

**2019**

**PRZEWODNIK**

**po**

**MINISTERSTWO CYFRYZACJI  
INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
COLLEGIUM MEDICUM UJ**

# SPIS TREŚCI

- 02** Czym jest 5G?
- 
- 04** Standard 5G a wcześniejsze - czym się różni?
- 
- 06** Co 5G zmieni w życiu mieszkańców naszego kraju? Jak wyglądają szanse na wdrożenie sieci 5G w Polsce w kontekście międzynarodowym?
- 
- 08** Jak wyglądała nasza droga od 1G do 4G?
- 
- 09** Jak działać będzie sieć 5G?
- 
- 10** Czy konieczne jest przydzielenie nowych częstotliwości na potrzeby sieci 5G?
- 
- 11** Czy Polska potrzebuje sieci 5G?
- 
- 11** Czy w Polsce trzeba budować sieci 5G, a może wystarczą tylko światłowody?
- 
- 12** Czy technologia 5G została przebadana pod kątem wpływu na zdrowie ludzi?
- 
- 12** O co chodzi z tymi mikrofalami i jaki mają związek z mikrofalówką?
- 
- 13** Czy technologia 5G oznacza konieczność budowy nowych nadajników?
- 
- 14** Co można zrobić w zakresie zwiększania bezpieczeństwa obywateli?
-



## CZYM JEST 5G?

**To najnowszy standard mobilnej komunikacji. Pozwala na zdecydowanie szybszy transfer danych i jednoczesną obsługę większej liczby urządzeń.**

Charakteryzuje się minimalnymi opóźnieniami i dużo wyższą niezawodnością niż sieci funkcjonujące obecnie. Właśnie dzięki temu umożliwi zmianę na lepsze w wielu dziedzinach naszego życia.

Sieć 5G pozwoli na wdrożenie całkowicie nowych zastosowań, szczególnie w gospodarce. W istocie wykorzystuje technologie, które już teraz z powodzeniem funkcjonują w telekomunikacji i z którymi każdy z nas ma do czynienia praktycznie na co dzień. Żeby dokładniej odpowiedzieć na pytanie, czym jest sieć 5G, warto przyjrzeć się poprzednim generacjom sieci komórkowej.

Sieć 1G, choć tak naprawdę nikt wówczas jeszcze nie używał tego terminu, pojawiła się w Polsce dość dawno temu, bo jeszcze w 1992 r. Słynne „telefony-cegły” umożliwiały wykonywanie połączeń z wykorzystaniem sygnału analogowego. Nie był on jednak kodowany, więc łatwo można było podsłuchać praktycznie każdą rozmowę.

Swoista rewolucja, a z nią upowszechnienie telefonów komórkowych, nastąpiła w 1996 r., kiedy to operatorzy wprowadzili w Polsce pierwszą w pełni cyfrową telefonię komórkową nowej generacji, zwaną siecią 2G.

To właśnie wtedy pojawiła się usługa SMS, poprawiła się jakość rozmów, pojawiła się możliwość transmisji danych. Korzystaliśmy wówczas z takich prędkości transmisji, które dziś nie pozwoliłyby nam nawet na sprawdzenie poczty e-mail. Niektóre elementy sieci 2G działają jednak do dziś i umożliwiają prowadzenie rozmów – na przykład w paśmie częstotliwości 900 MHz.

Sieć 3G pojawiła się na początku tego wieku; w Polsce był to rok 2004. To mniej więcej wtedy, po przełamaniu kolejnych barier związanych z prędkością przesyłania danych, telefony przestały być wyłącznie urządzeniami do wykonywania połączeń głosowych, a stały się narzędziem dostępu do zasobów Internetu. Rozpoczęła się, trwająca do dziś, era smartfonów.

**"W zaledwie 69 dni od uruchomienia sieci 5G w Korei Południowej, liczba jej użytkowników przekroczyła milion. Co ciekawe, osiągnięcie podobnego wyniku w 2011 roku przy starcie sieci 4G trwało 11 dni dłużej."**

Telepolis.pl



## LTE A 5G

Sieć 4G (często utożsamiana z systemem LTE, który jest po prostu standardem przesyłania danych) zadebiutowała pod koniec pierwszej dekady XXI wieku. Prędkość oferowana w sieci 4G wzrosła nawet kilkanaście razy w porównaniu z siecią 3G. Mobilny Internet „z komórki” może skutecznie rywalizować prędkością z Internetem stacjonarnym. Dziś dostęp do sieci 4G/LTE ma zdecydowana większość obywateli naszego kraju. Niestety ciągle zdarzają się niekomfortowe sytuacje braku dostępności połączenia w standardzie LTE, co skutkuje tym, że telefony przełączają się na obsługę sieci 3G.

Na razie sieć 5G w Polsce nie jest jeszcze dostępna, choć operatorzy cały czas przygotowują się na jej wdrożenie. Na świecie 5G jest już w użytku w kilku lokalizacjach, między innymi w Korei Południowej, Szwajcarii oraz Stanach Zjednoczonych (m.in. Chicago, Los Angeles, San Jose, Minneapolis).

***W ciągu najbliższych 2-3 lat obecna konfiguracja sieci nie będzie w stanie obsłużyć prognozowanego ruchu. Na wsiach pojemność istniejących sieci wyczerpie się już w 2019 roku! Jedynym sposobem osiągnięcia wymaganej pojemności sieci jest zwiększenie (podwojenie) liczby stacji bazowych i dodanie nowych zasobów częstotliwości (pasma 700 MHz, 3,6 GHz, 26 GHz). - raport Instytutu Łączności dla PIIT.***







# STANDARD 5G a WCZEŚNIEJSZE

czym się różni?



## RÓŻNICA

1.

Znaczny wzrost prędkości. Mowa tu o transferze danych z prędkością nawet do 10 gigabitów na sekundę. Pozwoli to nie tylko na szybsze surfowanie w Internecie czy pobieranie plików (np. filmów), ale przede wszystkim znajdzie zastosowanie w przemyśle i gospodarce, choćby w branży gier komputerowych, w której polscy przedsiębiorcy konkurują z liderami rynku światowego.



## RÓŻNICA

2.

Minimalne opóźnienia w transferze danych, które udało się ograniczyć do kilku milisekund (tysięcznych części sekundy). Ma to ogromne znaczenie w przypadku takich dziedzin, jak chociażby transport autonomiczny czy zdalna medycyna. Jeśliby zastosować najnowsze osiągnięcia techniki w tych dziedzinach, ale w ramach obecnie funkcjonujących sieci komórkowych, to występujące w nich opóźnienia oznaczałyby poważne zagrożenie, nawet dla życia ludzkiego. Wystarczy wyobrazić sobie samochód, który zbyt późno rozpoczął hamowanie, ponieważ sygnał o zagrożeniu nie dotarł do niego na czas. Brak opóźnień pozwoli również na rozwój takich dziedzin, jak zdalna medycyna – już dziś przeprowadza się zdalnie niektóre operacje: wprawne ruchy ręki chirurga przekazywane są w jedną stronę, a obraz z sali operacyjnej – w drugą. W takich przypadkach sieć musi być bezwzględnie, stuprocentowo niezawodna. Bez niej niektóre wynalazki, także te ratujące życie, pozostaną bezużyteczne. To bez wątpienia przyszłość, w szczególności w kontekście starzejącego się społeczeństwa.



## RÓŻNICA

3.

Możliwość jednoczesnej, niezakłóconej obsługi nawet miliona urządzeń wymagających dostępu do sieci zlokalizowanych na kilometry kwadratowy. To otwiera drogę do dalszego rozwoju Internetu Rzeczy i zupełnie nowych jego zastosowań, np. upowszechnienia inteligentnych opasek czy urządzeń monitorujących stan zdrowia ich właścicieli. To także warunek rozwoju inteligentnych miast czy inteligentnego rolnictwa.



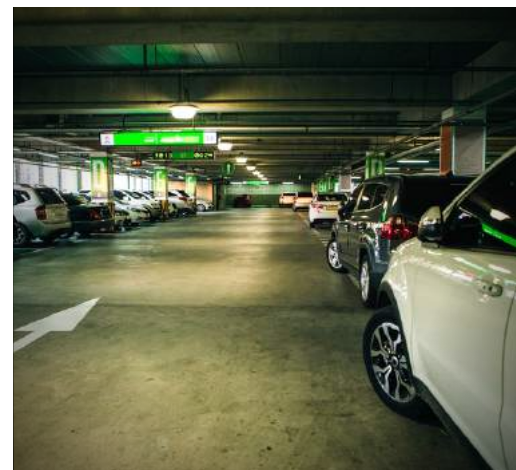
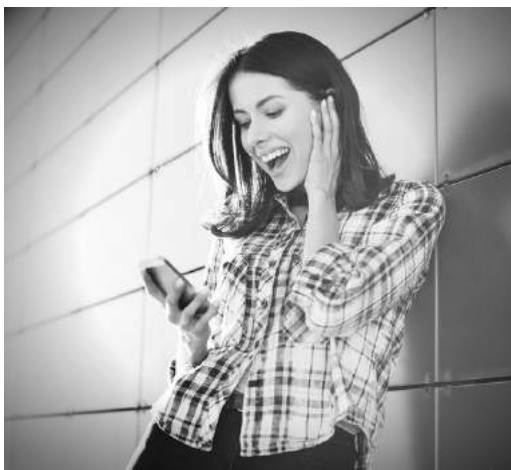
# CO 5G ZMIENI W ŻYCIU MIESZKAŃCÓW NASZEGO KRAJU?



Rewolucja nie wydarzy się z dnia na dzień, chociażby dlatego, że na rynku dopiero pojawiają się pierwsze urządzenia zdolne do obsługi 5G. Zmiany będą stopniowe, bo usługi oparte na 5G są często w fazie projektów. Jednak, z czasem, widoczne będą zmiany dla gospodarki kraju.



Biorąc pod uwagę, że „surowcem przyszłości” są dane, to kraje, które jako pierwsze zbudują nowoczesną infrastrukturę do ich przesyłania, w istocie stworzą sprzyjające warunki rozwoju gospodarki. To przekłada się na możliwość pozyskania dużych, zaawansowanych technologicznie inwestycji, a to z kolei sprzyja powstawaniu nowych miejsc pracy.



Współczesne fabryki są w coraz większym stopniu naszpikowane czujnikami, które bez przerwy przetwarzają i przekazują dane wykorzystywane chociażby na liniach montażowych. Ich jednoczesna obsługa z wykorzystaniem obecnego standardu 4G/LTE skutkowałaby na przykład zbyt dużymi opóźnieniami w czasie reakcji. Połączenie czujników za pomocą „pajęczyny” przewodów również nie zdałoby egzaminu w epoce robotyzacji. **Inwestor, pragnący zbudować naprawdę nowoczesną fabrykę, zlokalizuje ją więc w tym kraju, który zapewni mu ultra-szybką i ultra-niezawodną sieć teleinformatyczną.** Jego pojawieniu się towarzyszyć będzie rozwój kooperantów, zatrudniających kolejne osoby, a nawet wręcz powstanie nowych gałęzi gospodarki. To tłumaczy, dlaczego w wyścigu o miano lidera wdrożenia sieci 5G uczestniczą takie potęgi technologiczne, jak Chiny, Stany Zjednoczone czy Korea Południowa. Mało tego – ostatnio do tego grona dołącza również Rosja.

Innym przykładem jest miasto, w którym systemy ogrzewania lub oświetlenia, za pośrednictwem setek tysięcy czujników, dynamicznie reagują na zmiany pogody. Mówimy wówczas nie tylko o gigantycznych oszczędnościach (nie da się dziś nawet dokładnie prognozować na jakim poziomie), ale także o niższej emisji CO2. Inwestycja w sieć 5G przyjmuje więc nie tylko wymiar ekonomiczny, ale również, co bardzo istotne, ekologiczny. Potencjał ograniczenia emisji jest ogromny.



## JAK WYGLĄDAJĄ SZANSE NA WDROŻENIE SIECI 5G W POLSCE W KONTEKŚCIE MIĘDZYNARODOWYM?

Wyglądają dobrze. Jako jeden z pierwszych krajów na świecie wdrożyliśmy łączność w standardzie 4G/LTE. Do tego mamy nowoczesną i stale rozbudowywaną sieć światłowodów, która będzie szkieletem dla sieci 5G. Z tej przewagi należy skorzystać. Obawy mogą dotyczyć szeroko zakrojonej kampanii dezinformacyjnej dotyczącej rzekomej szkodliwości 5G.

Ma ona na celu wystraszenie ludzi i opóźnienie wdrożenia technologii w Polsce. Tymczasem Polska w przyjętej „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju” zwraca uwagę na konieczność budowy infrastruktury 5G. Jest to droga do zwiększenia konkurencyjności polskiej gospodarki, a to nie wszystkim się podoba.



# JAK WYGLĄDAŁA NASZA DROGA OD 1G DO 4G?

**1G** To wdrożony w latach 80-tych standard łączności ANALOGOWEJ.

**Częstotliwość:** 150 MHz / 900 MHz / 450 MHz

W **1983 roku** Amerykanie zaprezentowali pierwszy model telefonu komórkowego: Motorolę DynaTAC 8000X. Ważyła 790g, miała 25 cm długości i kosztowała blisko 4 tys. dolarów. Ten model pozwalał rozmawiać przez prawie pół godziny.

W **Polsce** pierwszą siecią 1G była NMT450 Centertela, która wystartowała w **1992 roku** (działała w tej formie aż do 2010 roku). Jednym z pierwszych dostępnych modeli telefonów była Motorola Associate 2000, która kosztowała ponad 2,5 tys. zł.

Sieć 1G umożliwiała jedynie rozmowy i to, początkowo, w nienajlepszej jakości.

**3G** Standard trzeciej generacji (UMTS) na świecie pojawił się w **2001 roku**.

**Częstotliwość:** 1.6 – 2.0 GHz

Szybkość transmisji danych: 144kb/s – 2Mb/s  
Pierwszego komercyjnego wdrożenia dokonało japońskie NTT DoCoMo dokładnie **1 października 2001 roku**.

W Polsce 3G wystartowała **2 września 2004 roku**. Polkomtel (operator sieci Plus) w abonamencie za 99 zł oferował 50MB danych miesięcznie w szczycie (lub 500 MB poza szczytem). Każdy 1MB danych poza pakietem kosztował 30 zł. Sieć 3G umożliwiała (choć nie w Polsce) m.in. wideorozmowy. Wtedy też pojawiły się pierwsze smartfony oraz modemy 3G do komputerów.



**2G** Powstała w **1991 roku** w Finlandii. Od momentu powstania standardu drugiej generacji (GSM - Global System for Mobile Communications) mówimy o łączności CYFROWEJ.

**Częstotliwość:** 1,8 GHz (900 MHz)

Szybkość transmisji danych: 64 kb/s

To w sieci fińskiego operatora Radiolinja wykonano pierwsze na świecie połączenie w standardzie GSM. GSM powstał dzięki europejskiej inicjatywie stworzenia jednego, otwartego standardu telefonii komórkowej.

W **Polsce** sieć GSM wystartowała w **1996 roku**.

1 lutego 1996 roku, Polkomtel (operator sieci Plus) otrzymał koncesję na używanie pasma 900 MHz, a 26 lutego Polska Telefonia Cyfrowa (operator sieci Era). Na początku sieć GSM dostępna była tylko w Warszawie, po roku działania w jej zasięgu było 40% Polski (ok. 60% mieszkańców).

Sieć 2G umożliwiała rozmowy oraz wysyłanie wiadomości tekstowych. Od momentu pojawiania się 2,5G, czyli standardu GPRS/EDGE możliwe stało się także wysyłanie e-maili oraz przeglądanie stron internetowych, dzięki standardowi WAP, uwzględniającemu istniejące ograniczenia techniczne urządzeń oraz jeszcze wciąż niewielkie możliwości transferu danych.

Powstanie tego standardu datuje się na 2008 rok, kiedy ITU (Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny) ustalił odpowiednie wymogi dla 4G. Niektórzy przesuwają tę granicę do roku 2010, kiedy określono wymogi dla LTE-Advanced (LTE - Long Term Evolution). Prace nad 4G prowadzono już jednak od niemal dekady.

**Częstotliwość:** 2-8 GHz

Szybkość transmisji danych: 100 Mb/s – 1Gb/s

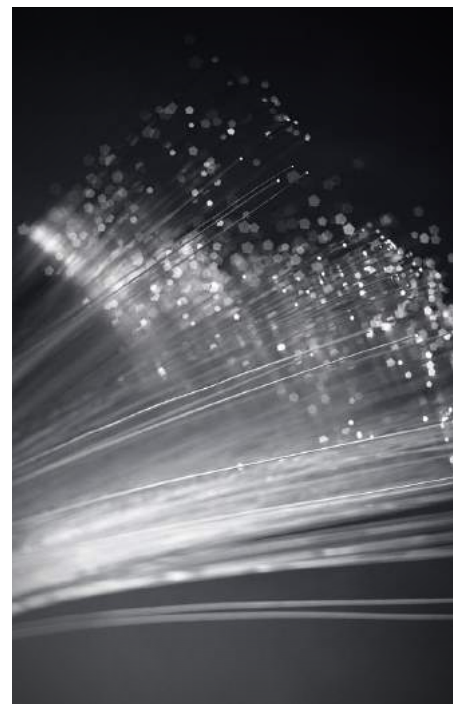
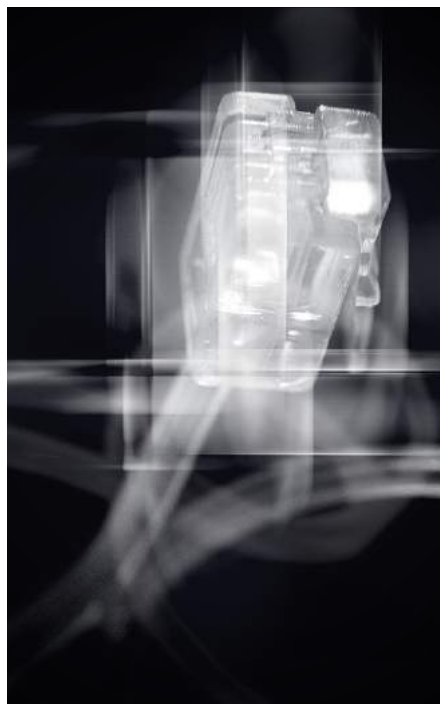
Na świecie pionierem była firma Mobyland, która uruchomiła w **2010 roku** pierwszą na świecie komercyjną sieć LTE 1800 wykorzystującą pasmo 20 MHz.

W **tym samym roku w Polsce** odbył się pierwszy publiczny pokaz LTE Plusa, klienci odwiedzający salony sprzedaży mogli pobawić się w testowanie szybkiej sieci (100 Mb/s). W **2011 roku LTE trafiło do komercyjnej oferty operatora, a w październiku 2012 roku Plus wprowadził LTE o prędkości 150 Mb/s na paśmie 1800 MHz, co dało mu tym samym pozycję światowego lidera.**



## JAK DZIAŁAĆ BĘDZIE SIĘĆ 5G?

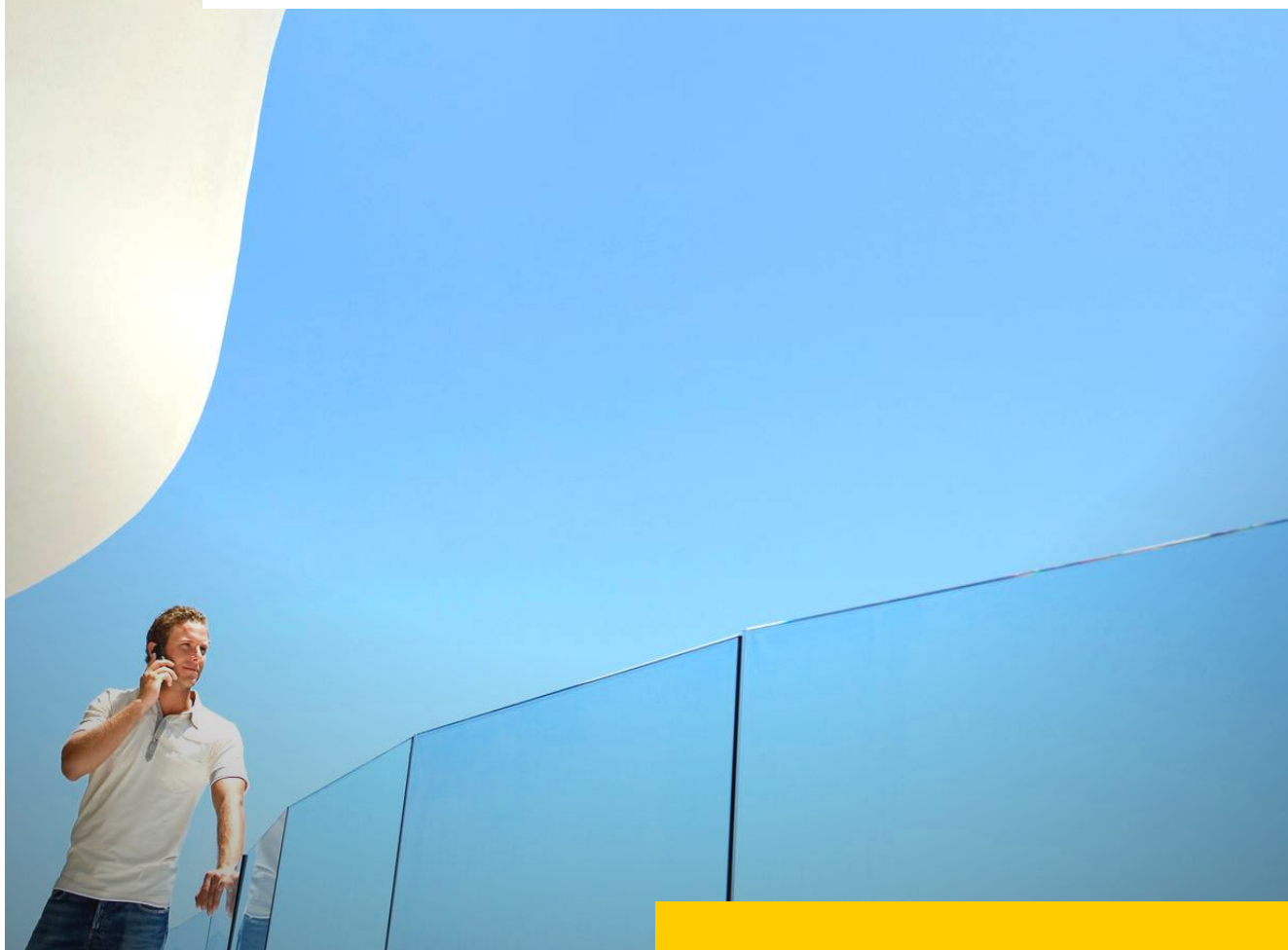
Od strony sprzętowej dosyć podobnie do dzisiejszych sieci 4G. Podstawą będą stacje bazowe, wyposażone w nowoczesne anteny zdolne do transmisji danych w standardzie 5G oraz pikokomórki, czyli punkty dostępu bezprzewodowego o bliskim zasięgu. Od strony fizycznej, sposób transmisji radiowej jest taki sam jak w przypadku 4G/LTE. Nie sposób mówić o sieci 5G, nie wspominając o światłowodach. Choć może to wydać się zaskakujące, trzeba pamiętać, że każda stacja bazowa w sieci 5G będzie musiała mieć połączenie ze światłowodem, aby osiągnąć niespotykaną dotąd w łączności radiowej prędkość i przepustowość.



# CZY KONIECZNE JEST PRYZDZIELENIE NOWYCH CZĘSTOTLIWOŚCI NA POTRZEBY SIECI 5G?

Zdecydowanie tak. W kontekście sieci 5G brane są pod uwagę pasma częstotliwości 700 MHz, 3,4-3,8 GHz, a w przyszłości także 26 GHz. Są to częstotliwości, które już teraz wykorzystujemy w telekomunikacji, do przesyłania sygnału telewizyjnego czy w radioliniach.

Przydzielenie nowych częstotliwości jest konieczne również z innego powodu. Autorzy jednej z prognoz przewidują, że do roku 2030 zapotrzebowanie na transfer danych wzrośnie w Polsce ponad 24-krotnie. Z kolei wielu ekspertów alarmuje, że już w najbliższym czasie grozi nam zatkanie mobilnego Internetu 4G/LTE. Bez udostępnienia nowych częstotliwości oznaczać to będzie radykalny spadek prędkości sieci. Jeśli państwo polskie nie podejmie odpowiednich kroków, „korek” w Internecie jest nieunikniony.





# CZY POLSKA POTRZEBUJE SIECI 5G?

---

Zdecydowanie. Sieci telekomunikacyjne są częścią strategicznej infrastruktury kraju, kolejnym filarem rozwoju – tak samo jak kiedyś drogi, tory kolejowe, linie energetyczne czy gazociągi. Nowoczesna infrastruktura, w tym rozwój sieci 5G, to szansa na rozwój Polski, to warunek wzrostu konkurencyjności naszej gospodarki i tworzenia nowych miejsc pracy. Nowoczesna gospodarka buduje dziś siłę i znaczenie państwa.

Sieć 5G umożliwi błyskawiczne przesyłanie surowca przyszłości – danych. Dlatego inwestorzy, zanim podejmą decyzję o lokalizacji w Polsce nowoczesnych fabryk, będą patrzeć nie tylko na to, czy w danym miejscu jest zapewniony dobry dojazd i czy dostępni są pracownicy, ale również czy będą mogli korzystać z technologii, które bazują na szybkim przesyłaniu danych.

Sieć 5G to także szybki Internet w każdym polskim domu. W 2017 r. mieliśmy blisko 21 milionów smartfonów. Coraz częściej wykorzystywane są one jako podręczny komputer, dzięki któremu możemy wykonywać większość czynności, jakie dotychczas wymagały posiadania „tradycyjnego” komputera stacjonarnego. Bez sieci 5G Internet mobilny po prostu „zatka się”. Pierwsze symptomy odczuwamy już dziś, kiedy sieć nagle spowalnia z powodu coraz większej liczby użytkowników i rosnącego zapotrzebowania na transmisję danych.

## CZY W POLSCE TRZEBA BUDOWAĆ SIECI 5G, A MOŻE WYSTARCZAĆ TYLKO ŚWIATŁOWODY?

---

Choć państwo inwestuje ogromne środki w rozbudowę sieci światłowodowej (przeszło 4 miliardy złotych w ramach PO PC), to dla wielu Polaków, szczególnie mieszkających w mniejszych miejscowościach lub miejscach trudnodostępnych, „Internet z telefonu” jest praktycznie jedyną szansą na dostęp do sieci. Statystycznie wciąż mamy najmniej stacjonarnych łączy szerokopasmowych w przeliczeniu na gospodarstwo domowe w Unii Europejskiej. Już w 2016 r. liczba abonentów mobilnego Internetu przewyższyła liczbę abonentów stałych łączy. Tym samym walka z wykluczeniem cyfrowym toczy się zarówno na poziomie sieci światłowodowej, jak i Internetu mobilnego.





## CZY TECHNOLOGIA 5G ZOSTAŁA PRZEBADANA POD KĄTEM WPŁYWU NA ZDROWIE LUDZI?

Technologia 5G, podobnie jak poprzednie generacje łączności komórkowej, wykorzystuje fale elektromagnetyczne. Ich wpływ na człowieka i otoczenie został gruntownie przebadany i jest cały czas monitorowany. O ile sieci 5G będą miały rewolucyjne parametry, o tyle opierają się na tych samych falach radiowych, podobnie jak 3G, 4G/LTE, a także Wi-Fi czy Bluetooth.

Innowacyjność 5G polega przede wszystkim na wprowadzeniu nowego zarządzania siecią. Natomiast z punktu widzenia fizyki i biologii oddziaływanie na człowieka nie różni się od oddziaływania nań innych urządzeń wykorzystujących fale radiowe. Niektóre z nich – tak jak choćby telefony komórkowe – są z nami od przeszło dwudziestu lat, inne – jak radio – od wielu pokoleń. Do dziś żadne przekonujące i wiarygodne badania naukowe nie wykazały, że nam szkodzą.

## O CO CHODZI Z TYMI MIKROFALAMI I JAKI MAJĄ ZWIĄZEK Z MIKROFALÓWKĄ?

Fizycy mówią o różnych rodzajach fal elektromagnetycznych. Fale radiowe, w tym mikrofałe, ale też światło widzialne czy ultrafioletowe to przejawy tego samego zjawiska fizycznego i różnią się od siebie częstotliwością (intuicyjnie: tym, jak szybko fala „drga”). Mikrofałe to cały wielki sektor fal elektromagnetycznych, które obecnie są wykorzystywane przez ludzi na wiele sposobów – nie tylko w kuchenkach mikrofalowych i innych sprzętach gospodarstwa domowego, ale również w komunikacji bezprzewodowej, czy medycynie.

Różnice pomiędzy kuchenką mikrofalową a telefonem komórkowym są jednak dużo większe i zdecydowanie wykraczają poza to, że pierwsze urządzenie służy do podgrzewania jedzenia, a drugie co najwyżej do jego zamówienia na wynos. Kuchenki mikrofalowe wykorzystują bowiem ściśle określoną częstotliwość, wynoszącą dokładnie 2,45 GHz, której nie stosuje się w telefonii komórkowej.

Częstotliwość ta została dobrana specjalnie tak, aby fale w „mikrofalówce” oddziaływały z cząsteczkami wody znajdującymi się w pożywieniu. Mówiąc wprost – podgrzewały je. Dopiero połączenie odpowiednio dobranej częstotliwości (2,45 GHz) oraz potężnej mocy (kuchenki mikrofalowe wytwarzają moc przekraczającą nawet 1 000 watów, podczas gdy moc nadajnika typowego telefonu 4G/LTE nie przekracza 0,2 wata) dochodzi do podgrzewania pożywienia.

Telefon komórkowy nagrzewa się natomiast z tego samego powodu, dla którego nagrzewa się choćby komputer (nawet ten odłączony do Internetu) albo ładowarka do telefonu: po prostu sprawność każdego urządzenia jest mniejsza niż 100%, w efekcie czego część energii jest wytracana w postaci ciepła. Długotrwałe przyciskanie ciepłego telefonu do ucha albo noszenie go w ciasnych spodniach może więc spowodować chwilowe podgrzanie powierzchni ciała. Organizm ludzki jednakże bez większego trudu radzi sobie z tym zjawiskiem, podobnie jak radzi sobie, gdy otrzymuje setki razy większe ilości ciepła – na przykład latem, kiedy mocno świeci słońce i jest wręcz upalnie, nie mówiąc już o sytuacjach takich jak gorąca kąpiel czy wizyta w saunie.

## CZY TECHNOLOGIA 5G OZNACZA KONIECZNOŚĆ BUDOWY NOWYCH NADAJNIKÓW?

**Tak. Technologia 5G będzie z czasem wykorzystywać fale radiowe, m.in. w paśmie 26 GHz, które do tej pory mają inne zastosowania. Istotnym problemem związanym z wykorzystaniem tych częstotliwości jest ograniczenie zasięgu spowodowane tłumieniem fali przez różnego rodzaju przeszkody, choćby budynki. Szacowane zasięgi w ramach pasma 26 GHz wynoszą od 50 do 500 metrów w przestrzeniach otwartych, natomiast w obszarach zabudowanych nie przekraczają 200 metrów (te częstotliwości będą wykorzystywane głównie w przemyśle).**

Oznacza to, że może być konieczne rozbudowanie istniejącej sieci anten. Osoby nierozumiejące zasad działania sieci komórkowej twierdzą, że to zagrożenie. W istocie jest dokładnie na odwrót – gęstsza sieć małych nadajników o niskiej mocy to szansa na zmniejszenie oddziaływania telefonii komórkowej na człowieka.

Obrazowo można wytłumaczyć to na przykładzie. Dziś stacje bazowe, które wysyłają sygnał do naszych telefonów, są instalowane na wieżach i dachach wysokich budynków. Można porównać je do reflektorów stadionowych – jest ich niewiele, więc żeby oświetlić całe boisko używają relatywnie dużo mocy. Niestety mimo to i tak światło nie dociera wszędzie w sposób równomierny, a w wielu miejscach pojawiają się cienie. Podobnie jest z zasięgiem: w wielu miejscach nie ma „pięciu kresek”. W sieci 5G jedną potężną antenę zastępujemy kilkoma niewielkimi nadajnikami, które znajdą się np. na latarniach czy przystankach. Dzięki temu, że będzie ich więcej, będą mogły działać z dużo mniejszą mocą. To tak, jakby jedną potężną lampę zamienić kilkoma małymi lampkami nocnymi, które zamiast oświetlać cały pokój rzucają światło dokładnie w punkt, w którym jest ono potrzebne.



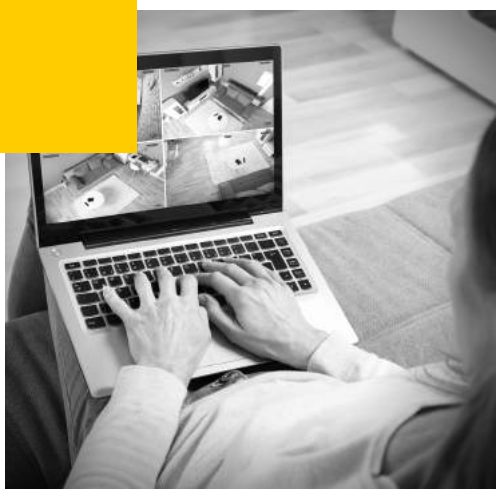
To nie wszystko. Zwykle, kiedy myślimy o oddziaływaniu telefonii na człowieka, błędnie skupiamy się przede wszystkim na stacjach bazowych. Jednocześnie zapominamy przy tym o antenach znajdujących się tuż przy naszej głowie – wewnątrz telefonu komórkowego. Tymczasem im dalej jesteśmy z telefonem od masztu stacji bazowej, tym silniejszy sygnał nasz telefon musi emitować, żeby być w zasięgu stacji bazowej. Dlatego na przykład w zamkniętych pomieszczeniach, czy samochodzie telefon nagrzewa się bardziej – żeby połączyć się ze stacją bazową musi wyemitować dużo więcej mocy dostarczonej do anteny. W standardzie 5G telefony komórkowe będą mogły łączyć się z siecią, zużywając dużo mniej energii.



# CO MOŻNA ZROBIĆ BY ZWIĘKSZYĆ BEZPIECZEŃSTWO OBYWATELI?



Należy skupić się na dwóch rzeczach. Po pierwsze, zapewnić, by obowiązujące przepisy oparte były na dorobku nauki. Po drugie, trzeba dbać o to, żeby przestrzegane były regulacje w zakresie dopuszczalnego poziomu pola elektromagnetycznego.



Postęp techniczny w telekomunikacji jest bardzo szybki. Jeszcze 10 lat temu nikt z nas nie mógł sobie nawet wyobrazić, że telefonów komórkowych będziemy używać nie tylko do rozmów głosowych, ale też do tanich rozmów wideo z krewnymi za granicą, nawigacji samochodowej czy robienia zakupów.



Podobnie jest z prawodawstwem – musi nadążać za zmianami. Przepisy prawa, które mają 10 lat i więcej, a które dotyczą telekomunikacji, są w wielu aspektach przestarzałe. Natomiast jeszcze bardziej dziwi, że w Polsce wciąż obowiązują regulacje dotyczące dopuszczalnego poziomu pola elektromagnetycznego, które są reliktem czasów radzieckich.

Już w 2020 r. w Polsce zostanie uruchomiony ogólnodostępny, bezpłatny program SI2PEM, dzięki któremu możliwe będzie sprawdzenie poziomu pola elektromagnetycznego w dowolnie wybranym miejscu na terenie całego kraju. System zasilany będzie danymi z dziesiątek tysięcy pomiarów pól, a wsparty zostanie zaawansowanymi modelami matematycznymi. W efekcie można będzie sprawdzić rozkład pola z dokładnością do kilku metrów.



Ministerstwo  
Cyfryzacji

**czerwiec 2019**