

Andrzej Rychlik

andrzej.rychlik@p.lodz.pl

Instytut Informatyki, Politechnika Łódzka, Łódź

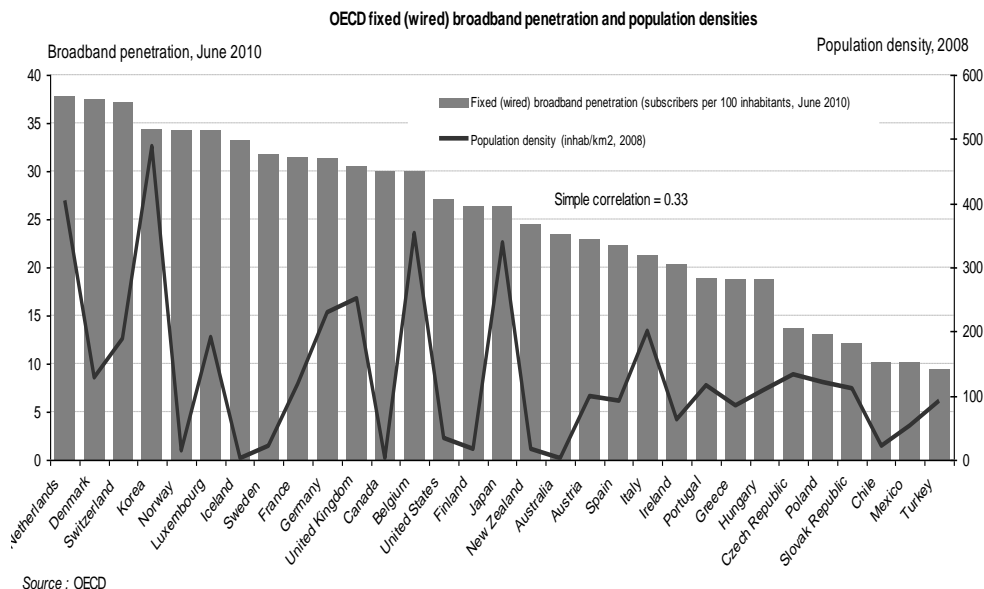
Instytut Informatyczno-Techniczny, Politechnika Radomska, Radom

Budowa i eksploatacja szerokopasmowego dostępu do Internetu jako podstawy organizacji społeczeństwa informacyjnego

W pracy przedstawiono bardzo istotne z pozycji tworzenia się społeczeństwa informacyjnego środki techniczne umożliwiające realizację dla każdego obywatela szerokopasmowego dostępu do Internetu zarówno w domu, w pracy, jak i w urzędzie czy na wakacjach lub urlopie. Zwrócono uwagę na społeczno-polityczne i ekonomiczne aspekty, kiedy realizacja tego dostępu na zasadach komercyjnych jest nieopłacalna, to wtedy jednostka samorządu terytorialnego powinna przejąć rolę operatora telekomunikacyjnego lub wesprzeć finansowo miejscowego operatora. Nie określa się wartości liczbowych parametrów technicznych łącza, ponieważ w społeczeństwie demokratycznym każdy obywatel ma prawo potrzebować łącza o innych parametrach. Infrastruktura telekomunikacyjna powinna każdemu umożliwić, tak szerokie pasmo dostępu do Internetu, aby mógł bez żadnych ograniczeń realizować usługi, na które ma podpisane umowy, czy to z operatorami telekomunikacyjnymi, czy z innymi usługodawcami, ale jednocześnie prowadzić biling połączeń naruszających prawo krajowe lub międzynarodowe. Autor zwraca uwagę na efekt skali, dzięki któremu można obniżyć koszty budowy, a przede wszystkim eksploatacji infrastruktury sieci szerokopasmowego dostępu do Internetu. W tej infrastrukturze wyróżnia się sieć szkieletową, dystrybucyjną i dostępową, co widać bezpośrednio w systemie własności i pełnienia specyficznych ról w składaniu z poszczególnych odcinków kanału szerokopasmowego dostępu do Internetu lub całego szerokopasmowego Internetu.

Wstęp

Porównywanie statystyk dla różnych państw, ilu obywateli korzysta z szerokopasmowego dostępu do Internetu jest mylące, ponieważ parametry takie jak CIR, EIR, download i upload w różnych państwach są zdefiniowane dla różnych wartości. Także prowadzenie rozważań, czy szerokopasmowy dostęp do Internetu ma być symetryczny, czy nie, nie jest celowe, ponieważ jeden użytkownik końcowy potrzebuje łącza symetrycznego inny asymetrycznego. Kolejnym parametrem, który zaciemnia prawdziwy obraz to niezawodność kanałów oraz dopuszczalna ilość błędów w czasie transmisji uważanej za poprawną. Ten parametr dla jednego użytkownika jest istotny a dla innego pozostaje bez znaczenia, np. przerwy milisekundowe w transmisji z giełdy czy od chorego pacjenta są bardzo istotne dla poprawnej pracy aplikacji, a dla oglądania telewizji, gdy ustawimy odpowiednio bufor w odbiorniku będą niezauważalne.

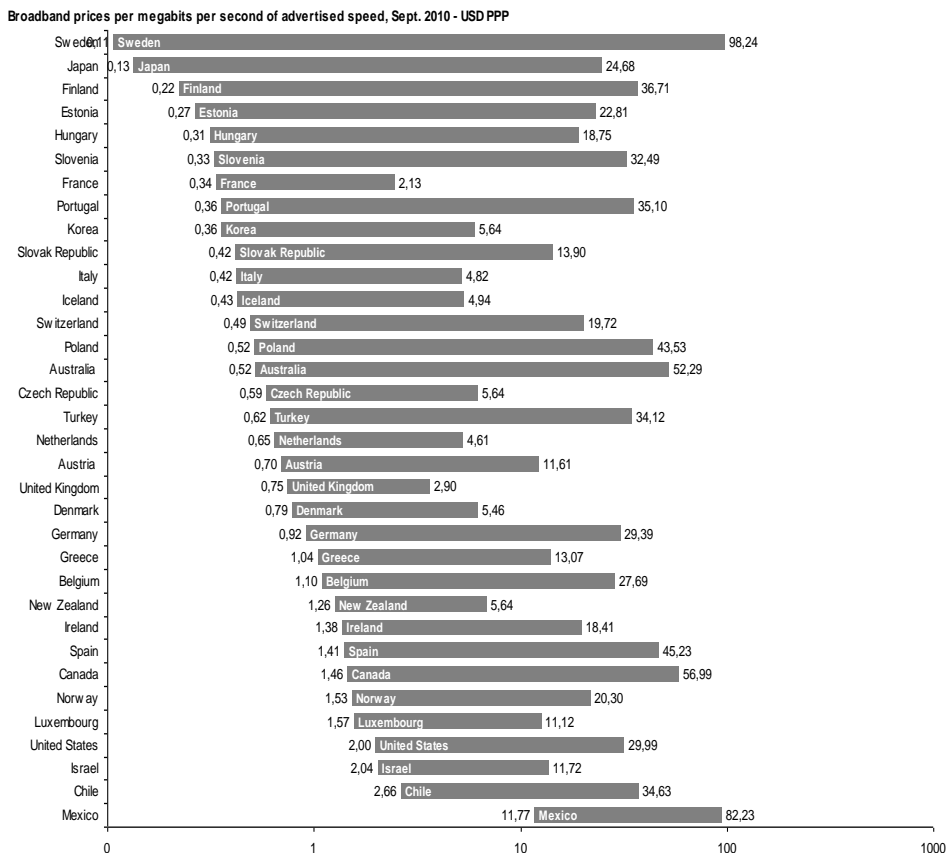


Rys. 1. Porównanie procentu przewodowego dostępu szerokopasmowego do Internetu z gęstością zaludnienia [Raport OECD]

Przykładowy fragment raportu OECD pokazany na rys. 1 prezentuje na jednym wykresie gęstość zaludnienia w ilości mieszkańców na jeden kilometr kwadratowy oraz liczbę użytkowników końcowych przewodowego, szerokopasmowego dostępu do Internetu na sto mieszkańców. Z wykresu tego można odczytać precyzyjnie gęstość zaludnienia, ale nie ma danych, aby stwierdzić jak szerokie pasmo jest definiowane w poszczególnych krajach, jako szerokopasmowy dostęp do Internetu. Nie widać również żadnej korelacji pomiędzy obu wykresami, stąd można wyciągnąć wniosek, że gęstość zaludnienia nie wpływa na możliwość wykorzystania szerokopasmowego dostępu do Internetu. Jeśli we Włoszech za szerokopasmowy dostęp do Internetu przyjmiemy 144 kbps, a w Finlandii 40 Mbps to formalnie wykres jest wykonany poprawnie, ale nie podaje nam wartości obiektywnych, potrzebnych do analizy efektywności projektowanych albo już eksploatowanych inwestycji.

Autor w tym opracowaniu prezentuje podejście do definicji szerokopasmowego dostępu do Internetu w taki sposób, aby każdy użytkownik końcowy miał zaspokojone swoje potrzeby, co do technicznych parametrów tego łączy. Oczywiście zadowolenie użytkownika końcowego jest ściśle powiązane z usługami, jakie są dostarczane przez operatora telekomunikacyjnego lub jakie on sam świadczy innym użytkownikom końcowym sieci Internet albo innym operatorom. Dziś nie istnieje już rozłączny podział na konsumentów i dostawców treści nie tylko do Internetu, ale i do telewizji. Rozmowy głosowe i wideo-rozmowy zawsze były i będą symetryczne. Rozwój nowych usług też należy prognozować, że będzie bardziej zbliżał dostawców treści z jej odbiorcami, np. telewizja interaktywna. Społeczeństwo informacyjne to nie biernie odbierający zbiór obywateli, ale także twórcy,

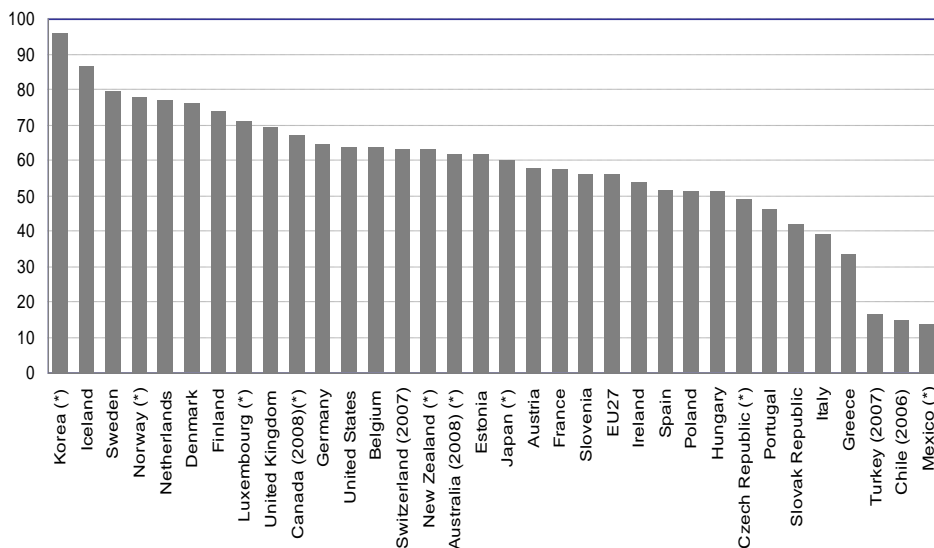
wykonawcy i nadawcy. Wobec powyższego możemy prognozować wzrost zapotrzebowania na łącza symetryczne, ponieważ telekomunikacja porozumiewawcza zawsze będzie takich potrzebowała, a telekomunikacja rozsiewcza również stopniowo będzie przechodziła na łącza symetryczne.



Rys. 2. Cena uzyskania prędkości przesyłu danych w paśmie dla szerokopasmowego dostępu do Internetu [Raport OECD]

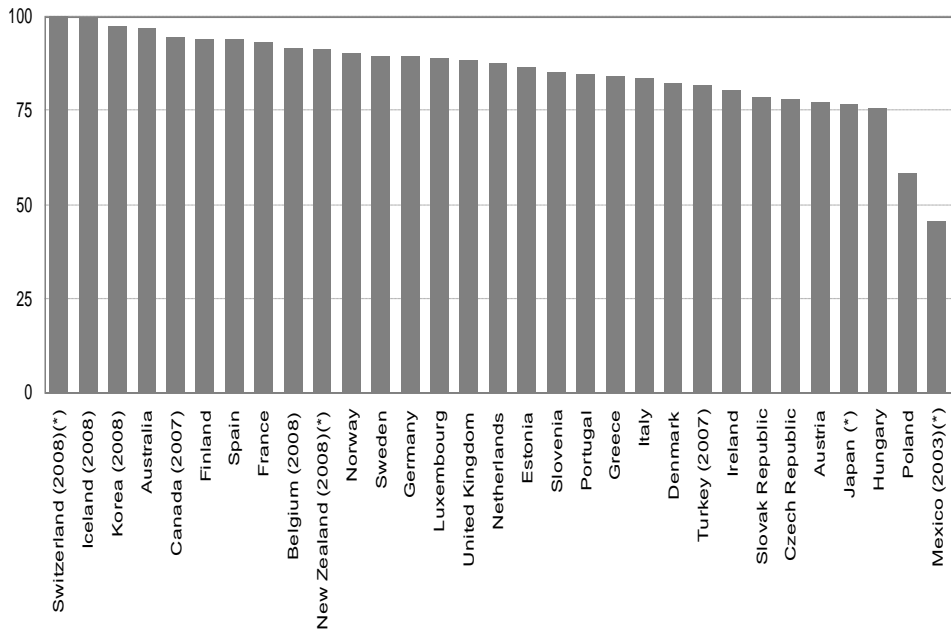
Kolejny fragment Raportu OECD zaprezentowany na rys. 2, który pokazuje wykres zależności ceny prędkości przesyłania danych w zależności od szerokości pasma dla szerokopasmowego dostępu do Internetu w poszczególnych państwach, pośrednio pokazuje pewne dane techniczne tego dostępu. Z wykresu możemy odczytać zakresy szerokości pasm, jakie użytkownik końcowy może nabyć w poszczególnych krajach, np. Szwecja od 0,1 USD do ponad 100 USD lub Meksyk od 11,77 USD do 82,23 USD. Należy rozumieć, że cena ta jest uzależniona od technologii dostępu, jaką jest on realizowany w poszczególnych państwach. Z wykresu tego nie dowiadujemy się o stosowanych technologiach, a jedynie tylko, że opłata za dzierżawienie linii

telekomunikacyjnej jest wliczona w skalkulowaną cenę. Na innym wykresie umieszczonym w Raporcie OECD podana jest cena bez uwzględnienia opłaty dzierżawy linii, ale nie umieściłem go w pracy, ponieważ różnice są stałe, zmniejszające nieznacznie wartość ceny. Polska na wykresie z rys. 1. z udziałem 13% przewodowego szerokopasmowego dostępem do Internetu znajduje się dużo poniżej średniej, natomiast na wykresie z rys. 2. z ceną wahającą się od 0,52 do 43,53 USD znajduje się w pobliżu środka wykresu. W Polsce cena za dzierżawienie linii telekomunikacyjnej jest naliczana tylko wtedy, jeśli użytkownik końcowy jest wyłącznym abonentem szerokopasmowego dostępu do Internetu. Natomiast, jeśli kupuje dodatkowo inne usługi jak telewizja cyfrowa czy telefonia głosowa to jest zwolniony z tej opłaty. Świadczy to, że przez obniżenie ceny będzie można w naszym kraju zwiększyć dostępność szerokopasmowego dostępu do Internetu. W tym momencie wchodzimy w zagadnienia techniczne, które nie wynikają bezpośrednio z wykresu, czy całego raportu, a mianowicie stoi przed naszymi operatorami telekomunikacyjnymi zadanie poszukiwania tańszych technologii dostępu szerokopasmowego do Internetu.



Rys. 3. Procent gospodarstw domowych posiadających szerokopasmowy dostęp do Internetu w 2009 r. lub w roku najpóźniejszym z możliwie dostępnych [Raport OECD]

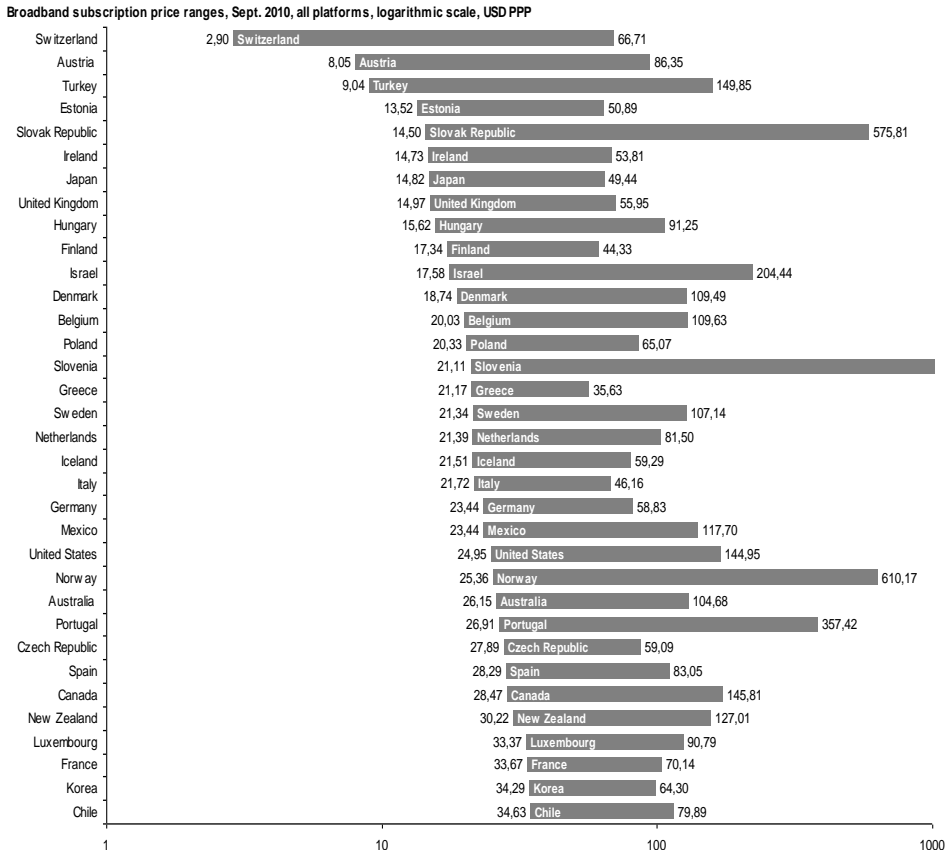
Dane z tego wykresu, rys. 3 najlepiej jest interpretować w kontekście danych z nimi skorelowanymi, które pokazuje wykres na rys. 4.



Rys. 4. Procent firm posiadających szerokopasmowy dostęp do Internetu w 2009 r. lub w roku najpóźniejszym z możliwie dostępnych [Raport OECD]

Łączna analiza tych dwóch wykresów odpowiada na pytanie o nasycenie rynku usługą szerokopasmowego dostępu do Internetu. Zauważmy, że w dwóch państwach w Szwajcarii i w Islandii 100% firm korzysta z takiego dostępu, wykres na rys. 4. Świadczy to o tym, że docelowo we wszystkich państwach możliwe jest dopiero nasycenie rynku usługą po zrealizowaniu 100% dostępu szerokopasmowego do Internetu przez firmy. Na rys. 3, gdzie pokazano procent gospodarstw domowych posiadających szerokopasmowy dostęp do Internetu, w żadnym państwie nie uzyskano 100% nasycenia. Wniosek oczywisty, nie istnieje jeszcze takie społeczeństwo w żadnym państwie, gdzie byłoby 100% zapotrzebowanie przez gospodarstwa domowe na szerokopasmowy dostęp do Internetu o dowolnych parametrach. Projektując biznes plany inwestycji infrastruktury telekomunikacyjnej operatorzy uwzględniając ten fakt, powinni albo jej nie budować w enklawach gdzie gospodarstwa domowe nie zgłaszają zapotrzebowania albo być może wspólnie z jednostkami samorządu terytorialnego zająć się wygenerowaniem pełnego zapotrzebowania przez lokalne społeczności na usługę szerokopasmowego dostępu. Demokratyczne zróżnicowanie społeczeństwa powoduje, że każdy obywatel ma prawo do szerokopasmowego dostępu do Internetu o zróżnicowanych parametrach, ale cyfrowe wykluczenie będziemy zwalczać podobnie jak nasi przodkowie zwalczyli analfabetyzm. Umiejętność pisania i czytania jest potrzebna do utrzymywania relacji pomiędzy władzą i obywatelem w społeczeństwie industrialnym, a w społeczeństwie informacyjnym dodatkowo dochodzi jeszcze posiadanie szerokopasmowego dostępu do Internetu.

Oczywiście metody zwalczania cyfrowego wykluczenia są i będą inne niż metody zwalczania analfabetyzmu.



Rys. 5. Miesięczna cena dostępu szerokopasmowego do Internetu w poszczególnych państwach, bez uwzględnienia opłaty za dzierżawienie linii [Raport OECD]

Analizując wykres na rys. 5 można stwierdzić, że miesięczna cena nie jest zaporowa dla społeczeństw w państwach OECD na usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu. Oczywiście brakuje dla pełnej analizy danych o średnim, czy minimalnym wynagrodzeniu za pracę. Dane z Polski umieściły nasze państwo w środku wykresu. Nie mamy danych do analizy, czy również w innych państwach, tak jak w Polsce wiek i wykształcenie decydują o wykupywaniu usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu, a nie miesięczna cena tego dostępu. Ani z danych OECD, ani z danych CBOS nie można wyciągnąć wniosków odnośnie parametrów dostępu, ich wpływu na cenę i zapotrzebowanie. Porównywanie danych z OECD i CBOS jest uprawnione, ponieważ obie organizacje przeprowadzały badania około 2009 r.

Wyjaśnienie terminów

W okresie stałego zwiększania rentowności projektowanych i już eksploatowanych inwestycji, szerokopasmowy dostęp do Internetu wymaga również takiej analizy rentowności. Wyjaśniając pojęcie szerokopasmowego dostępu do Internetu Wikipedia podaje dwie definicje. Aby te definicje wykorzystać w analizie należy założyć, że istnieje globalny szerokopasmowy Internet i analizie poddajemy tylko dostęp do niego. W przeciwnym wypadku należy zadbać również o analizę tegoż szerokopasmowego Internetu. Internet składa się z sieci szkieletowych, dystrybucyjnych oraz dostępowych. Sieci te posiadają węzły. Przepustowość transmisji danych w liniach i w węzłach powinna być porównywalna, wtedy sieć osiąga optymalną przepustowość, jako całość.

Wikipedia podaje definicję dwóch pojęć, pierwsze to Broadband Internet Access – usługa polegająca na połączeniu z Internetem za pomocą szybkiego łącza lub medium o dużej przepustowości. Połączenie wykorzystuje szerokie pasmo częstotliwości wytwarzane przez modem. Najczęściej do tego celu wykorzystuje się technologie z rodziny DSL (xDSL), WiMax, PON, DOCSIS lub inne podobne. Szerokopasmowy dostęp jest przeciwieństwem dostępu wąskopasmowego, np. dodzwanianego z wykorzystaniem modemu 56 kb/s. [Wikipedia, 2011]. W tej definicji brakuje wyjaśnienia stałego dostępu do Internetu, który jest przeciwieństwem dostępu dodzwanianego. Przeciwieństwem dostępu szerokopasmowego jest dostęp wąskopasmowy do Internetu, a nie dodzwaniany. Granica pomiędzy dostępem szerokopasmowym i wąskopasmowym jest określona i wyjaśniona w dalszej części tekstu.

Definicję drugiego pojęcia, które podaje Wikipedia to definicja Bitstream Access (BSA). Termin ten określa usługę sprzedaży szerokopasmowej transmisji danych (np. dostępu do Internetu), najczęściej za pomocą linii telekomunikacyjnych (telefonicznych w technologii xDSL). Usługa świadczona jest przez operatora korzystającego (alternatywnego) na rzecz jego klientów, przy wykorzystaniu infrastruktury sieciowej innego operatora (zazwyczaj dominującego na rynku). W rzeczywistości klient końcowy korzysta wyłącznie z infrastruktury właściwego operatora sieci, podczas gdy umowę dostawy zawiera z innym. Ten z kolei na mocy umowy ramowej, dzierżawi infrastrukturę właściwego operatora sieci.

W Polsce decyzją Urzędu Komunikacji Elektronicznej Telekomunikacja Polska S.A. jest zobowiązana udostępnić bitstream access operatorom alternatywnym ze zniżką w wysokości 51% od ceny detalicznej oraz 41% od cen promocyjnych oferowanych swoim klientom [Wikipedia, 2011].

Istnieje wiele definicji minimalnej prędkości dostępu szerokopasmowego do Internetu, ale żadna z nich nie jest na tyle pełna, aby wyczerpać wszystkie właściwości łącza, jakie należy wziąć pod uwagę do określenia w pełni jego przydatności w realizacji konkretnej usługi. W umowie o świadczenie usługi neostrada tp, przy założeniu, że umowa ta dotyczy szerokopasmowego dostępu do Internetu, definicja tej usługi jest następująca: usługa dostępu do Internetu w opcji 256 zapewnia:

- stały dostęp do sieci Internet z maksymalną prędkością transmisji danych do/od komputera abonenta do 256/128 wyrażoną w kb/s,
- dynamicznie przydzielony adres IP,

- brak limitu transferu danych.

Definicja ta w porównaniu z Wikipedią jest tylko częściowo pełniejsza o parametr asymetryczności, ponieważ podaje, że do użytkownika końcowego szerokość dostępu wynosi 256 kbps (downstream), a kanału zwrotnego 128 kbps (upstream). Definicja ta również nie jest pełna, ponieważ nie określa, jakości transmisji danych, czyli parametru BER czy PER [Umowa o świadczenie usługi neostrada z dnia 11.06.2011 r.].

Wikipedia tę definicję przedstawia następująco. Stopa błędu – wskaźnik, który określa prawdopodobieństwo wystąpienia przekłamania bitu informacji w strumieniu przesyłanej informacji. Sposoby definiowania stopy błędu: BER (Bit Error Ratio) – elementowa, bitowa stopa błędów, PER (Packet Error Ratio) – blokowa, pakietowa stopa błędów. Bit Error Ratio (współczynnik błędnych bitów) – w telekomunikacji jest to współczynnik ilości bitów, elementów, znaków lub bloków błędnie otrzymanych do ogólnej liczby otrzymanych bitów, elementów, znaków lub bloków wysyłanych podczas ustalonego interwału czasowego. W dzisiejszych systemach telekomunikacyjnych, BER zależy od szybkości transmisji i od rezerwy mocy sygnału. Za dobre połączenie do transmisji danych uważa się połączenie, w którym BER jest mniejsze od 10^{-10} [Wikipedia, 2011]. Czas testowy dla takiego dobrego połączenia wynosi:

- 40 Gb/s (STM – 256 lub OC – 768): 1 s
- 155 Mb/s (STM – 1 lub OC – 3): 3,2 min. [Federal Standard 1037 C]

Czas testowy może być wyliczony korzystając ze wzoru:

$$t = -\frac{\ln(1 - c)}{b * r}$$

gdzie: c – poziom ufności, b – górne ograniczenie BER, r – ilość bitów [Wikipedia]

Znajomość wszystkich parametrów szerokopasmowego dostępu do Internetu jest niezbędna dla realizacji coraz szerszej gamy usług wykonywanych z wykorzystaniem takiego połączenia. Zaliczamy do nich przesyłanie sygnałów wideo, danych z użyciem protokołu IP, stacji bazowych do mobilnej transmisji bezprzewodowej, zastosowań medycznych. Dla przykładu mogą to być systemy zbudowane w oparciu o koncepcję otwartej architektury stacji bazowych, systemy do przetwarzania chmurowego (cloud computing), wymagające transferu danych z BER lepszym niż 10^{-15} .

Od cyfrowego wykluczenia do społeczności wirtualnej

Nie tylko badania wpływu Internetu na budowę społeczeństwa demokratycznego prowadzone są w skali międzynarodowej na poziomie państw OECD, ale przede wszystkim są realizowane na poziomie krajowym. W komunikacie CBOS z czerwca 2010 r. czytamy, że: *połowa dorosłych Polaków to osoby regularnie korzystające z Internetu, nieco więcej niż połowa to regularni użytkownicy komputera. Gdyby wziąć pod uwagę osoby poniżej 18 roku życia, których nie obejmowało nasze badanie, odsetki użytkowników byłyby bez wątpienia wyższe. Cechy ankietowanych decydujące o korzystaniu z nowych technologii to przede wszystkim wiek i wykształcenie, w mniejszym stopniu zaś sytuacja materialna. Wiek określa nie tylko korzystanie z sieci, ale również sposoby czy style korzystania – czas spędzony*

online, intensywność korzystania, a w znacznym zakresie także wybór usług i funkcji, formy podejmowania aktywności. Cytat ten pochodzi z końcowych wniosków do komunikatu [Komunikat z badań CBOS, BS/79/2010]. W komunikacie tym nie stwierdzono, że prowadzono badania zależności oferowanych usług od szerokości dostępu do Internetu lub innego parametru łącza. Brakuje badań, z jaką prędkością transmisji danych respondenci posiadają szerokopasmowy dostęp do Internetu nie wspominając o pozostałych parametrach takiego dostępu jak symetryczność czy BER.

W komunikacie z badań CBOS z kwietnia 2010 r. zakłada się wprost, że każdy użytkownik Internetu posiada szerokopasmowy dostęp. Komunikat nie podaje żadnych parametrów tego dostępu ani ceny, jaką użytkownik płaci operatorowi telekomunikacyjnemu. Pośrednio z przedstawionych wniosków wynika, że społeczności wirtualne poszukują coraz to liczniejszych zagospodarowań posiadanego dostępu, ale nie analizuje się wpływu szerokości oraz pozostałych parametrów tego dostępu na pojawianie się nowych usług. W komunikacie stwierdza się tylko, że: *W ostatnich kilku latach poziom uczestnictwa w społecznościach wirtualnych systematycznie rośnie, wciąż jednak utrzymują się bardzo wyraźne różnice w korzystaniu z portali w zależności od wieku. Ludzie młodzi znacznie częściej niż starsi zarejestrowani są przynajmniej na jednym portalu. Najpopularniejszy jest serwis Nasza-klasa, który obecnie ma ponad 13 mln aktywnych użytkowników. Posiadanie profilu na którymś z portali społecznościowych w największym stopniu wynika z chęci utrzymania kontaktów ze znajomymi, a także jest próbą zaspokojenia własnej ciekawości. Znaczna grupa internautów rejestruje się w portalach w celu odnowienia dawnych kontaktów czy też nawiązania nowych, np. zawodowych. Realizacja tych zamiarów w ponad połowie przypadków kończy się sukcesem. Opinie na temat portali społecznościowych w dużej mierze uzależnione są od rejestracji w nich. Internauci mający wirtualne konto częściej niż ci, którzy go nie mają, dostrzegają pozytywne aspekty tego typu działalności w sieci, nieznacznie rzadziej też są wobec niej krytyczni.* Dla operatorów telekomunikacyjnych świadczących usługę szerokopasmowego dostępu do Internetu z tego komunikatu CBOS wynika, że zapotrzebowanie na usługę szerokopasmowego dostępu do Internetu jest stabilne z lekką tendencją wzrostu. Natomiast parametry tego dostępu nie interesują uczestników wirtualnych społeczności [Komunikat z badań CBOS, BS/58/2010].

W komunikacie z badań CBOS z września 2008 r. pojawia się uwaga o wpływie parametrów szerokopasmowego dostępu do Internetu na zachowanie użytkownika końcowego, ale bez danych na ten temat, a tylko z przymiotnikiem prawdopodobnie. W tym komunikacie czytamy: *w ciągu ostatnich czterech lat częstotliwość łączenia się z Internetem wśród młodych internautów wyraźnie wzrosła – więcej jest młodych ludzi łączących się z siecią codziennie. Prawdopodobnie wynika to ze zwiększenia dostępności stałego łącza i malejącej popularności wolniejszego i mniej wygodnego dostępu dodzwanianego.* Niestety w podsumowaniu tego komunikatu odchodzi się od podania, że szybkość transmisji danych lub inne parametry w szerokopasmowym dostępie do Internetu mają wpływ na narażanie użytkownika na zagrożenia płynące z Internetu, a tylko stwierdza się, że: *Internet jest środowiskiem, w którym osoby młode poruszają się znacznie sprawniej niż ich rodzice czy dziadkowie. Zdecydowana większość młodych ludzi jest w sieci codziennie. W ostatnich*

czterech latach ich aktywność wyraźnie się zwiększyła. Korzystają z niej zarówno dla rozrywki, jak i dla nauki. Powszechne jest budowanie społeczności sieciowych [Komunikat z badań CBOS, BS/135/2008]. Dlatego młodzi ludzie są bardziej narażeni na zagrożenia płynące z Internetu niż starsi obywatele. W tym komunikacie CBOS również nie podaje żadnego związku pomiędzy parametrami stałego dostępu do Internetu a zagrożeniami dla użytkowników płynącymi z tej sieci.

Zadania dla UKE i ITU

Zgodnie z ustawą prawo telekomunikacyjne [Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne] działalność telekomunikacyjna wymaga rejestracji w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej. Na podstawie tej rejestracji państwo polskie bierze na siebie odpowiedzialność za stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju infrastruktury i usług telekomunikacyjnych, czyli kreowanie popytu na te usługi. Władza w państwie polskim, jak i w każdym innym jest zainteresowana, aby wpływy do budżetu były jak największe wobec tego, aby podatki były powszechne, czyli obejmowały jak największą część społeczeństwa i aby firmy i obywatele mieli środki na ich zapłacenie. Wobec powyższego rola UKE w naszej ojczyźnie stopniowo będzie ulegała modyfikacji z zarządcy przedsiębiorstwami telekomunikacyjnymi do regulatora całej infrastruktury, obejmującej również użytkownika końcowego. Użytkownik końcowy płaci za szerokopasmowy dostęp do Internetu, więc to on będzie decydował o rozwoju rynku usług telekomunikacyjnych. UKE aby mieć permanentny wpływ na ten rynek powinno uzyskać wpływ na edukację użytkownika końcowego w taki sposób, aby wykreować u niego zapotrzebowanie nie tylko na szerokopasmowy dostęp do Internetu z podstawowymi parametrami, ale również umiejętność optymalizacji zapotrzebowania tych parametrów w zależności od własnych potrzeb. Zauważmy, że cena za dostęp o wyższych parametrach rośnie, ale wolniej niż liniowo, wobec tego zastosowanie dostępu o niskich parametrach powinno być bardzo precyzyjnie uzasadnione. Tylko wyedukowany użytkownik końcowy jest w stanie podejmować słuszne decyzje. Końcowe urządzenia są coraz bardziej inteligentne i nie wymagają stałej obsługi, ale również na tym polu wyedukowany użytkownik końcowy może odegrać ważną rolę w postaci odciążenia operatora przez samodzielne wykonywanie serwisu tych urządzeń. W większości przypadków połączenia za pośrednictwem szerokopasmowego dostępu do Internetu to łączności międzynarodowe. Wobec tego pozycja ITU (Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej) jeszcze bardziej się umocni, przez pilnowanie, aby wszystkie państwa na świecie używały tych samych standardów i protokołów, ponieważ Internet jest ogólnosiwiatową siecią komputerową, póki co niepodlegającą żadnej kontroli politycznej. Zauważmy, że telekomunikacja, jako pierwsza dziedzina gospodarki została poddana globalizacji. Globalizacja ta udała się w pozytywnym znaczeniu i dziś z dowolnego punktu na ziemi możemy skomunikować się z dowolnym innym punktem, mimo że odcinki tej ścieżki telekomunikacyjnej realizowane są w różnych technologiach. Urzędy regulacyjne innych państw też powinny zająć się wpływem na edukację swoich obywateli, ponieważ nadal nie ma żadnego na świecie, w którym 100% gospodarstw domowych posiadałoby szerokopasmowy dostęp do Internetu. Oczywiście w relacjach międzynarodowych

wszystkimi pracami kieruje ITU. Praktyka pokazuje, że nie są potrzebni ponadnarodowi regulatorzy regionalni ani w Europie ani na innych kontynentach.

Integracja infrastruktury i usług

Władza państwowa w poszczególnych krajach w zależności od uwarunkowań geograficznych i stosunków własnościowych oraz relacji społeczno-politycznych może zainteresować użytkownika końcowego taką współpracą z operatorem telekomunikacyjnym, aby następował rozwój infrastruktury oraz usług telekomunikacyjnych. Bardzo wyraźnie należy zaznaczyć, że chodzi o rozwój infrastruktury i usług, a nie o lobowanie za jakąś ściśle określoną technologią. Ekonomia telekomunikacji dowodzi, że realizacja wszystkich usług (łącznie z telewizją cyfrową) generuje najmniejsze koszty, jeśli jest dystrybuowana kanałami fizycznymi wykorzystującymi to samo medium transmisji. Praktyka uszczegółwia tę zależność o kolejny parametr, mianowicie, jeśli użytkownik końcowy zaopatruje się u jednego operatora we wszystkie usługi to wtedy ponosi najmniejsze koszty zakupu tych usług. Ekologia oraz ekonomika utrzymania sprawnej infrastruktury pokazują, że optymalnym rozwiązaniem dostarczenia sygnału do użytkownika końcowego zarówno firmy jak i gospodarstwa domowego jest użycie światłowodu, jako medium transmisyjnego. Oczywiście koszt budowy infrastruktury telekomunikacyjnej opartej na sieci światłowodowej jest znaczny i bardzo uzależniony od warunków geograficznych terenu, na którym chcemy taką sieć wybudować. Wyższe będą wtedy, jeśli sieć światłowodowa budowana jest jako niezależna infrastruktura, a niższe wtedy, jeśli nie będzie posiadać tej niezależności i wykorzystamy do jej budowy drogi, mosty, rurociągi i inną już istniejącą infrastrukturę. Oczywiście w pierwszym przypadku niezawodność takiej sieci będzie zdecydowanie wyższa.

Aby jeszcze bardziej stymulować współpracę operator telekomunikacyjny – użytkownik końcowy, władza państwowa może wprowadzać lub zawieszać opłaty w postaci paropodatku, jakim niewątpliwie jest abonament radiowo-telewizyjny. Teraz w Polsce płacimy od posiadanego odbiornika radiowego i telewizyjnego. Firma od każdego posiadanego, gospodarstwo domowe jeden raz niezależnie od ilości posiadanych odbiorników. Jaka będzie zasadność jego płacenia po wyłączeniu emisji analogowej? Należy zdefiniować ten abonament. Dlaczego urządzenie wykorzystywane tylko do odbioru telewizji kablowej posiada moduł odbioru fal radiowych w paśmie telewizyjnym skoro go nie używa do normalnego funkcjonowania? Ogromnym wyzwaniem jest uzasadnienie budowy infrastruktury tylko dla telewizji w postaci jej cyfrowych struktur naziemnych wykorzystujących sygnał radiowy do emisji programów telewizyjnych. Wyegzekwowanie opłaty abonamentowej od użytkownika końcowego będzie tak samo problematyczne jak w przypadku emisji analogowej. W przypadku wprowadzenia sygnału radiowego lub telewizyjnego do kanału szerokopasmowego dostępu do Internetu takich problemów się nie stwarza. W sieci pakietowej łatwo jest prowadzić nie tylko biling, ale również taryfikację. Oczywiście należy wyjaśnić jeszcze inne wątpliwości, które dziś wydają się oczywiste, a wcale takimi nie są. Np. czy opłatę za oglądanie telewizji cyfrowej za pośrednictwem szerokopasmowego dostępu do Internetu będziemy uiszczać za możliwość jej oglądania, czy za to, co rzeczywiście obejrzelśmy. Można odwołać się do porównania

opłaty za użytkowanie autostrad. Dziś płacimy tylko za przejazd, kto nie jeździ nie płaci. W telewizji kablowej zasada jest odmienna, płacimy za pakiet programów, choć oglądamy tylko jeden. Czym więcej programów mamy w pakiecie tym abonament jest droższy, czyli dziś płacimy za możliwość oglądania w przypadku telewizji cyfrowej i za faktyczne jeżdżenie w przypadku autostrad.

Optymalizacja wykorzystania szerokopasmowego dostępu do Internetu nie tylko spowoduje integrację infrastruktury telekomunikacyjnej przez jej uwielofunkcyjnienie, ale również integrację usług. Rozważmy przypadek kształcenia na poziomie wyższym za pośrednictwem telewizji i za pośrednictwem Internetu. W pierwszym przypadku niech przykładem będzie Edusat, w drugim www.puw.pl. Jeśli oba sygnały dostarczymy studentom za pośrednictwem szerokopasmowego dostępu do Internetu to ewolucyjnie Edusat będzie przejmował funkcje PUW i odwrotnie PUW będzie przejmował funkcje Edusat. Oczywiście taka integracja, aż do całkowitej unifikacji jest możliwa tylko wtedy, jeśli studenci będą mieli komputery lub telewizory podłączone za pośrednictwem szerokopasmowego dostępu do Internetu o porównywalnych parametrach. Kanał zwrotny umożliwi uruchomienie platformy zdalnego nauczania, odpowiednia szerokość dostępu transmisję online z sal wykładowych i laboratoryjnych, symetryczne łącze wideokonferencje. Realizacje programów nauczania zarówno w Edusat jak i PUW podlegają tym samym Krajowym Ramom Kwalifikacyjnym, należy oczekiwać, że w niedalekiej przyszłości powstanie jedna platforma zdalnego nauczania lub dwie identyczne. Aby te wszystkie prognozy stały się rzeczywistością niezbędna jest regulowana przez władzę państwową budowa, a następnie regulowane funkcjonowanie społeczeństwa informacyjnego w oparciu o szerokopasmowy dostęp do Internetu.

Kreowanie popytu na szerokopasmowy dostęp do Internetu za pomocą przesłanej treści

Znane jest stwierdzenie, że media są IV władzą w nowoczesnych państwach. Ich pozycja w okresie rozszerzania się szerokopasmowego dostępu do Internetu w społeczeństwie jeszcze wzrośnie. Przekształcą się w sieci stare oraz pojawią nowe treści takie jak radio, telewizja, telemedycyna, telepraca, zakupy przez Internet, zdalna edukacja, telerozrywka. Nie będzie już binarnego cyfrowego wykluczenia w społeczeństwie typu posiadam dostęp lub nie posiadam, ale bardzo złożone wykluczenie, uzależnione od parametrów tego dostępu, umiejętności użytkownika końcowego oraz usług, treści, jakie będą dostępne w danym fragmencie sieci. Internet jest siecią globalną, ale usługi oferowane już nie są. Np. sprzedaż towarów i usług przez Internet musi uwzględniać fakt dostarczania towarów lub usług i ich koszt zawsze będzie miał bezpośredni wpływ na cenę zawieranej transakcji. Oczywiście dla handlu hurtowego odległość ma mniejszy wpływ niż handlu detalicznego, ale zawsze generuje dodatkowe koszty. Bezpieczeństwo otrzymania wynagrodzenia za usługę lub towar też wpływa na popularność handlu w sieci. Możliwość zareklamowania towaru lub usługi w postaci filmu bezpośrednio zależy od parametrów stałego szerokopasmowego dostępu do Internetu.

Dziś podstawową funkcją telewizji jest dostarczanie rozrywki użytkownikowi końcowemu. Po wejściu telewizji cyfrowej do szerokopasmowego Internetu otrzymujemy na

starcie dodatkową jakością mianowicie interaktywność. Oczywiście, jakość odbieranego sygnału zawsze bardzo silnie zależy od parametrów szerokopasmowego dostępu do Internetu, ale rola nadawcy się zmienia. Dziś nadawca z audycji audiowizualnych zestawia program telewizyjny i silnie wpływa na to, co abonent ogląda. W telewizji interaktywnej istnieje możliwość, że to widz będzie sam dla siebie zestawiał programy z takich audycji. Istnieje również możliwość tak skonstruować bilingi i taryfikatory, aby widz płacił tylko za to, co ogląda. Zostanie wprowadzona zamiast fizycznej wypożyczalni kaset lub płyt wideo wirtualna wypożyczalnia zwana wideo na życzenie i dostępna za pośrednictwem sieci, bez wychodzenia z domu. Wówczas najpopularniejsze audycje audiowizualne będą dostarczały twórcom i producentom najwięcej środków na kontynuację twórczości, słabe audycje przeciwnie. Pojęcie reemisji programu radiowo-telewizyjnego będzie wymagało redefinicji. Dziś operatorzy reemitujący programy radiowo-telewizyjne twórcom i uprawnionym do praw pokrewnych wynagrodzenia przekazują za pośrednictwem organizacji zbiorowo zarządzającym prawami autorskimi i prawami pokrewnymi. Operator reemitujący płaci również 1,5% od wpływów do Polskiego Instytutu Sztuki Filmowej. Środki te przekazywane są dopiero twórcom wyłonionym na podstawie konkursu. W skład komisji konkursowych nie wchodzi ani przedstawiciele nadawców, operatorów reemitujących, czy wreszcie widzów, użytkowników końcowych. W tym systemie widać, jak niewielki wpływ ma użytkownik końcowy, widz na to, co ogląda i jaka twórczość jest realizowana za uiszczony przez niego abonament. Po wejściu cyfrowej telewizji do szerokopasmowego Internetu, taki stan rzeczy nie jest do utrzymania i nastąpi zdecydowana poprawa polegająca na wzroście wpływu użytkownika końcowego na to, co będzie oglądał zarówno w fabule jak i w publicystyce.

W telemedycynie też parametry szerokopasmowego dostępu do Internetu będą decydowały, o jakości świadczonych usług. Diagnostyka na odległość wymaga takich parametrów, aby obraz z tomografu komputerowego lub rezonansu magnetycznego z miejsca wykonania badania pacjentowi dotarł do lekarza specjalisty wykonującego diagnozę. Aktualnie są to pliki rzędu 1 GB. Organizacja ochrony zdrowia wymaga baz danych o lekarzach i pacjentach. W okresie permanentnych kolejek do lekarzy pierwszego kontaktu i lekarzy specjalistów szybkość zapisu na wizytę odgrywa podstawową rolę, aby pacjent mógł skorzystać z porady. Jeśli zapisy są wykonywane tylko w określone dni i godziny na zasadzie budowy kolejek, to wprowadzenie zapisów przez Internet spowoduje zapotrzebowanie na programy, które będą obserwowały i nasłuchiwały serwery przychodni i reagowały bardzo szybko na przechwycenie możliwości zapisu pacjenta na wizytę. Wykonywanie zabiegów, operacji, czyli terapia na odległość będzie wymagała wyjątkowo bezpiecznych i niezawodnych kanałów transmisji danych, aby mogła zawsze kończyć się sukcesem.

Zdalne nauczanie za pośrednictwem Internetu też bardzo silnie zależy od parametrów szerokopasmowego dostępu do Internetu zarówno po stronie studenta, wykładowcy jak i serwera, na którym zainstalowana jest platforma e-learningowa. Dziś student otrzymuje płytę DVD z wykładami do zainstalowania na własnym komputerze. Na platformie studenci uczestniczą w forum, czacie z wykładowcą, wykonują testy zaliczeniowe. W murach uczelni przystępują do zaliczeń, obron projektów, zdają egzaminy oraz bronią prace dyplomowe licencjackie, inżynierskie, magisterskie. W niektórych

uczelnianach na DVD studenci otrzymują oprócz wykładów ćwiczenia do samodzielnego wykonania z bogatą grafiką tylko dlatego, że parametry szerokopasmowego dostępu do Internetu nie pozwalają wykonać tych ćwiczeń on-line. Rozwój dydaktyki e-learningowej idzie w kierunku przesyłania sygnału wideo do studentów w celu pokazania doświadczeń laboratoryjnych, transmisji z sal operacyjnych, placów budów, kopalń, hal produkcyjnych. Dla jej dalszego rozwoju stają się konieczne wysokiej jakości transmisje telekonferencyjne. Zwiększenie bezpieczeństwa transmisji danych oraz wiarygodna identyfikacja użytkownika końcowego umożliwią dla pewnych dyscyplin wiedzy realizację całego procesu dydaktycznego za pośrednictwem Internetu łącznie z przyjmowaniem zaliczeń i zdawaniem egzaminów.

Zauważmy, że wszystkie trzy przykłady pokazują, iż użytkownik końcowy, obywatel społeczeństwa informacyjnego to taki, który w sposób racjonalny potrafi dopasować parametry szerokopasmowego dostępu do Internetu do usług, z których aktualnie korzysta lub takich, z których będzie korzystał w niedalekiej przyszłości.

Środki techniczne do realizacji szerokopasmowego dostępu do Internetu

Określenie środków technicznych dla szerokopasmowego dostępu do Internetu należy także rozpocząć od wyjaśnienia pojęć używanych w telekomunikacji do definiowania parametrów transmisji danych za pośrednictwem infrastruktury telekomunikacyjnej. Wyróżniamy, więc komutowany (dodzwaniany) i stały dostęp do Internetu. Przez komutowany dostęp rozumiemy przechodzenie sygnału transmisji danych przez centralę telefoniczną i w miejsce połączenia głosowego wstawiamy połączenie dostępu do sieci Internet. Jeśli korzystamy z połączenia PSTN to w czasie transmisji danych nie jest możliwa rozmowa telefoniczna. Abonent słyszany jest wtedy jak numer zajęty. W sieci ISDN możliwa jest transmisja danych i jednoczesna rozmowa telefoniczna, ponieważ abonent z centralą komunikuje się dwoma kanałami. Wtedy jeden kanał wykorzystuje się do rozmowy, a drugi do transmisji danych. Oczywiście szybkość transmisji danych maleje w takim przypadku dwukrotnie. Opłata za dostęp komutowany naliczana jest nie za ilość przesłanych danych, a za czas połączenia, podobnie jak dla rozmów głosowych. Ten sposób dostępu do Internetu ma wartość historyczną, ponieważ aktualnie jest używany sporadycznie.

Przez stałe łącze do Internetu należy rozumieć połączenie bez przerw użytkownika końcowego z siecią Internet. Transmisja danych może odbywać się za pośrednictwem centrali telefonicznej lub z jej pominięciem. Jeśli stały dostęp realizujemy na tych samych łączach, co transmisję głosu, to transmisję danych realizujemy w paśmie wyższych częstotliwości niż połączenia głosowe. Jeśli pomijamy centralę telefoniczną to używamy wtedy różnych przewodów do transmisji głosu i danych. Oczywiście transmisję danych możemy przysyłać również w sposób współdzielący kanał z innymi danymi jak chociażby z telewizją. Opłata za stałe łącze jest zryczałtowana w postaci najczęściej miesięcznego abonamentu, który użytkownik uiszcza niezależnie od tego czy w danym okresie obrachunkowym korzystał z tego stałego łącza dostępu do Internetu czy nie [Decyzja komisji z dnia 11 grudnia 2006 r.; Dyrektywa 2002/21/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 marca 2002 r.].

Warstwa fizyczna sieci Internet zbudowana jest z sieci szkieletowej, dystrybucyjnej i dostępowej. Sieć szkieletowa łączy węzły o największym zapotrzebowaniu na szerokość i jakość pasma. Z węzłami tymi komunikuje się sieć dystrybucyjna. Odległości, na jakie transmituje dane sieć szkieletowa są bardzo duże, włączając transmisje międzypaństwowe i międzykontynentalne. Obszar, który swoim zasięgiem obejmuje sieć dystrybucyjna jest zdecydowanie mniejszy np. województwo czy region. Klasycznym przykładem sieci dystrybucyjnej jest sieć metropolitarna obejmująca swym zasięgiem aglomerację miejską, niekiedy wielomiejską. Do węzłów sieci dystrybucyjnej użytkownik końcowy podłączony jest za pośrednictwem sieci dostępowej, również posiadającej swoje węzły, ponieważ także ma strukturę hierarchiczną. Aby zapewnić użytkownikowi końcowemu szerokopasmowy dostęp do Internetu, należy umożliwić transfer danych odpowiednio szerokim kanałem zarówno przez sieć dostępową, dystrybucyjną jak i szkieletową. Jakkolwiek w sieci dostępowej jednym fizycznym kanałem przenoszony jest jeden kanał szerokopasmowego dostępu do Internetu, to w sieci dystrybucyjnej będą ich tysiące, a w sieci szkieletowej miliony. Taką samą sytuację mamy w węzłach sieci. W węzłach sieci dostępowej komutujemy pojedyncze kanały, w węzłach sieci dystrybucyjnej tysiące, a węzłach sieci szkieletowej miliony. Aby szerokopasmowy dostęp do Internetu był stały i niezależny od miejsca i czasu położenia użytkownika końcowego należy zapewnić stabilność szerokości kanału transmisji danych i pozostałych technicznych jego parametrów we wszystkich jego odcinkach tj. w części dostępowej, dystrybucyjnej i w szkieletowej [Gaca, 2009].

System własnościowy sieci transmisji danych na świecie jest bardzo zróżnicowany i zależy od stosunków społeczno-politycznych występujących na danym obszarze. Znani są lokalni operatorzy transmisji danych (ISP, TVK) jak i globalni operatorzy (Deutsche Telekom, France Telecom, Telecom Italia, TPSA). Występują również operatorzy jednego rodzaju sieci (np. Śląskie Sieci Światłowodowe – operator sieci dystrybucyjnej, NASK – operator sieci szkieletowej Pionier). Kolejną klasyfikację można wprowadzić ze względu na usługi realizowane w danej infrastrukturze sieciowej, np. Toya posiada infrastrukturę do transmisji danych, głosu i telewizji cyfrowej oraz analogowej, NASK tylko do transmisji danych. Zasady współkorzystania z infrastruktury telekomunikacyjnej, w tym do transmisji danych określa prawo telekomunikacyjne oraz krajowy regulator w obszarze telekomunikacji, czyli Urząd Komunikacji Elektronicznej [Prawo telekomunikacyjne, Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r.]. Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych wprowadza na rynek szerokopasmowego dostępu do Internetu nowe podmioty w postaci jednostek samorządu terytorialnego [Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych]. Zgodnie z tą ustawą jednostki samorządu terytorialnego uzyskują możliwość budowy infrastruktury telekomunikacyjnej na obszarach, gdzie tego nie czynią operatorzy komercyjni ze względów ekonomicznych. Ojczyzna nasza, jest bowiem umownie podzielona przez UKE na 3 części pod względem szerokopasmowego dostępu do Internetu [Grzybek, 2008]. Mianowicie mamy obszary czarne zajęte przez komercyjnych operatorów, gdzie występuje ekonomicznie uzasadnione budowanie i eksploatacja infrastruktury szerokopasmowego dostępu do Internetu. Obszary szare, gdzie jest tylko ekonomicznie uzasadniona eksploatacja sieci już istniejących, budowa nowych i modernizacja używanych daje ujemny zysk, czyli do zbilansowania wydatków i przychodów

wymaga zewnętrznych dotacji. Wreszcie obszary białe, gdzie zarówno budowa jak i eksploatacja sieci nie jest ekonomicznie uzasadniona. Są trzy przyczyny takiego podziału kraju: zróżnicowana gęstość zaludnienia, zróżnicowana zamożność obywateli, zróżnicowane zainteresowanie szerokopasmowym dostępem do Internetu zarówno przez osoby fizyczne jak i prawne. Sytuację tę umacnia jeszcze prawo telekomunikacyjne, w którym szerokopasmowy dostęp do Internetu nie jest ani usługą powszechną ani publiczną. Przez usługę powszechną rozumiemy ustawowy przymus z niej korzystania, a przez publiczną ustawową możliwość z niej korzystania. UKE na stronie www.mapa.uke.gov.pl publikuje liczbę zgłoszeń przez użytkowników końcowych braku możliwości u operatorów telekomunikacyjnych zaspokojenia potrzeb na szerokopasmowy dostęp do Internetu. Jest to bardzo cenna informacja dla potencjalnych inwestorów w infrastrukturę telekomunikacyjną i dla jednostek samorządu terytorialnego, gdzie takich komercyjnych inwestycji nie będzie. Obserwując tę mapę przez dłuższy czas można zauważyć pewną dynamikę popytu i podaży, co utrudnia podejmowanie decyzji o rozpoczynaniu nowych inwestycji w infrastrukturę telekomunikacyjną [Baług, 2010]. Z pomocą przychodzi ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych dająca możliwość jednostkom samorządu terytorialnego stawiania się operatorami telekomunikacyjnymi mogącymi inwestować środki finansowe pozyskane za pośrednictwem projektów Unii Europejskiej właśnie w tą infrastrukturę. Ułatwi to w Rzeczypospolitej Polskiej budowę społeczeństwa informacyjnego na bazie dostępu szerokopasmowego do Internetu w tzw. białych i częściowo w szarych obszarach.

Kolejnym czynnikiem, który przyspieszy budowę szerokopasmowego dostępu do Internetu dla ogółu obywateli na obszarze całego kraju jest wykorzystanie efektu skali przy budowie infrastruktury telekomunikacyjnej. Po pierwsze infrastrukturę sieci budujemy do świadczenia wielu usług nie tylko szerokopasmowego dostępu do Internetu, ale również do świadczenia telewizji, telefonii, monitoringu, telemedycyny czy nawet telemetrii. Po drugie zgodnie z aktualnie obowiązującym prawem sieć telekomunikacyjna wybudowana przez jednego operatora może być wykorzystywana przez innego operatora do świadczenia dowolnej innej usługi z zakresu teleinformatyki. Czym więcej użytkowników końcowych jest podłączonych do sieci, to koszty dostarczania sygnału oraz związane z działalnością telekomunikacyjną operatora w przeliczeniu na jednego abonenta maleją. Podsumowując, dostarczenie szerokopasmowego dostępu do Internetu dla użytkownika końcowego polega na dostarczeniu łącza transmisji danych o takiej przepustowości i innych parametrach technicznych, aby mógł on realizować wszystkie usługi, które wynikają z jego potrzeb, czyli potrzeb obywatela społeczeństwa informacyjnego, tj. dostępu do Internetu, telewizji i radiofonii, łączności telefonicznej, telemedycyny, monitoringu, telemetrii czy telepracy.

Wnioski

Autor doszedł do wniosku, że w celu budowy społeczeństwa informacyjnego opartego na szerokopasmowym dostępie do Internetu nie można wyspecyfikować parametrów technicznych tego dostępu, a jedynie określić je w sposób opisowy, czyli taki, aby każdy użytkownik końcowy mógł zrealizować wszystkie swoje potrzeby na usługi telekomunikacyjne za pośrednictwem tego dostępu. Społeczeństwo informacyjne to

społeczeństwo demokratyczne, czyli każdy użytkownik ma prawo mieć zapotrzebowanie na szerokopasmowy dostęp do Internetu o parametrach określonych jego preferencjami. Aby sprostać takim wymogom, infrastruktura telekomunikacyjna pasywna (sieci światłowodowe) powinna być jednolita w skali kraju czy kontynentu, a następnie warstwą aktywną dopasowywać się do potrzeb użytkowników końcowych. Budowa takiej infrastruktury szerokopasmowego dostępu do Internetu jest możliwa dopiero po rozwiązaniu problemu jej finansowania. Niestety wolny rynek na usługi telekomunikacyjne i prywatyzacja państwowych, narodowych operatorów nie rozwiązały tego problemu. Próba umożliwienia świadczenia usług telekomunikacyjnych i posiadania sieci przez jednostki samorządu terytorialnego idzie w dobrym kierunku. Współkorzystanie z infrastruktury telekomunikacyjnej przez kilku operatorów – niezależnie, kto jest właścicielem sieci – też idzie w dobrym kierunku. Wszystkie działania, które wykorzystują efekt skali dla obniżenia kosztów dostarczania sygnału do użytkownika końcowego wpisują się także w koncepcję zaproponowaną w pracy. Natomiast kwestię, czy budowa infrastruktury telekomunikacyjnej, podobnie jak budowa dróg ma być realizowana z podatków obywateli i później udostępniana im bezpłatnie, czy tak jak jest dotychczas każdy użytkownik końcowy płaci za szerokopasmowy dostęp do Internetu, nie za ilość przesłanych bitów, ale za możliwość przesyłania pozostawiam otwartą [Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów]. Pozostawienie tej kwestii otwartej wynika z faktu, że nie może powstać w pełni wolny rynek usług telekomunikacyjnych i rynek nakładów na budowę infrastruktury sieciowej.

Literatura

Baług W., Józik J., Mierzwiński R., Oko J., Sobczak A.: *Ostania mila. Budowa i eksploatacja teleinformatycznej sieci dostępowej. Poradnik dla operatorów i samorządowców*. Część III. Fundacja Wspomaganie Wsi, Warszawa 2010 r.

Decyzja Komisji z dnia 11 grudnia 2006 r. ustanawiająca wykaz norm i specyfikacji dotyczących sieci i usług łączności elektronicznej oraz urzędzeń i usług towarzyszących, zastępujący wszystkie poprzednie wersje notyfikowana, jako dokument nr C (2006) 6364, (2007/176/WE)

Dyrektywa 2002/21/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie wspólnych ram regulacyjnych sieci i usług łączności elektronicznej (dyrektywa ramowa)
Federal Standard 1037 C

Gaca E. W., Heller K. J., Marchelek P. M.: *Budowa sieci szerokopasmowych. Projekt techniczny, budowa i eksploatacja sieci. Poradnik dla samorządowców*. Część II. Fundacja Wspomaganie Wsi, Warszawa 2009 r.

Grzebyk W. E., Iłowska D., Janiszewski J., Puszczuk G.: *Budowa sieci szerokopasmowych, Planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców*. Część I. Fundacja Wspomaganie Wsi, Warszawa 2008 r.

Korzystanie z komputerów i Internetu. Komunikat z badań CBOS BS/79/2010

Raport OECD. http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html [dostęp 15.04.2011 r.]

Społeczności wirtualne. Komunikat z badań CBOS BS/58/2010

Umowa o świadczenie usługi neostrada tp z dnia 11.06.2010 r.

Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne Dz. U. z 2004 r. Nr 171 poz. 1800 wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów, Dz. U. z 2007 r. Nr 50 poz. 331 wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych Dz. U. z 2010 r. Nr 106 poz. 675 wraz z późniejszymi zmianami

www.mapa.uke.gov.pl [dostęp 15.04.2011 r.]

www.pl.wikipedia.org [dostęp 15.04.2011 r.]

Zagrożenia w Internecie. Komunikat z badań CBOS BS/135/2008