

Regulacje, konkurencja i łącza szerokopasmowe

Istnieją szersze czynniki kształtujące przyszłe środowisko komunikacyjne niż tylko producenci telefonów komórkowych i operatorzy sieci komórkowych. Środowisko, w którym funkcjonują, jest w coraz większym stopniu kształtowane przez politykę regulacyjną – kontrolowanie fuzji, zobowiązań, cen i konkurencji w różnym stopniu. Jak pokazano w części 8, istnieją alternatywy dla klasycznej komunikacji komórkowej w postaci Wi-Fi połączonej z domowym i komercyjnym łączem szerokopasmowym. Stałe połączenia są podstawową częścią naszego środowiska komunikacyjnego. Mówi się, że każde połączenie jest mieszanką przewodowego i bezprzewodowego, a jedyną odmianą jest to, gdzie kończą się przewody. Tak więc w przypadku sieci komórkowej zazwyczaj istnieje połączenie przewodowe z sieci rdzeniowej do stacji bazowej, a następnie bezprzewodowe. Wi-Fi jest przewodowe do routera i bezprzewodowe na ostatnich kilku metrach. Gdy komórki stają się mniejsze, element przewodowy staje się większy, a bezprzewodowy mniejszy. W tym rozdziale przyjrzymy się szerszemu środowisku i wpływowi, jaki może ono mieć na przebieg 5G.

Regulacja i konkurencja

Świat komunikacji komórkowej jest ściśle regulowany. Dostęp do kluczowego wejścia - widma - jest kontrolowany przez regulatory widma na całym świecie, takie jak FCC i Ofcom. Często stawiają warunki przyznawania licencji, aby osiągnąć takie wyniki, jak zwiększona konkurencja lub lepszy zasięg. Ponieważ łączność komórkowa stała się częścią krytycznej infrastruktury krajowej, organy regulacyjne i rządy wywierają coraz większą presję na operatorów sieci ruchomych, aby zapewniali niezawodność. Podobnie rządy są zainteresowane wprowadzeniem nowych usług w ich kraju i zachęcają operatorów sieci komórkowych do wdrażania najnowszej generacji technologii mobilnej poprzez wcześniejsze przyznawanie licencji, nawoływanie oraz, w niektórych przypadkach, specjalne zasady. Dla wielu regulatorów najbardziej ważnym czynnikiem jest utrzymanie konkurencji. Na przykład Sharon White, dyrektor generalny Ofcom, powiedziała:

Konkurencja jest siłą napędową dzisiejszego rynku telekomunikacyjnego, pobudzając innowacje, lepszy zasięg i uczciwe ceny. Jak zauważył prezydent Hoover: „Konkurencja to nie tylko podstawa ochrony konsumenta, ale także zachęta do postępu”.

Organy regulacyjne uważają, że konkurencja jest podstawowym dobrem w branży, ponieważ prowadzi do innowacji i niższych cen konsumenckich oraz umożliwia organom regulacyjnym przyjęcie łagodnego podejścia do kontrolowania sektora. (Odwrotnie, w przypadku komunikacji stacjonarnej, gdzie rzadko występuje skuteczna konkurencja, regulatorzy często przyjmują bardzo interwencyjne podejście – ustalają ceny, kontrolują strukturę firmy i mają wkład w strategię inwestycyjną). To nie jest właściwe miejsce do omawiania debaty czy takie skupienie się na konkurencji jest właściwe. Tutaj tylko odnotowuję jego wpływ:

- Generalnie zapobiega się fuzji. Wydaje się, że wszelkie fuzje, które zmniejszą liczbę operatorów sieci ruchomej, zmniejszą presję konkurencyjną (choć istnieją dowody przeciwne z Austrii i innych krajów). Z tego powodu w większości krajów odpowiednie organy ochrony konkurencji odrzucają próby połączenia podejmowane przez operatorów sieci komórkowych. Na przykład w 2016 r. MNO Three próbował połączyć się z O2 (należącym do Telefoniki) w Wielkiej Brytanii. Fuzja została skierowana do Komisji Europejskiej. W międzyczasie brytyjski regulator Ofcom i brytyjskie organy ds. konkurencji i fuzji wydały oświadczenia wskazujące, że nie popierają fuzji. Komisja Europejska ostatecznie zdecydowała się zablokować wniosek ze względu na ograniczoną konkurencję. Przedstawiciele branży uważają, że fuzje wewnątrz kraju będą niemożliwe w dającej się przewidzieć przyszłości.

- Odradza się w pełni współdzielone sieci (choć zachęca się do częściowego współdzielenia). Ogólnie rzecz biorąc, regulatorzy woleliby, aby operatorzy sieci komórkowych mieli własne sieci. To maksymalizuje konkurencję. Jednak uznano, że ekonomia czterech lub więcej ogólnokrajowych sieci jest coraz trudniejsza do utrzymania, a większość zezwoliła, a nawet zachęcała, do takiego stopnia współdzielenia sieci, w którym operatorzy sieci komórkowych mogą współdzielić maszyny i powiązane elementy, takie jak zasilanie i backhaul. Większość organów regulacyjnych wyznacza granicę współdzielenia widma, nalegając, aby każdy operator sieci ruchomej nadawał tylko w swoim własnym widmie i nie świadczył usług transmisyjnych na rzecz innych. Regulatorzy obawiają się, że umożliwienie pełnego współdzielenia otworzyłoby drzwi do jednej sieci obsługiwanej przez stronę trzecią w imieniu wszystkich operatorów sieci ruchomej, co skutkowałoby utratą konkurencji. Jednak, jak omówiono wcześniej, istnieją elementy 5G – takie jak propozycja wdrożeń gęstych fal milimetrowych – które wydawałyby się opłacalne tylko wtedy, gdyby możliwe było pełne współdzielenie. Pełne współdzielenie (lub roaming ogólnokrajowy) również skorzystałby na objęciu obszarów wiejskich. Jest to stanowisko, które może być bardziej podatne na zmiany, gdy ekonomia 5G stanie się bardziej przejrzysta.

- Innowacje w modelach biznesowych są ograniczone. Podczas gdy organy regulacyjne często koncentrują się na innowacjach w technologii, starając się zapewnić, aby utworowały one drogę następnemu pokoleniu, często nieumyślnie blokują innowacje w modelach biznesowych, obawiając się ograniczenia konkurencji lub wpływu na konsumenta. Może się to zdarzyć z powodu przestarzałych przepisów, takich jak wymagania dotyczące obsługi połączeń alarmowych, lub innych problemów, takich jak neutralność sieci. Gdy takie problemy stają się oczywiste, organy regulacyjne często się nimi zajmują; ale proces regulacyjny jest powolny i obejmuje debatę, konsultacje i oświadczenia. Rozwiązanie problemów może zająć wiele lat, a do tego czasu zwinni konkurenci mogą dostarczyć alternatywę.

- Zmniejsza się rentowność sektora. Konkurencja bezpośrednio obniża rentowność. Ponadto regulatorzy wywierają dalszą presję na przychody poprzez inicjatywy takie jak ograniczenia taryf roamingowych (w Unii Europejskiej), obowiązki dotyczące zasięgu i inne obciążenia regulacyjne. Kiedy branża była bardzo dochodowa, takie interwencje mogli ponosić operatorzy sieci ruchomych. Jednak przy zmniejszonej rentowności, jak wskazano wcześniej, dalsze dojenie sektora ogranicza zakres inwestycji. Zawsze istnieje kompromis między dostarczaniem konsumentom najniższych cen a umożliwieniem ryzykownych inwestycji w przyszłe sieci. Jeśli operatorzy sieci ruchomej muszą poczynić znaczne inwestycje w infrastrukturę, może to oznaczać, że równowaga przesunęła się zbyt daleko w kierunku krótkoterminowych korzyści dla konsumentów.

Regulatorzy mają tendencję do poświęcania dużej części swoich wysiłków skoncentrowaniu się na sektorze telefonii komórkowej. Nie jest to zaskakujące, biorąc pod uwagę wielkość i znaczenie sektora, ale może być nieodpowiednie w pierwszym świecie Wi-Fi (jak przedstawiono w rozdziale 8). Na przykład duże zespoły koncentrują się na odprawie i licytacji widma dla następnej generacji telefonów komórkowych, podczas gdy widmo wykorzystywane przez Wi-Fi jest znacznie mniej skoncentrowane. Takie ukierunkowanie powinno przynieść korzyści 5G kosztem innych rozwiązań, zapewniając, że uzyska ono potrzebne widmo. Jednak, jak wspomniano wcześniej, być może jest tu zbyt dużo uwagi. Doprowadziło to do konkurencyjnego pozycjonowania między organami regulacyjnymi, które chciały być pierwszymi, które zapewnią widmo 5G w swoim kraju, aby zapewnić przewagę handlową swoim producentom i operatorom. Jest to najbardziej widoczne w ruchu FCC 2016, aby utworzyć 28 GHz dla dostępu mmWave. Rozdział 4 przedstawia wiele trudności związanych z rozwiązaniami mmWave, w tym potrzebę skupienia wysiłków przemysłu na redukcji kosztów i innowacjach w komponentach radiowych pracujących na częstotliwościach mmWave. Najlepiej byłoby to osiągnąć przy globalnym porozumieniu w sprawie preferowanego pasma częstotliwości. Takie porozumienie często wymaga

czasu i działań dyplomatycznych, ponieważ różne kraje mają różne sposoby wykorzystania spuścizny, a czas i badania są potrzebne, aby zrozumieć wpływ zmieniających się alokacji. Nie jest niczym niezwykłym, że nowy zespół potrzebuje pięciu lub więcej lat, aby osiągnąć globalne porozumienie. Debata rozpoczęła się na temat optymalnego pasma fal milimetrowych, ale zanim udało się osiągnąć konsensus, Stany Zjednoczone zdecydowały się jednostronnie przejść do przodu z pasmem 28 GHz – pasmem, które odpowiadało ich obecnemu wykorzystaniu widma, a także znalazło pewne uznanie we wczesnych działaniach badawczych. Jednak gdzie indziej pasmo to jest bardzo problematyczne, ponieważ jest wykorzystywane do komunikacji satelitarnej, gdzie zmiana częstotliwości jest niemożliwa po wystrzeleniu satelity. Zobaczmy, czy inne kraje w końcu poczują, że muszą pójść w ślady USA, czy też pojawi się alternatywny zespół zasugerowany w innych częściach świata. Niezależnie od tego, ta fragmentacja jest bardzo nieprzydatna dla ewolucji 5G mmWave. Niewiele wskazuje na to, że regulatorzy powinni zmienić swoje obecne stanowisko. Branża mobilna ma wrażenie, że 5G jest w dobrym stanie, a operatorzy sieci komórkowych chcą wdrożyć ją tak szybko, jak to możliwe. Chociaż obraz jest bardzo niejasny, większość oczekuje, że 5G będzie dostarczane w taki sam sposób, jak poprzednie generacje – za pośrednictwem operatorów sieci komórkowych skupionych na modernizacji swoich sieci, zachęcanych przez presję konkurencyjną. Jest to jedna z wad sytuacji „nowych szat cesarza” opisana w rozdziale 6. Gdyby branża przedstawiła obraz trudniejszego wprowadzenia 5G, utorowałyby to drogę do dyskusji z regulatorami na temat złagodzenia konkurencji i pokonania kwestie takie jak pozwolenie na budowę. Rozmowa o 5G utrudniła wprowadzenie 5G. Podsumowując, branża prawdopodobnie będzie miała nieelastyczną strukturę, gdy wejdzie w lata 2020 i okres, w którym 5G może zostać wdrożone. Bez ograniczenia konkurencji finanse operatorów sieci komórkowych pozostaną słabe, a ich zdolność do korzystania z nowatorskich podejść, takich jak sieci współdzielone, pozostanie ograniczona.

Widmo radiowe

Wszystkie nowe generacje technologii komórkowych mają nowe spektrum związane z nimi. W przypadku 2G były to pasma częstotliwości 900 MHz; dla 3G, 2,1 GHz; a dla 4G przy 800 MHz. Niektórzy zauważyli, że 3G było nieudanym pokoleniem, ponieważ operatorzy sieci komórkowych prawdopodobnie nie zdołali uzyskać zwrotu z inwestycji w 3G. Może to być częściowo spowodowane wysoką częstotliwością związaną z 3G. Wymagało to znacznie większej liczby stacji bazowych, co wiązało się z powiązаныmi kosztami. I odwrotnie, 4G powróciło do niższego pasma częstotliwości, umożliwiając lepsze działanie ekonomii. W przypadku 5G pasma częstotliwości, które mają być używane, są znacznie mniej wyraźne, ale o ile istnieje tendencja, jest to w kierunku pasm 3,4–4,2 GHz i mmWave w zakresie 24–30 GHz.³⁵ Są to wyraźnie wszystkie częstotliwości znacznie powyżej częstotliwości 2,1 GHz, co powodowało problemy w sieci 3G i skutkowałoby znacznie zmniejszonym zasięgiem 5G w porównaniu z istniejącymi pokoleniami. Jednak powiązanie pokoleń z pasmami częstotliwości jest teraz mniej silne. W pasmach poprzednio używanych dla 2G i 3G, teraz 4G jest wdrożone i może być tak, że 5G jest również wykorzystywane na częstotliwościach już posiadanych przez operatorów sieci ruchomej. Jednak wielu operatorów sieci ruchomej jest w trakcie przestawiania swoich technologii 2G i 3G na 4G, wdrażając 4G w tych pasmach. Byliby niechętni do szybkiego przestawiania ich na 5G, woląc pozostawić 4G w pasmach na wiele lat, może nawet dekadę, aby uzyskać dobry zwrot z inwestycji. W rezultacie pozycja widma nie jest dobra dla 5G. Na całym świecie brakuje konsensusu w sprawie alokacji widma 5G, co prowadzi do fragmentarycznej ekonomii skali i powolnego wprowadzania sprzętu i urządzeń. Zidentyfikowane widmo ma stosunkowo wysokie częstotliwości, co sprawia, że rozległy zasięg jest mało prawdopodobny. Możliwe jest ponowne przebrojenie istniejących gospodarstw, ale operatorzy sieci ruchomej nie będą do tego skłonni i może upłynąć wiele lat, zanim sprzęt 5G będzie dostępny w 40 lub więcej pasmach częstotliwości wykorzystywanych przez operatorów sieci ruchomych na całym świecie. Pozycja widma komórkowego

jest daleka od ideału dla 5G - pozycja widma spowolni wdrożenie i będzie ograniczać je do obszarów miejskich.

Różnice regionalne

Podejście do 5G nie jest jednorodne na całym świecie. Choć przyjęta została ta sama technologia i prawdopodobnie będą używane te same usługi, rządy i organy regulacyjne często mają bardzo różne podejścia. Ponadto większe kraje, takie jak USA i Chiny, mają dostateczną ekonomię skali, aby móc realizować krajowe pasma częstotliwości i niewielkie lokalne różnice. Najwyraźniej Stany Zjednoczone skłaniają się ku wspieraniu innowacji, podczas gdy Europa jest bardziej skoncentrowana na harmonizacji i tworzeniu poligonów doświadczalnych i tym podobnych. Historycznie podejście amerykańskie było bardziej skuteczne we wspieraniu firm takich jak Qualcomm, a w ostatnich latach we względnie wczesnym wdrażaniu nowych technologii. Nie jest jednak jasne, czy utrzyma się to w bardziej niepewnej przyszłości. Niektóre kraje Azji i Pacyfiku, takie jak Chiny i Korea, mają bardziej interwencyjne podejście, w którym rządy starają się zapewnić korzyści swoim lokalnym producentom. Widać to w chęci wczesnych wdrożeń w Korei Południowej oraz w różnych planach przemysłowych w Chinach, Korei i Japonii. Operatorzy sieci komórkowych w tych krajach są bardziej skłonni do wczesnego wdrożenia niektórych rozwiązań 5G, aby spełnić oczekiwania rządu, nawet jeśli nie spodziewają się, że będzie to opłacalne. Żadna z tych różnic nie zmienia podstawowych problemów związanych z 5G omówionych we wcześniejszych rozdziałach. Zmieniają jednak prawdopodobieństwo, że operatorzy sieci komórkowych wdrożą niektóre elementy 5G na wczesnym etapie – na przykład mogą istnieć wczesne stanowiska testowe mmWave w regionie Azji i Pacyfiku.

Stały dostęp szerokopasmowy

Wraz z pojawieniem się prawie każdej nowej technologii bezprzewodowej, ktoś sugeruje, że może wreszcie zrealizować wizję FWA – ideę wykorzystania sieci bezprzewodowej do zapewnienia dostępu szerokopasmowego do domu zamiast miedzianego lub światłowodowego. Nic dziwnego, że nadchodzące pojawienie się 5G, cokolwiek i kiedykolwiek, skłoniło niektórych do sugerowania, że jest to rozwiązanie dla FWA – w szczególności Verizon mocno naciskał w tym kierunku, a wielu producentów, takich jak Nokia, postrzega to jako kluczowy przypadek użycia 5G. Czy 5G wreszcie rozwiąże zagadkę FWA? Warto najpierw przypomnieć sobie trochę historii. FWA naprawdę wyszło na czoło około 1996 roku, ponieważ GSM uzyskiwał szybkości transmisji danych tak szybkie, jak wówczas najlepsze szybkości linii stacjonarnych. Popularne premiery obejmowały Ionicę w Wielkiej Brytanii, która wykorzystywała specjalnie opracowaną technologię firmy Nortel. Ale do 2000 roku wszystko zawiodło. Koszty wdrożenia FWA w realnym świecie okazały się znacznie wyższe niż oczekiwano, a operatorzy telekomunikacyjni zareagowali modernizacją łączy stacjonarnych i obniżeniem cen. Od tego czasu pojawiły się niezliczone nowe próby, takie jak Clearwire (2,5 GHz WiMAX [światowa interoperacyjność dla dostępu mikrofalowego]), Verizon HomeFusion (LTE), PCCW UK Broadband (3,5 GHz WiMAX) i inne. Wszystkim nie udało się pozyskać znaczącej liczby subskrybentów. Były również próby wykorzystania pasm częstotliwości powyżej 20 GHz - brytyjski Radiant był pionierem nowej technologii z mechanicznie sterowanymi antenami, które mogły tworzyć siatkę, ale wdrożenie okazało się trudniejsze niż oczekiwano. Motorola miała rozwiązanie oparte na pasmach lokalnej usługi dystrybucji wielopunktowej (LMDS), ale znowu okazało się to zbyt drogie. Czy od tego czasu coś się zmieniło? Oczekiwania dotyczące szybkości transmisji danych w domu stale rosły, podobnie jak wolumeny danych, zapewniając ruchomy cel, za którym bezprzewodowa sieć nie może nadążyć. Przewodowe domowe usługi szerokopasmowe, które dostarczają ponad 50 Mb/s i zapewniają ponad 50 GB miesięcznie, są obecnie powszechne w krajach rozwiniętych. A dzięki nowym rozwiązaniom, takim jak G.fast na horyzoncie, szybkość transmisji danych prawdopodobnie będzie nadal rosła w nadchodzącej dekadzie. Ceny pozostały w przybliżeniu stałe pomimo stale poprawiającej się obsługi,

co sprawia, że ekonomia jest trudniejsza. Czy 5G wnosi coś nowego do stołu? Jak omówiono w rozdziale 7, tak naprawdę nie wiadomo, co pociągnie za sobą 5G, więc trudno odpowiedzieć na to pytanie. Ale może mieć komponent mmWave z antenami kształtującymi wiązkę i możliwością dostarczania danych z szybkością przekraczającą 100 Mb/s. To w zasadzie sprawia, że jest konkurencyjny w stosunku do połączeń przewodowych z szybkością transmisji danych. Ale systemy mmWave mają bardzo ograniczony zasięg - zwykle około 100 metrów; chociaż z antenami kierunkowymi na obu końcach łącza i propagacją na linii wzroku, 500 metrów może być opłacalne, o ile nie pada ulewny deszcz. Krótkie zakresy był powodem, dla którego Radiant wybrał rozwiązanie siatkowe, z łącznością odbijającą się od domu do domu. Jeśli 5G zostanie szeroko wdrożone, ekonomia skali może również zmniejszyć ilość sprzętu. Poza tym niewiele jest nowego. Problem z krótkim zasięgiem polega na tym, że oznacza to, że system najlepiej nadaje się do obszarów miejskich i podmiejskich. W środowisku wiejskim gęstość domów jest zbyt niska, aby na stację bazową przypadało więcej niż jeden lub dwa domy, co sprawia, że system jest nieekonomiczny. Jednak to na obszarach wiejskich problemy z łącznością są najbardziej dotkliwe, a zapotrzebowanie na alternatywy największe. Obszary wiejskie są często najlepiej obsługiwane przez rozwiązania bezprzewodowe w najniższych pasmach częstotliwości, ponieważ mają one duży zasięg - jeden z powodów, dla których biała przestrzeń telewizyjna była postrzegana jako potencjalna zmiana gry dla FWA na obszarach wiejskich (i tego rodzaju rozwiązania są wdrażane w Stanach Zjednoczonych). W obszarach miejskich i podmiejskich łączność przewodowa jest często już dobra, więc rozwiązanie bezprzewodowe musi konkurować ceną lub szybkością transmisji danych, lub jednym i drugim. Obszary miejskie są często tak zagracone, że w przypadku wielu domów w nominalnym promieniu zasięgu stacji bazowej widoczność jest problematyczna. Trudno o lokalizację stacji bazowych, ponieważ najlepsze już zajęli operatorzy komórkowi. Suburbia może być odpowiednią lokalizacją kompromisową, ale problemy z konkurencją wciąż istnieją. Ekonomia FWA jest surowa. Stacja bazowa może kosztować około 20 000 dolarów - więcej, jeśli zestaw anten jest drogi - i kolejne 20 000 dolarów na wdrożenie. Koszty wynajmu witryny i transportu wahadłowego mogą z łatwością wynieść 10 000 USD rocznie. Instalacja w domu kosztuje zwykle około 300 USD za sprzęt i 200 USD za montaż i wyrównanie anten dachowych przez instalatora. Do tego dochodzi marketing, który musi być merytoryczny, aby przekonać właścicieli domów do zmiany dostawcy, być może dodając 200-400 USD do kosztów pozyskania klienta. Gęstość podmiejskich Stanów Zjednoczonych wynosi około 1000 osób/km², a być może 400 domów/km². Przy zasięgu 500 metrów stacja bazowa obejmuje około 75 procent - czyli 300 domów. Gdyby 10 procent dało się przekonać do zmiany i gdyby dało się podłączyć, to na stację bazową przypadałoby 30 domów. Całkowite koszty na dom byłyby około 2000 USD wydatków początkowych i 350 USD rocznie kosztów operacyjnych. Amortyzowane przez 10 lat, czyli około 500 USD na dom rocznie. Usługa 50 USD miesięcznie po prostu wychodzi na prostą. Oczywiście można osiągnąć współczynniki penetracji wyższe niż 10 procent, ale przy 30 domach potencjalnie wymagających 100 Mb/s w godzinach szczytu³⁶ w ciągu najbliższych kilku lat, wynikające z tego wymagania dotyczące przepustowości 3 Gb/s rozciągną nawet stację bazową 5G. Co ciekawe, poza Stanami Zjednoczonymi pakiety szerokopasmowe kosztują około 40 USD miesięcznie, ale w Stanach Zjednoczonych ceny mogą osiągnąć 100 USD miesięcznie. Sugeruje to, że albo w Stanach Zjednoczonych istnieje otwarcie na FWA, którego nie ma gdzie indziej, albo że siły konkurencyjne muszą jeszcze obniżyć koszty usług szerokopasmowych w USA w stosunku do pozostałych krajów świata. Wygląda na to, że Verizon postawił na to pierwsze, chcąc wdrożyć rozwiązanie mmWave FWA oparte na własnych specyfikacjach, które twierdzi, że jest to 5G. Być może jest coś wyjątkowego w Stanach Zjednoczonych, co pozwoli FWA znaleźć tam swoją rolę. A może ich wysiłki zostaną dodane do długiej listy nieudanych inicjatyw FWA. Inicjatywa Verizon destabilizuje szerszy wysiłek 5G. Verizon planuje wykorzystać 37 GHz - jeszcze inne pasmo częstotliwości - do ich wdrożenia. Napisali własną specyfikację, która, jak twierdzili, to 5G, co również doda zamieszania i fragmentacji.

Wnioski

Ta część pokazała, że siły regulacyjne i polityka rządowa mają również wpływ na sektor telefonii komórkowej, a tym samym na formę i czas wprowadzenia 5G. Podczas gdy regulatorzy deklarują silne pragnienie promowania innowacji i nowych technologii, w praktyce ich koncentracja na konkurencji prawdopodobnie podważy zdolność operatorów sieci komórkowych do znajdowania innowacyjnych rozwiązań problemu finansowania wdrożeń 5G. Lepszym podejściem regulacyjnym byłoby umożliwienie fuzji, wdrażania sieci współdzielonych oraz pojawiania się różnych modeli podobnych do OTT i MNVO. Jednak biorąc pod uwagę wrażenie, jakie przedstawia branża, że 5G kwitnie i jest nieuchronne, nie dziwi fakt, że organy regulacyjne nie widzą potrzeby zmiany swoich obecnych stanowisk – w rzeczywistości mogą dojść do wniosku, że te pozycje pomagają przyspieszyć wdrożenie 5G. Efekt netto będzie nieprzydatny, ale stanie się to widoczne dopiero w ciągu najbliższych kilku lat. W rozdziale rozważono również, czy 5G może odegrać rolę w szerokopasmowej FWA. Niektóre firmy amerykańskie uważają, że tak, a szczególna ekonomia Stanów Zjednoczonych może temu sprzyjać. Jednak historia FWA jest ponura i niewiele w 5G wydaje się zmieniać podstawową dynamikę. Na tym kończy się ekspozycja mitu 5G.