

## **Stanowisko Orange Polska S.A. – konsultacje aukcji na siedem rezerwacji częstotliwości z pasm poniżej 1 GHz**

Przeprowadzenie postępowania konsultacyjnego stanowi długo wyczekiwany i niezbędny krok w kierunku wyrównania warunków rozwoju sieci mobilnych w Polsce i w Europie. W związku z tym **z uznaniem przyjmujemy decyzję Prezesa UKE o uruchomieniu procedury selekcyjnej i zapowiedź ogłoszenia aukcji przed 10 listopada br.**

Warto podkreślić, że dokumentacja została sporządzona (mutatis mutandis) w oparciu o dokumentację aukcji pasma 3,4-3,8 GHz (pasmo C), która okazała się sukcesem tak rynku, jak i Regulatora. Dlatego w naszym przekonaniu nie występują przeszkody, z zastrzeżeniem uwag w odniesieniu do wygórowanej ceny wywoławczej, by aukcję ogłosić bez dalszej zwłoki.

Pilne przeprowadzenie dystrybucji pasm niskich jest w interesie Polski. Jako piąty pod względem liczby mieszkańców i szósty pod względem powierzchni kraj Unii Europejskiej nie możemy sobie pozwolić na brak sieci 5G działającej na bazie pasma 700 MHz, które na ten moment jest podstawowym dla tej technologii pasmem zasięgowym. Dalsze niewykorzystywanie przez rynek jednego z bloków w paśmie 800 MHz także byłoby przejawem nieefektywności. Możliwość świadczenia usług telekomunikacyjnych na bazie pasm niskich jest jednym z kluczowych czynników decydujących o użyteczności a zarazem odporności sieci mobilnych. To dzięki tym częstotliwościom można objąć zasięgiem nowoczesnych usług obszary pozamiejskie, których mieszkańcy zyskają najwięcej na dostępie do dziś często niedostępnej, szybkiej transmisji danych komórkowych. Mowa tu przede wszystkim o miejscach, które na ten moment pozostają białymi plamami na ścieżce do realizacji jednego z celów programu Cyfrowej Dekady, tj. pokrycia 100% obszarów zamieszkałych zasięgiem sieci 5G. Także dzięki tym częstotliwościom w sytuacjach kryzysowych, które niestety coraz rzadziej można określić mianem nadzwyczajnych, użytkownicy sieci pozostają w kontakcie ze służbami ratunkowymi, z najbliższymi i ze światem. Druga szybko przeprowadzona aukcja 5G – z racjonalnym uwzględnieniem warunków rynkowych – jest więc koniecznością.

Poniżej przedstawiamy kluczowe uwagi do konsultowanej dokumentacji aukcyjnej.

### **Zawyżona cena wywoławcza**

Spółeczna wartość usług realizowanych z wykorzystaniem omawianego wycinka widma jest niewątpliwie wysoka. Jednocześnie, by ta społeczna wartość mogła być zrealizowana, koszt samego pasma i jego pozyskania przez operatorów nie powinien być nadmierny. Tymczasem przeprowadzona szczegółowa analiza (z uwzględnieniem m.in. takich czynników jak: ceny pasma na innych rynkach europejskich; specyfika polskiego bardzo konkurencyjnego rynku o najniższym ARPU w UE) **dowodzi, że zaproponowane ceny wywoławcze za każdy z bloków uznać należy za istotnie wygórowane.**

Niezależnie od samej analizy ilościowej, która została przeprowadzona, podkreślić należy, że częstotliwości są dobrem, które nie staje się użyteczne tylko poprzez fakt, że ktoś uzyskuje do niego prawo. Aby przyniosły korzyść, potrzebne są kosztowne inwestycje, które realizuje się wolniej bądź w mniejszej skali, jeśli znaczną część budżetu trzeba przeznaczyć na opłacenie prawa do rezerwacji, czyli na publiczną daninę. Zrozumienie dla tego podejścia widać w

stanowisku zarówno Komisji Europejskiej, jak i opublikowanych w tym roku raportach alarmujących, że Europa znalazła się w pułapce nadmiaru obciążeń administracyjno-regulacyjnych, braku innowacyjności, potężnej luki inwestycyjnej i w konsekwencji niskiej konkurencyjności. W zaprezentowanej w lutym br. białej księdze „Jak sprostać potrzebom Europy w zakresie infrastruktury cyfrowej?”<sup>1</sup> Komisja Europejska wyraźnie zaznacza:

*„**Efektywność widma i zachęty inwestycyjne należy uznać za priorytet** z zastrzeżeniem względów związanych z konkurencją w ramach środków kształtowania rynku, na przykład w odniesieniu do rezerwacji dla nowych podmiotów wchodzących na rynek lub limitów widma oraz ogólnego opracowywania modelu aukcji. W tym względzie należy zauważyć, że chociaż ceny aukcyjne dla 3G i 4G były jeszcze wyższe, **aukcje 5G przeprowadzone w Europie w latach 2015–2023 nadal przyniosły około 26 mld EUR, nie wspominając o opłatach administracyjnych należnych organom krajowym za zarządzanie widmem. Kwota ta została zapłacona przez operatorów, oprócz inwestycji niezbędnych do wdrożenia infrastruktury sieciowej. Skutkiem tego (szczególnie w przypadku sztucznego wzrostu ceny widma bez odpowiedniego uzasadnienia rynkowego) były opóźnienia we wdrażaniu oraz nieoptymalna jakość i wydajność sieci ze szkodą dla konsumentów i przedsiębiorstw. Aby pomóc w zniwelowaniu znacznej luki inwestycyjnej we wdrażaniu zaawansowanych sieci łączności, obciążenie finansowe można ograniczyć dzięki przyjęciu procedur przetargowych ukierunkowanych na inwestycje w infrastrukturę.**”*

Z kolei z poświęconego przyszłości jednolitego rynku raportu Enrico Letty z kwietnia br. „More than a market”<sup>2</sup> można wyczytać:

*„Wreszcie, projektowanie i przeprowadzanie aukcji na przydział widma wymaga starannego rozważenia. **Aukcje muszą mieć strukturę z niskimi cenami startowymi** (lub opłatami rocznymi) i opierać się na sprawdzonych formatach i zasadach aukcji. Kluczowym aspektem tego podejścia jest zapewnienie niedyskryminacji nowych uczestników rynku i ustanowienie długoterminowych warunków licencji. Podczas gdy państwa członkowskie powinny zachować władzę nad zasobami krajowymi, istnieje wyraźna potrzeba zharmonizowanych kryteriów w zarządzaniu przydziałem widma radiowego. **Celem powinna być poprawa świadczenia najnowocześniejszych usług dla europejskich konsumentów, przedsiębiorstw i przemysłu, a nie priorytetowe generowanie przychodów poprzez aukcje.** Dane historyczne sugerują, że **wysokie koszty aukcji mogą utrudniać terminowe inwestycje w rozwój sieci**, podkreślając znaczenie zrównoważonego i strategicznego podejścia do zarządzania widmem”.*

W końcu, diagnozując przyczyny niskiej konkurencyjności (w skali światowej) europejskiego sektora komunikacji elektronicznej prof. Mario Draghi w raporcie z września br. pt. „The future of European competitiveness”<sup>3</sup> wskazuje:

*„Aukcje widma w celu przydzielenia częstotliwości mobilnych nie zostały zharmonizowane we wszystkich państwach członkowskich i **zostały zaprojektowane wyłącznie w celu uzyskania wysokich cen (za 3G, 4G i 5G) w ciągu ostatnich 25 lat, przy ograniczonym uwzględnieniu zobowiązań inwestycyjnych, jakości usług lub innowacji**”.*

Zaproponowane zobowiązania jakościowo-pokryciowe, które są niemal w pełni skorelowane z tymi wynikającymi z rezerwacji w paśmie 3,4-3,8 GHz, świadczą o tym, że Prezes UKE traktuje pobudzenie inwestycji w rozbudowę sieci mobilnych jako istotne zadanie. Niestety bardzo

<sup>1</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52024DC0081>

<sup>2</sup> <https://www.consilium.europa.eu/media/ny3j24sm/much-more-than-a-market-report-by-enrico-letta.pdf>

<sup>3</sup> [https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead\\_en](https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en)

wysokie ceny wywoławcze w projekcie dokumentacji aukcyjnej świadczą o tym, że realizacja tego zadania miałyby się odbyć przy jednoczesnym przeciążaniu operatorów wydatkami na samo pasmo. Skutkiem zawyżenia ceny wywoławczej może okazać się zwiększenie ryzyka nieosiągnięcia celu głównego.

W tym kontekście w pierwszej kolejności należy wskazać, że zaproponowana **cena wywoławcza dla bloków z pasma 700 MHz w przeliczeniu na 1 MHz i jednego mieszkańca jest najwyższa w Unii, jeśli wziąć pod uwagę aukcje przeprowadzone od 2021 r.**

Porównywanie warunków zainicjowanej przez Prezesa UKE procedury selekcyjnej z tymi sprzed ponad 4 lat co do zasady nie jest uprawnione z uwagi na zmiany, jakie zaszły w krajobrazie ekonomicznym. Ponieważ zwalniające tempo wzrostu zapotrzebowania na transmisję danych udało się w dużej mierze okiełznać dzięki zachodzącym zmianom technologicznym i intensywnym inwestycjom operatorów, w ostatnich latach cena częstotliwości z pasm niskich malała. Odwróceniu uległ zatem widoczny w okresie rozwoju 4G trend wzrostowy. Ponadto widoczne stało się zjawisko wyrównywania średnich cen (za 1 MHz/mieszk.) pomiędzy częstotliwościami średnimi i niskimi.

Wskazując na powyższe oraz **uwzględniając aukcje, jakie się odbyły w krajach Unii od 2021 r., ogłoszona cena wywoławcza jest o 175% wyższa od mediany implikowanych cen wywoławczych w tych krajach.** Zdaniem Orange zasadnym jest przy tym posługiwanie się medianą, gdyż miara ta, w przeciwieństwie do średniej, pozwala zniwelować oddziaływanie wartości skrajnych, urealniasjąc tym samym wynik. Szczegółowe uzasadnienie takiego podejścia, a także pogłębione rozważania odnoszące się do prawidłowego wyznaczania cen wywoławczych, zostały zawarte w załączonej analizie.

Dokonanie prawidłowej, czyli znajdującej uzasadnienie w rzeczywistości rynkowej, wyceny wartości pasm niskich ma niebagatelny wpływ na stymulowanie rozwoju infrastruktury sieci mobilnych. Zdaniem Orange określenie adekwatnej ceny wywoławczej w Polsce ma znaczenie większe niż w jakimkolwiek innym państwie członkowskim Unii. **Polscy operatorzy pozostają względem odpowiedników w innych krajach w niekorzystnym położeniu ze względu na relację cen pasma i kosztów inwestycji do przychodu osiąganego dzięki świadczeniu usług wykorzystujących budowane sieci.** Jak wynika z opublikowanego przez Prezesa UKE w czerwcu raportu o stanie rynku telekomunikacyjnego, ARPU z usług mobilnych w Polsce było w 2023 r. najniższe w całej Unii. Co więcej, prognozy pokazują, że wartość ta będzie konsekwentnie spadać. Jednocześnie koszt inwestycji w Polsce jest na średnim europejskim poziomie (co wynika w dużej mierze z polegania na tych samych dostawcach), a ceny pasm niskich są bardzo wysokie (w przypadku pasma 800 MHz rozdysponowanego w aukcji z 2015 r. – horrendalnie wysokie). Nie mając wpływu na koszty inwestycji i jedynie ograniczony wpływ na osiągnięte przez operatorów ARPU, Prezes UKE może poprawić (albo pogorszyć) warunki rozwoju sieci mobilnych w naszym kraju jedynie poprzez kształtowanie ceny pasma.

Warto przy tym zaznaczyć, że nieokreślenie w dokumentacji aukcyjnej formalnego zobowiązania odnoszącego się do konkretnej liczby stacji bazowych wykorzystujących nowe częstotliwości nie oznacza, że dysponenci rezerwacji nie będą mieli faktycznego obowiązku realizacji takich inwestycji. Zapewnienie odpowiedniej jakości usług na terytorium kraju, w szczególności wzdłuż szlaków komunikacyjnych, będzie możliwe wyłącznie wówczas, gdy powstanie znaczna liczba stacji działających w pasmach 700/800 MHz. Od zainwestowania znacznych środków finansowych w infrastrukturę wykorzystującą te zasoby zależy więc

wypełnienie zobowiązań, koniecznych dla utrzymania trwałości uprawnień z decyzji rezerwacyjnych (tych już wydanych dla pasma C, jak i tych przyszłych dla pasma 700 MHz i F.800). Patrząc szerzej na skutki potencjalnego niewypełnienia zobowiązań – jest to warunek konieczny dalszego funkcjonowania na rynku mobilnym. Nieuzasadnione więc byłoby twierdzenie, że bardzo wysoka cena wywoławcza związana jest z brakiem zobowiązań ilościowych. Nie, te zobowiązania są, są realne i realnie podnoszą koszty rozwoju sieci ruchomych.

**Reasumując, w ocenie Orange cena wywoławcza dla bloków w paśmie 700 MHz powinna mieścić się w przedziale 205 – 283 mln PLN (określonym 40 i 60 percentylem dla implikowanych benchmarków cen wywoławczych dla lat 2021-2024), wskazującym na medianę na poziomie 211 mln PLN, co i tak czyniłoby ją wysoką w relacji do spodziewanych na rynku polskim przychodów.**

Apelujemy zatem o rozważenie przedstawionych uwag, wzięcie pod uwagę wniosków, które wybrzmiewają z białej księgi Komisji Europejskiej oraz raportów E. Letty i M. Draghiego, i przyczynienie się do pobudzenia inwestycji poprzez bardziej perspektywiczne podejście do określania opłat za rezerwacje w pasmach niskich.

### **Nieuzasadnione rozróżnienie cen wywoławczych dla bloków z pasma 700 MHz i bloku z pasma 800 MHz**

Tak jak wskazaliśmy wyżej, zaproponowane przez Prezesa UKE ceny wywoławcze za bloki w paśmie 700 MHz są wyraźnie powyżej uzasadnionego poziomu. Cena wywoławcza za blok w paśmie 800 MHz jest jeszcze wyższa i to o 55 mln zł. W naszej ocenie taka dysproporcja nie jest uzasadniona, a zważywszy na poniższe uwarunkowania wartość tych zasobów powinna być obniżona do tego samego poziomu.

Użyteczność pasma 800 MHz jest obecnie zbliżona do pasma 700 MHz. Faktem jest, że problemy koordynacyjne dla pasma 700 MHz dotyczące granicy ukraińskiej występują, jednak mają wpływ tylko na potencjalne zakłócenia w uplinku i najprawdopodobniej nie będą występowały w całym okresie rezerwacji. Jednakże inne uwarunkowania faworyzują właśnie pasmo 700 MHz:

1. Przede wszystkim, oba pasma charakteryzują się zbliżoną propagacją, ale ze wskazaniem na 700 MHz.
2. Z uwagi na zawarte porozumienia koordynacyjne korzystanie z pasma 800 MHz jest w znacznej mierze utrudnione w obszarach przygranicznych. Obowiązujące porozumienie zawarte z Ukrainą wyznacza bufor 15 km od granicy, gdzie nie można umiejscawiać stacji bazowych pracujących w paśmie 800 MHz. Z kolei w przypadku Rosji istnieje nie tylko bufor 15-20 km, ale także mocne restrykcje związane z gęstością stacji pracujących w tym paśmie (nawet do 100 km od granicy, przy czym najmocniej odczuwalne są ograniczenia w pasie do 60 km od granicy). Ograniczenia gęstości dla pasma 700 MHz są o wiele mniejsze.
3. Warto także spojrzeć na aspekt technologiczny. W krótszej perspektywie pasmo 800 MHz będzie wciąż wykorzystywane przede wszystkim na potrzeby technologii LTE/4G. Wynika to z liczby urządzeń klienckich, które już standardowo obsługują technologię 5G w paśmie 700 MHz, a niekoniecznie również w paśmie 800 MHz. Z czasem ta niewielka różnica zniknie, jednak na ten moment nie należy jej pomijać.
4. Idąc dalej – tylko dwóch z czterech potencjalnych uczestników aukcji będzie mogło w pełni korzystać z licytowanego bloku w paśmie 800 MHz bez konieczności przeprowadzenia reshufflingu. Mowa tu o procedurze czasochłonnej i niepewnej, na co wskazują przykłady

dotyczące reshufflingu pasma 900 MHz (postępowanie zostało wszczęte z urzędu 27 kwietnia 2023 r. i nadal nie zostało zakończone) oraz pasma 1800 MHz (postępowanie wciąż nie zostało wszczęte pomimo wyrażanej przez uczestników rynku potrzeby).

5. Argumentem za określeniem wyższej ceny za blok F.800 nie mogą być wyniki aukcji z 2015 r., która nie powinna być punktem odniesienia dla jakiegokolwiek racjonalnego i odpowiedzialnego postępowania selekcyjnego, które ma się zakończyć ustaleniem prawdziwej ceny rynkowej. Pozostawiając na boku specyfikę tamtej procedury, która dopuszczała spekulacyjne podbijanie ceny przed podmioty, które finalnie bez żadnych konsekwencji finansowych zrezygnowały z wylicytowanych zasobów częstotliwości, należy zauważyć, że zmieniły się realia wzrostu rynku. Jak wynika z raportów UKE, w latach 2016-2019 średni roczny wzrost ruchu w sieciach mobilnych wynosił 65%, podczas gdy już w latach 2020-2023 zaledwie 25%. To oznacza zupełnie inną perspektywę przyszłych potrzeb i możliwości operatorów mobilnych. Warto jednak zaznaczyć, że cena wywoławcza dla bloku 800 MHz w tamtej aukcji – ogłoszonej w okresie „głodu” widma – została określona na poziomie 250 mln zł.

**Reasumując i mając na względzie opisane powyżej czynniki, uważamy, że cena wywoławcza za blok pasma 800 MHz powinna zostać obniżona do tego samego poziomu, co cena wywoławcza za bloki w paśmie 700 MHz.**

## **Inne uwagi**

Poniżej przedstawiamy także inne uwagi o charakterze techniczno-porządkowym:

### 1. Dokumentacja aukcyjna

#### a) Uwaga porządkowa - numeracja bloku

Choć rozumiemy ideę stojącą za nazwaniem bloku w paśmie 800 MHz blokiem F.800, dla uniknięcia pomyłek z blokiem F (w paśmie 700 MHz) sugerujemy nazwanie tego bloku blokiem G.

#### b) 2.6.1. Termin składania ofert

Postulujemy, by termin złożenia ofert w przypadku ogłoszenia aukcji przed 10 listopada 2024 r. przypadał nie wcześniej niż na połowę stycznia 2025 roku, tak aby czas przygotowań organizacyjnych po stronie uczestników aukcji nie przypadł na okres świąteczno-noworoczny.

#### c) 6.12.3. PWS

Zwracamy uwagę na niespójność wynikającą z tego, że w przypadku posiadania dwóch aktywnych ofert PWS nie zostanie wprowadzony, jeśli któraś z ofert będzie NZK, podczas gdy byłby wprowadzony w sytuacji, gdyby obie oferty nie były NZK. Grozi to utratą punktów licytacyjnych w bardzo prawdopodobnej sytuacji, gdy uczestnik aukcji nie może złożyć oferty, choć posiada jedną ofertę jako NZK. Jednocześnie nie nastąpiłoby to, gdyby uczestnik aukcji nie mógł złożyć oferty, ale obie jego oferty nie byłyby NZK. W ocenie Orange zapis ten jest problematyczny i potencjalnie może być dyskryminujący. Postulujemy, żeby automatyczny PWS był wprowadzany w każdej sytuacji, w której brak działania uczestnika w danej rundzie może skutkować utratą jednego lub więcej punktów licytacyjnych, z zachowaniem liczby dostępnych PWS.

### 2. Załącznik nr 2 do dokumentacji aukcyjnej - Wzór oferty wstępnej

Zwracamy uwagę na błąd w numeracji w pkt 1.4. Zamiast: „o których mowa w Części 1. od pkt. 1.5. do pkt. 1.9” powinno być: „o których mowa w Części 1. od pkt. 1.5. do pkt. 1.8”, gdyż w części 1 wzoru oferty wstępnej nie występuje pkt 1.9.

### 3. Projekty rozstrzygnięć decyzji 700 MHz (bloki A-F)

Wnosimy o rezygnację z nakładania obowiązku uzyskiwania pozwoleń radiowych dla urządzeń radiowych wykorzystujących częstotliwości objęte rezerwacjami w paśmie 700 MHz. Brak jest uzasadnienia, dla którego zwolnienie, o którym mowa w art. 144 ust. 2 pkt 4 Prawa telekomunikacyjnego, mogło być zastosowane tylko dla rezerwacji bloku w paśmie 800 MHz. Prezes UKE kształtuje warunki korzystania z pasma 700 MHz zupełnie od nowa, więc nie zachodzi sytuacja, w której rezerwacje przyszłe byłyby pod tym względem wydawane na innych warunkach niż rezerwacje wcześniejsze. Jednocześnie umożliwienie operatorom korzystania z rejestru urządzeń może nie tylko uprościć rozbudowę sieci, ale także będzie wiązało się z obniżeniem kosztów administracyjnych związanych z ponoszeniem opłaty za wydanie pozwolenia radiowego. W związku z tym działaniem proinwestycyjnym i sprawiedliwym byłoby zrezygnowanie z dotychczasowego pkt 10 w projektach rozstrzygnięć decyzji rezerwacyjnych w paśmie 700 MHz i wprowadzenie w jego miejsce postanowień o treści analogicznej do pkt 10 i 11 projektu rozstrzygnięcia decyzji dla bloku F.800 MHz, o co apelujemy.

Załącznik:

1. Analiza PWC

# Orange Polska S.A.

Analiza porównawcza cen dla aukcji na rezerwację  
częstotliwości pasm poniżej 1 GHz w Europie

Październik 2024







Warszawa, 29 października 2024 r.

**Orange Polska S.A.**  
Al. Jerozolimskie 160  
02-326 Warszawa

Szanowni Państwo,

W nawiązaniu do Umowy z dnia 10.10.2024 r. („Umowa”) pomiędzy Orange Polska S.A. („Spółka”, „OPL”) a PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k. („PwC”), przedstawiamy raport („Raport”) dotyczący analizy porównawczej cen dla aukcji na rezerwację częstotliwości pasm poniżej 1 GHz, w odniesieniu do usług realizowanych przez Spółkę w zakresie bezprzewodowego dostępu do Internetu i telefonii komórkowej.

Raport zawiera opis zakresu przeprowadzonych prac, źródeł informacji oraz wyniki naszych analiz.

Raport stanowi całość i żadna jego część nie powinna być odczytywana, bądź interpretowana, bez przeczytania całego Raportu, w szczególności zastrzeżeń i ograniczeń. Raport nie może być wykorzystany, w całości lub w części, w celach innych niż ujęte w Umowie bez pisemnej zgody PwC.

Z poważaniem,




Piotr Rudzki  
Partner  
PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k.

---

PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., ul. Polna 11, 00-638 Warszawa  
Telefon: +48 (22) 523 4000, Fax: +48 (22) 742 4040 [www.pwc.com/pl](http://www.pwc.com/pl)



## Spis treści

<b>1</b>	<b>Podsumowanie zarządcze</b>	4
<b>2</b>	<b>Zastrzeżenia i metodyka pozyskiwania danych</b>	8
<b>3</b>	<b>Analiza otoczenia rynkowego</b>	11
	 Otoczenie makroekonomiczne	12
	 Cele strategii transformacji cyfrowej dla Polski	15
	 Obecny stan i perspektywy dla rozwoju sieci 5G w Polsce	19
<b>4</b>	<b>Analiza cen aukcji na rezerwację pasm niskiej częstotliwości</b>	24
<b>5</b>	<b>Analiza wartości aukcji dla pasm 700 MHz</b>	29
<b>6</b>	<b>Załączniki</b>	37



1

---

## Podsumowanie zarządcze





W związku z prowadzonymi przez UKE konsultacjami dla aukcji na rezerwację pasm częstotliwości 700 MHz i 800 MHz, PwC zostało zaangażowane do wykonania analizy porównawczej historycznych cen wywoławczych i finalnych dla aukcji odbytych w krajach UE\*

### Kontekst prac związanych z analizą oraz metodyka analizy

- Orange Polska S.A. jako podmiot działający na rynku świadczenia usług dostępu do bezprzewodowego Internetu mobilnego oraz telefonii komórkowej, w oparciu o nowoczesne technologie sieci 5G, jest zainteresowany udziałem w ogłoszonych, przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej („UKE”), konsultacjach dla aukcji dotyczącej rezerwacji częstotliwości z pasm poniżej 1 GHz:
  - 6 ogólnopolskich rezerwacji częstotliwości z pasma 700 MHz (zakresy: 703-733 MHz i 758-788 MHz) oraz
  - 1 ogólnopolską rezerwację z pasma 800 MHz (zakresy: 816-821 MHz i 857-862 MHz).
- Rezerwacje częstotliwości z pasma 700 MHz, jako jednego z pasm pionierskich na potrzeby technologii 5G, będą umożliwiały dalszy rozwój sieci 5G w Polsce i mogą stanowić uzupełnienie rezerwacji częstotliwości z pasma 3,6 GHz przydzielonych w grudniu 2023 r. Biorąc pod uwagę mniejsze wsparcie urządzeń końcowych użytkowników w zakresie obsługi sieci 5G w paśmie 800 MHz, w krótkim okresie czasu rezerwacja częstotliwości z pasma 800 MHz będzie wykorzystywana do rozwoju technologii LTE.
- Każda rezerwacja będzie obejmować blok częstotliwości o szerokości 2x5 MHz i będzie ważna do 31 maja 2040 r. (15 lat). Ponadto, każdy uczestnik aukcji będzie mógł uzyskać maksymalnie 2 z 7 rezerwacji częstotliwości, a ogłoszona przez UKE cena wywoławcza wynosi 580 mln zł dla każdej z 6 rezerwacji z pasma 700 MHz oraz 635 mln zł dla rezerwacji z pasma 800 MHz.
- W ramach transformacji cyfrowej Unii Europejskiej („UE”), w styczniu 2023 r., wszedł w życie program polityki „Droga ku Cyfrowej Dekadzie”, zgodnie z którym Polska zobowiązana jest do pokrycia, do 2030 r., wszystkich obszarów zaludnionych ultraszybą siecią bezprzewodową nowej generacji o wydajności dorównującej co najmniej sieci 5G, zgodnie z zasadą neutralności technologicznej. Określone, w ramach aukcji, zobowiązania pokryciowe przyczynią się do realizacji 100% pokrycia obszarów zaludnionych siecią 5G.
- Mając na uwadze powyższe, PwC zostało zaangażowane do przygotowania analizy porównawczej cen wywoławczych i finalnych dla aukcji odbytych w krajach UE\* na rezerwację częstotliwości pasm poniżej 700 MHz i 800 MHz („Analiza”) wg. stanu na 30.09.2024 r. („Data Analizy”).
- Analizie zostały poddane wszystkie kraje europejskie, w których zostały przeprowadzone aukcje na 700 MHz oraz były dostępne dane publiczne na temat cen (finalna próba – 25 krajów). Na potrzeby oszacowania implikowanej ceny aukcji PwC dokonało normalizacji zidentyfikowanych cen aukcji, przeprowadzonych w krajach przyjętych do grupy porównawczej, w celu odzwierciedlenia aktualnych warunków ekonomicznych oraz zachowania porównywalności cen do sytuacji rynkowej danego kraju. Zakres normalizacji obejmował:
  - Uwzględnienie zmiany wartości pieniądza w czasie – indeksacja cen o skumulowany wskaźnik cen dóbr produkcyjnych („PPI”);
  - Normalizację cen aukcji o szerokość i okres użytkowania pasma (15-letni okres oraz szerokość pasm 2x5 MHz);
  - Uwzględnienie lokalnych warunków rynkowych poprzez korektę ceny o populację dla danych krajów;
  - Oszacowanie wskaźnika implikowanej ceny aukcji w przeliczeniu na 1 MHz/PoP (w przeliczeniu na 1 mieszkańca).

### Program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.



### Ceny wywoławcze ogłoszone w aukcji na pasma z częstotliwości poniżej 1 GHz

Cena wywoławcza dla pasma 700 MHz

**580**

mln PLN

Cena wywoławcza dla pasma 800 MHz

**635**

mln PLN

\* Poza krajami UE w analizie zostały uwzględnione także Norwegia, Wielka Brytania oraz Szwajcaria.

Źródło: Gov.pl: Program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r., UKE <https://bjp.uke.gov.pl>



Do głównych czynników determinujących ocenę atrakcyjności inwestycji w aukcje w Polsce należą: obecny stan rozwoju sieci 5G, przyszłe koszty jej budowy, niski poziom ARPU, spadkowy trend cenowy dla aukcji niskich częstotliwości, a także cele polityki regulacyjnej nakierowane na wspieranie realizacji celów strategicznych w zakresie świadczenia nowoczesnych usług dostępu do sieci

### Kluczowe wnioski z przeprowadzonej analizy (1/2)

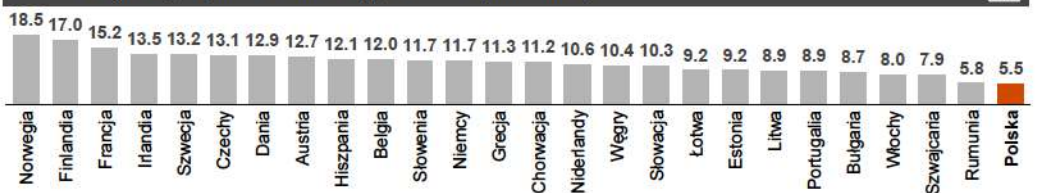
#### 1. Bieżąca sytuacja rynkowa rozwoju sieci 5G w Polsce

- Polska znajduje się na 20 miejscu w UE pod względem pokrycia siecią 5G, docierając do ok. 63% populacji kraju. W przypadku danych dotyczących pokrycia gospodarstw domowych, Polska osiąga poziom 72% pokrycia, podczas gdy średnia dla krajów UE wynosi 89%.

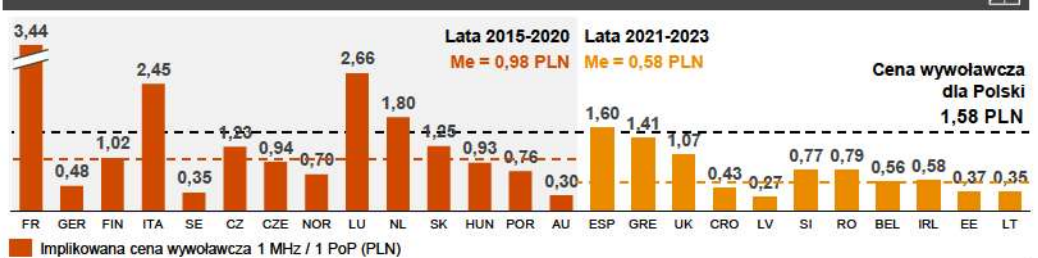
#### 2. Czynniki determinujące ocenę atrakcyjności inwestycji w aukcje na rezerwację pasm niskiej częstotliwości w Polsce:

- Koszty budowy sieci 5G** | Według WIK Consult, w celu osiągnięcia 100% pokrycia siecią 5G w Polsce, niezbędne będzie poniesienie wydatków inwestycyjnych w wysokości co najmniej 1,4 mld EUR. Jest to kwota, która proporcjonalnie odpowiada średnim wydatkom inwestycyjnym w innych krajach UE.
- Najniższe ARPU z usług mobilnych w UE** | Polska, w porównaniu do pozostałych krajów UE, istotnie odbiega pod względem średniego miesięcznego przychodu na użytkownika. W Polsce ARPU wynosi ok. 5,5 EUR, co jest najniższą wartością wśród krajów UE. Dla porównania, średnia wartość ARPU w Europie wynosi ok. 11,1 EUR. Zwracamy uwagę, że według badań branżowych przeprowadzonych przez ekspertów w dziedzinie aukcji pasm częstotliwości (H. Ihle i R. Marsden) dodatkowe spectrum nie będzie miało materialnego wpływu na wzrost ARPU po stronie operatorów telekomunikacyjnych.
- Trend spadkowy cen pasm niskiej częstotliwości w latach 2015-2023** | Mediana cen aukcji w latach 2015-2020 wynosi 0,98 PLN/MHz/PoP i jest wyższa o 70% od mediany dla lat 2021-2023 (0,58 PLN/MHz/PoP). Mimo odnotowanego trendu spadkowego, cena wywoławcza aukcji na częstotliwości z pasma 700 MHz ogłoszona przez UKE jest jedną z najwyższych w historii spośród analizowanych krajów europejskich (1,58 PLN/MHz/PoP).
- Trend wyrównywania cen pasm niskich do średnich częstotliwości** | W ostatnich latach zauważalny jest trend wyrównywania średnich cen za 1 MHz pasma na 1 mieszkańca pomiędzy częstotliwościami średnimi a niskimi. Wzrost cen pasm niskich i dolnych średnich w erze 4G można powiązać z rosnącymi obawami o niewystarczającą podaż do ok. 2016 r. w połączeniu z gwałtownym wzrostem zapotrzebowania na dane mobilne. Dla odmiany spadek cen w erze 5G jest powiązany ze znaczącym wzrostem podaży i nowymi technologiami umożliwiającymi bardziej efektywne wykorzystanie sieci mobilnych.

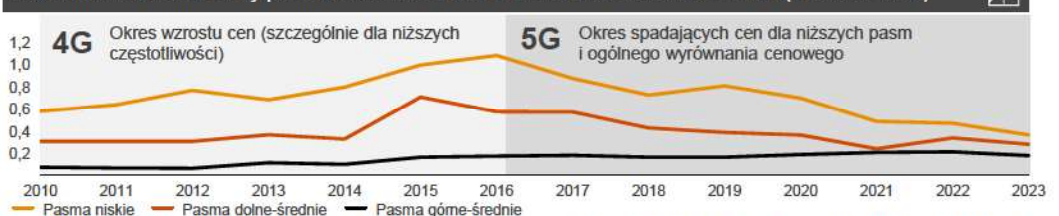
### ARPU w wybranych państwach Europy za 2023 r. (EUR/mies.)



### Cena wywoławcza dla częstotliwości z pasma 700 MHz w krajach europejskich (PLN/MHz/PoP)



### Szacunkowe średnie ceny pasm niskich i średnich w latach 2010-2023 na świecie (MHz/PoP EUR)



Źródło: Analiza PwC; UKE Raport o stanie rynku komunikacyjnego w 2023 roku; Raport M. Draghi'ego „The future of European competitiveness – Part B | In-depth analysis and recommendations – September 2024”; H. Ihle i R. Marsden - Evolution of Prices for Mobile Spectrum and Possible Explanations; WIK consult: Investment and funding needs for the Digital Decade connectivity targets

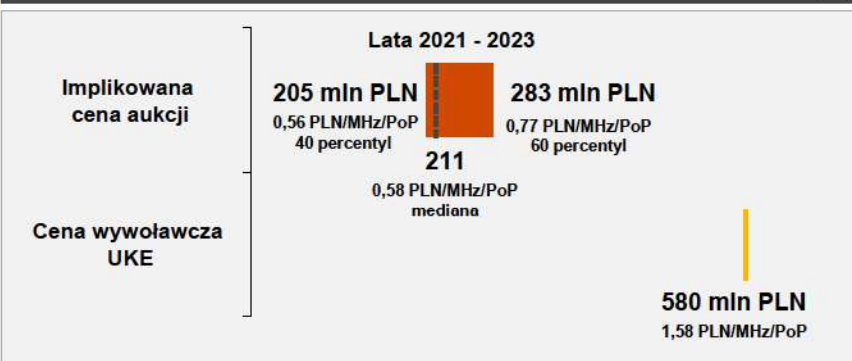


Przeprowadzona analiza porównawcza wskazuje implikowaną wartość ceny wywoławczej, za rezerwację na 15 lat częstotliwości z pasma 700 MHz w przeliczeniu na 1 mieszkańca, w przedziale 0,56-0,77 PLN za 1 MHz pasma. W przeliczeniu na populację Polski oraz szerokość pasma 2x5 MHz przekłada się to na implikowaną cenę wywoławczą aukcji w przedziale od 205 do 283 mln PLN

### Kluczowe wnioski z przeprowadzonej analizy (2/2)

- Dodatkowo należy podkreślić, że porównując cenę wywoławczą pasma 700 MHz z przeprowadzoną w Polsce w 2023 r. aukcją na pasmach 3,6 GHz, gdzie cena finalna w przeliczeniu na 1MHz/PoP wyniosła ok. 0,13 PLN, cena wywoławcza dla pasma 700 MHz jest ponad 10 razy wyższa (1,58 PLN/MHz/PoP) od uzyskanej przez UKE ceny za pasmo 3,6 GHz, co nie pokrywa się z bieżącym trendem na rynku aukcji na świecie i w Europie.
- **Cele polityki regulacyjnej** | Rekomendacje w zakresie polityki regulacyjnej na poziomie UE (Draghi, Letta, White Paper) wskazują, że głównym celem dystrybucji pasm powinno być zwiększenie świadczenia najnowocześniejszych usług europejskim konsumentom i przedsiębiorstwom, a nie priorytetowe traktowanie generowania przychodów za pośrednictwem aukcji. Wysokie koszty aukcji mogą utrudniać inwestycje w rozwój sieci i mogą mieć negatywny wpływ realizację celów strategicznych kraju.
- 3. **Wyniki analizy porównawczej**
  - Cena wywoławcza aukcji na częstotliwości z pasma 700 MHz ogłoszona przez UKE jest jedną z najwyższych w historii spośród analizowanych krajów europejskich (580 mln PLN za blok 2x5 MHz). Ogłoszona cena jest wyższa o 101% względem mediany (1,58 EUR za 1 MHz / PoP) wyliczonej na podstawie 25 krajów, w których przeprowadzona została aukcja dla pasma 700 MHz w okresie 2015-2023.
  - W celu rzetelnego przedstawienia obecnej sytuacji rynkowej w sektorze telekomunikacyjnym oraz zaobserwowanego trendu spadkowego dla cen aukcji pasm niskich w ostatnich latach, konkluzję w zakresie implikowanej wartości ceny aukcji na rezerwację pasma 700 MHz rozpatrzyliśmy dla aukcji porównywalnych przeprowadzonych w latach 2021-2023 r. **Analiza implikowanych cen aukcji nie uwzględnia przy tym wskazanych różnic w poziomie ARPU między Polską, a pozostałymi krajami UE, jednak jest to czynnik, który może wpływać na określenie ceny aukcji na niższym poziomie w porównaniu do innych krajów UE.** Ponadto, w rozdziale 5 niniejszego Raportu prezentujemy wyniki analizy dla pełnej grupy aukcji porównywalnych zarówno dla cen wywoławczych jak i dla cen finalnych.
  - Mając na uwadze stosunkowo niewielki zbiór danych w którym występują duże odchylenia obserwacji, w celu wyeliminowania wpływu wartości skrajnych, które zniekształcają średnią arytmetyczną zbioru, zastosowaliśmy medianę oraz percentyle – miary pozycyjne odporne na skrajne wartości i dzięki temu bardziej reprezentatywne, ponieważ lepiej odzwierciedlają typowy poziom badanej zmiennej, szczególnie w przypadku rozkładów asymetrycznych. Przyjęte podejście jest zgodne z metodyką PwC i jest powszechnie stosowane w tego typu analizach porównawczych. Konkluzję implikowanej ceny aukcji wyznaczyliśmy na podstawie wskaźników benchmarkowych między 40. (dół przedziału) a 60. percentylem (górną przedziału).
  - **W rezultacie przyjętych założeń implikowana wartość bloku, o szerokości 2x5 MHz z pasma o częstotliwości 700 MHz przeliczoną na populację Polski szacujemy w przedziale 205 – 283 mln PLN, natomiast wartość punktowa określona na podstawie mediany wynosi 211 mln PLN.**

### Podsumowanie wyników (pasmo 700 MHz, 2x5 MHz)



### ARPU w Polsce na tle dla wybranych państw Europy, 2023 r. (EUR/mies.)



Źródło: Analiza PwC, Raport M. Draghi'ego „The future of European competitiveness – Part B | In-depth analysis and recommendations – September 2024”, Raport Enrico Letta - Much more than a market - April 2024; Publikacja Komisji Europejskiej: White Paper - How to master Europe's digital infrastructure needs?; UKE Raport o stanie rynku komunikacyjnego w 2023 roku.

# 2

## Zastrzeżenia i metodyka pozyskiwania danych





## Zastrzeżenia i ograniczenia

### Zastrzeżenia



- W naszej analizie staraliśmy się ująć wszelkie istotne informacje, których źródło przedstawione zostało w przypisach oraz rozdziale kończącym pt. „Źródła danych”. Dane zostały zebrane na podstawie ogólnodostępnych informacji opublikowanych na stronach poszczególnych regulatorów, operatorów telekomunikacyjnych, portali branżowych, artykułów prasowych oraz komercyjnych raportów i rynkowych analiz.
- Podczas naszych analiz opieraliśmy się również na informacjach i dokumentach otrzymanych od Klienta. Nasza analiza jest zależna od tego, czy podane informacje były kompletne i dokładne we wszystkich istotnych aspektach. Jednakże, zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami przy dokonywaniu tego typu zleceń, zakres naszych prac nie pozwala nam ponosić odpowiedzialności za dokładność i kompletność dostarczonych informacji otrzymanych.
- W ramach naszych analiz dokonaliśmy przeglądu materiałów źródłowych pod kątem spójności oraz wyeliminowania oczywistych błędów, natomiast nie weryfikowaliśmy poprawności przekazanych informacji.
- Niniejszy Raport został przygotowany wyłącznie na potrzeby opisane w Umowie i nie może być użyty, w całości lub w części, w celach innych niż ujęte w Umowie, bez pisemnej zgody PwC.
- W wyniku zaokrągleń mogą wystąpić błędne sumowania w niektórych częściach Raportu, co dotyczy także kalkulacji wskaźników wyrażonych w procentach.
- Nasz Raport nie uwzględnia skutków wydarzeń i okoliczności, które mogły mieć miejsce po dacie jego sporządzenia. Nie gwarantujemy, iż w przypadku, gdyby takie prace i badania były kontynuowane, ich wpływ na końcowe wnioski nie byłby istotny.
- Niniejszy dokument, ani też zawarte w nim wnioski, nie stanowią rekomendacji inwestycyjnej.



## Metodyka pozyskiwania danych

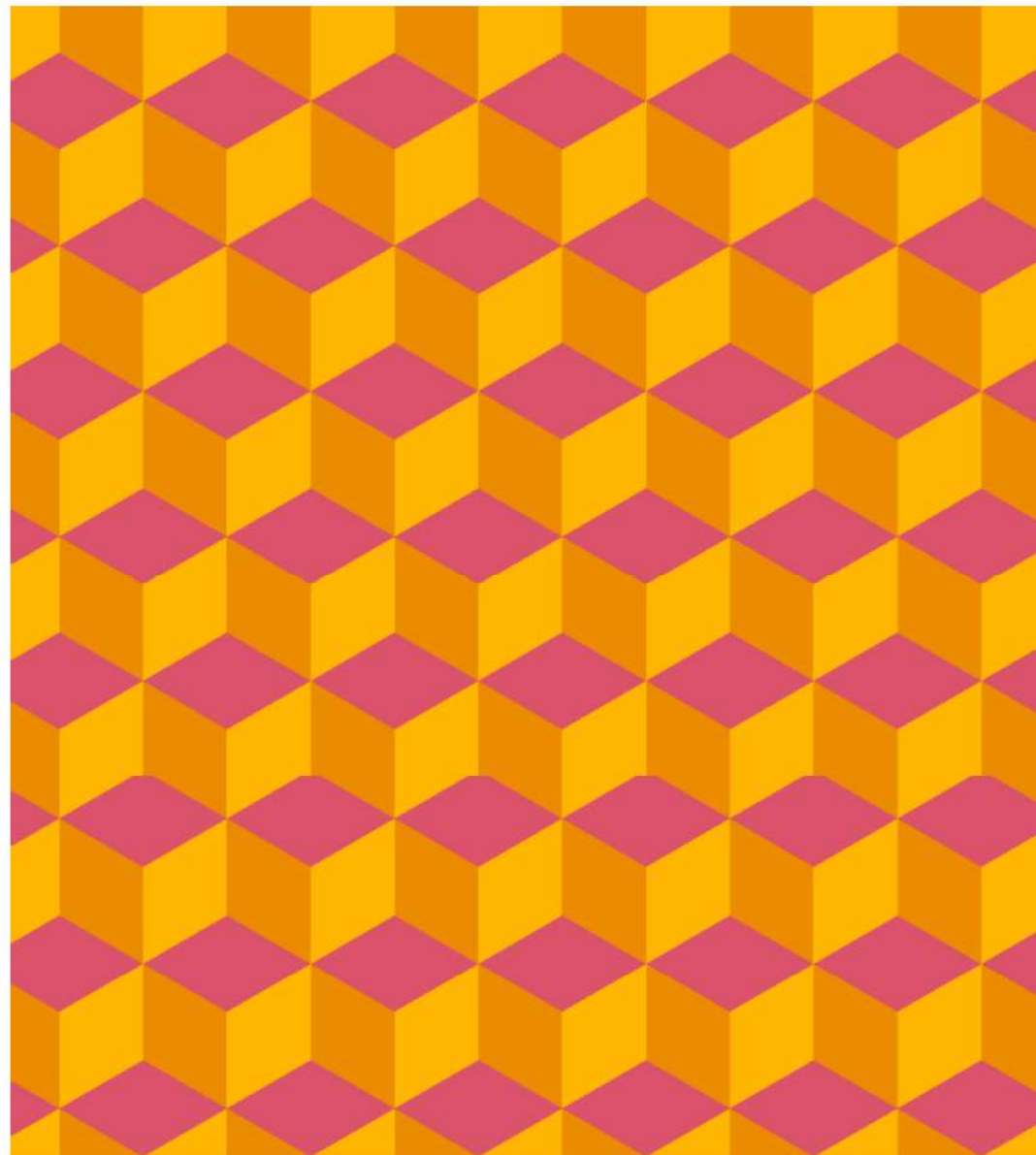
### Źródła informacji



Nasze analizy zostały przeprowadzone na podstawie dostępnych informacji publicznych, raportów rynkowych dla branży telekomunikacyjnej, które zostały podparte naszą wiedzą i doświadczeniem w zakresie przeprowadzania analiz ekonomicznych.

Podstawowymi źródłami informacji były między innymi:

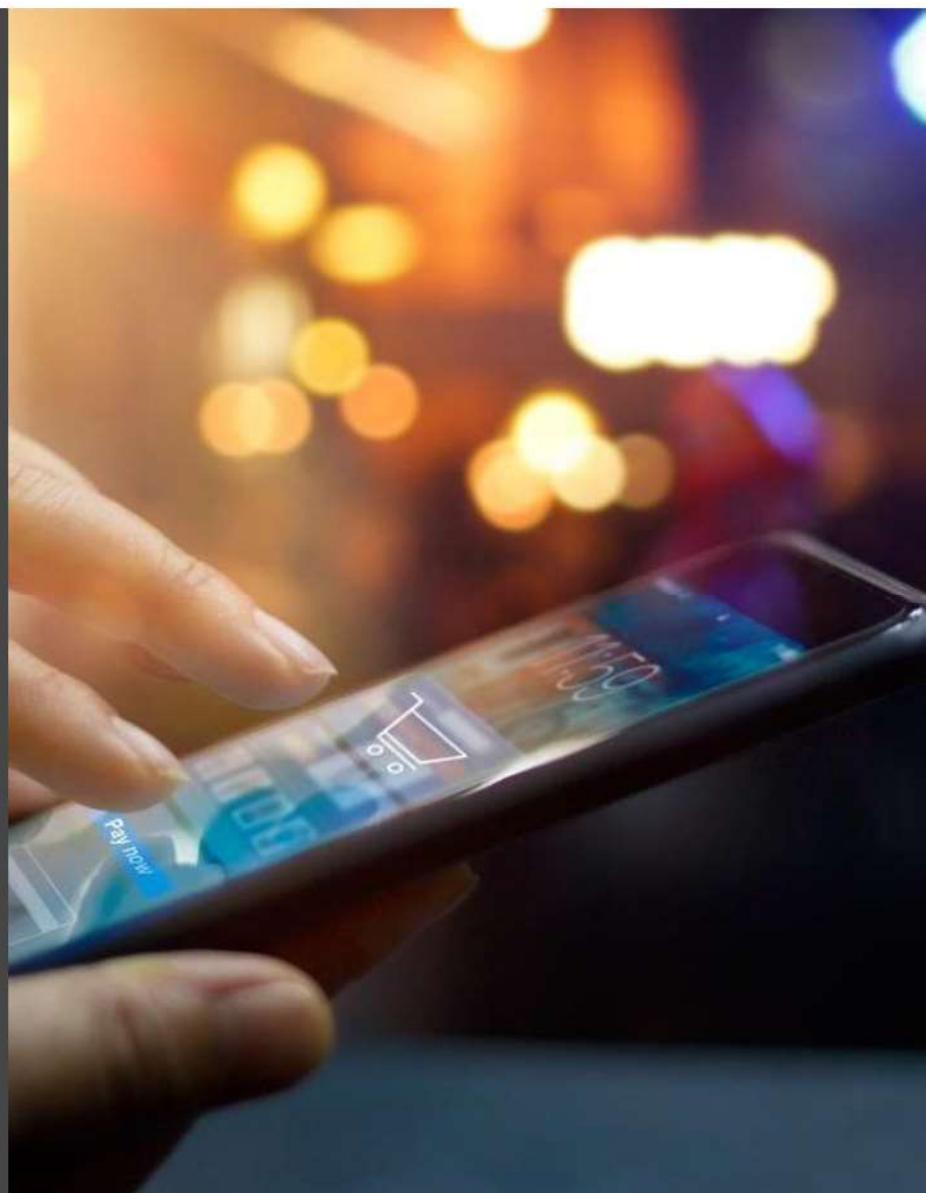
- Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2481 z dnia 14 grudnia 2022 r. ustanawiająca program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.
- Krajowy plan działania do programu polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.
- Wyniki Polski w realizacji celów i założeń Cyfrowej Dekady: Report on the State of the Digital Decade Country Report 2024: Poland
- Raport M. Draghi’ego „The future of European competitiveness – Part B | In-depth analysis and recommendations – September 2024”
- Raport Enrico Letta - Much more than a market - April 2024
- Publikacja Komisji Europejskiej: White Paper - How to master Europe’s digital infrastructure needs?
- Raport rynkowy BMI dla sektora telekomunikacji: BMI a Fitch Solutions Company: Poland Telecommunications Report | Q4 2024
- Parlament Europejski: A future-proof network for the EU: Full fibre and 5G
- WIK consult: Investment and funding needs for the Digital Decade connectivity targets
- Urząd Komunikacji Elektronicznej: Raport o stanie rynku komunikacyjnego w 2023 roku
- Opracowanie H. Ihle i R. Marsden opublikowane przez EconStor: Evolution of Prices for Mobile Spectrum and Possible Explanations
- Raport rynkowy BMI dla sektora telekomunikacji: Czech Republic Telecommunications Report | Q4 2024
- Raport rynkowy BMI dla sektora telekomunikacji: Germany Telecommunications Report | Q3 2024
- Dodatkowo, szczegółowa lista portali i stron internetowych stanowiących uzupełniające źródła informacji do przeprowadzonej Analizy zaprezentowaliśmy w załącznikach do niniejszego Raportu.



3

---

## Analiza otoczenia rynkowego





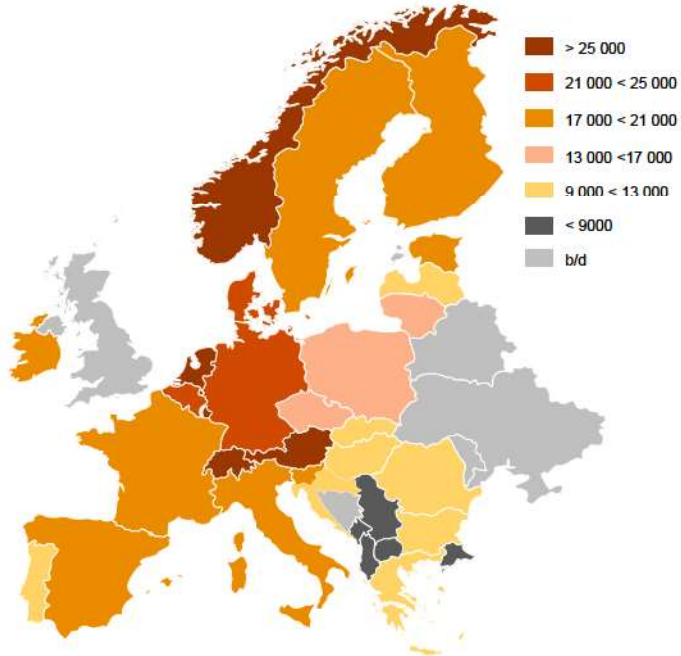


## Otoczenie makroekonomiczne



Pandemia COVID-19 oraz trwająca wojna w Ukrainie wpłynęły negatywnie na globalną gospodarkę. Wskaźniki inflacyjne wciąż przekraczają cele inflacyjne zarówno w Polsce, jak i w Europie, co stanowi wyzwanie dla stabilności ekonomicznej regionu

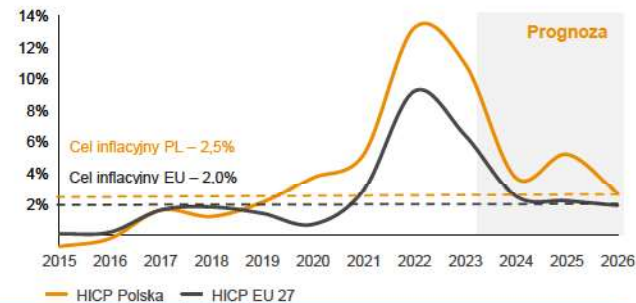
Dochód rozporządzalny na mieszkańca 2022 (PPS)\*



Skumulowany wskaźnik PPI w Polsce i Europie (2015 = 100)



Inflacja w Polsce na tle średniej w UE



#### Komentarz



- Począwszy od 2021 r. poziom HICP (zharmonizowany wskaźnik cen konsumpcyjnych) zaczął intensywnie się zwiększać, odnotowując najwyższą roczną wartość w 2022 r. na poziomie 13,2% dla Polski oraz 9,2% dla Europy. Od 2023 r. odnotowano odwrócenie trendu wzrostowego, w efekcie obecny poziom inflacji, według danych na wrzesień 2024 r., dla Polski i Europy wynosi odpowiednio: 4,3% i 1,7% r/r. Wskaźnik PPI (wskaźnik cen dóbr produkcyjnych), który mierzy miesięczne zmiany cen sprzedaży produktów przemysłowych z perspektywy producentów, charakteryzował się analogicznymi trendami jak w przypadku wskaźnika HICP. Wahaniami PPI w Polsce są zbliżone do tych obserwowanych w strefie euro. Napędzane rosnącymi cenami surowców i energii, wskaźniki zarówno dla Polski (149,7) jak i Europy (151,2), osiągnęły najwyższe wartości w 2022 r. Obecnie, w wyniku poprawy w łańcuchach dostaw i spadku cen energii, zauważalna jest stabilizacja wskaźnika dla obu regionów.
- Do I kwartału 2025 r. NBP zakłada utrzymywanie się inflacji w Polsce na podwyższonym poziomie, w głównej mierze spowodowane ograniczeniem działań osłonowych dla cen energii oraz wzrostem inflacji dla cen żywności. Od II kwartału 2025 r. przewiduje się stopniowe wygasanie wpływu czynników podwyższających poziom CPI (wygaśnięcie efektów odmrażania cen energii, spadek dynamiki kosztów pracy) co wpłynie na spadek poziomu przewidywanej inflacji z 5,2% w 2025 r. do 2,7% w 2026 r.
- Poza inflacją, na siłę nabywczą konsumentów, wpływa także wysokość dochodu rozporządzalnego, który obrazuje poziom życia obywateli danego kraju. W 2022 r. mediana dochodu rozporządzalnego w Polsce znajdowała się poniżej średniej europejskiej (18,706 PPS) i wyniosła 14,906 PPS.

\* PPS - Standard siły nabywczej, jest sztuczną jednostką walutową. PPS jest terminem technicznym używanym przez Eurostat dla wspólnej waluty, w której agregaty rachunków narodowych wyrażone są po korekcie różnic w poziomie cen z wykorzystaniem PPPs. Zatem, PPPs mogą być interpretowane jako kurs wymiany PPS w stosunku do euro.

Źródło: NBB; Eurostat; <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/>; <https://data.ecb.europa.eu/main-figures/ecb-interest-rates-and-exchange-rates/key-ecb-interest-rates>

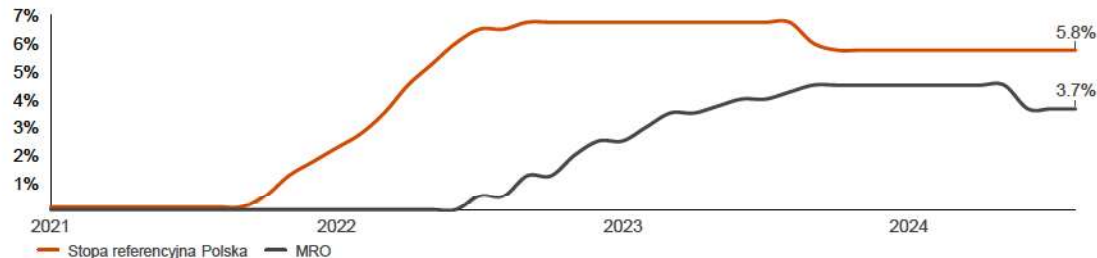


Rada Polityki Pieniężnej w odpowiedzi na wysokie odczyty inflacji rozpoczęła w październiku 2021 r. cykl podwyżek stóp procentowych. W rezultacie od października 2023 r. stopa referencyjna ustalona jest na poziomie 5,75%, która jest jedną z najwyższych w UE. Sytuacja makroekonomiczna wpływa na wyższe ryzyko inwestycyjne oraz oczekiwane stopy zwrotu w Polsce w porównaniu do UE

## Ryzyko rynkowe i stopa wolna od ryzyka wybranych krajów UE

	Premia za ryzyko rynkowe	Stopa wolna od ryzyka
Austria	5,9%	2,6%
Belgia	5,5%	2,7%
Finlandia	5,5%	2,6%
Francja	5,6%	2,9%
Hiszpania	6,0%	2,9%
Grecja	6,0%	3,1%
Włochy	6,0%	3,5%
Słowacja	5,8%	3,2%
Czechy	5,6%	3,7%
Niemcy	5,6%	2,1%
Szwecja	5,4%	2,0%
Wielka Brytania	5,6%	4,0%
Portugalia	6,0%	2,7%
Polska	<b>5,8%</b>	<b>5,3%</b>

## Stopa referencyjna



## Komentarz

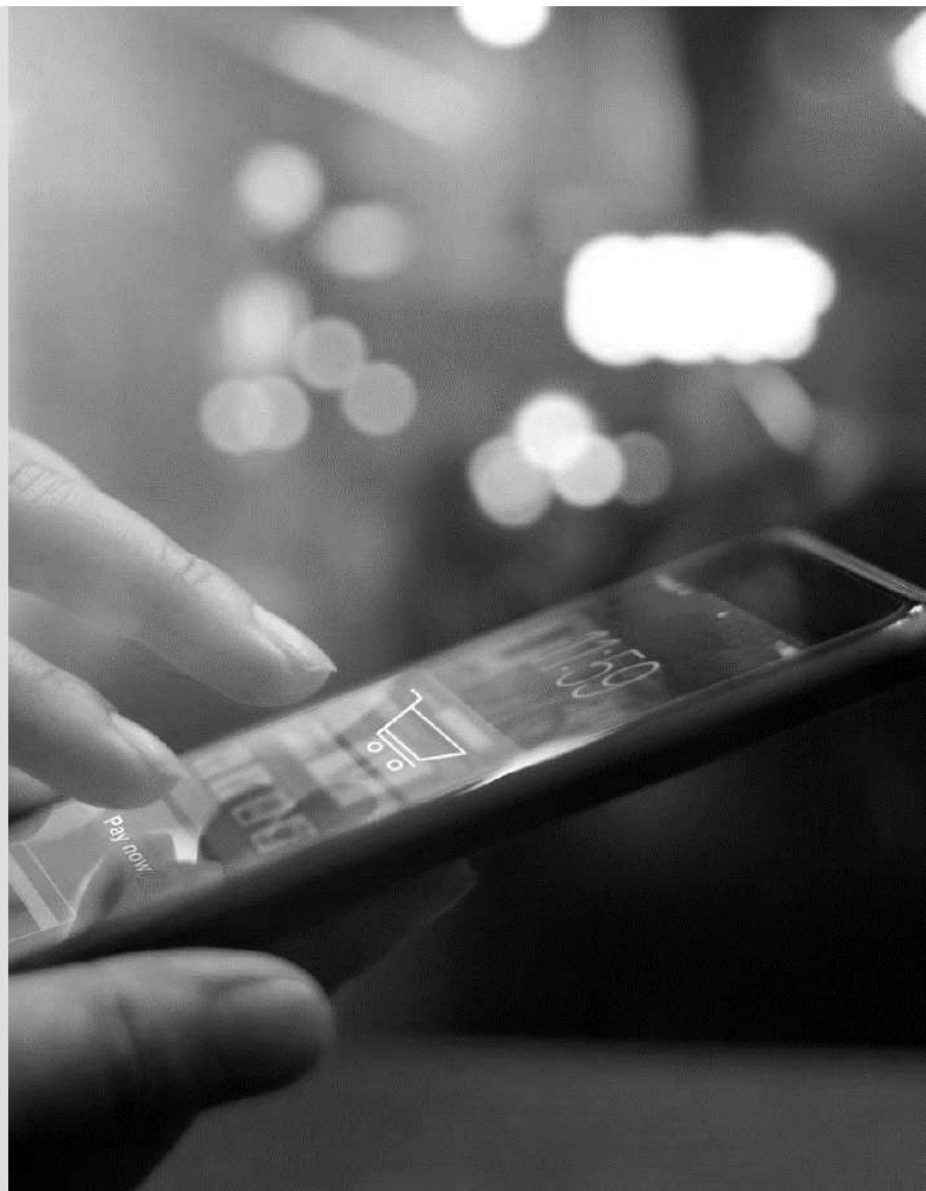
- W odpowiedzi na rosnące poziomy inflacji RPP rozpoczęła proces zwiększania stóp procentowych. Począwszy od października 2021 r., między styczniem 2021 r. a wrześniem 2023 r. stopa referencyjna została podwyższona o ponad 6.65 p.p. Komunikaty NBP wskazują, że w pomimo utrzymującej się podwyższonej inflacji seria podwyżek stóp procentowych w Polsce zakończyła się. Ostatnia uchwała w sprawie zmiany stóp procentowych przyjęta w październiku 2023 r., obniżyła stopę referencyjną NBP do poziomu 5,75%. EBC także stopniowo podnosiło stopę refinansującą MRO (będącą odpowiednikiem stopy referencyjnej) z 0,5% w lipcu 2022 r. do 4,5% we wrześniu 2023 r. Jednak czerwca 2024 r. EBC podjęło uchwałę o obniżeniu MRO do poziomu 3,65%.
- Decyzje w zakresie poziomu kształtowania się stóp procentowych znajdują swoje bezpośrednie przełożenie na wyceny oraz rentowność obligacji skarbowych, która pomimo zbliżonego poziomu stopy referencyjnej od września 2022 r. mocno waha się w przedziale od ok. 5,0% do 8,5%, wskazując na dużą zmienność.
- Podwyższone stopy procentowe wpływają także na zwiększenie kosztu kapitału, który determinuje oczekiwania i możliwości inwestycyjne przedsiębiorstw. W niepewnym otoczeniu makroekonomicznym, zarówno inwestorzy jak i instytucje finansowe oczekują większego zwrotu z kapitału.
- Obecna sytuacja makroekonomiczna wpływa na wyższe ryzyko inwestycyjne oraz oczekiwane stopy zwrotu w Polsce w porównaniu do UE, co dotyczy także przedsiębiorców z sektora telekomunikacyjnego w kontekście, m.in. wydatków związanych z rozwojem sieci 5G.

<sup>1</sup> MRO – Main refinancing operations - Stawka głównych operacji refinansujących (MRO) jest jedną z trzech kluczowych stóp procentowych, które Europejski Bank Centralny (EBC) ustala regularnie w ramach swojej pracy nad utrzymaniem stabilności cen w strefie euro.  
Źródło: Eurostat; Investing.com; Survey: Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 96 countries in 2024





## Cele strategii transformacji cyfrowej dla Polski



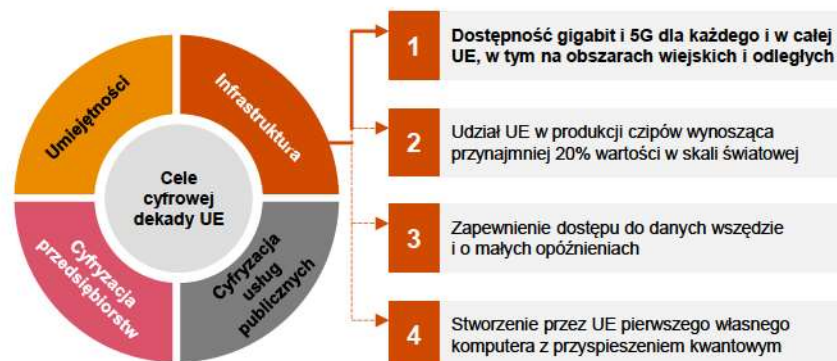
Zgodnie z programem „Droga ku cyfrowej dekadzie” Polska zobowiązana jest do pokrycia do 2030 r. wszystkich obszarów zaludnionych ultraszybką siecią bezprzewodową nowej generacji o wydajności dorównującej co najmniej sieci 5G

## Komentarz



- W styczniu 2023 r. wszedł w życie program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r., który wyznacza kierunki rozwoju transformacji cyfrowej Unii Europejskiej. Dokument ten określa cele ogólne i cyfrowe oraz wprowadza mechanizm monitorowania i współpracy, mający na celu wspieranie innowacji, ustrukturyzowanie współpracy między instytucjami europejskimi i państwami członkowskimi.
- W ramach programu polityki zostały wskazane cztery główne cele z zakresu infrastruktury cyfrowej na poziomie Unii Europejskiej, których osiągnięcie do 2030 r. będzie wymagać zaangażowania zarówno państwowych regulatorów jak i głównych operatorów telekomunikacyjnych.
- Jednym z obszarów stanowiący wyzwanie w realizacji programu, jest rozwój sieci 5G. Obecnie, zasięg 5G w Polsce (71,9%) pozostaje poniżej średniej UE (89,3%), niemniej wyniki Polski w 2023 r., w porównaniu do roku 2022, wzrosły w szybszym tempie (13,4%) niż w UE (około 10%). Jednak postęp ten został osiągnięty w większości przed przyznaniem któregokolwiek z trzech pionierskich pasm 5G. Aukcja na pierwsze pasmo pionierskie 5G (4 rezerwy częstotliwości pasma 3,6 GHz) została rozstrzygnięta w dniu 18 października 2023 r.
- 2 lipca 2024 r. Komisja Europejska opublikowała sprawozdania krajowe (Digital Decade Country Report Poland 2024), oceniające postępy państw członkowskich UE w realizacji celów cyfrowej dekady. W sprawozdaniu dotyczącym Polski zauważono znaczące postępy w zakresie infrastruktury cyfrowej, jednak wskazano również na konieczność dalszych działań. W związku z tym, że dopiero w październiku 2023 r. przydzielono pierwsze pasmo dla sieci 5G (3,4-3,8 GHz), KE zaleciła przyspieszenie procesu rozdysponowania pozostałych pasm w kraju. Według raportu, Polska ma ambitne plany wdrożenia 5G, dążąc do osiągnięcia 100% zasięgu już w 2027 r. Jednocześnie, KE podkreśliła, iż osiągnięcie tego celu nie jest wykluczone, jednak wymagałoby to znaczącego wysiłku ze strony Polski, biorąc pod uwagę opóźnienia w aukcji pasma 700 MHz oraz niepewności co do aukcji na pasmo 26 GHz.
- W odniesieniu do wyzwań UE (w tym Polski) w zakresie transformacji cyfrowej przedstawiono kilka kluczowych rekomendacji i analiz. W 2024 r. opublikowano raport Maria Draghiego (były szef EBC), który m.in. nawiązuje do potrzeby zamknięcia luki innowacyjnej, podkreślając potrzebę inwestycji w nowoczesne technologie, takie jak 5G, aby zwiększyć konkurencyjność Europy. Ponadto, raport Enrico Letty koncentruje się na wzmocnieniu jednolitego rynku poprzez promowanie badań i innowacji, co jest kluczowe dla rozwoju infrastruktury 5G i technologii cyfrowych. Dodatkowo, KE opublikowała opracowanie White Paper, które zawierają propozycje działań oraz adresuje potrzeby infrastrukturalne Europy, w tym rozwój sieci 5G, aby zapewnić wysokowydajne, bezpieczne i zrównoważone sieci cyfrowe, które są fundamentem transformacji cyfrowej.
- Wyżej wymienione rekomendacje w zakresie polityki regulacyjnej na poziomie UE m.in. wskazują, że głównym celem dystrybucji pasm powinno być zwiększenie świadczenia najnowocześniejszych usług europejskim konsumentom i przedsiębiorstwom, a nie priorytetowe traktowanie generowania przychodów za pośrednictwem aukcji, a dystrybucja widm częstotliwości powinna być ukierunkowanych na inwestycje w infrastrukturę, przy jednoczesnej redukcji obciążeń finansowych w trakcie procedur przetargowych.

## Program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.



## Realizacja celów „Droga ku cyfrowej dekadzie” – zasięg technologii 5G (2024)





## Krajowy Plan Działania odpowiada na potrzebę intensyfikacji działań państwa w kluczowych obszarach cyfryzacji, w tym rozbudowy infrastruktury telekomunikacyjnej z naciskiem na łącza 1 Gb/s i sieci 5G

### Krajowy Plan Działania – Harmonogram dla sieci 5G w Polsce do 2030 r.



### Komentarz

- W ramach programu „Droga ku cyfrowej dekadzie” Ministerstwo Cyfryzacji we współpracy z UKE sporządziło Krajowy Plan Działania („KPD”). KPD jest dokumentem strategicznym, który określa cele i działania mające na celu realizację polityki cyfryzacji w Polsce do 2030 roku. Plan ten obejmuje różne inicjatywy i projekty, które mają wspierać rozwój technologiczny, transformację cyfrową oraz poprawę infrastruktury cyfrowej w kraju.
- Jednym z głównych celów KPD jest zaplanowanie środków, odpowiadających na obecne opóźnienia we wdrożeniu technologii 5G z wykorzystaniem dedykowanych częstotliwości. Zgodnie z zaleceniami KE oczekuje się, że do 2030 r. wszystkie obszary zaludnione będą objęte ultraszybką siecią bezprzewodową nowej generacji o wydajności dorównującej co najmniej sieci 5G, zgodnie z zasadą neutralności technologicznej. Z tego względu, KPD jako jedno z działań wskazało przydzielenie częstotliwości dla pasm pionierskich sieci 5G.
- Polska opierała się na inwestycjach w ramach środków unijnych z Instrumentu na rzecz Odbudowy i Odporności (RRF) oraz funduszu Polityki Spójności. Jednak większość zaplanowanych środków pochodzących ze wsparcia unijnego przeznaczona zostanie na rozwój sieci stacjonarnej w oparciu o technologie kablową. Pozostałe środki publiczne (jednak o dużo mniejszej skali) na ten cel pochodziły także z Krajowego Funduszu Szerokopasmowego, jednak wsparcie publiczne jest w tym zakresie ograniczone i niematerialne, a ryzyko realizacji i finansowania inwestycji w rozwój sieci 5G jest realizowane przez operatorów w ramach inwestycji komercyjnych, które co do zasady powinny mieć swoje uzasadnienie biznesowe oraz gwarantujące operatorom zwrot z zaangażowanego kapitału.

## Planowane w ramach aukcji na częstotliwości poniżej 1 GHz, zobowiązania pokryciowe nałożone na operatorów przyczynią się do realizacji celów przyjętej strategii

### Komentarz



- W odpowiedzi na zalecenia KE oraz opóźnienia w zakresie wdrażania sieci 5G w Polsce (wynikające głównie z opóźnionej autoryzacji pasm pionierskich dla tej sieci) w dniu 4 października 2024 r. Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej ogłosił konsultacje dokumentacji aukcyjnej na 7 rezerwacji częstotliwości z pasm poniżej 1 GHz.
- Planowana aukcja objęta:
  - 6 ogólnopolskich rezerwacji częstotliwości z pasma 700 MHz (zakresy: 703-733 MHz i 758-788 MHz) oraz
  - 1 ogólnopolską rezerwację z pasma 800 MHz (zakresy: 816-821 MHz i 857-862 MHz).
- Każda rezerwacja będzie obejmować blok częstotliwości o szerokości 2x5 MHz i będzie ważna do 31 maja 2040 r.
- Rezerwacje częstotliwości z pasma 700 MHz, umożliwią wykorzystanie tych częstotliwości w radiokomunikacji ruchomej i będą uzupełnieniem rezerwacji z pasma 3,6 GHz przydzielonych w 2023 r.
- Do głównych zobowiązań nałożonych na operatorów po rozstrzygnięciu aukcji będzie pokrycie usługą transmisji danych:
  - obszaru kraju na poziomie 90% z wymaganą przepustowością 95 Mb/s i maksymalnym opóźnieniem 10 ms w terminie do 28 grudnia 2028 r.
  - gospodarstw domowych na poziomie 99% z wymaganą przepustowością 140 Mb/s i maksymalnym opóźnieniem 10 ms w terminie do 28 grudnia 2030 r.

### Zasięg sieci 5G dla głównych operatorów w Polsce



#### Orange Polska

- Liczba usług mobilnych 2023 – 17,6 mln
- Przychody z usług mobilnych 2023 – 3,9 mld PLN\*
- EBITDA 2023\*\*\* – 3,7 mld PLN



#### T-Mobile Polska

- Liczba klientów mobilnych 2023 – 12,6 mln
- Przychody z usług mobilnych 2023 – 4,2 mld PLN
- EBITDA 2023\*\*\* – 2,0 mld PLN



#### P4 – Play

- Liczba klientów mobilnych 2023 – 13,1 mln
- Przychody z usług mobilnych 2023 – 4,6 mld PLN
- EBITDA 2023\*\*\* – 4,0 mld PLN



#### Grupa Cyfrowy Polsat – Plus

- Liczba klientów mobilnych 2023 – 8,7 mln\*\*
- EBITDA 2023\*\*\* – 3,2 mld PLN



\*Przychody z ofert telefonii komórkowej, z wyłączeniem ofert konwergentnych dla klientów indywidualnych;

\*\* Klienci raportowani przez operatora w segmencie B2C i pre-paid mobile (bez klientów B2B, których liczba za 2023 r. wynosiła 68,8 tys. użytkowników);

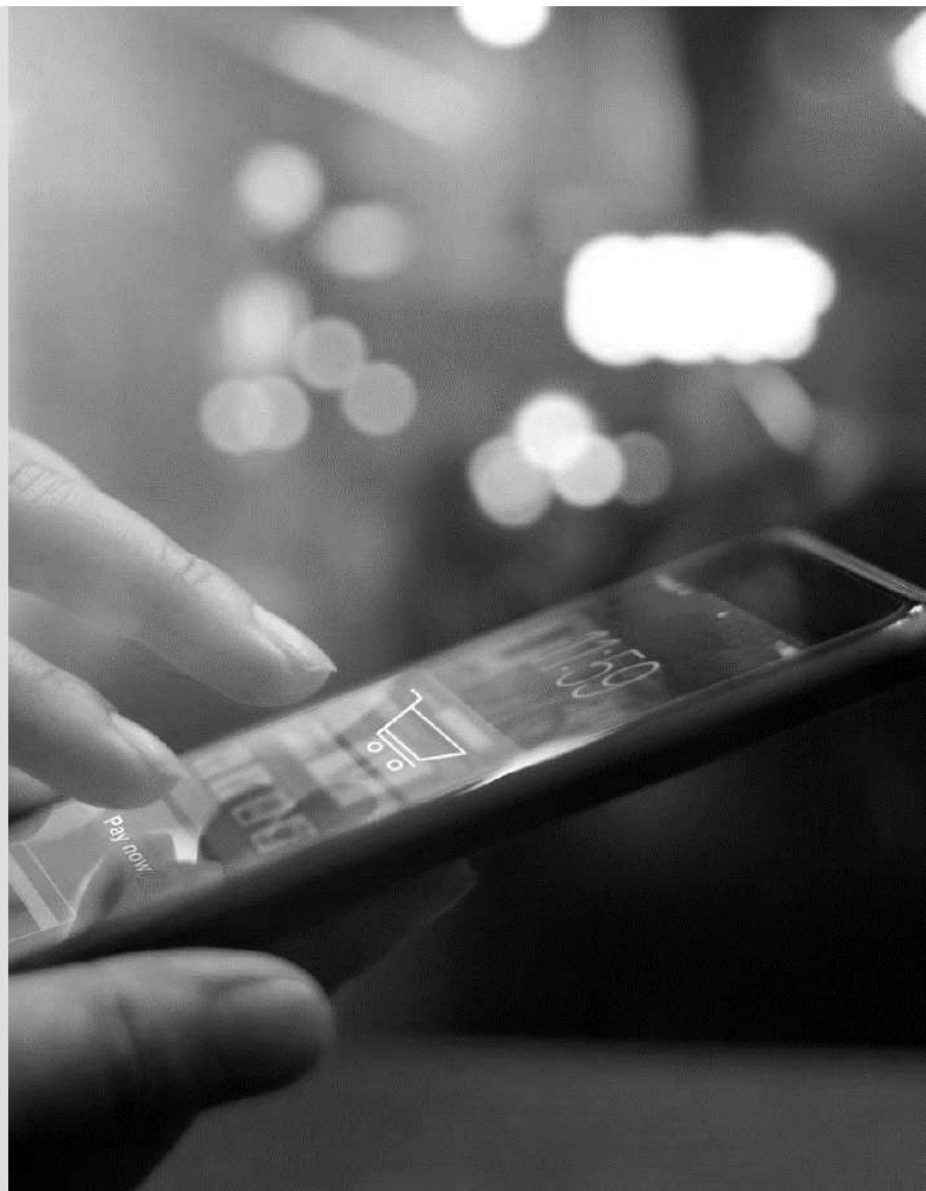
\*\*\* Wskazana EBITDA operatorów dotyczy całej działalności spółek (nie segmentu usług mobilnych).

Źródło: BMI a Fitch Solutions Company: Poland Telecommunications Report | Q4 2024, uke.gov.pl; Startujemy z konsultacjami aukcji na 700 i 800 MHz; Raport roczny 2023 - Cyfrowy Polsat S.A.; Raport roczny 2023 – T-mobile; Raport roczny 2023 – Orange Polska; 18 Raport roczny 2023 – P4 <https://www.plus.pl/mapa-zasiegu>; <https://www.t-mobile.pl/c/mapa-zasiegu>; <https://www.play.pl/pomoc/zasieg/mapa-zasiegu>; <https://www.orange.pl/view/mapazasiegu>



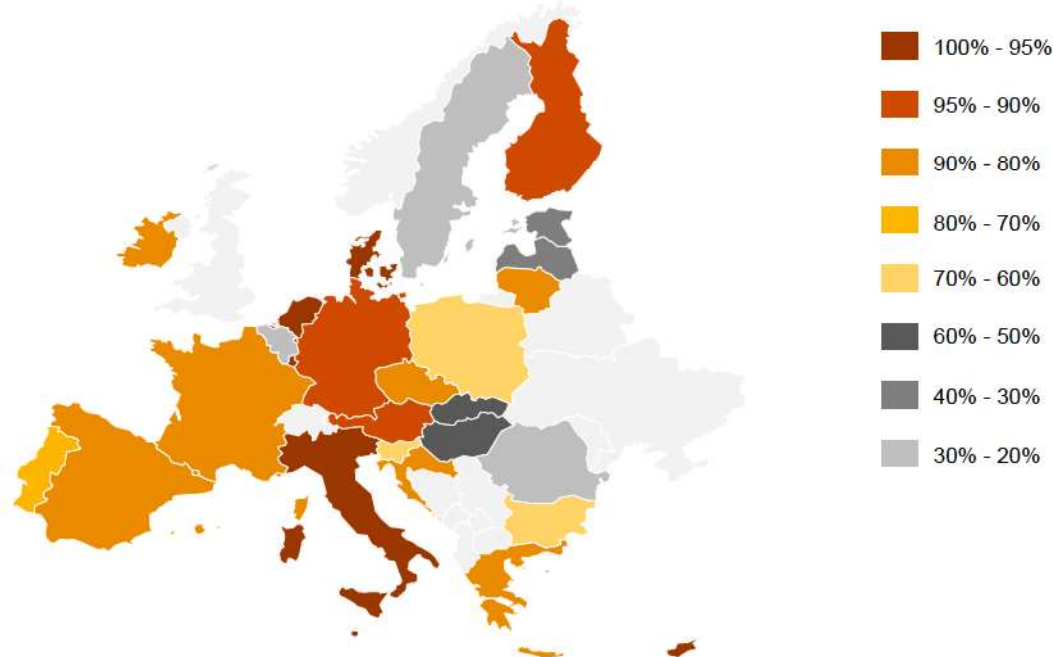


## Obecny stan i perspektywy dla rozwoju sieci 5G w Polsce



Obecnie ok. 63% mieszkańców Polski posiada dostęp do sieci 5G. Na tle krajów UE, Polska zajmuje pod tym względem dopiero 20 miejsce i jest jednym z ostatnich krajów dla których nie przeprowadzono aukcji na rezerwację pasm niskich częstotliwości dedykowanych dla sieci 5G

## Pokrycie populacji siecią 5G



## Komentarz



- Program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” zakłada, między innymi, 100% dostępność sieci 5G w każdym kraju członkowskim. Według opracowań ETNO<sup>1</sup>, w 2023 r. 80% populacji Europy było objęte zasięgiem 5G, co stanowi wzrost o 8% w stosunku do roku poprzedniego. Cypry, Malcie oraz Holandii udało się już osiągnąć pełne pokrycie populacji siecią 5G, jednak warto podkreślić, iż kraje te charakteryzują się mniejszą liczbą ludności i powierzchnią pokrycia. W krajach takich jak Niemcy, Włochy czy Hiszpania, pokrycie siecią 5G jest bardziej zaawansowane, gdzie sieć 5G jest dostępna nie tylko w dużych miastach, ale także w mniejszych miejscowościach i na obszarach wiejskich. **Polska znajduje się na 20 miejscu w UE pod tym względem, docierając do ok. 63% populacji kraju. W przypadku danych dotyczących pokrycia gospodarstw domowych siecią 5G, Polska osiąga wartość 72%, z kolei średnia dla krajów UE wynosi 89%.**
- Dane dotyczące zasięgu 5G powinny być analizowane zarówno w kontekście używanego spektrum, jak i dostarczanych prędkości. W Europie wielu operatorów koncentruje się na wdrażaniu 5G w spektrum średniopasmowym (3,5 GHz), co znacząco poprawia jakość dostarczanych usług dla użytkowników. Z kolei, średnie prędkości pobierania w Europie wynoszą obecnie 64 Mbit/s. Prędkości sieci 5G w Polsce są zróżnicowane w zależności od operatora i lokalizacji. W dużych miastach, użytkownicy mogą cieszyć się prędkościami sięgającymi nawet 1 Gb/s, jednak w mniejszych miejscowościach prędkości te mogą być znacznie niższe. W krajach Europy Zachodniej prędkości sieci 5G są generalnie wyższe i bardziej stabilne, a infrastruktura jest bardziej rozwinięta, co zapewnia lepszą jakość usług. Według najnowszych danych z czerwca 2024, dotyczących mediany krajowej prędkości sieci mobilnej wykazują, że Polska należy do 10 państw o najniższym wyniku. Mediana dla Polski wynosi 57 Mbit/s.\*
- Polska w ostatnich latach poczyniła znaczące postępy w rozwoju sieci 5G, jednak wciąż pozostaje w tyle w porównaniu do liderów mobilnej transformacji pod kątem dostępności sieci, jej prędkości, a także rozwoju infrastruktury. Główni MNOs w Polsce: Plus, Orange, Play i T-Mobile intensywnie pracują nad rozbudową infrastruktury, jednak osiągnięcie pełnego pokrycia wymagać będzie poniesienie znaczących nakładów inwestycyjnych z ich strony (CAPEX na rozwój sieci 5G dla Polski – 1,4 mld EUR)

\* Trzej operatorzy świadczyli wówczas usługi 5G jedynie w technologii DSS, której osiągi są porównywalne z technologią LTE, a nie dostępem do sieci 5G świadczoną na pasmach "pionierskich".

<sup>1</sup> European Telecommunications Network Operators' Association

Źródło: <https://www.statista.com/statistics>; <https://www.euronews.com>; <https://digital-strategy.ec.europa.eu>; State of digital communications 2024 ETNO



## Osiągnięcie przez Polskę zakładanych celów wiąże się z poniesieniem przez polskich operatorów telekomunikacyjnych nakładów inwestycyjnych na infrastrukturę sieci 5G porównywalnych do innych krajów UE



### Komentarz

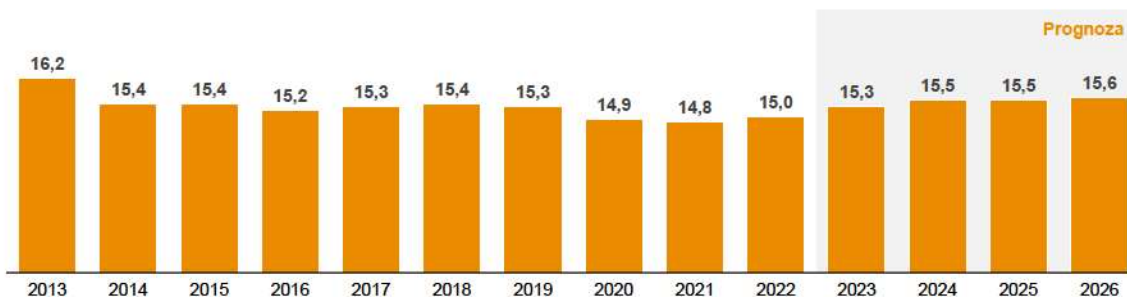
- Osiągnięcie celów ustanowionych w ramach programu „Droga ku cyfrowej dekadzie” będzie wymagało znacznych inwestycji ze strony sektora prywatnego, a także wsparcia z funduszy państwowych i publicznych z programów UE, takich jak Connecting Europe Facility („CEF”) i Fundusz Odbudowy i Odporności. Na podstawie badań przeprowadzonych przez WIK-Consult, oszacowano koszty osiągnięcia celów Cyfrowej Dekady, biorąc pod uwagę postępy, jakie zostały dotychczas poczynione w zakresie wdrażania szybkich sieci stacjonarnych i mobilnych, oraz przeprowadzono ogólną ocenę publicznych dotacji, które mogą być potrzebne do zniwelowania pozostałych luk w zasięgu.
- Szacunki sugerują, że stosunkowo niewielkie dodatkowe inwestycje (11,5 mld EUR) będą potrzebne do ukończenia wdrażania sieci mobilnych 5G z podstawowym poziomem jakości usług (tzw. „NSA” – Non-Standalone) we wszystkich zaludnionych obszarach UE. Jednak w celu korzystania z pełnych możliwości, jakie mogą oferować sieci mobilne 5G (tzw. „SA” – Standalone), szacuje się, że inwestycje w wysokości co najmniej 33,5 mld EUR mogą być wymagane, w celu zapewnienia dodatkowej przepustowości oraz wsparcia wyższej jakości i bardziej niezawodnej łączności mobilnej. Badanie wskazuje również na potrzebę publicznych dotacji w wysokości 2,7 mld EUR na pełne wdrożenie 5G. Należy zauważyć, że całkowite poziomy inwestycji i dotacji mogłyby zostać znacznie zmniejszone, gdyby 1) połączono wdrażanie sieci stacjonarnej i mobilnej lub 2) w najbardziej wiejskich obszarach zastosowano dostęp bezprzewodowy 5G zamiast pełnego światłowodu. Badanie podkreśla, że fundusze UE na inwestycje w łączność prawdopodobnie nie zniwelują w pełni luki w łączności i będą musiały być uzupełnione przez krajowe i regionalne fundusze na łączność.
- Szacuje się, że wysokość nakładów inwestycyjnych, które Polska musi ponieść do 2030 wyniesie ok. 1,4 mld EUR. Średni CAPEX przypadający na kraje EU 27 wynosi ok. 1,2 mld EUR. Należy zauważyć, że z uwagi na znacząco niższe ARPU, Polska może napotkać większe trudności w efektywnej monetizacji poniesionych nakładów inwestycyjnych w porównaniu do pozostałych krajów UE.
- Komisja Europejska ogłosiła nowe wsparcie w zakresie rozwoju i wdrażania infrastruktury sieciowej w ramach komponentu cyfrowego programu CEF. Wnioski mogą składać podmioty szukające dofinansowania na wdrożenie ultraszybkiej, bezpiecznej i zrównoważonej infrastruktury cyfrowej w obszarach: sieci gigabitowych i 5G, wydajności i odporności cyfrowej infrastruktury szkieletowej oraz cyfryzacji sieci transportowych i energetycznych. Przewidziana kwota dofinansowania pilotażowego wdrożenia 5G ma wynieść 205 mln EUR. Zgodnie z informacjami otrzymanymi od Spółki, OPL najprawdopodobniej nie będzie mógł skorzystać z wsparcia w ramach CEF, z uwagi na realizację zobowiązań aukcyjnych.

Źródło: Parlament Europejski: A future-proof network for the EU: Full fibre and 5G; WIK consult: Investment and funding needs for the Digital Decade connectivity targets; <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/connecting-europe-facility-cef-multiannual-work-programme-2024-2027>

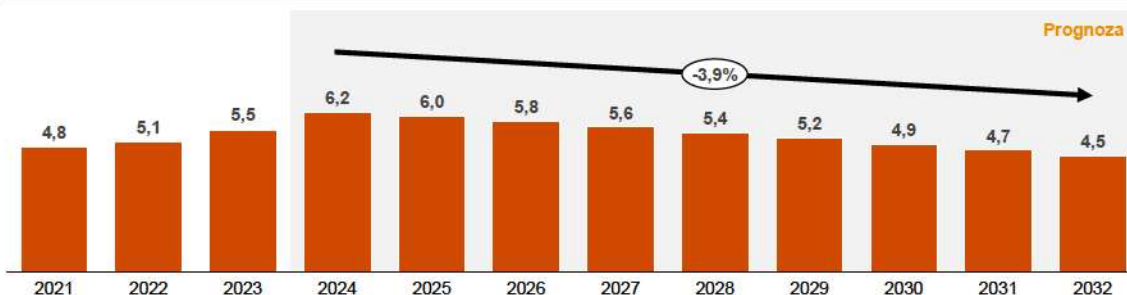
Pomimo niskiego poziomu ARPU na polskim rynku, prognozy BMI zakładają jego spadek w średniorocznym tempie -3,9% (CAGR) w latach 2024-2032, który będzie spowodowany kontynuacją silnej konkurencji na rynku oraz nisko-kosztową ofertą MVNO, wspierana silną wrażliwością cenową konsumentów

### ARPU w Polsce na tle Europy

Średnie mobilne ARPU w Europie w latach 2013-2026 (EUR / miesiąc)\*



Prognoza BMI dla polskiego ARPU w latach 2024-2032 (EUR / miesiąc)



### Komentarz

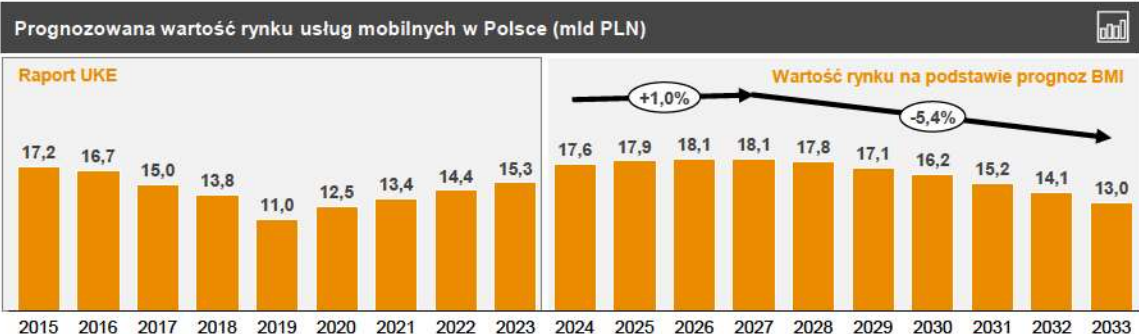
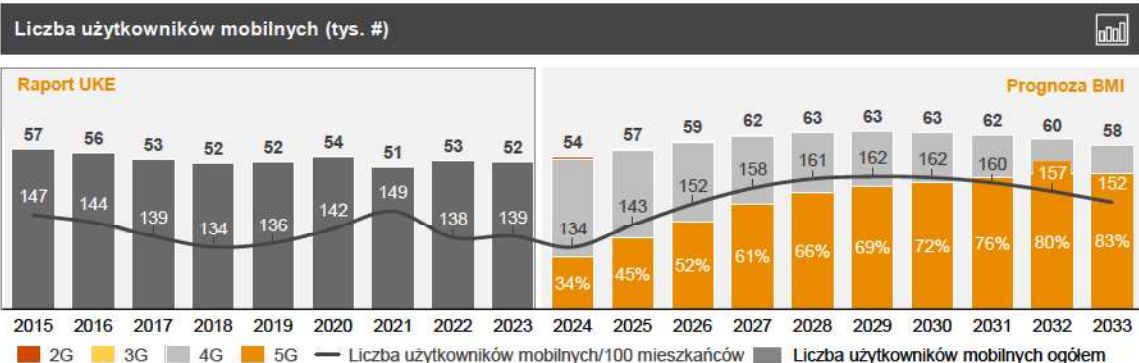
- Średni miesięczny przychód na użytkownika (ARPU) dla usług mobilnych w Europie jest niski w porównaniu z innymi regionami świata. W 2022 r. mobilny ARPU w Europie wynosił ok. 15 EUR, w porównaniu do prawie 26 EUR w Japonii czy ponad 40 EUR w USA.
- Taka dysproporcja w wysokości średniego ARPU w Europie w porównaniu do globalnego rynku, może być przypisana wielu czynnikom, m.in.: silnej konkurencji detalicznej, wspieranej przez rygorystyczne egzekwowanie przepisów konkurencyjnych; wysokiej popularności pakietów konwergencji stacjonarno-mobilnej („FMC”), które przyciągają klientów i zmniejszają wskaźnik odejść, co prowadzi do obniżenia cen i w efekcie zmniejszenia przychodów na klienta oraz brak możliwości sprzedaży usług 5G jako premium.
- Po stałych spadkach w Europie w latach 2018-2021, mobilny ARPU wzrósł nominalnie o około 1% między 2021 a 2022 rokiem. Jednak biorąc pod uwagę inflację wynoszącą 9,2% w 2022 r., realny mobilny ARPU w Europie spadł o 7,3%. Niskie ceny są zazwyczaj korzystne dla konsumentów, zwłaszcza w okresie wysokiej inflacji, ale nie sprzyjają długoterminowym inwestycjom w infrastrukturę, poprawie jakości usług ani innowacjom w telekomunikacji, szczególnie gdy operatorzy borykają się z szybko rosnącymi kosztami i potrzebą ponoszenia wysokich nakładów inwestycyjnych na rozwój nowych technologii.
- **Wartość ARPU w Polsce wynosi około 5,5 EUR, co plasuje ten kraj na ostatnim miejscu pod kątem wysokości wskaźnika w UE.** Należy podkreślić, iż wzrost ARPU w ostatnich latach jest częściowo spowodowany zbrojną agresją Federacji Rosyjskiej na terytorium Ukrainy i idący za nią napływ uchodźców na terytorium Polski.
- Jednak w odniesieniu do przyszłych okresów, najnowsza prognoza BMI a FitchSolutions Company, przewiduje stały spadek wartości ARPU, w Polsce, w każdym z prognozowanych lat. Do 2032 roku ARPU w Polsce ma spaść poniżej 5 EUR na użytkownika. Spadek wartości ARPU w Polsce ma być spowodowany m.in. silną konkurencją cenową na rynku, konwergencją usług komórkowych i stacjonarnych oraz silną wrażliwością cenową klientów, którzy mogą przechodzić na plany niskobudżetowe, często u MVNO lub innych alternatywnych dostawców usług.

\* Różnice pomiędzy średnim ARPU dla EU wynikają z różnych źródeł danych (powyżej raport ETNO, podczas gdy dane zaprezentowane w podsumowaniu opierają się na raporcie UKE).

Źródło: BMI a Fitch Solutions Company: Poland Telecommunications Report | Q4 2024; UKE Raport o stanie rynku komunikacyjnego w 2023 roku; European Telecommunications Network Operators' Association: [State of digital communications 2024 ETNO](#); [Prognozy makroekonomiczne profesjonalnych prognostów](#) | NBP; [Archiwum kursów średnich](#) | NBP



Dodatkowo, według prognoz BMI intensywna migracja klientów na sieć 5G nie przełoży się na wzrost przychodów operatorów działających na polskim rynku. W latach 2024-2027 wartość rynku usług mobilnych utrzyma się na zbliżonym poziomie, głównie z powodu zakładanego wzrostu liczby użytkowników

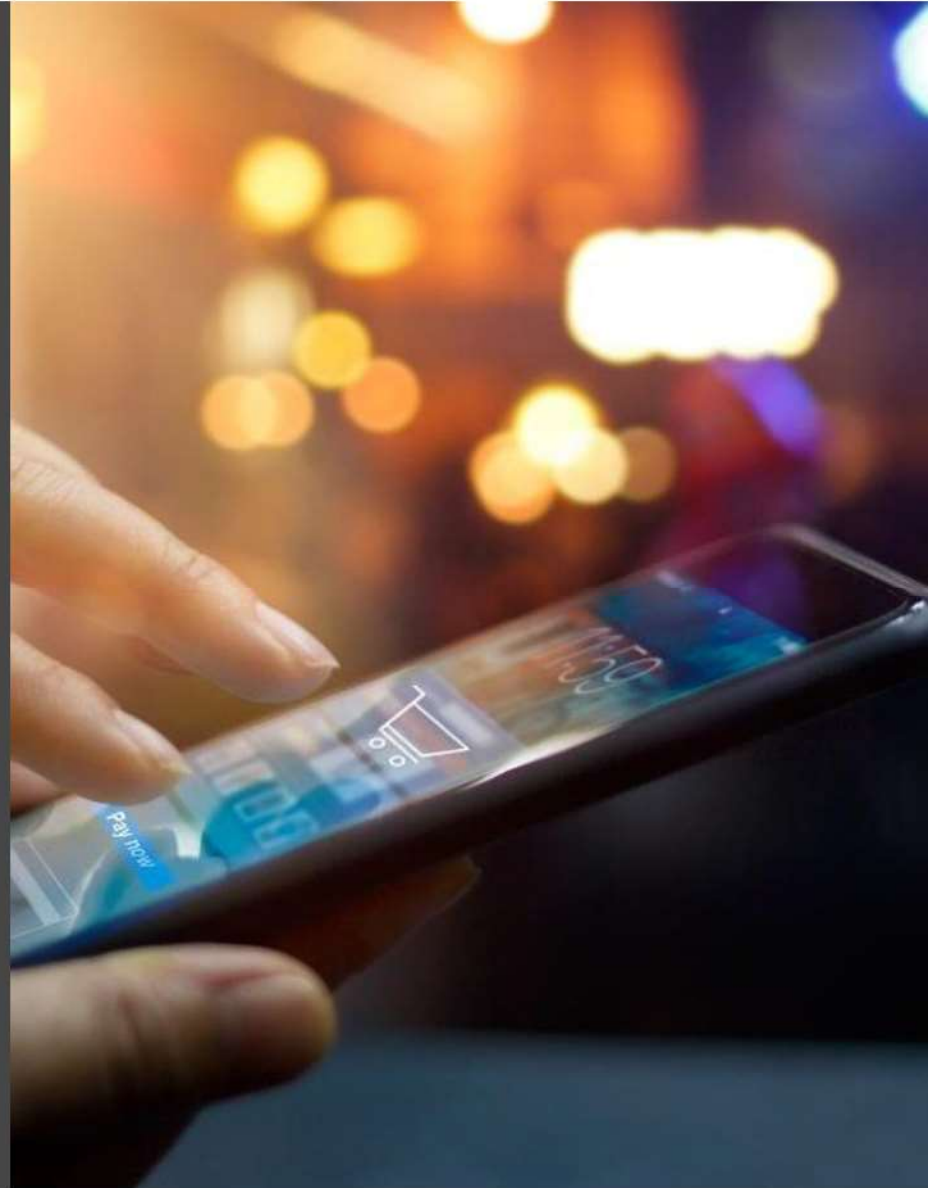


### Komentarz

- Zgodnie z opracowaniem BMI Fitch Solutions, historyczne dane zgłaszane przez regulatorów pokazują ogólny spadek liczby abonentów telefonii komórkowej od 2015 r., choć w 2020 r. odnotowano niewielkie wzrosty, napędzane ofertami wielousługowymi, kampaniami promocyjnymi. Znaczący wzrost liczby abonentów nastąpił w 2022 r., który związany jest z napływem uchodźców z Ukrainy, którzy w związku z agresją Federacji Rosyjskiej zdecydowali się osiedlić na stałe lub tymczasowo w Polsce.
- Przewiduje się, że ogólna liczba użytkowników mobilnych będzie stopniowo zwiększać się do 2030 r., osiągając średnioroczne tempo wzrostu na poziomie 3% (CAGR). W prognozach widoczne jest stopniowe wygaszanie sieci 2G (2026 rok) i 3G (2030 rok). Obecnie największy udział użytkowników mobilnych ma dostęp do sieci 4G, jednak wraz z rozwojem sieci 5G widoczne jest stopniowa migracja subskrybentów do sieci 5G, której liczba abonentów osiągnie 48,3 miliona do 2033 r.
- Polski rynek usług mobilnych przechodzi dynamiczne zmiany, które wpływają na jego wielkość i strukturę. Pomimo spadku średniego przychodu na użytkownika (ARPU), liczba użytkowników pozostaje wysoka, co wskazuje na pewne wyzwania i trendy.
- Prognozowane ARPU w Polsce maleje, co jest wynikiem intensywnej konkurencji między operatorami oraz rosnącej popularności ofert wielousługowych i promocyjnych. Zaś, liczba użytkowników telefonii komórkowej w Polsce oscyluje wokół 60 mln, co oznacza, że rynek jest nasycony.
- Wartość rynku telefonii mobilnej, wykazywał tendencję spadkową w latach 2015-2019 (nasilająca się konkurencja cenowa przy jednoczesnym spadku aktywnych kart SIM), osiągając najniższą wartość w wysokości 11 mld PLN w 2019 r. W 2020 r. przełamany został trend spadkowy przychodów usług telefonii ruchomej (zwiększenie zapotrzebowania na usługi mobilne w czasie pandemii COVID-19), który w 2023 r. powrócił do poziomów z roku 2017, osiągając wartość 15,3 mld PLN w 2023 r.
- Zwracamy uwagę, że prognozowana wartość rynku usług bezprzewodowego dostępu do Internetu w Polsce liczona jako iloczyn prognozowanej liczby użytkowników mobilnych i średniego ARPU dla mobile ulegnie erozji w latach 2027-2033 r. (CAGR -5,4%), co może negatywnie wpłynąć na możliwości realizacji inwestycji w sieć 5G i zrealizowanie zakładanych celów określonych w strategii transformacji cyfrowej dla Polski.

# 4

## Analiza cen aukcji na rezerwację pasm niskiej częstotliwości



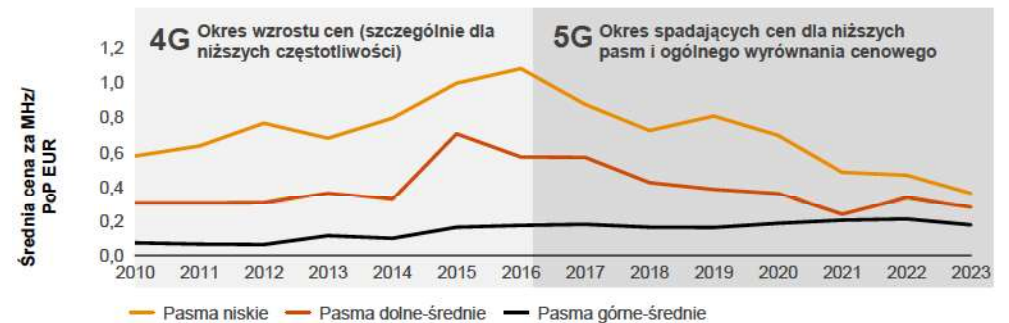


Na podstawie przeprowadzonych badań w dziedzinie aukcji widma, od 2016 r. zauważalna jest tendencja wyrównywania cenowego pomiędzy pasmami niskiej a średniej częstotliwości wykorzystywanych w rozwoju sieci 5G

## Charakterystyka pasm pionierskich dla sieci 5G

	700 MHz	3,4 – 3,8 GHz	24,25 – 27,5 GHz
Wewnątrz budynków	++	-	--
Zasięg	++	+	--
Przepustowość	-	+	+++

## Szacunkowe średnie ceny pasm niskich i średnich w latach 2010-2023 na świecie (MHz/PoP EUR)



## Komentarz

- W celu wdrożenia sieci 5G operatorzy sieci komórkowych potrzebują dostępu do odpowiedniego widma, aby zapewnić wystarczającą wydajność i zasięg. Do technologii 5G wykorzystywane są głównie 3 pasma o różnych częstotliwościach, zarówno niskich (np. 700 MHz), jak i wysokich (np. 3,5 GHz, 26 GHz). Wybór częstotliwości zależy od specyficznych potrzeb MNO oraz obszaru, który ma być pokryty. Wyższe częstotliwości, takie jak 3,5 GHz i 26 GHz, oferują większą przepustowość, co przekłada się na szybszą transmisję danych. Jednak mają one mniejszy zasięg w porównaniu do niższych częstotliwości, co oznacza, że wymagają więcej stacji bazowych do pokrycia tego samego obszaru (wyższy CAPEX). Są idealne do zastosowań wymagających dużej przepustowości, takich jak transmisje wideo w wysokiej rozdzielczości, rzeczywistość rozszerzona (AR) i wirtualna (VR).
- Z kolei, niższe częstotliwości, takie jak 700 MHz, zapewniają lepsze pokrycie na dużych obszarach, w tym w terenach wiejskich i trudno dostępnych. Mają również lepszą zdolność do przenikania przez budynki i inne przeszkody. Ze względu na ich zdolność do przenikania przez przeszkody oraz zapewnienie lepszego pokrycia terenu, ceny częstotliwości 700 MHz są zazwyczaj wyższe niż wyższych pasm, takich jak 3,5 GHz.
- Ceny jednostkowe za pasma niskie (700 MHz) i dolno-średnie wykazywały tendencję wzrostową w erze 4G, a spadkową w erze 5G. Zmiany cen wskazują na szersze zmiany w podaży i popycie na widmo radiowe w czasie. Każda nowa fala technologii zwiększała wybór i ilość widma odpowiedniego dla urządzeń mobilnych. Wzrost cen pasm niskich i dolnych średnich w erze 4G można powiązać z rosnącymi obawami o niewystarczającą podaż do około 2016 r., w połączeniu z gwałtownym wzrostem zapotrzebowania na dane mobilne. Dla odmiany spadek cen w erze 5G można powiązać z znaczącym wzrostem podaży i nowymi technologiami umożliwiającymi bardziej efektywne wykorzystanie sieci mobilnych.
- W ostatnich latach zauważalny jest trend wyrównywania średnich cen za 1 MHz pasma na 1 mieszkańca pomiędzy częstotliwościami średnimi a niskimi. Cena wywoławcza ogłoszonych przez UKE aukcji dla pasma 700 MHz, w przeliczeniu na MHz/PoP wynosi 1,58 PLN. Porównując to z przeprowadzoną w Polsce w 2023 r. aukcją na pasmach 3,6 GHz, gdzie cena finalna w przeliczeniu na 1MHz/PoP wyniosła ok. 0,13 PLN, cena wywoławcza dla pasma 700 MHz jest ponad 10 razy wyższa od uzyskanej przez UKE ceny za pasmo 3,6 GHz, co nie pokrywa się z bieżącym trendem na rynku aukcji na świecie.

W latach 2015-2020, które stanowiły początkowy okres wdrażania sieci 5G, widoczny był wysoki optymizm związany z potencjałem i korzyściami wdrożenia nowej sieci 5G z użyciem niskich częstotliwości, co przekładało się na wyższe uzyskiwane przez regulatorów ceny aukcji pasm 700 MHz...

### Aukcje na pasma 700 MHz

Aukcje na pasma 700 MHz w krajach europejskich (tys. EUR)								Komentarz
Kraj	Data aukcji	Aukcja multiband	Liczba MHz w aukcji	Długość licencji	Implikowana cena wywoławcza PLN/MHz/PoP	Implikowana cena finalna PLN/MHz/PoP	Główne zobowiązania pokryciowe operatorów	
<b>Francja</b>	2015	Nie	60	15	3,44	3,86	Ilościowe: 75% stacji bazowych dla 5G do 2022, 100% (240 MB/s) do 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na potrzeby przeprowadzenia analizy cen aukcji dla pasm 700 MHz, dokonaliśmy przeglądu i analizy przeprowadzonych aukcji w innych krajach UE w latach 2015-2024.</li> <li>Mając na uwadze rozwój sieci 5G oraz zalecenia KE w zakresie pasm sieci 5G, pasmo 700 MHz jest kluczowe dla rozwoju tej sieci, ze względu na szeroki zasięg i zdolność do przenikania przez przeszkody, co zapewnia lepszą jakość sygnału wewnątrz budynków. Jego efektywność kosztowa umożliwia budowę sieci 5G przy mniejszych nakładach inwestycyjnych, z tego względu cena wywoławcza za pasmo z reguły jest wyższa w porównaniu do wyższych pasm.</li> <li>Polska jest jedynym krajem w Europie, poza Maltą, która nie przeprowadziła jeszcze aukcji na częstotliwości 700 MHz. Opóźnienia te mogą negatywnie wpłynąć na tempo wdrażania sieci 5G w Polsce i skutkować wolniejszym rozwojem infrastruktury telekomunikacyjnej na tle Europy.</li> <li>Analiza przeprowadzonych aukcji na częstotliwości 700 MHz, nie zawiera 3 krajów europejskich (Cypr, Dania, Bułgaria) z powodu braku publicznie dostępnych danych dotyczących aukcji, bądź braku możliwości wyodrębnienia ceny za pasmo o częstotliwości 700 MHz, ze względu na to że ceny aukcji były ustalone w oparciu o metodę CCA<sup>1</sup>.</li> <li>Mimo, że regulatorzy przyznają podobne pasma częstotliwości w celu wspierania tych samych usług mobilnych, ceny płacone za równoważną przepustowość mogą się znacznie różnić między poszczególnymi krajami. Różnice te mogą wynikać z czynników takich jak różnice w podaży i popycie na spektrum, potencjału ich wykorzystania na lokalnym rynku czy też zasad aukcji zobowiązających aukcyjnych wobec oferentów.</li> </ul>
<b>Niemcy</b>	2015	Tak	60	17	0,48	1,06	98% pokrycia gospodarstw domowych (50MB/s) do 2020	
<b>Finlandia</b>	2016	Nie	60	17	1,02	1,02	Brak danych	
<b>Włochy</b>	2018	Tak	60	20	2,45	2,46	99,4% pokrycia populacji (5G) w ciągu 54 msc	
<b>Szwecja</b>	2018	Nie	40	22	0,35	2,47	Brak danych	
<b>Czechy</b>	2019	Tak	60	17	1,23	1,26	95% pokrycia populacji w ciągu 5 lat	
<b>Szwajcaria</b>	2019	Tak	60	15	0,94	b/d	50% pokrycia populacji (5G) do 2024	
<b>Norwegia</b>	2019	Tak	60	20	0,70	0,79	40% pokrycia populacji w ciągu 5 lat	
<b>Luksemburg</b>	2020	Tak	60	15	2,66	b/d	50% pokrycia kraju do 2022, 90% do 2024	
<b>Holandia</b>	2020	Tak	60	20	1,80	1,89	98% pokrycia miast (8MB/s) w ciągu 2 lat	
<b>Słowacja</b>	2020	Tak	60	20	1,25	1,27	95% pokrycia populacji w mieście do 2025, 90% poza miastami do 2027 i 70% całej populacji do 2027 (5G)	
<b>Węgry</b>	2020	Tak	50	15	0,93	b/d	Brak danych	
<b>Portugalia</b>	2020	Tak	50	20	0,76	0,76	95% pokrycia populacji do 2025	
<b>Austria</b>	2020	Tak	60	24	0,30	b/d	90%/95% (30 MB/s / 10MB/s) pokrycia populacji do 2023, 93%/98% (30 MB/s / 10MB/s) do 2025 (5G)	












<sup>1</sup> Combinatorial Clock Auction in telekomunikacji to zaawansowany format aukcji, który umożliwia bardziej efektywną alokację zasobów częstotliwościowych. W CCA bloki częstotliwości są grupowane w kategorii o równej wartości, a uczestnicy deklarują, ile bloków z każdej kategorii chcą kupić w rundach zegarowych, gdzie ceny stopniowo rosną. Po tych rundach następuje runda końcowa, w której uczestnicy składają oferty na konkretne kombinacje bloków. Celem CCA jest maksymalizacja wartości częstotliwości dla wszystkich uczestników, co prowadzi do bardziej efektywnego wykorzystania zasobów.

Źródło: Strony regulatorów telekomunikacyjnych (załączniki w źródłach); [www.frankrayal.com](http://www.frankrayal.com); [www.fierce-network.com](http://www.fierce-network.com); [www.5gobservatory.eu](http://www.5gobservatory.eu); [www.operatorwatch.com](http://www.operatorwatch.com); [www.aethaconsulting.com](http://www.aethaconsulting.com); [www.ir.kpn.com](http://www.ir.kpn.com); [www.specure.com](http://www.specure.com); [www.cms-lawnow.com](http://www.cms-lawnow.com); [www.nmhh.hu](http://www.nmhh.hu)



... jednak ostatnie lata wskazują wyraźny trend spadkowy cen pasm 700 MHz, który determinowany jest głównie wzrostem podaży konkurencyjnych technologii przy jednoczesnym spadku popytu wśród operatorów telekomunikacyjnych ze względu na mniejszy potencjał wykorzystania pasm, niż miało to miejsce w przeszłości

### Aukcje na pasma 700 MHz

Aukcje na pasma 700 MHz w krajach europejskich (tys. EUR)							
Kraj	Data aukcji	Aukcja multiband	Liczba MHz w aukcji	Długość licencji	Implikowana cena wywoławcza PLN/MHz/PoP	Implikowana cena finalna PLN/MHz/PoP	Główne zobowiązania pokryciowe operatorów
 Hiszpania	2021	Nie	60	20*	1,60	1,62	Pokrycie miast powyżej 50k do 2025 (5G)
 Grecja	2021	Tak	60	15	1,41	1,41	99% pokrycia poulacji w ciągu 5 lat
 Wielka Brytania	2021	Tak	60	20	1,07	1,07	Brak wymagań państwowych w zakresie pokrycia
 Chorwacja	2021	Nie	60	15	0,43	0,44	Zapewnienie dostępu do sieci 5G na określonym terenie (brak dostępu do szczegółowych danych)
 Łotwa	2021	Tak	60	20	0,27	0,35	Brak danych
 Słowenia	2021	Tak	60	15	0,77	1,39	Pokrycie na poziomie 75% w przynajmniej jednym dużym mieście w ciągu 5 lat
 Rumunia	2022	Tak	30	20	0,79	n/a	80 rejonów bez dostępu do sieci - zapewnienia pokrycia w ciągu 6 lat
 Belgia	2022	Tak	60	20	0,56	1,38	70% pokrycia populacji po roku, 99,5% po dwóch latach i 99,8% po sześciu latach
 Irlandia	2022	Tak	60	19	0,58	n/a	95% pokrycia populacji (min. Predkosci 30MB/s) przed 2030 (5G)
 Estonia	2022	Tak	60	15	0,37	0,37	50% wszystkich powiatów w ciągu dwóch lat, rozszerzając to do 95% w ciągu czterech lat
 Litwa	2022	Tak	40	20	0,35	0,95	98% pokrycia kraju do 2026 (dla zwycięzcy największego bloku 30 Mb/s, pozostali 15 Mb/s)

#### Komentarz

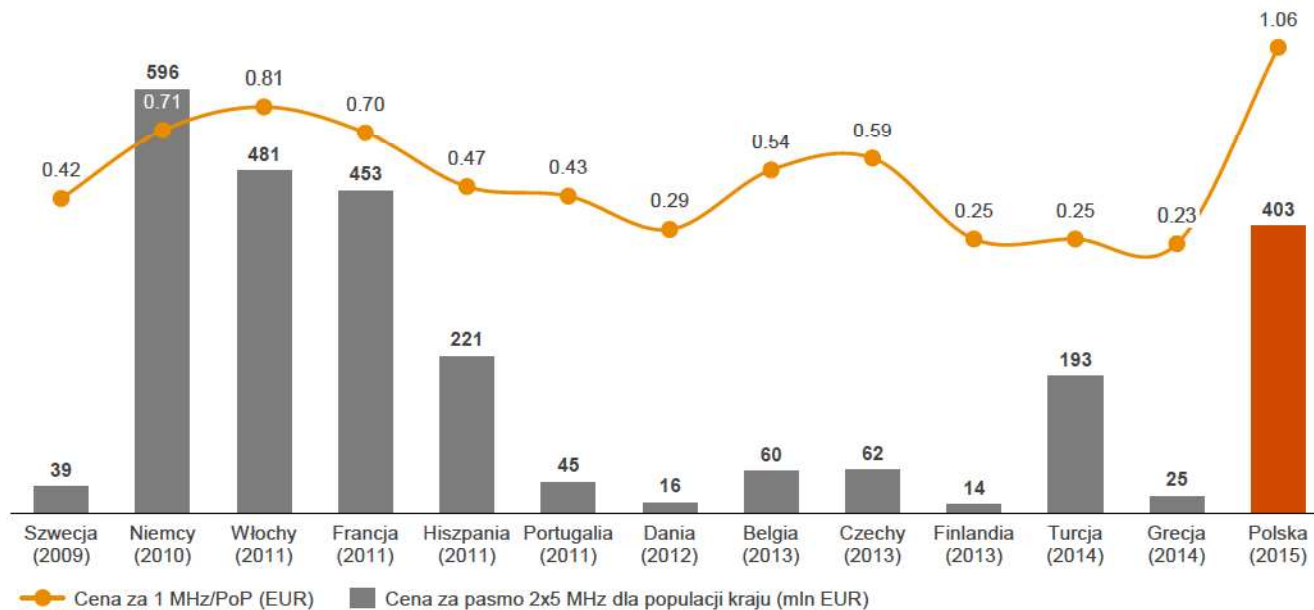
- Zgodnie z dostępnymi badaniami rynkowymi można wyróżnić kilka potencjalnych przyczyn zaobserwowanego trendu spadku cen za pasma z częstotliwości 700 MHz:
  - Spowolnienie wzrostu zapotrzebowania na dane mobilne** | Spadek cen jednostkowych za spektrum nastąpił pomimo utrzymującego się zapotrzebowania na dodatkowe pasma radiowe ze strony MNOs. Zapotrzebowanie na MHz jest napędzane oczekiwanym wzrostem ruchu danych mobilnych, co wymaga od operatorów zwiększenia pojemności sieci. W erach 4G i 5G nastąpił gwałtowny wzrost ruchu danych mobilnych, a większość operatorów odpowiedziała na to, nabywając i wdrażając więcej spektrum. Jednak w ostatnim czasie, globalne tempo wzrostu danych mobilnych spowolniło, z około 70% (2018) rocznie do 34% w 2023 r. Według raportu UKE dynamika wzrostu danych mobilnych dla Polski wyniosła 22,1% w 2023 r/r).
  - Wzrost podaży** | W wielu krajach podaż spektrum poniżej 4 GHz wzrosła o około 60% od 2017 roku. Ten wzrost, w połączeniu z zageśczeniem sieci w obszarach miejskich, aby umożliwić większe ponowne wykorzystanie częstotliwości, jest jednym z czynników wyjaśniających spadek cen jednostkowych.
  - Dodatkowe spektrum nie zwiększy ARPU** | Dodatkowa pojemność sieci nie zwiększyła przychodów na użytkownika. Operatorzy mobilni, mimo dążenia do pozyskania większej ilości spektrum, mają ograniczoną zdolność do jego opłacalnego wdrożenia, ponosząc znaczne koszty budowy sieci nowej generacji (CAPEX). Rosnąca podaż spektrum i stagnacja przychodów wpływają na cenę spektrum i zdolność operatorów do płacenia za nie.

\* W przypadku Hiszpanii wydłużono licencję do 40 lat bez dodatkowych opłat. Wydłużenie licencji miało miejsce po przeprowadzeniu aukcji i decyzja nie miała wpływu cenotwórczego na moment licytacji, z tego względu wydłużenie nie zostało uwzględnione w analizie.  
 Źródło: Strony regulatorów telekomunikacyjnych (załączniki w źródłach); Urząd Komunikacji Elektronicznej; Raport o stanie rynku komunikacyjnego w 2023 roku; [www.telecompaper.com](http://www.telecompaper.com); [www.5gobservatory.eu](http://www.5gobservatory.eu); [www.developingtelecoms.com](http://www.developingtelecoms.com); [www.specure.com](http://www.specure.com); [www.cms.law](http://www.cms.law); <https://www.econstor.eu>

Aukcje z pasm 800MHz były wykorzystywane w rozwoju sieci 4G, która obecnie jest wypierana przez nowsze technologie, oferujące szybsza i lepszą stabilność łącza

### Aukcje dla częstotliwości z pasm 800MHz

Wybrane aukcje dla częstotliwości z pasm 800 MHz w krajach europejskich (mln EUR)



Komentarz

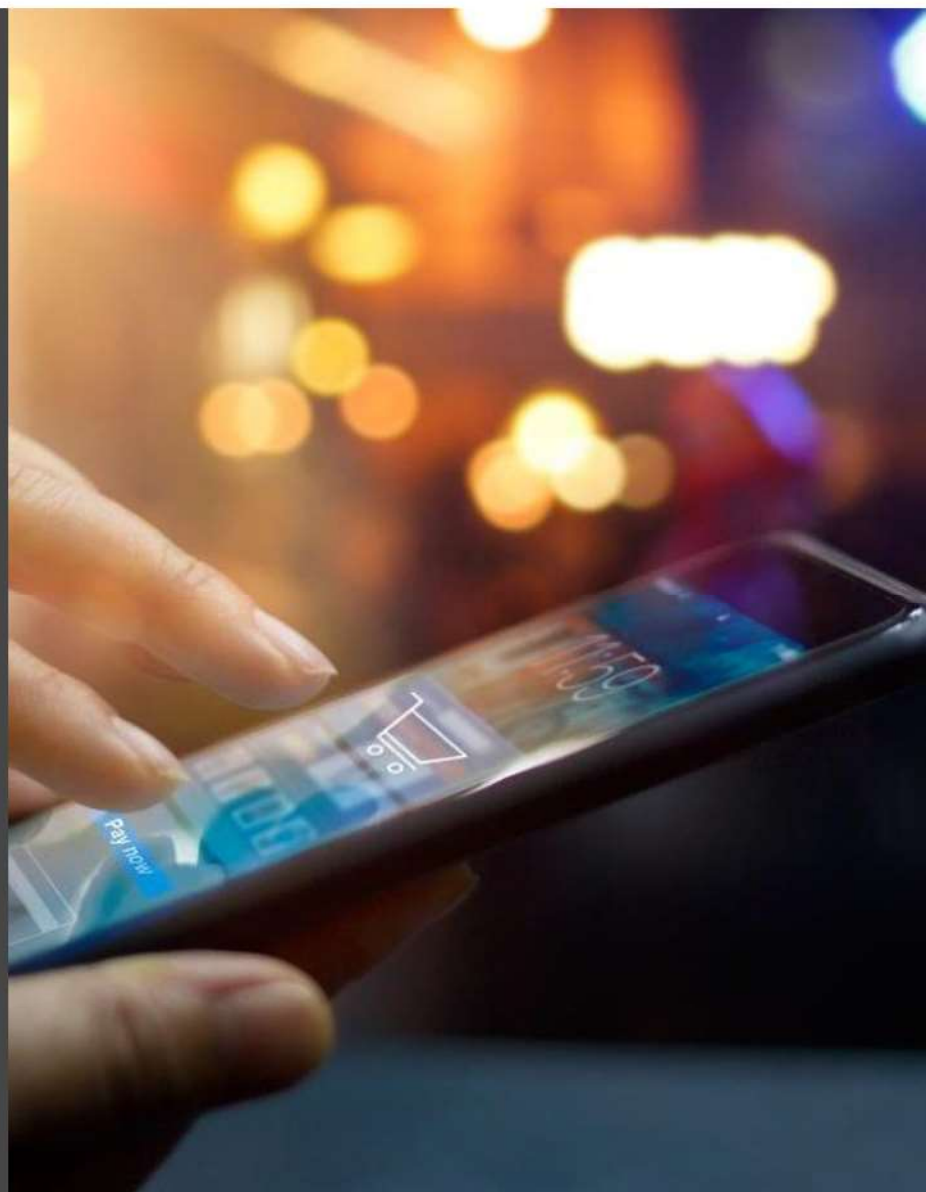
- Aukcje na częstotliwość 800 MHz były kluczowym elementem rozwoju sieci 4G, umożliwiając operatorom mobilnym zwiększenie pojemności sieci i poprawę jakości usług. Pasmo 800 MHz, ze względu na swoje właściwości, było idealne do zapewnienia szerokiego zasięgu i lepszej penetracji budynków. W ostatnich latach, wraz z rozwojem technologii 5G, uwaga regulatorów i operatorów przesuwała się na nowe pasma częstotliwości (m.in. pasma 700 MHz), które lepiej wspierają wymagania nowoczesnych sieci.
- Mając na uwadze zobowiązania pokryciowe siecią 5G do 2030 r., regulatorzy telekomunikacyjni i operatorzy mobilni koncentrują się na rozwoju tej sieci. Z tego względu obecnie przeprowadzane aukcje na niskie częstotliwości w głównej mierze mają na celu rozwój sieci 5G.
- Odnoszenie się do benchmarków dla aukcji z pasma 800 MHz, które w większości przypadków zostały przeprowadzone w latach 2009-2015, jest nieadekwatne, ponieważ w tamtym okresie było to kluczowe pasmo dla rozwoju sieci LTE, która obecnie jest wypierana przez nowsze technologie. Porównywanie cen dla częstotliwości z pasma 800 MHz do obecnej sytuacji rynkowej może nie odzwierciedlać aktualnych realiów technologicznych i rynkowych. Z tego względu, w naszej analizie skupiliśmy się na wyznaczeniu implikowanej wartości pasma z częstotliwości 700 MHz.
- **Zwracamy uwagę, że cena pasma 800 MHz dla aukcji przeprowadzonej w Polsce w 2015 r. w przeliczeniu na 1 mieszkańca, była najwyższa z zaobserwowanych.**



5

---

## Analiza wartości aukcji dla pasm 700 MHz





Na potrzeby oszacowania implikowanej wartości aukcji na rezerwację pasma z częstotliwości 700 MHz w Polsce, przyjęto 25 państw europejskich, dla których ceny aukcji poddano korektom w celu zachowania porównywalności cen

## Metodyka kalkulacji implikowanej wartości cen aukcji na pasma 700 MHz



1

Uwzględnienie zmiany wartości pieniądza w czasie – korekta cen o skumulowany wskaźnik PPI



2

Normalizacja cen aukcji o szerokość i okres użytkowania pasma



3

Uwzględnienie lokalnych warunków rynkowych poprzez korektę ceny o populację dla danych krajów



4

Oszacowanie wskaźnika implikowanej ceny aukcji w przeliczeniu na 1 MHz / 1 mieszkańca dla całej grupy porównawczej



## Komentarz



- Analizie zostały poddane wszystkie kraje europejskie w których zostały przeprowadzone aukcje na 700 MHz, z wyłączeniem Bułgarii, Danii i Cypru, ze względu na brak dostępnych danych publicznych na temat cen za pasma 700 MHz (aukcje multiband).
- Ostatecznie do analizy przyjęto 25 państw europejskich, dla których było możliwe wyznaczenie ceny za pasmo z częstotliwości 700 MHz. Jednak należy podkreślić, iż w przypadku kilku państw (Rumunia, Szwajcaria, Luksemburg, Węgry, Austria, Irlandia) analizie została poddana tylko cena wywoławcza aukcji, ze względu na brak publicznie dostępnych danych za pasmo 700 MHz (ceny finalne aukcji podawały cenę za zestaw pasm o różnej częstotliwości – aukcje multiband).
- Na potrzeby oszacowania implikowanej wartości aukcji dla Polski dokonaliśmy normalizacji cen aukcji przeprowadzonych w krajach przyjętych do grupy porównawczej w celu odzwierciedlenia aktualnych parametrów ekonomicznych oraz zachowania porównywalności cen do lokalnych warunków rynkowych:
  - Historyczne ceny aukcji zostały zindeksowane na Datę Analizy w oparciu o skumulowany wskaźnik Producer Price Index („PPI”) w danym kraju, w celu odzwierciedlenia zmiany pieniądza w czasie oraz zachowania porównywalności danych. Skumulowany wskaźnik został obliczony w oparciu o zmiany cen od daty aukcji do Daty Analizy, zgodnie z danymi opublikowanymi przez Eurostat.
  - Ceny aukcji porównywalnych zostały dostosowane do warunków określonych w aukcji ogłoszonej przez UKE (15-letni okres użytkowania oraz do szerokość pasm 2x5 MHz);
  - Oszacowanie ceny aukcji na jednego mieszkańca analizowanego kraju, na rok przeprowadzenia aukcji, zgodnie z danymi opublikowanymi przez Eurostat;
  - Przeliczenie ceny aukcji z EUR na PLN w oparciu o aktualny na Datę Analizy średni kurs EUR/PLN opublikowany przez NBP.
- Mając na uwadze zmieniającą się sytuację rynkową w sektorze telekomunikacyjnym oraz obserwowany trend spadkowy dla cen aukcji pasm niskich w ostatnich latach, analizę wartości cen aukcji na rezerwację pasma 700 MHz rozpatrzyliśmy w dwóch wariantach: (1) cała grupa aukcji porównywalnych przeprowadzonych w latach 2015-2023 oraz (2) aukcje przeprowadzone w latach 2021-2023 r.

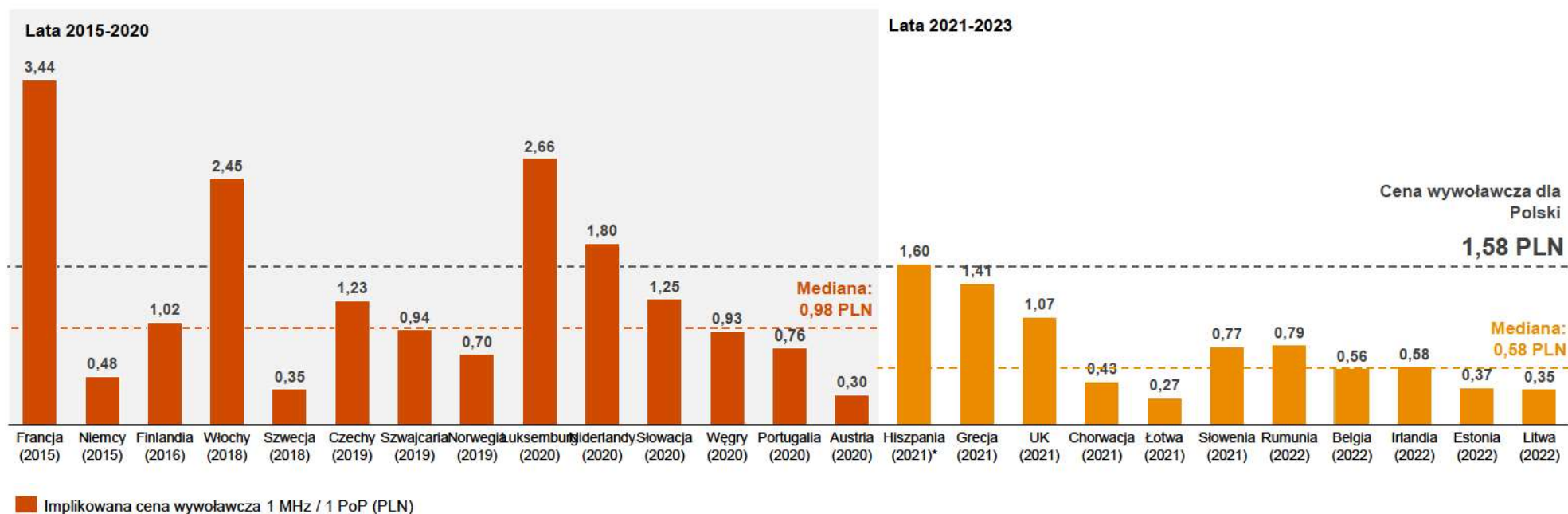


Ceny wywoławcze



Cena wywoławcza aukcji ogłoszonej przez UKE dla Polski wynosi 1,58 PLN za 1 MHz w przeliczeniu na mieszkańca i jest jedną z najwyższych z pośród cen odnotowanych w Europie. Ogłoszona cena jest wyższa o 62% względem mediany z okresu 2015-2020 oraz 175% dla okresu 2021-2024

### Aukcje dla częstotliwości z pasma 700 MHz w krajach europejskich



\* W przypadku Hiszpanii wydłużono licencję do 40 lat bez dodatkowych opłat. Wydłużenie licencji miało miejsce po przeprowadzeniu aukcji i decyzja nie miała wpływu cenotwórczego na moment licytacji, z tego względu wydłużenie nie zostało uwzględnione w analizie.  
Źródło: Analiza PwC



W wyniku przeprowadzonych analiz implikowaną cenę wywoławczą za rezerwację na 15 lat częstotliwości z pasma 700 MHz o szerokości pasma 2x5 MHz szacujemy w przedziale od 205 do 283 mln PLN na podstawie aukcji przeprowadzonych w latach 2021-2023

Implikowana wartość aukcji dla częstotliwości z pasma 700 MHz dla Polski (mln PLN)						
Okres aukcji porównywalnych	Cena wywoławcza					
	2015-2023			2021-2023		
	0,4 percentyl	Mediana	0,6 percentyl	0,4 percentyl	Mediana	0,6 percentyl
<b>Benchmark (PLN/MHz/PoP)</b>	<b>0,74</b>	<b>0,79</b>	<b>0,97</b>	<b>0,56</b>	<b>0,58</b>	<b>0,77</b>
Liczba ludności w Polsce*	36 620 970					
Liczba MHz w aukcji	60					
Okres rezerwacji częstotliwości (lata)	15					
<b>Implikowana wartość za blok 2x5 MHz (mln PLN)</b>	<b>269</b>	<b>289</b>	<b>356</b>	<b>205</b>	<b>211</b>	<b>283</b>
<b>Implikowana wartość za blok 2x5 MHz</b>	<b>269 - 356</b>			<b>205 - 283</b>		
UKE - cena wywoławcza za blok 2x5 MHz (mln PLN)	580					

## Komentarz

- Zgodnie z przedstawioną wcześniej metodyką kalkulacji, wyznaczyliśmy historyczną cenę za 1MHz w przeliczeniu na jednego mieszkańca analizowanego kraju w euro, według kursu na Datę Analizy (15 lat użytkowania częstotliwości). Implikowaną wartość pasma dla Polski oparliśmy o dostępne dane publiczne na temat ogłoszonej aukcji przez prezesa UKE na pasma 700 MHz oraz liczbę ludności w Polsce, w 2024 r.
- Mając na uwadze stosunkowo niewielki zbiór danych w którym występują duże odchylenia obserwacji, w celu wyeliminowania wpływu wartości skrajnych, które zniekształcają średnią arytmetyczną zbioru, zastosowaliśmy medianę oraz percentyle – miary pozycyjne odporne na skrajne wartości i dzięki temu bardziej reprezentatywne, ponieważ lepiej odzwierciedlają typowy poziom badanej zmiennej, szczególnie w przypadku rozkładów asymetrycznych. Przyjęte podejście jest zgodne z metodyką PwC i jest powszechnie stosowane w tego typu analizach porównawczych. Konkluzję implikowanej ceny aukcji wyznaczyliśmy na podstawie wskaźników benchmarkowych między 40. (dół przedziału) a 60. percentylem (górną przedziału).
- Po zastosowaniu wyżej wymienionych założeń implikowaną cenę wywoławczą za blok 2x5 MHz z pasma 700 MHz oszacowaliśmy: (1) w przedziale **od 269 mln PLN do 356 mln PLN** dla aukcji przeprowadzonych w latach 2015-2023; (2) oraz w przedziale **od 205 mln PLN do 283 mln PLN** w przypadku ograniczenia grupy aukcji do tych, które odbyły się w okresie ostatnich 4 lat od Daty Analizy.
- W celu rzetelnego przedstawienia obecnej sytuacji rynkowej w sektorze telekomunikacyjnym oraz zaobserwowanego trendu spadkowego dla cen aukcji pasm niskich w ostatnich latach, konkluzję w zakresie implikowanej wartości ceny aukcji na rezerwację pasma 700 MHz opieramy na bazie aukcji porównywalnych przeprowadzonych w latach 2021-2023 r.
- W rezultacie przyjętych założeń, implikowana wartość bloku, o szerokości 2x5 MHz z pasma o częstotliwości 700 MHz przeliczoną dla populacji Polski szacujemy w przedziale 205 – 283 mln PLN, natomiast wartość punktowa, określona na bazie mediany, wynosi 211 mln PLN.

\* Według danych opublikowanych przez Eurostat według stanu na 2024 r.  
Źródło: Analiza PwC



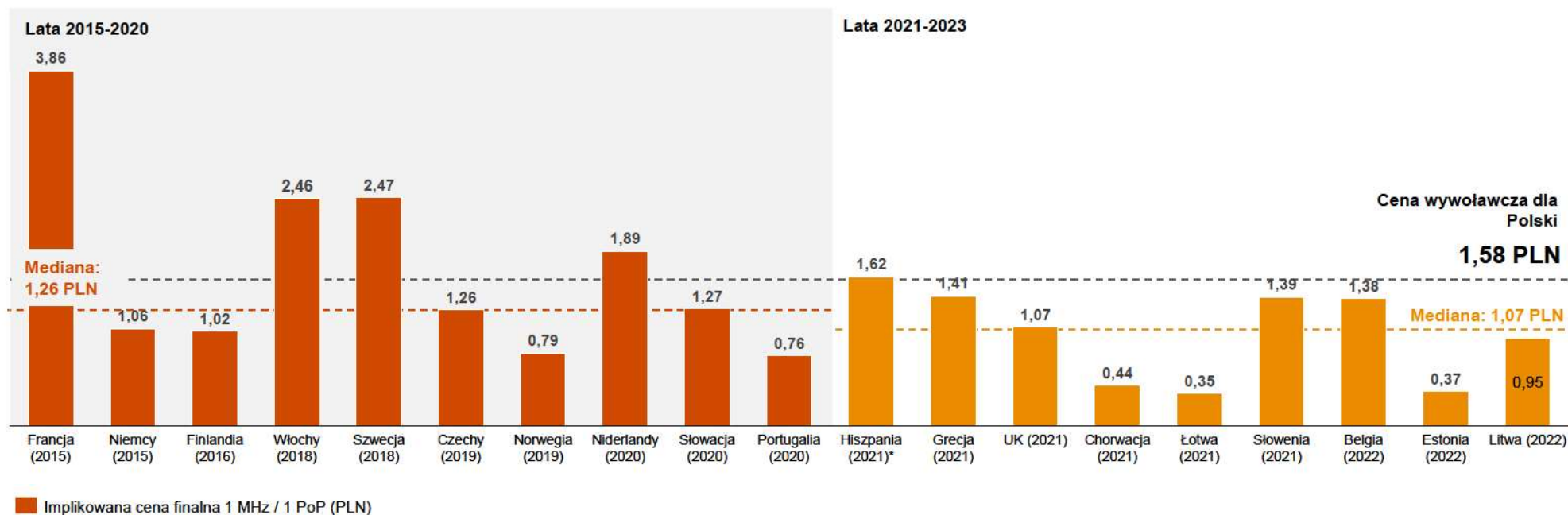
Ceny finalne





Cena wywoławcza aukcji ogłoszonej przez UKE w porównaniu z cenami finalnymi nadal kształtuje się na wyższym poziomie w porównaniu do mediany z okresu 2015-2020 (+25%) i 2021-2024 (+48%) dla aukcji na rezerwację pasm 700 MHz, przeprowadzonych w Europie

### Aukcje dla częstotliwości z pasma 700 MHz w krajach europejskich



\* W przypadku Hiszpanii wydłużono licencję do 40 lat bez dodatkowych opłat. Wydłużenie licencji miało miejsce po przeprowadzeniu aukcji i decyzja nie miała wpływu cenotwórczego na moment licytacji, z tego względu wydłużenie nie zostało uwzględnione w analizie.  
Źródło: Analiza PwC

W wyniku przeprowadzonych analiz implikowaną cenę finalną za rezerwację na 15 lat częstotliwości z pasma 700 MHz o szerokości pasma 2x5 MHz szacujemy w przedziale od 357 do 482 mln PLN na podstawie aukcji przeprowadzonych w latach 2021-2023

Implikowana wartość aukcji dla częstotliwości z pasma 700 MHz dla Polski (mln PLN)						
Okres aukcji porównywalnych	Cena finalna					
	2015-2023			2021-2023		
	0,4 percentyl	Mediana	0,6 percentyl	0,4 percentyl	Mediana	0,6 percentyl
<b>Benchmark (PLN/MHz/PoP)</b>	1,06	1,26	1,36	0,98	1,07	1,32
Liczba ludności w Polsce*	36 620 970					
Liczba MHz w aukcji	60					
Okres rezerwacji częstotliwości (lata)	15					
<b>Implikowana wartość za blok 2x5 MHz (mln PLN)</b>	<b>388</b>	<b>460</b>	<b>497</b>	<b>357</b>	<b>392</b>	<b>482</b>
<b>Implikowana wartość za blok 2x5 MHz</b>	<b>388 - 497</b>			<b>357 - 482</b>		
UKE - cena wywoławcza za blok 2x5 MHz (mln PLN)	580					

\* Według danych opublikowanych przez Eurostat według stanu na 2024 r.  
Źródło: Analiza PwC

## Komentarz

- Dodatkowo, przeprowadziliśmy analizę dla implikowanej ceny finalnej dla częstotliwości z pasma 700 MHz, w oparciu o analogiczną metodykę jak w przypadku cen wywoławczych.
- Implikowaną cenę finalną za blok 2x5 MHz z pasma 700 MHz oszacowaliśmy: (1) w przedziale **od 388 mln PLN do 497 mln PLN** dla aukcji przeprowadzonych w latach 2015-2023; (2) oraz w przedziale **od 357 mln PLN do 482 mln PLN** w przypadku ograniczenia grupy aukcji do tych, które odbyły się w okresie ostatnich 1 lat od Daty Analizy.
- W celu rzetelnego przedstawienia obecnej sytuacji rynkowej w sektorze telekomunikacyjnym oraz zaobserwowanego trendu spadkowego dla cen aukcji pasm niskich w ostatnich latach, konkluzję w zakresie implikowanej wartości ceny aukcji na rezerwację pasma 700 MHz opieramy na bazie aukcji porównywalnych przeprowadzonych w latach 2021-2023 r.
- **W rezultacie wartość aukcji na rezerwację bloku 2x5 MHz z pasma 700 MHz w oparciu o ceny finalne szacujemy w przedziale 357 – 482 mln PLN. Warto podkreślić, że implikowana cena finalna jest istotnie wyższa od cen wywoławczych zaproponowanych przez UKE, podczas gdy finalna cena dla Polski może jeszcze wzrosnąć w procesie aukcji.**
- Analizując trend zmian cen finalnych w stosunku do cen wywoławczych można odnotować tendencję wzrostową. W szczególności cena za pasmo 700 MHz wzrastała w początkowych latach aukcji (2015-2018), kiedy popyt na te częstotliwości był wyższy i operatorzy telekomunikacyjni byli skłonni ponosić wyższe koszty inwestycji w celu rozwoju sieci mobilnej.
- W przypadku cen finalnych różnice w wynikach analizy cen finalnych pomiędzy całą grupą (2015-2023), a grupą 2021-2023 uległy wyrównaniu w porównaniu do cen wywoławczych ze względu na zmniejszenie grupy porównawczej o 6 obserwacji (Rumunia, Szwajcaria, Luksemburg, Węgry, Austria, Irlandia) i przesunięcie mediany obserwacji z Rumunii na Czechy dla lat 2015-2023 (wzrost o 59% względem mediany cen wywoławczych oraz Irlandii na UK dla lat 2021-2023 (wzrost o 83% w porównaniu do mediany cen wywoławczych).



6

---

## Załączniki





## Ceny aukcji na częstotliwości z pasma 700 MHz



## Zestawienie cen wywoławczych aukcji przeprowadzonych w krajach UE wraz z kalkulacjami normalizacyjnymi

Aukcje na pasma 700 MHz w krajach europejskich – ceny wywoławcze (mln EUR)

Kraj	Data aukcji	Cena wywoławcza aukcji za całe pasmo	Cena wywoławcza aukcji za całe pasmo skorygowana o PPI	Wartość aukcji w przeliczeniu na okres rezerwacji (15 lat)	Implikowana cena wywoławcza pasmo 2x5MHz	Liczba ludności (na datę aukcji - tys.)	Implikowana cena wywoławcza 1 MHz / 1 PoP (EUR)	Implikowana cena wywoławcza 1 MHz / 1 PoP (PLN)*
Francja	2015	2 496	3 209	3 209	535	66 458	0,80	3,44
Niemcy	2015	450	613	541	90	81 198	0,11	0,48
Finlandia	2016	66	89	78	13	5 487	0,24	1,02
Włochy	2018	2 029	2 746	2 060	343	59 938	0,57	2,45
Szwecja	2018	35	49	33	8	10 120	0,08	0,35
Szwajcaria	2019	107	113	113	19	8 545	0,22	0,94
Norwegia	2019	50	70	52	9	5 328	0,16	0,70
Czechy	2019	156	209	184	31	10 650	0,29	1,23
Holandia	2020	451	587	440	73	17 408	0,42	1,80
Austria	2020	48	59	37	6	8 901	0,07	0,30
Słowacja	2020	96	127	95	16	5 458	0,29	1,25
Węgry	2020	63	105	105	21	9 689	0,22	0,93
Luksemburg	2020	17	23	23	4	626	0,62	2,66
Portugalia	2020	96	123	92	18	10 375	0,18	0,76
Grecja	2021	152	211	211	35	10 679	0,33	1,41
Wielka Brytania	2021	1 005	1 341	1 006	168	67 030	0,25	1,07
Hiszpania	2021	1 000	1 417	1 063	177	47 401	0,37	1,60
Chorwacja	2021	18	23	23	4	3 893	0,10	0,43
Słowenia	2021	17	23	23	4	2 109	0,18	0,77
Łotwa	2021	7	9	7	1	1 893	0,06	0,27
Irlandia	2022	55	53	42	7	5 154	0,13	0,58
Estonia	2022	6	7	7	1	1 332	0,09	0,37
Litwa	2022	11	12	9	2	2 806	0,08	0,35
Rumunia	2022	110	140	105	35	19 042	0,18	0,79
Belgia	2022	116	121	91	15	11 618	0,13	0,56
<b>Srednia</b>		<b>346</b>	<b>459</b>	<b>386</b>	<b>65</b>	<b>18 926</b>	<b>0,25</b>	<b>1,06</b>
<b>Mediana</b>		<b>96</b>	<b>113</b>	<b>92</b>	<b>16</b>	<b>9 689</b>	<b>0,18</b>	<b>0,79</b>
<b>Polska</b>		<b>813</b>	<b>813</b>	<b>813</b>	<b>136</b>	<b>36 621</b>	<b>0,37</b>	<b>1,58</b>

\* Średni kurs NBP wg. stanu na 30.09.2024 r. = 4,2791

Źródło: Analiza PwC



## Zestawienie cen finalnych aukcji przeprowadzonych w krajach UE wraz z kalkulacjami normalizacyjnymi

Aukcje na pasma 700 MHz w krajach europejskich – ceny finalne (mln EUR)



Kraj	Cena finalna za całe pasmo	Cena finalna aukcji za całe pasmo skorygowana o PPI	Wartość aukcji w przeliczeniu na okres rezerwacji (15 lat)	Implikowana cena finalna pasmo 2x5MHz	Liczba ludności (na datę aukcji - tys.)	Implikowana cena finalna 1 MHz / 1 PoP (EUR)	Implikowana cena finalna 1 MHz / 1 PoP (PLN)*
Francja	2 799	3 598	3 598	600	66 458	0,90	3,86
Niemcy	1 000	1 363	1 203	200	81 198	0,25	1,06
Finlandia	66	89	79	13	5 487	0,24	1,02
Włochy	2 040	2 761	2 071	345	59 938	0,58	2,46
Szwecja	250	343	234	58	10 120	0,58	2,47
Szwajcaria	b/d	b/d	b/d	b/d	8 545	b/d	b/d
Norwegia	56	70	59	10	5 320	0,10	0,79
Czechy	158	213	188	31	10 650	0,29	1,26
Holandia	474	617	462	77	17 408	0,44	1,89
Austria	b/d	b/d	b/d	b/d	8 901	b/d	b/d
Słowacja	98	130	97	16	5 458	0,30	1,27
Węgry	b/d	b/d	b/d	b/d	9 689	b/d	b/d
Luksemburg	b/d	b/d	b/d	b/d	626	b/d	b/d
Portugalia	96	123	92	18	10 375	0,18	0,76
Grecja	152	211	211	35	10 679	0,33	1,41
Wielka Brytania	1 005	1 341	1 006	168	67 030	0,25	1,07
Hiszpania	1 010	1 432	1 074	179	47 401	0,38	1,62
Chorwacja	19	24	24	4	3 893	0,10	0,44
Słowenia	31	41	41	7	2 109	0,33	1,39
Łotwa	9	13	9	2	1 893	0,08	0,35
Irlandia	b/d	b/d	b/d	b/d	5 154	b/d	b/d
Estonia	6	7	7	1	1 332	0,09	0,37
Litwa	30	33	25	6	2 806	0,22	0,95
Rumunia	b/d	b/d	b/d	b/d	19 042	b/d	b/d
Belgia	286	300	225	37	11 618	0,32	1,38
<b>Srednia</b>	<b>505</b>	<b>669</b>	<b>563</b>	<b>95</b>	<b>18 926</b>	<b>0,32</b>	<b>1,36</b>
<b>Mediana</b>	<b>152</b>	<b>211</b>	<b>188</b>	<b>31</b>	<b>9 689</b>	<b>0,29</b>	<b>1,26</b>

\* Średni kurs NBP wg. stanu na 30.09.2024 r. = 4,2791

Źródło: Analiza PwC



## Źródła informacji i procedury



## Źródła danych (1\3)

### Źródła danych

<a href="https://specure.com/slovak-5g-auction-results/">https://specure.com/slovak-5g-auction-results/</a>	<a href="https://www.ttja.ee/uudised/selgusid-700-mhz-5g-konkursi-enampakkumise-voitjad">total%20of%20%E2%82%AC6.12%20million.</a>	<a href="https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/700-mhz-band-auction-begins-in-france.html">https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/700-mhz-band-auction-begins-in-france.html</a>
<a href="https://specure.com/slovakia-launches-5g-auction-in-the-700-mhz-band/">https://specure.com/slovakia-launches-5g-auction-in-the-700-mhz-band/</a>	<a href="https://www.ttja.ee/uudised/selgusid-700-mhz-5g-konkursi-enampakkumise-voitjad">https://www.ttja.ee/uudised/selgusid-700-mhz-5g-konkursi-enampakkumise-voitjad</a>	<a href="https://frankraval.com/2015/06/20/german-spectrum-auction-overview/">https://frankraval.com/2015/06/20/german-spectrum-auction-overview/</a>
<a href="https://www.telecompaper.com/news/greece-raises-eur-372-million-in-5g-spectrum-tender--1366123">https://www.telecompaper.com/news/greece-raises-eur-372-million-in-5g-spectrum-tender--1366123</a>	<a href="https://www.rtt.lt/rrt-skelbia-aukciona-suteikti-teise-naudoti-radijo-daznius-is-700-mhz-radijo-dazniu-juostos/">https://www.rtt.lt/rrt-skelbia-aukciona-suteikti-teise-naudoti-radijo-daznius-is-700-mhz-radijo-dazniu-juostos/</a>	<a href="https://www.fierce-network.com/europe/german-spectrum-auction-raises-more-than-eu5b">https://www.fierce-network.com/europe/german-spectrum-auction-raises-more-than-eu5b</a>
<a href="https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/spectrum/spectrum-management/spectrum-awards/700-mhz-and-3.6-3.8-ghz/auction-data/round-schedules-results-notices-29.04.21.pdf?v=026309">https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/spectrum/spectrum-management/spectrum-awards/700-mhz-and-3.6-3.8-ghz/auction-data/round-schedules-results-notices-29.04.21.pdf?v=026309</a>	<a href="https://5gobservatory.eu/lithuania-completes-700-mhz-auction/">https://5gobservatory.eu/lithuania-completes-700-mhz-auction/</a>	<a href="https://valtioneuvosto.fi/en/-/700-alueen-aaajuudet-kolmelle-toimijalle">https://valtioneuvosto.fi/en/-/700-alueen-aaajuudet-kolmelle-toimijalle</a>
<a href="https://avancedigital.mineco.gob.es/es-es/notasprensa/Paginas/210721_np_subasta.aspx">https://avancedigital.mineco.gob.es/es-es/notasprensa/Paginas/210721_np_subasta.aspx</a>	<a href="https://5gobservatory.eu/national-5g-spectrum-assignment/#1533313029559-eb904a76-039d">https://5gobservatory.eu/national-5g-spectrum-assignment/#1533313029559-eb904a76-039d</a>	<a href="https://lvm.fi/en/-/auction-for-the-700-mhz-spectrum-starts-912896">https://lvm.fi/en/-/auction-for-the-700-mhz-spectrum-starts-912896</a>
<a href="https://avancedigital.mineco.gob.es/ca-es/notasprensa/paginas/210720_np_subasta.aspx">https://avancedigital.mineco.gob.es/ca-es/notasprensa/paginas/210720_np_subasta.aspx</a>	<a href="https://anacom.pt/render.jsp?contentId=1709636">https://anacom.pt/render.jsp?contentId=1709636</a>	<a href="https://5gobservatory.eu/italian-5g-spectrum-auction-2/">https://5gobservatory.eu/italian-5g-spectrum-auction-2/</a>
<a href="https://www.hakom.hr/en/hakom-awarded-radio-frequency-spectrum-for-the-fifth-generation-mobile-communications/9081">https://www.hakom.hr/en/hakom-awarded-radio-frequency-spectrum-for-the-fifth-generation-mobile-communications/9081</a>	<a href="https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1573881">https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1573881</a>	<a href="https://www.operatorwatch.com/2018/10/italy-5g-spectrum-auction-controversy_90.html">https://www.operatorwatch.com/2018/10/italy-5g-spectrum-auction-controversy_90.html</a>
<a href="https://cms.lawnow.com/en/ealerts/2020/03/hungary-holds-5g-auction-with-magyar-telekom-telenor-and-vodafone-winning-licences">https://cms.lawnow.com/en/ealerts/2020/03/hungary-holds-5g-auction-with-magyar-telekom-telenor-and-vodafone-winning-licences</a>	<a href="https://www.ancom.ro/en/this-years-spectrum-auction-wraps-up_6706">https://www.ancom.ro/en/this-years-spectrum-auction-wraps-up_6706</a>	<a href="https://www.aethaconsulting.com/the-swedish-700mhz-auction-why-such-a-high-price/">https://www.aethaconsulting.com/the-swedish-700mhz-auction-why-such-a-high-price/</a>
<a href="https://developingtelecoms.com/telecom-business/telecom-regulation/13752-romania-s-ancom-lays-out-5g-auction-proposals.html">https://developingtelecoms.com/telecom-business/telecom-regulation/13752-romania-s-ancom-lays-out-5g-auction-proposals.html</a>	<a href="https://www.akos-rs.si/en/radio-frequency-spectrum/explore/public-tenders-for-mobile-networks">https://www.akos-rs.si/en/radio-frequency-spectrum/explore/public-tenders-for-mobile-networks</a>	
<a href="https://english.nmhh.hu/article/205699/Documentation_of_the_auction_procedure_announced_for_frequency_use_entitlements_related_to_wireless_broadband_services_specially_supporting_the_introduction_of_5G">https://english.nmhh.hu/article/205699/Documentation_of_the_auction_procedure_announced_for_frequency_use_entitlements_related_to_wireless_broadband_services_specially_supporting_the_introduction_of_5G</a>	<a href="https://www.bipt.be/operators/publication/radio-spectrum-auction-brings-in-1.2-billion-euro">https://www.bipt.be/operators/publication/radio-spectrum-auction-brings-in-1.2-billion-euro</a>	
<a href="https://www.comreg.ie/industry/radio-spectrum/spectrum-awards/proposed-multi-band-spectrum-award/">https://www.comreg.ie/industry/radio-spectrum/spectrum-awards/proposed-multi-band-spectrum-award/</a>	<a href="https://auction2022.be/sites/default/files/2022-01/Memorandum_EN.pdf">https://auction2022.be/sites/default/files/2022-01/Memorandum_EN.pdf</a>	
<a href="https://5gobservatory.eu/estonia-completes-700-mhz-spectrum-auction/#:~:text=Estonian%20regulator%2C%20the%20Consumer%20Protection">https://5gobservatory.eu/estonia-completes-700-mhz-spectrum-auction/#:~:text=Estonian%20regulator%2C%20the%20Consumer%20Protection</a>	<a href="https://specure.com/latvia-awards-700-mhz-licences/">https://specure.com/latvia-awards-700-mhz-licences/</a>	
	<a href="https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-mobiles/les-frequences-en-france/attribution-frequences-bande-700mhz.html">https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-mobiles/les-frequences-en-france/attribution-frequences-bande-700mhz.html</a>	



## Źródła danych (2\3)

### Źródła danych



<a href="https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/EN/2020/20200110_Versorgungsaufgaben.html">https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/EN/2020/20200110_Versorgungsaufgaben.html</a>	<a href="https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/spain">https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/spain</a>	WIK consult: Investment and funding needs for the Digital Decade connectivity targets
<a href="https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/italy">https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/italy</a>	<a href="https://developingtelecoms.com/telecom-business/telecom-regulation/14221-estonian-incumbents-bag-700mhz-licences-at-near-reserve-price.html">https://developingtelecoms.com/telecom-business/telecom-regulation/14221-estonian-incumbents-bag-700mhz-licences-at-near-reserve-price.html</a>	UKE Raport o stanie rynku komunikacyjnego w 2023 roku
<a href="https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/sweden">https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/sweden</a>	<a href="https://specure.com/rrt-starts-5g-auction-in-lithuania/">https://specure.com/rrt-starts-5g-auction-in-lithuania/</a>	BMI a Fitch Solutions Company: Czech Republic Telecommunications Report   Q4 2024
<a href="https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/switzerland">https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/switzerland</a>	<a href="https://data.legilux.public.lu/filestore/eli/etat/adm/dmin/2020/04/27/b1437/jo/fr/pdfa/eli-etat-adm-dmin-2020-04-27-b1437-jo-fr-pdfa.pdf">https://data.legilux.public.lu/filestore/eli/etat/adm/dmin/2020/04/27/b1437/jo/fr/pdfa/eli-etat-adm-dmin-2020-04-27-b1437-jo-fr-pdfa.pdf</a>	BMI a Fitch Solutions Company: Germany Telecommunications Report   Q3 2024
<a href="https://nkom.no/tidligere-horinger/auksjon-av-700-mhz-og-2-1-ghz-bandene-horing-av-auksjonsregler/_attachment/download/825eb1e0-cf3c-4669-b61d-60df29d25943-d4827680b0987b2e1c4a461a07b42e1feef01495/Draft%20auktion%20rules%2020%20December%202018%20-%20revised%20version%2024%20January%202019.pdf">https://nkom.no/tidligere-horinger/auksjon-av-700-mhz-og-2-1-ghz-bandene-horing-av-auksjonsregler/_attachment/download/825eb1e0-cf3c-4669-b61d-60df29d25943-d4827680b0987b2e1c4a461a07b42e1feef01495/Draft%20auktion%20rules%2020%20December%202018%20-%20revised%20version%2024%20January%202019.pdf</a>	<a href="https://www.anacom.pt/streaming/RegulamentoLeilao30102020_EN.pdf?contentId=1573961&amp;field=ATTACHED_FILE">https://www.anacom.pt/streaming/RegulamentoLeilao30102020_EN.pdf?contentId=1573961&amp;field=ATTACHED_FILE</a>	<a href="https://www.econstor.eu">https://www.econstor.eu</a> : Opracowanie H. Ihle i R. Marsden opublikowane przez EconStor: Evolution of Prices for Mobile Spectrum and Possible Explanations
<a href="https://www.ancom.ro/eb/dncom-lanseaza-licitatia-de-spectru-radio-pentru-servicii-de-comunicatii-electronice-de-noua-generatie_6649">https://www.ancom.ro/eb/dncom-lanseaza-licitatia-de-spectru-radio-pentru-servicii-de-comunicatii-electronice-de-noua-generatie_6649</a>	<a href="https://specure.com/coverage-obligations-imposed-by-akos-after-auction/">https://specure.com/coverage-obligations-imposed-by-akos-after-auction/</a>	<a href="https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/5g-17.html">https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/5g-17.html</a>
<a href="https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/ctu/5g-auction-czech-republic-information-investors/obrazky/5gauctioninformationforinvestors.pdf">https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/ctu/5g-auction-czech-republic-information-investors/obrazky/5gauctioninformationforinvestors.pdf</a>	<a href="https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/belgium">https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-5g-regulation-and-law/belgium</a>	
<a href="https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/procedures/Multi-bandauktion_700-1500-2100MHz_2020/FRQ5G_2020_coverage.en.html">https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/procedures/Multi-bandauktion_700-1500-2100MHz_2020/FRQ5G_2020_coverage.en.html</a>	Decyza Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2481 z dnia 14 grudnia 2022 r. ustanawiająca program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.	
<a href="https://5gobservatory.eu/slovakias-regulator-auctioned-700-mhz-spectrum/">https://5gobservatory.eu/slovakias-regulator-auctioned-700-mhz-spectrum/</a>	Krajowy Plan Działania do programu polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.	
<a href="https://www.eeft.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/Consultations/RadioCommunications/PC_5G/PublicConsultation5GBriefENGfinal.pdf">https://www.eeft.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/Consultations/RadioCommunications/PC_5G/PublicConsultation5GBriefENGfinal.pdf</a>	Report on the State of the Digital Decade 2024 Poland	
<a href="https://www.ofcom.org.uk/spectrum/spectrum-awards/award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum">https://www.ofcom.org.uk/spectrum/spectrum-awards/award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum</a>	BMI a Fitch Solutions Company: Poland Telecommunications Report   Q4 2024	
	Parlament Europejski: A future-proof network for the EU: Full fibre and 5G	

## Źródła danych (3\3)

## Źródła danych



<https://5gobservatory.eu/700-mhz-auction-results-in-sweden/>

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/frequencies-and-antennas/award-of-mobile-telephony-frequencies/starting-signal-for-new-award-of-mobile-radio-frequencies.html>

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/frequencies-and-antennas/award-of-mobile-telephony-frequencies/starting-signal-for-new-award-of-mobile-radio-frequencies.html>

<https://5gobservatory.eu/nkom-announces-results-of-700mhz-2100mhz-spectrum-auction-in-norway/>

<https://nkom.no/tidligere-horinger/auksjon-av-700-mhz-og-2-1-ghz-bandene-horing-av-auksjonsregler/attachment/download/825eb1e0-cf3c-4669-b61d-60df29d25943:d4827680b0987b2e1c4a461a07b42e1feef01495/Draft%20auction%20rules%2020%20December%202018%20-%20revised%20version%2024%20January%202019.pdf>

<https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/ctu/information-conclusion-and-results-auction-phase-tender-granting-rights-use-radio-frequencies/obrazky/20201113-informationonauctionend.pdf>

<https://5gobservatory.eu/netherlands-multi-band-5g-auction-raises-1-23-billion-eur/>

<https://ir.kpn.com/news-and-events/news/news-details/2020/KPN-obtains-an-attractive-spectrum-package-in-the-Dutch-5G-auction-07-21-2020/default.aspx>

<https://www.government.nl/documents/publications/2020/03/06/non-binding-translation-auction-regulation-and-explanatory-notes-2020>

[https://www.rtr.at/TKP/was\\_wir\\_tun/telekommunikation/spectrum/procedures/Multi-bandauktion\\_700-1500-2100MHz\\_2020/Appendix\\_E\\_AuktionRules-non-binding-translation.pdf](https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/procedures/Multi-bandauktion_700-1500-2100MHz_2020/Appendix_E_AuktionRules-non-binding-translation.pdf)

<https://www.telko.ib/dukcia-oficjalnie-wszyscy-uczestnicy-cos-wygrali>

<https://frankraval.com/2011/10/17/the-italian-4g-spectrum-auction-an-analysis/>

<https://www.telecoms.com/digital-ecosystem/the-german-spectrum-auction-failure-to-regulate->

<https://frankraval.com/2011/12/26/closing-the-year-with-a-bang-the-french-800-mhz-spectrum-auction/>

<https://www.telecoms.com/wireless-networking/belgian-800mhz-auction-raises-360m>

<https://www.gsma.com/connectivity-for-good/spectrum/wp-content/uploads/DigitalDividend/DDtoolkit/auctions-summary.html#portugal>

<https://valtioneuvosto.fi/en/-/spectrum-auction-results-4g-spectrum-to-dna-elisa-and-teliaonera>

<https://www.gsma.com/connectivity-for-good/spectrum/wp-content/uploads/DigitalDividend/DDtoolkit/auctions-summary.html>

<https://www.reuters.com/article/us-turkey-telecoms/turkeys-4g-tender-outstrips-predictions-with-bids-of-4-5-billion-idUSKCN0QV1XI20150826/>

<https://www.telecompaper.com/news/greece-announces-results-of-800-mhz-2-600-mhz-auction--1042718>

<https://www.policytracker.com/Bands/800-mhz-pricing/>



## Wykaz skrótów





## Wykaz skrótów (1/2)

Skrót	Rozwinięcie
<b>Analiza</b>	Analiza porównawcza cen wywoławczych i finalnych dla aukcji na rezerwację częstotliwości pasm poniżej 1 GHz
<b>AR</b>	Rzeczywistość rozszerzona (z j. ang. augmented reality)
<b>ARPU</b>	Średni przychód z użytkownika (z j. ang. average revenue per user)
<b>b/d</b>	Brak danych
<b>BEREC</b>	Europejski organ współpracy regulacyjnej w dziedzinie komunikacji elektronicznej w Unii Europejskiej (z j. ang. Body of European Regulators for Electronic Communications)
<b>CAGR</b>	Wskaźnik rocznej złożonej stopy wzrostu (z j. ang. Compound annual growth rate)
<b>CAPEX</b>	Wydatki kapitałowe, nakłady inwestycyjne (z j. ang. Capital Expenditures)
<b>CCA</b>	Zaawansowany format aukcji, umożliwiający bardziej efektywną alokację zasobów częstotliwościowych (z j. ang. combinatorial clock auction)
<b>CEF Digital</b>	Cyfrowa część instrumentu "Łącząc Europę" (z j. ang. Connecting Europe Facility), który wspiera i stymuluje inwestycje w infrastrukturę łączności cyfrowej 2021-2027
<b>Data Analizy</b>	30 września 2021
<b>Droga ku cyfrowej dekadzie</b>	Program polityki wyznaczający kierunek rozwoju transformacji cyfrowej Unii Europejskiej
<b>DSS</b>	DSS (ang. Dynamic Spectrum Sharing) – to technologia umożliwiająca używanie LTE i 5G na tym samym paśmie radiowym.
<b>ETNO</b>	Stowarzyszenie reprezentujące interesy operatorów sieci telekomunikacyjnych w Europie (z j. ang. European Telecommunications Network Operators' Association)
<b>EUR</b>	Euro
<b>FMC</b>	Pakiet konwergencji stacjonarno-mobilnej (z j. ang. Fixed Mobile Convergence)
<b>Gb/s</b>	Gigabit na sekundę
<b>GHz</b>	Gigaherc
<b>HICP</b>	Harmonised Index of Consumer Prices - Zharmonizowany wskaźnik cen konsumpcyjnych
<b>ITS</b>	Międzynarodowe Towarzystwo Telekomunikacyjne (z j. ang. International Telecommunications Society)
<b>KE</b>	Komisja Europejska
<b>KPD</b>	Krajowy plan działania, dokument strategiczny, określający cele i działania mające na celu realizację polityki cyfryzacji w Polsce do 2030 roku
<b>LTE</b>	Czwarta generacja sieci komórkowych (z j. ang. Long Term Evolution)
<b>max</b>	Maksymalna wartość danego parametru
<b>mb/s mbit/s</b>	Megabit na sekundę
<b>MHz</b>	Megaherc
<b>MHz/PoP</b>	Megaherc na 1 mieszkańca danego kraju

## Wykaz skrótów (2/2)

Skrót	Rozwinięcie
min	Minimalna wartość danego parametru
mld	Miliard
mln	Milion
MNO	Operatorzy sieci mobilnych (z j. ang. Mobile Network Operators)
ms	Milisekundy
msc	Miesiące
MTR	Stawka opłaty hurtowej za zakończenie połączenia telefonicznego (z j. ang. Mobile Termination Rate)
MVNO	Wirtualny operator mobilny (z j. ang. Mobile virtual network operator)
NBP	Narodowy Bank Polski
NPS	Narodowy Plan Szerokopasmowy
NSA	5G Non-Standalone (NSA) to tryb operacyjny sieci 5G, który wykorzystuje istniejącą infrastrukturę sieci 4G do obsługi niektórych funkcji.
PKB	Produkt krajowy brutto
PL	Polska
PLN	Polski złoty
PPI	Indeks cen producentów (z j. ang. Producer Price Index)
PwC	PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.
Raport	Niniejszy raport z analizy porównawczej cen wywoławczych i finalnych dla aukcji na rezerwację częstotliwości pasm poniżej 1GHz
RRF	Fundusz Odbudowy i Odporności (z j. ang. Recovery and Resilience Facility), instrument będący częścią planu odbudowy Unii Europejskiej po pandemii COVID-19
RRI	Risk/Reward Index - wskaźnik pomagający ocenić stosunek korzyści do ryzyka związanego z działalnością na danym rynku/w danym kraju
SA	5G SA (5G Standalone) to sieć bezprzewodowa nowej generacji, która działa niezależnie, nie opierając się na wcześniejszych technologiach bezprzewodowych.
Spółka, OPL	Orange Polska S.A
UE	Unia Europejska
UKE	Urząd Komunikacji Elektronicznej
Umowa	Umowa z dnia 10.10.2024 r. pomiędzy Orange Polska S.A. a PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.
VR	Wirtualna rzeczywistość (z j. ang. Virtual Reality)
WACC	Średni ważony koszt kapitału (z j. ang. weighted average cost of capital)

[pwc.com](https://www.pwc.com)

© 2024 PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k. Wszystkie prawa zastrzeżone. W tym dokumencie nazwa "PwC" odnosi się do PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k. - z siedzibą w Warszawie, ul.Polna 11, 00-633 Warszawa, KRS 0000741448, NIP 1132399979, REGON 015239399, posiadająca status dużego przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o przeciwdziałaniu nadmiernym opóźnieniom w transakcjach handlowych, której akta rejestrowe przechowuje Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XII Wydział Gospodarczy - firmy wchodzącej w skład sieci PricewaterhouseCoopers International Limited, z których każda stanowi odrębny i niezależny podmiot prawny. Niniejsza treść ma charakter ogólny i nie powinna być używana jako odpowiednik konsultacji z profesjonalnymi doradcami. W PwC naszym celem jest budowanie zaufania wśród społeczeństwa i odpowiadanie na kluczowe wyzwania współczesnego świata. Jesteśmy siecią firm działającą w 157 krajach. Zatrudniamy ponad 276 tysięcy osób, dostarczających naszym Klientom najwyższą jakość usług w zakresie audytu, doradztwa biznesowego oraz doradztwa podatkowego i prawnego. Dowiedz się więcej na [www.pwc.pl](https://www.pwc.pl)