

**Analiza możliwości  
technicznych  
dostarczenia usług  
hurtowych w oparciu  
o infrastrukturę CATV**

Warszawa, 12 października 2017

## Spis treści

1.	Wstęp .....	2
2.	Definicje .....	3
3.	Wytyczne i dokumenty Komisji Europejskiej dotyczące zakresu produktowego rynków hurtowych 3a, 3b i 4/2014 związana z regulacją CATV. ....	6
3.1	Zalecenia w sprawie rynków właściwych .....	6
3.2	Wytyczne Komisji w sprawie analizy rynku i ustalania znaczącej pozycji rynkowej przedsiębiorcy telekomunikacyjnego na rynku właściwym .....	6
3.3	Nota wyjaśniająca do Zaleceń w sprawie rynków właściwych .....	8
4.	Analiza regulacji na rynkach europejskich .....	9
4.1	Decyzje Komisji Europejskiej na podstawie art. 7 i 7a dyrektywy ramowej związane z regulacją CATV. ....	11
4.2	Analiza studium przypadku dla wybranych krajów które dokonały regulacji .....	16
4.2.1	Belgia .....	16
4.2.2	Francja .....	17
4.2.3	Macedonia.....	17
4.2.4	Węgry .....	18
4.2.5	Dania .....	18
4.2.6	Hiszpania .....	18
4.3	Zakres hurtowego dostępu do sieci kablowych zgodnie z Wytycznymi pomocowymi EU .	19
4.4	Zakres hurtowego dostępu zgodnie z Rozporządzeniem 651/2014.....	21
4.5	Regulacja sieci kablowych na podstawie polskich przepisów bez konieczności wyznaczania przedsiębiorcy o znaczącej pozycji rynkowej - dostęp do infrastruktury operatorów sieci kablowych. ....	23
5.	Analiza aspektów technicznych .....	25
5.1	Technologia sieci kablowych.....	25
5.2	Hurtowy dostęp lokalny (rynek 3a).....	29
5.2.1	Dostęp do kanalizacji kablowej.....	30
5.2.2	Dostęp do segmentu abonenckiego .....	31
5.2.3	Dostęp ciemnego włókna .....	31
5.2.4	Dostęp do częstotliwości radiowych.....	32
5.2.5	Wirtualny dostęp do pętli abonenckiej .....	32
5.3	Centralny dostęp w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego (rynek 3b) .....	35
5.4	Hurtowy rynek usługi dostępu wysokiej jakości w stałej lokalizacji (rynek 4) .....	35
5.5	Możliwość świadczenia usług .....	36
5.6	Koszt świadczenia usług hurtowych .....	39
6.	Podsumowanie .....	42

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie obejmuje analizę hurtowego dostępu dla rynków 3a, 3b i 4 (zgodnie z rekomendacją Komisji Europejskiej z 9 października 2014 r., C (2014) 7174). Rynki te obejmują usługi dostępu do infrastruktury fizycznej, takiej jak kanalizacja kablowa oraz kable, jak również produkty dostępu wirtualnego (rynek 3a), strumienia bitów (rynek 3b) oraz usług dostępu wysokiej jakości w stałej lokalizacji (rynek 4).

W opracowaniu przedstawiono podstawowe założenia dotyczące infrastruktury sieci kablowych, oraz listę możliwych produktów hurtowych, które z technicznego punktu widzenia mogłyby zostać uruchomione.

W ramach rozdziału 3 uwzględniono wytyczne i dokumenty Komisji Europejskiej dotyczące zakresu produktowego porównywanych rynków, związane z regulacją sieci kablowych.

Rozdział 4 obejmuje analizę regulacji w krajach Unii Europejskiej i w wybranych krajach spoza UE. W ramach tego rozdziału uwzględniono wytyczne Komisji Europejskiej a także opisano zidentyfikowane przypadki świadczenia usług hurtowych na analizowanych rynkach.

Rozdział 5 niniejszego raportu zawiera analizę możliwości technicznych dla usług, które można świadczyć za pośrednictwem sieci kablowych.

Ponadto opracowanie zawiera analizę możliwych scenariuszy regulacji sieci kablowych.

## 2. Definicje

dyrektywa w sprawie redukcji kosztów lub dyrektywa 2014/61/UE	dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2014/61/UE z dnia 15. maja 2014 r. w sprawie środków mających na celu zmniejszenie kosztów realizacji szybkich sieci łączności elektronicznej (Dz. U. UE L 155 z 23.05.2014, str. 1)
Wytyczne pomocowe UE	Wytyczne UE w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do szybkiej budowy/rozbudowy sieci szerokopasmowych (Dz. U. UE C 25/1 z 26.01.2013)
Rozporządzenie 651/2014	rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Dz. U. UE. L. z 2014 r. Nr 187, str. 1 z późn. zm.).
Zalecenie w sprawie rynków właściwych	Zalecenie Komisji z dnia 9 października 2014 r. w sprawie rynków właściwych w zakresie produktów i usług telekomunikacyjnych w sektorze łączności elektronicznej podlegających regulacji ex ante zgodnie z dyrektywą 2002/21/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wspólnych ram regulacyjnych sieci i usług łączności elektronicznej (Dz. U. UE L Nr 295, str. 79 z 11.10.2014)
Rynek hurtowy 3a/2014	Hurtowy rynek usług lokalnego dostępu w stałej lokalizacji, zgodnie z załącznikiem do Zaleceń w sprawie rynków właściwych.
Rynek hurtowy 3b/2014	Hurtowy rynek usługi centralnego dostępu w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego, zgodnie z załącznikiem do Zaleceń w sprawie rynków właściwych.
Rynek hurtowy 4/2014	Hurtowy rynek usługi dostępu wysokiej jakości w stałej lokalizacji, zgodnie z załącznikiem do Zaleceń w sprawie rynków właściwych.
Prawo Telekomunikacyjne lub Pł	ustawa z dnia 16. lipca 2004 r. - Prawo telekomunikacyjne (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1489 z późn.zm.)
ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych	ustawa z dnia 7. maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (tekst jednolity: Dz. U. 2016 r. poz. 1537 z późn. zm.)

dyrektywa ramowa	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) (Dz. U. UE. L. z 2002 r. Nr 108, str. 33 z późn. zm.).
TFUE	Traktat Ustanawiający Europejską Wspólnotę Gospodarczą (Dz. U. z 2004 r. Nr 90, poz. 864/2 z późn. zm.).
Wykonawca lub EY	Ernst & Young spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Business Advisory Spółka Komandytowa oraz podwykonawca Dentons Europe Dąbrowski i Wspólnicy sp. k.
Segment końcowy sieci CATV	Segment sieci pomiędzy gniazdkiem abonenckim a pierwszym punktem agregującym sygnał (rozgałęźnik, wzmacniacz radiowy, lub węzeł optyczny)

### Zastosowanie skrótów

BSA	Bitstream Access
BSoD	Business Services over DOCSIS
BU-LRIC	Bottom Up Long Run Incremental Cost
CATV	Telewizja kablowa
CMTS	Cable Modem Termination System
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
DS	Downstream
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
FTTB	Fiber To The Building
FTTC	Fiber To The Cabinet
FTTH	Fiber To The Home
FTTN	Fiber To The Node
GPON	Gigabit Passive Optical Networks
HC	Home Connected
HFC	Hybrid Hibre-Coaxial

HP	Home Passed
L2VPN	Layer 2 Virtual Private Network
L2WAP	Layer 2 Wholesale Access Product
LPŚ	Lokalna Pętla światłowodowa
MoCA	Multimedia over Coax Alliance
NGA	Next Generation Access
OLT	Optical Line Termination
ONU	Optical Network Unit
PSTN	Public Switched Telephone Network
RFoG	Radio Frequency over Glass
R-ONU	RFoG Optical Network Unit
SMP	Significant Market Power
UKE	Urząd Komunikacji Elektronicznej
US	Upstream
VDSL	Very high bit-rate Digital Subscriber Line
VoD	Video on Demand

### 3. Wytyczne i dokumenty Komisji Europejskiej dotyczące zakresu produktowego rynków hurtowych 3a, 3b i 4/2014 związana z regulacją CATV.

#### 3.1 Zalecenia w sprawie rynków właściwych

Podstawowe znaczenie dla wyznaczania rynków właściwych posiadają Zalecenia w sprawie rynków właściwych, które definiują rynki właściwe w zakresie produktów i usług telekomunikacyjnych w sektorze łączności elektronicznej podlegających regulacji ex ante. W ocenie Komisji Europejskiej rynkami właściwymi w zakresie usług telekomunikacyjnych są:

- ▶ Rynek 1: Hurtowy rynek usługi zakańczania połączeń w poszczególnych publicznych sieciach telefonicznych w stałej lokalizacji
- ▶ Rynek 2: Hurtowy rynek usługi zakańczania połączeń głosowych w poszczególnych sieciach telefonii komórkowej
- ▶ Rynek 3:
  - a) Hurtowy rynek usługi lokalnego dostępu w stałej lokalizacji
  - b) Hurtowy rynek usługi centralnego dostępu w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego
- ▶ Rynek 4: Hurtowy rynek usługi dostępu wysokiej jakości w stałej lokalizacji

Każde państwo członkowskie Unii Europejskiej ma jednak możliwość zdefiniowania rynków właściwych stosownie do okoliczności krajowych i uwarunkowań geograficznych, bez obowiązku zdefiniowania rynków w całości zgodnie z Zaleceniami w sprawie rynków właściwych (por. pkt 5 Zaleceń w sprawie rynków właściwych oraz Krasuski, Andrzej Jan. Art. 22. w: *Prawo telekomunikacyjne. Komentarz*, wyd. IV. Wolters Kluwer, 2015.<sup>1</sup>). Zalecenie w sprawie rynków właściwych wyznacza bowiem poszczególne rynki w sposób ogólny, bez przesądzania kwestii szczegółowych, w tym technologicznych. Dlatego, co oczywiste, nie ma przeciwwskazań aby w zakresie produktowym rynku hurtowego 3a/2014, 3b/2014 lub 4/2014 uwzględnić usługi hurtowe świadczone z wykorzystaniem sieci kablowych.

#### 3.2 Wytyczne Komisji w sprawie analizy rynku i ustalania znaczącej pozycji rynkowej przedsiębiorcy telekomunikacyjnego na rynku właściwym

Wytyczne Komisji w sprawie analizy rynku i ustalania znaczącej pozycji rynkowej przedsiębiorcy telekomunikacyjnego na rynku właściwym (Dz. U. UE C 165 str. 6-31, z 11.07.2002) określają kryteria zależne od cech rynku właściwego, z których powinno się korzystać przy wyznaczaniu udziału danego przedsiębiorstwa w rynku

---

<sup>1</sup> Opracowanie dostępne w elektronicznej bazie prawnej LEX.

przez organ regulacyjny. To krajowe organy regulacyjne mają zdecydować, które kryteria są najbardziej odpowiednie dla zmierzenia obecności na rynku (por. np. decyzja Prezesa UKE nr DART.SMP.6041.6.2016.30 z 31 stycznia 2017 r.)<sup>2</sup>. Do przykładowych kryteriów wymienianych przez Komisję Europejską w Wytycznych, które mogą służyć ocenie zdolności przedsiębiorstwa do zachowania w znacznym stopniu w sposób niezależny od konkurencji, klientów i konsumentów, należą m.in.:

- ▶ udział przedsiębiorcy w rynku właściwym,
- ▶ całkowita wielkość przedsiębiorstwa,
- ▶ kontrola infrastruktury, która nie jest łatwa do powielenia,
- ▶ przewaga lub wyższość technologiczna,
- ▶ brak lub niska równoważąca siła nabywcza,
- ▶ łatwy, bądź uprzywilejowany dostęp do rynków kapitałowych/zasobów finansowych,
- ▶ zróżnicowanie produktów/usług (np. powiązane produkty lub usługi),
- ▶ korzyści skali,
- ▶ korzyści zakresu,
- ▶ pionowa integracja,
- ▶ dobrze rozwinięta sieć dystrybucji i sprzedaży,
- ▶ brak potencjalnej konkurencji,
- ▶ ograniczenia w dalszym rozwoju.

Ww. wytyczne Komisji nie regulują bezpośrednio zakresu poszczególnych produktów hurtowych, także w aspekcie technologicznym. Niemniej wskazują, że na obecnym poziomie wiedzy, tj. wg stanu wiedzy na 2002 r., sieci światłowodowych, , bezprzewodowych i koncentrycznych nie należy traktować jako alternatywy dla „tradycyjnych” sieci miedzianych - PSTN (por. pkt 68 Wytycznych Komisji w sprawie analizy rynku i ustalania znaczącej pozycji rynkowej przedsiębiorcy telekomunikacyjnego na rynku właściwym). Niemniej sama Komisja Europejska nie wyklucza jednak innych wniosków, wraz ze zmianami technologicznymi i pojawieniem się nowych rozwiązań.

Warto zaznaczyć, iż w okresie 27 marca 2017 r. - 26 czerwca 2017 r. Komisja Europejska przeprowadziła proces konsultacji publicznych w celu zaktualizowania ww. wytycznych, mając na uwadze trwające prace nad projektem dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego Europejski kodeks łączności elektronicznej<sup>3</sup>. W rezultacie w 2018 roku można spodziewać się zaktualizowanego podejścia Komisji Europejskiej do wyznaczania przedsiębiorcy posiadającego znaczącą pozycję oraz wyznaczania rynków właściwych, w tym także zaktualizowanego poglądu Komisji Europejskiej na substytucyjności sieci światłowodowych (FTTx) i „tradycyjnych” sieci miedzianych.

---

<sup>2</sup> [http://www.uke.gov.pl/files/?id\\_plik=25607](http://www.uke.gov.pl/files/?id_plik=25607)

<sup>3</sup> COM/2016/0590 final – 2016/0288 (COD)



### 3.3 Nota wyjaśniająca do Zaleceń w sprawie rynków właściwych

W 2014 r. Komisja Europejska opublikowała notę wyjaśniającą dotyczącą Zaleceń w sprawie rynków właściwych (ang. *Commission Staff Working Document Explanatory Note Accompanying the document Commission Recommendation on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communications networks and services*<sup>4</sup>). Komisja Europejska stwierdza w niej, że operatorzy kablowi mogą oferować produkty dostępu hurtowego<sup>5</sup>, przy czym produkty te nie zostały ani zdefiniowane ani uszczegółowione. Odwołano się w tym zakresie do doświadczeń z niewielkiej ilości Państw Członkowskich Unii Europejskiej. Jednocześnie podkreślono konieczność szczegółowego badania faktycznej możliwości świadczenia usług hurtowych z wykorzystaniem sieci kablowych, z uwagi na techniczne ograniczenia związane z produktami hurtowego dostępu na poziomie lokalnym (rynek hurtowy 3a/2014).

---

<sup>4</sup> SWD(2014) 298

<sup>5</sup> Tamże str. 17 i str. 40.

## 4. Analiza regulacji na rynkach europejskich

Zidentyfikowano następujące produkty hurtowe, które mogą być oferowane za pośrednictwem sieci CATV (zgodnie z DOCSIS 3.0):

- ▶ Rynek lokalnego dostępu w stałej lokalizacji (rynek 3a)
  - Dostęp do kanalizacji kablowej
  - Dostęp do segmentu abonenckiego
  - Dostęp do ciemnych włókien
  - Dostęp do częstotliwości radiowych
  - Wirtualny dostęp do pętli abonenckiej VULA / L2WAP
- ▶ Usługi dostępu do strumienia bitów na rynku centralnego dostępu w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego (rynek 3b)
- ▶ Odsprzedaż usług

W raporcie zostaną omówione szczegółowo produkty hurtowe dostępne na rynkach 3a oraz 3b. Odsprzedaż usług, nie jest częścią rynków 3a i 3b, zgodnie z zaleceniem KE, jednak jest ona powiązana z niektórymi produktami na tych rynkach.

Ze wszystkich wyżej wymienionych usług które mogą być oferowane na rynku 3a i 3b, jedyną sprzedawaną obecnie przez operatorów kablowych usługą hurtową jest dostęp do strumienia bitów (rynek 3b). Jest to regulowany produkt dostępu hurtowego w Belgii, Macedonii, na Węgrzech oraz we Francji. Świadczony jest także w Danii i Hiszpanii, ale na zasadach komercyjnych.

Żadna z wymienionych usług rynku 3a nie jest obecnie wykorzystywana, pomimo tego, że przynajmniej teoretycznie istnieje technologiczna możliwość jej uruchomienia.

W tabeli poniżej przedstawiono stan regulacji sieci kablowych w wybranych krajach europejskich.

Tabela 1. Analiza regulacji w wybranych krajach europejskich

Państwo	Regulacja rynku 3a		Regulacja rynku 3b		Rynek 3a - nałożone obowiązki	Rynek 3b - nałożone obowiązki	Zakres usług 3a	Zakres usług 3b	Hurtowe usługi CATV	Dostęp wykorzystywany
	Tak	Nie	Tak	Nie						
Macedonia	Tak	Tak	Tak	Tak			1) Kanalizacja 2) Ciemne włókno	1) BSA - na poziomie lokalnym (CMTS) 2) BSA - na poziomie krajowym	Nie	Nie
Węgry	Tak	Tak	Tak	Tak			1) Dostęp do segmentu końcowego sieci 2) Dostęp do kanalizacji 3) Dostęp do ciemnego włókna	1) BSA - na poziomie regionalnym 2) BSA - na poziomie krajowym	Nie	Nie
Belgia	Nie	Nie	Nie	Tak			Nie	1) BSA jako usługa komplementarna do TV	Tak (odsprzedaż)	Tak
Dania	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	1) BSA - na poziomie regionalnym - komercyjne 2) BSA - na poziomie krajowym - komercyjne	Nie	Tak
Hiszpania	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	1) BSA - komercyjne	Nie	Tak
Francja	Nie	Tak	Nie	Tak			Nie	1) BSA	Nie	Tak
Norwegia	Tak	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Portugalia	Tak	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Wielka Brytania	Tak	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Estonia	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Finlandia	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Niemcy	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Malta	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Holandia	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Szwecja	Nie	Tak	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Szwajcaria	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Austria	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Bułgaria	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Chorwacja	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Cypr	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Czechy	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Grecja	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Irlandia	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Włochy	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Łotwa	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Litwa	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Luksemburg	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Polska	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Rumunia	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Słowacja	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Słowenia	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie
Turcja	Nie	Nie	Nie	Nie			Nie	Nie	Nie	Nie

Jedynie w 5 z 32 analizowanych państw - w Macedonii, Norwegii, Portugalii, Wielkiej Brytanii i na Węgrzech - sieci kablowe zostały uwzględnione w definicji rynku właściwego 3a, natomiast jedynie dwa z tych państw - Macedonia i Węgry - nałożyły obowiązki na operatorów działających na tym rynku w zakresie usług dostępu do kanalizacji i ciemnego włókna (oba kraje), a także dostępu do segmentu końcowego sieci (Węgry). Należy przy tym zaznaczyć, że decyzja rynkowa na Węgrzech jest obecnie w fazie konsultacji krajowych i nie została jeszcze notyfikowana przez Komisję Europejską natomiast decyzja Macedońska nie podlega takiej notyfikacji.

W 14 z 32 analizowanych państw, sieci kablowe zostały uwzględnione w definicji rynku właściwego 3b na szczeblu hurtowym, co stanowi ponad 40% ogólnej liczby analizowanych krajów. Oprócz Macedonii, Węgier, Norwegii, Portugalii i Wielkiej Brytanii, gdzie sieci kablowe zostały uwzględnione w definicji obydwu rynków właściwych, rynek 3b regulowany jest w Danii, Hiszpanii, Francji, Estonii, Finlandii, Niemczech, Malcie, Holandii i Szwecji. Z powyższej listy jedynie Macedonia, Węgry i Francja nałożyły obowiązki na operatorów w ramach rynku 3b. Poza tym usługi BSA świadczone są w Belgii, jako usługi komplementarne do hurtowych usług telewizyjnie natomiast w Danii i Hiszpanii usługi te świadczone są komercyjnie.

#### **4.1 Decyzje Komisji Europejskiej na podstawie art. 7 i 7a dyrektywy ramowej związane z regulacją CATV.**

Jak wynika z analizy decyzji Komisji Europejskiej dotyczących rynku hurtowego 3a/2014, 3b/2014 i 4/2014 z lat 2015 - 2017<sup>6</sup>, wydanych na podstawie art. 7 i 7a dyrektywy ramowej kwestie regulacji sieci kablowych nie miały charakteru pierwszoplanowego. Przeważająca część decyzji Komisji Europejskiej, które pośrednio lub bezpośrednio odnoszą się do regulacji sieci operatorów kablowych, dotyczy rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014. Tylko dwie decyzje Komisji Europejskiej dotyczą rynku hurtowego 4/2014.

Poniżej przedstawiono stanowiska poszczególnych regulatorów rynku telekomunikacyjnego wraz ze stanowiskiem Komisji Europejskiej, o ile takie zostało wyrażone:

(a) Decyzje Komisji Europejskiej, w których krajowi regulatorzy rynku telekomunikacyjnego stwierdzili, iż do definicji rynku hurtowego 3a/2014 lub 3b/2014 nie jest możliwe zaliczenie usług opartych o sieci kablowe, ze względu na przesłanki ekonomiczne:

- ▶ litewski Ryšių reguliavimo tarnyba (RRT) przedstawiając Komisji Europejskiej zgłoszenie na podstawie art. 7 dyrektywy ramowej wskazał, że z przyczyn ekonomicznych, tj. relatywnie niewielkiej ilości takich zakończeń sieci u

---

<sup>6</sup> W ocenie Wykonawcy okres ostatnich trzech lat jest najbardziej właściwy do oceny stanowisko i podejścia Komisji Europejskiej w odniesieniu do regulacji sieci kablowych.

użytkownika, kable koncentryczne są wyłączone z definicji rynku hurtowego 3b/2014<sup>7</sup> (por. decyzja Komisja Europejskiej dotycząca rynku 3b/2014 w sprawie LT/2016/1839 z 29 lutego 2016 r.)<sup>8</sup>. Komisja Europejska nie odniosła się w żadnym stopniu do tego stwierdzenia, przy czym warto zauważyć, że sieci kablowe na Litwie mają niewielki udział w rynku kształtujący się na poziomie 4,6 %,

- ▶ słowacki Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb (RÚ) w 2016 r. (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3a, 3b i 4 w sprawie SK/2016/1942 z 12 grudnia 2016 r.<sup>9</sup> oraz decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3a/2014, 3b/2014 i 4/2014 w sprawach SK/2016/1906, SK/2016/1907, SK/2016/1908 z 19 września 2016 r.<sup>10</sup>). RÚ wykluczył kable koncentryczne z rynków hurtowych 3a/2014 i 3b/2014 z uwagi na brak pośredniej i bezpośredniej presji konkurencyjnej sieci kablowych na inne sieci,
- ▶ austriacki Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 w sprawach AT/2017/1987, AT/2017/1988 z 30 czerwca 2017 r.<sup>11</sup>). RTR w uzasadnieniu swojej decyzji wskazuje, że w analizie rynku hurtowego 3a/2014 nie można uwzględnić sieci kablowych, z uwagi na wysokie koszty konieczne do poniesienia przez operatorów alternatywnych, w celu przejścia z sieci LLU/SLU na rozwiązania wykorzystujące sieci kablowe,
- ▶ cypryjski Γραφείο Επιτρόπου Ρυθμίσεως Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών Και Ταχυδρομείων (OCECPR) na rynku hurtowych 3b/2014 w 2016 r. (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 w sprawach CY/2016/1882, CY/2016/1883 z 27 lipca 2016 r.<sup>12</sup>). Natomiast w ramach tej decyzji, Komisja Europejska zalecała monitorowanie rozwoju sieci kablowych ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wykorzystania usług (wirtualnego) uwolnienia pętli lub dostępu do strumienia bitów z punktu widzenia technologicznego i ekonomicznego,
- ▶ fińska Viestintävirasto (FICORA) (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynków hurtowych 3a/2014, 3b/2014 i 4/2014 w sprawach FI/2017/1990, FI/2017/1991, Case FI/2017/1992 z 3 lipca 2017 r.<sup>13</sup>). Odnosząc się do

---

<sup>7</sup> Pkt 2.2.

<sup>8</sup> C(2016) 1358 final

<sup>9</sup> C(2016) 8709 final

<sup>10</sup> C(2016) 6079 final

<sup>11</sup> C(2017) 4687 final. Zgodnie z treścią decyzji: Bitstream access products, access via cable and MBB14 are not included in the market mainly due to high sunk costs associated with switching wholesale platforms for alternative operators currently using LLU/SLU. Furthermore, while LLU/SLU allows access seekers to connect to customers on a national level, the reach of cable networks in Austria is merely 50 % of households.

<sup>12</sup> C(2016) 5009 final

<sup>13</sup> C(2017) 4722 final

rynku hurtowego 3b/2014 FICORA zaznaczyła, że choć dostęp do sieci kablowych jest technicznie możliwy, to dostęp taki będzie nieopłacalny dla operatora telekomunikacyjnego korzystającego z sieci innego operatora telekomunikacyjnego. Zdaniem FICORA taki dostęp miałby jedynie ekonomiczny sens przy znacznej ilości użytkowników końcowych<sup>14</sup>,

- ▶ holenderski ACM w 2015 r. (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku 3a/2014 w sprawie NL/2015/1794 z 30 listopada 2015 r.<sup>15</sup>). ACM wskazuje, że uwolnienie kabla koncentrycznego od poziomu odgałęźnika (tzw. multitap) jest ekonomicznie nieuzasadnione dla operatora chcącego otrzymać dostęp, z uwagi na konieczność duplikacji większości infrastruktury przez operatora chcącego korzystać z sieci kablowej (w Holandii jest 500,000 takich odgałęźników). ACM zauważa także, że współdzielenie częstotliwości w kablu koncentrycznym jest niemożliwe z uwagi na znaczne oddziaływanie na jakość i niezawodność świadczenia usług przez operatora udostępniającego infrastrukturę. Zdaniem Komisji Europejskiej przyczyny techniczne nie są główną przyczyną braku usług hurtowego dostępu do sieci koncentrycznych. To przesłanki biznesowe i strategiczne operatorów telekomunikacyjnych są decydujące. W ocenie Komisji Europejskiej krajowi regulatorzy powinni odegrać wiodącą rolę w zakresie standaryzacji hurtowych produktów dostępowych, takich jak VULA.

(b) Decyzje Komisji Europejskiej, w których krajowi regulatorzy rynku telekomunikacyjnego stwierdzili, iż do definicji rynku hurtowego 3a/2014 lub 3b/2014 nie jest możliwe zaliczenie usług opartych o sieci kablowe, ze względu na przesłanki techniczne:

- ▶ rumuński Autoritatea Națională pentru Administrare și Reglementare în Comunicații (ANCOM) wskazał, iż nie ma możliwości technicznej świadczenia usług na rynku hurtowym 3a/2014 z uwzględnieniem kabli koncentrycznych (por. decyzja Komisji Europejskiej dotyczących rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 w sprawach RO/2015/1804, RO/2015/1805 z 15 grudnia 2015 r.<sup>16</sup>),
- ▶ podobnie holenderski ACM, który wykluczył także dzielenie częstotliwości w kablu koncentrycznym (por. ww. decyzja z 30 listopada 2015 r.), przy czym wskazał, że pewne usługi są możliwe do świadczenia w prognozowanej

---

<sup>14</sup> *While currently there are no wholesale products offered over cable networks, FICORA recognises that even if it is technically possible to implement a wholesale product comparable with the product delivered over copper or fibre networks, given its technical characteristics the cable product would not be commercially profitable.18 (In particular, FICORA points out that for an alternative operator it would be economically feasible to purchase a wholesale cable product only in case he would be able to offer it to a large number of customers and divide its frequency range between them.)*

<sup>15</sup> C(2015) 8657 final

<sup>16</sup> Pkt. 2.3.2, C(2015) 9590 final

przyszłości (VULA z pewnymi ograniczeniami<sup>17</sup>). Ta ostatnia decyzja dla holenderskiego regulatora jest o tyle istotna, iż Komisja Europejska stwierdza, że przyczyny techniczne nie są podstawowym powodem braku wykorzystywania sieci kablowych przez innych operatorów w modelu hurtowym. Identyczne stanowisko Komisji Europejskiej znalazło się także w decyzji Komisji Europejskiej w sprawach PT/2016/1888, PT/2016/1889 z 29 lipca 2016 r. dotyczących rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 w Portugalii.

(c) Decyzje Komisji Europejskiej, w których krajowi regulatorzy rynku telekomunikacyjnego stwierdzili, iż do definicji rynku hurtowego 3b/2014 można zaliczyć usługi oparte o sieci kablowe:

- ▶ interesujące z punktu widzenia regulacji sieci kablowych i wymagające odrębnego omówienia, jest stanowisko niemieckiego Bundesnetzagentur (BNetzA), który przedstawiając Komisji Europejskiej zgłoszenie na podstawie art. 7 dyrektywy ramowej podtrzymał stanowisko dotyczące zasadności podziału rynku na rynek:
  - ▶ Warstwy 2 BSA (Layer - 2 Bitstream access), z uwzględnieniem xDSL i kabli światłowodowych,
  - ▶ Warstwy 3 BSA (Layer - 3 Bitstream access), z uwzględnieniem xDSL, kabli światłowodowych oraz HFC.

Powyższy podział został wprowadzony przez niemieckiego regulatora już w 2005 roku (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego warstwy 2 (w ramach rynku hurtowego 3b/2014) z 16 grudnia 2016 r. nr DE/2016/1954<sup>18</sup> oraz decyzja Komisji Europejskiej DE/2010/1116 z 6 września 2010 r.<sup>19</sup>). Jednocześnie BNetzA stwierdza że technicznie możliwy jest dostęp do sieci kablowych w tzw. trzeciej warstwie (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3b/2014 (hurtowy rynek usługi centralnego dostępu w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego) w

---

<sup>17</sup> Str. 5, przypis 18 tej decyzji. ACM refers to two possible types of access: centralised and decentralised, which are in ACM's view comparable to bitstream access. ACM explains that the first criterion (localness) is not met by the centralised access which is offered at national level, and that while decentralised access offered at the CMTS locations can be considered as complying with this first criterion, it provides shared connections to end-users (contrary to unshared MDF access connections). ACM considers that also the second criterion (guaranteed bandwidth) is not fulfilled since cable access can deliver neither high quality connections to business customers during peak hours, nor be offered at a large scale, the latter being possible only at the expense of internet connection speed. In this respect, ACM also refers to Tele2's submission which explains that the availability of cable networks on business locations is very limited and that it is crucial for the economic feasibility of larger scale roll-out to CMTS locations to reach also business customers since they generate on average bigger profits per connection. As to the third criterion, (control over the network and scope for product differentiation), ACM considers that it is not met. ACM notes in this respect that cable access does not allow alternative operators to offer their own TV streams, and that even if this would be possible by the use of multicast technology, extra capacity would have to be reserved for alternative operators at the expense of maximum attainable internet speed and consumer TV services.

<sup>18</sup> C(2016)8896 final

<sup>19</sup> C(2010)6215

sprawie DE/2015/1735 z 16 czerwca 2015 r.<sup>20</sup> ). Jednocześnie BNetzA zauważa, że na rynku w Niemczech nie ma takich ofert, z wyjątkiem sieci powstałych z wykorzystaniem środków publicznych. W ocenie tego organu brak ofert hurtowych wynika z decyzji strategicznych i biznesowych operatorów sieci kablowych. BNetzA wyklucza dostęp w Warstwie 2 BSA dla sieci HFC z uwagi na brak technicznych możliwości. W decyzjach tych nie zostały nałożone żadne obowiązki regulacyjne na operatorów sieci kablowych, z uwagi na wysoki udział operatora dotychczas posiadającego dominującą pozycję na rynku (DT). Komisja Europejska w uzasadnieniu decyzji zaakceptowała to podejście, podkreślając konieczność monitorowania produktów hurtowych opartych o technologie HFC w przyszłych przeglądach rynku,

- ▶ podobnie postąpił czeski Český telekomunikační úřad (ČTÚ), który w zakresie analizy rynku hurtowego 3b/2014 włączył sieci kablowe, natomiast z rynku hurtowego 3a/2014 sieci te zostały wykluczone (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 w sprawach CZ/2017/1985, CZ/2017/1986 z 26 czerwca 2017 r.<sup>21</sup>).
- ▶ szwedzki Post- och telestyrelsen (PTS), który przedstawiając Komisji Europejskiej zgłoszenie na podstawie art. 7 dyrektywy ramowej, podkreślił, że dostęp na poziomie warstwy 2 i warstwy 3 do sieci kablowych funkcjonował na niektórych miejskich sieciach w latach 2009 -2013 - a tym samym, w ocenie tego organu, jest możliwe technicznie i komercyjnie świadczenie takich usług na infrastrukturze kabli koncentrycznych (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3b/2014 w sprawach SE/2015/1687, SE/2015/1688 z 6 lutego 2015 r.<sup>22</sup>).
- ▶ duński Danish Business Authority (DBA) (por. decyzja Komisji Europejskiej dotycząca rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 w sprawach DK/2017/1993, DK/2017/1994 z 6 lipca 2017 r.<sup>23</sup>). DBA w swoim zgłoszeniu do Komisji Europejskiej wskazał na trwające obecnie negocjacje TDC (właściciela sieci kablowej) z operatorami alternatywnymi. Przedmiotem tych negocjacji jest komercyjna oferta na hurtowy dostęp do sieci kablowych. Zgodnie z opublikowanymi informacjami na stronie internetowej tego operatora usługi takie są świadczone<sup>24</sup>. Jest to usługa BSA w Warstwie 3 oraz Tranzyt IP. Jednocześnie w ocenie DBA nie jest technicznie możliwe świadczenie usług na rynku hurtowym 3a/2014 w oparciu o kabel koncentryczny.

Tylko jedna decyzja Komisji Europejskiej odnosi się do rynku hurtowego 4/2014. Holenderski Autoriteit Consument & Markt (ACM) przedstawiając Komisji Europejskiej zgłoszenie na podstawie art. 7 dyrektywy ramowej podkreślił, że kable

---

<sup>20</sup> C(2015) 4242 final

<sup>21</sup> C(2017) 4500 final

<sup>22</sup> C(2015) 757 final

<sup>23</sup> C(2017) 4901 final

<sup>24</sup> Stan na 1 października 2017 r. <https://wholesale.tdc.dk/wholesale/produkter/coax-og-tv/Sider/BSA.aspx>



koncentryczne są wyłączone z definicji rynku hurtowego 4/2014 ze względu na brak możliwości zapewnienia stałego i gwarantowanego pasma usług<sup>25</sup> (por. decyzja Komisji Europejskiej w sprawie NL/2017/1960 z 10 lutego 2017 r.)<sup>26</sup>. Komisja Europejska nie odniosła się żadnym stopniu do tego stwierdzenia.

## Podsumowanie

Państwa Członkowskie Unii Europejskiej nie wypracowały jednolitego podejścia do regulacji sieci kablowych. Część krajów uwzględnia te sieci w rynkach właściwych, ale żaden z nich nie zdecydował się na wskazanie obowiązków regulacyjnych dotyczących takich sieci i uzyskanie akceptacji Komisji Europejskiej. Warty podkreślenia jest także fakt, że sieci kablowe nie występują w każdym Państwie Członkowskim.

Jak wynika z przeanalizowanych decyzji Komisji Europejskiej, wydanych w ramach postępowań na podstawie art. 7 i 7a dyrektywy ramowej, Komisja Europejska stoi na stanowisku, że produkty dostępu hurtowego są niedostępne w ramach sieci kablowych z uwagi na przesłanki ekonomiczne, a nie techniczne. Dodatkowo jej zdaniem krajowi regulatorzy mogą podjąć działania na rzecz procesu standaryzacji sieci urządzeń stosowanych w sieciach kablowych, w celu umożliwienia takich usług i stworzeniu nowego rynku hurtowego. Stanowisko to jednak nie jest bardziej szczegółowo uzasadnione - zawarte zostało raptem w jednej decyzji. Warto także podkreślić, iż w niektórych swoich decyzjach Komisja Europejska zachęca krajowe organy regulacyjne do monitorowania rynków związanych z sieciami kablowymi, co oznacza że regulacje sieci kablowych nie są wykluczone przez Komisję Europejską.

## 4.2 Analiza studium przypadku dla wybranych krajów które dokonały regulacji

### 4.2.1 Belgia

Belgia jest przykładem kraju, który, jako jeden z niewielu, reguluje rynek nadawców telewizyjnych w tym operatorów kablowych. W ramach nałożonych obowiązków operatorzy kablowi zobligowani są zapewnić dostęp do swoich analogowych i cyfrowych usług telewizyjnych poprzez odprzedaż tych usług. Dodatkowo operatorzy kablowi zobligowani są świadczyć usługę odsprzedaży dostępu szerokopasmowego do Internetu, ale jako usługę komplementarną do usług telewizyjnych. Oznacza to, że usługa ta nie może być świadczona samodzielnie.

Regulator (BIPT) zobligował operatorów do świadczenia zarówno usług analogowych, jak i cyfrowych, ze względu na brak technicznej możliwości rozdzielenia sygnału analogowego i cyfrowego. W ramach podstawowego pakietu operator alternatywny nie jest zobowiązany do ponoszenia opłat za usługi cyfrowe,

---

<sup>25</sup> Pkt 2.1.1. akapit pierwszy oraz przypis nr 27.

<sup>26</sup> C(2017) 1095 final

ponieważ klienci końcowi by mieć dostęp do oferty cyfrowej potrzebują oddzielnego dekodera, który nie jest im zapewniony.

Ponadto, ze względu na fakt, że system dostępu warunkowego (CAS), może być różny dla różnych operatorów, regulator nałożył na operatorów obowiązek korzystania z jednego systemu, który zapewnia strona trzecia, na który następnie nakładany jest interfejs poszczególnych operatorów. Innym aspektem jest szyfrowanie sygnału, ponieważ operatorzy alternatywni potrzebują dostępu do systemu zarządzania siecią, tak by móc dostarczyć szyfrowany sygnał do klientów końcowych. W kontekście usług VoD, dane są przechowywane na serwerach operatora hurtowego, z tego względu operatorzy alternatywni muszą przyjąć kwestie techniczne (w tym format danych) narzucone przez dostawcę usług.

Do obowiązków nałożonych przez regulatora należy również zapewnienie dostępu do systemów wsparcia operacyjnego oraz budowania łączy dosyłowych (operator kablowy jest zobligowany do nadawania sygnału na kanale którego nie oferuje za pośrednictwem własnej platformy, tak żeby operator alternatywny miał możliwość uwzględnienia tego kanału w swojej ofercie. Jednocześnie obowiązek pozyskiwania praw do emisji pozostaje po stronie operatora alternatywnego.

Opisane powyżej regulacje są stosowane w praktyce - 1 marca 2016 Orange uruchomił usługę telewizji i internetu bazującą na sieciach kablowych VOO i Telenet.

#### **4.2.2 Francja**

Francja jest przykładem rynku, na którym regulator wywarł nacisk na dostawcę telewizji kablowej - dominującego gracza Numericable, do zapewnienia dostępu do szerokopasmowych usług hurtowych oraz do dostępu do usługi strumienia danych.

Działanie to miało na celu ograniczenie koncentracji podmiotów i było wymagane przez francuski urząd ochrony konkurencji, aby umożliwić połączenie SFR i Numericable. Była to tylko jedna z szeregu przesłanek zastosowanych przy zakupie SFR przez operatora sieci komórkowej Altice i jego połączenia ze spółką zależną Numericable. Działanie to umożliwiło Orange, Bouygues Telecom, Free i operatorom wirtualnym, oferowanie stałych usług szerokopasmowych przy użyciu sieci DOCSIS Numericable, a także sieci światłowodowych, które spółka nabyła rok wcześniej.

Numericable jest właścicielem tylko 1,6 miliona francuskich łączy szerokopasmowych, co nie stanowi dominującego udziału w rynku, jednak sieć tego operatora ma przewagę technologiczną nad sieciami konkurencji.

Ruch francuskiego regulatora miał na celu wpływ na konkurencyjność sieci szerokopasmowych.

#### **4.2.3 Macedonia**

One.Vip, operujący w Macedonii, posiada istotne udziały rynkowe, w związku z czym regulator nałożył na niego obowiązek oferowania dostępu do kanalizacji i ciemnego włókna na rynku 3a, a także BSA na poziomie krajowym (IP) i lokalnym (CMTS) na

ryнку 3b. Szczegółowa analiza regulatora dotycząca rynku hurtowego została rozpoczęta w kwietniu 2017.

#### **4.2.4 Węgry**

Na Węgrzech od 2011 roku świadczone są usługi hurtowego dostępu do strumienia bitów (BSA) w sieciach kablowych, jednak w praktyce usługi te nie są wykorzystywane.

Obecnie podejmowane są decyzje dotyczące rynków 3a i 3b. Zgodnie z projektem, sieci kablowe mają być nadal częścią rynku 3b, ponieważ przesłanki tj. pośrednia i bezpośrednia presja konkurencyjna sieci kablowych na inne sieci, na których opierała się poprzednia decyzja rynkowa są cały czas aktualne. Dodatkowo w ramach decyzji segment końcowy sieci CATV zostanie włączony do rynku 3a jako nowa usługa hurtowa.

#### **4.2.5 Dania**

Na operatorów w Danii historycznie nałożony był obowiązek świadczenia usług hurtowych za pośrednictwem sieci kablowej. Właścicielem największej sieci telewizji kablowej w Danii jest TDC, główny krajowy operator, który oprócz sieci kablowej jest również właścicielem sieci miedzianych i światłowodowych. Regulator nałożył obowiązki świadczenia usług hurtowych na wszystkie sieci, przy czym dla sieci kablowej jedynie w zakresie usług BSA warstwy 3 w dostępie lokalnym i krajowym.

Opisane regulacje obowiązywały od 2009 roku, jednak do tej pory żaden inny operator nie wystąpił o dostęp do usługi szerokopasmowej za pośrednictwem sieci TDC.

Następnie regulacje zostały zmienione w 2012 roku, tak by usługa oferowana przez TDC mogła być bardziej atrakcyjna dla operatorów alternatywnych. W ramach zmian wprowadzono m.in. mechanizmy kontroli cen, a także możliwość świadczenia usług telewizyjnych przez operatorów alternatywnych za pośrednictwem sieci TDC.

Jednocześnie w sierpniu 2017 wydano nową decyzję dotyczącą rynku 3a, która zniosła obowiązek nałożony na TDC, zgodnie z nową decyzją regulator będzie monitorować dostęp do sieci kablowej TDC oferowany na zasadach komercyjnych.

#### **4.2.6 Hiszpania**

Pomimo, że na operatorów nie zostały nałożone żadne obowiązki związane z sieciami kablowymi, usługi hurtowe świadczone są na warunkach komercyjnych. Vodafone-Ono uzgodnił z Orange komercyjny dostęp hurtowy do sieci kablowej obejmująca 1 milion klientów. Jednocześnie obie firmy współpracują ze sobą budując wspólną sieć FTTH.

### 4.3 Zakres hurtowego dostępu do sieci kablowych zgodnie z Wytycznymi pomocowymi EU

Poza decyzjami Komisji Europejskiej na podstawie art. 7 i 7a dyrektywy ramowej, istotne znaczenie dla oceny regulacji sieci kablowych mają zasady dostępu hurtowego obowiązującego dla sieci realizowanych z wykorzystaniem środków publicznych, tj. przy wykorzystaniu pomocy publicznej. Choć regulacje te nie dotyczą wszystkich przedsiębiorców telekomunikacyjnych, to mogą stanowić jednak istotną wskazówkę związaną z zasadami hurtowego dostępu do sieci kablowych.

W 2013 r. Komisja Europejska przedstawiła nowe wytyczne w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do szybkiej budowy/rozbudowy sieci szerokopasmowych, które zastąpiły poprzednio obowiązujące wytyczne z 2009 r. Celem tego dokumentu jest przedstawienie podejścia Komisji Europejskiej i zasad dotyczących udzielania pomocy publicznej związanej z rozwojem sieci szerokopasmowych, zgodnie z art. 107 ust. 1 TFUE w ramach tzw. notyfikacji pomocy publicznej<sup>27</sup>. Podstawowymi zasadami udzielenia wsparcia publicznego na ten rodzaj pomocy jest zachowanie zgodności z rynkiem wewnętrznym, z uwzględnieniem następujących elementów<sup>28</sup>:

- ▶ udzielanie pomocy zgodnie ze szczegółowymi mapami i analizą zasięgu,
- ▶ przeprowadzenie konsultacji społecznych,
- ▶ konkurencyjna procedura wyboru i wybór oferty najkorzystniejszej pod względem ekonomicznym,
- ▶ neutralność technologiczna,
- ▶ wykorzystanie istniejącej infrastruktury,
- ▶ zapewnienie dostępu hurtowego z uwzględnieniem cen,
- ▶ monitorowanie i mechanizm wycofania,
- ▶ przejrzystość i sprawozdawczość.

Dostęp hurtowy dla sieci realizowanych zgodnie z zasadami pomocy publicznej jest niezbędnym elementem każdego środka pomocowego i nie jest zależny od jakiegokolwiek analizy rynku w rozumieniu art. 7 dyrektywy ramowej. Rodzaj zobowiązania do zapewnienia dostępu hurtowego, które nakłada się na dotowaną sieć, powinien być dostosowany do portfela obowiązków dotyczących dostępu określonych w ramach regulacji sektorowych. Zasadniczo dotowane przedsiębiorstwa powinny oferować szerszy zakres produktów dostępu hurtowego niż zakres, który został zlecony przez krajowe organy regulacyjne na mocy rozporządzenia sektorowego operatorom o znaczącej pozycji rynkowej. Zakres produktów hurtowych został zdefiniowany w *Glosariuszu Terminów Technicznych* (załącznik nr II do Wytycznych pomocowych UE). W odniesieniu do sieci kablowych zdefiniowano dwa takie produkty:

---

<sup>27</sup> W Polsce zasady przyznawania pomocy publicznej regulowane są przede wszystkim przez ustawę z dnia 30 kwietnia 2004 r. o postępowaniu w sprawach dotyczących pomocy publicznej (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1808 z późn. zm.).

<sup>28</sup> Por.pkt 78 Wytycznych pomocowych UE

- ▶ dostęp do kanałów<sup>29</sup> - przez który można rozumieć dostęp do kanalizacji kablowej, kanalizacji telekomunikacyjnej budynku oraz kanałów technologicznych,
- ▶ dostęp do strumienia bitów - przez który można rozumieć usługi związane z udostępnieniem sieci operatorom trzecim o wysokiej przepływności do lokalu bez konieczności posiadania sieci przez przedsiębiorcę telekomunikacyjnego korzystającego z infrastruktury<sup>30</sup>.

Wynika z tego, iż Komisja Europejska przygotowując wytyczne dotyczące zapewnienia otwartego, hurtowego dostępu do sieci szerokopasmowych powstałych przy udziale funduszy państwowych wykluczyła w odniesieniu do sieci kablowych następujące produkty hurtowego dostępu:

- ▶ dostęp do ciemnych światłowodów,
- ▶ uwolniony dostęp do pętli lokalnej, w tym uwolnienie WDM lub przełącznicy światłowodowej ODF,
- ▶ uwolnienie podpętli,
- ▶ wspólne korzystanie z masztów fizycznych,
- ▶ dostęp do sieci dosyłowych.

Warto zauważyć, iż w Wytycznych pomocowych UE Komisja Europejska kładzie szczególny nacisk na konieczność zapewnienia najbardziej efektywnego hurtowego dostępu do sieci szerokopasmowych, by zapewnić efektywną konkurencję<sup>31</sup> - co wynika z korzystania ze środków podatków<sup>32</sup>. Tym samym zakres produktowy został określony w taki sposób, aby dostęp miał charakter jak najbardziej efektywny. Co istotne, zobowiązanie do zapewnienia dostępu hurtowego jest jednym z podstawowych obowiązków beneficjentów wsparcia publicznego.

Z przeanalizowanych 56 decyzji Komisji Europejskiej z lat 2012 - 2017<sup>33</sup> żadna z nie zawierała szczególnych zapisów związanych z dostępem do sieci kablowych. Jedynym wyjątkiem była decyzja Komisji Europejskiej w sprawie SA.33371 (2012/N) z 20 listopada 2012 r.<sup>34</sup> dotycząca udzielania pomocy publicznej w

<sup>29</sup> ang. *ducts*

<sup>30</sup> Por. definicja *Bitstream access* oraz zakres *Bitstream access* zawarta w **FINAL REPORT The broadband State aid rules explained** An eGuide for Decision Makers A study prepared for the European Commission DG Communications *Digital Agenda for Europe, 2013*.

<sup>31</sup> Por.pkt4.2. Dokumentu roboczego służb Komisji *Streszczenie oceny skutków Towarzyszący dokumentowi: Komunikat Komisji Wytyczne UE w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do szybkiej budowy/rozbudowy sieci szerokopasmowych* /\* SEC/2012/0449 final \*/

<sup>32</sup> Por.pkt78 lit g) Wytycznych pomocowych UE oraz pkt A-4.7 w **FINAL REPORT The broadband State aid rules explained** An eGuide for Decision Makers A study prepared for the European Commission DG Communications *Digital Agenda for Europe, 2013*.

<sup>32</sup> Por.pkt4.2. Dokumentu

<sup>33</sup> Nie wszystkie z ww. decyzji zostały wydane na podstawie Wytycznych pomocowych UE z 2013 (część decyzji wydano na bazie „starych” wytycznych z 2009 r.

<sup>34</sup> C(2012)8223 final. Źródło:  
[http://ec.europa.eu/competition/state\\_aid/cases/243212/243212\\_1387832\\_172\\_1.pdf](http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/243212/243212_1387832_172_1.pdf)

ramach *National Broadband scheme of the UK - Broadband Delivery UK*. W tej decyzji Komisja Europejska potwierdziła następujące produkty dostępu hurtowego zaproponowane przez Wielką Brytanię<sup>35</sup>:

Tabela 2. Minimalny i rekomendowany poziom dostępu dla technologii DOCSIS 3.0

Technologia	Minimalny poziom dostępu	Rekomendowany dodatkowy poziom dostępu
Kabel (DOCSIS v3.0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ jeden punkt fizycznego dostępu albo do kanalizacji kablowej albo do ciemnego włókna (ang. <i>one point of physical access: i.e. either duct access or dark fibre on new subsidised infrastructure</i>)</li> <li>▶ jeden punkt aktywnego dostępu, tj. ekwiwalent VULA (ang. <i>one point of active access: i.e. VULA equivalent</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ możliwość dostępu w kilku punktach fizycznych, zarówno do kanalizacji jak i do ciemnych włókien (ang. <i>Multiple points of physical access, e.g. both duct access and dark fibre</i>)</li> <li>▶ miejsce/powierzchnia w stacjach czołowych wraz z dostępem do energii elektrycznej (ang. <i>Head end space and power</i>)</li> <li>▶ odsprzedaż usług (ang. <i>white label</i>)</li> </ul>

Tym samym, na poziomie tej decyzji Komisji Europejskiej dopuszczono szerszy zakres produktów hurtowego dostępu w odniesieniu do sieci kablowych, obejmując także takie produkty jak:

- ▶ ekwiwalent VULA,
- ▶ dostęp do stacji czołowych,
- ▶ odsprzedaż usług („white label”).

#### 4.4 Zakres hurtowego dostępu zgodnie z Rozporządzeniem 651/2014

Analogicznie do Wytycznych pomocowych UE w art. 14 i 52 Rozporządzeniu 651/2014 uregulowano zakres produktów dostępu hurtowego w przypadku udzielania pomocy publicznej na rozwój sieci szerokopasmowych<sup>36</sup>. Zgodnie z art. 2 pkt 139 Rozporządzenia 651/2014 poprzez „dostęp hurtowy” rozumie się dostęp, który umożliwia operatorowi korzystanie z zaplecza innego operatora. Najszerszy możliwy dostęp, jaki można zaoferować w danej sieci na obecnym etapie rozwoju

<sup>35</sup> Str. 16

<sup>36</sup> Por. odpowiedź na pytanie nr 218 w General Block Exemption Regulation (GBER) Frequently Asked Questions Date of publication Q&A to Articles 1 to 35: July 2015 Q&A to Articles 36 to 58: March 2016, zgodnie z którym: *Can one apply the Broadband Guidelines by analogy? Does this also include the application of the access criteria? Article 52(4) of the GBER requires that the network operator grants fair and nondiscriminatory access to the network and as widely as possible (i.e. passive and active). Where appropriate, Article 52 of the GBER should be read consistently with the relevant provision of the Broadband Guidelines. The Broadband Guidelines, in particular points 42, 78(g) and (h) and point 80 specify in more detail the requirements which need to be met to fulfil the access criterion. These requirements therefore have to be applied as well to State aid granted for broadband networks under the GBER.*

technologii, obejmuje co najmniej następujące produkty związane z dostępem w przypadku sieci kablowych:

- ▶ dostęp do kanałów,
- ▶ dostęp do strumienia bitów,

Identycznie jak w przypadku Wytycznych pomocowych UE inne produkty hurtowego dostępu w odniesieniu do sieci kablowych zostały wykluczone. Dodatkowo w motywie 71 do Rozporządzenia 651/2014 Komisja Europejska ograniczyła usługi wirtualnego uwolnienia pętli, uzasadniając to brakiem wystarczających doświadczeń odnośnie równoważności fizycznego i wirtualnego uwolnienia pętli<sup>37</sup>. Dostęp z uwzględnieniem wirtualnego uwolnienia pętli powinien być każdorazowo przedmiotem szczegółowej oceny - niemniej nie jest w pełni jasne czy produkt ten mieści się w ramach produktu „dostęp do strumienia bitów” czy stanowi odrębny i niezależny produkt dostępu hurtowego.

W Polsce zapisy Rozporządzenia 651/2014 zostały zaimplementowane w ramach rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 16 września 2015 r. w sprawie udzielania pomocy na rozwój infrastruktury szerokopasmowej w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014 - 2020 (Dz. U. z 2015 r. poz. 1466 z późn. zm.) oraz dokumentacji konkursowej dla naboru nr POPC.01.01.00-IP.01-00-002/16 oraz POPC.01.01.00-IP.01-00-001/15, w której wskazano, że najszerszy możliwy dostęp do hurtowych usług aktywnych i pasywnych obejmuje następujące usługi:

- ▶ BSA
- ▶ dostęp do kanalizacji kablowej,
- ▶ dostęp do ciemnych włókien,
- ▶ LLU,
- ▶ VULA,
- ▶ dostęp do podbudowy słupowej, wież i masztów,
- ▶ Kolokację,
- ▶ Połączenie sieci w trybie kolokacji,

---

<sup>37</sup> (71) Łączność szerokopasmowa ma strategiczne znaczenie dla osiągnięcia celu strategii „Europa 2020” polegającego na inteligentnym i trwałym wzroście gospodarczym sprzyjającym włączeniu społecznemu oraz dla spójności społecznej i terytorialnej (29). Pomoc inwestycyjna na infrastrukturę szerokopasmową ma na celu ułatwienie budowy/rozbudowy takiej infrastruktury i prowadzenia związanych z tym robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej w obszarach, gdzie infrastruktura tego rodzaju nie istnieje i najprawdopodobniej nie zostanie wybudowana przez działających na rynku operatorów w najbliższej przyszłości. W świetle doświadczeń Komisji taka pomoc inwestycyjna nie prowadzi do nadmiernego zakłócenia wymiany handlowej i konkurencji, jeżeli spełnione są określone warunki. Warunki takie powinny mieć na celu w szczególności ograniczenie zakłóceń konkurencji przez poddanie pomocy konkurencyjnej procedurze wyboru, neutralnej pod względem technologicznym, jak również poprzez zapewnienie hurtowego dostępu do dotowanej sieci, biorąc pod uwagę pomoc otrzymywaną przez operatora sieci. Mimo że w pewnych warunkach wirtualne uwolnienie pętli może być uznane za równoważne z fizycznym uwolnieniem pętli, do czasu nabrania większego doświadczenia należy każdorazowo ocenić, czy dany niefizyczny lub wirtualny dostęp hurtowy powinien być uznany za równoważny z uwolnieniem pętli lokalnej od sieci miedzianej lub światłowodowej. Z tego względu, do chwili gdy będzie można uwzględnić takie doświadczenia w zakresie pomocy państwa w indywidualnych przypadkach lub w kontekście regulacyjnym ex ante podczas przyszłego przeglądu, fizyczne uwolnienie pętli powinno być warunkiem objęcia niniejszym rozporządzeniem w sprawie wyłączeń grupowych. (...)

- ▶ Połączenie sieci w trybie liniowym.

Przy czym, zgodnie z „Wymaganiami dla sieci NGA - POPC” beneficjenci środków z działania 1.1. Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014 - 2020 nie muszą świadczyć usług hurtowych, które nie są dostępne w ramach określonej technologii (np. dostęp do masztów, jeżeli takie maszty nie są realizowane w ramach projektu)<sup>38</sup>. Wg najlepszej wiedzy Wykonawcy żaden operator ubiegający się o wsparcie nie świadczy swoich usług w oparciu o sieci kablowe, a tym samym nie jest możliwe bardziej precyzyjne określenie, które dokładnie usługi hurtowego dostępu mogą być świadczone w sieci kablowej zrealizowanej ze środków europejskich, na bazie doświadczeń wynikających z realizacji tego programu operacyjnego.

#### 4.5 Regulacja sieci kablowych na podstawie polskich przepisów bez konieczności wyznaczania przedsiębiorcy o znaczącej pozycji rynkowej - dostęp do infrastruktury operatorów sieci kablowych.

Duński regulator w 2017 roku zaproponował wyłączenie z zakresu produktów hurtowych przedsiębiorcy posiadającego znaczącą pozycję rynkową dostępu do kanalizacji kablowej z uwagi na implementację w prawie krajowym postanowień dyrektywy w sprawie redukcji kosztów. Zdaniem DBA rozwiązania te będą wystarczające, by zapewnić dostęp do kanalizacji kablowej należącej do operatora posiadającego dominującą pozycję. Komisja Europejska oceniając wyłączenie dostępu do kanalizacji kablowej z rynku hurtowego 3a/2014 i 3b/2014 wskazała, że konieczne jest rozważenie przez DBA, czy taki dostęp będzie wystarczający dla operatorów alternatywnych.

W Polsce obowiązują przepisy, które również mogą stanowić podstawę dostępu do niektórych elementów infrastruktury telekomunikacyjnej i technicznej operatorów sieci kablowych, takich jak instalacje telekomunikacyjne budynku, przyłącza telekomunikacyjne do budynku, kanalizacji kablowej, kabli telekomunikacyjnych i urządzeń telekomunikacyjnych.

Taki dostęp może być realizowany w oparciu o:

- ▶ art. 139 ust. 1 Prawa telekomunikacyjnego,
- ▶ art. 17 - 25d ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych,
- ▶ art. 27 ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.

Pojęcie dostępu (w jęz. angielskim *access*) zostało zdefiniowane m.in. w art. 2 lit. a dyrektywy 2002/19/WE Parlamentu Europejskiej i Rady z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie dostępu do sieci łączności elektronicznej i urządzeń towarzyszących oraz wzajemnych połączeń (dalej jako „dyrektywa o dostępie”). Zgodnie z nią poprzez *dostęp* rozumie się udostępnianie urządzeń lub usług innemu przedsiębiorstwu na

---

<sup>38</sup> Pkt. 2.1.1. ppkt 5 Wymagań dla sieci NGA - POPC, Warszawa sierpień 2015 r., oraz „Zasady dostępu hurtowego do sieci zrealizowanych w ramach II-go konkursu w ramach działania 1.1 POPC dla gospodarstw domowych”, „Założenia w zakresie zasad i cen dostępu do sieci przyłączających jednostki oświatowe, zrealizowanych w II konkursie w ramach działania 1.1 POPC”. Aktualna wersja dostępna na stronie: <https://www.uke.gov.pl/konsultacje-projektu-zasad-dostepu-do-sieci-zrealizowanych-w-ramach-popc-21567>



określonych warunkach, na zasadzie wyłączności lub braku wyłączności, na potrzeby świadczenia usług łączności elektronicznej, w tym świadczenie za ich pomocą usług społeczeństwa informacyjnego lub usług nadawania treści. W myśl tej definicji dostęp obejmuje m.in. dostęp do infrastruktury fizycznej, w tym budynków, kanałów (w jęz. ang. *ducts*) i masztów.

Określenie obowiązków na podstawie ww. przepisów nie jest zależne od posiadania przez danego przedsiębiorcę znaczącej pozycji rynkowej. Ponadto, obowiązki te są stosunkowo ograniczone w porównaniu do wachlarza możliwości, jakimi dysponuje Prezes UKE w odniesieniu do przedsiębiorców posiadających znaczącą pozycję na rynku.

Należy także podkreślić pasywny charakter pojęcia *dostępu* dla właściciela infrastruktury telekomunikacyjnej i technicznej, który polega na zapewnianiu i udostępnianiu infrastruktury innym przedsiębiorcom telekomunikacyjnym. W pojęciu tym bowiem nie mieści się aktywne świadczenie usług np. w postaci realizacji nowych odcinków sieci telekomunikacyjnych pod inwestycje innego przedsiębiorcy telekomunikacyjnego (por. A. Krasuski, art. 2. w: *Prawo telekomunikacyjne. Komentarz*, wyd. IV. Wolters Kluwer, 2015; M. Rogalski *Prawo telekomunikacyjne. Komentarz*, LEX 2010, pkt 14). W tym zakresie należy również wskazać na pogląd wyrażony przez S. Piątka, zgodnie z którym: *Zakres pojęcia dostępu obejmuje wszystkie rodzaje czynności niezbędnych do prowadzenia działalności telekomunikacyjnej, które dysponent nieruchomości lub infrastruktury wykonuje w swoim obiekcie, a także takie czynności, których dysponent wprawdzie nie wykonuje, ale są one rzeczowo uzasadnione i konieczne dla osiągnięcia określonego efektu telekomunikacyjnego.(...) W szczególności [podmiot uprawniony - przyp. aut.] może żądać dostępu do nieruchomości lub infrastruktury w celu zainstalowania takich urządzeń, jakie jeszcze nie były zakładane w danym obiekcie* (pkt 5, str. 860; podobnie por. A. Krasuski w *Komentarz...*, pkt 71).

Odnosząc się do samych kompetencji Prezesa UKE zaznaczyć należy, iż na podstawie każdego z ww. przepisów regulator rynku telekomunikacyjnego posiada uprawnienie do żądania przedstawienia warunków dostępu do infrastruktury technicznej i telekomunikacyjnej każdego przedsiębiorcy telekomunikacyjnego (tzw. oferta ramowa). Działania takie, mogą mieć charakter quasi-regulacyjny, podobny do wyznaczenia przedsiębiorcy posiadającego znaczącą pozycję na rynku i sprzyjać ujednoczeniu warunków dostępu na rynku i konkurencji pomiędzy operatorami telekomunikacyjnymi.

## 5. Analiza aspektów technicznych

### 5.1 Technologia sieci kablowych

Sieci telewizji kablowej składają się z sieci szkieletowej, do której podłączone są stacje czołowe. W stacji czołowej przeważnie znajdują się elementy związane z produkcją sygnału telewizyjnego, router CMTS oraz platforma optyczna odpowiedzialna za dystrybucję sygnału optycznego. Stacje czołowe są punktem styku pomiędzy siecią szkieletową i dostępową. Fizyczna warstwa sieci dostępowej realizowana jest w standardzie HFC łączącym technologię transmisji z wykorzystaniem światłowodów jednomodowych i miedzianych kabli współosiowych. Oznacza to, że od stacji czołowej sygnał doprowadzany jest siecią światłowodową do węzłów optycznych ONU, które zamieniają sygnał optyczny na elektryczny w kierunku dosyłowym i elektryczny na optyczny w kierunku zwrotnym. Następnie sygnał jest przesyłany do abonentów końcowych z wykorzystaniem miedzianych kabli współosiowych. Na sieć współosiową składają się kable współosiowe, wzmacniacze szerokopasmowe oraz rozgałęźniki sygnału. Sieć koncentryczna przeważnie budowana jest w topologii magistrali lub drzewa.

Można wyróżnić cztery etapy ewolucji sieci kablowych:

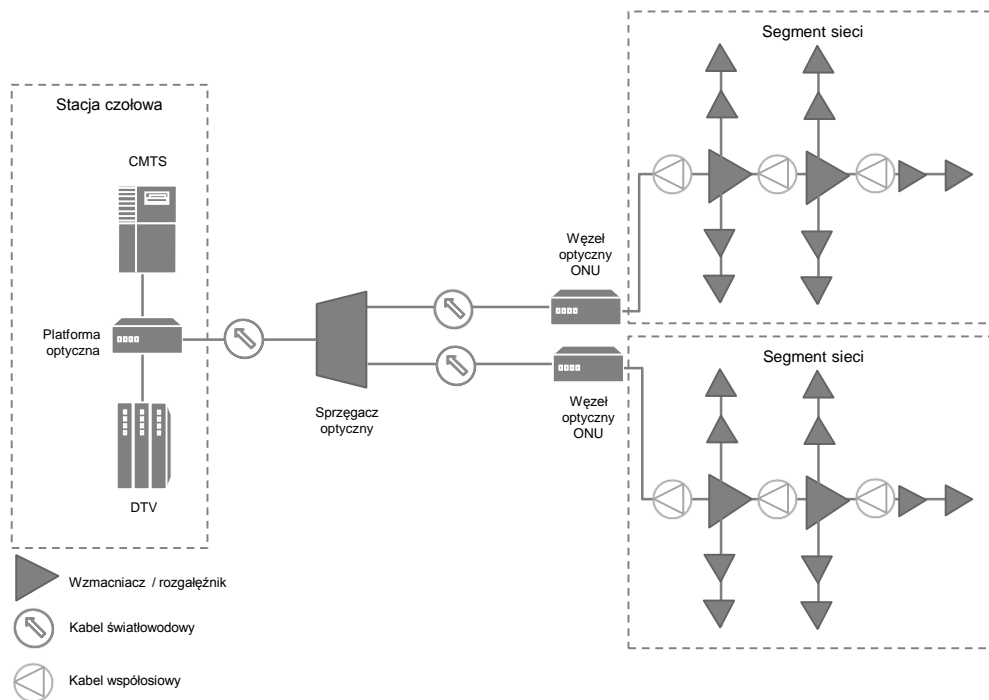
- 1) Sieć z magistralną i dystrybucyjną siecią współosiową
- 2) Architektura „deep fiber” z pasywną siecią współosiową
- 3) Architektura RFoG z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową
- 4) Architektura PON z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową

Etap 1 - Sieć z magistralną i dystrybucyjną siecią współosiową

Najistotniejszym parametrem różniącym wymienione etapy ewolucji sieci optycznych jest liczba abonentów przypadająca na węzeł optyczny. W przypadku pierwszego etapu na jeden węzeł optyczny przypada przeważnie 500-2000 abonentów, natomiast stacja czołowa zasila od kilku do kilkudziesięciu węzłów optycznych. Sygnał optyczny od stacji czołowej może być współdzielony przez kilka węzłów optycznych przy użyciu sprzęgaczy optycznych.

W przypadku takiej architektury jeden segment sieci (sieć obsługiwana przez jeden węzeł optyczny) współdzieli pasmo wynikające z dostępnej ilości kanałów radiowych w paśmie w kierunku dosyłowym oraz kierunku zwrotnym. Zakładając, że w paśmie dosyłowym dostępne jest 36 kanałów radiowych i wykorzystywana jest modulacja QAM256, wtedy całkowita współdzielona przepustowość wynosi 2 Gbit/s. Zakładając, że w kierunku zwrotnym dostępnych jest 18 kanałów o szerokości 3,2MHz i wykorzystywana jest modulacja QAM64, wtedy całkowita współdzielona przepustowość wynosi 275 Mbit/s. Biorąc pod uwagę, że w jednym segmencie sieci znajduje się 500 abonentów i jednym sygnałem optycznym zasilane są 4 węzły optyczne to średnia przepustowość na abonenta w kierunku dosyłowym wynosi 1 Mbit/s natomiast w paśmie zwrotnym 0,14 Mbit/s.

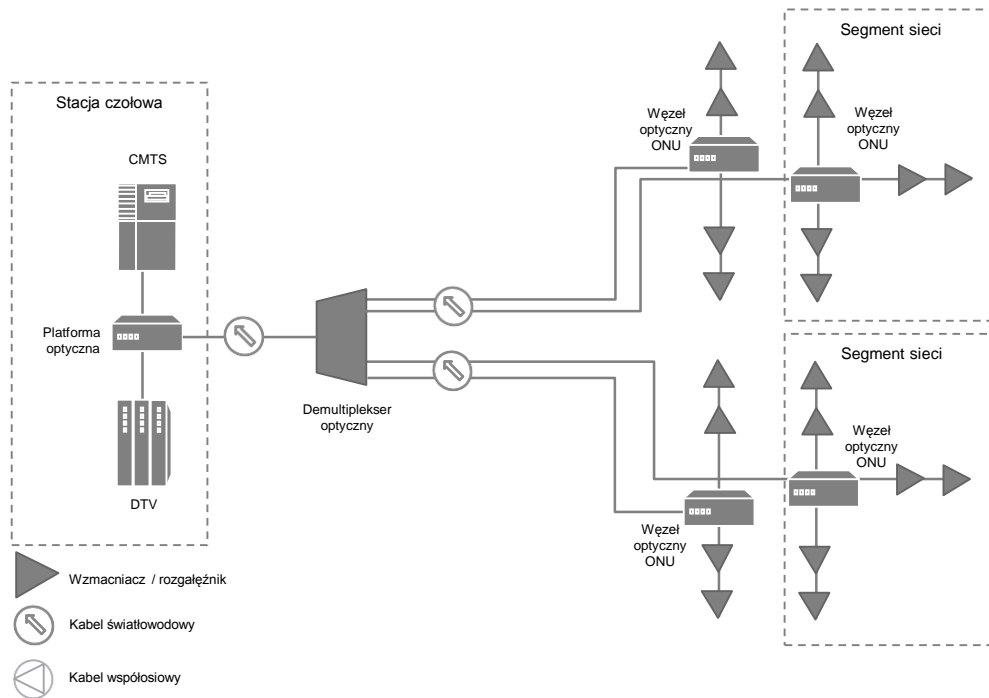
Rysunek 1. Sieć z magistralną i dystrybucyjną siecią współosiową



## Etap 2 - Architektura „deep fiber” z magistralną siecią światłowodową i pasywną siecią współosiową

Zastosowanie architektury „deep fiber” ma na celu zwiększenia pojemności sieci poprzez doprowadzenie sieci światłowodowej bliżej abonenta, tak aby na jeden węzeł optyczny przypadało do 128 abonentów. Biorąc pod uwagę, że jednym sygnałem optycznym zasilane są 4 węzły optyczne to średnia przepustowość na abonenta w kierunku dopyłowym wynosi 3,9 Mbit/s natomiast w paśmie zwrotnym 0,54 Mbit/s. Zastosowanie architektury „deep fiber” pozwala na zmniejszenie segmentu współosiowego sieci a co za tym idzie daje to możliwość zastosowania tylko elementów pasywnych i wyeliminowanie wzmacniaczy sygnału. Implementacja tej architektury wymaga rozbudowy sieci światłowodowej poprzez zastąpienie współosiowych kabli magistralnych przez kable światłowodowe, a także zwiększenie pojemności kabli światłowodowych na odcinku od stacji czołowej do węzłów optycznych. Poza tym zwiększenie liczby segmentów sieci przy zachowaniu pojemności segmentu wyrażonego w liczbie kanałów radiowych wymaga zwiększenia pojemności CMTS - liczby portów US oraz DS.

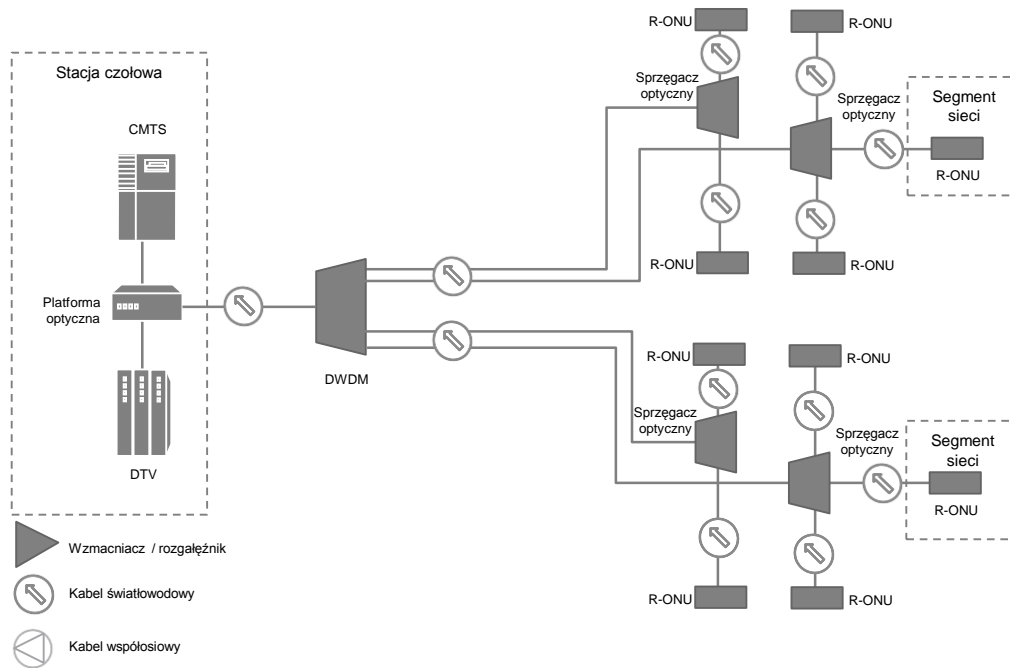
Rysunek 2. Architektura „deep fiber” z magistralną siecią światłowodową i pasywną siecią współosiową



### Etap 3 - Architektura RFoG z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową

Kolejnym etapem rozwoju sieci jest zastosowanie całkowicie optycznej sieci dostępowej przy wykorzystaniu technologii RFoG. Technologia ta pozwala na wykorzystanie istniejących elementów sieci kablowej takich jak urządzenia abonenckie oraz CMTS. Elementem wykorzystywanym w tej architekturze jest R-ONU będący konwerterem sygnału pomiędzy siecią optyczną i współosiową. W systemie RFoG jeden sygnał optyczny może być współdzielony przez 32 R-ONU, w związku z tym średnia przepustowość na abonenta w kierunku dółowym wynosi 62,5Mbit/s, natomiast w paśmie zwrotnym 8,6Mbit/s. Implementacja tej architektury wymaga dobudowania sieci światłowodowej do abonenta a także zwiększenie pojemności kabli światłowodowych na odcinku od stacji czołowej do węzłów optycznych. Poza tym zwiększenie liczby segmentów sieci przy zachowaniu pojemności segmentu wyrażonego w liczbie kanałów radiowych wymaga zwiększenia pojemności CMTS - liczby portów US oraz DS.

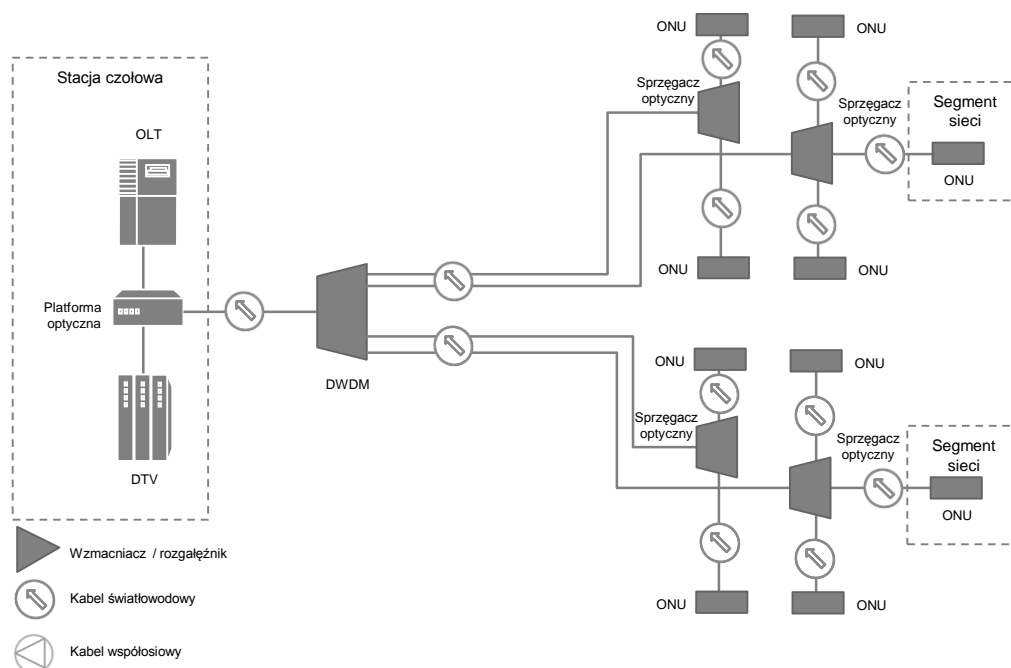
Rysunek 3. Architektura RFoG z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową



#### Etap 4 - Architektura PON z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową

Kolejnym etapem rozwoju sieci jest wykorzystaniem transmisji zgodnej za standardem GPON. Zastosowanie GPON pozwala na prawie 5-krotne zwiększenie przepustowości toru zwrotnego w porównaniu z technologią RFoG. Zakładając, że technologii GPON jeden sygnał optyczny może być współdzielony przez 64 abonentów, średnia przepustowość na abonenta w kierunku dosyłowym wynosi 38,8 Mbit/s natomiast w paśmie zwrotnym 19,44 Mbit/s. Implementacja technologii GPON wymaga wymiany sprzętu abonenckiego oraz zakupu OLT, natomiast ma konieczności modernizacji sieci optycznej rozbudowanej na potrzeby RFoG. W praktyce w jednej sieci dostępowej może być wykorzystywana technologia RFoG oraz GPON.

Rysunek 4. Architektura PON z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową



Nie są dostępne szczegółowe dane odnośnie architektury implementowanej przez operatorów kablowych w Polsce. Jednakże z komunikatów prasowych wynika, że Inea, Toya oraz Multimedia budują nowe sieci dostępne w standardzie GPON natomiast Vectra oraz UPC w standardach RFoG oraz „deep fiber”. Zgodnie z informacjami ze sprawozdania finansowego Multimedia Polska S.A. za pierwsze półrocze 2017 roku, w zasięgu sieci PON budowanej przez Multimedia znajduje się 123 tyś. gospodarstw domowych. Poza tym zgodnie z materiałami zamieszczonymi na stronie Vectra S.A., operator uruchomił sieć RFoG w Opolu, Gdańsku oraz Rumii.

## 5.2 Hurtowy dostęp lokalny (rynek 3a)

Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej<sup>39</sup>, dla rynku lokalnego dostępu w stałej lokalizacji (rynek 3a) można wyróżnić następujące usługi hurtowe, które mogłyby być świadczone w sieciach kablowych:

- ▶ Dostęp do kanalizacji kablowej
- ▶ Dostęp do segmentu abonenckiego
- ▶ Dostęp do ciemnych włókien
- ▶ Dostęp do częstotliwości radiowych
- ▶ Wirtualny dostęp do pętli abonenckiej

Wszystkie produkty rynku 3a wymienione powyżej mogą teoretycznie zostać dostarczone, przy założeniu pewnych warunków na przykład, w przypadku współdzielenia kanalizacji lub ciemnego włókna, infrastruktura musi istnieć w odpowiednich miejscach. Natomiast w sieciach kablowych taka infrastruktura jest zwykle niedostępna. Dostęp do częstotliwości radiowych i VULA to koncepcje

<sup>39</sup> Nota Wyjaśniająca SWD(2014) 298 do Zalecenia Komisji 2017/710/EU z dn. 9.10.2014, pkt. 4.2.2.

techniczne, które w teorii mogą być stosowane w produktach hurtowych, więc mogą być technicznie możliwe w sieci DOCSIS 3.0. Przeszkody w implementacji tych rozwiązań w sieciach kablowych zostały przedstawione w dalszej części raportu.

### 5.2.1 Dostęp do kanalizacji kablowej

W zależności od zastosowanej metody budowy sieci, kable światłowodowe oraz kable współosiowe mogą być umieszczone bezpośrednio w ziemi, w kanalizacji kablowej lub jako kable naziemne podwieszane na słupach. W przypadku kanalizacji kablowej oraz słupów istnieje możliwość uwolnienia tej infrastruktury przy założeniu, że dostępne są wolne zasoby do wykorzystania przez innych operatorów. Należy przy tym pamiętać, że dostępność nadmiarowej pojemności sieci do wykorzystania przez innych operatorów w dużej mierze zależy od przyjętego modelu biznesowego tzn. czy na etapie planowania sieci operator zakładał możliwość udostępnienia sieci innym operatorom.

Poza tym rozważając atrakcyjność hurtowego udostępnienia infrastruktury należy wziąć pod uwagę skalę działalności, pokrycie oraz ciągłość zapewnianej infrastruktury.

W przypadku Polski zasięg sieci kablowych pokrywa się w dużej mierze z zasięgiem Orange Polska S.A., co sprawia, że operatorzy kablowi korzystają z w znacznym stopniu z infrastruktury Orange Polska S.A. W ankiecie przeprowadzonej w 2016 roku przez EY na potrzeby analizy aktualnej sytuacji na rynku telekomunikacyjnym w zakresie udostępniania przez przedsiębiorców telekomunikacyjnych posiadanej kanalizacji kablowej, wszyscy operatorzy sieci kablowych, którzy brali udział w ankiecie, stwierdzili, że głównie korzystają z kanalizacji udostępnianej przez innego operatora telekomunikacyjnego zamiast budować swoją infrastrukturę. Powoduje to, że infrastruktura sieci kablowych może nie być ciągła tzn. na jednym przebiegu operator kablowy częściowo korzysta z kanalizacji dzierżawionej, a częściowo ze swojej. Dla operatora chcącego skorzystać z tego przebiegu oznacza to konieczność zawarcia umów z dwoma operatorami.

Obowiązek oferowania infrastruktury innym operatorom przez operatorów sieci kablowych zależy nie tylko od regulacji rynków właściwych na poziomie krajowym, ale także od stanowiska Prezesa UKE w odniesieniu do stosowania przepisów implementujących dyrektywę w sprawie redukcji kosztów, tj. art. 17 ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych oraz art. 139 Prawa Telekomunikacyjnego. Według wiedzy Wykonawcy Prezes UKE wzywał już operatorów kablowych do przedstawienia tzw. ofert ramowych dotyczących dostępu do ich infrastruktury i oferty te funkcjonują na rynku. Tym samym w polskich przepisach istnieją możliwości regulowania niektórych elementów sieci i infrastruktury telekomunikacyjnej operatorów sieci kablowych.

## 5.2.2 Dostęp do segmentu abonenckiego

W sieciach kablowych ostatni segment sieci wykonywany jest przy wykorzystaniu kabli miedzianych współosiowych magistralnych oraz dostępowych. Tak jak wspomniano wcześniej sieci współosiowe budowane są przeważnie z wykorzystaniem topologii magistrali lub drzewa, co oznacza, że na przebiegu sieci pomiędzy węzłem optycznym, a gniazdkiem abonenckim występuje kilka punktów podziału sygnału - rozdzielaczy oraz wzmacniaczy, co powoduje, że nie jest możliwe fizyczne uwolnienie kabla współosiowego na całym odcinku, od węzła optycznego do gniazdka optycznego, a możliwy do uwolnienia jest jedynie odcinek pomiędzy ostatnim punktem podziału sygnału, a gniazdkiem abonenckim. W praktyce oznacza to możliwość uwolnienia kabla współosiowego od punktu podziału (rozdzielacz, wzmacniacz sygnału) znajdującego się w budynku do gniazdka abonenckiego.

Taka usługa może być atrakcyjna dla operatorów korzystających w dwóch przypadkach:

- ▶ Jeżeli operator korzystający ma poprowadzoną własną infrastrukturę pionową w budynku i konieczne jest wykorzystanie istniejącego segmentu abonenckiego w technologii współosiowej. Przykładowo takie usługi (MoCA) oferowane są przez Orange Polska S.A. w przypadku trudności technicznych, jak i braku zgody klienta na montaż nowego przyłącza optycznego w mieszkaniu. Przy czym takie rozwiązanie wymaga dodatkowego elementu konwertującego sygnał, co może wpływać na koszt i niezawodność usługi. Ponadto niezawodność usługi zmniejsza się, ponieważ wykorzystywany jest dodatkowy aktywny element sieci, który jest podatny na przerwy w dostawie energii.
- ▶ Dostęp do segmentu abonenckiego w przypadku technologii RFoG, gdzie pomiędzy węzłem optycznym a gniazdkiem optycznym poprowadzony jest bezpośredni kabel współosiowy. Taka usługa byłaby komplementarna z usługą dostępu do ciemnego włókna i pozwalałaby na fizyczne uwolnienie kabli pomiędzy CMTS, a gniazdkiem abonenckim, przy czym operator korzystający musiałby zainstalować swój węzeł optyczny.

## 5.2.3 Dostęp ciemnego włókna

W sieciach kablowych kable światłowodowe stosowane są w sieci szkieletowej, a także na odcinkach sieci dostępowej pomiędzy węzłami regionalnymi, a węzłami optycznymi. Ostatnie odcinki sieci kablowej pomiędzy węzłami optycznymi, a gniazdkiem abonenckim wykonane są przy użyciu kabli miedzianych współosiowych.

W przypadku kabli światłowodowych istnieje możliwość uwolnienia ciemnych włókien przy założeniu, że dostępne są wolne zasoby (włókna) do wykorzystania przez innych operatorów. Należy przy tym pamiętać, że obecnie sieci kablowe przeważnie wykorzystują topologie sieci FTTN, co oznacza, że kabel światłowodowy doprowadzony jest do węzła światłowodowego znajdującego się w studni kablowej lub w szafce ulicznej, co z punktu widzenia operatora korzystającego nie jest atrakcyjnym rozwiązaniem, ponieważ w tym miejscu nie będzie mógł zainstalować swoich urządzeń i w związku z tym od tego punktu musiałby doprowadzić swoją sieć



światłowodową do miejsca, w którym znajdują się jego urządzenia.

W związku z tym, w chwili obecnej uwolnienie kabli światłowodowych na potrzeby zapewnienia dostępu hurtowego może mieć miejsce jedynie w pojedynczych przypadkach, w których istnieje odpowiednia topologia sieci oraz znajduje to uzasadnienie ekonomiczne tzn. miejsce zakończenia sieci światłowodowej znajduje się w miejscu gdzie operator korzystający może zainstalować swój sprzęt.

Taka sytuacja może się zmienić, kiedy zostanie uruchomiona technologia RFoG, jednak jej uruchomienie wymagałoby wdrożenia FTTB lub FTTH przez operatora sieci kablowej i budowy zakończenia sieci na węzłach w budynku, lub nawet w mieszkaniu. Przy takim założeniu uwolnienie ciemnego włókna pozwoliłoby operatorowi korzystającemu na uzyskanie dostępu do budynku (FTTB) lub bezpośrednio do abonenta (FTTH), a następnie budowę własnej lub wykorzystanie istniejącej infrastruktury wewnątrzbudynkowej.

#### 5.2.4 Dostęp do częstotliwości radiowych

Poza udostępnianiem kanalizacji i włókien, współdzielenie częstotliwości jest kolejną opcją dostępu hurtowego do sieci kablowych. Współdzielenie częstotliwości można określić, jako alokację różnych kanałów (reprezentowanych przez różne częstotliwości) w całym zakresie częstotliwości dla różnych dostawców.

Uwolnienie częstotliwości na poziomie radiowym jest technicznie możliwe. Niemniej jednak takie podejście prowadzi do problemów operacyjnych (np. konieczność statycznego przydziału pasma, a co za tym idzie brak możliwości dynamicznego zarządzania siecią, konieczność stosowania filtrów, konieczność koordynacji i uzgadniania planów rozbudowy sieci z operatorami korzystającymi), co w praktyce jest niewykonalne. Podstawową przeszkodą w chwili obecnej jest niehomogeniczność sieci kablowych tzn. w każdej domenie tworzonej przez CMTS plan zagospodarowania kanałów radiowych może być różny. Poza tym problemy pojawiają się dla wzmacniaczy, ponieważ sprzężenie sygnałów na poziomie wzmacniacza nie różni się od sprzężenia ich na poziomie węzła, co prowadzi do problemów dotyczących częstotliwości i siły sygnału.

#### 5.2.5 Wirtualny dostęp do pętli abonenckiej

Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej<sup>40</sup> w sytuacjach, gdy fizyczne uwolnienie pętli abonenckiej nie jest możliwe z przyczyn technicznych lub ekonomicznych, możliwe jest wprowadzenie usługi wirtualnego dostępu do pętli abonenckiej, który mógłby być uważany za wirtualny odpowiednik fizycznego uwolnienia kabli. Jednocześnie wytyczne Komisji Europejskiej definiują 3 kryteria, które muszą spełniać usługi wirtualnego dostępu hurtowego do pętli abonenckiej:

1. Dostęp występuje lokalnie - punkt dostępu do usługi występuje na poziomie przełącznicy głównej lub szafki ulicznej;
2. Dostęp jest uniwersalny i niezależny od świadczonych usług - pozwala na

---

<sup>40</sup> Nota Wyjaśniająca SWD(2014) 298 do Zalecenia Komisji 2017/710/EU z dn. 9.10.2014, pkt. 4.2.2.

- zagwarantowanie jakości usług;
3. Operator korzystający musi mieć kontrolę nad siecią - możliwość zarządzania jakością usług.

Pierwszy warunek, w kontekście sieci kablowych, oznaczałby konieczność udostępnienia usługi na poziomie CMTS. Takie rozwiązanie jest technicznie możliwe w warstwie 3 - IP lub przy wykorzystaniu dodatkowej funkcjonalności L2VPN/BSoD w warstwie 2 - Ethernet.

Drugi warunek w sieciach światłowodowych oraz sieciach xDSL implementowany jest przeważnie w warstwie 2 - Ethernet, przez wykorzystanie dedykowanych VLAN-ów pozwalających na rozdzielanie i priorytetyzację ruchu w sieci dostępowej. W sieciach kablowych standard CMTS pozwala na zarządzanie ruchem w warstwie 3-IP, opcjonalnie przy wykorzystaniu dodatkowej funkcjonalności L2VPN/BSoD pozwala na obsługę ruchu w warstwie 2 - Ethernet. Funkcjonalność L2VPN/BSoD pozwalałaby na odseparowanie ruchu abonentów operatora korzystającego poprzez przypisanie ich do jednej wirtualnej sieci prywatnej L2VPN i zagwarantowanie dla takiej sieci odpowiedniej przepustowości. Funkcjonalność ta jednak posiada istotną wadę z punktu widzenia wykorzystania zasobów operatora sieci kablowej tj. alokacja zasobów (przepustowości i kanałów radiowych) odbywa się w sposób statyczny. Oznacza to, że w przypadku współdzielenia sieci dostępowej z kilkoma operatorami konieczne byłoby statyczne przypisanie zasobów dla wszystkich operatorów a co za tym idzie znaczne ograniczenie przepustowości przypisanej dla operatora sieci kablowej, co mogłoby mieć znaczenie szczególnie w przypadku kanału zwrotnego. Jak wskazano w poprzednich rozdziałach, w sieciach DOCSIS przepustowość w kierunku dosyłowym i zwrotnym nie jest symetryczna i o ile w paśmie dosyłowym (o przepustowości 2 Gbit/s na segment) możliwe byłoby wydzielenie przepustowości na usługi VULA, to w paśmie zwrotnym (o przepustowości 275 Mbit/s na segment) wydzielenie przepustowości znacznie zmniejszyłoby przepustowość dostępną dla abonentów detalicznych. Zakładając świadczenie usług VULA dla 2 operatorów alternatywnych w jednym segmencie sieci i przyjmując, że każdemu musimy zagwarantować 1/3 dostępnej przepustowości, oznaczałoby to zmniejszenie o 2/3 przepustowości w kierunku dosyłowym oraz zmniejszenie o 2/3 przepustowości w kierunku zwrotnym dla abonentów detalicznych. W przypadku architektur sieciowych przedstawionych w pkt. 5.1 oznaczałoby to zmniejszenie przepustowości na abonenta jak przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Przepustowości na abonenta z uwzględnieniem świadczenia usług VULA oraz bez uwzględnienia usług VULA

	Bez uwzględnienia usług VULA		Z uwzględnieniem usług VULA	
	DL	UL	DL	UL
<b>Przepustowość na abonenta (Mbit/s)</b>				
Sieć z magistralną i dystrybucyjną siecią współosiową	1,00	0,14	0,33	0,05

Architektura „deep fiber” z pasywną siecią współosiową	3,9	0,54	1,29	0,18
Architektura RFoG z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową	62,5	8,6	20,63	2,84
Architektura PON z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową	38,8	19,44	12,80	6,42

Zmniejszenia pojemności sieci o 2/3 oznacza zmniejszenie przepustowości oferowanej własnym abonentom lub konieczność rozbudowy sieci (zwiększenie liczby węzłów optycznych o 2/3) w celu zachowania takich samych parametrów.

Kolejnym aspektami, które należy rozważyć odnośnie drugiego warunku jest możliwość zapewnienia funkcjonalności multicast oraz priorytetyzacji ruchu dla usług hurtowych. Obydwie te funkcjonalności realizowane są w sieciach kablowych na poziomie warstwy 3 - IP, co oznacza, że przy wykorzystaniu funkcjonalności L2VPN/BSoD dla podłączenia abonentów hurtowych nie można z nich skorzystać. Obydwie te funkcjonalności związane są z optymalizacją ruchu pomiędzy CMTS, a siecią szkieletową i w związku z tym, jeżeli operator korzystający nie będzie mógł z nich skorzystać będzie mogło to doprowadzić do nadmiernej konsumpcji zasobów sieciowych i pogorszenia jakości usług dla abonentów operatora sieci kablowej. Jeżeli operator korzystający świadczyłby usługi telewizji liniowej IPTV przy wykorzystaniu VULA i funkcjonalności L2VPN/BSoD konieczne byłoby zapewnienie transmisji unicast do każdego abonenta. Zakładając, że jeden CMTS obsługiwałby 5% abonentów hurtowych, a jego pojemność wynosi 10 000 abonentów. Wtedy transmisja generowana przez abonentów hurtowych wynosiłaby do 3 Gbit/s, zakładając 6Mbit/s na transmisje jednego kanału IPTV.

Trzeci warunek, w kontekście sieci kablowych oznaczałby, możliwość kontrolowania przez operatora korzystającego parametrów łącza, zarządzania błędami i dostępu do statystyk sieciowych, a także możliwość wykorzystania swoich urządzeń abonenckich. Jeżeli chodzi o urządzenia abonenckie to możliwe jest korzystanie z dowolnych urządzeń abonenckich spełniających standardy DOCSIS.

Biorąc pod uwagę, że dwie z trzech przesłanek nie są możliwe do spełnienia w sieciach kablowych ze względu na ograniczenia obecnie wykorzystywanych urządzeń CMTS należy uznać, że obecnie nie jest możliwe świadczenie usług VULA. Natomiast unia Europejska w wydawanych decyzjach notyfikacyjnych dla Niemiec oraz dla Cypru zaleca monitorowanie rozwoju sieci kablowych ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wykorzystania usług (wirtualnego) uwolnienia pętli lub dostępu do strumienia bitów z m.in. z punktu widzenia technologicznego.

### 5.3 Centralny dostęp w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego (rynek 3b)

Dla rynku centralnego dostępu w stałej lokalizacji dla produktów rynku masowego (3b) możliwe jest świadczenie usługi dostępu do strumienia bitów. Zgodnie z informacjami przedstawionymi w poprzednim punkcie dla sieci kablowych możliwe jest wydzielenie transmisji do abonentów hurtowych w warstwie 3 - IP. Oznacza to, że operatorzy korzystający mogą korzystać z usług dostępu do strumienia bitów, przy czym są to usługi klasy best-effort - takie jak oferowane abonentom operatora kablowego. Punkt dostępu do usługi może być świadczony zarówno na poziomie CMTS, jak i na każdym poziomie w sieci IP.

### 5.4 Hurtowy rynek usługi dostępu wysokiej jakości w stałej lokalizacji (rynek 4)

W ramach rynku hurtowego rynku usługi dostępu wysokiej jakości w stałej lokalizacji (rynek 4) wyróżnia się usługi dzierżawy łączy oraz transmisji danych, które charakteryzują się symetryczną transmisją i gwarantowaną przepustowością w obydwu kierunkach. Z punktu widzenia technicznego, świadczenie takich usług byłoby możliwe w sieciach DOCSIS z wykorzystaniem funkcjonalności L2VPN/BSoD, która pozwoliłaby na wykreowanie dedykowanych łączy dla abonentów końcowych. Jednakże, tak jak wskazano w poprzednich rozdziałach, w sieciach DOCSIS przepustowość w kierunku dosyłowym i zwrotnym nie jest symetryczna, o ile w paśmie dosyłowym (o przepustowości 2 Gbit/s na segment) możliwe byłoby wydzielenie przepustowości usługi transmisji danych wysokiej jakości, to w paśmie zwrotnym (o przepustowości 275 Mbit/s na segment) wydzielenie przepustowości znacznie zmniejszyłoby przepustowość dostępną dla abonentów detalicznych. Zakładając, że w jednym segmencie sieci świadczone byłyby usługi transmisji danych wysokiej jakości o sumarycznej przepustowości 100 Mbit/s oznaczałoby to 5% zmniejszenie przepustowości w kierunku dosyłowym oraz 36% zmniejszenie przepustowości w kierunku zwrotnym dla abonentów detalicznych. W przypadku architektur sieciowych przedstawionych w pkt. 5.1 oznaczałoby to zmniejszenie przepustowości na abonenta jak przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Przepustowości na abonenta z uwzględnieniem świadczenia usług wysokiej jakości oraz bez uwzględnienia usług wysokiej jakości

	Bez uwzględnienia usług wysokiej jakości		Z uwzględnieniem usług wysokiej jakości	
	DL	UL	DL	UL
<b>Przepustowość na abonenta (Mbit/s)</b>				
Sieć z magistralną i dystrybucyjną siecią współosiową	1,00	0,14	0,90	0,09
Architektura „deep fiber” z pasywną siecią współosiową	3,9	0,54	3,51	0,35

Architektura RFoG z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową	62,5	8,6	56,25	5,50
Architektura PON z magistralną i dystrybucyjną siecią światłowodową	38,8	19,44	34,92	12,44

Zmniejszenia pojemności sieci o 36% oznacza zmniejszenie przepustowości oferowanej swoim abonentom lub konieczność rozbudowy sieci (zwiększenie liczby węzłów optycznych o 36%) w celu zachowania takich samych parametrów.

W związku z powyższym w sieciach kablowych nie świadczy się usług symetrycznej transmisji danych z wykorzystaniem sieci DOCSIS.

## 5.5 Możliwość świadczenia usług

Porównanie substytucyjności technologicznej hurtowych usług szerokopasmowych dokonano na podstawie następujących parametrów:

- 1) Średnia przepustowość na abonenta w sieci dostępowej
- 2) Możliwość świadczenia usług telewizyjnych
- 3) Możliwość techniczna świadczenia usług hurtowych

Porównania dokonano dla technologii VDSL2, GPON oraz DOCSIS 3.0.

### Średnia przepustowość na abonenta w sieci dostępowej

VDSL2 jest to technologia typu punkt-punkt, co oznacza, że w sieci dostępowej medium transmisyjne (kabel miedziany) jest dedykowane do wykorzystania przez jednego użytkownika, a co za tym idzie przepustowość dostępna na porcie VDSL2 jest w pełni dedykowana (zagwarantowana) dla jednego abonenta.

GPON oraz DOCSIS 3.0 są to technologie typu punkt- wielopunkt, co oznacza, że w sieci dostępowej medium transmisyjne (kabel) jest współdzielone przez wielu użytkowników, a co za tym idzie przepustowość dostępna na porcie GPON/CMTS jest dzielona na podłączonych abonentów. Maksymalny współczynnik podziału dla sieci GPON wynosi 1:64 co oznacza, że średnie pasmo na jednego abonenta w kierunku dowlink wynosi 40 Mbit/s. W sieciach kablowych dostępne pasmo na jednego abonenta w kierunku dowlink zależy od przyjętej topologii sieci. W sieciach typu FTTC gdzie pasmo jest współdzielone przez 2000 abonentów średnie pasmo na jednego abonenta wynosi 1 Mbit/s, w sieciach typu FTTN gdzie pasmo jest współdzielone przez 512 abonentów średnie pasmo na jednego abonenta wynosi 3,9 Mbit/s, natomiast w sieciach FTTB gdzie pasmo jest współdzielone przez 32 abonentów średnie pasmo na jednego abonenta wynosi 62,5 Mbit/s. Należy także pamiętać, że podane wartości pasma nie uwzględniają współczynnika overbooking. Współczynnik overbooking uwzględnia statystyczny rozkład ruchu generowanego w godzinie największego ruchu przez abonentów, a co za tym idzie fakt, że abonenci

jednocześnie nie korzystają z maksymalnych przepustowości. Współczynnik overbookingu przyjmowany na poziomie DSLAM / CMTS przeważnie wynosi 1:20. Oznacza to, że przy uwzględnieniu tego współczynnika przepustowość oferowana abonentowi DOCSIS w przypadku architektury FTTC może wynosić do 20 Mbit/s, natomiast w przypadku FTTN do 80 Mbit/s a w przypadku FTTB 400 Mbit/s (maksymalna przepustowość wynikająca z ograniczeń technologii). W przypadku sieci GPON będzie to 600 Mbit/s (maksymalna przepustowość wynikająca z ograniczeń technologii).

Biorąc pod uwagę powyższe można uznać, że pod względem oferowanych przepustowości usługi świadczone w sieciach kablowych z wykorzystaniem architektury FTTN oraz FTTB są substytucyjne dla usług VDSL, natomiast usługi kablowe z wykorzystaniem architektury FTTB są substytucyjne dla usług GPON.

### **Możliwość świadczenia usług telewizyjnych**

W sieciach VDSL2 oraz GPON usługi telewizyjne przeważnie dostarczane są w technologii IPTV wykorzystując to samo pasmo, co usługi transmisji danych. W obydwu przypadkach przepustowość sieci na abonenta jest wystarczająca do dostarczania usług telewizyjnych, gdzie jeden kanał HD zajmuje 6 Mbit/s, co stanowi maksymalnie 15% całkowitej przepustowości na abonenta.

W sieciach kablowych usługi telewizyjne przeważnie są dostarczane w oddzielnym paśmie niż usługi transmisji danych. Wynika to z faktu, że dla topologii FTTC oraz FTTN, gdzie średnie pasmo na abonenta wynosi do 3,9 Mbit/s, usługi IPTV mogłyby powodować nadmierne obciążenie sieci. W topologii FTTB, ze względu na dostępną przepustowość możliwe byłoby świadczenie usług IPTV.

W analizie przyjęto średnia przepustowość na abonenta w sieci dostępnej bez uwzględnienia overbookingu, ze względu na ciągły charakter transmisji usług telewizyjnych.

Biorąc pod uwagę powyższe można uznać, że pod względem możliwości świadczenia usług telewizyjnych, usługi świadczone w sieciach kablowych z wykorzystaniem architektury FTTB są substytucyjne dla usług VDSL oraz GPON.

Ponadto z powyższego wynika, że w sieciach kablowych dla topologii FTTC oraz FTTN operator korzystający nie ma możliwości świadczenia usług telewizyjnych w oparciu o usługi hurtowe. Rozwiązaniem tego problemu może być hurtowa odsprzedaż usług telewizyjnych, tak jak ma to miejsce w Belgii. W Belgii operatorzy kablowi odsprzedają kanały telewizji linearnej, a także oferują odsprzedaż dedykowanych transmisji (VoD) w paśmie częstotliwości przeznaczonych na transmisję telewizyjną.

### **Możliwość techniczna świadczenia usług hurtowych**

Dokonano analizy świadczenia następujących usług hurtowych w ramach badanych technologii: fizyczne uwolnienie pętli abonenckiej, wirtualne uwolnienie pętli abonenckiej oraz dostęp do strumienia bitów.

W sieciach VDSL2 oraz GPON istnieje możliwość świadczenia wszystkich tych usług hurtowych, przy czym usługi fizycznego uwolnienia pętli abonenckiej nie są możliwe w przypadku zastosowania vectoringu w sieciach VDSL2, a w sieciach GPON świadczone są w rozbiu na usługę LPS oraz usługę dosyłu. W sieciach kablowych tak jak opisano we wcześniejszych rozdziałach, istnieje możliwość uwolnienia segmentu końcowego, ale w określonych przypadkach a także dostęp do strumienia bitów.

Biorąc pod uwagę powyższe można uznać, że pod względem technicznej możliwości świadczenia usług hurtowych można uznać, że:

- ▶ W odniesieniu do usług świadczonych na rynku 3a usługi świadczone w sieciach kablowych nie są substytucyjne względem usług VDSL oraz GPON, ponieważ w większości przypadków nie zapewniają możliwości fizycznego czy wirtualnego uwolnienia pętli abonenckiej.
- ▶ W odniesieniu do usług świadczonych na rynku 3b usługi świadczone w sieciach kablowych nie są substytucyjne względem usług VDSL oraz GPON, ponieważ we wszystkich sieciach możliwe jest świadczenie usług BSA zarówno na poziomie lokalnym (CMTS, DSLAM, OLT) jak i centralnym (IP).

W tabeli poniżej przedstawiono podsumowanie dla podstawowych parametrów poszczególnych technologii.

Tabela 5. Podstawowe parametry technologii VDSL2, GPON i DOCSIS 3.0

	Technologia		
	VDSL2	GPON	DOCSIS 3.0
<b>Parametry techniczne</b>			
<b>Architektura sieci</b>	Punkt-Punkt	Punkt-Wielopunkt	Punkt-Wielopunkt
Współczynnik podziału pasma	1:1	1:64	FTTC 1:2000 FTTN 1:512 FTTB 1: 32
Liczba punktów podziału	0	1	Wiele
Pojemność systemu (Downstream)	100 Mbit/s	2,5 Gbit/s	2 Gbit/s
Pojemność systemu (Upsteam)	16 Mbit/s	1,25 Mbit/s	275 Mbit/s
Max na abonenta w sieci dostępowej	100 Mbit/s	2,5 Gbit/s	400 Mbit/s
Średnia na abonenta w sieci dostępowej (Downstream)	100 Mbit/s	40 Mbit/s	FTTC: 1 Mbit/s FTTN: 3,9 Mbit/s FTTB: 62,5 Mbit/s
Średnia na abonenta w sieci dostępowej po	100 Mbit/s	600 Mbit/s	FTTC: 20 Mbit/s FTTN: 80 Mbit/s FTTB: 400 Mbit/s

uwzględnieniu overbookingu (Downstream)			
Świadczenie usługi telewizyjnych	IPTV	IPTV	DVB-C IPTV dla FTTB
Świadczenie usługi głosowych	POTS VoIP	VoIP	VoIP
Zasięg (odległość od urządzenia aktywnego*)	500m	20 km	20 km
<b>Możliwość świadczenia usług hurtowych</b>			
Fizyczne uwolnienie pętli abonenckiej	TAK Vectoring: NIE	TAK	FTTC/ FTTN: NIE FTTB: TAK
Wirtualne uwolnienie pętli abonenckiej	TAK	TAK	NIE
Dostęp do strumienia bitów	TAK	TAK	TAK

\*Urządzenie aktywne w rozumieniu DSLAM, CMTS, OLT

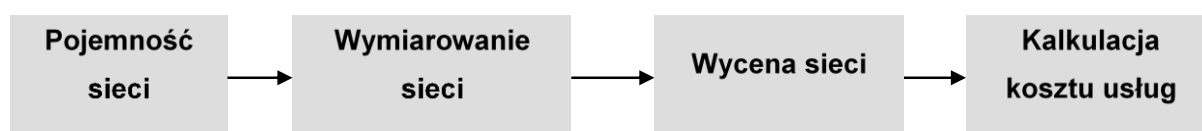
## 5.6 Koszt świadczenia usług hurtowych

Nakłady na budowę sieci oraz koszty świadczenia usług hurtowych zostały oszacowane na podstawie hipotetycznego modelu BU-LRIC przygotowanego przez EY oraz zasilonego danymi benchmarkowymi dla regionu Europy Środkowo - Wschodniej. Należy mieć na uwadze, że model zasilony jest danymi cenowymi, statystycznymi oraz pozwala na definiowanie wielu założeń i scenariuszy kalkulacji, dlatego przedstawione wyniki należy traktować jedynie w sposób poglądowy.

W celu analizy kosztów świadczenia usług UAE może posłużyć się posiadanym modelem bottom-up służącym do kalkulacji długookresowych kosztów przyrostowych uwzględniających narzut kosztów wspólnych (LRIC+) usługi hurtowego dostępu do infrastruktury sieciowej miedzianej i NGA. Model ten pozwala na wyznaczanie kosztów świadczenia usług w sieciach HFC, GPON oraz xDSL. Poniżej przedstawiono podstawowe zasady działania modelu.

Wyznaczanie kosztów w modelu BU-LRIC przebiega w następujących krokach.

Rysunek 5. Proces wyznaczenia kosztów w modelu BU LRIC





## Pojemność sieci

Część modelu związana z wyznaczeniem wymaganej pojemności przelicza wolumen usług świadczonych w sieci na wymaganą pojemność sieci. Danymi wejściowymi do modelu kalkulacji kosztów jest pokrycie sieciami dostępowymi gospodarstw domowych we wszystkich miejscowościach na terenie danego kraju. Na tej podstawie wyznaczana jest ilość gospodarstw domowych w zasięgu (HP) danej technologii oraz ilość gospodarstw domowych podłączonych (HC) w danej technologii.

## Wymiarowanie sieci

Po identyfikacji wymaganej pojemności sieci następną fazą procesu jest wymiarowanie infrastruktury telekomunikacyjnej, które zapewnią obsługę wymaganej liczby abonentów i ruchu. Wymiarowanie odbywa się przy użyciu reguły inżynierskich biorąc pod uwagę modułarną strukturę poszczególnych elementów infrastruktury. Pozwala to na dobór konfiguracji sieci o optymalnej pojemności. W ramach wymiarowania wyznaczany jest wolumen następujących elementów sieci dostępowych:

- 1) Infrastruktura - kubatura wykopów pod układanie kabli i kanalizacji, długość i pojemność kanalizacji pierwotnej, długość i pojemność kanalizacji wtórnej, ilość studni kablowych, ilość słupów oraz wolumeny związane z odtworzeniem nawierzchni, wykonaniem pręcików oraz przepustów a także prac projektowych oraz geodezyjnych.
- 2) Sieć miedziana - długość i pojemność kabli miedzianych, ilość szafek, puszek skrzynek kablowych, słupków ulicznych, ilość i pojemność przełącznic i złączy kablowych, ilość elementów instalacji wewnątrzbudynkowej.
- 3) Sieć światłowodowa GPON - długość i pojemność kabli światłowodowych, ilość szafek, puszek skrzynek kablowych, słupków ulicznych, ilość i pojemność przełącznic optycznych i złączy kablowych, ilość i pojemność sprzęgaczy optycznych, ilość elementów instalacji wewnątrzbudynkowej.
- 4) Sieć współosiowa HFC - długość i pojemność kabli światłowodowych, długość i pojemność kabli współosiowych magistralnych oraz dystrybucyjnych, ilość węzłów optycznych i wzmacniaczy radiowych, ilość szafek, puszek skrzynek kablowych, słupków ulicznych, ilość i pojemność przełącznic optycznych i złączy kablowych, ilość i pojemność rozgałęźników radiowych, oraz ilość elementów instalacji wewnątrzbudynkowej.

## Wycena sieci

Po tym, gdy wszystkie elementy infrastruktury zostały zwymiarowane ilość fizycznych elementów infrastruktury pomnożona zostaje przez ich ceny. W ten sposób zostaje wyznaczana wartość brutto poszczególnych elementów. Na bazie wartości brutto oblicza się koszty roczne: zannualizowane koszty kapitałowe (CAPEX) i roczne koszty operacyjne (OPEX). Koszty kapitałowe wyznaczane są z wykorzystaniem jednej z czterech dopuszczalnych metod amortyzacji, koszty operacyjne wyznaczane są jako narzuty na wartość środków trwałych. Na koszty CAPEX składają się koszty kapitału i amortyzacji. Koszty OPEX stanowią płace

(włączając ubezpieczenie społeczne), materiały i koszty usług zewnętrznych (outsourcing, transport, ochrona, usługi komunalne itd.)

### Obliczanie kosztów jednostkowych usług

W celu wyznaczenia kosztów jednostkowych świadczenia usług, koszty całkowite dzieli się przez wolumeny gospodarstw domowych podłączonych do sieci.

### Nakłady niezbędne do podłączenia jednego gospodarstwa domowego

Na podstawie modelu BU-LRIC zasilonego benchmarkowymi dla regionu Europy Środkowo - Wschodniej wyznaczono średnie jednostkowe koszty podłączenia jednego gospodarstwa domowego. Przedstawione nakłady zawierają koszty sieci dostępowej oraz koszty urządzenia dostępowego (DSLAM, OLT oraz CMTS).

*Tabela 6. Nakłady jednostkowe podłączenia jednego gospodarstwa domowego w zależności od zastosowanej technologii oraz rodzaju zabudowy*

	Technologia		
	VDSL	GPON	DOCSIS
<b>Nakłady jednostkowe [zł]</b>			
domy jednorodzinne	4 550	6 400	4 210
bloki do 4 pięter	2 050	2 500	1 910
bloki od 4 do 10 pięter	1 150	1 600	1 110
Koszt dosyłu)	nd	nd	1 400

Zgodnie z przedstawioną tabelą najniższe koszty budowy sieci na podłączone gospodarstwo domowe oferuje technologia VDSL, przy w tej technologii urządzenie aktywne DSLAM znajduje się znacznie bliżej abonenta niż urządzenia OLT lub CMTS. Dlatego w celu uzyskania porównywalnych nakładów jednostkowych dla sieci VDSL do nakładów jednostkowych przedstawionych w tabeli należy dodać nakłady niezbędne do wybudowania sieci dosyłowej pomiędzy DSLAM i przełącznicą główną, która w hierarchii sieci jest odpowiednikiem urządzenia OLT lub CMTS. Nakłady na budowę sieci dosyłowej w przeliczeniu na jedno gospodarstwo domowe wynoszą ok 1400 zł. W związku z tym biorąc pod uwagę koszty dosyłu technologia VDSL jest najmniej efektywna kosztowo.

Najbardziej efektywna kosztowo jest natomiast technologia GPON. Nakłady na budowę sieci w technologii GPON są niższe niż nakłady na budowę sieci HFC, ponieważ przy podobnych cenach jednostkowych kabli światłowodowych oraz koncentrycznych w sieciach koncentrycznych istnieje konieczność wykorzystywania dodatkowych elementów takich jak węzły optyczne, wzmacniacze radiowe oraz rozgałęźniki kablowe. Należy także wziąć pod uwagę, że ze względu na niższy przekrój kable światłowodowe zajmują mniej miejsca w kanalizacji kablowej oraz wewnątrzbudynkowej a co za tym idzie można zastosować kanalizację o niższej pojemności lub niższym przekroju.

## 6. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w oparciu o infrastrukturę operatorów kablowych możliwe do świadczenia są następujące usługi hurtowe:

- 1) Dostęp do kanalizacji kablowej
- 2) Dostęp do segmentu końcowego sieci
- 3) Dostęp do ciemnego włókna
- 4) Dostęp do strumienia bitów

W wyniku analizy podejścia do regulacji operatorów sieci kablowych w krajach europejskich stwierdzono, że krajowe organy regulacyjne są w tym zakresie podzielone, niemniej dominuje pogląd, że na infrastrukturze operatorów kablowych mogą być świadczone usługi dostępu do strumienia bitów (BSA w warstwie 3). Jest to spójne z przepisami dotyczącymi udzielania pomocy publicznej gdzie Komisja Europejska stoi na stanowisku, że możliwe są wyłącznie dwa rodzaje produktów hurtowego dostępu w sieciach kablowych: dostęp do strumienia bitów i dostęp do kanalizacji. Ponadto na podstawie analizy technicznej stwierdzono, że w uzasadnionych przypadkach mogą być świadczone usługi dostępu do segmentu końcowego sieci oraz dostępu do ciemnego włókna.

Warto zaznaczyć, że poza wyznaczeniem pozycji dominującej na rynku właściwym Prezes UKE dysponuje narzędziami umożliwiającymi zapewnienie dostępu do pewnych elementów infrastruktury i sieci operatorów kablowych.

Tabela poniżej przedstawia możliwe podejście do regulacji sieci kablowych.

*Tabela 74. Analiza scenariuszy regulacji sieci kablowych*

Usługa	Scenariusz 1	Scenariusz 2	Argumentacja
<b>Rynek 3a</b>			
Dostęp do segmentu końcowego sieci	Uwolnienie w ramach decyzji SMP	Uwolnienie na podstawie narzędzi zdefiniowanych w pkt 3.2	Uwolnienie racjonalne w przypadku sieci FTTH oraz na potrzeby MoCA
Dostęp do ciemnego włókna	Uwolnienie w ramach decyzji SMP	Uwolnienie na podstawie narzędzi zdefiniowanych w pkt 3.2	Uwolnienie racjonalne w przypadku zastosowania, jaki sieci dosyłowych do budynku Brak technicznych możliwości uwolnienia wynikający z niehomogeniczność sieci oraz ograniczenia zasobów operatora udostępniającego
Dostęp do kanałów radiowych	Brak uwolnienia	Brak uwolnienia	

Dostęp wirtualny - VULA	Brak uwolnienia	Brak uwolnienia	Brak technicznych możliwości uwolnienia wynikające z ograniczeń technologii DOCSIS
Dostęp do kanalizacji kablowej	Uwolnienie w ramach decyzji SMP	Uwolnienie na podstawie narzędzi zdefiniowanych w pkt 3.2	Uwolnienie racjonalne, jeżeli istnieją możliwości techniczne oraz wolne zasoby
<b>Rynek 3b</b>			
Dostęp do strumienia bitów	Uwolnienie w ramach decyzji SMP	Uwolnienie w ramach decyzji SMP	Uwolnienie racjonalne, jeżeli istnieją możliwości techniczne oraz wolne zasoby

W pierwszym scenariuszu zakłada się, że na operatorów kablowych nałożone zostałyby regulacje w ramach rynku 3a oraz 3b. Na rynku 3a operatorzy kablowi zobowiązani byłiby świadczyć usługi dostępu do segmentu końcowego sieci, dostępu do ciemnego włókna oraz dostępu do kanalizacji kablowej. Na rynku 3b zobowiązani byłiby świadczyć usługi BSA, które mogłyby być udostępnione na poziomie CMTS oraz na poziomie sieci szkieletowej IP.

W drugim scenariuszu zakłada się, że na operatorów kablowych nałożone zostałyby regulacje SMP wyłącznie w ramach rynku 3b i zobowiązani byłiby świadczyć usługi BSA, które mogłyby być udostępnione na poziomie CMTS oraz na poziomie sieci szkieletowej IP. W tym scenariuszu dostęp do usług świadczonych na rynku 3a zapewniony byłby na podstawie polskich przepisów bez konieczności wyznaczania przedsiębiorcy o znaczącej pozycji, co zostało przedstawione w pkt. 3.5 niniejszego raportu.

W celu wyboru optymalnego scenariusza w pierwszym kroku należałoby przeanalizować funkcjonowanie na polskim rynku przepisów wskazanych w pkt. 3.5 niniejszego raportu. Jeżeli w wyniku analizy zostanie stwierdzone, że przepisy te pozwalają na efektywny dostęp do sieci operatorów kablowych wtedy możliwe byłoby zastosowanie scenariusza drugiego. W przeciwnym przypadku, kiedy efektywny dostęp nie mógłby zostać zapewniony należałoby rozważyć zastosowanie regulacji w ramach rynku 3a.

EY | Assurance | Tax | Transactions | Advisory

#### O firmie EY

EY jest światowym liderem rynku usług profesjonalnych obejmujących usługi audytorskie, doradztwo podatkowe, doradztwo biznesowe i doradztwo transakcyjne. Nasza wiedza oraz świadczone przez nas najwyższej jakości usługi przyczyniają się do budowy zaufania na rynkach kapitałowych i w gospodarkach całego świata. W szeregach EY rozwijają się utalentowani liderzy zarządzający zgranymi zespołami, których celem jest spełnianie obietnic składanych przez markę EY. W ten sposób przyczyniamy się do budowy sprawniej funkcjonującego świata. Robimy to dla naszych klientów, społeczności, w których żyjemy i dla nas samych.

Nazwa EY odnosi się do firm członkowskich Ernst & Young Global Limited, z których każda stanowi osobny podmiot prawny. Ernst & Young Global Limited, brytyjska spółka z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji (company limited by guarantee) nie świadczy usług na rzecz klientów.

Aby uzyskać więcej informacji, wejdź na [www.ey.com/pl](http://www.ey.com/pl)  
EY, Rondo ONZ 1, 00-124 Warszawa

© 2017 EYGM Limited.  
Wszelkie prawa zastrzeżone.