standardzie DOCSIS 3.0 możliwe jest osiągnięcie prędkości transmisji 400 Mb/s w kierunku abonenta. Technologia ta jest rozwojowa, a informacje dochodzące z firmy CableLabs mówią o osiągnięciu kolejnego rekordu prędkości transmisji w DOCSIS 3.0 na poziomie 1,6 Gb/s w kierunku do abonenta i 300 Mb/s w kierunku od abonenta³. Wartości te wskazują, iż operatorzy sieci telewizji kablowej w niedługiej perspektywie czasu mogą stać się liderami w zakresie oferowanych prędkości transmisji dostępu do Internetu, tym bardziej że rozwiązanie to nie wiąże się z koniecznością budowy nowej infrastruktury sieciowej.

Ostatnią omawianą technologią stacjonarnego dostępu do Internetu jest FTTH (ang. *Fiber to the Home*). Istota tego rozwiązania technologicznego opiera się na doprowadzeniu światłowodu do użytkownika końcowego. Technologia ta pozwala na świadczenie usług dostępu do sieci Internet z prędkością transmisji dochodzącą do 2,4 Gb/s. Z pewnością jest to obecnie najlepsze pod względem osiągnięć i stwarzanych możliwości telekomunikacyjne rozwiązanie dostępne, które należy uznać za technologię przyszłości. Jednak w przypadku FTTH konieczna jest budowa, praktycznie od podstaw, nowej infrastruktury sieciowej, co w konsekwencji wiąże się ze znacznymi kosztami oraz wymaga czasu.

Kolejną z prezentowanych technologii dostępowych jest WIMAX 2 (ang. *Worldwide Interoperability for Microwave Access*), który umożliwia bezprzewodowy i mobilny dostęp do Internetu. W najnowszym obecnie standardzie WIMAX 2, IEEE 802.16m prędkość transmisji wyniosła 1 Gb/s dla ruchu stacjonarnego i 100 Mb/s dla ruchu mobilnego⁴. Istotnym aspektem związanym z atrakcyjnością tego rozwiązania są relatywnie niskie koszty budowy sieci, co wynika z faktu, iż stacje bazowe można budować nawet co 100 km (maksymalną prędkość transmisji uzyskuje się przy odległości 50 km pomiędzy stacjami).

Ostatnią omawianą technologią jest LTE (ang. *Long Term Evolution*), stwarzająca możliwość dostępu do transmisji danych w sieciach telefonii komórkowej. W najnowszym standardzie LTE Advanced uzyskano prędkość transmisji dla ruchu mobilnego na poziomie 1 Gb/s w kierunku abonenta i 500 Mb/s w kierunku od abonenta, co jest bez wątpienia najlepszym wynikiem dla telefonii mobilnej. Rozwiązanie to zostało przychylnie przyjęte przez operatorów telefonii komórkowych oraz w stosunkowo krótkim czasie zostało zaakceptowane przez abonentów, których liczba korzystających z LTE ma w 2014 roku wynieść ponad 100 mln.

Przedstawione powyżej telekomunikacyjne technologie dostępne pod względem technicznym i funkcjonalnym należy uznać za rozwiązania nowoczesne i odpowiadające w pełni aktualnym oraz przyszłym potrzebom społeczeństwa informacyjnego w Polsce.

³ <http://www.cablelabs.com/cablemodem/>

⁴ <http://www.cellular-news.com>

2. Analiza aspektów ekonomicznych, technicznych i funkcjonalnych wybranych technologii dostępowych

Wybór telekomunikacyjnej technologii dostępowej na potrzeby rozwijającego się społeczeństwa informacyjnego w Polsce powinien być w pełni racjonalną decyzją, uwzględniającą aspekty ekonomiczne oraz dalsze możliwości rozwojowe. Jako pierwsze analizie zostaną poddane rozwiązania dostępne wykorzystywane przez operatorów sieci stacjonarnych. Już z krótkiego przedstawienia technologii dostępowych wynika, iż wybór jednego rozwiązania nie będzie możliwy. Bez wątpienia obecnie największy potencjał, jeśli bierze się pod uwagę oferowaną przepustowość i perspektywy rozwoju, ma technologia FTTH. Jest to także technologia, która stwarza możliwość zaspokojenia stale rosnących potrzeb jakościowych i ilościowych na usługi komunikacji elektronicznej w dość długim, bo nawet kilkunastoletnim horyzoncie czasowym. Jednak brak jest wśród operatorów funkcjonujących na polskim rynku usług telekomunikacyjnych zaangażowania w praktyczne wykorzystanie FTTH do budowy sieci dostępowych. Wynika to z kilku zasadniczych aspektów. Przede wszystkim powszechna jest opinia, iż obecnie FTTH jest technologią nadmiarową, której rynek telekomunikacyjny w Polsce nie potrzebuje. Widoczne jest w tej kwestii myślenie kategoriami aktualnych potrzeb, a nie perspektywą rosnącego popytu na łącza o dużej i bardzo dużej przepustowości. Kolejnym zagadnieniem związanym z zaniechaniami w budowie sieci dostępowych opartych na technologii FTTH są kwestie koniecznych nakładów finansowych. Z dostępnych informacji wynika, że dotarcie do jednego gospodarstwa domowego w technologii FTTH kosztuje od 526 do 750 euro, natomiast dla technologii DOCSIS 3.0 (150 euro) i VDSL (190 euro) znacznie mniej⁵. Podobne dane prezentowane są w odniesieniu do konkretnych operatorów telekomunikacyjnych funkcjonujących na różnych rynkach. Oto przykłady kilku z nich⁶:

- firma Verizon na podłączenie siecią opartą na FTTH 16 mln abonentów wydała 23 mln dolarów, co oznacza, że koszt podłączenia 1 abonenta wyniósł 1500 dolarów,
- firma Virgin Media podłączyła za pośrednictwem technologii FTTH 13 mln abonentów za 13 mln funtów, co oznacza, że koszt przyłączenia 1 abonenta wyniósł 1000 funtów,
- w Polsce szacuje się, że koszt podłączenia abonenta w bloku mieszkalnym wynosi 6000 zł, a w domu jednorodzinnym 30 000 zł. Jest to konsekwencją podłączeń do sieci FTTH na małą skalę.

Tak wysokie nakłady inwestycyjne to głównie kwestia budowy od podstaw infrastruktury sieciowej FTTH, z czym wiążą się bardzo kosztowne prace ziemno-

⁵ A.D. Little: Raport *Superfast Broadband: Catch up if you can*, Exane BNP Paribas, Paryż 2011.

⁶ II faza cyfrowej rewolucji, <http://informatorka.salon24.pl>

budowlane, których udział w całości kosztów wynosi 70%⁷. To w znacznym stopniu czyni zachowania operatorów telekomunikacyjnych ostrożnymi, zwłaszcza w warunkach postępującego kryzysu gospodarczego. Dlatego konieczne są działania, które rozłożą ryzyko inwestycji w FTTH na większą liczbę podmiotów telekomunikacyjnych. Jako przykład podobnych zachowań o charakterze bez wątpienia strategicznym można podać rynek usług telekomunikacyjnych we Francji, na którym France Telecom zawarł porozumienie z Bouygues Telecom, Free oraz SFR w sprawie wspólnej budowy infrastruktury dostępowej FTTH, co pozwoli w znacznym stopniu ograniczyć koszty inwestycji⁸. Na polskim rynku usług stacjonarnej telekomunikacji w praktyce istnieje duopol, zatem ewentualne porozumienie powinno stać się udziałem Telekomunikacji Polskiej i Netii. Z problemem kosztów budowy sieci dostępowych FTTH wiąże się także kwestia stosunkowo długiego okresu zwrotu z tej inwestycji, nie krótszego niż 10 lat. To czyni inwestowanie w FTTH zbyt ryzykownym dla większości operatorów funkcjonujących na polskim rynku usług telekomunikacyjnych. Dlatego poza kwestiami finansowymi należy rozważyć stworzenie nowego modelu regulacyjnego w odniesieniu do sieci dostępowych opartych na FTTH. Wydaje się, iż inicjatywa regulatora rynku telekomunikacyjnego w Polsce dotycząca możliwości korzystania z sieci dostępowych wszystkich operatorów telekomunikacyjnych wychodzi naprzeciw oczekiwaniom.

Dużo atrakcyjniejsze pod względem kosztowym są technologie dostępne VDSL 2 oraz DOCSIS 3.0. Przedstawione powyżej koszty podłączenia abonenta w tych technologiach odnoszą się do nowych inwestycji sieciowych. Natomiast przejście na nowe rozwiązanie dostępne dla aktualnych abonentów jest zdecydowanie tańsze, te technologie bowiem są aplikacjami funkcjonującymi na istniejącej infrastrukturze sieciowej. Obecnie technologia VDSL 2 jest priorytetem inwestycyjnym dla Telekomunikacji Polskiej, która za jej pośrednictwem chce utrzymać pozycję największego dostawcy Internetu w Polsce. Technologia ta, jak już wspomniano, pozwala zaoferować szybki dostęp do Internetu w Polsce i wypełnić cele założone w Europejskiej Agendzie Cyfrowej do 2020 roku. Dalsze perspektywy rozwoju technologii VDSL nie wydają się szczególnie atrakcyjne, bowiem drogą rozwoju technologii xDSL uznaje się powszechnie za zamkniętą. Z drugiej strony należy pamiętać, iż już od kilku lat wieszczy się bliski koniec tego rozwiązania technologicznego, a tymczasem ono wciąż funkcjonuje i pozwala zaspokajać potrzeby związane z dostępem do Internetu na coraz wyższym poziomie przepustowości.

Inaczej wygląda sytuacja z technologią DOCSIS 3.0, której perspektywy rozwoju wydają się bardzo interesujące. Podobnie kwestia kosztów kształtuje się dość atrakcyjnie, ponieważ przejście na tę technologię dostępową to kwestia zainstalowania odpowiedniego oprogramowania i modemu. Ponadto mając na uwadze fakt,

⁷ <http://www.rp.pl>

⁸ <http://www.globaltelecomsbusiness.com/>

iz infrastruktura sieciowa operatorów telewizji kablowej wykorzystywana jest dla potrzeb różnych usług telekomunikacyjnych (Internet, telewizja kablowa, telefon stacjonarny), należy uznać, że okres zwrotu inwestycji powinien być dość krótki. Warto także zauważyć, iż prace nad technologią DOCSIS wciąż trwają, zatem parametry przepustowości mogą ulec zwiększeniu.

Reasumując kwestie związane z technologiami dostępu stacjonarnego, należy przyjąć, iż technologia VDSL 2 jest bardzo dobrym rozwiązaniem dostępowym w chwili obecnej i na niedaleką przyszłość (do 2020 roku). W dalszej perspektywie łącza miedziane nie będą miały racji bytu, w związku z czym operatorzy telekomunikacji stacjonarnej powinni już obecnie rozwijać sieci dostępowe oparte na technologii FTTH, ponieważ okres kształtowania infrastruktury dostępowej jest relatywnie długi. Natomiast operatorzy telewizji kablowej są w stanie zaoferować na rynku polskim największe prędkości transmisji i ich ewentualne przejście na technologię FTTH w perspektywie 10-15 lat uzależnione będzie od postępów w rozwoju technologii DOCSIS.

Sytuacja w zakresie wyboru mobilnej technologii dostępowej wydaje się klarowna. Technologia LTE jest już praktycznie wykorzystywana na rynkach telekomunikacyjnych większości państw świata. Także na rynku polskim technologia ta jest już wykorzystywana przez liczących się operatorów telefonii komórkowej. Konkurencyjna technologia WIMAX 2 zbyt późno pojawiła się na rynku i trudno oczekiwać, że osiągnie na nim wiodącą pozycję, pomimo porównywalnych parametrów transmisyjnych i użytkowych. Nie oznacza to bynajmniej, że ta technologia odejdzie w zapomnienie, bowiem, jak już wspomniano, jest relatywnie tanim rozwiązaniem, szczególnie atrakcyjnym ekonomicznie na obszarach niezurbanizowanych. Dlatego można przyjąć, że obydwie technologie będą współistnieć i wzajemnie się uzupełniać. Sieci dostępowe oparte na technologii LTE obsługiwały będą obszary zurbanizowane, natomiast infrastruktura dostępową opartą na technologii WIMAX 2 dedykowaną zostanie obszarom słabo zaludnionym.

Ostatnią kwestią do rozważenia jest ewentualne zastępowanie technologii dostępu stacjonarnego rozwiązaniami dostępu mobilnego. Wydaje się, iż na rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce taka sytuacja będzie miała z pewnością miejsce. Już obecnie istniejące mobilne technologie dostępowe mają parametry transmisyjne lepsze niż VDSL 2. Zatem z czasem, szczególnie na obszarach niezurbanizowanych, wykorzystana zostanie do tworzenia sieci dostępowej technologia WIMAX 2, ponieważ tworzenie tam infrastruktury dostępowej opartej na technologii FTTH będzie po prostu nieopłacalne ekonomicznie.

Podsumowanie

Kwestia dostępu do zaawansowanych technologicznie usług i sieci komunikacji elektronicznej jest podstawowym warunkiem powszechnej partycypacji w spo-

leczeństwie informacyjnym. Z tego powodu wybór odpowiedniej koncepcji wdrażania technologii dostępowych staje się kluczowym aspektem kształtowania popytu na usługi elektroniczne będące kwintesencją uczestnictwa w społeczeństwie informacyjnym. W artykule rozważano kwestie celowości wprowadzenia wybranych technologii dostępowych, uwzględniając ich uwarunkowania ekonomiczne, techniczne oraz funkcjonalne. W konkluzji przyjęto, iż kluczową technologią dostępu stacjonarnego na rynku usług telekomunikacyjnych w Polsce będzie FTTH, natomiast dostęp mobilny realizowany będzie poprzez technologię LTE, wspomaganą poprzez rozwiązania oparte na technologii WIMAX 2.

Literatura

1. II faza cyfrowej rewolucji, <http://informatork.salon24.pl>
2. Europejska Agenda Cyfrowa, Bruksela 2010, KOM(2010)245.
3. <http://www.cablelabs.com/cablemodem/>
4. <http://www.cellular-news.com>
5. <http://www.rp.pl>
6. <http://www.globaltelecomsbusiness.com/>
7. Little A.D.: *Superfast Broadband: Catch up if you can*, Exane BNP Paribas, Paryż 2011.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES IN CONDITIONS OF CREATION OF INFORMATION SOCIETIES IN POLAND

Summary

Problem in access to advanced services technologically and there is basic condition of general participation in information society network of electronic communication. By that reason choice of proper concept of accustom of access technology becomes key aspect of forming of demand be on electronic favor in information society becomes quintessence of participation. In article consider problems of expedience of introduction of chosen access technologies taking into consideration their conditionality economic, technical and functional. It accept in conclusion, that the key technology of stationary access on market of telecommunication favor in Poland will be FTTH, but mobile access realized will be through technologies LTE, aided through solutions based on technology WIMAX 2.

Translated by Sylwia Mecha