

ITTI
e-technologie i biznes

Telewizja cyfrowa w sieciach IP - stan obecny i perspektywy rozwoju

[czerwiec 2007]



RAPORT MONOGRAFICZNY 1/2007

Zawartość Informatora:

Zawartość Raportu	3
Szczegółowy spis treści Raportu	5
Spis rysunków	7
Spis tabel	10

Raport Monograficzny ITTI 2007 można nabyć w wersji papierowej lub elektronicznej (PDF)

Jeśli jesteście Państwo zainteresowani kupnem Raportu, prosimy o kontakt:

Remigiusz Fic – Partner, Dyrektor ds. Rozwoju
tel.: (61) 622 69 83
fax: (61) 622 69 73
e-mail: remigiusz.fic@itti.com.pl

lub

Agnieszka Kojro
tel.: (61) 622 69 77
fax: (61) 622 69 73
e-mail: agnieszka.kojro@itti.com.pl

Raport Monograficzny ITTI 2007 pt.

„Telewizja cyfrowa w sieciach IP–stan obecny i perspektywy rozwoju”

Data publikacji raportu: czerwiec 2007 r.

Zawartość Raportu

Dzięki ekspansji Internetu szerokopasmowe sieci kablowe wykorzystujące do transmisji protokół IP są coraz częściej używane do jednoczesnego dostarczania za ich pośrednictwem usług szybkiej transmisji danych, telefonii a także telewizji.

Pojęcie IPTV pojawia się w bardzo wielu opracowaniach – zarówno polskich jak i zagranicznych. Próbę jego zdefiniowania podejmują zarówno operatorzy telekomunikacyjni, podmioty świadczące usługi multimedialne, dostawcy rozwiązań sprzętowych czy programowych, jak i firmy konsultingowe czy analitycy rynku telekomunikacyjnego i medialnego.

Rozdział 1 przedstawia wybrane definicje IPTV, które pokażą jak różne bywa rozumienie tego pojęcia. Zawarta została również definicja przygotowana przez autorów prezentowanego opracowania.

W Rozdziale 2 zaprezentowane zostały główne **aspekty legislacyjne** związane z zagadnieniem świadczenia cyfrowych usług telewizyjnych. Dokonano przeglądu przepisów unijnych związanych ze świadczeniem cyfrowych usług telewizyjnych, przepisów regulujących kwestie praw autorskich oraz przepisów w zakresie przejścia z nadawania analogowego na nadawanie cyfrowe, a także wskazano pozostałe regulacje unijne pośrednio związane ze świadczeniem tego typu usług.

Oprócz przeglądu działań regulacyjnych w zakresie IPTV w wybranych krajach Unii Europejskiej (**Szwecja, Wielka Brytania, Irlandia, Dania, Belgia, Holandia, Niemcy, Holandia, Austria, Finlandia, Hiszpania**) przedstawiono również główne problemy, zagrożenia oraz kwestie sporne, które zaobserwowano na rynku telewizyjnych usług cyfrowych. Punktem odniesienia był tutaj niemiecki operator Deutsche Telekom oraz jego działania w zakresie udostępniania infrastruktury na świadczenie m.in. usług multimedialnych.

W dalszej części rozdziału poddano analizie prawne uwarunkowania w zakresie usług IPTV i telewizji cyfrowej w Polsce oraz wskazano elementy w obowiązujących aktach prawnych, które nie są jeszcze prawnie uregulowane. Opisano tu również uprawnienia i podział kompetencji dwóch organów regulacyjnych w zakresie usług telewizji cyfrowej, tj. **Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji oraz Urzędu Komunikacji Elektronicznej**.

Rozdział 3 prezentuje techniczne aspekty realizacji usług IPTV. Przedstawiona została **architektura sieci realizowanych usług IPTV**, charakterystyka najważniejszych elementów umożliwiających świadczenie usług telewizyjnych w sieciach IP, różne rodzaje transmisji danych oraz zagadnienie sieci CDN (ang. Content Delivery Networks) i ich wykorzystanie do transmisji usług telewizyjnych w sieciach IP. Podjęto także kwestie związane z **formowaniem treści multimedialnych** na potrzeby ich transmisji w sieciach IP, w tym przede wszystkim kodowanie i dekodowanie obrazu, kodowanie dźwięku a także zarządzanie treścią. Istotny elementem rozdziału poświęconemu

zagadnieniom technicznym są również kwestie związane z bezpieczeństwem oraz jakością usług.

Rozdział 4 prezentuje ogólną **charakterystykę usług telewizyjnych w sieciach IP**. Wyróżniono trzy podstawowe grupy usług (dla klientów indywidualnych, usługi InternetTV oraz usługi dla klientów biznesowych). Omówiono techniczne i biznesowe sposoby i schematy ich realizacji oraz podmioty uczestniczące w całym procesie świadczenia tychże usług.

Rozdział 5 poświęcony jest **międzynarodowym doświadczeniom** związanym z wdrażaniem usług telewizyjnych w sieciach IP m.in. na przykładzie wdrożeń usług **France Telecom, BT, FastWeb, Video Networks, MobiTV, PCCW oraz YouTube**. Zaprezentowane wdrożenia dotyczą różnego rodzaju usług – zarówno IPTV jak i InternetTV dostępnych w sieciach stacjonarnych i komórkowych.

W rozdziale ujęto także **analizę stanu obecnego oraz perspektywy rozwoju rynku IPTV na świecie** w ujęciu statystycznym oraz zaprezentowano wyniki badań przeprowadzonych przez firmę Accenture dotyczących postrzegania usług IPTV przez ekspertów branży teleinformatycznej oraz perspektywy rozwoju usługi IPTV w Europie na podstawie danych eStrategies Europe.

Rozdział 6 raportu zawiera opis rynku IPTV w Polsce. Pierwsza część rozdziału zawiera opis rynku w ujęciu makroekonomicznym oraz przegląd istniejących i planowanych rozwiązań z podziałem na charakter działalności.

W części drugiej zaprezentowane zostało studium przypadków obejmujące charakterystycę wybranych podmiotów funkcjonujących na rynku. Zaprezentowane zostały przykłady wdrożeń usług IPTV takie jak: **Cineman, Interia TV, iTVP, Lemon TV, Videostrada, Wrzuta.pl**.

Raport zawiera także **wyniki badań marketingowych przeprowadzonych przez ITTI** w marcu 2007 r., które miały na celu zebranie informacji na temat znajomości usług w sieciach IP w gospodarstwach domowych w Polsce oraz określenie poziomu zapotrzebowania zgłaszanego przez gospodarstwa domowe na poszczególne rodzaje usług telewizyjnych zarówno obecnie, jak i w perspektywie najbliższego roku. Badaniu poddano losowo **wybranych 500 gospodarstw domowych z całej Polski**. Dodatkowo zebrano również informacje o posiadanym w gospodarstwie domowym dostępie do Internetu z uwzględnieniem posiadanej przepływności.

Interesujące mogą okazać się **własne prognozy ITTI dotyczące liczby użytkowników usług TVoDSL oraz usług dodatkowych wideo na żądanie i usługi typu Pay per view** oraz oszacowano wartość obu tych rynków. Jako horyzont prognoz przyjęto rok 2010. Przedstawiono **prognozy ilościowe i wartościowe dla rozwoju usług IPTV** uwzględniające specyfikę rynku, w tym m.in. rozwój sieci telewizji kablowych czy usług szerokopasmowego dostępu do Internetu.

W **podsumowaniu raportu** przedstawiona została opinia ITTI co do kierunków dalszego rozwoju usług IPTV w Polsce. Zaprezentowane zostały możliwe **scenariusze rozwoju rynku oraz wskazano model**, który naszym zdaniem prezentuje najbardziej prawdopodobny rozwój tego rynku w Polsce. Pokazano zarówno **perspektywy rozwoju usług IPTV w sieciach stacjonarnych jak i mobilnych (2G/3G)**, jak również wskazano stymulanty oraz destymulanty rozwoju oraz ich wpływ na rozwój rynku usług IPTV w Polsce.

Szczegółowy spis treści raportu:

Streszczenie	7
1. Co to jest IPTV	19
2. Aspekty prawne.....	27
2.1. Wprowadzenie	28
2.2. Przepisy prawne UE związane ze świadczeniem cyfrowych usług televizyjnych	28
2.2.1. Dyrektywy związane z ideą "Telewizja bez granic"	28
2.2.2. Przepisy regulujące kwestie praw autorskich i praw pokrewnych	28
2.2.3. Przepisy w zakresie przejścia z nadawania analogowego na cyfrowe.....	32
2.2.4. Pozostałe akty prawne związane ze świadczeniem usług i nadawaniem programów telewizyjnych.....	34
2.3. Analiza uwarunkowań prawnych w Unii Europejskiej	39
2.3.1. Przegląd działań regulacyjnych w zakresie IPTV w wybranych krajach UE	41
2.3.2. Przykłady problemów i sporów występujących na rynku usług telewizji cyfrowej.....	43
2.4. Analiza uwarunkowań prawnych w Polsce	47
2.4.1. Wprowadzenie	47
2.4.2. Kompetencje organów regulacyjnych na rynku usług audiowizualnych	48
2.4.3. Działania polskich organów na rzecz wdrażania telewizji cyfrowej	49
2.4.4. Problemy i elementy wymagające regulacji w zakresie telewizji cyfrowej ...	51
3. Aspekty techniczne realizacji usług telewizyjnych w sieciach IP	61
3.1. Architektura sieci	62
3.2. Sposoby dostarczania usług IPTV	64
3.2.1. Unicast.....	64
3.2.2. Multicast.....	65
3.2.3. Sieci CDN	66
3.3. Formowanie treści multimedialnych.....	67
3.3.1. Kodowanie i dekodowanie obrazu,.....	67
3.3.2. Inne aspekty.....	74
3.4. Sieć dostępowa	78
3.4.1. Technologia DSL.....	78
3.4.2. Sieci kablowe	79
3.4.3. Sieci bezprzewodowe	79
3.4.4. FTTx	81
3.5. Przepływności sieci dostępowych a wymagania kodeków	81
3.6. Urządzenia końcowe	83
3.7. Elementy bezpieczeństwa i kontroli dostępu.....	86
3.8. Jakość usług IPTV.....	87
3.8.1. Przegląd wybranych obiektywnych metod oceny jakości obrazu	88
3.8.2. Przegląd subiektywnych metod oceny jakości obrazu	90
3.8.3. Metody oceny jakości dźwięku	92
3.8.4. Metody zapewnienie QoS na poziomie sieci	92
3.8.5. Metody zapewnienie QoS na poziomie kodeków.....	95
3.9. Technologie konkurencyjne dla IPTV	98

4. Charakterystyka usług telewizyjnych w sieciach IP	101
4.1. Wstęp	102
4.2. Usługi IPTV dla klientów indywidualnych.....	102
4.2.1. Rozsiewcza transmisja kanałów telewizyjnych	102
4.2.2. Wideo na żądanie (VoD)	102
4.2.3. Telewizja na żądanie (ToD).....	104
4.2.4. Usługi typu pay-per-view	105
4.2.5. Osobiste kanały telewizyjne	106
4.3. Usługi Internet TV dla klientów indywidualnych	107
4.3.1. Transmisja telewizyjna	107
4.3.2. Dostęp do treści wideo na żądanie.....	108
4.3.3. Wideoportale społecznościowe	109
4.4. Usługi dla klientów biznesowych – adresowane reklamy	110
5. Przegląd doświadczeń międzynarodowych	113
5.1. Prezentacja wybranych wdrożeń usług IPTV oraz telewizji w sieciach komórkowych	114
5.1.1. France Telecom	114
5.1.2. BT - Vision	116
5.1.3. Video Networks – HomeChoice.....	118
5.1.4. MobiTV	120
5.1.5. PCCW	121
5.2. Prezentacja wybranych wdrożeń związanych z Internet TV	123
5.2.1. Wideoserwisy społecznościowe	123
5.3. Stan obecny i perspektywy rozwoju rynku usług IPTV na świecie.....	125
5.3.1. Perspektywy rozwoju IPTV z punktu widzenia dostawców	125
5.3.2. Prognozy rozwoju usługi w Europie.....	132
6. Analiza rynku polskiego	138
6.1. Wprowadzenie	139
6.2. Rynek usług IPTV w Polsce.....	139
6.3. Przykłady wybranych wdrożeń usług IPTV	142
6.3.1. Cineman	142
6.3.2. Interia TV	144
6.3.3. iTVP.....	145
6.3.4. Lemon TV	149
6.3.5. Videostrada.....	150
6.3.6. Wrzuta.pl.....	152
6.4. Badania rynkowe.....	153
6.5. Prognozy rozwoju rynku IPTV w Polsce.....	162
7. Podsumowanie	169
8. Załączniki	173
8.1. Spis rysunków	174
8.2. Spis tabel	177

Spis rysunków:

Rys. 1 Przykładowa architektura sieci IPTV.....	10
Rys. 2 Dotychczasowy rozwój oraz prognozy usług IPTV w Europie – wskaźnik penetracji usługi wśród gospodarstw domowych	12
Rys. 3 Struktura dostępu do Internetu wg posiadanej przepływności.....	13
Rys. 4 Zainteresowanie IPTV	14
Rys. 5 Czynniki skłaniające do korzystania z IPTV.....	14
Rys. 6 Prognoza rozwoju usługi TVoDSL w Polsce w latach 2007-2010 jako odsetek gospodarstw domowych.....	15
Rys. 7 Prognoza rozwoju usługi TVoDSL w Polsce w latach 2007-2010 w ujęciu wartościowym.....	16
Rys. 8 Prognoza rozwoju usług dodatkowych IPTV VoD/PPV w Polsce w latach 2007-2010 jako odsetek gospodarstw domowych	17
Rys. 9 Prognozy rozwoju rynku usług dodatkowych IPTV VoD/PPV w Polsce w latach 2007-2010 w ujęciu wartościowym.....	17
Rys. 10 Przykładowa architektura sieci IPTV [opracowanie własne].....	62
Rys. 11 Transmisja typu unicast [opracowanie własne].....	65
Rys. 12 Transmisja typu multicast [opracowanie własne]	66
Rys. 13 Uproszczony schemat sieci CDN [opracowanie własne].....	67
Rys. 14 Ogólny schemat kompresora wideo.....	68
Rys. 15 Sekwencja obrazów w grupie (GOP)	69
Rys. 16 Obiekty składowe obrazu w MPEG-4 [opracowanie własne]	71
Rys. 17 Multipleksacja strumieni elementarnych	76
Rys. 18 Usługa DSL	78
Rys. 19 Szerokopasmowy dostęp do Internetu poprzez sieć kablową.....	79
Rys. 20 Zależność liczby kanałów o profilu wysokim od przepływności [opracowanie własne].....	82
Rys. 21 Warstwy oprogramowania STB	83
Rys. 22 Porównanie dwóch obrazów o podobnej wartości PSNR i innym typie zakłóceń. W obrazie (b) występuje znaczna utrata drobnych detali	89
Rys. 23 Ocena według procedury DSCQS. Fragmenty sekwencji video oglądane są na zmianę i oceniane niezależnie na ciągłej skali. A – sekwencja wzorcowa, B – sekwencja testowana.	91
Rys. 24 Ocena według procedury DSIS. A – sekwencja wzorcowa, B – sekwencja testowana. Na dyskretnej skali oceniane jest pogorszenie jakości pomiędzy sekwencją wzorcową a testowaną.....	91
Rys. 25 Schemat routera zgodnego z modelem IS [źródło: Raport ITTI „Realizacja usług telefonicznych za pomocą sieci Internet”, kwiecień 2006]	93
Rys. 26 Architektura sieci DS [źródło: Raport ITTI „Realizacja usług telefonicznych za pomocą sieci Internet”, kwiecień 2006]	94

Rys. 27 Idea działania technologii MPLS [źródło: Raport ITTI „Realizacja usług telefonicznych za pomocą sieci Internet”, kwiecień 2006].....	95
Rys. 28 Dostarczanie globalnych kanałów telewizyjnych.....	102
Rys. 29 Schemat usługi Pull VoD [opracowanie własne].....	103
Rys. 30 Schemat usługi Push VoD [opracowanie własne].....	104
Rys. 31 Schemat dostarczania ToD [opracowanie własne].....	105
Rys. 32 Schemat usługi Pay-per-view [opracowanie własne].....	106
Rys. 33 Osobisty kanał telewizyjny.....	107
Rys. 34 Dostarczanie kanałów telewizyjnych w ramach usługi Internet TV.....	108
Rys. 35 Schemat usługi dostępu do materiałów wideo w sieci Internet [opracowanie własne].....	109
Rys. 36 Udostępnianie materiałów wideo w sieci Internet [opracowanie własne].....	110
Rys. 37 Adresowanie reklam [opracowanie własne].....	111
Rys. 38 Harmonogram wdrażania usługi IPTV w sieci FT.....	115
Rys. 39 Liczba klientów usług operatora PCCW.....	121
Rys. 40 Zmiana wskaźnika APRU usługi IPTV świadczonej przez PCCW.....	122
Rys. 41 Struktura badanych firm.....	126
Rys. 42 Wartość indeksu zaufania do usług IPTV.....	127
Rys. 43 Ocena stopnia przedsiębiorstw przygotowania do wdrożenia usług IPTV.....	128
Rys. 44 Podstawowe korzyści związane z wdrożeniem IPTV.....	129
Rys. 45 Ocena atrakcyjności usług z punktu widzenia przychodów.....	130
Rys. 46 Bariery rozwoju usług i firm świadczących usługi IPTV.....	131
Rys. 47 Ocena czynników motywujących klientów do skorzystania z usługi IPTV w pakietach typu <i>triple/quadropole play</i>	132
Rys. 48 Dotychczasowy rozwój oraz prognozy usług IPTV w Europie – wskaźnik penetracji usługi wśród gospodarstw domowych.....	133
Rys. 49 Skrajne scenariusze rozwoju usługi w Europie – Szwecja – rynek o najszybszej akceptacji usług IPTV, Niemcy – rynek o najwolniejszej.....	134
Rys. 50 Penetracja IPTV w wybranych krajach [źródło: <i>Informa 2006, Eastern European TV</i>].....	135
Rys. 51 Przychody z usług IPTV [źródło: <i>Informa 2006, Eastern European TV</i>].....	136
Rys. 52 Przychody z usług VoD oraz PpV [źródło: <i>Informa 2006, Eastern European TV</i>].....	137
Rys. 53 Struktura ankietowanych gospodarstw domowych według województw.....	154
Rys. 54 Sposób odbierania programów telewizyjnych.....	155
Rys. 55 Struktura respondentów wg korzystania z płatnych i bezpłatnych form oglądania programów telewizyjnych.....	155
Rys. 56 Struktura dostępu do Internetu według posiadanej przepływności.....	156
Rys. 57 Przepływność łącza internetowego wśród gospodarstw domowych, które potrafiły określić przepływność łącza dostępowego.....	157

Rys. 58 Dostęp do Internetu względem korzystania z płatnej i bezpłatnej telewizji	157
Rys. 59 Zainteresowanie IPTV	158
Rys. 60 Wysokość opłat, jakie skłonni są ponosić użytkownicy telewizji IPTV, którzy obecnie korzystają z bezpłatnej telewizji.	158
Rys. 61 Skala opłat, jaką skłonni są ponosić użytkownicy telewizji IPTV, którzy obecnie korzystają z form telewizji płatnej.	159
Rys. 62 Czynniki skłaniające do korzystania z IPTV	159
Rys. 63 Zainteresowanie usługami wideo na żądanie.....	160
Rys. 64 Zainteresowanie usługami <i>pay-per-view</i>	160
Rys. 65 Zainteresowanie kanałami interaktywnymi.....	161
Rys. 66 Wysokość łącznych miesięcznych wydatków na usługi dodatkowe	161
Rys. 67 Telewizja internetowa – usługi linearne (transmisja w Internecie programów według ramówki)	162
Rys. 68 Telewizja internetowa – usługi nielinearne, na żądanie	162
Rys. 69 Prognoza rozwoju usługi TVoDSL w Polsce w latach 2007-2010	164
Rys. 70 Prognoza rozwoju usługi TVoDSL w Polsce w latach 2007-2010 jako odsetek gospodarstw domowych.....	165
Rys. 71 Prognoza rozwoju usługi TVoDSL w Polsce w latach 2007-2010 w ujęciu wartościowym.....	165
Rys. 72 Prognoza rozwoju dostępu do Internetu w Polsce w latach 2007-2010.....	166
Rys. 73 Prognoza rozwoju usług dodatkowych IPTV VoD/PPV w Polsce w latach 2007-2010.....	167
Rys. 74 Prognoza rozwoju usług dodatkowych IPTV VoD/PPV w Polsce w latach 2007-2010 jako odsetek gospodarstw domowych	167
Rys. 75 Prognozy rozwoju rynku usług dodatkowych IPTV VoD/PPV w Polsce w latach 2007-2010 w ujęciu wartościowym.....	168

Spis tabel:

Tab. 1 Konwersja cyfrowa w państwach członkowskich Unii Europejskiej	35
Tab. 2 Nasycenie DVB i DSL w gospodarstwach domowych Unii Europejskiej na koniec czerwca 2005 roku.....	37
Tab. 3 Zmiany legislacyjne w ustawie o radiofonii i telewizji wymagane w celu jej dostosowania do wymogów technologii cyfrowej.....	52
Tab. 4 Zmiany legislacyjne w ustawie Prawo Telekomunikacyjne wymagane w celu jej dostosowania do wymogów technologii cyfrowej	54
Tab. 5 Zmiany legislacyjne w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych wymagane w celu jej dostosowania do wymogów technologii cyfrowej	56
Tab. 6 Zestawienie parametrów różnych technologii sieci dostępowych	81
Tab. 7 Usługa IPTV - penetracja gospodarstw domowych [źródło: eStrategies Europe vol.1/No.1)	133
Tab. 8 Średni miesięczny przychód z jednego abonenta korzystającego z usług IPTV [źródło: <i>Informa 2006, Eastern European TV</i>]	135

Razem: blisko 170 stron oraz ponad 80 rysunków i tabel