

# ***Polityka regulacyjna dotycząca sieci dostępowych nowej generacji***

***Stanisław Piątek***

*Omówiono proces formułowania polityki regulacyjnej Unii Europejskiej w sprawach sieci dostępowych nowej generacji (NGA) oraz czynniki techniczne, ekonomiczne i informacyjne, które powodują konieczność zmiany istniejącej regulacji dostosowanej do specyfiki sieci miedzianych. Wskazano główne założenia nowego podejścia regulacyjnego, elementy i węzły sieci obejmowane regulacją oraz wymagania inwestycyjne dla różnych wariantów FTTx. Uwzględniono zasady regulacji opłat hurtowych w sieci NGA oraz możliwości wycofywania regulacji w związku z upowszechnianiem tych sieci. Omówiono ryzyka związane z likwidacją dotychczasowych punktów dostępu do sieci operatora dominującego oraz możliwości rozwiązania spornych kwestii powstających na tym tle w stosunkach z operatorami alternatywnymi.*

***sieci nowej generacji, dostęp nowej generacji, FTTH, sieć pasywna, zalecenie Komisji Europejskiej, drabina inwestycyjna***

## **Formułowanie polityki regulacyjnej dotyczącej sieci dostępowych nowej generacji**

Regulacja rynków telekomunikacyjnych oparta na dyrektywach Unii Europejskiej o komunikacji elektronicznej wchodzi w okres konfrontacji ze zmianami technicznymi związanymi z budową sieci dostępowych nowej generacji, NGA (*New Generation Access*). Są one podstawową warstwą sieci nowej generacji, NGN (*New Generation Networks*). Sieci NGA są odpowiedzią na szybki wzrost liczby urządzeń przyłączanych do sieci oraz udostępnianie nowych usług wymagających wysokiej przepływności oraz jakości transmisji. Na poziomie UE sieci nowej generacji zostały włączone do strategii *Europa 2020* i *Europejskiej agendy cyfrowej*. W państwach członkowskich UE rozwój sieci nowej generacji staje się elementem polityki gospodarczej sprzyjającej utrzymaniu lub zwiększeniu poziomu konkurencyjności państw i regionów, utrzymaniu wzrostu gospodarczego lub przezwyciężaniu kryzysu.

Dostęp nowej generacji może być realizowany w sposób przewodowy lub bezprzewodowy. Zagadnienia regulacyjne sieci przewodowych i bezprzewodowych różnią się znacznie. Najtrudniejsze zagadnienia regulacyjne są związane z ewolucją sieci przewodowych w kierunku NGA. Władze regulacyjne muszą uwzględnić nowe uwarunkowania techniczne, ekonomiczne i informacyjne związane z rozwojem sieci NGA prowadzące do zmiany decyzji regulacyjnych, wokół których ukształtowały się modele biznesowe i interesy uczestników rynku telekomunikacyjnego.

Inwestycje związane z sieciami NGA polegają głównie na zastępowaniu światłowodami elementów dostępowej sieci miedzianej oraz budowie nowych, w pełni światłowodowych sieci dostępowych. Operator inwestujący w sieci światłowodowe uzyskuje znaczną obniżkę kosztów eksploatacyjnych, większą niezawodność sieci, możliwość szybszego uruchamiania nowych usług i podniesienia ich jakości [9, s. 6]. Podejmuje również znaczne ryzyko, szczególnie w przypadku budowy nowych, w pełni

światłowodowych sieci NGA. Ryzyko jest związane z popytem na nowe usługi, zwrotem nakładów na inwestycję oraz zmianą warunków konkurencyjnych na rynku. Zastosowanie światłowodów powoduje przebudowę architektury sieci, a w konsekwencji zmianę warunków dostępu do sieci dla innych operatorów. Ma to szczególne znaczenie w przypadku inwestowania w sieci NGA operatora dominującego. Warunki dostępu do jego sieci są regulowane, co powoduje że zmiana techniczna jest również poważnym wyzwaniem dla regulatora.

**Główny problem regulacyjny** polega na tym, w jaki sposób sprzyać inwestowaniu w sieci NGA nie zmniejszając jednocześnie korzyści, jakie osiągnięto polityką regulacyjną dotyczącą sieci miedzianych oraz nie powodując powstania nowych barier w dostępie do rynku. Regulator musi rozstrzygnąć, w jakim zakresie dotychczasowa regulacja powinna być utrzymana bez zmian, dostosowana do nowych rozwiązań technicznych i warunków ekonomicznych lub wycofana. Regulator, podobnie jak operatorzy, działa w warunkach niepewności co do przyszłej sytuacji rynkowej. Decyzje największych operatorów w sprawie uruchomienia inwestycji w sieci światłowodowe nie zostały jeszcze podjęte. Koszty związane z tymi inwestycjami będą dopiero ponoszone, co powoduje, że warunki regulacyjne mają istotne znaczenie dla oceny celowości podjęcia inwestycji [4, s. 80].

Rozwiązania szerokopasmowe w sieci szkieletowej i dystrybucyjnej są wprowadzane ewolucyjnie, głównie na podstawie przesłanek ekonomicznych i technicznych [13]. W sieciach dostępowych zaś, infrastruktura dostępowa musi powstać w wyniku jednorazowych, skoncentrowanych nakładów inwestycyjnych, a wzrost popytu jest trudny do przewidzenia. Ryzyko inwestycyjne wynikające z niepewności rynkowej było dotychczas znacznie powiększone przez brak wyraźnych perspektyw regulacyjnych w odniesieniu do sieci NGA. Dookreślenie polityki regulacyjnej w odniesieniu do tych sieci powinno sprzyać ograniczeniu niepewności odczuwanej przez operatorów podejmujących inwestycje oraz przedsiębiorców korzystających z cudzej infrastruktury. **Przewidywalność regulacji** w odniesieniu do sieci światłowodowych jest warunkiem podejmowania inwestycji. W odniesieniu do sieci miedzianych regulacja była reakcją na stan zastany, który blokował rozwój konkurencji. Regulacja służyła otwarciu rynku ukształtowanego w warunkach monopolu naturalnego wynikającego z charakterystyki techniczno-ekonomicznej sektora telekomunikacyjnego oraz finansowania rozwoju sieci ze środków publicznych lub dzięki rencie monopolistycznej. Regulacja była skierowana na otwarcie dostępu do istniejących sieci i ustalenie warunków odzyskiwania nakładów poniesionych w przeszłości. Regulacja sieci NGA kształtuje nowe środowisko gospodarcze, w którym dopiero będą podejmowane decyzje inwestycyjne prowadzące do budowy lub modernizacji sieci dostępowych. Dlatego polityka regulacyjna musi być wyklarowana zanim zostaną podjęte zasadnicze inwestycje.

Proces **formułowania polityki regulacyjnej** w sprawie sieci NGA toczy się równolegle na poziomie organów Unii Europejskiej i krajowym. Pierwsze próby określenia stanowiska w sprawie dostępowych sieci światłowodowych podjęto w latach 2007–2008, w początkowej fazie drugiego cyklu regulacyjnego. Nowe elementy dotyczące sieci NGA pojawiły się w ramach nowelizacji dyrektyw o komunikacji elektronicznej zakończonej w 2009 r. Obszerne stanowisko w sprawie regulacyjnego podejścia do sieci NGA przedstawiła Europejska Grupa Regulatorów, ERG (*European Regulators Group*) [7]. Następnie ERG uzupełniła swoje stanowisko o pogłębioną analizę ekonomiczną sieci NGA [8]. Analizy ERG zostały rozwinięte i zaktualizowane w raporcie Organu Europejskich Regulatorów Łączności Elektronicznej, BEREC (*Body of European Regulators for Electronic Communications*) z marca 2010 [1]. Jednak największy wpływ na przyszłą politykę regulacyjną powinno mieć **zalecenie Komisji w sprawie regulowanego dostępu do sieci dostępu nowej generacji**, ogłoszone we wrześniu 2010 r. [11]. Krajowe polityki wobec sieci NGA przedstawiły władze niektórych państw członkowskich UE. Również prezes UKE ogłosił w 2008 r. opinię dotyczącą budowania i eksploatacji infrastruktury NGA w Polsce [14]. Ponieważ odbiega ona od zalecenia Komisji Europejskiej można spodziewać się jej aktualizacji.

## Źródła problemów regulacyjnych w sieciach NGA

### Uwarunkowania techniczne

Charakterystyka techniczna sieci NGA ma wpływ na rodzaj i złożoność problemów wymagających rozwiązania przy formułowaniu polityki regulacyjnej w odniesieniu do tych sieci. Znaczna część współpracy międzyoperatorskiej jest oparta na rozstrzygnięciach regulacyjnych określających warunki dostępu do sieci operatora dominującego. Rozstrzygnięcia te uwzględniają charakterystykę techniczną i architekturę sieci miedzianych. Zmiana techniki w sieci dostępowej w nowy sposób określa możliwości dostępu do tych sieci, a to przekłada się na warunki konkutowania z operatorem dominującym.

Najprostsza zmiana regulacyjna polega na zastąpieniu wymagań dotyczących miedzianej linii abonenckiej, określonej w obowiązujących regulacjach jako "pętla metalowa" (*Metallic Loop*) wymaganiami uwzględniającymi również linię światłowodową. Zalecenie Komisji w sprawie rynków z 2003 r. dotyczyło metalowej pętli i podpętli, natomiast w zaleceniu z 2007 r. jest już mowa o fizycznej infrastrukturze dostępowej.

Trudniejszym zadaniem jest przygotowanie wymagań regulacyjnych dla różnych rozwiązań sieci NGA, jakie może zastosować operator dominujący. Wyróżnia się kilka **wariantów sieci FTTx**, (*Fiber to the x*) gdzie x określa miejsce zakończenia części światłowodowej sieci po stronie abonenta [3, s. 10]. Najczęściej dla potrzeb regulacyjnych rozpatruje się trzy warianty.

Pierwszy, określany jako FTTC (*Fiber to the Curb*) polega na doprowadzeniu światłowodu do szafki rozdzielczej, gdzie następuje styk z podpętlą miedzianą prowadzącą do obiektu użytkownika. Skracając się w ten sposób miedzianą pętlę abonencką do 300–1000 m. W zależności od długości odcinka miedzianego można osiągnąć przepływność do 15 Mbit/s (*Asymmetric Digital Subscriber Line – ADSL2+*) lub do ok. 50 Mbit/s (*Very High Speed DSL – VDSL*). Zastosowanie wariantu FTTC w szerszej skali i uzyskanie odpowiednich przepływności jest bezpośrednio uzależnione od przeciętnej długości podpętli lokalnej w danym państwie [12, s. 30, 36]. Celowość podejmowania znaczących inwestycji w wariantie FTTC jest podważana ze względu na przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na przepływność, któremu sieci te mogą nie sprostać [3, s. 18].

Drugi wariant oznaczany skrótem FTTB (*Fiber to the Building*), polega na doprowadzeniu światłowodu do budynku i wykorzystaniu istniejącej w budynku sieci miedzianej. Odcinki sieci miedzianej nie powinny być dłuższe niż 100 m, co umożliwi osiągnięcie przepływności do 100 Mbit/s. W budynku lub w jego pobliżu jest lokalizowany punkt koncentracji. Sieci światłowodowe wykorzystujące odcinki linii miedzianych są określane jako sieci hybrydowe.

Trzeci wariant określany jako FTTH (*Fiber to the Home*) polega na doprowadzeniu światłowodu do lokalu użytkownika, co oznacza wyeliminowanie sieci miedzianej. Sieć w pełni światłowodowa jest wariantem najbardziej kosztownym w fazie inwestycyjnej, natomiast wykazuje wiele zalet podczas eksploatacji oraz zapewnia niemal nieograniczone możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych usług.

Sieć w pełni światłowodowa jest realizowana jako **sieć pasywna**, PON (*Passive Optical Network*). Między urządzeniem centralowym a obiektem użytkownika nie ma aktywnych urządzeń umożliwiających dostęp innym operatorom. W zależności od wybranego przez operatora wariantu inwestycyjnego, do użytkowników mogą być prowadzone dedykowane włókna światłowodu, co określa się jako **sieć typu punkt-punkt**. Uwolnienie takich linii dla potrzeb operatora alternatywnego jest stosunkowo proste, gdyż następuje w centrali operatora sieci dostępowej na poziomie przełącznicy optycznej, ODF (*Optical Distribution Frame*). Jest to wariant bardzo dogodny dla operatora korzystającego, ale jedno-

częściej najbardziej obciążający pod względem inwestycyjnym operatora infrastruktury, ponieważ wymaga zaangażowania oddzielnego włókna dla każdego użytkownika końcowego na całej długości linii. Ze względów ekonomicznych korzystniejsze jest instalowanie na zakończeniu segmentu magistralnego światłowodu pasywnych urządzeń rozdzielających sygnał (*Splitter*), które umożliwiają obsługę większej liczby użytkowników (8,16, 32) za pomocą jednej linii. Dopiero odcinek światłowodu od rozdzielacza do użytkownika jest przeznaczony tylko do obsługi jednego użytkownika. Powstaje w ten sposób **sieć typu punkt-wiele punktów**. Brak urządzeń aktywnych w takiej sieci eliminuje szereg trudności technicznych i kosztów związanych z zasilaniem pośrednich punktów w sieci. Taka architektura utrudnia jednak dostęp do sieci operatorom alternatywnym. Operator alternatywny może bowiem w centrali uzyskać dostęp tylko do całej gałęzi obsługującej większą grupę użytkowników, co jest trudne do pogodzenia z rynkowymi warunkami sprzedaży usług. Dostęp do końcowego segmentu linii abonenckiej na poziomie urządzenia rozdzielającego sygnał w linii światłowodowej jest wprawdzie możliwy, ale wiąże się ze znacznie większym zaangażowaniem inwestycyjnym operatora alternatywnego.

Przybliżanie zakończenia światłowodu do użytkownika końcowego w wariantach FTTB i FTTC powoduje, że coraz bliżej użytkownika znajdują się również urządzenia, w których następuje koncentracja ruchu i coraz mniejsza jest liczba użytkowników obsługiwanych w tych punktach. To oznacza, że operatorzy alternatywni ubiegający się o dostęp do użytkownika muszą doprowadzić swoją sieć coraz bliżej użytkownika końcowego. Wynikające stąd wydłużanie równoległej sieci dosyłowej operatora alternatywnego i zmniejszanie liczby użytkowników obsługiwanych przez dany węzeł prowadzi do pogorszenia jego efektywności. Dlatego rozmieszczenie punktów koncentracji ma duży wpływ na możliwość konkurencji z operatorem dominującym. Od rozmieszczenia tych punktów i ich charakterystyki technicznej zależy uzyskanie efektywnego dostępu do sieci przez operatorów alternatywnych.

Zmiana architektury sieci dostępowej ma przede wszystkim wpływ na usługę dostępu do uwolnionej pętli lokalnej. Dostęp operatorów alternatywnych do pętli lokalnej jest dotychczas realizowany głównie w centrali operatora dominującego. Operator alternatywny uzyskuje dostęp na poziomie przełącznicy głównej, MDF (*Main Distribution Frame*). Dostęp do podpętli abonenckiej jest wykorzystywany znacznie rzadziej ze względu na wyższe nakłady inwestycyjne operatora korzystającego. W przypadku FTTC konieczne będzie przeniesienie punktu dostępu z MDF do szafki rozdzielczej, w której linia światłowodowa zostanie połączona z istniejącą siecią miedzianą. Zmiana punktu dostępu do linii abonenckiej wymaga zapewnienia dosyłu sygnału pomiędzy nowym punktem dostępu a siecią operatora alternatywnego.

Kolejną istotną cechą techniki światłowodowej, o poważnych konsekwencjach dla polityki regulacyjnej, jest zdolność do przenoszenia sygnału przez włókno światłowodu na duże odległości bez konieczności regeneracji sygnału. Sieci miedziane zawierają pętle o długości do ok. 10 km, przy czym szerokopasmowa transmisja danych jest możliwa na odcinku do 5-6 km. Linie światłowodowe mogą obsługiwać obszar o promieniu do 20 km, a w nieodległej przyszłości zasięg ten może się znacznie zwiększyć. Ta właściwość sieci światłowodowej umożliwia likwidację części central, w których operatorzy alternatywni uzyskiwali dostęp do sieci miedzianej. Likwidacja central i odzysk środków zainwestowanych w te obiekty ma być jednym ze źródeł finansowania inwestycji w NGA [10, s. 421].

Zmiany te rodzą jednak istotne problemy po stronie operatorów alternatywnych. Muszą oni zapewnić kontynuację obsługi swoich klientów. Są zagrożeni utratą środków zainwestowanych w uzyskanie dostępu do likwidowanych central oraz muszą doprowadzić linie dosyłowe do nowych punktów dostępu. Sprawy te wymagają uwzględnienia w polityce regulacyjnej.

W związku z architekturą i funkcjonalnością sieci NGA konieczne jest rozstrzygnięcie, czy regulatorowi należy zapewnić wpływ na wybór wariantu inwestycyjnego realizowanego przez operatora dominu-

jącego, a jeżeli taki wpływ jest pożądanym, to w jakim zakresie. Nawet wówczas, gdy regulator zgodnie z zasadą neutralności technicznej dopuszcza wszelkie warianty inwestycyjne, to ostatecznie rozkład uprawnień i obowiązków po stronie dysponenta sieci NGA i operatorów alternatywnych będzie motywował do przyjęcia określonych rozwiązań technicznych i architektury sieci.

### ***Uwarunkowania ekonomiczne***

Analiza podstawowych rodzajów sieci NGA wskazuje, że rozwiązania techniczne bardziej obciążające operatora sieci w fazie inwestycyjnej stwarzają jednocześnie dogodniejsze warunki do korzystania z sieci NGA przez innych operatorów. Warianty wymagające mniejszych nakładów od operatora sieci są bardziej kosztowne pod względem inwestycyjnym dla operatorów korzystających z jego sieci, a jednocześnie mniej dogodne pod względem handlowym. Minimalizując bowiem własne nakłady inwestycyjne dysponent sieci NGA podnosi bariery dostępu do tej sieci i utrudnia warunki konkurencji. Uwarunkowania te mogą motywować do podejmowania strategicznych decyzji inwestycyjnych z uwzględnieniem ich wpływu na konkurentów. Jeżeli inwestorem jest operator dominujący, to czynniki te muszą być uwzględnione przez regulatora.

Rozpoznanie przez regulatora uwarunkowań ekonomicznych budowy sieci NGA jest koniecznym etapem formułowania polityki regulacyjnej. Kluczowym czynnikiem wpływającym na decyzje dotyczące architektury sieci są koszty inwestycyjne. Koszty inwestycyjne są zależne od wybranego rozwiązania oraz warunków budowy sieci. Koszty inwestycji w światłowodową sieć dostępową obejmują prace ziemne i budowlane dotyczące kanalizacji, instalację światłowodów w kanalizacji, okablowanie budynków oraz wyposażenie węzłów sieci. Jednostkowe koszty prac ziemnych są odwrotnie proporcjonalne do gęstości zabudowy. Koszt prac ziemnych wynosi w zależności od warunków lokalnych 50-80% wartości całej inwestycji [7, s. 17]. Widać więc, jak bardzo wykorzystanie istniejącej kanalizacji zmniejsza koszt początkowej inwestycji. W wariantcie FTTC kolejną pozycję kosztową stanowią urządzenia elektroniczne niezbędne do wyposażenia głównie węzłów sieci. Istotna jest więc liczba tych węzłów (szafek ulicznych). Generalnie, im światłowód jest doprowadzany bliżej do użytkownika i im większa jest liczba węzłów sieci, tym koszty przypadające na jedną linię są wyższe. Szczególnie znacząca różnica, na poziomie 1:5, występuje między wariantem FTTC oraz wariantami FTTB i FTTH, gdyż wariant FTTC wykorzystuje istniejącą podpiętą abonencką i okablowanie w budynkach.

Poza uwarunkowaniami kosztowymi wybór wariantu jest uzależniony od przewidywanych wymagań przepływności nowych usług, przestrzennego usytuowania użytkowników końcowych, rodzaju i gęstości zabudowy, a w przypadku inwestycji modernizacyjnych, także od stanu istniejącej infrastruktury. W dłuższym horyzoncie czasowym podstawowe znaczenie mają wymagania dotyczące przepływności. Czynniki te przesądzają o wyborze wariantu inwestycyjnego przez operatora. Natomiast dla regulatora istotne jest również to, jak poszczególne warianty sieci wpływają na możliwości budowy konkurencyjnego rynku.

Charakterystyczną cechą inwestycji w sieci NGA jest znacząca przewaga pierwszego inwestora na danym obszarze (*First Mover Advantage*). Inwestycje w NGA łączą się z istotnym wzrostem znaczenia skali i zakresu działalności dla efektywności operatora [7, s. 19]. Efektywna ekonomicznie inwestycja drugiego i kolejnych inwestorów w sieć NGA na tym samym obszarze jest mało prawdopodobna przy przeciętnej intensywności zabudowy. Dla ekonomicznego powodzenia przedsięwzięcia konieczne jest bowiem uzyskanie znacznego udziału w rynku. Tylko obszary o bardzo wysokiej gęstości zabudowy umożliwiają wprowadzenie konkurencyjnej infrastruktury NGA.

Sieć NGA może być zatem jeszcze bardziej niż miedziana sieć dostępowa zasobem niereplikowalnym, stanowiącym „wąskie gardło” dla rozwoju konkurencji (*Bottleneck*). Istnienie miedzianej sieci

telefonicznej na wielu obszarach nie stanowiło przeszkody inwestycyjnej dla operatorów telewizji kablowej, czy operatorów lokalnych sieci internetowych, którzy obecnie konkurują na tych obszarach. Wprowadzenie na określony obszar sieci NGA bardzo ogranicza możliwość powstania równoległych infrastruktur dostępowych. Ekonomiczna charakterystyka sieci NGA może zatem potęgować problemy konkurencyjne, gdyż bariery dostępu do tego segmentu sieci mogą wzrastać. Uwarunkowania ekonomiczne sieci NGA mogą bez kontroli regulacyjnej prowadzić do remonopolizacji warstwy dostępowej sieci. Charakterystyka ekonomiczna NGA wykazuje więcej cech monopolu naturalnego niż tradycyjna sieć miedziana.

Z przedstawionych wyżej powodów tzw. konkurencja usługowa może być trudniejsza do osiągnięcia w warunkach sieci NGA. Dlatego twierdzi się, że ekonomiczna charakterystyka sieci NGA spowoduje wykształcenie się nowego poziomu równowagi pomiędzy konkurencją infrastrukturalną a konkurencją usługową [5, s. 225].

### ***Uwarunkowania informacyjne***

Decyzja o podjęciu inwestycji w sieci NGA i wyborze wariantu inwestycyjnego należy do operatora. Różnorodność scenariuszy inwestycyjnych przemawia jednak za tym, aby regulator wypracował preferowany model inwestycji w NGA odpowiadający lokalnym warunkom rynkowym. Projektowanie rozwiązań regulacyjnych możliwe jest tylko przy spełnieniu określonych warunków informacyjnych.

Zarówno na poziomie unijnym, jak i krajowym dąży się do zapewnienia **przejrzystości planów inwestycyjnych operatora dominującego**. Dotychczasowa regulacja skierowana na usuwanie zastanych barier dostępu do rynku nie wymagała pozyskiwania przez regulatora i konkurentów informacji o planach inwestycyjnych operatora dominującego. Plany inwestycyjne, ekspansja na nowe obszary i uruchamianie nowych usług były traktowane jako element konkurencji między operatorami i były objęte poufnością. Sprawa inwestycji w sieć dostępową pozostawała poza obszarem oddziaływania regulatora, a zatem brak było uzasadnienia i podstaw do żądania informacji w tej sprawie.

Inwestycje w sieci NGA kształtują przyszłe warunki konkurencji. Dlatego dużą wagę przywiązuje się do przejrzystości działań operatora dominującego i regulatora w sprawach sieci NGA. ERG stwierdza, że "bez jasnego i przejrzystego obrazu intencji graczy rynkowych na zastosowanie sieci NGA, regulator nie ma możliwości jasnego wskazania środowiska regulacyjnego, które będzie miało zastosowanie do tych inwestycji" [7, s. 27]. Brak dostatecznej informacji po stronie regulatora może zwiększyć udział kosztów utraconych, przyczynić się do nieuzasadnionych inwestycji i zmniejszyć potencjał konkurencji. Informacje o planach inwestycyjnych operatora dominującego są potrzebne nie tylko regulatorowi, lecz również operatorom korzystającym z sieci operatora dominującego. Muszą oni bowiem dostosować swoją sieć do planowanych zmian i opracować sposób migracji do nowej sytuacji infrastrukturalnej.

W obecnym porządku regulacyjnym przepływ informacji między operatorami zapewnia się za pomocą obowiązku przejrzystości. W prawie unijnym wynika on z art. 9 *Dyrektywy o dostępie*, który jest należycie odzwierciedlony w art. 37 *Prawa telekomunikacyjnego*. Obowiązek przejrzystości obejmuje ogłaszanie lub udostępnianie informacji w sprawach zapewnienia dostępu telekomunikacyjnego, specyfikacji technicznych sieci i urzędzeń telekomunikacyjnych, charakterystyki sieci, zasad i warunków świadczenia usług, w tym także opłat. Obowiązek przejrzystości ma jednak charakter statyczny, w tym znaczeniu, że obejmuje jedynie sieć istniejącą oraz bieżące plany jej dostosowania do potrzeb współpracy z operatorami alternatywnymi. Perspektywa inwestycji w sieci NGA powoduje postulaty objęcia obowiązkiem przejrzystości zmian w sieci przewidywanych w najbliższych 2-5 latach [6, s. 7]. Realizacja tych postulatów nie może prowadzić do związania operatora obowiązkiem realizacji wszystkich

przedsięwzięć ujętych w planach inwestycyjnych, przekazanych regulatorowi i innym operatorom. Ryzyko odstąpienia od zamierzeń ujętych w planie nie może obciążać tylko operatora planującego budowę sieci. Musi ono w pewnej mierze obciążać przedsiębiorców zamierzających oprzeć swoją działalność telekomunikacyjną na wykorzystaniu cudzej sieci dostępowej.

Odejściu od zasady, że plany inwestycyjne stanowią tajemnicę operatora sprzyja współzależność regulatora i uczestników rynku. Ze względu na wielość wariantów inwestycyjnych i różne skutki, jakie mogą one wywoływać w konkretnych warunkach rynkowych, regulator może precyzyjnie określić politykę stosowania środków regulacyjnych tylko w odniesieniu do konkretnych zamierzeń inwestycyjnych. W interesie inwestującego operatora jest ustalenie długofalowej i stabilnej polityki stosowania obowiązków regulacyjnych. Tylko w stabilnym środowisku regulacyjnym może on racjonalnie ocenić ryzyko związane z inwestycjami w NGA. Operatorzy alternatywni są z kolei zainteresowani informacją o planach inwestycyjnych operatora dominującego ze względu na własne plany rozwojowe oraz konieczność adaptacji wcześniejszych inwestycji do zmienionej architektury sieci [5, s. 228]. Wzajemna zależność realizacji celów regulatora, operatora dominującego i operatorów alternatywnych powinna również sprzyjać dokładności i wiarygodności informacji o zamierzeniach inwestycyjnych operatora dominującego.

Gwarancji stabilności środowiska regulacyjnego nie da się wyprowadzić z obowiązującego prawa. Przewiduje ono bowiem bardzo znaczny zakres uznania dla organu regulacyjnego. Sprecyzowany plan inwestycji w sieci NGA operatora dominującego może być podstawą szczegółowych i stabilnych warunków regulacyjnych. Na podstawie takiego planu regulator może przedstawić swoje oczekiwania dotyczące zapewniania dostępu operatorom alternatywnym i zamierzone środki regulacyjne gwarantujące taki dostęp. Ostatecznie, w interesie wszystkich stron leży zmniejszenie asymetrii informacyjnej w sprawie zamierzeń inwestycyjnych dotyczących NGA. Operator dominujący ujawniając swoje plany inwestycyjne ryzykuje wprowadzić utratę części korzyści przypadających pierwszemu inwestorowi, ale redukuje niepewność związaną z regulacyjnymi wymaganiami dotyczącymi przyjętego wariantu inwestycyjnego.

Pożądaną i rekomendowaną w literaturze model współdziałania regulatora i operatora dominującego polega na wymianie informacji o planach inwestycyjnych w zamian za wiążące określenie założeń polityki regulacyjnej w sprawie wymaganych usług dostępowych do sieci NGA oraz zasad ustalania cen za usługi dostępowe. Z kolei znoszenie wcześniejszych obowiązków dostępowych w stosunku do operatora dominującego byłoby uzależnione od wyprzedzającego przekazywania konkurentom informacji o zmianach w sieci [6, s. 11]. Odstąpienie od planu lub jego modyfikacja prowadziłyby do odpowiedniego przedłużenia obowiązku zapewniania dostępu w dotychczasowej formie, co z reguły będzie dodatkowym obciążeniem dla operatora. Regulacja może w ten sposób budować bodźce do skrupulatnego przestrzegania obowiązku przejrzystości w odniesieniu do sieci NGA przez operatora dominującego.

### ***Inwestycje utracone***

Regulacja usług opartych na wykorzystaniu miedzianej sieci operatora dominującego doprowadziła w państwach członkowskich UE do powstania infrastruktury służącej wyłącznie wykorzystaniu tej sieci przez operatorów alternatywnych. Po stronie operatora dominującego są to inwestycje związane z przystosowaniem infrastruktury do potrzeb kolokacji urządzeń operatorów alternatywnych. Po stronie operatorów alternatywnych są to nakłady związane z doprowadzeniem własnej sieci do punktów styku z siecią operatora dominującego. W znacznej części są to inwestycje oparte na warunkach współpracy ustalonych przez regulatora, w formie ofert ramowych lub decyzji rozstrzygających sprawy sporne.

Budowa sieci NGA powoduje przesunięcie lub likwidację znacznej części punktów dostępu do sieci operatora dominującego, w których operatorzy alternatywni uzyskiwali dostęp do uwolnionej pętli lokalnej i usługi strumienia bitów. Z tego powodu mówi się nawet o "dramacie zagrożenia" dotychczasowego modelu konkurencji opartego na uwalnianiu pętli lokalnej [10, s. 244]. W tej kwestii regulator musi wypracować sposób kojarzenia dwóch, częściowo sprzecznych celów. Z jednej strony zmiana techniki miedzianej na światłowodową zwiększa efektywność operatora dominującego oraz przynosi korzyści użytkownikom w zakresie różnorodności, jakości i ceny usług. Z drugiej jednak, może ograniczyć efektywną konkurencję ze strony operatorów alternatywnych i narazić ich na utratę środków zainwestowanych w infrastrukturę dostępu.

Na regulacyjne rozwiązanie tego problemu składa się kilka elementów. Podjęcie inwestycji w sieć NGA nie znosi obowiązków regulacyjnych operatora dominującego. Decyzje regulacyjne przewidują obowiązek utrzymywania dostępu telekomunikacyjnego, który został wcześniej ustanowiony. Zatem do czasu zniesienia tego obowiązku operator dominujący musi zapewniać dostęp do określonych elementów sieci lub usług, niezależnie od zmian następujących w jego sieci. Pełna kontrola regulatora nad znoszeniem obowiązków dostępowych, w powiązaniu ze stabilizującym oddziaływaniem "obowiązku utrzymywania dostępu wcześniej ustanowionego", stwarza dla operatorów alternatywnych dostateczną ochronę przed antykonkurencyjnymi efektami strategii inwestycyjnej polegającej na usuwaniu dotychczasowych punktów dostępu.

Możliwość blokowania zmian w istniejącej infrastrukturze miedzianej nie rozwiązuje jednak problemu ścieżki dojścia do sytuacji konkurencyjnej w środowisku sieci NGA. Harmonizacja środków zapobiegających zmianom w infrastrukturze dostępowej w celu uniknięcia nadmiernych strat po stronie operatorów alternatywnych oraz rozwiązań umożliwiających przejście do nowej architektury sieci dostępowej jest zadaniem regulatora. Rozwiązanie takie może powstać jedynie przez wyważenie kosztów i korzyści związanych z utrzymywaniem istniejącego dostępu oraz przechodzeniem do nowej architektury sieci dostępowej, z uwzględnieniem okresów zwrotu z dokonanych wcześniej inwestycji.

Największe ryzyko dla operatorów alternatywnych wydaje się towarzyszyć inwestycjom w wariant FTTC. Inwestycje w doprowadzenie linii dosyłowych do szafek (węzłów) koncentrujących podpętle lokalne oraz w kolokację i wyposażenie węzłów na tym poziomie, a także utracone inwestycje w uwolnienie pętli na poziomie MDF mogą być zbytnim obciążeniem dla operatorów alternatywnych. Inwestycje operatorów alternatywnych w wariant FTTC są tym bardziej problematyczne, iż brak jest pewności co do stabilności tego wariantu. Kolejny etap przebudowy sieci w kierunku wariantu FTTB/FTTH mógłby ponownie narazić operatorów alternatywnych na utratę zainwestowanych środków.

Bezsporne jest, że regulator może utrzymać wcześniejsze obowiązki dostępowe w niezbędnym zakresie i czasie. Powstaje jednak wówczas problem ich utrzymywania tylko dla potrzeb operatora alternatywnego. Regulator ma do wyboru dwa rozwiązania – utrzymanie istniejących punktów dostępu (z reguły MDF) na dotychczasowych zasadach lub określenie warunków, których spełnienie przez operatora dominującego, pozwoli na zniesienie obowiązku zapewniania dostępu w dotychczasowej lokalizacji. W żadnym wypadku uruchomienie sieci NGA nie powinno prowadzić do zaprzestania usługi hurtowej, prowadzącego do przejścia użytkowników końcowych przez operatora dominującego. Podkreśla się również, że użytkownik końcowy nie może być obciążany dodatkowymi kosztami wynikającymi z utrzymywania infrastruktury sieci miedzianej tylko dla potrzeb operatora alternatywnego. Jednocześnie przestrzega się przed automatycznym gwarantowaniem ochrony przez regulatora wszelkim wcześniejszym inwestycjom, kosztem dynamiki rozwoju rynku jako całości [2, s. 752]. Tylko całościowa ocena zakresu i czasu utrzymywania obowiązków dostępowych wcześniej ustanowionych, warunków ich wykonywania w okresie przejściowym oraz zasad migracji do nowej architektury może złożyć się na rozwiązanie wspierające długofalowo konkurencję usługową i infrastrukturalną.

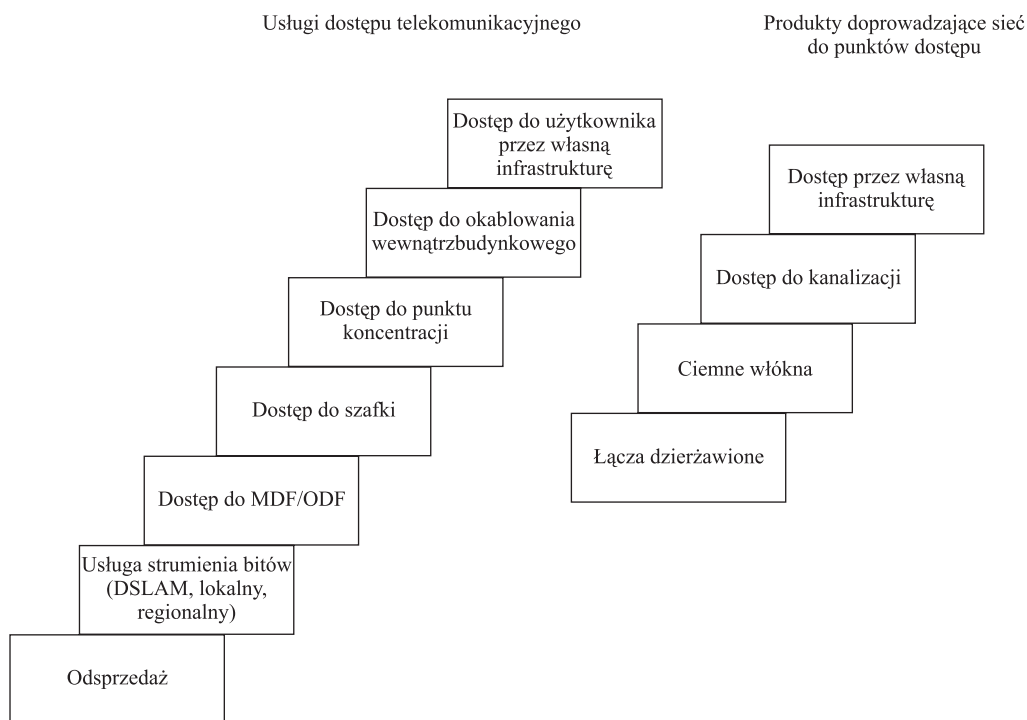


## Koncepcja regulacyjnego podejścia do sieci NGA

### Konceptualizacja sieci NGA dla potrzeb regulacyjnych

Koncepcja sieci NGA kształtuje się jako złożony zbiór technik, standardów i podejść ekonomicznych opracowywanych, a coraz częściej także wykorzystywanych w praktyce. Coraz ściślejszy związek tej koncepcji z celami realizowanymi przez władze publiczne w sektorze telekomunikacyjnym wymaga uzupełnienia wielowariantowych prognoz dotyczących przyszłości sieci NGA podstawowymi kategoriami pojęciowymi, za pomocą których regulator może formułować swoje stanowisko w tych sprawach. Koniecznym etapem przygotowania polityki regulacyjnej była konceptualizacja sieci NGA dla potrzeb regulacji poprzez określenie pojęć dotyczących głównych węzłów, techniki oraz procesów, które należy uwzględnić w polityce regulacyjnej. Obecny stan tych prac odzwierciedla zalecenie Komisji w sprawie regulowanego dostępu do sieci NGA [11] oraz raport BEREC w sprawie implementacji NGA i produktów hurtowych [1].

Komisja zaleca podejście do sieci NGA oparte na **koncepcji drabiny inwestycyjnej**. Kształt drabiny inwestycyjnej w środowisku sieci NGA odbiega od drabiny inwestycyjnej w sieci miedzianej (rys. 1).



Rys. 1. Drabina inwestycyjna w sieci NGA [1]

Drabina inwestycyjna w sieci NGA jest bardziej rozbudowana, przy czym znaczenie poszczególnych szczebli jest uzależnione od zastosowanego wariantu inwestycyjnego FTTx. Nie ulega natomiast zmianie sama idea drabiny inwestycyjnej. Poszczególne poziomy dostępy są usytuowane coraz bliżej użyt-

kownika końcowego, co wymaga wzrastającego zaangażowania własnej infrastruktury operatora alternatywnego. Kolejne szczeble usług dostępowych ulokowanych na drabinie to: odsprzedaż usług, usługa strumienia bitów na różnych poziomach, dostęp na poziomie przełącznicy głównej, na poziomie szafki ulicznej, punktu koncentracji, okablowania budynkowego i dostęp z wykorzystaniem wyłącznie własnej infrastruktury. Równolegle funkcjonuje drabina produktów doprowadzających sieć operatora alternatywnego do poszczególnych poziomów dostępu. Znajdują się na niej produkty o coraz mniejszym udziale wartości wnoszonej przez operatora dominującego i narastającym udziale własnej infrastruktury operatora alternatywnego – łączyta dzierżawione, ciemne włókna w kablu światłowodowym, dostęp do kanalizacji teletechnicznej, w której operator alternatywny instaluje własne media transmisyjne oraz dostęp przez własną infrastrukturę.

Podstawowe pojęcia dotyczą węzłów sieci NGA i obszarów obsługiwanych z tych węzłów. **Obszarowy punkt dystrybucyjny**<sup>①</sup> jest podstawowym węzłem sieci NGA. Znajduje się w miejscu styku sieci dostępowej z siecią dystrybucyjną lub szkieletową. Wszystkie linie abonenckie znajdujące się na tym obszarze dystrybucyjnym są przyłączone do przełącznicy optycznej ODF. Ze względu na wydłużenie linii abonenckiej obszary dystrybucyjne w sieci NGA są znacznie większe niż dawne obszary centralowe sieci miedzianej. Przez ODF linie abonenckie są połączone z urządzeniami operatora sieci dostępowej albo z urządzeniami operatorów alternatywnych. Połączenie z urządzeniami operatora alternatywnego może być bezpośrednie lub następować przez linię dosyłową (*Backhaul*).

Punkty koncentracji ruchu na obszarze dystrybucyjnym są usytuowane inaczej w wariantach FTTH i FTTB oraz w sieci FTTC. Dla sieci FTTH i FTTB drugim kluczowym węzłem jest **punkt dystrybucji** zlokalizowany w piwnicy budynku wielomieszkaniowego lub w pobliskiej studziencie. Znajduje się on na styku segmentu magistralnego łącza abonenckiego oraz segmentu końcowego tego łącza. W tym węźle światłowód segmentu magistralnego wyprowadzony z obszarowego punktu dystrybucyjnego rozdziela się na łącza prowadzące do lokali użytkowników końcowych. W punkcie tym znajduje się przełącznica umożliwiająca połączenie włókien z odcinka magistralnego z przewodami segmentu końcowego oraz mogą znajdować się pasywne rozdzielacze optyczne. Dla sieci FTTC takim punktem koncentracji ruchu jest szafka uliczna, w której światłowodowy odcinek magistralny łączy się z miedzianymi przewodami prowadzącymi do lokali użytkowników.

**Segment końcowy** sieci NGA łączy lokal użytkownika z pierwszym punktem dystrybucji. Składa się z okablowania budynkowego i ewentualnie z dodatkowego odcinka prowadzącego do pierwszego punktu koncentracji. Segment końcowy w sieci FTTH/FTTB odpowiada pod względem regulacyjnym podpełni w sieci hybrydowej FTTC.

W sprawie pokonywania „wąskich gardeł” w sieci NGA rekomenduje się trzy podstawowe rozwiązania. Pierwsze jest oparte na zastosowaniu **sieci wielowłóknowej**. Polega to na instalowaniu większej liczby światłowodów na odcinku magistralnym oraz w segmencie końcowym niż wymaga zaspokojenie potrzeb inwestora. Nadwyżkowe włókna światłowodu mają służyć innym operatorom. Druga koncepcja jest oparta na zastosowaniu różnych wersji **zwielokrotnienia długości fali**, WDM (*Wavelength Division Multiplexing*), czyli zwielokrotnienia sygnałów przez wyodrębnienie wielu fal o różnych długościach, przesyłanych równocześnie we włóknie światłowodu. Alternatywą rozwiązań technicznych jest rozwiązanie czysto regulacyjne polegające na symetrycznym obowiązku udostępniania końcowego segmentu, będącego takim wąskim gardłem, przez każdego operatora, który zrealizował inwestycję, niezależnie od jego pozycji rynkowej.

<sup>①</sup> W angielskojęzycznej wersji zalecenia Komisji jest „Metropolitan Point of Presence”, trudne do określenia w innych językach.

## Założenia regulacji dotyczące sieci NGA

U podstaw zalecenia Komisji leży deklaracja **celów regulacyjnych dotyczących sieci NGA**. Celem regulacji jest promowanie efektywnych inwestycji w nową i modernizowaną infrastrukturę NGA, przy utrzymaniu skutecznej konkurencji i z uwzględnieniem ryzyka ponoszonego przez inwestorów. Działania regulacyjne w sprawach NGA koncentrują się na dostępie fizycznym do infrastruktury sieciowej (rynek 4) i hurtowym dostępie szerokopasmowym (rynek 5). Komisja zaleca prowadzenie **skoordynowanej analizy rynków** i spójne stosowanie środków regulacyjnych. Środki skutecznie zastosowane na rynku 4 mogą bowiem eliminować konieczność regulowania rynku 5. Niepowodzenia na rynku 4 można skompensować odpowiednimi usługami strumienia bitów na rynku 5. Wachlarz stosowanych środków regulacyjnych i ich nowe kombinacje powinny odzwierciedlać strukturę drabiny inwestycyjnej, która obejmuje usługi dostępne z obydwu rynków.

Polityka prowadzona na rynkach związanych z sieciami NGA powinna zapewniać **pewność regulacyjną** wszystkim inwestującym operatorom. Ze względu na oczekiwania inwestycyjne władz regulacyjnych wychodzi się poza wymóg stabilności regulacji dodając postulat wyjaśniania w jak najszerszym możliwym zakresie, jak przewidywane zmiany warunków rynkowych mogą wpłynąć na stosowane środki regulacyjne. Regulator powinien prognozować zmiany obowiązków regulacyjnych w kolejnych cyklach regulacyjnych, na podstawie przewidywanych zmian warunków rynkowych. Jest to konsekwencją długiego okresu zwrotu nakładów ponoszonych na wytworzenie sieci NGA.

Komisja uznaje, że wprowadzenie sieci NGA zmieni ekonomiczne warunki świadczenia usług i zmodyfikuje sytuację konkurencyjną. Skala tej zmiany może być na tyle znacząca i trwała, że uzasadni wyróżnienie **lokalnych rynków geograficznych** objętych inwestycjami, na których obowiązki regulacyjne zostaną ograniczone lub wycofane. Jeżeli zmiany spowodowane inwestycjami nie będą uzasadniać wyróżnienia odrębnego rynku geograficznego, należy rozważyć zróżnicowanie obowiązków regulacyjnych w zależności od poziomu konkurencji na poszczególnych obszarach. Można zatem przyjąć, że założeniem podejścia regulacyjnego jest terytorialna segmentacja rynków lub co najmniej dyferencjacja intensywności regulacji na skutek inwestycji w sieci NGA.

Regulacja usług hurtowych w sieci NGA operatora dominującego ewoluuje od prostej zasady niedyskryminacji w kierunku **zasady ścisłej równoważności dostępu**. Punktem wyjścia są takie same warunki nabywania usług hurtowych przez operatorów alternatywnych, jak przez część detaliczną operatora dominującego. Dochodzi do tego wymóg identycznych warunków dostępu do informacji o istniejącej infrastrukturze, planach inwestycyjnych oraz zastosowanie takich samych procedur rezerwowania i zamawiania usług. Utrwaleniu równoważności ma służyć oferta ramowa, która powinna wiązać w stosunkach zewnętrznych i wewnętrznych. Zasada ścisłej równoważności dostępu wymaga uporządkowania przepływów informacyjnych w strukturach operatora dominującego. Zablokowanie przepływu informacji o planach wdrożeniowych operatorów alternatywnych między częścią hurtową a detaliczną operatora dominującego ma zapobiec uzyskaniu przez niego przewagi handlowej na rynku detalicznym. Wdrożenie **systemu kluczowych wskaźników** dotyczących jakości usług świadczonych podmiotom zewnętrznym oraz własnym ogniowom detalicznym powinno dać regulatorowi instrument służący ocenie stopnia realizacji zasady ścisłej równoważności.

Trwała obecność w sieciach NGA elementów, których powielanie jest gospodarczo nieefektywne lub fizycznie niewykonalne, prowadzi do rozbudowy arsenału regulacyjnego o **obowiązki symetryczne** w zakresie zapewniania dostępu i współkorzystania z infrastruktury. Obciążają one wszystkich operatorów sprawujących kontrolę nad takimi elementami. Obowiązki symetryczne były stosowane już wcześniej, jeżeli zasoby zostały uzyskane w wyniku dostępu do cudzych terenów, albo nie mogły zo-

stać zwielokrotnione z powodów środowiskowych. W przypadku sieci NGA, stosowanie obowiązków symetrycznych np. w zakresie okablowania budynkowego jest uzasadnione brakiem ekonomicznych przesłanek dla równoległych inwestycji.

Polityka regulacyjna w sprawie sieci NGA powinna w znacznie większym stopniu zostać oparta na **uzgodnieniach operatora dominującego z operatorami alternatywnymi**. Dotyczy to szczególnie uzgodnień między operatorami, którzy już współpracują na poziomie hurtowym. Nie oznacza to przejścia na mechanizm kontraktowy, lecz wypracowywanie treści rozstrzygnięć regulacyjnych w drodze uzgodnień sankcjonowanych przez regulatora.

### ***Informacyjne warunki prowadzenia regulacji***

Komisja potwierdza, że regulacja sieci NGA stawia nowe wymagania informacyjne dotyczące rozpoznania bieżącego stanu infrastruktury, planów jej modernizacji oraz budowy nowych zasobów. Organy regulacyjne powinny wspólnie z innymi władzami tworzyć **bazy danych o infrastrukturze**, w szczególności o lokalizacji geograficznej, pojemności i innych właściwościach fizycznych infrastruktury technicznej, którą można wykorzystać do budowy sieci światłowodowych. Dostęp do takich baz powinni mieć wszyscy operatorzy w ramach polityki ułatwiania inwestycji. Ujawnianie istniejących zasobów i tworzenie warunków informacyjnych do projektowania i budowy sieci NGA staje się zadaniem publicznym, wspierającym działania inwestycyjne wszystkich operatorów oraz inwestorów publicznych (samorządów).

Drugi kluczowy zasób informacyjny tworzą **dane o planach inwestycyjnych** operatora dominującego. Projektowanie przez regulatora warunków regulacyjnych dla przyszłych inwestycji musi być poprzedzone przekazaniem przez inwestora informacji o planowanych działaniach, wybranej technologii i architekturze sieci. Projektowanie warunków regulacyjnych dla wszystkich możliwych wariantów inwestycyjnych należy uznać za wysiłek niecelowy.

Regulator powinien tworzyć odpowiednie warunki informacyjne do podejmowania decyzji inwestycyjnych przez operatorów alternatywnych. Następstwem ogłoszenia planów inwestycji w sieci NGA operatora dominującego powinna być **ramowa oferta usług dostępowych w sieci NGA**. Dzięki ofercie operatorzy alternatywni będą mogli w odpowiednim czasie podjąć decyzje o sposobie działania w zmienionych warunkach konkurencyjnych i przeprowadzić w razie potrzeby niezbędne inwestycje dostosowawcze. Przewaga jaką uzyskuje operator dominujący uruchamiając jako pierwszy usługi w sieci FTTH może być zniwelowana obowiązkiem wyprzedzającego zaoferowania usług hurtowych, co pozbawi go przewagi czasowej pozwalającej na opanowanie rynku. Wyprzedzenie oferty hurtowej w stosunku do oferty detalicznej powinno wynosić zdaniem Komisji 6 miesięcy. Oferta hurtowa powinna zawierać wszystkie gwarancje jakościowe i udogodnienia podwyższające walory oferty detalicznej opartej na FTTH.

Wszelkie **zamiary wycofania usług hurtowych** powinny być zgłaszane regulatorowi z odpowiednim wyprzedzeniem, a następnie przekazywane zainteresowanym operatorom korzystającym. Regulator powinien określić szczegółowe warunki i terminy przekazywania informacji niezbędnych do prowadzenia regulacji w środowisku sieci NGA.

### ***Ustalanie wymagań inwestycyjnych***

Działalność regulatora w sprawach sieci NGA nie może się ograniczać do reagowania na zmiany sytuacji konkurencyjnej wywołane inwestycjami. Inwestycje operatorów alternatywnych są wyni-

kiem ich swobodnej decyzji, natomiast w przypadku inwestycji operatora dominującego krajowe organy regulacyjne powinny formułować warunki dotyczące nowej infrastruktury, od których uzależniona jest konkurencyjność rynku. Szczegółowe zalecenia dotyczące takich warunków wypracowano w sprawie dostępu do infrastruktury (kanalizacji, studni, kabli), dostępu do segmentu końcowego sieci FTTH oraz dostępu do całej pętli światłowodowej FTTH.

Obiekty **nowej infrastruktury** powinny być przygotowane do obsługi operatorów alternatywnych doprowadzających swoje światłowody do punktów dostępu [11, pkt 15]. Regulator powinien zachęcać, a jeżeli pozwala na to prawo krajowe, wymusić na operatorze dominującym budowę infrastruktury o większej pojemności niż wynoszą potrzeby tego operatora. Nadwyżkowa pojemność infrastruktury ma być przeznaczona dla operatorów alternatywnych.

Zakłada się, że powielanie segmentu końcowego linii światłowodowej będzie nieefektywne. Skutkiem takiego założenia są **wymagania dotyczące segmentu końcowego**. Warunek podstawowy dotyczy zapewnienia dostępu do segmentu końcowego włącznie z okablowaniem budynkowym. Dostęp do segmentu końcowego powinien być zapewniany w takim punkcie dystrybucyjnym, aby operator alternatywny doprowadzając swoją infrastrukturę do tego punktu mógł uzyskać minimalną skalę efektywności pozwalającą na skuteczną i zrównoważoną konkurencję. Jest to uzależnione od liczby użytkowników końcowych obsługiwanych przez punkt dystrybucyjny. Wpływ na lokalizację punktów dystrybucyjnych mieści się zatem w zakresie oddziaływania regulatora na decyzje podejmowane w sprawach inwestycyjnych.

Najdalej pod względem obciążeń inwestycyjnych idzie **wymóg stosowania światłowodu wielowłóknowego** w segmencie końcowym. W ocenie Komisji nieco podwyższy to koszty inwestycji, ale umożliwi trwałą konkurencję dzięki zapewnieniu kilku operatorom możliwości równoległego dostępu do użytkownika przez segment końcowy [11, pkt 19]. Wymusza to nakłady inwestycyjne przekraczające potrzeby inwestora, dlatego rozwiązanie to uzależnia się od dopuszczalności takiego obowiązku w świetle prawa krajowego. Rozłożenie ciężaru finansowego instalowania kabli wielowłóknowych może również nastąpić w wyniku wspólnych inwestycji operatorów w sieci NGA. W tej sprawie regulator może jedynie oferować swoje wsparcie dla współpracy operatorów, nie może zaś takiego współdziałania wymuszać.

Jeżeli operator realizuje inwestycję FTTH należy go zobowiązać do **uwolnienia światłowodowych linii abonentkich**. Obowiązek ten należy stosować niezależnie od architektury sieci i technologii stosowanej przez operatora. Rezygnacja z tego wymogu może nastąpić tylko w przypadku stwierdzenia skutecznej konkurencji na odpowiednim rynku detalicznym. Jeżeli operator nie realizuje wariantu punkt – punkt, wówczas może być zmuszony do zastosowania technologii zwielokrotnienia długości fali lub innego równoważnego rozwiązania w celu umożliwienia operatorowi alternatywnemu dotarcia do użytkownika końcowego.

Dostęp powinien być udzielany w najbardziej dogodnym dla konkurentów punkcie sieci, którym z reguły jest obszarowy punkt dystrybucyjny. Ze względu na możliwość różnej architektury sieci regulator powinien ustalać **minimalne warunki dostępu**, jakie operator dominujący powinien uwzględnić w swojej ofercie ramowej. Regulator nie może narzucić inwestorowi wyboru pomiędzy wariantem sieci punkt – punkt oraz punkt – wiele punktów, choć wybór wariantu jest istotny dla warunków konkurencji. Decydując się na konfigurację punkt – wiele punktów operator dominujący musi rozwiązać problem przestrzeni kolokacyjnej w punktach koncentracji oraz usług umożliwiających operatorom alternatywnym dotarcie do punktu koncentracji z linią dosyłową. Regulator powinien w każdej sytuacji egzekwować warunki dostępu najbardziej zbliżone do fizycznego uwolnienia linii światłowodowej, zapewniając w najwyższym możliwym stopniu równowagę tych rozwiązań

z usługą uwolnionej pętli lokalnej. Dla operatora dominującego może to oznaczać konieczność zastosowania nowych technik służących uwolnieniu linii. Zatem dokonując wyboru wariantu inwestycyjnego operator powinien mieć świadomość konsekwencji, jakie będą towarzyszyć wykonywaniu obowiązku zapewnienia dostępu do linii abonenckiej w warunkach zastosowanej architektury sieci. Regulator może zachęcać operatorów do wspólnych inwestycji w wielowłóknowe sieci punkt – punkt perspektywą wycofania obowiązku udostępniania linii abonenckiej, jeżeli wspólna inwestycja zapewni im i pozostałym konkurentom równoprawne warunki korzystania z linii światłowodowej.

W przypadku realizacji wariantów FTTC i FTTB konieczne jest nałożenie na operatora dominującego obowiązku **uwolnienia podpetli miedzianych** oraz zapewnienia odpowiednich usług dosyłowych, umożliwiających operatorom alternatywnym dotarcie do punktu dystrybucyjnego ze swoją siecią. W tym wariantcie operatorzy alternatywni muszą mieć możliwość korzystania z przestrzeni kolokacyjnej w szafce lub w budynku, albo z innych równoważnych rozwiązań. Uwolnienie podpetli, od szafki do użytkownika końcowego, jest jednak uzależnione od planów inwestycyjnych operatorów alternatywnych. Dlatego nie zaleca się automatyzmu w nakładaniu obowiązku uwolnienia tego ogniwa. Nałożenie obowiązku przystosowania szafek do dostępu operatorów alternatywnych powinno być poprzedzone konsultacjami na temat zainteresowania rynku taką usługą oraz skutków finansowych przystosowania szafek. Stwierdzenie potrzeby zapewnienia takiego punktu dostępu prowadzi do rozstrzygnięć w sprawie minimalnych wymagań na szafki, umożliwiających kolokację urządzeń innych operatorów.

Wszystkie wymagania dotyczące zapewnienia punktów dostępu na określonych poziomach sieci muszą być zabezpieczone przez regulatora środkami umożliwiającymi operatorom alternatywnym dotarcie ze swoją siecią do wyznaczonych punktów dystrybucyjnych i **dosyłanie sygnału** (linie dzierżawione, ciemne światłowody, kable, kanalizacja).

Zalecenia Komisji dotyczące uwolnienia segmentu końcowego linii światłowodowej muszą dopiero znaleźć potwierdzenie dotyczące ekonomicznej wykonalności tego scenariusza. W przypadku, gdyby potwierdziły się obawy o brak ekonomicznych warunków inwestowania przez operatorów alternatywnych w dostęp do segmentu końcowego i podpetli miedzianej, rozwiązaniem zastępczym może się okazać usługa strumienia bitów. Scenariusz ten przewidywała ERG zapowiadając wzrost znaczenia usługi strumienia bitów w warunkach ekonomicznych i technologicznych sieci NGA [7, s. 50]. Nastąpi wówczas odsunięcie infrastruktury operatora alternatywnego od użytkownika końcowego, co będzie krokiem w dół drabiny inwestycyjnej. Nie można wykluczyć, że równocześnie z przesuwaniem przez operatora dominującego zakończenia światłowodu w kierunku użytkownika końcowego, operatorzy alternatywni chcąc utrzymać udział w rynku i obsługę dotychczasowych klientów, będą odsuwać swoją infrastrukturę coraz bardziej od klienta i przejmować jego ruch na wyższych poziomach sieci [10, s. 422].

### **Regulacja opłat hurtowych**

Główna koncepcja regulacji opłat za usługi dostępowe w sieci NGA jest związana z uwzględnieniem w opłatach **poziomu ryzyka** podejmowanego przez inwestora. Ryzyko to zwiększa się wraz z zaniżaniem w inwestycji elementu modernizacyjnego, a narastaniem czynników zmiany generacji dostępu. Inwestycje w elementy światłowodowe, które nie prowadzą do zasadniczej zmiany charakterystyki usług, powinny być traktowane pod względem poziomu ryzyka tak jak istniejąca infrastruktura miedziana [11, pkt 14].

Opłaty hurtowe powinny być nadal zorientowane kosztowo. Komisja różnicuje jednak zasady ustalania opłat za dostęp do infrastruktury technicznej, za dostęp do segmentu końcowego w sieci FTTH,

do uwolnionej pętli światłowodowej oraz za dostęp do podpętli miedzianej w sieci hybrydowej. Zastosowanie sieci FTTH wiąże się z najwyższym ryzykiem, ze względu na wysokie koszty tego rozwiązania przypadające na każde zakończenie sieci. Komisja wymaga szacowania różnych ryzyk, w szczególności ryzyka dotyczącego popytu hurtowego i detalicznego, kosztów prac, niepewności technologicznej, poziomu konkurencyjności rynku i niepewności makroekonomicznej. Zaleca się uwzględnienie wyższego poziomu ryzyka wariantu FTTH w koszcie kapitału operatora.

**Rozpraszenie ryzyka inwestycyjnego** w fazie przygotowania inwestycji poprzez długoterminowe umowy sprzedaży usług lub transakcje dotyczące znacznych przepływności powiązane z rabatami może prowadzić do obniżenia poziomu opłat dla operatorów podejmujących takie zobowiązania. Zmniejszają one ryzyko inwestora związane z liniami nieaktywnymi, ale prowadzą do dyferencjacji opłat, co może powodować kolizję z obowiązkiem niedyskryminacji. Z obawy przed takim blokującym efektem obowiązku niedyskryminacji Komisja wyraźnie dopuszcza różnicowanie opłat hurtowych w wyniku przejścia części ryzyka inwestycyjnego przez innych operatorów, zastrzegając jednak konieczność zachowania wystarczającej marży dla wszystkich nabywców hurtowych [11, pkt 25].

Metodę orientacji kosztowej można uzależnić od tego, czy zasoby objęte obowiązkiem udostępnienia nadają się do powielenia, czy też jest to niewykonalne z punktu widzenia ekonomicznego. Można również różnicować parametry kalkulacji kosztów (np. koszt kapitału) dla tych dwóch kategorii zasobów. W zaleceniach Komisji widać jednak skłonność do **odchodzenia od kosztowej orientacji opłat** w miarę poprawy konkurencyjności rynku. Narastanie konkurencji na detalicznych rynkach usług szerokopasmowych powinno uzasadniać szersze stosowanie zasady „cena detaliczna minus”, z zachowaniem odpowiednich różnic pomiędzy opłatami za poszczególne usługi hurtowe. Również inne efektywne rozwiązania regulacyjne, w szczególności zastosowanie rozdziału funkcjonalnego może prowadzić do rezygnacji z ustalania opłat na podstawie orientacji kosztowej i ograniczenia kontroli opłat do testu zawężenia marży.

### **Warunki wycofywania regulacji**

Inwestycje w sieci NGA mogą prowadzić do tak istotnej zmiany warunków konkurencji na rynku, że uzasadnione będzie **ograniczenie lub wycofanie obowiązków regulacyjnych** na niektórych poziomach drabiny inwestycyjnej lub na niektórych rynkach. Generalna zasada interwencji regulatora przewiduje wprowadzanie konkurencji na jak najniższych poziomach infrastruktury i sieci, w szczególności na poziomie dostępu fizycznego. Udane wprowadzenie obowiązków dostępowych na poziomie fizycznym (linia abonencka) może prowadzić do ograniczenia lub zniesienia obowiązków dotyczących usług dostępu szerokopasmowego. Regulator może to jednak uzależnić od zastosowania wariantu punkt – punkt, jako najbardziej prokonkurencyjnego rozwiązania FTTH. Ograniczenie regulacji może polegać na utrzymaniu obowiązku świadczenia usług dostępu szerokopasmowego, przy jednoczesnym wycofaniu kosztowej kontroli opłat hurtowych za te usługi, pod warunkiem zastosowania testów zawężenia marży. Ograniczenie lub wycofanie regulacji może być również następstwem wspólnej inwestycji operatorów w sieć NGA. Zaleca się, aby uwzględnić w takim przypadku liczbę zaangażowanych operatorów i warunki współdziałania.

Problem zestawu usług hurtowych niezbędnych do podtrzymania i rozwoju konkurencji komplikuje się w okresie przechodzenia od sieci miedzianej do sieci światłowodowej. Zakłada się okres współistnienia obydwu infrastruktur (*Overlay*) oraz fazę substytucji. W fazie współistnienia sieć miedziana będzie nadal wykorzystywana przez operatorów alternatywnych. W **fazie substytucji** sieć miedziana będzie usuwana, a operatorzy alternatywni będą przenosić się do nowych punktów dostępu. Zaprojektowanie uniwersalnych rozwiązań usługowych w tym okresie jest w zasadzie niemożliwe,

ze względu na niepowtarzalność przedsięwzięć migracyjnych. Dlatego Komisja zaleca w tym przypadku rozwiązania typu negocjacyjno-procesowego polegające na współpracy między dysponentem sieci i operatorami alternatywnymi. Współpraca ta powinna prowadzić w miarę możliwości do wypracowania **uzgodnionych rozwiązań**. Wymagania dostępne dotyczące sieci miedzianej pozostawałyby w mocy do czasu osiągnięcia porozumienia między operatorem dominującym i operatorami alternatywnymi korzystającymi z usług w sieci miedzianej. W razie braku porozumienia co do ścieżki produktowej i czasowej takiej migracji należy ustalić obowiązkowy **okres przejściowy**, w którym wcześniejsze usługi będą kontynuowane. Okres ten powinien być dostosowany do standardowego okresu inwestycyjnego dla uwolnionych pętli lokalnych w wymiarze około 5 lat. Jego skrócenie jest możliwe w przypadku zapewnienia w pełni równoważnego dostępu na poziomie przełącznicy głównej.

Szczególny przypadek wycofania wymagań regulacyjnych wystąpi na obszarach objętych nowymi inwestycjami w sieci FTTH, na których brak jest sieci miedzianej. Operator nie jest zobowiązany na tych obszarach do spełnienia wymagań związanych z usługami detalicznymi, w szczególności z usługami powszechnymi, realizowanymi za pomocą miedzianej sieci telefonicznej (usługa faksowa, komutowany dostęp do internetu). Wprowadzając sieć światłowodową na takim obszarze operator jest uprawniony do zaoferowania równoważnych usług, realizowanych za pomocą innych technologii.

## Podsumowanie

Projektowanie polityki regulacyjnej w sprawach sieci NGA to proces oparty na rozstrzygnięciach unijnych, ale uwarunkowany sytuacją krajowego sektora telekomunikacyjnego. Krajowa polityka regulacyjna powinna być dostosowana do wariantu inwestycyjnego przyjętego przez operatora zasiedziałego, gdyż przygotowanie uniwersalnej koncepcji uwzględniającej wszystkie znane rozwiązania jest mało realistyczne. Ze względu na współzależność decyzji inwestycyjnych i regulacyjnych konieczne jest zapewnienie warunków do wymiany informacji między inwestorami i organem regulacyjnym, co zapewni z jednej strony stabilność regulacyjną, z drugiej zaś przewidywalność działań inwestycyjnych operatora zasiedziałego. Próba utrzymania zakresu i intensywności regulacji dotyczących sieci miedzianej w odniesieniu do sieci światłowodowych NGA będzie blokować większe inwestycje w te sieci.

W warunkach krajowych uzasadnione jest przygotowanie odrębnych warunków regulacyjnych dla przyjętego wariantu modernizacji sieci miedzianych oraz dla nowych, w pełni światłowodowych sieci dostępowych. W przypadku sieci FTTH regulacja powinna być ograniczona do dostępu fizycznego (kanalizacja, ciemne światłowody), oparta w jak najszerszym zakresie na zasadzie symetrii, ewentualna zaś kontrola opłat hurtowych musi uwzględniać zwiększone ryzyko ponoszone przez inwestora. W przypadku modernizowanych sieci światłowodowo-miedzianych utrzymanie dalej idących środków regulacyjnych jest uzasadnione dokonanymi już inwestycjami operatorów alternatywnych i niewątpliwą substytucyjnością usług świadczonych przed i po modernizacji. W sprawach sieci NGA regulator powinien w maksymalnym stopniu wykorzystać niedawno uzyskany instrument w postaci porozumienia regulacyjnego.

## Bibliografia

- [1] BEREC 2010. *Next generation access – implementation issues and wholesale products*. Berec Report, marzec 2010, BoR (10) 08
- [2] Bijl P. de, Peitz P.: *Innovation, convergence and the role of regulation in the Netherlands and beyond*. Telecommunications Policy, 2008, nr 32



- [3] Borzycki K.: *Światłowodowe sieci dostępowe*. Telekomunikacja i Techniki Informacyjne, 2008, nr 1-2
- [4] Cave M.: *Snakes and ladders: Unbundling in a next generation world*. Telecommunications Policy, 2010, nr 34
- [5] Elixmann D., Ilic D., Neumann K.-H., Plueckebaum T.: *The economics of next generation access – final report*. WIK Consult, wrzesień 2008
- [6] Elixmann D., Kuehling J., Markus S., Neumann K.-H., Plueckebaum T., Vogelsang I.: *Anforderungen der Next Generation Networks an Politik und Regulierung*. WIK Consult, kwiecień 2008
- [7] ERG 2007. *ERG opinion on regulatory principles of NGA*. ERG (07) 16rev2, [www.erg.eu.int/documents/docs/index\\_en.htm](http://www.erg.eu.int/documents/docs/index_en.htm)
- [8] ERG 2009. *Report on next generation access – economic analysis and regulatory principles*. (09) 17, czerwiec 2009
- [9] Gavosto A., Ponte G., Scaglioni C.: *Investment in next generation networks and the role of regulation: a real option approach*. School of Economics and Management, Technical University of Lisbon, Working Papers WP 031/2007/DE
- [10] Helmesl P., Schoof J., Geppert M.: *Herausforderungen der ALL-IP-Netzmigration: zur Balance zwischen Effizienzgewinn und Migrationsnachteilen*. Computer und Recht, 2008, nr 7
- [11] Komisja 2010. *Zalecenie z dnia 20 września 2010 r. w sprawie regulowanego dostępu do sieci dostępu nowej generacji*. C(2010) 6223
- [12] Marcus J.S., Elixmann D.: *Regulatory approaches to NGNs: an international comparison*. Communications & Strategies, 2008, nr 69(1)
- [13] Michalski W.: *Strategie migracji sieci telekomunikacyjnych w kierunku sieci NGN w wybranych krajach*. Telekomunikacja i Techniki Informacyjne, 2008, nr 1-2, s. 51-57
- [14] UKE 2008. *Opinia regulatora dotycząca procesu budowania i eksploatacji infrastruktury NGA w Polsce*. Warszawa, 17 grudnia 2008, [www.uke.gov.pl](http://www.uke.gov.pl)

**Stanisław Piątek**

Dr hab. Stanisław Piątek (1951) – absolwent Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Warszawskiego (1973), pracownik naukowo-dydaktyczny Uniwersytetu Warszawskiego (od 1973), wykładowca akademicki i profesor Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego; konsultant Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji (1993–2000) oraz Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty (2001–2005); członek Krajowej Komisji Uwłaszczeniowej (1991–1998) oraz Rady Legislacyjnej (1998–2001); autor 120 publikacji krajowych i zagranicznych; zainteresowania naukowe: regulacja działalności infrastrukturalnej, ekonomiczne skutki regulacji.

e-mail: [piatek@supermedia.pl](mailto:piatek@supermedia.pl)