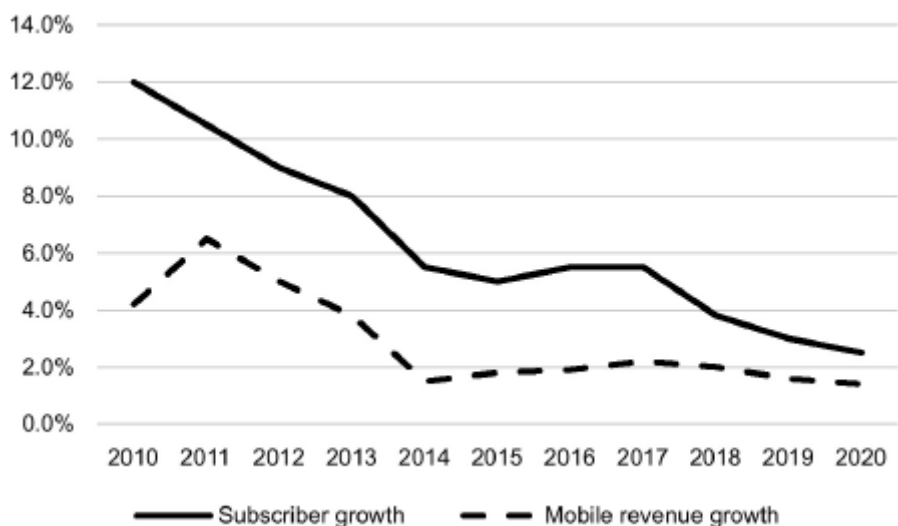


## **Ekonomia osiąga granice**

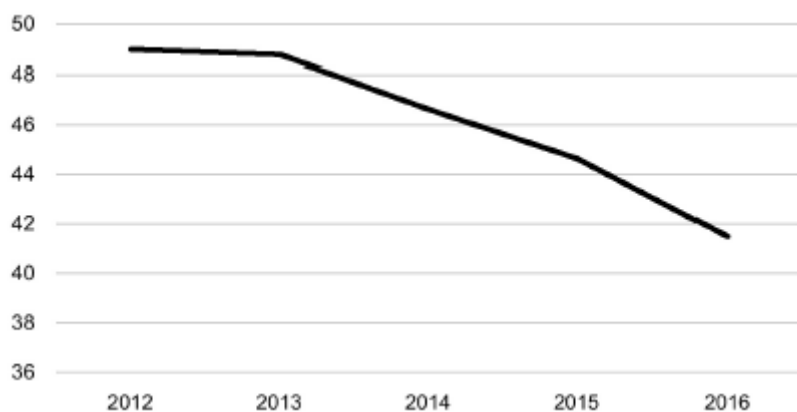
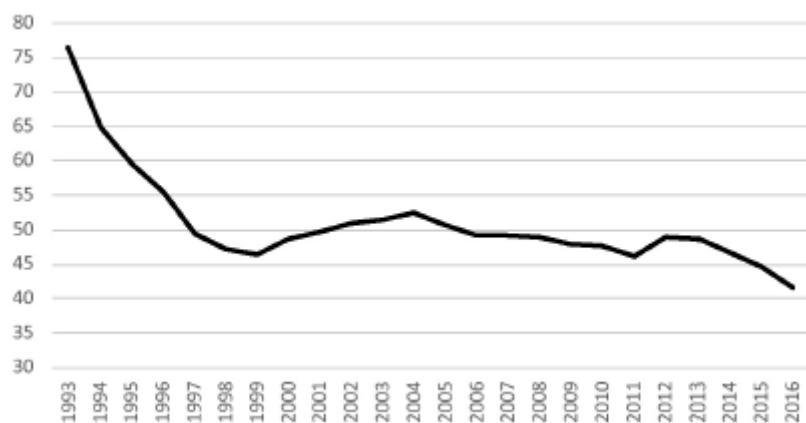
Przejście przez generacje telefonów komórkowych przyniosło ogromne korzyści abonentom. W przypadku praktycznie niezmienionych abonamentów miesięcznych (często określanych jako średni przychód na ARPU użytkownika), abonenci przeszli z pakietów głosowych i SMS-owych do możliwości wysyłania ponad gigabajta (GB) danych z szybkością ponad 10 Mb/s. Abonenci przyzwyczaili się do otrzymywania coraz większych pakietów danych za ten sam koszt subskrypcji. W ciągu ostatnich kilku dekad konsumenci odnieśli ogromne korzyści. Rządy zaczęły oczekiwać, że ich rezydenci MNO wdrożą najnowszą generację sieci bez wyraźnego wsparcia, a nawet z dużymi płatnościami na rzecz rządu w postaci opłat aukcyjnych za dostęp do widma. Operatorzy sieci komórkowych i powiązane ekosystemy dostawców i inne podmioty są zasadniczo spółkami notowanymi na giełdzie. Mają obowiązek osiągnięcia dobrych zysków dla swoich akcjonariuszy i ponoszą utratę wartości, jeśli postrzegają się jako mniej rentowne niż inne duże firmy. W tym rozdziale omówiono, czy bonanza, którą cieszą się subskrybenci, może być kontynuowana w erze 5G, czy też obawy o rentowność w końcu będą miały wpływ.

## **Wydajność MNO**

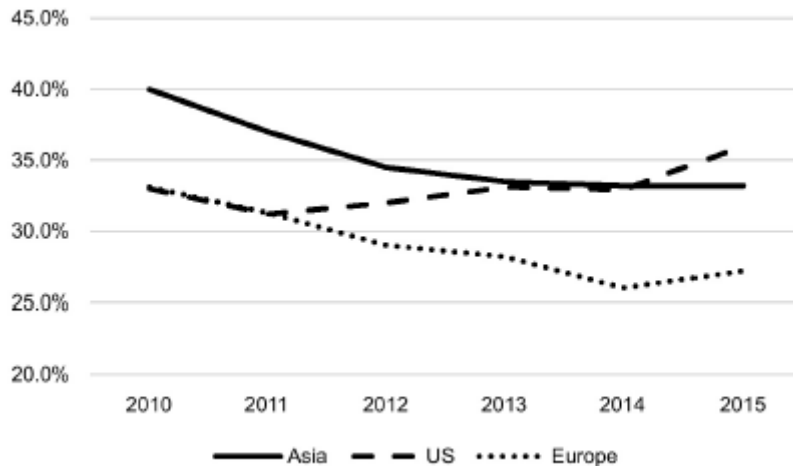
W erze 2G operatorzy sieci komórkowych byli jednymi z najbardziej dochodowych firm na giełdzie. Przychody gwałtownie rosły dzięki rosnącej liczbie abonentów, a koszty były dość ograniczone, ponieważ niewielu musiało płacić za swoje widmo. Konkurencja była często wyciszona, gdy na rynku znajdowało się zazwyczaj tylko dwóch operatorów. Operatorzy sieci komórkowych musieli przejść tysiące lokalizacji, ale potencjalnych lokalizacji było mnóstwo, a właściciele jeszcze nie zdali sobie z tego sprawy że mogą pobierać stosunkowo wysokie wartości czynszu. Rentowność spadła w dobie 3G. Wielu operatorów poniosło znaczne opłaty na aukcjach widma począwszy od roku 2000, czyli mniej więcej w tym samym czasie, kiedy na rynek wkroczyła większa konkurencja (wiele krajów zwiększyło liczbę rodzimych operatorów MNO do czterech lub więcej). Wzrost liczby abonentów spowolnił w krajach rozwiniętych, ponieważ większość użytkowników nabyła telefony komórkowe. Operatorzy sieci komórkowych zareagowali ograniczeniem działań, takich jak badania i rozwój oraz konsolidacją regionalną, z takimi firmami, jak Vodafone i Telefonica, budując portfele na całym świecie. Rentowność spadła jeszcze bardziej wraz z pojawieniem się 4G. Operatorzy sieci komórkowych musieli płacić za więcej widma - choć zazwyczaj tylko na poziomie około 10 procent poziomu aukcji 3G – i musieli zainwestować w nowy sprzęt sieciowy. Niektórzy próbowali w odpowiedzi podnieść poziom subskrypcji, pobierając wyższe opłaty za usługi 4G, ale miało to bardzo ograniczoną atrakcyjność dla konsumentów i najszybciej „rozdało” 4G bez dodatkowych kosztów dla abonenta. Operatorzy sieci komórkowych akceptują teraz, że abonenci będą płacić niewiele więcej za nowe usługi i szybko przeniosą się do sieci oferującej najniższe koszty. Rysunek 1, opracowany przez GSMA (organ branżowy MNO), pokazuje trend i prognozy wzrostu przychodów.



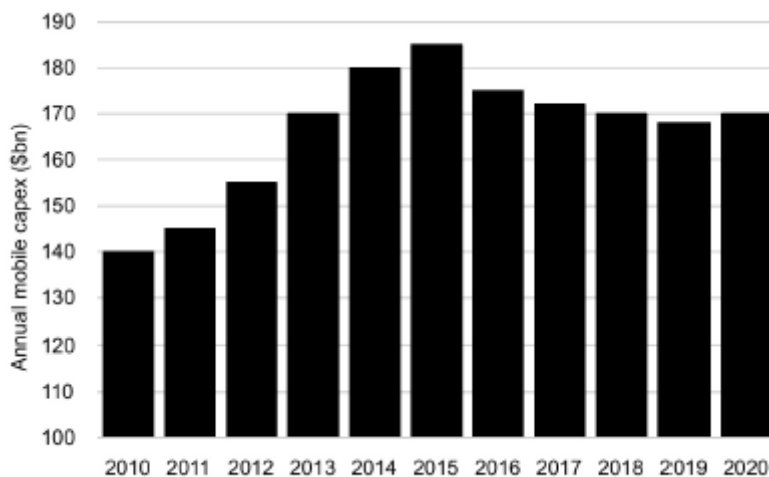
Jak widać, wzrost przychodów spadł poniżej 2 procent w 2014 r. i wydaje się, że utrzyma się na tym poziomie w dającej się przewidzieć przyszłości. Ta liczba jest konsolidowana na całym świecie. W krajach rozwiniętych wzrost jest często ujemny, ale równoważony przez silniejszy wzrost w krajach takich jak Indie i Chiny. Niewiele osób w branży spodziewa się obecnie, że będzie w stanie pobierać od abonentów wyższe opłaty za usługi 5G. Oczekuje się, że od 2017 r. przychody będą rosły wolniej niż PKB. W 2016 roku Stany Zjednoczone odnotowały duże spadki ARPU o 7 procent (FCC 2017). Pokazano to dla ostatnich 20 lat na Rysunku 2, a następnie za ostatnie 5 lat na Rysunku 3.



Można to przypisać konkurencji, która ostatecznie ma wpływ na ARPU, które były niezwykle wysokie jak na światowe standardy. Częściowo wynika to również z nieograniczonych pakietów danych, które uniemożliwiają dalszą sprzedaż i zachęcają firmy do rezygnacji z połączenia z pakietem łączności w cenie konsumenckiej. Jest to więc branża o niewielkim wzroście; w krajach rozwiniętych przychody spadają. Wykres 4 również z GSMA pokazuje, co się stało z zarobkami przed odsetkami, opodatkowaniem i amortyzacją (EBITDA).



Liczba ta pokazuje mieszany obraz, gdzie ucierpią operatorzy europejscy, podczas gdy operatorzy ze Stanów Zjednoczonych powrócili do wzrostu EBITDA. Ale patrząc na to z innej perspektywy, wartość przedsiębiorstwa podzielona przez EBITDA (powszechna miara porównawcza) dla amerykańskich akcji sieci bezprzewodowych 18 wyniosła 7,6 w porównaniu ze średnią dla wszystkich branż wynoszącą 14,7 w styczniu 2016 r.<sup>19</sup> Wskaźnik na poziomie globalnym był bardzo podobny. Rysunek 5 pokazuje, że inwestycja jest daleka od zakończenia.



Chociaż w 2015 r. nastąpił szczyt inwestycyjny związany z wprowadzeniem 4G, nie ma dużego spadku do 2020 r. – a te liczby nie zakładają żadnych inwestycji w 5G, których GSMA nie spodziewa się wcześniej. Jednak ten nakład nie jest zasadniczo oparty na dodatkowych lokalizacjach komórkowych, ale raczej na modernizacji sieci „business as usual”. Na przykład liczba witryn komórkowych w Stanach Zjednoczonych przez ostatnie cztery lata była praktycznie statyczna.

Gdyby 5G wymagało znacznych wydatków, takich jak więcej komórek, wówczas wskaźniki EBITDA spadłyby znacznie poniżej średniej we wszystkich sektorach. W ciągu ostatnich pięciu lat wartość

dużych MNO wzrosła o około 30 proc. W tym samym okresie indeks Standard and Poor's (S&P) 500 wzrósł o 83 procent, podczas gdy giełda Financial Times Stock Exchange (FTSE) 100 wzrosła tylko o około 20 procent. Firmy takie jak Apple, Google i Facebook wzrosły o 400 proc. W związku z tym operatorzy sieci mobilnej nie wydają się być atrakcyjnym miejscem do inwestowania. Operatorzy sieci komórkowych starali się zmienić tę dynamikę poprzez fuzje, aby umożliwić oszczędności kosztów i ograniczyć konkurencję, co może umożliwić wzrost cen. Jednak prawie we wszystkich przypadkach były one blokowane przez regulatorów, którzy obawiają się ograniczenia konkurencji. Działania te zablokowały branżę w grze o zerowym wzroście o sumie zerowej, w której utrzymanie się przy życiu wymaga robienia wystarczająco dużo, aby zapobiec odejściu subskrybentów (odpływowi), jednocześnie wydając jak najmniej pieniędzy. Dla operatorów sieci ruchomej jest to konający przemysł, który potrzebuje zmian.

### **Koszty 5G**

Rysunek 5 pokazuje, że inwestycje w 4G były znaczące dla branży. Jednak 4G wymagało jedynie modernizacji istniejących stacji bazowych - z nowym sprzętem, a w niektórych przypadkach z nowymi antenami. Większość operatorów sieci komórkowych nie wdrożyła znacznej liczby nowych komórek 2G ani nie przeniosła się do małych komórek lub innych podobnych architektur. Jeśli chodzi o przejście z jednego pokolenia na drugie, chodziło o przejście o najniższym możliwym koszcie. Brać. Jednak wcześniejsze rozdziały wykazały, że:

1. 5G będzie wymagało nowego widma, z opłatami aukcyjnymi.
2. 5G może wymagać rozmieszczenia nowych anten w lokalizacjach stacji bazowych oraz modernizacji sprzętu, a to będzie tak samo kosztowne jak przejście na 4G, jeśli nie więcej.
3. Jeśli zaangażowane są wdrożenia małych komórek na dużą skalę (np. w ramach wizji mmWave), koszty mogą być bardzo znaczące.
4. Koszty telefonów mogą również wzrosnąć w wyniku zwiększonej złożoności, a operatorzy sieci komórkowych mogą ponosić część tych kosztów, jeśli dotują telefony

### **Oczekiwania wzrostu ARPU**

Rysunek 1 pokazuje, że oczekuje się, że przychody z telefonii komórkowej będą rosły tylko o około 2 procent rocznie - poniżej tempa wzrostu liczby abonentów. Oznacza to, że ARPU spadają. Inni się zgadzają. Na przykład Ovum stwierdza: Na prawie wszystkich rynkach ARPU spadnie w okresie prognozy w wyniku zwiększonej konkurencji i wzrostu zainteresowania łączami niefonicznymi, które będą stanowić coraz większy udział przyłączeń netto w okresie prognozy. Dzieje się tak szczególnie na rynkach rozwiniętych, gdzie penetracja smartfonów jest już wysoka i gdzie większość nowych operatorów będzie napędzana przechodzeniem klientów od jednego operatora do drugiego, a nie wzrostem rynku. Spowolnienie w pozyskiwaniu nowych klientów spowoduje konkurencję cenową wśród operatorów, co z kolei obniży ARPU. Spadek ryczałtowych miesięcznych taryf i wprowadzenie wspólnych planów transmisji danych zachęci do migracji z systemu prepaid do postpaid i odejścia z istniejącej bazy klientów. Tablety i inne połączone urządzenia wraz z usługami VAS [usługami o wartości dodanej lub usługami dodatkowymi], które mają na celu wykorzystanie tych nowych rodzajów połączeń, zwiększą liczbę połączeń innych niż telefoniczne w krótkim okresie. Ponieważ te subskrypcje załączników mają zwykle niższe ARPU niż subskrypcje telefoniczne, obniżą ogólne ARPU. Prawdopodobnie zwiększą też nieco churn wśród obecnych klientów. Rosnąca dostępność Wi-Fi może zachęcić niektórych klientów do korzystania wyłącznie z urządzeń przenośnych obsługujących sieć komórkową przez Wi-Fi. A ogólny brak konsekwencji (takich jak opłaty za wcześniejsze zakończenie) za

obniżenie poziomu usług może również zachęcać do takiego zachowania. Ovum zwraca uwagę na inne ograniczenie dla operatorów sieci komórkowych. Każda próba podniesienia cen o jednego operatora sieci ruchomej wiąże się z ryzykiem przyciągnięcia abonentów do konkurencji. Każda próba podniesienia cen przez wszystkich operatorów sieci komórkowych spowoduje, że subskrybenci będą korzystał z Wi-Fi, co jest dobrym substytutem dla większości subskrybentów, przez większość czasu, zwłaszcza w przypadku aplikacji głosowych, takich jak WhatsApp. Warto przypomnieć, dlaczego tak się dzieje. Operatorzy sieci ruchomej nie są w stanie podnieść cen, ponieważ konsumenci zasadniczo nie doceniają obecnie oferowanych podwyżek szybkości i wolumenu danych. Chociaż przyjemnie jest mieć zwiększone ilości danych, generalnie nie są one warte kosztów. To jest dokładnie to, co przewidywanie wynikałoby z analizy w części 3, gdzie zauważyliśmy, że obecne prędkości są wystarczające. Wymagania dotyczące danych rosną, ale można je również spełnić dzięki łączności Wi-Fi. Przemysł jest zamknięty w grze podobnej do dylematu więźnia. Najlepszym rozwiązaniem dla operatorów sieci komórkowych jest to, aby żaden z nich nie inwestował w nową infrastrukturę, utrzymując stabilną pozycję konkurencyjną i minimalizując wydatki. Jeśli jednak jeden przełamie pozycję i w rezultacie może zaoferować lepszą usługę, to ten MNO może przyciągnąć abonentów od innych. Utrata przychodów od tych abonentów może być znaczna. Ponieważ czas realizacji inwestycji w sieć jest stosunkowo długi, wszyscy operatorzy sieci ruchomej zabezpieczają swoje zakłady, nabywając widmo i wprowadzając mechanizmy, które umożliwiłyby im szybkie reagowanie na innych. Ale jeśli operatorzy sieci ruchomej stwierdzą, że 5G ma niewielką wartość, która skutkowałaby przeniesieniem abonentów do pierwszego operatora sieci ruchomej, który ją wdroży, wszyscy będą bardziej skłonni usiąść i nie inwestować.

Tabela pokazuje wyniki, w których konsumenci wysoko cenią 5G, a niektórzy odchodzą od operatorów, którzy nie chcą tego oferować.

		Operator A	
		No 5G investment	5G investment
Operator B	No 5G investment	No revenue decline	A loses 10% in costs, B loses 20% of revenue
	5G investment	B loses 10% in costs, A loses 20% of revenue	A and B lose 10% of costs

Tutaj dla ilustracji przyjęto założenie, że inwestycje w 5G stanowią 10 procent przychodów w okresie wdrożenia, a 20 procent abonentów odchodzi do operatora oferującego usługi 5G. Jak widać, najlepszą opcją jest inwestowanie ani Operator A, ani B. Ale najgorszą opcją dla A jest nie inwestowanie, gdy robi to B i na odwrót. Teoria gry dylemat więźnia sugeruje, że oboje ostatecznie inwestują. Ale teraz rozważmy sytuację, w której 5G jest mało atrakcyjne dla konsumentów i być może tylko 5 proc. przechodzi na operatora 5G, jak pokazano w tabeli 2.

		Operator A	
		No 5G investment	5G investment
Operator B	No 5G investment	No revenue decline	A loses 10% in costs, B loses 5% of revenue
	5G investment	B loses 10% in costs, A loses 5% of revenue	A and B lose 10% of costs

W tym przypadku operatorom wyraźnie lepiej jest, gdy nie inwestują. Teoria gier pokazuje, że nikt nie inwestuje. Jakie mogą być faktycznie procenty? Tak niewiele wiadomo o 5G, że trudno jest oszacować

na nim koszty, ale możliwe są szacunki na odwrócenie koperty. Aby usługa była na tyle atrakcyjna, że powodowałaby znaczną migrację abonentów, musiałaby być oferowana wszechobecnie. Może się to wiązać, powiedzmy, z wdrożeniem nowego rozwiązania radiowego na częstotliwości 3,5 GHz i wdrożeniem systemów mmWave w bardzo gęstych obszarach miejskich. System 3,5 GHz zostałby wdrożony na wszystkich istniejących stacjach bazowych. Weźmy za przykład Wielką Brytanię – powiedzmy, że operator sieci ruchomej ma około 20 000 stacji bazowych i koszt aktualizacji na stację bazową – w tym sprzęt, wizytę na miejscu, nowe anteny i prowizja może wynosić około 50 000 USD na witrynę. Ponadto, ponieważ zakres 3,5 GHz jest niski, w niektórych krytycznych obszarach mogą być potrzebne witryny wypełniające, co może oznaczać 25-procentowy wzrost witryny lub 5000 witryn. Mogłyby one kosztować 150 000 USD na lokalizację, wliczając w to zakup lokalizacji, budowę masztu, amortyzowane wydatki operacyjne itp. Na aukcji pojawiłyby się również koszty nabycia widma w wysokości około 600 milionów USD. Suma dla wdrożenia 3,5 GHz wynosi zatem 2,35 miliarda dolarów. Wdrożenie mmWave może wymagać około 5000 małych komórek, aby pokryć gęste obszary miast, takich jak Londyn i Manchester (w rzeczywistości niektóre szacunki podają liczby nawet 42 000 tylko dla centrum Londynu). Przy około 50 000 USD na lokalizację, wliczając sprzęt, instalację i amortyzowany wynajem, przy koszcie widma wynoszącym 100 mln USD, całkowita suma wynosi 350 mln USD. Modernizacja sieci szkieletowej może wynieść kolejne 150 milionów dolarów. Suma wszystkich tych kosztów wynosi 2,85 miliarda dolarów. Odpowiada to kosztowi na abonenta w wysokości 190 USD, co dość dobrze zgadza się z badaniem Komisji Europejskiej. Badanie to sugeruje koszt 145 EUR na abonenta, około 155 USD, ale zauważono, że koszty 5G mogą być wyższe ze względu na skalę ambicji i że koszty operacyjne mogą być znaczne każdego roku (koszty te nie są tutaj uwzględnione). Ponadto, jeśli stosuje się wyższe liczby dla sugerowanych małych komórek, koszty te znacznie wzrosną. Typowy operator w Wielkiej Brytanii ma około 15 milionów abonentów. Średni miesięczny przychód na abonenta, po dopłacie do telefonu, wynosi około 20 USD. Z tego 10 USD to bezpośrednie koszty abonenta. Pozostałe 10 dolarów wnosi wkład w koszty stałe i może generować zysk (choć większość operatorów MNO jest nierentowna lub tylko marginalnie rentowna). W związku z tym utracone przychody wynoszą około 120 USD na abonenta rocznie. Przy założeniu, że inwestycja w 5G jest na okres 10 lat, wówczas koszt inwestycji jest równy udziałowi w przychodach z blisko 15 proc. bazy abonenckiej. Oznacza to, że operator sieci ruchomej wolałby nie inwestować w 5G, gdyby spodziewał się, że mniej niż 15% ich abonentów odejdzie do innych operatorów, którzy wdrożyli 5G. Ewentualnie, gdyby obawiali się, że ponad 15 proc. zrezygnowałoby, wtedy dokonaliby inwestycji jako defensywnej gry, aby uniknąć jeszcze większej straty. Uwaga w obu przypadkach MNO traci pieniądze. Liczby te są bardzo przybliżone, ale pozwalają oszacować atrakcyjność sieci 5G potrzebną do przekonania operatorów sieci komórkowych do jej wdrożenia. Czy 5G może być tak atrakcyjne, że 15 proc. lub więcej abonentów na stałe opuści MNO, który jej nie oferuje? A może abonenci wolą operatora sieci ruchomej, który może oferować subskrypcje o około 8 procent niższe, ponieważ nie dokonali tych inwestycji? Poprzednie rozdziały wykazały, że większa prędkość lub większa przepustowość raczej nie będą istotnym powodem, dla którego subskrybent będzie preferował 5G. Rozdział 7 pokazuje, że jest niewiele, jeśli w ogóle, nowych usług, których nie można zapewnić za pomocą 4G. Na tej podstawie racjonalny operator sieci ruchomej nie zainwestowałby w 5G i zamiast tego starałby się konkurować o cenę. Bez nowej „zabójczej aplikacji” nie oczekuje się wzrostu ARPU po wdrożeniu 5G i mało zachęty dla operatorów sieci komórkowych do wdrażania jej w inny sposób niż jako sposób na zwiększenie przepustowości w zatłoczonych obszarach.

## **Nowe branże**

Do 2017 roku branża koncentrowała się na „branżach” jako sposobie generowania wzrostu, ponieważ wzrost ARPU konsumentów wydawał się mało prawdopodobny. Zasadnicze myślenie polegało na tym, że określone branże, takie jak motoryzacja czy produkcja, mogą być nowym źródłem przychodów ze

względu na nowe usługi, które może świadczyć 5G. W szczególności uważano, że możliwość „pokrojenia” sieci (jak omówiono w rozdziale 4) może umożliwić wyższą jakość świadczenia usług, co byłoby atrakcyjne dla tych wertykałów. Jednak większość z nich była bardzo niejasna na temat tego, jakie są piony. Często wymieniano motoryzację, opiekę zdrowotną i produkcję. Było również bardzo niejasne, skąd mogą pochodzić dodatkowe przychody. Każdy z tych możliwych wertykałów został omówiony szerzej w rozdziale 7. Wystarczy tutaj powiedzieć, że prawdopodobieństwo znaczących nowych przychodów wydaje się niewielkie. To wyjaśnia, dlaczego zwolennicy wertykałów 5G do tej pory nie byli w stanie wykazać solidnych uzasadnień biznesowych, które byłyby potrzebne, aby przekonać operatorów sieci ruchomej do wdrożenia sieci 5G.

## **Wnioski**

Ta Część pokazał, że ekonomia branży mobilnej zmieniła się znacząco na przestrzeni dziesięcioleci. Od czasu 2G, kiedy operatorzy sieci ruchomej byli jednymi z najbardziej dochodowych spółek giełdowych, ci operatorzy sieci ruchomej spadły do punktu, w którym osiągają gorsze wyniki w benchmarkach „wszystkich sektorów” o około 50 procent. Nie przewiduje się wzrostu przychodów, natomiast przewiduje się kontynuację inwestycji na stosunkowo wysokim poziomie. Przy braku rosnących APRU, jedynym uzasadnieniem dla MNO do inwestowania w nową technologię jest zapobieganie rezygnacji abonentów z ich konkurentów. Zagrożenie to spowodowało, że szybko przeszli do wdrożenia 4G, co przyniesie abonentom korzyści materialne. Jednak bez wyraźnych korzyści z 5G, operatorzy sieci komórkowych mają ograniczoną zachętę do modernizacji swojej sieci.