

Warszawa, 04.11.2024 r.

**Szanowny Pan**  
**Jacek Oko**  
Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej

Urząd Komunikacji Elektronicznej  
Giełdowa 7/9  
01 211 Warszawa

Szanowny Panie Prezesie,

w imieniu Związku Przedsiębiorców i Pracodawców, w nawiązaniu do aukcji na 7 rezerwacji częstotliwości z pasm poniżej 1 GHz, która została ogłoszona w ramach konsultacji publicznych w dniu 4 października 2024 roku, pragnę poinformować, że ZPP z zainteresowaniem śledzi wszelkie kwestie mogące mieć znaczenie dla szeroko pojętej gospodarki, dlatego mając na uwadze, istotę tej aukcji dla sektora telekomunikacyjnego, podjęliśmy decyzję o przedłożeniu stanowiska w przedmiotowej sprawie.

W ramach niniejszego procesu, w załączeniu przekazujemy opinię profesora doktora habilitowanego Konrada Raczkowskiego, profesora nauk ekonomicznych oraz Dyrektora Centrum Gospodarki Światowej UKSW. Opinia profesora Raczkowskiego zawiera szczegółowe analizy oraz rekomendacje dotyczące procesu aukcyjnego i jego potencjalnych skutków dla polskiej gospodarki i sektora telekomunikacyjnego.

Z poważaniem,

Jakub Bińkowski  
Członek Zarządu Związku Przedsiębiorców i Pracodawców  
Dyrektor Departamentu Prawa i Legislacji





# OPINIA

dotycząca efektywności ekonomicznej aukcji na siedem rezerwacji częstotliwości z pasm poniżej 1 GHz w ramach konsultacji Prezesa UKE z dnia 4 października 2024 r.

prowadzonej na podstawie art. 118 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 34, z późn. zm.) oraz § 2 rozporządzenia Ministra Cyfryzacji z dnia 11 lipca 2019 r. w sprawie przetargu, aukcji oraz konkursu na rezerwację częstotliwości lub zasobów orbitalnych (Dz.U. z 2019 r. poz. 1467)

<b>Prof. dr hab. Konrad Raczkowski</b>  Signature Not Verified Dokument podpisany przez Konrad Raczkowski Data: 2024.11.04 15:02:45 CET	<b>profesor nauk ekonomicznych doradca podatkowy nr wpisu 13158 Instytut Ekonomii i Finansów UKSW Centrum Gospodarki Światowej UKSW VRS City University of New York</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Warszawa, dnia 4 listopada 2024 r.

## Spis treści

<b>Wnioski i rekomendacje .....</b>	<b>3</b>
<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Charakterystyka pasm częstotliwości 700 MHz i 800 MHz .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Metody wyznaczania cen aukcji częstotliwości dla pasm poniżej 1 GHz .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Główne metody wyznaczania cen aukcji częstotliwości dla pasm poniżej 1 GHz .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Metoda planowanej aukcji na siedem rezerwacji częstotliwości z pasma poniżej 1 GHz ..</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Jak obniżyć cenę aukcji i dlaczego jest to korzystne dla gospodarki .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4. Obniżka ceny aukcji 700 MHz i 800 MHz – w zamian inwestycje w rozwój, odporność i bezpieczeństwo .....</b>	<b>13</b>
<b>3. Model konwersji wpływów podatkowych na inwestycje .....</b>	<b>15</b>
<b>4. Wpływ aukcji na wzrost gospodarczy i budżet państwa 2024-2030 .....</b>	<b>17</b>

## Wnioski i rekomendacje

1. Dla planowanych aukcji rezerwacji częstotliwości obejmujących 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) zostały określone ceny wywoławcze: 580 mln zł dla każdej z 6 rezerwacji z pasma 700 MHz, oraz 635 mln zł dla rezerwacji z pasma 800 MHz.
2. Aukcję zaplanowaną na przydzielenie rezerwacji częstotliwości pasm 700 MHz i 800 MHz można zaklasyfikować jako aukcję wielorundową z ceną minimalną (Simultaneous Multiple-Round Auction, SMRA). W tej metodzie regulator (UKE), zastosował stosunkowo wysoką kwotę wywoławczą, która spełnia cel fiskalny, ale pomija efektywność inwestycyjną w agregacie PKB, kluczową dla wzrostu gospodarczego Polski. Rozsądnym wydaje się rozważenie możliwości modyfikacji cen na podstawie algorytmu (modelu) Dynamicznej Redukcji Proporcjonalnej lub Modelu Obniżki Zależnej od Zobowiązań Inwestycyjnych, co umożliwiłoby obniżenie cen wywoławczych o 20-30% (pasma 700 MHz: obniżenie ceny wywoławczej z 580 mln zł do ok. 406-464 mln zł., pasma 800 MHz: obniżenie ceny z 635 mln zł do ok. 444-508 mln zł.).
3. Istnieje ryzyko, że zbyt wysoka cena aukcji wyznaczona dla przyszłych dzierżawców częstotliwości pasm 700 MHz i 800 MHz może stanowić zbyt duży i jednorazowy nakład inwestycyjny, który wpłynąć może negatywnie na rozpoczęcie procesów inwestycyjnych udroźniania dostępu i funkcjonalności do sieci szerokopasmowej 5G i LTE w nowych pasmach. Należy uwzględnić ryzyko, że wyższe ceny mogą prowadzić do opóźnień w realizacji projektów telekomunikacyjnych, szczególnie na obszarach wiejskich i mniej zurbanizowanych, co ogranicza równomierny rozwój sieci. Średnioroczne straty wzrostu gospodarczego w przypadku takiego scenariusza wyniosłyby 22,1-29,4 mld zł (w agregacie PKB) dla każdego roku, w którym inwestycje byłyby opóźniane lub nie realizowane.
4. Alternatywą dla fiskalizacji aukcji, gdzie środki finansowe zostaną zaksięgowane w budżecie państwa jako przychody jednorazowe (one-off) i alokowane w głównej mierze na redukcję deficytu budżetowego, może być model konwersji części wpływów aukcyjnych (tzw. podatkowych) na inwestycje i pobudzenie odpornego wzrostu gospodarczego według wagi i znaczenia: infrastruktura fizyczna i redundantna (35%), bezpieczeństwo cybernetyczne (17%), Sieci 5G odporne na zagrożenia (15%), Automatyzacja i AI w monitorowaniu sieci (13%), Edge Computing i lokalne przetwarzanie danych (12%), Bezpieczna chmura i konteneryzacja (8%).

5. Zbyt wysoka wycena rezerwacji może prowadzić do przewartościowania częstotliwości i ograniczenia ich optymalnego wykorzystania, co może odbić się negatywnie na efektywności wykorzystania zasobów widmowych i przyczynić się do powstania tzw. "zatorów" w rozwoju usług telekomunikacyjnych.
6. Wartość aukcyjnych cen powinna również uwzględniać podział ryzyka inwestycyjnego pomiędzy państwo a operatorów telekomunikacyjnych. Ustalenie cen, które obciążają operatorów nadmiernym ryzykiem, może zniechęcić ich do inwestycji, natomiast przyjęcie zbyt niskich cen może wpłynąć na ograniczenie wpływów budżetowych bez gwarancji zwiększenia inwestycji. Problem ceny aukcji nie jest jedynie pytaniem o nominalną wielkość wpływów Skarbu Państwa, a więc cenę minimalną aukcji, a pytaniem o rodzaj prowadzonej polityki gospodarczej – pasywnej i fiskalnej, czy aktywnej i rozwojowej.

## Wprowadzenie

Przedmiotem niniejszej opinii jest ocena efektywności ekonomicznej aukcji na siedem rezerwacji częstotliwości z pasm poniżej 1 GHz (dot. pasm 700 MHz i 800 MHz) w ramach konsultacji Prezesa UKE z dnia 4 października 2024 r. Opinia prezentuje stanowisko ekonomiczne w zakresie efektywnych metod ustalania wartości aukcji, konwersji zobowiązań aukcyjnych – z czystego zaspokojenia dochodów budżetu państwa na nakłady inwestycyjne w infrastrukturę i technologie teleinformatyczne.

Rezerwacje częstotliwości, ze względu na doskonałe właściwości propagacyjne i możliwość szerokiego zasięgu, są kluczowe w budowaniu zasięgu sieci mobilnych i wypełnianiu luki w dostępie do wysokoprzepustowego Internetu, zwłaszcza na obszarach wiejskich i peryferyjnych. Ponadto pasma te są szczególnie istotne dla wdrożenia technologii 5G oraz dalszego rozwoju LTE, co bezpośrednio przyczynia się do zwiększenia produktywności i innowacyjności gospodarki.

Analiza ekonomicznej efektywności aukcji tych częstotliwości nie ogranicza się jedynie do uzyskania jak najwyższych jednorazowych wpływów budżetowych. Kluczowe jest zrozumienie wpływu poziomu wyjściowych cen aukcyjnych na przyszłe nakłady inwestycyjne operatorów telekomunikacyjnych, które mają zasadnicze znaczenie dla długoterminowego wzrostu gospodarczego. Istnieje bowiem ryzyko, że nadmiernie wysokie ceny wyjściowe mogą obciążyć operatorów finansowo, zmniejszając ich zdolność inwestycyjną w zakresie rozbudowy i modernizacji infrastruktury sieciowej. Stąd istotne jest wyważenie ceny aukcji tak, aby pobudzała ona do inwestycji, zwłaszcza w infrastrukturę na obszarach słabo zurbanizowanych, co jest jednym z celów polityki cyfryzacji.

Celem opinii jest ocena zarówno ekonomicznych, jak i społecznych skutków przyjętych warunków aukcji oraz analiza wpływu takich czynników, jak ustalenie minimalnych cen wywoławczych i wymogów pokryciowych, na dynamikę rozwoju technologii 5G i LTE.

Na podstawie międzynarodowych uśrednionych badań wpływu telekomunikacyjnych inwestycji infrastrukturalnych (szerokopasmowy Internet, sieci 4G i 5G), określono, że uśrednione wartości wzrostu PKB stanowiły:

- **Kraje rozwinięte:** średni wzrost PKB o **0,9–1,2%** na każde 10% wzrostu penetracji szerokopasmowego Internetu (wartości zastosowane dla Polski);
- **Kraje rozwijające się:** średni wzrost PKB o **1,4–1,8%** na każde 10% wzrostu penetracji szerokopasmowego Internetu.

Te wartości wskazują, że inwestycje w infrastrukturę telekomunikacyjną mają silny wpływ zarówno na kraje rozwinięte, jak i gospodarki krajów rozwijających się, przyczyniając się do szybszego wzrostu PKB i postępu w produktywności.

Jednocześnie przyjęto, iż Polska zgodnie z obowiązującą od 24 września 2018 r. klasyfikacją wiodącego globalnego dostawcy indeksów FTSE Russell została zaklasyfikowana do państwa rozwiniętego (jako jedna z 25 najbardziej rozwiniętych gospodarek świata). Status państwa rozwiniętego (developed) jest też zgodny z klasyfikacją systemu Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNSD).

## 1. Charakterystyka pasm częstotliwości 700 MHz i 800 MHz

Pasma 700 MHz i 800 MHz pełnią istotną rolę w rozwoju globalnej infrastruktury telekomunikacyjnej, szczególnie w kontekście technologii 4G i 5G. Oba te pasma są określane jako "zasięgowe" (coverage bands) ze względu na swoje charakterystyczne właściwości propagacyjne, które umożliwiają pokrycie dużych obszarów przy stosunkowo niskiej liczbie stacji bazowych. W przeciwieństwie do wyższych pasm, takich jak 1800 MHz, 2100 MHz czy 3,5 GHz, które mają ograniczony zasięg, ale wysoką przepustowość, pasma poniżej 1 GHz pozwalają na rozległe pokrycie, co jest kluczowe dla infrastruktury telekomunikacyjnej na obszarach o mniejszej gęstości zaludnienia.

Pasmo 700 MHz jest wykorzystywane na potrzeby technologii 5G, zwłaszcza w Europie i Azji. Dzięki stosunkowo niskiej częstotliwości, ma doskonałą zdolność do przenikania przez przeszkody terenowe, takie jak budynki czy drzewa. Umożliwia to pokrycie zasięgiem większych obszarów, co jest kluczowe na terenach wiejskich i w trudnych warunkach terenowych. Z kolei pasmo 800 MHz, wykorzystywane w dużej mierze do sieci LTE, także wyróżnia się podobnymi właściwościami, ale nie jest w pełni kompatybilne z technologią 5G, dlatego obecnie służy głównie jako wsparcie dla sieci LTE i rozwoju 4G.

Przykładem wykorzystania tych pasm w Europie jest strategia przyjęta przez kraje takie jak Niemcy, Francja i Wielka Brytania, gdzie aukcje na częstotliwości w paśmie 700 MHz zostały przeprowadzone w latach 2015–2020. W Niemczech, gdzie sieć szerokopasmowa na terenach wiejskich stanowiła wyzwanie, aukcje pasma 700 MHz z silnymi zobowiązaniami pokryciowymi pozwoliły na rozszerzenie dostępu do szybkiego Internetu na obszary słabiej zurbanizowane, a także na poprawę konkurencji na rynku. Jednocześnie sieć 700MHz (5G) ma być wprowadzona w Niemczech do 2025 roku i obejmie wówczas 99 procent niemieckiej populacji i 95 procent niemieckiej sieci kolejowej, w porównaniu z odpowiednio 96 i 91 procentami w 2023 roku<sup>1</sup>.

Wyższe pasma, takie jak 1800 MHz, 2100 MHz i szczególnie pasma powyżej 3 GHz (np. 3,6 GHz stosowane w sieciach 5G), oferują znacznie wyższą przepustowość i są preferowane do budowy sieci w centrach miast oraz na obszarach o wysokiej gęstości zaludnienia. Jednak ich zasięg jest ograniczony, przez co wymagają gęstszej infrastruktury, czyli większej liczby stacji bazowych. W miastach, gdzie użytkownicy generują duże ilości danych i wymagają wysokiej przepustowości, te pasma są kluczowe, jednakże na obszarach wiejskich i podmiejskich generują wysokie koszty rozbudowy.

W praktyce, różnorodność pasm w architekturze sieci jest kluczowa dla zrównoważenia zasięgu i przepustowości. Sieci oparte na kombinacji pasm poniżej 1 GHz oraz pasm powyżej 1 GHz pozwalają operatorom telekomunikacyjnym na elastyczne zarządzanie zasięgiem i jakością połączeń, co jest niezbędne do zapewnienia wszechstronnego i

---

<sup>1</sup> Coverage achieved by 700MHz (5G) deployment in Germany in 2023 and 2025, Statista <https://www.statista.com/statistics/1246252/700mhz-5g-coverage-germany/>, dostęp: 2 listopad 2024 r.

stabilnego dostępu do sieci, zarówno w gęsto zabudowanych obszarach miejskich, jak i na obszarach wiejskich.

Wprowadzenie pasm 700 MHz i 800 MHz do aukcji na rynku europejskim miało pozytywny wpływ na inwestycje operatorów. Długoterminowe licencje, trwające zazwyczaj 15-20 lat, zachęciły operatorów do inwestowania w nowe technologie i rozbudowę sieci, gdyż umożliwiły im osiągnięcie rentowności w długim okresie. W Wielkiej Brytanii i Francji aukcje częstotliwości w tych pasmach były przeprowadzone z myślą o minimalizacji wykluczenia cyfrowego, co poskutkowało większym poziomem inwestycji w infrastrukturę na obszarach wiejskich i słabiej zurbanizowanych. W krajach rozwijających się, takich jak niektóre regiony Afryki i Azji, aukcje pasma 700 MHz z bardziej przystępnymi cenami wywoławczymi także skutkowały większymi inwestycjami w obszarach wiejskich, pozwalając na zwiększenie dostępu do usług telekomunikacyjnych.

Należy uznać, iż pasma 700 MHz i 800 MHz mają strategiczne znaczenie dla rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej, zarówno w Europie, jak i na świecie. Ich właściwości propagacyjne sprawiają, że są niezbędne dla zapewnienia pokrycia obszarów wiejskich i trudnodostępnych, przyczyniając się tym samym do zmniejszenia wykluczenia cyfrowego. Odpowiednio zaplanowane aukcje z przystępnymi cenami wywoławczymi i długoterminowymi zobowiązaniami inwestycyjnymi mogą znacząco wpłynąć na zwiększenie dostępności szybkiego internetu, rozwój gospodarki cyfrowej oraz wzrost produktywności.

Na tle państw UE Polska w połowie 2023 r. zapewniała zasięg 5G dla gospodarstw domowych na poziomie 71,9% (biorąc pod uwagę wszystkie pasma częstotliwości) i zajmuje aktualnie 5 miejsce od końca (przed Bułgaria, Łotwą, Belgią i Rumunią). Liderami są tutaj Cypr, Dania, Malta oraz Niemcy, które gwarantują 100% pokrycie<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> 5G Observatory Biannual Report Report of June 2024 (Situation as of 31 March 2024) Study on “European 5G Observatory phase III” (CNECT/2021/OP/0008), EY.

## 2. Metody wyznaczania cen aukcji częstotliwości dla pasm poniżej 1 GHz

### 2.1. Główne metody wyznaczania cen aukcji częstotliwości dla pasm poniżej 1 GHz

Wyznaczanie cen aukcji częstotliwości dla pasm poniżej 1 GHz, które są szczególnie atrakcyjne dla operatorów telekomunikacyjnych ze względu na ich długie zasięgi i dobre przenikanie przez budynki, opiera się na kilku metodach. Oto główne metody stosowane w różnych krajach:

Tabela. 1. Wybrane metody wyznaczania cen aukcji częstotliwości dla pasm poniżej 1 GHz

Rodzaj metody	Opis	Zaleta
Metoda licytacji wielorundowej z rosnącą ceną (Simultaneous Multiple-Round Auction, SMRA)	W tej metodzie ceny rosną w kolejnych rundach licytacji, dopóki popyt nie zostanie zrównany z podażą. Operatorzy licytujący na bloki częstotliwości zwiększają stawki w każdej rundzie, aż do momentu, gdy nikt nie zgłosi wyższej oferty (Zob. np.: Wielka Brytania)	Umożliwia dostosowanie cen w czasie rzeczywistym do zainteresowania rynkowego.
Metoda licytacji typu Combinatorial Clock Auction (CCA)	Operatorzy składają oferty na kombinacje bloków częstotliwości w rundach zegarowych, a cena rośnie aż do momentu, gdy popyt zostanie wyrównany z podażą. Finalna cena wylicytowana jest dla pełnych pakietów bloków częstotliwości, zamiast indywidualnych. (Zob. np.: Niemcy).	Umożliwia dostosowanie ofert do preferencji operatorów, którzy mogą zakupić kombinacje częstotliwości.
Metoda ustalania cen minimalnych na podstawie analizy rynku (Reserve Price)	Określenie ceny minimalnej na podstawie analiz ekonomicznych i porównania z podobnymi aukcjami na innych rynkach. Cena minimalna (ang. <i>reserve price</i> ) wyznacza dolną granicę, poniżej której	Chroni interes publiczny, zapewniając minimalny dochód z aukcji.

	nie są przyjmowane oferty (Zob. np.: USA i Kanada)	
Metoda licytacji jednorundowej (Single-Round Sealed Bid Auction)	Każdy uczestnik składa jedną zamkniętą ofertę, której wysokość pozostaje tajna do zakończenia rundy. Zwycięzca licytacji płaci cenę swojej oferty lub cenę ofert drugiej najwyższej (tzw. mechanizm drugiej ceny). Metoda stosowana sporadycznie, głównie w krajach z małym rynkiem telekomunikacyjnym.	Prosta w realizacji, ale ryzykowna w kontekście zmniejszenia wpływów budżetowych i/lub następczej konieczności publicznego subsydiowania (w ramach waloryzacji ceny).
Metoda oparta na wartości ekonomicznej dla użytkowników (Value-Based Pricing)	Cena częstotliwości jest ustalana na podstawie jej przewidywanej wartości dla gospodarki i społeczeństwa, uwzględniając przyszłe korzyści gospodarcze wynikające z poprawy zasięgu i szybkości usług (Zob. np.: Australia)	Może wspierać rozwój gospodarczy, ponieważ cena uwzględnia przewidywane korzyści publiczne.
Metoda oparta na analizie kosztów alternatywnych (Cost-Based Pricing)	Ustalanie ceny na podstawie kosztów związanych z wydzieleniem i alokacją pasma częstotliwości oraz jego potencjalnych zastosowań w innych sektorach. Stosowana czasami w krajach rozwijających się, gdzie pasma mogą mieć zastosowania wojskowe lub w innych usługach rządowych	Umożliwia uwzględnienie wartości ekonomicznej częstotliwości z perspektywy kosztów alternatywnych.
Metoda oceny zgodności z polityką społeczną (Social Value Pricing)	Cena częstotliwości jest ustalana w taki sposób, aby wspierać cele społeczne, np. poprawę dostępności Internetu na obszarach	Sprzyja realizacji celów publicznych i zwiększeniu dostępu do usług telekomunikacyjnych.

	wiejskich (Zob. np.: Finlandia)	
Metoda subwencji lub obniżonych cen dla wybranych uczestników (Subsidized Pricing)	Oferowanie subwencji lub obniżonych cen dla operatorów, którzy zobowiązują się do realizacji określonych inwestycji, np. rozbudowy sieci na terenach wiejskich (Zob. np.: Indie)	Wspiera dostępność usług telekomunikacyjnych na obszarach słabiej zurbanizowanych.
Licytacja różnicowa z cenami w zależności od regionu (Regional Price Differentiation)	Stosowanie różnych cen wywoławczych dla poszczególnych regionów w zależności od ich specyfiki rynkowej i potrzeb inwestycyjnych (Zob. np.: Francja)	Umożliwia optymalizację pokrycia siecią przy jednoczesnym uwzględnieniu zróżnicowanych kosztów inwestycji
Metoda analizy wartości pasma na podstawie benchmarkingu (Benchmarking Approach)	Określenie cen na podstawie wartości uzyskanych w podobnych aukcjach w innych krajach lub regionach (Zob. np.: Polska, Hiszpania)	Umożliwia ustalenie cen na konkurencyjnym poziomie, uwzględniając warunki regionalne – może jednak być postrzegane jako nie innowacyjne i obciążone ryzykiem, jeżeli nie bierze pod uwagę wzorców konkurencyjności i bezpieczeństwa

Źródło: opracowanie własne

Metody te mają na celu zrównoważenie interesów rynkowych operatorów z potrzebami budżetowymi oraz polityką państwa, w szczególności w zakresie zapewnienia dostępności usług telekomunikacyjnych na obszarach o niskiej opłacalności komercyjnej. Trzeba jednak wskazać, że jeżeli priorytetem samych aukcji nie będzie w dominującej postaci jedynie cel fiskalny, to zastosowanie osobno lub razem metod subwencji lub obniżonych cen dla wybranych uczestników (Subsidized Pricing), a także metoda oceny zgodności z polityką społeczną (Social Value Pricing) należą do tych, które winny być priorytetowo brane pod uwagę, zgodnie z priorytetem i możliwościami zwiększenia produktywności. Metody te – zamiast maksymalizować jednorazowe wpływy budżetowe z aukcji – kładą nacisk na długofalowy rozwój gospodarczy i równomierne rozłożenie inwestycji, co w perspektywie zwiększa produktywność i konkurencyjność całej gospodarki.

## 2.2. Metoda planowanej aukcji na siedem rezerwacji częstotliwości z pasma poniżej 1 GHz

Aukcję zaplanowaną na przydzielenie pasm 700 MHz i 800 MHz można zaklasyfikować jako aukcję wielorundową z ceną minimalną (Simultaneous Multiple-Round Auction, SMRA). W tej metodzie podstawą jest cena wywoławcza ustalona przez regulatora, w tym przypadku UKE, który zastosował stosunkowo wysoką kwotę wywoławczą. SMRA jest stosowana głównie tam, gdzie celem jest pozyskanie optymalnej wartości przy jednoczesnym zapewnieniu maksymalnego dostępu do częstotliwości wśród konkurujących operatorów, co w tym przypadku jest wyraźnie widoczne, jako ograniczenie maksymalnej liczby rezerwacji na podmiot.

Wydaje się, że w pełni wskazane i uzasadnione byłoby obniżenie ceny aukcji, jeżeli regulator chciałby pobudzić dynamikę inwestycji w Polsce (wzrostu nakładów brutto na środki trwałe), które spadły z poziomu 20,4% PKB w 2015 r. do 16,8% w 2022 r.<sup>3,4</sup>, a ich tempo wzrostu w roku 2023 stanowiło jedynie 1,6% (r/r)<sup>5</sup>.

Oto kilka sposobów, które mogłyby być stosowane:

- a) Preferencyjne warunki dla nowych technologii i obszarów mniej opłacalnych: UKE może obniżyć ceny dla operatorów zobowiązujących się do inwestycji na terenach mniej zurbanizowanych lub podejmujących wyzwanie pokrycia innowacyjnymi technologiami. Taka polityka byłaby zgodna z modelem Social Value Pricing i Subsidized Pricing.
- b) Ulgi i obniżki za spełnienie dodatkowych zobowiązań pokryciowych: Możliwe jest zaoferowanie ulg dla operatorów, którzy zobowiążą się do spełnienia określonych wymogów jakościowych wcześniej niż wymagany termin (przed 2030 r.) lub będą inwestować w ultraszybką transmisję danych o przepustowości wyższej niż minimalne 140 Mb/s.
- c) Obniżenie ceny dla operatorów zobowiązujących się do inwestycji w technologie przyszłości: Cena rezerwacji mogłaby zostać obniżona dla operatorów, którzy zadeklarują zgodność sieci z nowymi technologiami w trakcie trwania licencji. Takie zobowiązania zmniejszają koszty początkowe, a jednocześnie wspierają długofalowy rozwój technologiczny.
- d) System rozłożenia płatności: Zamiast pełnej płatności z góry, możliwe jest rozłożenie opłat na dłuższy okres, co zwiększyłoby dostępność pasma dla operatorów z ograniczonym budżetem na częstotliwości, dając im większą elastyczność finansową na inwestycje.
- e) Ponieważ neutralność technologiczna umożliwia operatorom wykorzystanie częstotliwości w dowolnej technologii, obniżenie ceny mogłoby zmniejszyć bariery

---

<sup>3</sup> Eurostat

<sup>4</sup> „Po silnym spadku inwestycji i PKB w roku pandemii (2020 r.) i silnym ich odbiciu w 2021 r. w latach następnych (2022–2023) dynamika inwestycji w Unii Europejskiej i strefie Euro spadała. Trzy kraje wschodnie należały do wyjątków – dla Polski, Słowacji i Czech w 2023 r. wystąpił wzrost inwestycji pomimo osłabienia tempa wzrostu PKB, osiągając 13,1%, 10,6% i 4,0% odpowiednio. Dla czterech największych gospodarek Unii Europejskiej, tj. dla Niemiec, Francji, Włoch i Hiszpanii tempo przyrostu inwestycji w dekadzie 2014–2023 było dobrze zsynchronizowane z tempem przyrostu PKB (podobnie jak dla całej UE i strefy euro), pomimo zróżnicowania w tempie ich wzrostu”. Zob. Sytuacja makroekonomiczna w Polsce na tle procesów w gospodarce światowej w 2023 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2024, s. 74.

<sup>5</sup> Makroekonomiczne wyzwania i prognozy dla Polski, XI edycja, EFC, czerwiec 2023.

wejścia i ułatwić większą elastyczność w wyborze technologii (np. 5G lub LTE) zależnie od rynku i regionu.

Należy przy tym zauważyć, że wartości historyczne cen rezerwowych planowanych (i przeprowadzonych) aukcji 700 MHz i cen minimalnych stosowanych dla aukcji o częstotliwości 800 MHz były bardzo zróżnicowane i wahały się w latach 2010-2015 pomiędzy 0,3 €ct za MHz na mieszkańca (2010 Niemcy) do 62,2 €ct za MHz na mieszkańca w Portugalii (2011)<sup>6</sup>.

### 2.3. Jak obniżyć cenę aukcji i dlaczego jest to korzystne dla gospodarki

Obniżenie cen wywoławczych w aukcjach na częstotliwości 700 MHz i 800 MHz pozwoliłoby operatorom przeznaczyć więcej środków na inwestycje, szczególnie na rozwój infrastruktury i pokrycie terenów wiejskich, które wymagają dużych nakładów przy relatywnie małej opłacalności. W połączeniu z wysokimi zobowiązaniami pokryciowymi oraz wymogami zapewnienia ultraszybkiego internetu do 2030 r., niższe ceny wspierałyby szybszy rozwój sieci 5G i LTE oraz realizację celów cyfryzacji.

Można rozważyć modyfikację cen na podstawie algorytmu (modelu) Dynamicznej Redukcji Proporcjonalnej (DRP) lub Modelu Obniżki Zależnej od Zobowiązań Inwestycyjnych. W pierwszym modelu (DRP) cena wywoławcza obniżana jest o stały procent, oparty na analizie średnich cen uzyskiwanych w aukcjach na częstotliwości sub-1 GHz w krajach o podobnych rynkach. Analizując dotychczasowe aukcje w Europie, można zauważyć, że w przypadku pasma 700 MHz i 800 MHz obniżenie cen wywoławczych o **20-30%** zwiększa konkurencję i podnosi poziom inwestycji<sup>7</sup>. Wówczas możliwe byłoby dla:

- a) pasma 700 MHz: obniżenie ceny wywoławczej z 580 mln zł do ok. 406-464 mln zł.,
- b) pasma 800 MHz: obniżenie ceny z 635 mln zł do ok. 444-508 mln zł.

W drugim modelu (obniżki zależnej od zobowiązań inwestycyjnych), cena jest obniżana proporcjonalnie do zobowiązań inwestycyjnych przyjętych przez operatora w ramach aukcji. Na przykład operatorzy, którzy zobowiążą się do pokrycia 99% gospodarstw domowych szybkim internetem do 2028 r., mogliby liczyć na większe obniżki niż ci, którzy zamierzają osiągnąć ten poziom do 2030 r. Wówczas sumaryczne korzyści obniżki winny uwzględniać, np.: obniżkę 20% dla operatorów, którzy zobowiążą się do wyższego, niż minimalny poziomu pokrycia (np. 99% gospodarstw domowych przed 2030 r.) oraz dodatkową obniżkę 10% za zobowiązania do inwestycji na terenach wiejskich i obszarach o niskiej gęstości zaludnienia.

W zależności od wybranego modelu, obniżki mogą wyglądać następująco:

- a) Pasma 700 MHz: 580 mln zł po obniżce o 30% = 406 mln zł.
- b) Pasma 800 MHz: 635 mln zł po obniżce o 30% = 444,5 mln zł.

---

<sup>6</sup> Ch. Koboldt, H.M. Ihle, The German mobile broadband spectrum auction: tales of mystery and retaliation, DotEcon Discussion Paper, London, September 2015, issue 15/01.

<sup>7</sup> The State of Mobile Internet Connectivity, GSMA, London 2019; The impact of spectrum prices on consumers, September 2019, GSMA, London 2019. Zob. także EU4Digital: supporting digital economy and society in the Eastern Partnership EU best practice report on releasing and reassignment of the 700 MHz band Best practices related to approach on the DDT and PMSE reassignment, cross-border coordination and spectrum authorisation, 20 November 2019 Version 1.0, <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2020/11/EU-best-practice-report-on-releasing-and-reassignment-of-the-700-MHz-band.pdf>

Obniżki te są wystarczająco znaczące, aby odciążyć operatorów i przeznaczyć więcej środków na budowę infrastruktury, szczególnie w regionach mniej opłacalnych. Dodatkowo, zobowiązania inwestycyjne na terenach wiejskich i słabiej rozwiniętych będą wspierać wzrost gospodarczy i umożliwią osiągnięcie celów cyfrowych przy jednoczesnym zmniejszeniu barier inwestycyjnych.

#### 2.4. Obniżka ceny aukcji 700 MHz i 800 MHz – w zamian inwestycje w rozwój, odporność i bezpieczeństwo

*„Chociaż już zaczynamy korzystać z nowych możliwości, musimy rzucić sobie wyzwanie, by pójść jeszcze dalej. Śmiało patrzeć na przyszłe możliwości, zamiast powielać stare na nowej technologii”*

Kirsi Pimiä, stały sekretarz, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, Finlandia

Inwestycje w odporność i bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych są kluczowe dla zapewnienia ciągłości działania, ochrony przed cyberzagrożeniami i dostosowania do ekstremalnych warunków. Alternatywą dla fiskalizacji i jednorazowych wpływów (one-off) mogą być właśnie inwestycje, które regulator może narzucić w przypadku pierwotnej redukcji ceny ofertowej. Wpływają one nie tylko na wzrost PKB i poprawę produktywności, ale sprzyjają innowacjom. Przy wyzwaniach na rynku pracy związanych ze starzejącym się społeczeństwem i prognozowanym przez GUS spadkiem liczby ludności rezydującej w Polsce do 2060 r. o 12,7%<sup>8</sup> (versus 2022), istotnym stają się procesy zabezpieczenia nie doraźnych wpływów budżetowych, które są nie istotne z punktu widzenia wielkości wydatków nieproduktywnych finansowanych długiem publicznym<sup>9</sup> (tu potrzebne są dość pilne reformy strukturalne finansów publicznych poprzez reformy wydatków sztywnych m.in. świadczeń socjalnych, służby zdrowia, systemu emerytalnego), a procesy inwestycyjne i transformacyjne w polskiej gospodarce.

**Po pierwsze**, infrastruktura fizyczna i redundantna<sup>10</sup>. Budowa dodatkowych centrów danych, rozbudowa połączeń światłowodowych i instalacja zasilania zapasowego. Celem takich inwestycji jest uniknięcie przestojów i zapewnienie stabilności działania w sytuacjach awaryjnych i kryzysowych (szczególnie istotne w czasie kryzysów, pandemii, czy wojen). Redundancja oznacza rezerwowe połączenia i sprzęt, takie jak dodatkowe linie transmisyjne, stacje bazowe czy serwery, co w praktyce oznacza znacznie wyższe koszty zakupu sprzętu i zasobów, niż w przypadku jednego zestawu urządzeń. Koszty nakładów infrastrukturalnych zależą od regionu, ale często wynoszą od 20-50% więcej, niż budowa podstawowej infrastruktury. Dodatkowe zasoby wymagają również odpowiedniej obsługi technicznej oraz serwisowania, co może zwiększyć koszty operacyjne nawet o 30-40%. Jednocześnie redundantne systemy zużywają więcej energii, ponieważ sprzęt rezerwowy

<sup>8</sup> Prognoza ludności rezydującej dla Polski na lata 2023-2060, GUS, Warszawa 20.12.2023 r.

<sup>9</sup> Projekt ustawy o zmianie ustawy budżetowej na rok 2024 wraz z uchwałą w sprawie projektu ustawy o zmianie ustawy budżetowej na rok 2024, Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa, 29.10.2024

<sup>10</sup> What's next for the data centres. 2024 trends to watch, COMMSCOPE, Claremont 2024.

jest często utrzymywany w stanie gotowości, co zwiększa zużycie prądu i podnosi koszty eksploatacyjne – a to może wymagać budowy niezależnych elektrowni i magazynów energii. Redundantna infrastruktura pozwala firmom telekomunikacyjnym zapewnić wyższy poziom niezawodności usług, co przyciąga klientów i buduje ich lojalność. W sytuacjach awaryjnych redundancja zapewnia ciągłość działania, co jest kluczowe dla użytkowników korporacyjnych i instytucji, takich jak banki czy placówki medyczne.

**Po drugie**, bezpieczeństwo cybernetyczne i zaawansowane systemy ochrony. Inwestycje w zapory sieciowe, systemy wykrywania i zapobiegania włamaniom (IDS/IPS), narzędzia SIEM (Security Information and Event Management) oraz ochrona przed atakami typu DDoS, to tylko niektóre z rozwiązań cyberbezpieczeństwa, chroniące dane, infrastrukturę i użytkowników<sup>11</sup>.

**Po trzecie**, Edge Computing i lokalne przetwarzanie danych. Przeniesienie przetwarzania danych bliżej użytkowników w celu zmniejszenia opóźnień i zwiększenia niezawodności i szybkości usług. „Wielkość globalnego rynku Edge Computing została wyceniona na 16,45 mld USD w 2023 roku i oczekuje się, że będzie rosła w złożonym rocznym tempie wzrostu (CAGR) wynoszącym 36,9% od 2024 do 2030 roku. Edge computing dodaje organizacjom warstwę złożoności, umożliwiając zróżnicowanemu zestawowi interesariuszy utrzymanie infrastruktury IT, sieci, rozwój oprogramowania, dystrybucję ruchu i zarządzanie usługami. Edge łączy również oprogramowanie, rozwiązania sprzętowe i architekturę sieci, aby objąć różne przypadki użycia w kilku firmach”<sup>12</sup>.

**Po czwarte**, automatyzacja i sztuczna inteligencja (AI) w monitorowaniu sieci. Wdrożenie narzędzi AI do przewidywania zagrożeń, automatycznego wykrywania anomalii oraz reagowania na incydenty. AI winno automatycznie oceniać zagrożenia w czasie rzeczywistym i stosować odpowiednie środki zaradcze. Dotyczy to zwłaszcza a) standardów ITU w zakresie ulepszonej mobilnej łączności szerokopasmowej (Embb) koncentrującej się na szybkości, przepustowości, czy mobilności i efektywnej obsługi aplikacji mobilnych, jak wirtualna rzeczywistość (VR), czy rzeczywistość rozszerzona (AR); b) ultra niezawodnej komunikacja o niskim opóźnieniu (URLLC) – krytycznej w przypadku opieki zdrowotnej i chirurgii zdalnej, pojazdów autonomicznych, łączności zarządzania kryzysowego, łączności transportowej w związku z zapowiedziami 3GPP wzrostu opóźnień do 75% przez 4G LTE; c) Masowa łączność typu maszynowego (mMTC) – Internet rzeczy, zgodnie z koncepcją połączenia do 1 mln urządzeń na kilometr kwadratowy<sup>13</sup>.

**Po piąte**, bezpieczna chmura obliczeniowa i konteneryzacja danych. Rozwój usług chmurowych zapewniających izolację danych oraz ich bezpieczeństwo w wypadku ataku na jeden z zasobów. Systematyczne badania mapowania (SMS) dowodzą, iż najważniejszym obszarem zainteresowań są 4 tematy wiodące, jak skalowalność i wysoka dostępność, bezpieczeństwo i prywatność, wydajność i optymalizacja oraz multi-cloud

---

<sup>11</sup> W.S. Admass, Y. Y. Munaye, A. A. Diro, Cyber security: State of the art, challenges and future directions, Cyber Security and Applications Volume 2, 2024, 100031.

<sup>12</sup> Edge Computing Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component, By Application, By Industry Vertical, By Organization Size, By Region, And Segment Forecasts, 2024 – 2030, [w:] <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/edge-computing-market>

<sup>13</sup> A. Lutepo, K. Zhang, A Review of Artificial Intelligence Applications in Contemporary Computer Network Technologies, Communications and Network, 2024, 16, 90-107 <https://www.scirp.org/journal/cn>

wraz z monitorowaniem i adaptacją kontenerów w wielu chmurach. SMS to 74 wzorce i strategii<sup>14</sup>, które mogą i powinny być wdrażane również w Polsce.

**Po szóste**, Sieci 5G odporne na zagrożenia (Secure 5G). Inwestycje w odporność infrastruktury 5G na cyberzagrożenia i fizyczne uszkodzenia, a także we współpracę międzynarodową w zakresie bezpieczeństwa 5G wydaje się być kluczowym wyzwaniem w czasie globalnych polikryzysów, ataków hybrydowych i dywersyjnych. Nie bez powodu światowe mocarstwo, jakim są Stany Zjednoczone już w marcu 2020 r. opracowały Narodową Strategię Bezpieczeństwa 5G, jako rozszerzenie Krajowej Strategii Cybernetycznej, powierzając jej wdrażanie wiodącej agencji federalnej ds. cyberbezpieczeństwa CISA (*Cybersecurity & Infrastructure Security Agency*). Najważniejsze w tym kontekście wydają się być zobowiązania do ochrony infrastruktury własnej USA 5G nie tylko w kraju, ale na całym świecie, a także podjęcie zagrożeń dla bezpieczeństwa gospodarczego i narodowego USA – zarówno w czasie rozwoju, jak i wdrażania infrastruktury 5G, jako infrastruktury krytycznej we wszystkich 16 sektorach gospodarki<sup>15</sup>. Polska winna podążać podobną drogą.

### 3. Model konwersji wpływów podatkowych na inwestycje

Częściowa konwersja wpływów podatkowych na zachęty inwestycyjne jest dobrze znanym i stosowanym w polityce podatkowej rozwiązaniem do wspierania głównie (ale nie jedynie) bezpośrednich inwestycji zagranicznych i pobudzenia wzrostu gospodarczego. Mogą to być np.: zwiększone stawki amortyzacyjne i harmonogram zwrotu dla różnych kategorii aktywów. Przykładowo w 2023 r. Malezja postawiła na promowanie inwestycji w sprzęt informatyczny i komunikacyjny oraz oprogramowanie komputerowe – wprowadzając 40% ulgę podatkową (poprzednia 20% ulga podatkowa okazała się niewystarczająca). Z kolei Wielka Brytania wprowadziła 100% (pełny) odpis amortyzacyjny dla aktywów kapitałowych opodatkowanych stawką podstawową i dodatkowo 50% odpis dla aktywów o stawce specjalnej w pierwszym roku. Chiny (Makau) zwiększyły dopuszczalne progi całkowitego zwolnienia zysków z podatku CIT z ok. 36.000 EUR do 68.000 EUR, a Norwegia zwiększyła progi dopuszczalnych rozliczeń w CIT<sup>16</sup>.

Należy też zauważyć, iż środki pochodzące z aukcji rezerwacji częstotliwości, takich jak pasma poniżej 1 GHz (700 MHz i 800 MHz), są księgowane w budżecie państwa jako przychody jednorazowe. Zazwyczaj trafiają do budżetu w formie dochodów majątkowych, które są klasyfikowane w ramach sprzedaży praw majątkowych, ponieważ sprzedaż lub dzierżawa pasm częstotliwości dotyczy praw użytkowania i nie są one powiązane z regularnymi, corocznymi dochodami podatkowymi. W Polsce (uzyskiwane wpływy z aukcji) klasyfikowane są zwykle jako sprzedaż praw i licencji, co dotyczy przychodów uzyskiwanych przez państwo z udostępniania częstotliwości na rynku i w głównej mierze

---

<sup>14</sup> M. Waseem, A. Ahmad, P. Liang, M. A. Akbar, A. A. Khan, I. Ahmad, M. Setälä, T. Mikkonen, Containerization in Multi-Cloud Environment: Roles, Strategies, Challenges, and Solutions for Effective Implementation. ACM Trans. Softw. Eng. Methodol. 1, 1 (March 2024), <https://doi.org/10.1145/nnnnnnn.nnnnnnn>

<sup>15</sup> 5G Security and Resilience. The fifth generation (5G) of wireless technology represents a complete transformation of telecommunication networks, CISA, Washinton [dostęp: 2 listopad 2024] <https://www.cisa.gov/topics/risk-management/5g-security-and-resilience>

<sup>16</sup> Tax Policy Reforms 2024. OECD and selected partner economies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c3686f5e-en>.

alokowane są na redukcję deficytu budżetowego, a sporadycznie w inwestycje w infrastrukturę cyfrową i telekomunikacyjną oraz programy cyfryzacji i innowacji.

Biorąc pod uwagę możliwość obniżenia cen aukcji 700 MHz i 800 MHz, w zamian za poniesienie opisanych przykładowych nakładów inwestycyjnych przez operatorów, zasadnym jest stworzenie modelu konwersji wpływów podatkowych na inwestycje (uwzględniając uprzednio opisanych 6 zmiennych), gdzie:

- $P$  = jednorazowe wpływy podatkowe,
- $I$  = całkowity budżet inwestycyjny wynikający z wpływów podatkowych,
- $W_i$  = waga przypisana każdej kategorii inwestycji  $i$
- $ROI_i$  = szacowany zwrot z inwestycji (w %) dla kategorii  $i$

Budżet inwestycyjny  $I$  będzie wynikać z konwersji wpływów podatkowych, więc:

$$I = P \cdot (1 - R_d),$$

gdzie  $R_d$  to stopa redukcji, odzwierciedlająca procent rezerw lub opłat administracyjnych.

Inwestycje zostały podzielone na 6 kluczowych obszarów z przypisaniem wag (na podstawie znaczenia w modelu rozwoju rynku telekomunikacyjnego). Kategorie inwestycyjne  $W_1$ – $W_6$  oraz przypisane im wagi procentowe odzwierciedlają kluczowe obszary inwestycji niezbędnych dla budowy i utrzymania zaawansowanej infrastruktury telekomunikacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na produktywność, konkurencyjność, oraz bezpieczeństwo sieci. Podział na kategorie oraz wagi wynikają z analizy wymagań technologicznych i priorytetów rynkowych, które są kluczowe dla rozwoju odpornej infrastruktury telekomunikacyjnej.

Przyjęto, że  $I_i$

to budżet przypisany do kategorii  $i$ , więc:

$$I_i = I \cdot W_i, \quad \text{gdzie: } W_1 + W_1 + W_1 + W_1 + W_1 + W_1 = 1.$$

Jednocześnie na podstawie inwestycyjnej siły konwersji przydzielono wagi (tab. 2), a całkowity zwrot z inwestycji (ROI) można oszacować jako średnią ważoną zwrotów z inwestycji w poszczególnych kategoriach:

$$ROI_{total} = \sum_{i=1}^6 (ROI_i \cdot W_i).$$

Tabela 2. Model konwersji wpływów podatkowych aukcji pasm częstotliwości na inwestycje wraz z całkowitym zwrotem z inwestycji (ROI) w 6 kategoriach inwestycyjnych zastosowanych łącznie

Nr kat.	Nazwa kategorii	Waga (%)	$\bar{x}$ (%)	Znaczenie inwestycyjne
$W_1$	Infrastruktura fizyczna i redundantna	30-40%; (0.3 - 0.4)	35	Wysokie koszty początkowe mogą wynosić nawet 30-40% budżetu inwestycyjnego, z wysokim ROI wynikającym z niezawodności sieci i zadowolenia klientów

$W_2$	Bezpieczeństwo cybernetyczne	15-20% (0.15 - 0.2)	17	Kluczowe dla ochrony danych i stabilności operacyjnej, z ROI rzędu 15-20%, wspierając stabilność systemu
$W_3$	Edge Computing i lokalne przetwarzanie danych	10-15% (0.1 - 0.15)	12	Obniża koszty operacyjne i zwiększa efektywność; ROI to około 10-15% dzięki zwiększonej szybkości przetwarzania
$W_4$	Automatyzacja i AI w monitorowaniu sieci	10-15% (0.1 - 0.15)	13	Oszczędności i zwiększona efektywność monitoringu sieciowego mogą przynieść ROI 10-15%
$W_5$	Bezpieczna chmura i konteneryzacja	5-10% (0.05 - 0.1)	8	ROI na poziomie 5-10%, stanowi wsparcie dla szybszej implementacji aplikacji i niższych kosztów skalowania
$W_6$	Sieci 5G odporne na zagrożenia	15-20% (0.15 - 0.2)	15	ROI na poziomie 15-20%, z możliwością długoterminowych oszczędności i przyciągnięcia nowych użytkowników

Zródło: opracowanie własne

#### 4. Wpływ aukcji na wzrost gospodarczy i budżet państwa 2024-2030

Aukcje na rezerwacje częstotliwości telekomunikacyjnych stały się już powszechną metodą rozdysponowania dostępnych częstotliwości, jednak to, czy przyniosą one oczekiwane efekty, nie tylko dla organizatora aukcji (ostatecznie budżetu państwa), ale także w kontekście rozwoju kraju w obszarze ekonomicznym i społecznym, zależy od sposobu zaprojektowania samej aukcji<sup>17</sup>. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że aukcja może przynieść znaczne korzyści finansowe dla budżetu państwa, nawet przewyższające oczekiwania, jak aukcje z lat 2000-2002 w Wielkiej Brytanii czy Irlandii<sup>18</sup>, jednak po pierwsze dotyczy to czasów, gdy aukcje na sprzedaż pasm częstotliwości nie były szeroko stosowane, a po drugie regulacje tych aukcji nie były tak rygorystyczne jak w obecnych czasach, co powodowało, że uczestnikami-potencjalnymi kupcami mogły być nie tylko największe firmy telekomunikacyjne działające już na danym rynku, ale także mniejsze firmy czy nowi operatorzy. Badania ilościowe pokazują, że mniejsza liczba uczestników aukcji wpływa na niższe zyski z aukcji, ale także na niższe przychody operatorów. Przykładem mogą być ogromne różnice w przychodach z europejskich aukcji licencji na telefony komórkowe „trzeciej generacji” (3G lub „UMTS”), które wynosiły od 20 euro na mieszkańca w Szwajcarii do 650 euro na mieszkańca w Wielkiej Brytanii, chociaż wartości sprzedanych licencji były podobne<sup>19</sup>. Jak argumentuje wyspecjalizowana organizacja ONZ, Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU - International Telecommunication Union), **państwa obecnie postrzegają aukcje częstotliwości przede wszystkim jako zasób, którego sprzedaż zwiększa przychody budżetu państwa, zamiast postrzegać tę procedurę w kontekście inwestycyjnym, jako sposób na rozszerzenie zasięgu sieci szerokopasmowych oraz szansę dla rozwoju i wzrostu gospodarczego**<sup>20</sup>. Jak pokazują

<sup>17</sup> Peter Cramton (2013). Spectrum Auction Design. Review of Industrial Organization, 42, 161–190. <https://doi.org/10.1007/s11151-013-9376-x>.

<sup>18</sup> Ken Binmore, Paul Klemperer (2002). The biggest auction ever: The sale of the British 3Gtelecom licences. The Economic Journal, 112(478), C74-C96. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00020>.

<sup>19</sup> Paul Klemperer (2002). How (not) to run auctions: The European 3G telecom auctions. European Economic Review, 46(4–5), 829-845. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(01\)00218-5](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(01)00218-5).

<sup>20</sup> Na podstawie wniosków z konferencji ITU pn. Workshop on Spectrum Management: Economic Aspects.

badania ilościowe, 10% wzrostu penetracji szerokopasmowego Internetu (szerokopasmowy Internet, sieci 4G i 5G) zwiększa PKB kraju o: 0,9–1,2% w przypadku krajów rozwiniętych i o 1,4–1,8% w przypadku krajów rozwijających się<sup>21</sup>. Te wartości wskazują, że inwestycje w infrastrukturę telekomunikacyjną mają silny wpływ zarówno na kraje rozwinięte, jak i gospodarki krajów rozwijających się, przyczyniając się do szybszego wzrostu PKB i postępu w produktywności.

Zbyt wysoka cena wywoławcza może spowodować, że wykupiona częstotliwość zostanie niewykorzystana przez długi czas, ze względu na brak środków operatora na natychmiastowe inwestycje. Konsekwencją jest wówczas spowolnienie dynamiki wzrostu gospodarczego Polski. Dlatego też wybór ceny, poniżej której licencja nie zostanie sprzedana, jest kluczowe. Warto tutaj zwrócić uwagę, że według mediów ogłoszona „minimalna cena za pasmo 700 MHz jest wyższa, niż spodziewali się potencjalni uczestnicy i część analityków giełdowych”<sup>22</sup>, co świadczy, że cena wywoławcza ustalona przez regulatora przekracza wstępne prognozy rynku. Taki scenariusz może mieć kilka istotnych konsekwencji. Będzie to niższa rentowność dla operatorów, ze względu na wyższy koszt początkowy. Zbyt wysoka cena może zniechęcić mniejszych lub nowych uczestników do wzięcia udziału w aukcji, co sprzyja dominacji istniejących operatorów. To ogranicza konkurencję, co może prowadzić do wyższych cen usług dla konsumentów i mniejszej innowacyjności (a przecież wszyscy chcieliby utrzymać niskie ceny dla końcowych odbiorców). Z kolei dla inwestorów giełdowych wyższa cena wywoławcza to sygnał, że operatorzy będą musieli przeznaczyć większe środki na zakup częstotliwości. Może to zwiększyć zadłużenie firm lub ograniczyć ich budżety na rozwój technologii, co wpływa na ich wycenę i perspektywy wzrostu.

Jednocześnie operatorzy telekomunikacyjni wskazują, że odnotowują znaczne wzrosty kosztów w kluczowych obszarach, spowodowanych wzrostem inflacji bazowej, cen energii, kosztów pracy i kosztów finansowania<sup>23</sup>. Tym samym, obecna sytuacja makroekonomiczna ma znaczący wpływ na działalność operatorów i ograniczenie wydatków na inwestycje w rozwój infrastruktury. Zakładając, że wysoka cena zakupu licencji dla częstotliwości przez operatorów może spowodować opóźnienie w rozpoczęciu inwestycji oraz biorąc pod uwagę możliwe modyfikacje warunków aukcji, poniżej przedstawiono analizy ilościowe wskazujące, jaki wpływ na wzrost gospodarczy i budżet państwa wywiera rozłożenie w czasie płatności za licencję, przy założeniu niezwłocznego rozpoczęcia inwestycji. Analizy przeprowadzono do roku 2030, co pokrywa się w okresie referencyjnym wskazanym w dokumencie „Droga ku cyfrowej dekadzie”, unijnego planu cyfrowej transformacji Europy. Okres ten wynika także z założeń planowanej aukcji, w ramach których dysponenci rezerwacji zostaną zobowiązani do pokrycia usługą transmisji danych gospodarstw domowych w terminie do 28 grudnia 2030 r. Jednocześnie określone w ramach aukcji zobowiązania pokrywają się z ww. dokumentem unijnym, tj. „pokrycie do 2030 r. wszystkich obszarów zaludnionych ultraszybką siecią bezprzewodową nowej generacji o wydajności dorównującej co najmniej sieci 5G, zgodnie z zasadą neutralności technologicznej”<sup>24</sup>.

---

<sup>21</sup> Michael Minges (2015). Exploring the Relationship between Broadband and Economic Growth. Background Paper prepared for the World Development Report 2016: Digital Dividends.

<sup>22</sup> Rzeczpospolita, „Rusza nowa aukcja 5G. Państwo chce od operatorów astronomiczną kwotę”, publikacja z dnia 07.10.2024.

<sup>23</sup> Raport „Wpływ sytuacji makroekonomicznej na funkcjonowanie operatorów telekomunikacyjnych w Polsce”.

<sup>24</sup> DECYZJA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2022/2481 z dnia 14 grudnia 2022 r. ustanawiająca program polityki „Droga ku cyfrowej dekadzie” do 2030 r.

Założono, zgodnie z przytoczonymi badaniami, że na każde 10% wzrostu penetracji szerokopasmowego Internetu, PKB kraju zwiększa się o 0,9–1,2%. Polska zgodnie z obowiązującą od 24 września 2018 r. klasyfikacją wiodącego globalnego dostawcy indeksów FTSE Russell została zaklasyfikowana do państwa rozwiniętego (jako jedna z 25 najbardziej rozwiniętych gospodarek świata).

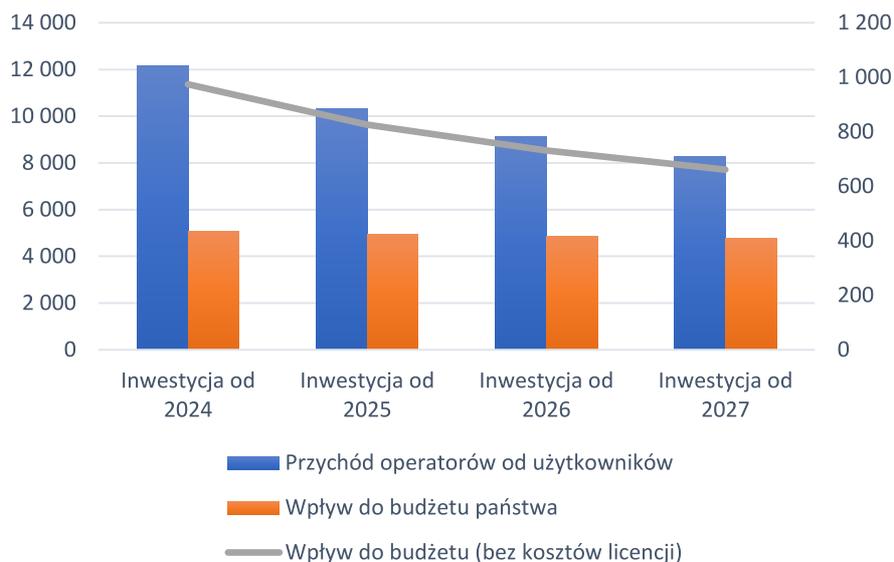
Biorąc pod uwagę wzrost penetracji sieci szerokopasmowej na podstawie raportu Kearney „5G Readiness Index”, niezwłoczne rozpoczęcie przez operatorów inwestycji i udostępnienie dostępu do sieci szerokopasmowej przyniosłoby w okresie do 2030 roku wzrost PKB Polski o 154.397-205.862 mln zł (tj. średniorocznie 22.057-29.409 mln zł), co daje wzrost większy o 4,41%-5,58% w stosunku do prognozowanego bez tej inwestycji. Z kolei każde opóźnienie inwestycji będzie przynosiło mniejsze korzyści dla PKB (Zob. Tabela 3).

Tabela 3. Wartości PKB dla Polski z uwzględnieniem inwestycji w infrastrukturę sieci szerokopasmowej na lata 2024-2030 (w mln PLN)

LATA	PKB bez uwzględniania korzyści ze wzrostu penetracji sieci szerokopasmowej	PKB z uwzględnieniem korzyści ze wzrostu penetracji sieci szerokopasmowej (od 2024 roku)	PKB z uwzględnieniem korzyści ze wzrostu penetracji sieci szerokopasmowej (od 2025 roku)	PKB z uwzględnieniem korzyści ze wzrostu penetracji sieci szerokopasmowej (od 2026 roku)	PKB z uwzględnieniem korzyści ze wzrostu penetracji sieci szerokopasmowej (od 2027 roku)
2024	3 498 801	3 511 711- 3 516 015	3 511 711	3 498 801	3 498 801
2025	3 617 760	3 632 737- 3 637 730	3 631 109- 3 635 559	3 617 760	3 617 760
2026	3 744 381	3 762 916- 3 769 094	3 759 883- 3 765 050	3 758 198- 3 762 804	3 744 381
2027	3 894 157	3 915 536- 3 922 662	3 913 433- 3 919 858	3 910 278- 3 915 652	3 908 526- 3 913 316
2028	4 049 923	4 073 615- 4 081 512	4 072 157- 4 079 568	4 069 970- 4 076 652	4 066 690- 4 072 278
2029	4 215 970	4 243 289- 4 252 396	4 240 633- 4 248 854	4 239 115- 4 246 831	4 236 839- 4 243 795
2030	4 393 040	4 428 624- 4 440 485	4 421 507- 4 430 996	4 418 740- 4 427 306	4 417 158- 4 425 198

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych Banku Światowego, OECD i raportu Kearney.

Mając powyższe wyniki na uwadze, aukcja powinna zostać tak zaprojektowana, aby promowała rozwój w obszarze inwestycji i wzrost gospodarczy. Szybsze rozpoczęcie inwestycji oraz udostępnienie infrastruktury odbiorcom końcowym, przełoży się na zyski dla operatorów. Biorąc pod uwagę średni przychód na użytkownika (ARPU - Average Revenue Per User), można wyliczyć przychody operatorów, co jednocześnie przekłada się na wpływy do budżetu z państwa w postaci podatków (patrz Wykres 1).



Wykres 1. Wartości przychodów operatorów sieci oraz wpływów do budżetu państwa z generowanych przychodów na lata 2024-2030 (w mln PLN), z uwzględnieniem daty ukończenia inwestycji.  
 Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych Banku Światowego oraz Statista (ARPU).

Każde opóźnienie inwestycji powodują znacznie niższe wpływy do budżetu państwa z tytułu dochodów podatkowych płaconych przez operatorów od przychodów z usług sieci szerokopasmowej. Zatem okazuje się, że korzystniejsze z punktu widzenia budżetu państwa jest zaprojektowanie aukcji w taki sposób, aby promowała jak najszybsze rozpoczęcie inwestycji. Biorąc pod uwagę ograniczone zdolności finansowe operatorów oraz sytuację makroekonomiczną w Polsce i w Europie, korzystnym rozwiązaniem wydaje się również rozłożenie płatności aukcyjnych do pasm częstotliwości na transze, tak aby zatrzymane środki przez operatorów zostały przeznaczone na rozpoczęcie inwestycji udostępniania użytkownikom sieci w ramach zakupionych pasm.