

Ewelina Gutowska

Akademia im. Jakuba z Paradyża
Wydział Ekonomiczny
orcid.org/0000-0002-0914-1948
e-mail: egutowska@ajp.edu.pl
tel. 535 328 800

Piotr Gutowski

Uniwersytet Szczeciński
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług
orcid.org/0000-0001-6757-8921
e-mail: piotr.gutowski@wzieu.pl
tel. 505 159 567

Popyt na transmisję danych w kontekście nowoczesnych usług teleinformatycznych

***Streszczenie.** W artykule porównano możliwości transmisyjne wybranych technik szerokopasmowych. Przedstawiono miejsce Polski na arenie UE w kwestii dostępu do Internetu. Zaprezentowana została koncepcja Internetu jako narzędzia umożliwiającego zaspokojenie potrzeb (rozumianych w ujęciu klasycznym, według definicji Abrahama Masłowa). Zbadano, jakiego pasma przepustowego wymagają poszczególne e-usługi, aby móc swobodnie funkcjonować, i jakie techniki dostępowe są w stanie je zapewnić. Przeprowadzone analizy zostały uzupełnione licznymi prognozami opracowanymi zarówno na podstawie danych wtórnych, jak i pierwotnych.*

***Słowa kluczowe:** nowoczesne sieci teleinformatyczne, e-usługi, techniki dostępowe, Internet szerokopasmowy*

1. Wprowadzenie

Począwszy od lat 70. XX w. obserwuje się rewolucję w metodach przesyłania i zarządzania informacją. Rewolucja ta wynika z dynamicznego rozwoju informatyki i telekomunikacji, a więc narzędzi dających nowe możliwości operowania wiedzą. Pojawił się Internet, z początku przewidziany jako sieć informacyjna. Jednak szybko się rozwinął, umożliwiając funkcjonowanie i świadczenie wielu usług. Wirtualny świat stał się faktem. Czas i przestrzeń przestały być barierą, a pozyskiwanie i wysyłanie informacji jest obecnie możliwe o każdej porze i w niemal każdym miejscu na Ziemi.

Powstanie społeczności wiedzy, cechującej się wysoką kulturą, świadomością i umiejętnościami informacyjnymi, jest ściśle związane z nową gospodarką opar-

tą głównie na usługach, której atrybutami są: innowacyjność, konkurencyjność i nowy wirtualny, globalny wymiar funkcjonowania.

W kontekście społecznym najbardziej pożądanym efektem jest doprowadzenie do zwiększenia komfortu życia w niemal wszystkich jego dziedzinach. Ludzie w nowym „informacyjnym” porządku powinni posiadać umiejętność uczenia się przez całe życie, być nastawieni na częste przekwalifikowywanie się i mobilny charakter pracy. Krwioobieg tej struktury stanowią nowoczesne sieci teleinformatyczne (*Information and Communication Technologies, ICT*) z Internetem na czele.

Rola mediów transmisyjnych zmienia się w czasie. Początkowo to one stanowiły bazę funkcjonalną społeczeństwa informacyjnego, lecz w momencie, gdy ich rozwój zapewnił na tyle szerokie przepustowe pasmo informacyjne, że możliwe stało się dzięki niemu świadczenie wszystkich obecnie dostępnych usług i rozwiązań organizacyjnych, skoncentrowano na jak najszybszym osiągnięciu wysokich rezultatów w sferze ekonomicznej i społecznej.

Doprowadzić do tego mają dynamicznie rozwijające się e-usługi. To one obecnie są najbardziej odczuwalnymi przez społeczeństwo i przedsiębiorców efektami przyjęcia strategii budowy cywilizacji wiedzy. Niektóre z nich, jak np. e-administracja, oprócz tego, że skierowane są do szeroko pojmowanego społeczeństwa, stwarzają realne możliwości osiągnięcia korzyści społecznych i ekonomicznych przez sferę biznesową (np. w postaci ułatwienia i przyspieszenia wymiany dokumentów oraz redukcji kosztów organizacyjnych) oraz administrację państwową (np. w postaci usprawnienia wewnętrznego systemu obiegu dokumentów). Dowodzi to, że e-usługi często mają wielostronny charakter oddziaływania.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie problematyki symbiotycznego, ale i nieskoordynowanego rozwoju technologii ICT oraz szeroko pojmowanych e-usług. Za hipotezę, która zostanie poddana weryfikacji, można przyjąć twierdzenie, że nowoczesne, obecnie wdrażane technologie dostępne są w stanie zapewnić pasmo przepustowe o parametrach umożliwiających świadczenie wszystkich nowoczesnych usług oraz stanowić narzędzie służące zaspokajaniu potrzeb człowieka.

W tym celu posłużono się następującymi narzędziami badawczymi: metodą obserwacji zmian zachodzących w badanych środowiskach oraz wzajemnej wielowymiarowej dyfuzji i konwergencji między nimi; metodą indukcji i dedukcji; krytyką badanego problemu w kontekście dotychczasowych osiągnięć nauki poprzez analizę literatury przedmiotu (i źródeł internetowych); analizą danych wtórnych, pozyskanych z ogólnodostępnych źródeł, takich jak internetowe bazy danych lub raporty specjalistyczne; wynikami z przeprowadzonego w 2016 r. autorskiego badania delfickiego.

2. Porównanie możliwości transmisyjnych wybranych technik szerokopasmowych

Internet i inne usługi telekomunikacyjne dynamicznie się rozwijają, w związku z czym konieczne jest zwiększanie przepustowości informacyjnej. Nie wszystkie techniki dostępne są w stanie sprostać temu wyzwaniu. Niektóre z nich już obecnie osiągnęły limit swoich możliwości, nie zachowując zaplecza przepustowego na przyszłość. Wymagania rynku coraz częściej wspierane są przez budowlane przepisy prawne narzucające konieczność budowy nowoczesnych sieci światłowodowych, wobec czego operatorzy telekomunikacyjni stoją przed ogromnym wyzwaniem kosztowym i technicznym. Konkurencyjny sektor telekomunikacyjny w Polsce sprawia, że operatorzy muszą sprawnie i z wyprzedzeniem modernizować swoje sieci, jeżeli chcą zachować swoją pozycję rynkową. Sytuacja ta stanowi zagrożenie dla przedsiębiorców telekomunikacyjnych, ale jest też szansą dla firm przedsiębiorczych.

Tabela 1. Porównanie prędkości
wybranych technologii szerokopasmowych

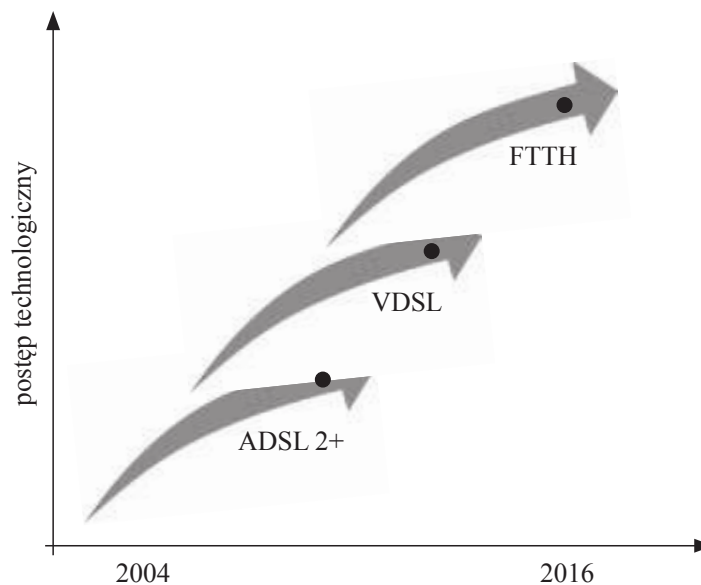
| Technologia | Zasięg* | Przepustowość* |
|-----------------------|---|--|
| ADSL 2+ | do 1500 m | upstream 24 Mb/s downstream 1 Mb/s |
| VDSL 2 | do 1000 m | do 300 m – 200 Mb/s do 500 m – 100 Mb/s do 1000 m – 50 Mb/s |
| Fast/Gigabit Ethernet | ok. 100 m | 100 Mb/s 1 Gb/s |
| TVK (HFC DOCSIS 1.1) | bardzo duży | teoretycznie 39 Mb/s |
| TVK (HFC DOCSIS 3.0) | bardzo duży | teoretycznie 1 Gb/s |
| WiFi | 110 m (ale otwarta przestrzeń lub zastosowanie dodatkowych anten czy wzmacniaczy zwiększa dystans) | 54 Mb/s |
| WiMax | teoretycznie 48 km (obecnie 10 km) | teoretycznie 150 Mb/s (obecnie 10 Mb/s) |
| LTE | zależy od wielu czynników, ale przede wszystkim od odległości do anteny max 10 km | reklamowana przez operatorów do 300 Mb/s praktycznie do 80Mb/s |
| FTTH (GPON) | bardzo duży (największy) | 2,5 Gb/s (najszybsza) |

* w przybliżeniu (źródła literaturowe podają różne dane).

Źródło: opracowanie na podstawie: Buczkowski 2007: 21; ONO 2007: 5, www.localret.cat/revistesinews/broadband/num18/docs/8num18.pdf [dostęp: 1.05.2014]; Narodowy Plan Szerokopasmowy 2014, https://mc.gov.pl/files/narodowy_plan_szerokopasmowy_08.01.2014_przyjety_przez_rm.pdf [dostęp: 10.12.2017].

Nie ulega wątpliwości, że w kwestii transmisji przewodowych przyszłość stanowią nowoczesne techniki światłowodowe, np. FTTH¹ (tab. 1). Za ich pomocą możliwe będzie (a nawet już jest) świadczenie wielu usług, takich jak: triple-play, szybkiego Internetu, telewizji wysokiej i ultrawysokiej rozdzielczości, VoIP, VoD i wielu innych. Z tabeli 1 wynika, że technologia FTTH zapewnia zdecydowanie najszersze „gardło” przepustowe.

Typowi europejscy operatorzy zasiedziali, opierający się na technikach xDSL² zaczęli odchodzić do tej techniki na rzecz FTTH w standardzie GPON³ (rys. 1).



Rysunek 1. Plan zmian technologii sieci szerokopasmowej u typowego europejskiego operatora zasiedzającego

Źródło: www.ftthcouncil.eu/documents/studies/FTTH_Council_Incumbent_Exec_Summ.pdf [dostęp: 24.10.2009].

W analogiczny sposób postępują operatorzy telewizji kablowej. Przekształcenia architektury sieciowej idą w kierunku od HFC⁴ DOCSIS 1.1⁵ i xDSL, do

¹ FTTH (*Fibre To The Home*) – doprowadzenie światłowodu do mieszkania.

² xDSL (*xDigital Subscriber Line*) – sieci wykorzystujące jako medium transmisyjne parę kabli miedzianych (najpopularniejsza jest skrętka).

³ GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) – standard optyczny.

⁴ HFC (TVK; *Hybrid Fibre Coaxial*) – hybrydowe sieci wykorzystujące jako końcowe medium transmisyjne kabel koncentryczny.

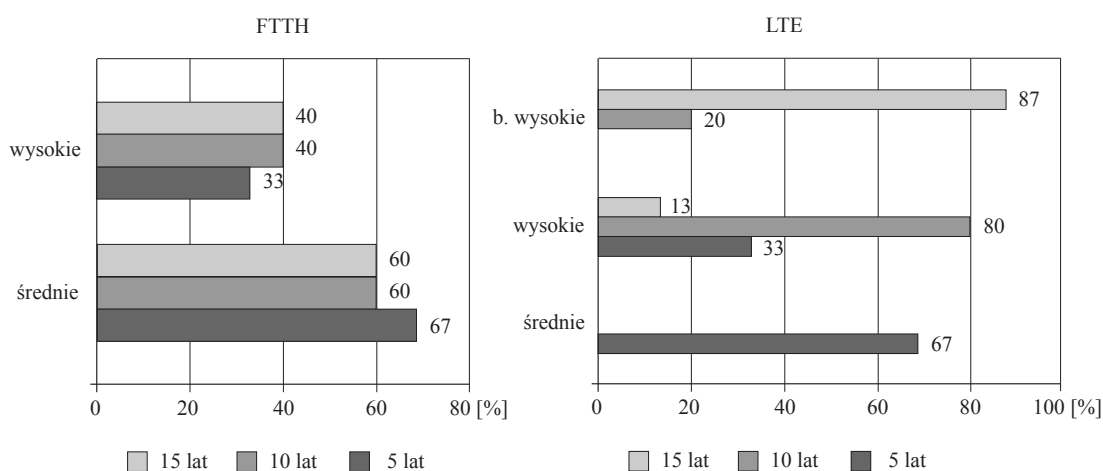
⁵ DOCSIS (*Data over Cable Service Interface Specification*) – 1.1 i nowszy 3.0. standardy sieci HFC.

odpowiednio: HFC DOCSIS 3.0 i FTTH⁶ +ADSL 2+⁷/VDSL2⁸ i wreszcie do FTTH.

Przez lata polscy przedsiębiorcy telekomunikacyjni, broniąc się przed nakładami inwestycyjnymi koniecznymi do budowy nowoczesnych sieci, stosowali różnego rodzaju rozwiązania przejściowe, doprowadzając światłowód coraz bliżej klienta końcowego, lecz nie dając mu możliwości bezpośredniego podłączenia się do tego medium. Standardowym postępowaniem była zmiana techniki dostępowej na tańszą (np. kabel koncentryczny, skrętkę, sieć bezprzewodową), co umożliwiało instalację zdecydowanie tańszych urządzeń odbiorczych (końcowych).

W niedalekiej przyszłości należy spodziewać się dynamicznego rozwoju sieci FTTH oraz w przypadku sieci komórkowych – LTE. Potwierdza to wykres 1, na którym przedstawiono prognozę rozwoju tych technik w najbliższych 5, 10 i 15 latach.

Wykres 1. Prognoza na najbliższe 5, 10 i 15 lat – ocena szans na rozwój technologii FTTH i LTE*



* Wskazania zerowe nie zostały przedstawione na wykresie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań przeprowadzonych w 2015 i 2016 r.

Zdaniem ekspertów rozwój nowoczesnych sieci bezprzewodowych będzie ulegał akceleracji z upływem czasu. Oszacowali oni, że w ciągu najbliższych 5 lat szanse na rozwój LTE są średnio wysokie ze wskazaniem na średnie, w ciągu

⁶ FTTH (*Fibre To The Building*) – doprowadzenie światłowodu do budynku.

⁷ ADSL 2+ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) – asymetryczne cyfrowe łącze abonentkie; następca ADSL.

⁸ VDSL2 (*Very high data rate Digital Subscriber Line*) – cyfrowe łącze abonentkie o bardzo dużej prędkości transmisji.

10 lat – wysokie, a w ciągu 15 lat – bardzo wysokie. Żaden z nich nie ocenił szans jako niskie i bardzo niskie.

Wbrew przewidywaniom autorów eksperci nie są tak entuzjastycznie nastawieni do technologii FTTH, zachowując umiarkowany optymizm. Żaden z nich nie ocenił szans na rozwój tej technologii jako bardzo wysokie, ale żaden też nie ocenił ich jako niskie i bardzo niskie. Prognozy na 5, 10 i 15 najbliższych lat były zbieżne i skupiły się na średnio wysokich szansach ze wskazaniem na średnie.

3. Polska na tle Unii Europejskiej w kwestii dostępu do Internetu

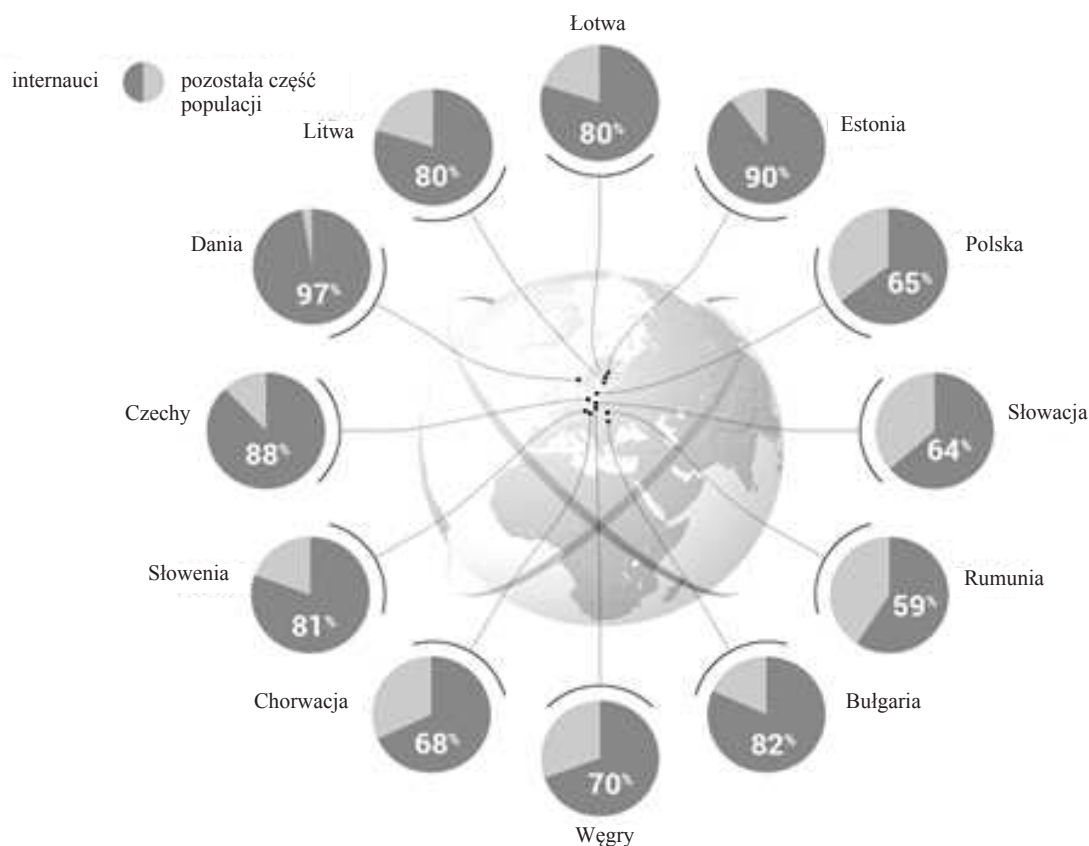
Polska na arenie międzynarodowej, szczególnie w zestawieniu z krajami UE, w kwestii dostępu do Internetu plasuje się na końcowych miejscach⁹. Opóźnienie Polski w „cyfrowym wyścigu” przedstawia rysunek 2, na którym porównano lidera UE pod względem liczby internautów (Danie) z krajami UE położonymi w Europie Środkowej, które przez długi czas odcięte od Zachodu znajdowały się pod wpływem Związku Radzieckiego, co doprowadziło do ich degradacji ekonomicznej i społecznej.

Porównywanie Polski do krajów wysoko rozwiniętych pod względem poziomu społeczeństwa informacyjnego – z uwagi na znaczne opóźnienie gospodarcze – nie jest dobrym wskaźnikiem. Ważniejsza ekonomicznie jest analiza na tle krajów o podobnym poziomie rozwoju gospodarczego i społecznego. Do tego celu dobrze nadają się kraje UE leżące w Europie Środkowej.

Po przeanalizowaniu rysunku 2 można stwierdzić, że Polska bardzo powoli staje się społeczeństwem informacyjnym. W 2015 r. liczba internautów stanowiła zaledwie 65% ogółu obywateli, co jest wynikiem lepszym tylko od Słowacji (o 1 p.p.) i Rumunii (o 6 p.p.). Polskę wyprzedzają kolejno: Chorwacja (68%), Węgry (70%), Litwa (80%), Łotwa (80%), Słowenia (81%), Czechy (88%) i Estonia (90%). Te dwa ostatnie kraje niewiele odstają do lidera UE – Danii, która może pochwalić się 97-proc. udziałem internautów wśród swoich obywateli.

Można z tego wysnuć wniosek, że niekoniecznie trzeba wzorować się na krajach UE w celu akceleracji rozwoju cyfrowego, a można przejąć dobre praktyki od Czech i Estonii – krajów, które są Polsce bliższe zarówno gospodarczo, jak i strukturalnie.

⁹ Na przykład pod względem dostępu gospodarstw domowych do Internetu w 2015 r. Polska osiągnęła wynik 76% przy średniej UE 83% – dane Eurostatu; <http://ec.europa.eu/Eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tin00134> [dostęp: 12.06.2016]; podobny trend widać się w analizie niemal wszystkich wskaźników społeczeństwa informacyjnego przy porównaniu Polski z krajami UE.



Rysunek 2. Liczba internautów w krajach Europy Środkowej należących do UE w porównaniu z liderem UE – Danią (stan na styczeń 2015 r.)

Źródło: GEMIIUS Polska, www.gemius.pl/wydawcy-aktualnosc/w-polsce-co-trzecia-osoba-bez-dostepu-do-internetu.html [dostęp: 20.06.2016].

4. Internet jako narzędzie zaspokajania potrzeb

Potrzebę zdefiniować można jako „odczucie braku czegoś, co jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu i psychiki ludzkiej” [Szłęk 2014: 7]. Abraham Maslow przeanalizował potrzeby odczuwane przez człowieka i ułożył je w kolejności od najważniejszych do najmniej ważnych [Maslow 1943: 370-396]. Teoria Maslowa zakłada, że ludzie z różnym stopniem determinacji dążą do zaspokojenia poszczególnych potrzeb. Najważniejsze okazuje się zaspokojenie potrzeb fizjologicznych – narzuconych przez twarde prawa natury. Wśród nich wymienić można: jedzenie, spanie, oddychanie. Potrzeby fizjologiczne związane są z fizycznym funkcjonowaniem człowieka, a ich niezaspokojenie powoduje patologię fizyczną i zagrożenie przetrwania. Nie jest więc dziwne, że potrzeby fizjologiczne dominują w piramidzie potrzeb Maslowa.

Kolejną potrzebą w hierarchii jest potrzeba bezpieczeństwa. Jej zaspokojenie jest niezbędne dla zdrowego funkcjonowania człowieka pod kątem fizycznym, ale przede wszystkim psychicznym. Potrzeba bezpieczeństwa związana jest z zapewnieniem warunków bytowania i ich ciągłości [Klamut 2012: 43], a więc odnosi się do bezpieczeństwa egzystencjalnego, finansowego, społecznego itp. Według Masłowa dotyczy ona „stabilizacji, zależności, opieki, uwolnienia od strachu, lęku i chaosu; potrzeba struktury, porządku, prawa, ograniczeń, oparcie w opiece” [Maslow 1990: 76].

Na trzecim miejscu znajdują się potrzeby społeczne, a więc potrzeba miłości, przyjaźni, przywiązania i przynależności. Potrzeby społeczne są potrzebami wyższego rzędu. W podstawowym wymiarze są one zaspokajane przez rodzinę i znajomych, ale wymienić należy również zespół w pracy, drużynę (np. sportową) lub uczestników wycieczki zorganizowanej. Człowiek pragnie być elementem większej zbiorowości. Przynależność do większej grupy sprawia, że jednostka nie czuje się osamotniona i staje się potrzebna, co pozytywnie wpływa na jej efektywność pracy. Ludzie czują się najlepiej w zbiorowościach charakteryzujących się wspólnymi cechami, jak np. wspólne zainteresowania [Stanuch 2012].

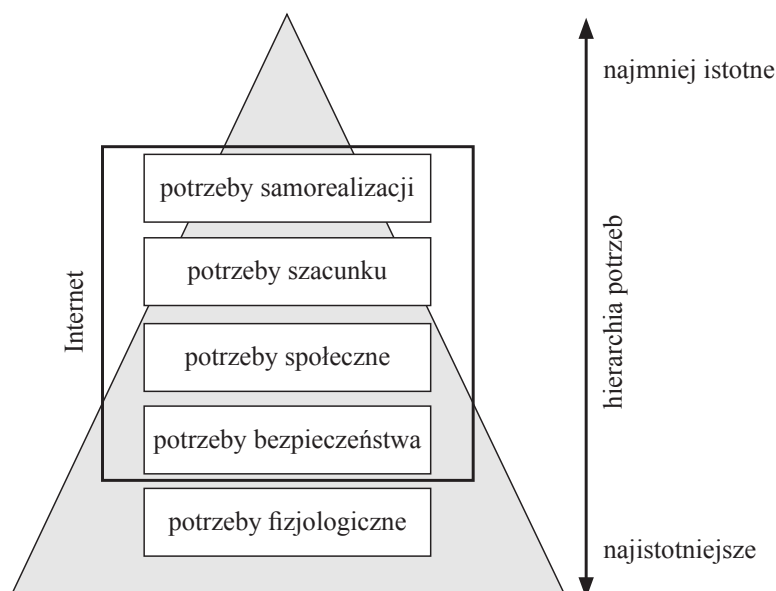
Potrzeba szacunku i uznania zajmuje w piramidzie Masłowa przedostatnie miejsce. Jest to również potrzeba wyższego rzędu. Potrzeba ta jest związana z pragnieniem bycia docenionym. Może być ona powiązana z chęcią uzyskania biegiłości, wysokich kompetencji, niezależności, a wreszcie wolności, ale też z prestiżem, statusem społecznym, sławą, dominacją nad innymi, poczuciem bycia ważnym i władzą. Brak zaspokojenia tej potrzeby skutkuje poczuciem niskiej wartości, niedocenianiem siebie, zatraceniem wiary w siebie i swoje umiejętności, poczuciem beznadziejności i bezradności oraz postrzeganiem siebie jako słabej jednostki [Wiśniewski i Śleszyński 1976: 6-7].

Ostatnią potrzebą jest potrzeba samorealizacji. Podobnie jak dwie poprzednie, jest to potrzeba wyższego rzędu. Jest ona związana z dążeniem przez jednostkę do zaspokojenia własnych ambicji, do osiągnięcia wyznaczonych sobie celów, rozwojem intelektualnym, zdobywaniem nowej wiedzy i umiejętności, zrozumieniem świata, poszukiwaniem doznań estetycznych, osiąganiem kolejnych poziomów rozwoju osobistego, społecznego i zawodowego [Niemczyk 2009].

Wszystkie potrzeby wymienione w piramidzie potrzeb Masłowa mogą być w pewnym stopniu zaspokojone przez Internet. W aspekcie potrzeb: samorealizacji, szacunku, przynależności (społecznej) i bezpieczeństwa Internet wykorzystać można pośrednio i bezpośrednio, natomiast dla potrzeb fizjologicznych tylko pośrednio. Pośredniość związana jest z możliwością dostępu do informacji, która ułatwi zaspokojenie potrzeby lub pomoże wskazać najbardziej efektywny (najszybszy, najtańszy, najbliższy, najlepszy itp.) sposób jej zaspokojenia. Przykładowo dla potrzeb fizjologicznych będzie to informacja o lekarzu lub zdalne zamówienie jedzenia; dla potrzeby bezpieczeństwa może to być powiadomienie

znajomych przez medium społecznościowe o grożącym niebezpieczeństwie; dla potrzeby społecznej – wysłanie zgłoszenia o przyjęcie do stowarzyszenia; dla potrzeby szacunku – nowe perspektywy wykazania się; dla potrzeby samorealizacji – zdobycie niezbędnej wiedzy na temat kierunków i sposobów samorozwoju.

W rozumieniu bezpośrednim na obecnym etapie rozwoju społeczeństwa informacyjnego nie można mówić o możliwości zaspokojenia potrzeby fizjologicznej przez lub dzięki Internetowi. Nie dotyczy to jednak pozostałych potrzeb. Bezpośrednie możliwości związane z potrzebą bezpieczeństwa to np. zdalny monitoring domu podczas nieobecności lub monitorowanie pokoju dziecinnego ze śpiącym noworodkiem. Kierunki rozwoju ICT wskazują, że w niedalekiej przyszłości, w związku z rozwojem e-medycyny, możliwe stanie się zdalne diagnozowanie, a nawet ciągle monitorowanie zdrowia i życia ludzkiego, co z pewnością przeloży się na wzrost poczucia bezpieczeństwa i opieki odczuwalnej przez pacjentów. Bezpośrednie możliwości zaspokajania potrzeb przez Internet zobrazowano na rysunku 3.



Rysunek 3. Internet jako narzędzie bezpośredniego zaspokajania potrzeb

Źródło: Gutowski 2010: 235.

Środowisko internetowe szczególnie efektywnie umożliwia bezpośrednio zaspokojenie społecznych potrzeb przynależności. Internauci mogą uczestniczyć w różnego rodzaju grupach, forach i innych zgromadzeniach, skategoryzowanych według wielu cech i mających różne formy, poczynając np. od uczestnictwa w klanie w grze komputerowej online, a kończąc na ściśle sprecyzowanych tematycznie grupach dyskusyjnych.

W kwestii potrzeby uznania i szacunku elastyczność wirtualnego świata oferuje specyficzne warunki, w których korzystając ze swoich umiejętności, wiedzy i doświadczeń, można zdobyć szacunek i uznanie, np. na forum tematycznym. Rozległość Internetu znosi bariery dostępu do masowego odbiorcy i stwarza okoliczności „równej szansy”. Internet jest doskonałym „popularyzatorem” image’u. Użytkownik może prezentować swoje poglądy lub wyrażać się na wiele sposobów – od udostępniania swojej twórczości (muzyki, grafiki, filmów, zdjęć, utworów literackich itp.) do otwartej dyskusji bądź pomocy innym internautom.

Globalna sieć świetnie zaspokaja również potrzebę samorealizacji. W najlepszy sposób oddaje to możliwość uczestnictwa i zdobywania umiejętności za pomocą wirtualnych kursów, szkoleń, konsultacji oraz e-learningu. Dotyczy to niemal każdej dziedziny wiedzy.

Zaspokojenie potrzeby informacyjnej daje możliwość skutecznego funkcjonowania. Doinformowanie jest warunkiem koniecznym, aby człowiek mógł działać i postępować efektywnie, bezpiecznie i pomyślnie [Nicholas 2001: 25].

W dobie społeczeństwa informacyjnego należy zastanowić się, czy nie warto zaktualizować piramidy potrzeb Maslowa o potrzeby informacyjne. Charakteryzują się one dużą różnorodnością i dynamiką zmian w czasie, ale bez wątpienia stanowią komponent niemal każdej potrzeby. Potrzeby informacyjne wiążą się nawet z potrzebami fizjologicznymi, np. informacja, jak i gdzie zdobyć pokarm. Głębsze rozważania nad potrzebami informacyjnym nasuwają wniosek, że można je wpisać w proces poznawczy, a więc zdobycie, zrozumienie, przeanalizowanie i wykorzystanie informacji w celu zwiększenia wiedzy, zdolności lub kwalifikacji. W takim ujęciu potrzeby te należy przypisać do potrzeb rozwojowych – potrzeb samorealizacji. Zawęża to jednak rolę informacji, która jako motor procesu poznawczego i decyzyjnego jest niezbędna do podtrzymania życia i jego rozwoju [Urban 2005: 37-38].

Potrzeby informacyjne są szczególnie istotne dla przedsiębiorców, zwłaszcza w kontekście budowania przewagi konkurencyjnej [Krawiec 2005: 33]. Informacje są bowiem podstawą podejmowania decyzji i zapotrzebowanie na nie przejawia się na wszystkich szczeblach zarządzania. Przepływ informacji dostarcza wiedzy o procesach zachodzących wewnątrz firmy oraz o jej otoczeniu zewnętrznym. Sprawny system informacyjny pozwala na szybkie reagowanie jednostek decyzyjnych przedsiębiorstwa na zmiany rzeczywistości, a tym samym podniesienie efektywności funkcjonalnej. Informacja jest często identyfikatorem słabych stron firmy i bodźcem do optymalizacji i poszukiwania rozwiązań [Zajac i Kuraś 2009: 37-38].

„Obserwując zmiany zachodzące we współczesnych przedsiębiorstwach, trudno nie zauważyć znaczenia wiedzy, która staje się źródłem przewagi konkurencyjnej. Wśród wielu kategorii wiedzy ważne miejsce coraz częściej zajmuje wiedza klienta, czyli wiedza »dla klienta«, »o kliencie« i »od klienta«. Imperatyw

zastosowania wiedzy klienta w przedsiębiorstwach wymusza zmiany w zarządzaniu przedsiębiorstwami, które powinny posiadać, absorbować i akomodować odpowiednią wiedzę klienta oraz implementować ją do budowania kompetencji i konkurencyjności” [Ziemia 2012: 42].

Znaczenie informacji w ekonomii jest niezwykle duże. W ujęciu klasycznym podstawowe czynniki produkcji to: ziemia, kapitał i praca. Joseph Schumpeter dołączył do tej listy przedsiębiorczość i innowacje [Schumpeter 1960: 67]. W dzisiejszym świecie powszechnie operuje się terminem gospodarki opartej na wiedzy, a więc gospodarki, w której podstawowym czynnikiem wytwórczym stała się informacja [Dworak i in. 2014: 13-14], i można ją traktować co najmniej na równi z pozostałymi czynnikami produkcji. Zakup i sprzedaż towarów i usług zawsze odbywa się etapami. To informacja uświadamia kontrahentowi istnienie i zapotrzebowanie na dane dobro [Garbarski, Rutkowski i Wrzosek 2008: 156] oraz prowadzi do uzyskania przez niego wiedzy o potencjalnych profitach. Potwierdza to przekonanie, że świadomość jest najważniejszym elementem łańcucha decyzyjnego, a podstawą świadomości jest dostęp do informacji.

5. Popyt na e-usługi

Z biegiem czasu Internet rozwija się coraz szybciej, czego dowodzi znaczne zwiększenie ruchu informacyjnego w tej sieci [Broadband Properties Magazine 2008]. Wynika to z dwóch powodów. Pierwszym z nich jest zwiększenie liczby użytkowników i ułatwienie dostępu do Internetu, a drugim pojawianie się wielu nowych usług teleinformatycznych, wśród których rozróżnić należy e-usługi społeczeństwa informacyjnego oraz usługi związane z nowymi technikami kodowania i nadawania sygnałów (HDTV¹⁰, UHDTV¹¹, 3DTV¹², VoD¹³, VoIP¹⁴ itp.). Zestawienie „pasmożerności” dla wybranych usług przedstawiono w tabeli 2.

Wynika z niej, że na obecnym etapie rozwoju usług teleinformatycznych i e-usług najpopularniejsze architektury sieciowe są w stanie zapewnić wystarczające pasmo dostępowe. Dynamika rozwoju tych usług pozwala sądzić, że w niedalekiej przyszłości klasyczne media transmisyjne mogą stać się niewystarczające, co stanowi poważne wyzwanie dla operatorów (wykres 2, 3 i 4).

Jedną z najpopularniejszych usług rozrywkowych na świecie jest telewizja. Usługa ta ciągle jest udoskonalana. Obraz staje się coraz bardziej wyraźny, a dźwięk lepszy. Systematycznie wzrasta liczba filmów dostępnych w technice

¹⁰ HDTV (*High Definition TV*) – telewizja wysokiej rozdzielczości.

¹¹ UHDTV (*Ultra High Definition TV*) – telewizja ultrawysokiej rozdzielczości.

¹² 3DTV – telewizja trójwymiarowa.

¹³ VoD (*Video On Demand*) – wideo na żądanie.

¹⁴ VoIP (*Voice over Internet Protocol*) – przesyłanie dźwięku za pomocą sieci IP.

Tabela 2. Zapotrzebowanie na pasmo wybranych usług teleinformatycznych i e-usług*

| Usługa | Zapotrzebowanie na pasmo (Mb/s) | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| | Downstream download (pobieranie) | Upstream upload (wysyłanie) |
| Internet – w rozumieniu aktywności takich jak: dostęp do zasobów sieciowych (pobieranie i wysyłanie danych), poczta elektroniczna (e-mail), komunikatory internetowe, grupy dyskusyjne, fora internetowe, portale społecznościowe, dostęp do danych zapisanych na serwerze (FTP), przeglądanie stron WWW, hosting itp. | 50 | 20 |
| Telepraca | 20 | 10 |
| Wideokonferencje i e-learning | 20 | 10 |
| Telemedycyna obecnie | 50 | 20 |
| Telemedycyna w niedalekiej przyszłości | >1000 | >1000 |
| Telewizja obecnie | 100 | 20 |
| Telewizja w niedalekiej przyszłości | >1000 | 200 |
| Telefonia VoIP | 0,5 | 0,5 |
| Monitoring wizyjny | 20 | 20 |
| Zdalne odczytywanie liczników | 1 | 0,5 |
| Gry online | 50 | 20 |

* Dane dotyczące zapotrzebowania na pasmo mają charakter przybliżony, bo zależnie od źródła wartości parametrów są różne; ponadto niektóre usługi, jak telemedycyna, będące w ciągłym rozwoju, są trudne do scharakteryzowania (szczególnie w kontekście ich zapotrzebowania na pasmo informacyjne).

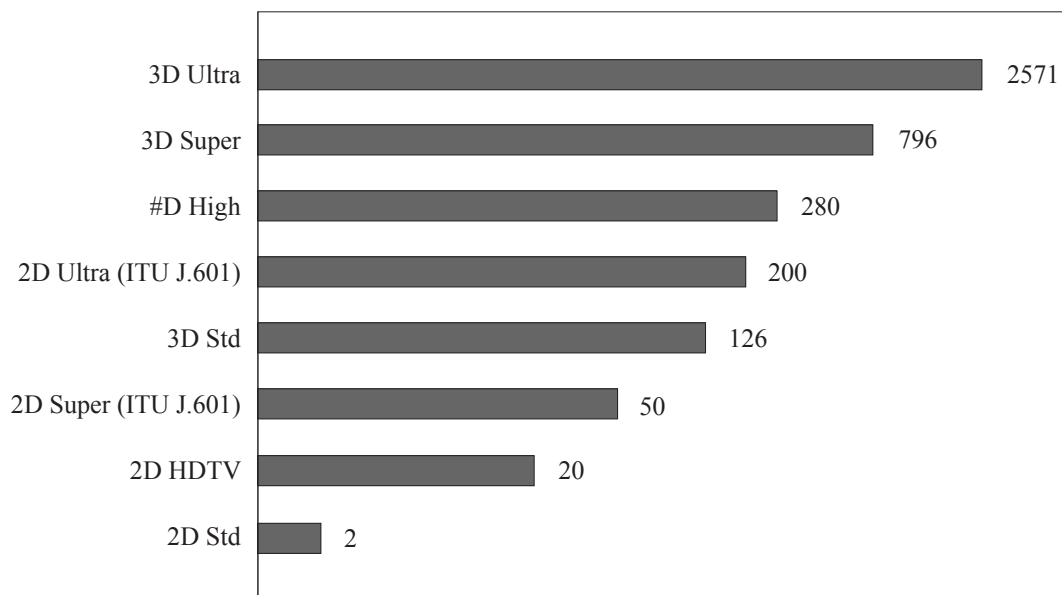
Źródło: opracowanie na podstawie: *Raport o stanie rynku...* 2007: 12, www.uke.gov.pl/_gAllery/14/25/14258/Raport_o_stanie_rynku_telekomunikacyjnego_2007_v3.pdf [dostęp: 29.10.2009]; *Przegląd publikacji i opracowań...* 2005, www.telepraca-efs.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=62 [dostęp: 24.10.2009]; Grzebyk i in. 2008: 42, www.optcom.polito.it/vecchio_materiale/e-photon-one.htm [dostęp: 29.10.2009]; Batorski 2011, www.polskaszerokopasmowa.pl/g2/oryginal/2012_11/1432cc4a-0274767e60875949bea02b94.pdf [dostęp: 4.01.2014]; ONO 2007: 6, www.localret.cat/revistesinews/broadband/num18/docs/8num18.pdf [dostęp 24.10.2009].

3D. Zmiany te są związane z wprowadzaniem nowych generacji sygnałów telewizyjnych. Aby zwiększyć rozdzielczość obrazu lub jakość dźwięku, należy dostarczyć większą liczbę bardziej dokładnych informacji. Większa liczba informacji wymaga z kolei większej przepustowości informacyjnej.

Szacuje się, że do przesyłu telewizji trójwymiarowej o ultrawysokiej rozdzielczości wymagane będzie 2,5 Gb łącze sieciowe (wykres 2).

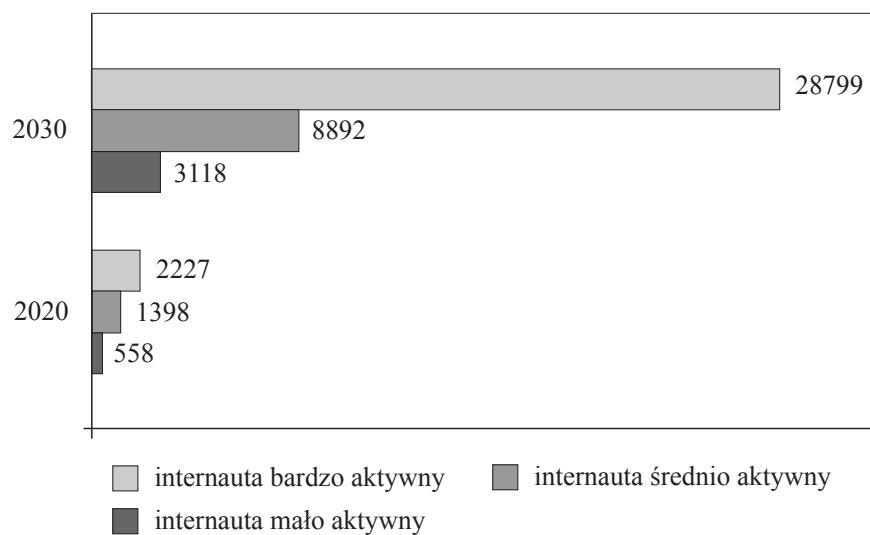
Rozwojowość sygnałów telewizyjnych nie jest ich wyłączną cechą. Podobną tendencję wykazują inne usługi ICT i społeczeństwa informacyjnego. Szacuje się, że w 2020 r. bardzo aktywny internauta będzie wymagał pasma o przepustowości 2,2 Gb/s, a w 2030 r. – prawie 29 Gb/s (wykres 3).

Wykres 2. Przepustowości wymagane dla kolejnych generacji sygnałów telewizyjnych (w Mb/s)



Źródło: opracowanie na podstawie George 2013: 42, www.rolandberger.com/gallery/trend-compendium/tc2030/content/assets/trendcompendium2030.pdf [dostęp: 20.01.2014].

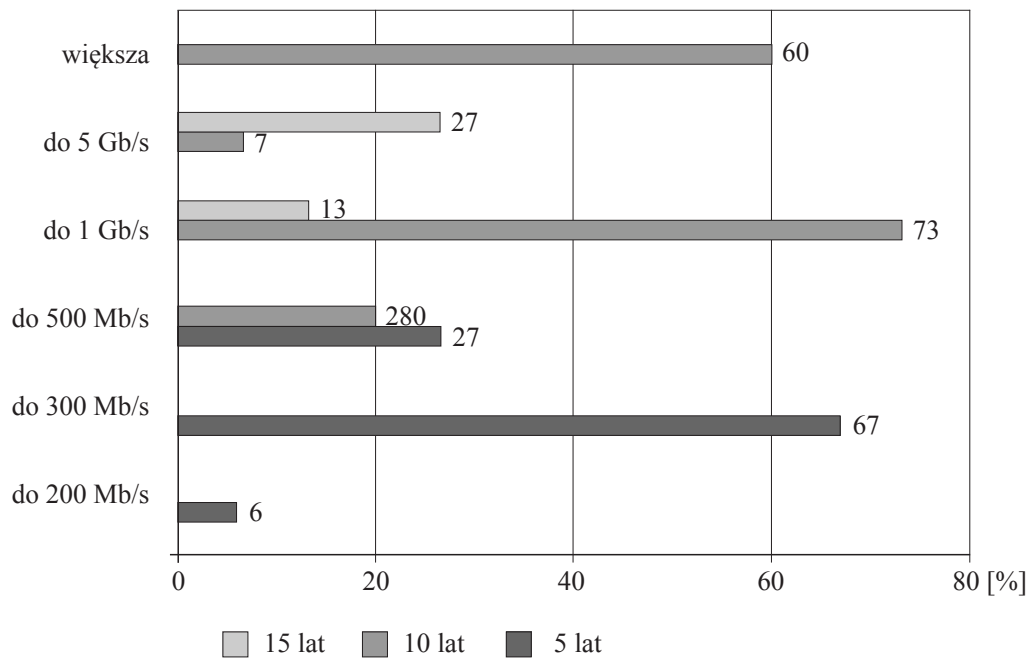
Wykres 3. Prognoza popytu na pasmo na lata 2020 i 2030



Źródło: opracowanie na podstawie George 2013: 42, www.rolandberger.com/gallery/trend-compendium/tc2030/content/assets/trendcompendium2030.pdf [dostęp: 20.01.2014].

Według innego szacunku (wykres 4) w ciągu najbliższych 5 lat zapotrzebowanie na przepustowość wyniesie około 300 Mb/s, w ciągu 10 lat – 1 Gb/s, a w ciągu 15 lat – więcej niż 5 Gb/s. Porównując wartości przedstawione na wykresach 3 i 4, trzeba zauważyć, że są one zbieżne w aspekcie trendu, ale różnią się skalą.

Wykres 4. Prognoza popytu na pasmo w ciągu najbliższych 5, 10 i 15 lat
(stan bazowy – 2016 r.)

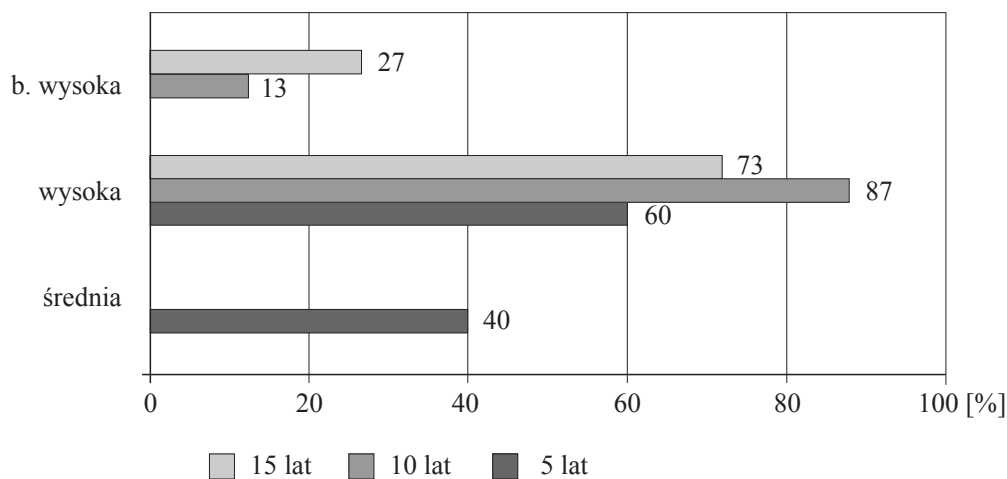


Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wyzwania dla polskiego rynku teleinformatycznego wymagają od operatorów odnalezienia się w nowej rzeczywistości względem rosnących wymagań klientów. Zwiększający się popyt na pasmo stanowi zarówno szansę, jak i zagrożenie. Zagrożeni są ci przedsiębiorcy telekomunikacyjni, którzy wykazują opóźnienie technologiczne w stosunku do swoich konkurentów. Szansa pojawia się natomiast przed innowatorami technicznymi, którzy przewidując wymogi rynkowe, już dawno rozpoczęli proces modernizacji i unowocześniania swojej infrastruktury.

Specyfika rynku telekomunikacyjnego generuje konkurencję technologiczną (pomiędzy różnymi rodzajami sieci dostępowych – przewodowych i bezprzewodowych), cenową i sektorową (pomiędzy operatorami z tej samej grupy). Polscy operatorzy są więc doświadczonymi firmami posiadającymi wypracowane wieloletnie strategie rozwojowe i narzędzia czynnej obserwacji rynku. Z dużym prawdopodobieństwem można więc założyć, że opracowane przez nie scenariusze zakładają wzrost wymagań klientów w zakresie popytu na cyfrowe „gardło”

Wykres 5. Gotowość operatorów do świadczenia najnowszych usług teleinformatycznych w ciągu najbliższych 5, 10 i 15 lat (stan bazowy – 2016 r.)*



* Wskazania zerowe nie zostały przedstawione na wykresie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

transmisyjne. Tezę taką potwierdza prognoza ekspercka dotycząca gotowości operatorów do świadczenia usług w ciągu najbliższych 5, 10 i 15 lat (wykres 5).

W ocenie ekspertów operatorzy w Polsce w ciągu najbliższych 5 lat wykażą średnio wysoką gotowość do świadczenia nowych usług ICT ze wskazaniem na wysoką. W ciągu najbliższych 10 i 15 lat gotowość ta osiągnie status wysokiej i bardzo wysokiej ze wskazaniem na bardzo wysoką.

6. Podsumowanie

W krajach wysoko rozwiniętych coraz częściej podstawowym sieciowym nośnikiem informacji są techniki światłowodowe. Warunkuje to uniwersalność, niezawodność, a także bardzo szerokie spektrum transmisyjne tego medium. Z tymi zaletami skutecznie konkurują techniki bezprzewodowe z LTE na czele. LTE oferuje przede wszystkim wygodę, wielofunkcyjność i mobilność. Ponadto rozwój technik bezprzewodowych znajduje uzasadnienie czysto ekonomiczne – jest tańszy w rozbudowie i utrzymaniu. Aspekt techniczny wymaga jednak, aby bazę techniki bezprzewodowej stanowiły stacjonarne sieci szkieletowe, zbudowane z najdoskonalszego wymyślonego przez człowieka medium transmisyjnego, czyli światłowodu.

Jak wynika z danych zaprezentowanych w artykule, w najbliższej przyszłości będzie można zaobserwować rozbudowę sieci FTTH oraz zwiększanie zasięgu

sieci LTE poprzez operatorów komórkowych. Te dwie techniki dostępne zapewniają całkowite pokrycie zapotrzebowania na pasmo transmisyjne potrzebne do świadczenia e-usług. Nowoczesne technologie ICT są narzędziem pozwalającym komplementarnie (a w niektórych przypadkach nawet całkowicie) zaspokajać potrzeby człowieka. Można przypuszczać, że w niedalekiej przyszłości zjawisko to będzie się powiększać, a rola technik transmisyjnych rosnąć. Taka antycypacja znajduje uzasadnienie zarówno w logicznym rozumowaniu opartym na obserwacjach transformacji społecznych oraz rozwoju nauki i techniki, a także we wnioskach z przeprowadzonych badań naukowych.

W związku z tym należy stwierdzić, że zaprezentowana we wstępie hipoteza mówiąca, że nowoczesne, obecnie wdrażane technologie dostępne są w stanie zapewnić pasmo przepustowe o parametrach umożliwiających świadczenie wszystkich nowoczesnych usług oraz stanowić narzędzie służące zaspokajaniu potrzeb człowieka, została zweryfikowana pozytywnie.

Kontekst przyspieszenia rozwoju ICT w najbliższej przyszłości związany będzie głównie z dynamicznie kreującymi się e-usługami. Obecnie większość z nich stanowią te o zastosowaniu rozrywkowym lub ściśle komercyjnym (np. telewizja internetowa lub e-bankowość), lecz większe profity, głównie społeczne, przyniesie rozwój e-medycyny. Będzie to krok w kierunku ery transhumanizmu, która choć wydaje się kontrowersyjna z moralnego punktu widzenia, z biegiem czasu stanie się najbardziej prawdopodobną ścieżką rozwojową.

Literatura

- Batorski D., 2011, *Rozwój popytu na usługi szerokopasmowe – najważniejsze trendy*, www.polska-szerokopasmowa.pl/g2/oryginal/2012_11/1432cc4a0274767e60875949bea02b94.pdf [dostęp: 4.01.2014].
- Buczowski K., 2007, *Sieć komputerowa w gminie. Wybrane problemy organizacji i zarządzania*, Warszawa: Fundacja Wspomagania Wsi.
- Dworak E., Grabia T., Kasperkiewicz W., Kwiatkowska W., 2014, *Gospodarka oparta na wiedzy, innowacyjność i rynek pracy*, Łódź: Wyd. UŁ.
- Eurostat, <http://ec.europa.eu/Eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tin00134> [dostęp: 12.06.2016].
- Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., 2008, *Marketing. Punkt zwrotny w nowoczesnej firmie*, Warszawa: PWE.
- GEMIUSPolska, www.gemius.pl/wydawcy-aktualnosci/w-polsce-co-trzecia-osoba-bez-dostepu-do-internetu.html [dostęp: 20.06.2016].
- George J., 2013, Start thinking about 3 to 30 Gbps by 2030! Today's networks can be designed to eventually carry that traffic; here's how, w: *Broadband Properties*, OFS, www.rolandberger.com/gallery/trend-compendium/tc2030/content/assets/trendcompendium2030.pdf [dostęp: 20.01.2014].
- Grzebyk W.E., Howska D., Janiszewski J.M., Puszczyc G., 2008, *Planowanie i przygotowanie koncepcji budowy sieci szerokopasmowych na terenach wiejskich. Poradnik dla samorządowców*,

- UKE, Fundacja Wspomagania Wsi, www.optcom.polito.it/vecchio_materiale/e-photon-one.htm [dostęp: 29.10.2009].
- Gutowski P., 2010, Determinanty warunkujące rozwój Internetu w Polsce w aspekcie decyzji podejmowanych przez klientów indywidualnych, w: *E-gospodarka w Polsce. Stan obecny i perspektywy rozwoju (część 1)*, red. H. Babis, Szczecin: Wyd. US.
- Klamut R., 2012, Bezpieczeństwo jako pojęcie psychologiczne, w: *Ekonomia i Nauki Humanistyczne*, 19(4), 41-51.
- Krawiec F., 2005, *Marketing w firmie przyszłości*, Warszawa: Difin.
- Maslow A., 1943, A Theory of Human Motivation, *Psychological Review*, July, 370-396.
- Maslow A., 1990, *Motywacja i osobowość*, Warszawa: Instytut Wydawniczy PAX.
- Narodowy Plan Szerokopasmowy, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, styczeń 2014, https://mc.gov.pl/files/narodowy_plan_szerokopasmowy_08.01.2014_przyjety_przez_rm.pdf [dostęp: 10.12.2017].
- Nicholas D., 2001, *Ocena potrzeb informacyjnych w dobie Internetu*, Warszawa: SBP.
- Niemczyk J., 2009, *Samorealizacja według Masłowa*, www.topmenedzer.pl/2009/07/samorealizacja-wedlug-maslowa/ [dostęp: 10.12.2017].
- ONO, 2007, *European FTTH Council: So what's happening on the Spanish market?*, www.localret.cat/revistesinews/broadband/num18/docs/8num18.pdf [dostęp: 1.05.2014].
- Przegląd publikacji i opracowań poświęconych telepracy*, 2005, Sopot – Warszawa, www.telepraca-efs.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=62 [dostęp: 24.10.2009].
- Raport o stanie rynku telekomunikacyjnego za rok 2007*, Departament Analiz Rynku Telekomunikacyjnego, www.uke.gov.pl/_gAllery/14/25/14258/Raport_o_stanie_ryнку_telekomunikacyjnego_2007_v3.pdf [dostęp: 29.10.2009].
- Shumpeter J., 1960, *Teoria rozwoju gospodarczego*, Warszawa: PWN.
- Stanuch J., 2012, *O potrzebie przynależności*, www.treco.pl/wiedza/artykuly-szczegoly/id/1193/o-potrzebie-przynaloznosci [dostęp: 1.05.2014].
- Szlęk A. (red.), 2014, *Analiza potrzeb. Część 5. Pakiet edukacyjny PAJP. Publikacja Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji. Narodowa Agencja Programu „Młodzież w działaniu”*, Warszawa: Art.
- Urban B., 2005, Potrzeby informacyjne – klucz do zrozumienia użytkowników biblioteki akademickiej, w: *Rola biblioteki naukowej w tworzeniu społeczeństwa wiedzy*, red. Z. Dacko-Pikiewicz, M. Chmielarska, Dąbrowa Górnicza: Wyd. Wyższej Szkoły Biznesu.
- Wiśniewski A., Śleszyński D., 1976, Koncepcja hierarchicznej struktury potrzeb w teorii Abrahama H. Masłowa, *Studia Philosophiae Christianae*, 12(2), http://bazhum.muzhp.pl/media/files/Studia_Philosophiae_Christianae/Studia_Philosophiae_Christianae-r1976-t12-n2/ [dostęp: 10.12.2017].
- www.ftthcouncil.eu/documents/studies/FTTH_Council_Incumbent_Exec_Summ.pdf [dostęp: 24.10.2009].
- Zajac A., Kuraś M., 2009, Badanie potrzeb informacyjnych, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, Nr 770, 37-55.
- Ziamba E., 2012, Transformacja zarządzania relacjami z klientami w kierunku zarządzania wiedzą klienta – kanony i technologie informatyczne, w: *Technologie informacyjne w transformacji współczesnej gospodarki*, red. C.M. Olszak, E. Ziamba, Katowice: Wyd. UE w Katowicach.

Demand for Data Transmission in the Context of Modern ICT Services

Abstract. *The purpose of the article is to compare transmission capacity of selected broadband techniques. The authors examine the bandwidth and access requirements for e-services and provide statistics on the internet penetration rate in Poland compared to other EU countries. The Internet is presented as a tool for satisfying human needs (as defined by Abraham Maslow). The analysis is accompanied by forecasts based on primary and secondary data.*

Keywords: *information and communication technologies, e-services, access techniques, broadband Internet*