

MACIEJ CZAPLEWSKI

PRZEKSZTAŁCENIA WSPÓŁCZESNYCH RYNKÓW USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH

NA PRZYKŁADZIE ANALIZY RYNKÓW
WYBRANYCH PAŃSTW



Przekształcenia współczesnych rynków usług telekomunikacyjnych
na przykładzie analizy rynków wybranych państw

UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI
ROZPRAWY I STUDIA T. (MCDXXXVIII) 1364

Maciej Czaplewski

Przekształcenia współczesnych rynków usług
telekomunikacyjnych na przykładzie analizy
rynków wybranych państw

Szczecin 2025

Rada Wydawnicza

Anna Cedro, Urszula Chęcińska, Katarzyna Jaworska-Biskup, Rafał Klóska,
Maciej Kowalewski, Ewa Mazur-Wierzbicka, Jarosław Nadobnik,
Grzegorz Wejman, Renata Ziemińska, Magdalena Zioło,
Andrzej Skrendo – przewodniczący Rady Wydawniczej,
Elżbieta Zarzycka – dyrektor Wydawnictwa Naukowego

Recenzent

dr hab. Jacek Winiarski, prof. UG

Redakcja językowa

Elżbieta Blicharska

Korekta

Paulina Iwan

Redakcja techniczna i skład

Karolina Janiak

Projekt okładki

Raraku.pl

Maciej Czaplewski ORCID 0000-0003-1888-8776



Wersja elektroniczna publikacji dostępna na licencji CC BY-SA 4.0
po 12 miesiącach od daty wprowadzenia do obrotu

© Copyright by Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2025

DOI 10.18276/978-83-7972-918-0

ISBN 978-83-7972-918-0 (online)

ISBN 978-83-7972-917-3 (print)

ISSN 0860-2751

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIWERSYTETU SZCZECIŃSKIEGO

Wydanie I | Ark. wyd. 9,0 | Ark. druk. 9,0 | Format 170/240

Spis treści

Wstęp	7
1. Istota rynku usług telekomunikacyjnych	11
1.1. Ogólna charakterystyka rynku usług telekomunikacyjnych	11
1.2. Społeczno-gospodarcze znaczenie rynku usług telekomunikacyjnych	26
2. Podstawowe przekształcenia w obszarze rynku usług telekomunikacyjnych	33
2.1. Postęp techniczny w obszarze Rynku Usług Telekomunikacyjnych	33
2.2. Przemiany strukturalne w obszarze rynku usług telekomunikacyjnych	42
3. Charakterystyka dotychczasowych przekształceń telekomunikacji	59
3.1. Główne mierniki oceny dotychczasowych przekształceń telekomunikacji	59
3.2. Osiągnięte przekształcenia telekomunikacji na przykładzie wybranych państw i ich społeczno-gospodarcze skutki	65
4. Obserwowane i wyłaniające się trendy przekształceń w obszarze współczesnych rynków usług telekomunikacyjnych	91
4.1. Dokonane przekształcenia rynków usług telekomunikacyjnych	91
4.2. Realizowane przekształcenia rynków usług telekomunikacyjnych	104
4.3. Najnowsze trendy w procesie przekształceń rynków usług telekomunikacyjnych	109
Zakończenie	121
Bibliografia	125
Spis rysunków	139
Spis tabel	141
Summary	143

Wstęp

Rynek usług telekomunikacyjnych (RUT) jest wyspecjalizowany w świadczeniu usług informacyjno-komunikacyjnych. Początkowo dysponował sieciami pozwalającymi na świadczenie tradycyjnych usług przesyłu informacji, takich jak usługi głosowe i SMS-y.

W następstwie szybko dokonującego się postępu technicznego, tradycyjne sieci telekomunikacyjne zaczęto w coraz szerszym stopniu zastępować nowoczesnymi sieciami informacyjno-komunikacyjnymi, co pozwoliło poszerzyć ofertę tradycyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych o innowacyjne usługi umożliwiające przesył głosu, danych i obrazów. Współczesna infrastruktura sieciowa i kompetencje operatorów telekomunikacyjnych pozwalają nie tylko na wymianę informacji między osobami, ale także między osobami i obiektami, oraz między obiektami (tzw. internet rzeczy).

Rozbudowywanie nowoczesnych sieci informacyjno-komunikacyjnych jest realizowane już nie tylko przez operatorów telekomunikacyjnych, ale także przez innych operatorów dysponujących własnymi sieciami, np. operatorów internetowych. Prowadzi to do ważnych przekształceń w strukturze operatorów świadczących usługi informacyjno-komunikacyjne, strukturze sieci i świadczonych usług informacyjno-komunikacyjnych oraz w strukturze popytu zgłaszanego na usługi informacyjno-komunikacyjne. Można więc mówić o swoistym megatrendzie w przekształceniach RUT. Oznacza to, że w odniesieniu do RUT pojawiają się liczne nowe zagadnienia wymagające rozpoznania i rozwiązania.

Uwzględniając istniejący stan rzeczy jako podstawowe cele pracy przyjęto zaprezentowanie:

- istoty RUT,
- przekształceń RUT dokonanych pod wpływem postępu w technologiach informacyjno-komunikacyjnych i organizacji świadczenia usług informacyjno-komunikacyjnych,
- zarysowujących się dalszych przekształceń RUT będących następstwem postępu technicznego i postępu ekonomiczno-organizacyjnego prowadzącego do

nowych poważnych zmian po stronie podażowej tego rynku oraz w zachowaniach konsumentów usług informacyjno-komunikacyjnych.

Z przyjętymi celami pracy korespondują przyjęte następujące hipotezy badawcze:

- H1 – w procesie rozwoju RUT podstawową rolę odgrywa postęp techniczny i postęp ekonomiczno-organizacyjny,
- H2 – wspólne oddziaływanie postępu technicznego i postępu ekonomiczno-organizacyjnego prowadzi do przeistaczania RUT w konwergentne rynki informacji i komunikacji, na których, obok operatorów telekomunikacyjnych, coraz bardziej umacniają swą pozycję operatorzy internetowi.

Aby zrealizować założone cele pracy i zweryfikować sformułowane hipotezy, przyjęto następującą kolejność rozważań. Rozdział 1 poświęcony jest istocie rynku usług telekomunikacyjnych, z uwzględnieniem jego ogólnej charakterystyki, wpływu postępu technicznego, a także przemian strukturalnych, które zachodzą na tym rynku.

W rozdziale 2 skoncentrowano się na wpływie internetu na dynamiczne procesy rynkowe w obszarze RUT. W tej części prześledzono złożone powiązania między rozwojem internetu a branżą telekomunikacyjną, eksponując jak integracja usług cyfrowych i mobilnych przyczynia się do globalnych zmian w sposobach komunikacji i dostępu do informacji.

W rozdziale 3 przedstawiono podstawowe dane i statystyki dotyczące wybranych, ważnych krajowych RUT, ukazując porównawczą analizę trendów, wyzwań i możliwości, z którymi mierzą się dostawcy usług telekomunikacyjnych na świecie. W rozdziale tym przedstawiono czytelnikowi szeroki kontekst globalny, w którym działają firmy telekomunikacyjne oraz podkreślono niepowtarzalne cechy poszczególnych rynków.

W rozdziale 4 skoncentrowano się na przewidywaniach dotyczących przyszłych trendów w branży telekomunikacyjnej. Szczególną uwagę poświęcono technologiom, które mają potencjał do radykalnej zmiany krajobrazu telekomunikacyjnego, takim jak 6G, oraz rozważono, jak mogą one wpłynąć na infrastrukturę, usługi dostępne dla konsumentów oraz na rozwój społeczno-ekonomiczny.

Taka struktura książki zapewnia holistyczne spojrzenie na rynek telekomunikacyjny, od jego tradycyjnego stanu, przez dynamiczne zmiany wynikające z wpływu internetu, aż po szczegółową analizę współczesnych, wybranych rynków krajowych. Ostatni rozdział, poświęcony przyszłości telekomunikacji, otwiera dyskusję na temat nadchodzących innowacji i wyzwań dotyczących RUT.

W pracy wykorzystano następujące metody badawcze:

- metodę krytycznej analizy literatury,
- metodę klasyfikacji i systematyzacji,
- metodę analizy dokumentacyjnej, obejmującą analizę informacji gromadzonych i publikowanych w materiałach krajowych i zagranicznych operatorów telekomunikacyjnych oraz krajowych i zagranicznych instytucji zajmujących się kwestiami RUT i internetu,
- metodę analizy i syntezy, pozwalającą na wieloaspektowe ujmowanie podjętej problematyki badawczej oraz umożliwiającą identyfikację przebiegu procesów przekształceń RUT w 10 wybranych badanych państwach w rozpatrywanym dłuższym okresie, obejmującym głównie lata 2010–2023,
- metodę prognozowania na bazie średniego tempa zmian niektórych wyników dla 2023 i/lub 2024 roku na bazie danych z lat 2015–2020, które nie są jeszcze ujmowane w najnowszych raportach lub których dane z różnych krajów nie są spójnie przedstawiane w różnych raportach i z tego względu trudno je porównywać.

Zagadnienia podjęte w publikacji obejmują rozważania:

- a) teoretyczne, do których należy zaliczyć omówienie:
 - istoty RUT,
 - roli współczesnych RUT w życiu społeczno-gospodarczym;
- b) empiryczne, ukazujące:
 - podstawowe przekształcenia RUT w okresie poprzedzającym szybki rozwój cyfryzacji i internetu,
 - główne przekształcenia RUT w okresie szybkiego rozwoju cyfryzacji i internetu, ze szczególnym zaakcentowaniem zmian w obszarze sieci informacyjno-komunikacyjnych i usług informacyjno-komunikacyjnych;
- c) koncepcyjne, przedstawiające:
 - zmiany, jakie zaszły już w obszarze RUT w dobie szybkiego rozwoju cyfryzacji i internetu, i przeistaczanie się RUT w konwergentny rynek informacji i komunikacji,
 - zarysowujące się dalsze przekształcania RUT powiązane z kontynuowanym intensywnym rozwojem cyfryzacji i internetu.

Zaprezentowane kwestie mogą być wykorzystywane w dalszych badaniach nad RUT i obserwowanymi na tym rynku zmianami w zachowaniach operatorów i konsumentów usług informacyjno-komunikacyjnych.

1. Istota rynku usług telekomunikacyjnych

1.1. Ogólna charakterystyka rynku usług telekomunikacyjnych

Rynek usług telekomunikacyjnych (RUT) to wyspecjalizowany obszar gospodarki, który koncentruje się na świadczeniu usług informacyjno-komunikacyjnych. Od długiego czasu na rynku tym wykorzystywane są sieci umożliwiające dostarczanie tradycyjnych usług przesyłu informacji, w tym głównie usług głosowych i SMS-ów.

RUT charakteryzuje się intensywnym tempem ewolucji technologicznej. Technologiczne postępy nie tylko zwiększają przepustowość i efektywność sieci, ale także sprzyjają wdrażaniu nowych modeli biznesowych i aplikacji, które mogą transformować zarówno życie codzienne, jak i różnorodne branże gospodarki.

Struktura rynku usług telekomunikacyjnych wykazuje się interesującymi cechami z charakterystyczną dominacją kilku dużych podmiotów na wielu rynkach narodowych i globalnych. Jest to efekt wysokich barier wejścia na ten rynek zarówno pod kątem kapitałowym, jak i regulacyjnym. Budowa oraz utrzymanie infrastruktury telekomunikacyjnej wymaga znacznych inwestycji, co ogranicza możliwości wejścia na ten rynek nowych graczy.

W kontekście zmian zachowań konsumenckich i modeli biznesowych, rynek usług telekomunikacyjnych wykazuje znaczące przesunięcia. Rośnie zapotrzebowanie na usługi cyfrowe, co wymusza na dostawcach adaptację oferty i poszukiwanie nowych sposobów angażowania klientów. Modele subskrypcyjne, integracja z platformami rozrywkowymi, usługi chmurowe i oparte na danych, to odpowiedź na ewoluujące oczekiwania konsumentów, którzy poszukują nie tylko niezawodności i jakości połączeń, ale również wartości dodanej w postaci treści cyfrowych i personalizowanych usług.

Wyzwania związane z bezpieczeństwem, prywatnością i zrównoważonym rozwojem stają się coraz ważniejsze w kontekście rosnącej zależności społeczeństw od usług telekomunikacyjnych. Zagrożenia cybernetyczne, ochrona danych osobowych oraz wpływ działalności sektora na środowisko wymagają skoncentrowanych działań ze strony przedsiębiorstw, regulatorów i społeczności międzynarodowej.

Inwestycje w zaawansowane technologie zabezpieczające, współpraca w zakresie standardów bezpieczeństwa oraz strategię zrównoważonego rozwoju są kluczowe dla zapewnienia długoterminowej stabilności i zaufania na rynku telekomunikacyjnym.

W analizie RUT ważne jest zauważenie, że jego struktura i dynamika są głęboko zakorzenione w infrastrukturze sieciowej. Infrastruktura telekomunikacyjna obejmuje różnorodne elementy, w tym łącza, urządzenia centralowe oraz urządzenia końcowe, takie jak telefony, urządzenia faksowe, komputery osobiste, laptopy, netbooki, palmtopy czy tablety.

Michael Hensel i Jan Wirsam wymienione urządzenia tworzące infrastrukturę telekomunikacyjną dzielą na:

1. Dobra sieciowe mające użyteczność podstawową oraz użyteczność derywatywną (pochodną), wynikającą z użytkowania danego dobra w ramach sieci i uzyskiwania dzięki temu dodatkowego efektu sieciowego (np. rosnące zapotrzebowanie na usługi telefoniczne w następstwie wzrostu liczby użytkowników sieci telefonicznej).
2. Dobra systemowe, mające wyłącznie użyteczność pochodną (tzn. niemające samoistnej użyteczności podstawowej). Jako przykład takiego dobra wymienia się niektóre urządzenia końcowe, np. telefon, faks. Zakup telefonu czy faksu nie wystarcza do uzyskania użyteczności oferowanej przez to dobro. Niezbędne do tego jest uzyskanie dostępu do sieci i przyłączenie do niej telefonu¹.

Sieci telekomunikacyjne składają się z łączy oraz urządzeń centralowych, które odgrywają kluczową rolę w zapewnianiu komunikacji między użytkownikami. Wykorzystanie infrastruktury sieciowej umożliwia korzystanie z korzyści sieciowych, w tym głównie:

- korzyści skali, które rosną wraz ze zwiększeniem liczby użytkowników sieci,
- korzyści zakresu, które wynikają z możliwości oferowania coraz szerszego spektrum usług w ramach danej sieci.

Rosnące korzyści skali i zakresu przekładają się na poprawę stopnia wykorzystania potencjału sieciowego, będącego poważną korzyścią w związku z nierównomiernością popytu na usługi sieciowe. Kwestię tę silnie akcentuje Hughes².

¹ Zob. m.in. M. Hensel, J. Wirsam, *Diffusion von Innovationen*, Gabler, Wiesbaden 2008, s. 35–38; R. Weiber, *Systemgüter und klassische Diffusionstheorie*, w: A. Mahler, M.-W. Stötzer (red.), *Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1995, s. 41; D. Schoder, *Netzeffekte und Telekommunikation*, w: A. Mahler, M.-W. Stötzer (red.), *Die Diffusion von...*, s. 73.

² T.P. Hughes, *The Evolution of large technological systems*, w: W.E. Bijker, et al. (red.), *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology*, MIT

Korzyści skali i zakresu w sieciach telekomunikacyjnych są ponadto ściśle związane z innymi charakterystycznymi cechami tych sieci, takimi jak:

- koncepcja „masy krytycznej”, czyli poziomu, na którym sieć osiąga pełną efektywność i zdolność do generowania korzyści,
- efekt zamknięcia (*lock-in effect*), który powoduje, że użytkownicy pozostają przy konkretnej usłudze lub platformie ze względu na koszty związane z migracją do innej,
- wspólne standardy, które ułatwiają interoperacyjność i wymianę danych między różnymi elementami infrastruktury telekomunikacyjnej.

Zrozumienie tych właściwości sieci telekomunikacyjnych jest ważne dla oceny ich dynamiki rynkowej oraz strategii rozwoju usług telekomunikacyjnych.

Wykorzystanie infrastruktury sieciowej przez RUT jest kluczowym czynnikiem, który wpisuje ten rynek w kategorię tzw. rynków dwustronnych (*two-sided markets*)³, które charakteryzują się funkcjonowaniem opartym na platformie, łączącej dwie lub więcej grup użytkowników. Istotą tych rynków jest to, że użyteczność jednej grupy użytkowników zależy od liczby użytkowników znajdujących się po drugiej stronie platformy.

Klasyfikacja RUT jako rynków dwustronnych otwiera możliwość analizy tego rynku na trzech płaszczyznach⁴:

- płaszczyźnie stanowiącej stronę nadawczą informacji, która obejmuje podmioty lub osoby wysyłające komunikaty za pośrednictwem infrastruktury telekomunikacyjnej, mogą to być zarówno organizacje, przedsiębiorstwa, jak i użytkownicy indywidualni,
- płaszczyźnie stanowiącej platformę połączeniową, czyli sieci telekomunikacyjne, które pełnią funkcję zapewnienia infrastruktury oraz połączenia między różnymi użytkownikami,

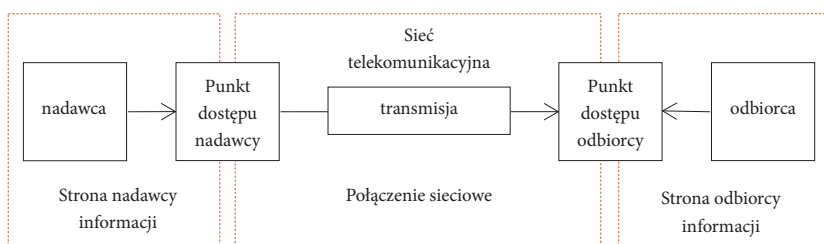
Press, Cambridge 1987, s. 51–82, za: V. Schneider, *Die Transformation der Telekommunikation*, Campus Verlag, Frankfurt, New York 2001, s. 41.

³ M. Armstrong, *Competition in Two-Sided Markets*, „RAND Journal of Economics” 2006, nr 3 (37), s. 668–691; J.-C. Rochet, J. Tirole, *Two-sided markets: A progress Report*, „RAND Journal of Economics” 2006, nr 3 (35), s. 645–667; H. Cremer, P. De Donder, F. Boldron, D. Joram, B. Roy, *Social costs and benefits of the universal service obligation in the postal market*, w: M.A. Crew, P.R. Kleindorfer (red.), *Competition and Regulation in the Postal and Delivery Sector*, Cheltenham, Northampton 2008, s. 23–35.

⁴ U. Trinkner, B. Holznagel, Ch. Jaag, H. Dietl, A. Haller, *Möglichkeiten eines gemeinsam definierten Universaldienst Post und Telekommunikation aus ökonomischer und juristischer Sicht*, Swissecconomics, Herbst, Zürich 2012, s. 17.

- płaszczyźnie stanowiącej stronę odbiorczą informacji, która skupia podmioty lub osoby odbierające komunikaty za pośrednictwem infrastruktury telekomunikacyjnej.

Analiza RUT z perspektywy rynków dwustronnych uwzględnia złożoną dynamikę interakcji między tymi trzema płaszczyznami. Decyzje i zachowania jednej grupy użytkowników mogą wpływać na korzyści lub koszty drugiej grupy, co sprawia, że zrozumienie tych relacji jest kluczowe dla analizy efektywności rynku telekomunikacyjnego oraz strategii jego rozwoju. Dwustronność RUT przedstawiono na rysunku 1.1.



Rysunek 1.1. Rynek Usług Telekomunikacyjnych jako tzw. rynek dwustronny

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ch. Jaag, U. Trinkner, *A General Framework for Regulation and Liberalization in Network Industries*, w: M. Finger, R. Künneke (red.), *International Handbook of Network Industries – The Liberalisation of Infrastructure*, Edward Elgar, Cheltenham 2011, s. 26–53; U. Trinkner, B. Holznagel, Ch. Jaag, H. Dietl, A. Haller, *Möglichkeiten eines gemeinsam definierten Universaldienst Post und Telekommunikation aus ökonomischer und juristischer Sicht*, Swissecconomics, Herbst, Zürich 2012, s. 17.

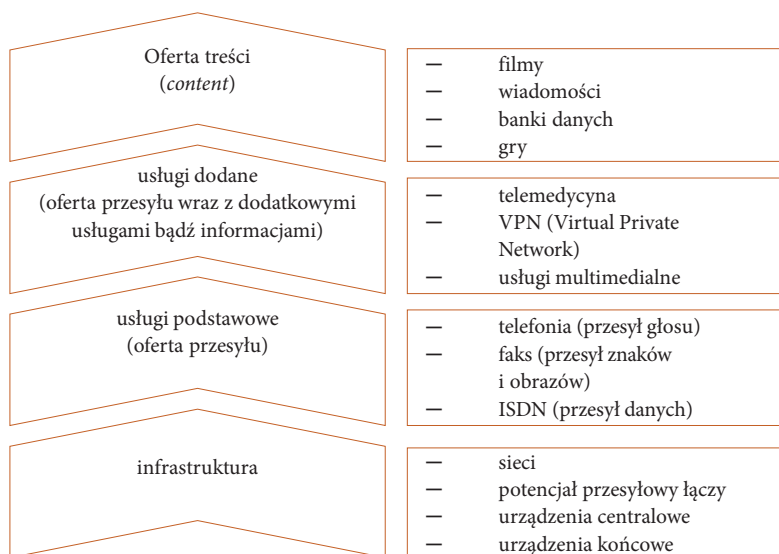
Użyteczność, którą osiągają zarówno nadawcy, jak i odbiorcy informacji korzystający z RUT, składa się z dwóch głównych składników – pierwszym z nich jest użyteczność bezpośrednia, która wynika z dokonywanych transakcji. Ta użyteczność rośnie wraz z liczbą nadanych lub odebranych informacji, co oznacza, że im więcej informacji jest przesyłanych lub odbieranych, tym większa jest korzyść dla użytkowników⁵. Drugim składnikiem jest użyteczność zależna od tzw. zewnętrznych efektów sieciowych. Jest to korzyść, która wzrasta w miarę wzrostu liczby użytkowników korzystających z danej sieci. Innymi słowy, im więcej osób korzysta z sieci telekomunikacyjnej, tym większe korzyści odnoszą zarówno nadawcy, jak i odbiorcy informacji.

RUT, mając cechę tzw. dwustronności, umożliwia funkcjonowanie zarówno nadawcom, jak i odbiorcom informacji w ramach jednej sieci, co pozwala na

⁵ C. Rohr, U. Trinkner, A. Lawrence, P. Hunt, C.W. Kim, D. Potogolou, R. Sheldon, *Study on Appropriate Methodologies to Better Measure Consumer Preferences for Postal Services*, RAND Europe, Cambridge 2011, s. xxxiii.

korzystanie z zewnętrznych efektów sieciowych. RUT redukuje ponadto koszty transakcyjne przesyłu informacji, co sprzyja efektywnemu przekazywaniu informacji między nadawcami a odbiorcami. A to oznacza, że dzięki RUT nadawcy i odbiorcy mogą komunikować się łatwiej i taniej, co przyczynia się do zwiększenia efektywności komunikacji na odległość.

Znaczenie infrastruktury sieciowej dla rynku telekomunikacyjnego jest również podkreślane przez czterowarstwowy model telekomunikacji, zaprezentowany w tzw. raporcie Bangemanna. W tym modelu infrastrukturę sieciową uznano za warstwę podstawową, co podkreśla jej kluczową rolę w funkcjonowaniu całego systemu telekomunikacyjnego. Na modelu tym (rys. 1.2), zaprezentowano złożoną strukturę rynku telekomunikacyjnego, a także to, że infrastruktura sieciowa jest fundamentem, na którym oparta jest cała działalność komunikacyjna.



Rysunek 1.2. Czterowarstwowy model telekomunikacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Bangemann et al., *Zalecenia dla Rady Europejskiej. Europa i społeczeństwo globalnej informacji*, Bruksela 1994, https://historiainformatyki.pl/common/files_download.php?fid=95 (12.06.2024).

Przypisanie podstawowej roli infrastrukturze sieciowej wynika z tego, że jej elementy składowe, właściwości i parametry, determinują asortyment usług możliwych do oferowania na jej bazie, które stają się warunkiem *sine qua non* prowadzenia

nowoczesnej i efektywnej produkcji⁶. Pozwala to mówić o usługowym charakterze rynku telekomunikacyjnego⁷. RUT swoje funkcje usługowe wypełnia, oferując:

- hurtowe usługi dostępu do sieci (zapewniające możliwość korzystania ze zdolności przesyłowych sieci),
- detaliczne usługi komunikacyjne (zapewniające za pośrednictwem sieci przesył głosu, znaków, obrazów, danych).

Usługi oferowane na rynku usług telekomunikacyjnych są klasyfikowane jako dobra doświadczałne. W momencie zakupu, konsumenci nie do końca są w stanie przewidzieć jakości tych usług. Istnieje wiele parametrów jakościowych tych usług, które nie są precyzyjnie określone w umowach zawieranych między nabywcą a operatorem telekomunikacyjnym. Rzeczywista użyteczność zakupionych usług komunikacyjnych, jak również usług dostępu do sieci, kształtuje się w czasie, a konsument jest w stanie w pełni ocenić ich wartość dopiero po dłuższym okresie użytkowania.

Tradycyjne i podstawowe usługi telekomunikacyjne obejmują przede wszystkim przesył głosu zarówno w sieciach stacjonarnych, jak i mobilnych. Wraz z postępem technicznym i wykorzystywaniem coraz bardziej zaawansowanego sprzętu (takiego jak łącza i centrale) oraz oprogramowania (używanego w centralach i urządzeniach końcowych, np. telefony, tablety, laptopy), obserwuje się ciągle poszerzanie oferty detalicznych usług podstawowych oraz pojawienie się nowych usług dodatkowych.

Współcześnie, do typowych detalicznych usług telekomunikacyjnych wartości dodanej zalicza się: ofertę usług biznesowych, takich jak banki danych, *cloud computing*, oraz informacje biznesowe (np. notowania giełdowe, kursy walut), usługi

⁶ K. Rogoziński, *Usługi rynkowe*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2000, s. 46.

⁷ W krajowej literaturze ekonomicznej szerokie rozważania na temat rynku usług prezentują m.in.: A. Czubała, *Usługi w gospodarce*, w: A. Czubała, A. Jonas, T. Smoleń, J.W. Wiktor, *Marketing usług*, Wolters Kluwer, Kraków 2006, s. 24–33; M. Daszkowska, *Usługi. Produkcja, rynek, marketing*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998; R. Furtak, *Marketing partnerski na rynku usług*, PWE, Warszawa 2003; J. Olechnik, A. Styś, *Usługi w rozwoju społeczno-gospodarczym*, PWE, Warszawa 1989; G. Rosa, *Rynek usług jako obiekt badań*, w: G. Rosa (red.), *Konsument na rynku usług*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2015, s. 21–34; G. Rosa, *Struktura i przeobrażenia współczesnego sektora usług*, w: S. Flejterski, A. Panasiuk, J. Perenc, G. Rosa (red.), *Współczesna Ekonomika Usług*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 59–80; T. Sondej, *Przewaga konkurencyjna operatorów publicznych na rynku usług pocztowych w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012; A. Styś, *Rynek usług w ujęciu przestrzennym*, PWE, Warszawa, 1977. Szerokie prezentowanie różnych definicji rynku i definicji usług ma swoje uzasadnienie w tym, że trudno mówić o jednej powszechnie uznanej definicji usług, na co wskazują M. Bruhn, H. Meffert, *Handbuch Dienstleistungsmanagement: von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung*, Gabler Verlag, Wiesbaden 2001, s. 23.

rozrywkowe, obejmujące gry, utwory muzyczne, dzwonki i tapety, a także inne aplikacje używane w telefonach, telekonferencje, usługi transakcyjne, umożliwiające zakup biletów parkingowych czy komunikacji miejskiej za pomocą SMS-ów, usługi rozliczeniowe, takie jak uzyskiwanie bilingu na ekranie telefonu, gry loteryjne, głosowanie (*voting*), usługi informacyjne (informacje dotyczące wydarzeń lokalnych i ponadregionalnych) oraz usługi geolokalizacyjne dostarczające informacji o położeniu, nawigacji, najbliższych punktach zainteresowania (tzw. POI⁸), a także umożliwiające śledzenie lokalizacji. Podział usług telekomunikacyjnych w układzie graficznym zaprezentowano na rysunku 1.3.

Rozwój technologiczny oraz rosnące i coraz bardziej zróżnicowane potrzeby rynkowe skutkują ciągłym powstawaniem nowych usług telekomunikacyjnych, które odpowiadają na zróżnicowane oczekiwania i potrzeby użytkowników. Przykładowe rozbudowywanie usług telekomunikacyjnych zaprezentowano w tabeli 1.1.

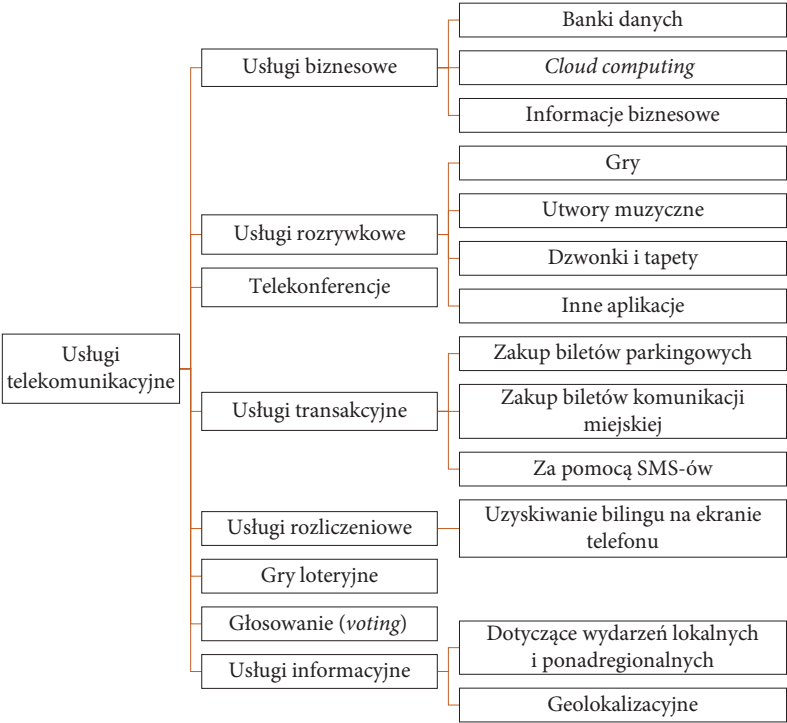
Tabela 1.1. Podstawowy podział współczesnych usług telekomunikacyjnych

Kategoria	Podkategoria	Przykłady
tradycyjne usługi telekomunikacyjne	usługi głosowe	połączenia telefoniczne, ISDN
tradycyjne usługi telekomunikacyjne	usługi transmisji danych	dostęp do internetu, wiadomości SMS
tradycyjne usługi telekomunikacyjne	usługi dodatkowe	poczta głosowa, usługi faksowe
usługi telekomunikacyjne o wartości dodanej	usługi multimedialne i rozrywkowe	strumieniowanie wideo, muzyka online, gry online
usługi telekomunikacyjne o wartości dodanej	usługi komunikacyjne	komunikatory, VoIP, Wideokonferencje
usługi telekomunikacyjne o wartości dodanej	usługi chmurowe i <i>data hosting</i>	przechowywanie w chmurze, SaaS
usługi telekomunikacyjne o wartości dodanej	usługi bezpieczeństwa i ochrony	ochrona przed cyberzagrożeniami, kontrola rodzicielska

⁸ POI (*Point of Interest*) to termin powszechnie stosowany w systemach geoinformacyjnych (GIS), nawigacji satelitarnej oraz bazach danych przestrzennych, odnoszący się do specyficznych lokalizacji, które mogą być ważne lub przydatne dla użytkownika. POI może obejmować szeroki zakres miejsc, takich jak restauracje, stacje benzynowe, zabytki, hotele czy bankomaty. W kontekście systemów nawigacyjnych, POI to punkt geograficzny z określonymi współrzędnymi, który ma poważne znaczenie w danej aplikacji użytkowej, np. jako miejsce docelowe lub jako punkt referencyjny; zob. J.A. Smith, M.R. Thompson, *Geospatial Information Handbook*, 3rd ed., Oxford University Press, Oxford 2018, s. 112–115.

Kategoria	Podkategoria	Przykłady
usługi telekomunikacyjne o wartości dodanej	usługi dla domu i IoT	inteligentny dom, monitorowanie energii
usługi telekomunikacyjne o wartości dodanej	usługi finansowe i płatności mobilne	m-płatności, m-banking

Źródło: opracowanie własne na podstawie: ITU, *Measuring the Information Society Report*, Geneva: ITU Publications (z różnych lat), <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/> (12.11.2023); OECD, *OECD Digital Economy Outlook*, Paris: OECD Publishing (z różnych lat), <https://www.oecd.org/sti/> (12.01.2024); European Commission, *Digital Agenda for Europe: A Europe 2020 Initiative*, Brussels: European Union, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/> (29.08.2024); GSM Association, *The Mobile Economy*, London: GSMA Publications (z różnych lat), <https://www.gsma.com/> (30.08.2024); K. Wüstel, *Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis*, Springer, 2012; R. Mansell, W.E. Steinmueller, *Digital Economy and Innovation*, Oxford University Press, Oxford 2014.



Rysunek 1.3. Struktura typowych, detalicznych usług telekomunikacyjnych wartości dodanej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: STZ Consulting Group, *Telekommunikation*, s. 7, <http://www.stz-consulting.de/page3.html> (13.03.2009).

Rynek usług telekomunikacyjnych jest więc polem doświadczalnym dla innowacji, a także obszarem, który dynamicznie reaguje na zmieniające się trendy i technologie.

Usługi dostępu do sieci i komunikacyjne oferowane przez RUT stanowią nieodłączną część każdego sektora gospodarki narodowej, są także wykorzystywane

przez osoby prywatne do zaspokajania różnorodnych potrzeb, zarówno podstawowych, jak i uzupełniających, takich jak np. potrzeby związane z rozrywką⁹. Zróżnicowana oferta usług udostępnianych przez RUT stale się poszerza, a rosnąca użyteczność tych usług wynika z wykorzystywania coraz bardziej zaawansowanych technologii sieciowych przez branżę telekomunikacyjną.

Biorąc pod uwagę powyższy kontekst, usługi telekomunikacyjne można interpretować jako narzędzia, którymi zarówno nadawcy, jak i odbiorcy informacji, posługują się do ekonomicznego pokonywania odległości między sobą. Redukcja kosztów transakcyjnych związanych z przesyłem informacji (w postaci głosu, danych, obrazu) jest głównym motywem korzystania przez użytkowników z usług telekomunikacyjnych. Oszczędności wynikające z wykorzystania sieci i usług telekomunikacyjnych w porównaniu z alternatywnymi metodami przesyłania informacji z wykorzystaniem własnych zasobów są ważne, a wynika to z możliwości korzystania z tzw. korzyści skali oraz korzyści wynikających z synergii działań¹⁰.

Początkowe struktury strony podaźowej na rynkach telekomunikacyjnych brały się z przekonania, że ten rynek charakteryzuje się cechami monopolu naturalnego. Według współczesnej ekonomii o monopolu naturalnym można mówić wówczas, gdy najniższe koszty produkcji dóbr rzeczowych lub usług danej branży można osiągnąć tylko wtedy, jeśli produkcja tych dóbr jest skupiona w jednej jednostce organizacyjnej¹¹. Marek Ratajczak dodatkowo zaznacza, że:

dyskusja o monopolu podjęta w ramach teorii monopolistycznej konkurencji przyczyniła się do bardzo istotnego rozróżnienia tak zwanego monopolu naturalnego (...) od innych form monopolu wynikających na przykład z uzyskania przewagi technologicznej czy organizacyjnej, który to monopol ma z założenia tylko przejściowy charakter¹².

⁹ Tę charakterystykę rynku usług telekomunikacyjnych F. Kamiński określa mianem uniwersalizmu, F. Kamiński, *Regulacja sektorowa Ex Ante a efekty pośrednie telekomunikacji*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 597, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 57, s. 754.

¹⁰ Ch. Jaag, U. Trinkner, *A General Framework for Regulation and Liberalization in Network Industries*, w: M. Finger, R. Künneke (red.), *International Handbook of Network Industries – The Liberalisation of Infrastructure*, Edward Elgar, Cheltenham 2011, s. 26–53; C. Rohr, U. Trinkner, A. Lawrence, P. Hunt, C.W. Kim, D. Potoglou, R. Sheldon, *Study on Appropriation...*

¹¹ Zob. m.in. D.R. Kammerchen, R.B. McKenzie, C. Nardinelli, *Ekonomia*, Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”, Gdańsk 1991, s. 645; Tätigkeitsbericht 1987, WIK, Deutsche Bundespost 1987, s. 19; B. Wieland, *Die Entflechtung des amerikanischen Fernmeldemonopols*, *Schriftreihe des WIK der Deutschen Bundespost*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo 1985, s. 90.

¹² M. Ratajczak, *Współczesne teorie ekonomiczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012, s. 25.

Podsumowując, należy stwierdzić, że zgodnie z tym poglądem, uznano, iż najbardziej odpowiednim rozwiązaniem jest powierzenie jednemu operatorowi świadczenia usług telekomunikacyjnych na określonym obszarze, a alternatywne podejścia uznano za marnotrawienie zasobów¹³.

Z biegiem czasu podejście to coraz bardziej krytykowano z uwagi na:

- rosnące niezadowolenie konsumentów z ograniczonego zaangażowania monopolistycznych operatorów telekomunikacyjnych w racjonalizowanie kosztów i wprowadzanie innowacyjnych ofert,
- większą świadomość, że brak konkurencji skutkuje brakiem bodźców dla monopolistycznych operatorów do doskonalenia swojej działalności.

W krytyce podkreślano konieczność wprowadzenia zmian w strukturze rynku telekomunikacyjnego, aby zwiększyć konkurencję i zmotywować operatorów do lepszego dostosowania się do potrzeb klientów oraz inwestowania w innowacje. Otwarcie rynku na konkurencję mogłoby prowadzić do poprawy jakości usług, obniżenia cen oraz stymulowania postępu technologicznego, co przyczyniłoby się do podniesienia ogólnego dobrobytu konsumentów i efektywności gospodarczej.

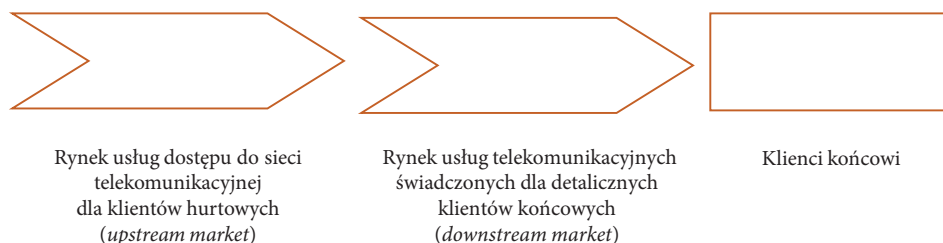
W poszukiwaniu metod motywowania monopolistycznych operatorów do doskonalenia swojej działalności i oferty usługowej, pojawiła się koncepcja odejścia od traktowania rynku telekomunikacyjnego jako jednolitej struktury i zamiast tego podziału go na bardziej szczegółowe obszary. Jednym z proponowanych podejść było rozdzielenie rynku na:

- obszar świadczenia usług dostępu do sieci, które są kierowane głównie do odbiorców hurtowych, na przykład operatorów telekomunikacyjnych, którzy nie mają własnych sieci lub nimi nie dysponują na danym obszarze (tzw. *upstream market*),
- obszar świadczenia detalicznych usług telekomunikacyjnych, które są oferowane bezpośrednio klientom końcowym na podstawie dostępu do sieci (tzw. *downstream market*).

To podejście umożliwia bardziej szczegółową analizę rynku telekomunikacyjnego i pozwala na bardziej precyzyjne zrozumienie jego dynamiki oraz możliwości wprowadzenia zmian i regulacji w celu poprawy konkurencji i jakości usług.

¹³ Zob. m.in.: H. Groener, *Działalność pocztowa – monopol czy konkurencja*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Prace Wydziału Transportu i Łączności” 1993, nr 4, s. 52; J. Haucap, U. Heimeshoff, *Zehn Jahre Liberalisierung in der Telekommunikation: Was wurde erreicht, wie geht es weiter?*, w: U. Jens, H. Romanh (red.), *Wirtschaftliche Macht – politische Ohnmacht?*, Metropolis-Verlag, Marburg 2009, s. 36.

Graficzne przedstawienie tego podziału (rys. 1.4) może pomóc w lepszym zrozumieniu struktury rynku telekomunikacyjnego oraz zidentyfikowaniu obszarów, w których mogą występować problemy związane z konkurencją i zachodzi potrzeba interwencji regulacyjnej. Może również posłużyć jako punkt wyjścia do dalszych analiz i dyskusji na temat potencjalnych działań, mających na celu zwiększenie konkurencji i poprawę efektywności rynku telekomunikacyjnego.



Rysunek 1.4. Obszar usług hurtowych i detalicznych rynku telekomunikacyjnego

Źródło: Ch. Schnitker, *Regulierung der Netzsektoren Eisenbahn, Elektrizität und telekommunikation*, VVB Lauferweiler Verlag, Giessen 2009, s. 29.

Zaprezentowana propozycja klasyfikacji stworzyła nowe ramy badania możliwości przekształcenia podejścia do rynku telekomunikacyjnego, eliminując jego dotychczasowe traktowanie jako naturalnego monopolu. Wskazano na konieczność rozważenia alternatywnych modeli funkcjonowania rynku, które mogą obejmować struktury oligopolistyczne lub konkurencyjne. Przyjęto założenie, że rynek telekomunikacyjny może przyjmować różne konfiguracje w zakresie powiązań wertykalnych między hurtowym rynkiem dostępu do sieci, obsługującym operatorów telekomunikacyjnych, a detalicznym rynkiem, obsługującym końcowych klientów.

Podejście takie pozwoliło na wyodrębnienie następujących podstawowych struktur podaży na rynku usług telekomunikacyjnych:

- operator telekomunikacyjny zintegrowany wertykalnie, monopolista w zakresie infrastruktury sieciowej oraz świadczenia detalicznych usług telekomunikacyjnych,
- operator monopolista lub z dominującą pozycją w zakresie infrastruktury sieciowej (ewentualnie na wybranych obszarach) oraz konkurujący na rynku detalicznym usług telekomunikacyjnych, gdzie działają również inni operatorzy monopolisci w zakresie infrastruktury sieciowej,
- operator monopolista lub z dominującą pozycją w zakresie infrastruktury sieciowej (ewentualnie na wybranych obszarach) oraz konkurujący na rynku

detalicznym usług telekomunikacyjnych, gdzie brakuje operatora monopolisty w zakresie infrastruktury sieciowej,

- konkurencja na rynku infrastruktury sieciowej (dostępu do sieci) oraz konkurencja na rynku detalicznym usług telekomunikacyjnych dla klientów końcowych.

Należy zaznaczyć, że współczesne rynki usług telekomunikacyjnych z reguły są rynkami konkurencyjnymi w obszarze świadczenia usług końcowych, a często także w obszarze dostępu do sieci.

Ewolucja rynków usług telekomunikacyjnych, szczególnie w kontekście wprowadzenia i ekspansji telefonii komórkowej, znacząco przyczyniła się do dalszego zróżnicowania struktury strony podażowej tego rynku. Rozwój telefonii komórkowej dał podstawy do wyodrębnienia dwóch głównych segmentów – telefonii stacjonarnej i mobilnej. Powstanie telefonii mobilnej wyznaczyło również pojawienie się nowej grupy operatorów telekomunikacyjnych, specjalizujących się w obszarze mobilności. Jednoczesne funkcjonowanie na rynku operatorów tradycyjnych (nazywanych operatorami zasiedziałyymi) oraz nowych graczy, działających zarówno w obszarze telefonii stacjonarnej, jak i mobilnej, naturalnie prowadziło do intensyfikacji konkurencji między nimi.

Równolegle z rozwojem struktury rynkowej, zaczęły kształtować się formy kooperacji między operatorami, które początkowo wynikały głównie z braku własnych zasobów sieciowych posiadanych przez nowych operatorów. Z czasem kooperacja stopniowo ewoluowała, obejmując różnorodne aspekty działalności operatorów. Oprócz wykorzystywania zasobów sieciowych operatorów zasiedziałyych, kooperacja stawała się narzędziem wspierającym osiągnięcie korzyści kosztowych, czasowych oraz ograniczających ryzyko.

Intensyfikacja współpracy między operatorami przyniosła także inne efekty, do których można zaliczyć przede wszystkim:

- wchodzenie niektórych operatorów na rynki zagraniczne, gdzie nawiązywanie współpracy z lokalnymi operatorami ułatwiało ekspansję zagranicznym graczom,
- rozwój kooperacji wertykalnych i diagonalnych, przede wszystkim między operatorami telekomunikacyjnymi a producentami sprzętu, co umożliwiało tworzenie nowych usług oraz innowacyjnych rozwiązań technologicznych,
- zjawisko kooperacji między operatorami RUT, które nie tylko umożliwiło efektywne wykorzystanie zasobów, lecz także stymulowało innowacje i dynamiczny rozwój sektora telekomunikacyjnego, przynosząc korzyści zarówno dla konsumentów, jak i samego rynku.

Rozwój współpracy między operatorami telekomunikacyjnymi wydaje się mieć charakter wielowymiarowy, obejmujący nie tylko wymianę zasobów infrastrukturalnych, ale także wspólne inwestycje, innowacje produktowe oraz zarządzanie ryzykiem. Kooperacja staje się coraz bardziej integralną częścią strategii działania operatorów, którzy dostrzegają w niej wiele potencjalnych korzyści, zarówno ekonomicznych, jak i społecznych.

Zjawisko kooperacji nie ogranicza się jedynie do obszaru krajowego, ale przenika również na rynek międzynarodowy. Operatorzy telekomunikacyjni coraz częściej szukają partnerów zagranicznych, aby rozszerzyć swoją obecność na globalnym rynku. Współpraca z operatorami z innych krajów może przynieść nie tylko korzyści biznesowe, ale także otworzyć drogę do nowych technologicznych rozwiązań oraz umożliwić lepsze zrozumienie specyfiki różnych rynków.

Warto również zauważyć, że kooperacja między operatorami RUT stwarza warunki bardziej zrównoważonego rozwoju rynku telekomunikacyjnego, przez dzielenie się kosztami oraz zasobami, co przekłada się na wyższą efektywność całego systemu. Efekty te mogą być szczególnie ważne w kontekście rosnących wymagań dotyczących infrastruktury telekomunikacyjnej oraz ciągłego zapotrzebowania na innowacje technologiczne, które mogą być drogie i wymagające.

Wobec dynamicznych zmian w otoczeniu telekomunikacyjnym, kooperacja między operatorami RUT staje się coraz bardziej strategicznym narzędziem zarządzania, umożliwiającym adaptację do nowych warunków rynkowych oraz wsparcia długoterminowej konkurencyjności, której rozwój wymaga jednocześnie odpowiedniej regulacji oraz ram prawnych, co umożliwi efektywne i uczciwe funkcjonowanie rynku telekomunikacyjnego¹⁴.

Przyjęte podejście, zakładające analizę RUT przez pryzmat atrybutów, funkcji i struktury, jest fundamentem rozwoju złożonych perspektyw badawczych oraz identyfikacji kluczowych obszarów do dalszych badań. Dzięki takiemu ujęciu możliwe jest wyodrębnienie wielu dalszych, ważnych elementów, które mają znaczenie dla zrozumienia dynamiki oraz mechanizmów działania rynku telekomunikacyjnego.

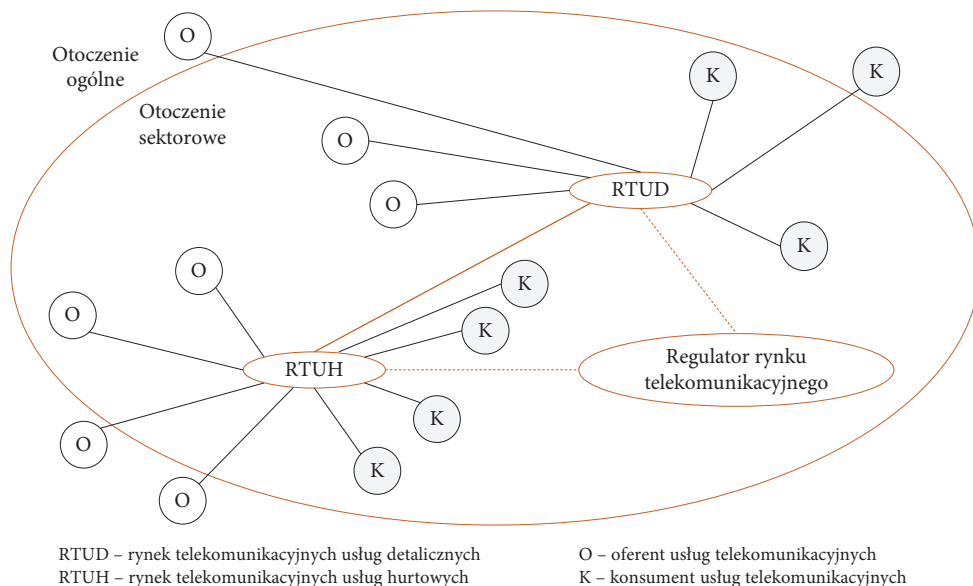
W ramach tego podejścia, ważnym aspektem jest rozpatrywanie RUT w kontekście jego otoczenia sektorowego oraz otoczenia ogólnego. Oto kilka kluczowych obszarów, które należy uwzględnić:

¹⁴ K. Rodine-Hardy, *Global Markets and Government Regulation in Telecommunications*, Cambridge University Press, Cambridge 2013; P.J. Welfens, G. Yarrow (red.), *Telecommunications and Energy in Systemic Transformation: International Dynamics, Deregulation and Adjustment in Network Industries*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997.

1. Otoczenie sektorowe, na które składają się:
 - oferenci usług telekomunikacyjnych – w tym otoczeniu należy uwzględnić różnorodność operatorów telekomunikacyjnych, zarówno dużych korporacji, jak i mniejszych przedsiębiorstw,
 - konsumenci usług telekomunikacyjnych – analiza zachowań i preferencji klientów, ich potrzeb oraz oczekiwań wobec usług telekomunikacyjnych stanowi ważny element badawczy,
 - regulatorzy rynku telekomunikacyjnego – rola organów regulacyjnych i ich wpływ na kształtowanie polityki rynku telekomunikacyjnego musi być uznana jako jedna z kluczowych dla zrozumienia dynamiki tego rynku.
2. Otoczenie ogólne, w ramach którego można wyodrębnić:
 - czynniki techniczne – rozwój technologii telekomunikacyjnych, standardy sieciowe, infrastruktura telekomunikacyjna oraz innowacje technologiczne poważnie wpływają na kształtowanie rynku,
 - czynniki ekonomiczne – ceny usług telekomunikacyjnych, modele biznesowe operatorów, konkurencja na rynku oraz inwestycje w infrastrukturę są kluczowymi aspektami analizy ekonomicznej sektora telekomunikacyjnego,
 - czynniki społeczne – zmiany społeczne, preferencje konsumentów, wzorce konsumpcji oraz rosnące znaczenie komunikacji online poważnie wpływają na kształtowanie popytu na usługi telekomunikacyjne,
 - czynniki polityczne – polityka regulacyjna, zmiany prawne oraz interwencje państwa mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania rynku telekomunikacyjnego i kształtowania warunków konkurencji.

Analiza otoczenia sektorowego i otoczenia ogólnego umożliwia lepsze zrozumienie kompleksowych zależności oraz czynników wpływających na rozwój rynku telekomunikacyjnego. Jest to kluczowe zarówno dla operatorów telekomunikacyjnych, którzy muszą odpowiednio reagować na zmiany na rynku, jak i dla regulatorów, którzy muszą dostosowywać politykę regulacyjną do zmieniających się warunków rynkowych. Przejście od tradycyjnego podejścia, które skupia się jedynie na strukturze rynku, ku bardziej kompleksowej analizie otoczenia, umożliwia lepsze zrozumienie dynamiki rynku telekomunikacyjnego oraz przewidywanie potencjalnych zmian i wyzwań, z którymi mogą się zetknąć jego uczestnicy.

Ujęcie graficzne układu prezentującego RUT z wyodrębnieniem hurtowego rynku dostępu do sieci i rynku detalicznego usług telekomunikacyjnych oraz otoczenie sektorowe i otoczenie ogólne tego rynku zaprezentowano na rysunku 1.5.



Rysunek 1.5. Rynek usług telekomunikacyjnych i jego otoczenie

Źródło: opracowanie własne.

Charakterystyczne jest, że w procesie ewolucji rynków usług telekomunikacyjnych, od struktur monopolistycznych do konkurencyjnych, ogromną rolę odgrywa otoczenie ogólne, które oddziałuje na stan i dynamikę tych rynków przez różnorodne czynniki techniczne, społeczno-ekonomiczne oraz polityczne. Przejście to jest złożonym procesem, który wywiera wpływ na wszystkich uczestników rynku – od operatorów telekomunikacyjnych po regulatorów i konsumentów usług.

Postęp technologiczny dotyczący sprzętu telekomunikacyjnego odgrywa kluczową rolę we wspomnianym procesie przekształceń. Nowe technologie umożliwiają operatorom telekomunikacyjnym wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań, zarówno w obszarze infrastruktury sieciowej, jak i w dostarczaniu usług, co przyczynia się do dynamicznego rozwoju sektora. Jednocześnie dostępność zaawansowanych rozwiązań sprzętowych stwarza możliwości dla oferentów i konsumentów usług telekomunikacyjnych do wdrażania innowacyjnych rozwiązań ekonomicznych i organizacyjnych, dostosowanych do zmieniających się potrzeb rynku.

Niezwykle ważnym aspektem jest również opracowywanie i wdrażanie doskonalonych rozwiązań regulacyjnych, które mają na celu zapewnienie odpowiedniego funkcjonowania rynku usług telekomunikacyjnych. Regulacje te muszą być elastyczne i dostosowywane do szybko zmieniającego się środowiska telekomunikacyjnego, aby umożliwić rozwój innowacyjnych modeli biznesowych oraz zapewnić

ochronę konsumentów. Dodatkowo, trend liberalizowania gospodarek, który objął również sektory infrastrukturalne, przyspieszył proces transformacji rynków usług telekomunikacyjnych. Liberalizacja rynku sprzyjała większej konkurencji, co z kolei prowadziło do zwiększenia wyboru dla konsumentów oraz stymulacji innowacyjności i efektywności operacyjnej operatorów telekomunikacyjnych.

Warto także zauważyć, że zmiany w otoczeniu ogólnym nie tylko przyspieszyły proces przekształceń rynków usług telekomunikacyjnych, ale także wpłynęły na kształtowanie nowych modeli biznesowych i relacji między uczestnikami rynku. Zmiany te wymagają ciągłej adaptacji i elastyczności ze strony wszystkich zaangażowanych stron, aby móc skutecznie reagować na nowe wyzwania i możliwości, które pojawiają się na rynku usług telekomunikacyjnych.

1.2. Społeczno-gospodarcze znaczenie rynku usług telekomunikacyjnych

Rola RUT w życiu społeczno-gospodarczym mocno powiązana jest z:

- zapewnieniem sieci i technologii usługowych przesyłu informacji,
- społeczno-gospodarczą rolą samej informacji,
- doskonaleniem sieci i technologii służących przesyłowi informacji.

Sieci telekomunikacyjnego przesyłu informacji wykazują charakterystyczne cechy, do których, przede wszystkim, zalicza się:

- konieczność osiągnięcia odpowiedniej liczby uczestników sieci określanej mianem „masy krytycznej”,
- duże uzależnienie kierunków rozwoju sieci od rozwiązań przyjętych w przeszłości.

To, że z sieci korzysta określona liczba uczestników, określana jako „masa krytyczna”, wiąże się z tym, że wzrost liczby użytkowników sieci pozwala obniżać koszty jednostkowe jej funkcjonowania. To podwyższa jej atrakcyjność w opinii usługobiorców i przyciąga nowych użytkowników, co prowadzi do dalszego powiększania przewagi rynkowej nad konkurencją¹⁵. Narastanie różnic w liczbie użytkowników różnych sieci, przekładające się na wzrost różnic w kosztach jednostkowych funkcjonowania sieci, może wręcz prowadzić do wypychania z rynku konkurencji i przejęcia rynku przez jedną strukturę sieciową (tzw. sytuacja *winner-takes-it-all*)¹⁶.

¹⁵ „Te zasoby, które wzmacniają pozycję konkurencyjną dzięki tworzeniu wartości dodanej są traktowane jako cenne strategicznie” (M. Bratnicki, *Kompetencje przedsiębiorstwa. Od określenia kompetencji do zbudowania strategii*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2000, s. 49).

¹⁶ D. Schoder, *Fundamentals of Information Management*, FUN WS 07/08, Universität zu Köln, Seminar für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement 2007, s. 34.

Michael L. Katz i Carl Shapiro proces ten określają mianem zwycięzca bierze wszystko (*winner-take-all-competition*)¹⁷. Uwzględniając ten fakt, Carl Shapiro i Hal R. Varian silnie akcentują, że początkowa wielkość bazy użytkowników jest ważną determinantą tempa rozwoju sieci¹⁸.

Druga charakterystyczna cecha sieci przesyłu informacji – poważne uzależnienie ich rozwoju od rozstrzygnięć przyjętych w przeszłości wynika z tego, że technologie, którym udało się na rynku przebić i które go zdominowały, utrzymują swoją przewagę nawet w sytuacji, gdy nie są lepsze i efektywniejsze od innych technologii¹⁹. Stan ten określa się mianem „ścieżki uzależnienia rozwoju rynkowego”²⁰. Oznacza to, że zachowania wcześniejszych użytkowników konkretnego rynku mają duży wpływ na długookresowe zachowania następnych użytkowników technologii oferowanych na danym rynku²¹. Inaczej określając – wcześniejsze decyzje o korzystaniu z określonej technologii utrudnia późniejsze przejście na stosowanie nowej technologii, co z reguły wiąże się z koniecznością ponoszenia określonych wydatków, w tym zwłaszcza nakładów inwestycyjnych i kosztów szkoleń. W literaturze wola trwania przy dotychczasowych technologiach określana jest mianem efektu *lock-in*²². Siła oddziaływania efektu *lock-in* jest powiązana z ogólnymi kosztami

¹⁷ M. Katz, C.L. Shapiro, *Systems competition and network effects*, „The Journal of Economic Perspectives” 1994, nr 2 (8), s. 95 i dalsze.

¹⁸ C. Shapiro, H.R. Varian, *Network effects*, University of California, Berkeley, 1998, s. 176; M. Katz, C.L. Shapiro, *Systems competition...*, s. 93–115.

¹⁹ Wiąże się to z występowaniem kosztów zmiany (*switching costs*), wynikających z wcześniej poniesionych wydatków, które powodują, że zmiana marki lub dostawcy staje się dla konsumenta na tyle kosztowna, by zniechęcać do wprowadzenia zmian (P. Klemperer, *Markets with consumer switching costs*, „Quarterly Journal of Economics” 1987, nr 102, s. 375–394).

²⁰ Teoria ta wywodzi się z teorii chaosu (zob. K. Luschnik, *Europäische Zahlungskartennetzwerke, Diplomarbeit*, Universität Wien, Wien 2008, s. 26.). Przenosząc teorię do gospodarki wskazuje się, że aktualną strukturę rynku kształtują również wcześniejsze uwarunkowania rynkowe (zob. S.J. Liebovitz, S.E. Margolis, *Path dependence, Lock In and history*, „Journal of Law, Economic & Organizations” 1995, nr 1 (11), s. 205 i dalsze).

²¹ Jako przykład wagi „ścieżki uzależnienia rozwoju rynkowego” na rynkach dóbr informacyjnych podaje się walkę o standard Video stoczoną w latach 1970–1980 między systemem firmy JVC – VHS oraz systemem firmy Sony – Betamax. O zwycięstwie standardu VHS zadecydowało stanowisko wypożyczalni kaset wideo, które wsparły standard częściej poszukiwany przez klientów wypożyczalni (M.A. Cusumano, Y. Mylonadis, R.S. Rosenbloom, *Strategic maneuvering and mass market Dynamics: The triumph of VHS over Beta*, „Business History Review” 1992, nr 66, s. 51 i dalsze).

²² K. Zinöcker, J. Schindler, W. Polt, S. Gude, M. Stamper, *Fit-IT Interimsevaluierung*, Institut für Technologie- und Regionalpolitik, Joanneum Research, Vienna 2005, s. 4. G. Zauberman *lock-in* definiuje jako zmniejszoną skłonność konsumenta do poszukiwania alternatyw i zmiany kupowanej marki, po dokonaniu początkowych inwestycji związanych z tym zakupem (G. Zauberman, *The intertemporal Dynamics of consumer Lock-In*, „Journal of Consumer Research” 2003, nr 3 (30), s. 405–419. Temat *lock-in* omawiają również m.in.: J. Farrel,

zmiany technologii²³. Oznacza to, że im koszty zmiany technologii są wyższe, tym silniejsze są hamulce dokonania takiej zmiany²⁴.

Trzecią ważną cechą sieci przesyłu informacji jest wykorzystywanie w nich wspólnych standardów. Do stosowania standardów dochodzi w różnych dziedzinach życia społecznego i gospodarczego, jednak w obszarze sieci występują szczególnie silne tendencje do ich tworzenia i stosowania. Standardy mogą być wprowadzane w wyniku: regulacji prawnych, uzgodnień między różnymi operatorami sieci i procesów konkurencji rynkowej (standaryzacja *de facto*)²⁵. Praktyka gospodarcza dowodzi, że wprowadzanie wspólnego standardu i kompatybilnych z nim produktów jest bardzo ważne dla rynkowego sukcesu struktur sieciowych²⁶.

Przedstawione właściwości sieci telekomunikacyjnych tworzą podstawę społeczno-gospodarczej roli telekomunikacji. Rolę tę wzmacnia to, że sieci te służą do zapewniania przesyłu informacji, która sama w sobie ma znaczne walory społeczno-ekonomiczne, związane chociażby z tym, iż zwiększają one wiedzę o otaczającej nas rzeczywistości²⁷. Prowadzone przez ekonomistów badania istoty i roli informacji z jednej strony wykazały, że dobro to²⁸:

- można łatwo rozprzestrzeniać,
- jest podzielne, jego przekazanie odbiorcy nie oznacza pozbawienia się go przez dostawcę,

P. Klemperer, *Coordination and Lock-In: Competition with switching costs and Network Effects*, w: M. Armstrong, R. Porter (red.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 3, North-Holland 2007, s. 1974 i dalsze; E. Johnson, S. Bellman, G. Lohse, *Cognitive Lock-In and the Power Law of Practice*, „Journal of Marketing” 2003, nr 2 (67), s. 62–75.

²³ D. Schoder, *Fundamentals of...*, s. 38.

²⁴ Zachowanie takie nie sprzyja wdrażaniu nowych technologii. Stąd istotne jest poszukiwanie narzędzi, które pobudzą uczestników rynku do wdrażania nowych technologii. Przykładem takich narzędzi mogą być kampanie informacyjne prezentujące zalety i korzyści nowych technologii.

²⁵ C.H. Luster, *Die Teilnahme an und Gestaltung von Standardisierungsprozessen*, Seminararbeit an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main 2004, s. 3–4.

²⁶ Wskazują na to Dechant, Stelzer i Trost, stwierdzając „Dopóki na rynku nie wykształci się uznany standard, dopóty decyzja konsumenta obciążona jest dużą niepewnością co do możliwych bezpośrednich i pośrednich efektów zewnętrznych sieci” (H. Dechant, D. Stelzer, R. Trost, *Besonderheiten der Netzökonomie: Probleme und Lösungsansätze für marktgerechte Bewertung von Geschäftsmodellen und Unternehmungen*, „Der Markt” 2004, nr 1, s. 7).

²⁷ W. Flakiewicz, *Informacyjne systemy zarządzania. Podstawy budowy i funkcjonowania*, PWE, Warszawa 1990, s. 47.

²⁸ H. Cleveland, *Information as a resource*, „The Futurist” 1982, nr 12 (16), s. 36–37; J.J. Eaton, D. Bawden, *What kind of resource is information?*, „Journal of Information Management” 1991, nr 11 (2), s. 156–165; W.G. Stock, *Elektronische Informationsdienstleistungen und ihre Bedeutung für Wirtschaft und Wissenschaft*, ifo Studien zur Innovationsforschung, t. 3, München 1995, s. 29.

- ma użyteczność trudną do określenia *a priori*, gdyż jej wykorzystanie jest w dużej mierze zależne od umiejętności użytkownika.

Z drugiej strony badania te dowiodły, że informacja²⁹:

- ma wartość użytkową i wartość finansową,
- może być doskonała,
- ma określony cykl życia obejmujący: określenie wymagań stawianych pożądanej informacji, jej zbieranie i gromadzenie, przetwarzanie, zastosowanie i usuwanie,
- wiąże się z kosztami i wpływa na wynik finansowy.

Informację należy więc traktować jako ważne dobro z poważnym znaczeniem konsumpcyjnym i produkcyjnym³⁰.

²⁹ D.T. Dziuba, *Gospodarki nasycone informacją i wiedzą*, Wydawnictwo Nowy Dziennik, Warszawa 2000, s. 32; F. Machlup, *The production and distribution of knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton, 1962; M.U. Porat, *The Information Economy: Definition and Measurement*, U.S. Department of Commerce, Office of Telecommunications 1977, s. 2; A.J. Repo, *The value of information: Approches in economics, accounting and management science*, „Journal of the American Society of Information Science” 1989, nr 40 (2), s. 68–85; J.J. Eaton, D. Bawden, *What kind of resource is information?*, „Journal of Information Management” 1991, nr 11 (2), s. 156–165.

³⁰ Na przykład: 1) Maria Michałowska stwierdza, że informacja coraz częściej jest „traktowana jako czynnik produkcji niemalże na równi z posiadanymi zasobami materialnymi, pozwala na podejmowanie trafnych decyzji, przez co staje się kluczem do sukcesu przedsiębiorstwa” (M. Michałowska, *Technologie telematyczne jako instrument poprawy efektywności transportu*, w: M. Michałowska (red.), *Efektywność transportu w warunkach gospodarki globalnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012, s. 125); 2) Thomas A. Stewart nadaje informacji rolę czwartego, obok pracy, ziemi i kapitału, czynnika produkcji (T.A. Stewart, *Der vierte Produktionsfaktor. Wachstum und Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement*, Hanser Fachbuch, München, Wien 1998); 3) Walter Eversheim wymienia informację obok czterech klasycznych czynników produkcji, do których zalicza: materiał, pracę, maszyny, kapitał i wskazuje na jej znaczącą rolę (W. Eversheim, *Entwicklungslinien des technischen Fortschritts aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht*, w: H. Lübke (red.), *Fortschritt der Technik – gesellschaftliche und ökonomische Auswirkungen*, R.v. Decker's Verlag, Heidelberg 1987, s. 220); 4) rolę decydującego czynnika produkcji, w przypadku jego właściwego wykorzystania nadaje informacji także Hans-Jürgen Warnecke (H.J. Warnecke, *Produktionstechnik im Wandel – Auswirkungen technischer, ökonomischer und sozialer Art*, w: H. Lübke (red.), *Fortschritt der Technik...*, s. 128); 5) na rangę informacji wśród zasobów firm pośrednio wskazuje P. Talarczyk, który na podstawie kryterium trwałości zasobów wydziela zasoby: mniej trwałe, bardziej trwałe i najbardziej trwałe, zaliczając do tych ostatnich systemy transferu informacji między dostawcą a nabywcą (P. Talarczyk, *Związki z nabywcami jako kluczowy zasób organizacji*, w: M. Kokocińska (red.), *Źródła konkurencyjności przedsiębiorstw i instytucji w warunkach globalizacji rynków*, Wydawnictwo AE, Poznań 2003, s. 50, za: B. Bembenek, T. Piecuch, *Strategiczna rola informacji w zarządzaniu zmianami we współczesnym przedsiębiorstwie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 544, Ekonomiczne Problemy Usług” 2009, nr 35 (2), s. 27).

Społeczne i gospodarcze znaczenie dóbr informacyjnych wynika przede wszystkim z korzystania z nich przez podmioty fizyczne i prawne, dla celów gospodarczych i pozagospodarczych. Korzystanie z informacji coraz częściej staje się czynnikiem decydującym o sukcesie uczestników rynku³¹.

Należy jednak uwzględnić, że warunkiem niezbędnym korzystania z tych dóbr są nie tylko umiejętności ich użytkowania, ale przede wszystkim zapewnienie sobie dostępu do nich, w czym podstawową rolę odgrywają technologie komunikacyjne.

Zapewnienie przesyłu informacji i dostosowanie tego przesyłu w powiązaniu ze społeczno-gospodarczą rolą samej informacji wskazuje na istotę znaczenia RUT w gospodarce narodowej sprowadzające się przede wszystkim do:

- a) ułatwiania i pobudzania kontaktów społecznych dzięki usprawnieniu i poszerzeniu możliwości dalekiego przesyłu informacji, zwiększającego zainteresowanie obywateli korzystaniem z usług informacyjnych;
- b) pobudzania aktywności gospodarczej poprzez:
 - ułatwianie przesyłu informacji,
 - umożliwianie ograniczania asymetrii informacji i związanych z nią dwóch podstawowych zagrożeń rynkowych wiążących się z selekcją negatywną oraz ryzykiem nadużycia³²,
 - ograniczanie kosztów transakcyjnych, zachęcające do rozwijania kooperacji i delegowania uprawnień³³.

³¹ W.F. Cody, J.T. Kreulen, V. Krishna, W.S. Spanler, *The integration of business intelligence and knowledge management*, „IBM Systems Journal” 2002, nr 4 (41), s. 697, <https://pdfs.semanticscholar.org/3803/10409dd7822c6007d5c76808b8c28698e2cd.pdf> (30.08.2024). W polskiej literaturze ekonomicznej rolę informacji sygnalizują m.in.: Celina M. Olszak stwierdzając, że umiejętne wykorzystywanie informacji pozwala uczestnikom rynku „podejmować efektywniejsze decyzje, sprawniej monitorować działania konkurencji, śledzić zachowania klientów, a także optymalizować koszty, procesy wewnętrzne oraz prognozować trendy na rynku” (C.M. Olszak, *Organizacja oparta na Business Intelligence – wybrane wyniki badań empirycznych*, „Studia Ekonomiczne” 2013, t. 136, s. 231) oraz Maria Michałowska i Bożena Pogan wskazując, że zasoby informacyjne oraz umiejętności ich zbierania, selekcjonowania, przetwarzania i wykorzystywania stają się źródłem przewagi konkurencyjnej (M. Michałowska, B. Pogan, *E-cło w gospodarce opartej na wiedzy*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 598, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 58, s. 689).

³² N. Acocella, *Zasady polityki gospodarczej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 138.

³³ O.E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism. Firms, Markets, Relational Contracting*, New York, London 1995, s. 44 i dalsze; K.J. Arrow, *The Organisation of Economic Activity*, w: Joint Economic Committee, U.S. Congress, *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: the PPB System*, Washington, D.C.: G.P.O., vol. 1, s. 47 i dalsze; K.J. Arrow, *The Economics of Agency*, w: J.W. Pratt, R.J. Zeckhauser (red.), *Principals and agents: The structure of Business*, Harvard Business School Press, Boston 1985, s. 37–51.

Znacząca i rosnąca rola telekomunikacji we wspieraniu i doskonaleniu procesów oraz kontaktów społecznych i gospodarczych sprzyja wzrostowi liczby użytkowników telekomunikacyjnych i wzrostowi popytu na usługi telekomunikacyjne. Efektem tych procesów jest rynek usług telekomunikacyjnych charakteryzujący się szybkim tempem wzrostu i rozwoju.

2. Podstawowe przekształcenia w obszarze rynku usług telekomunikacyjnych

2.1. Postęp techniczny w obszarze Rynku Usług Telekomunikacyjnych

Dynamika rynków telekomunikacji, uwidaczniająca się w tworzeniu i dostarczaniu nowych, innowacyjnych usług oraz ich zdolności do zaspokajania coraz bardziej zróżnicowanych potrzeb społecznych i gospodarczych, jest rezultatem oddziaływania wielu czynników i procesów. Wśród tych czynników, kluczową rolę przypisuje się postępowi technicznemu i technologicznemu¹.

W literaturze ekonomicznej związał definicję postępu technicznego przedstawił Kenneth Joseph Arrow stwierdzając, że to wynik „uczenia się przez działanie”². Nicola Acocella z kolei, przedstawiając postęp techniczny wskazuje, że jego wprowadzanie do gospodarki następuje przez poszukiwanie nowej wiedzy i rozpowszechnianie dostępnej wiedzy³. Technologię w literaturze ekonomicznej definiuje się zaś jako wiedzę o tym, jak zasoby mogą być łączone w produkcyjny sposób i jak przekształcać zasoby w towary i usługi⁴.

Postęp techniczny i technologiczny, obserwowany w obszarze świadczenia usług telekomunikacyjnych, uwidacznia się przede wszystkim przez postępującą cyfryzację oraz rozwój technologii światłowodowej i oprogramowania⁵. Cyfryzacja,

¹ A. Małachowski, *Konwergencja rynku telekomunikacyjnego. Rozwój wybranych internetowych mediów komunikacji*, w: *Rynki przesyłu i przetwarzania informacji – stan obecny i perspektywy rozwoju*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 544, Ekonomiczne Problemy Usług” 2009, nr 35, s. 597.

² K.J. Arrow, *The Economic Implications of Learning by Doing*, „Review of Economic Studies” 1962, t. 29, s. 155–173.

³ N. Acocella, *Zasady polityki gospodarczej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 203.

⁴ D.R. Kamerschen, R.B. McKenzie, C. Nardinelli, *Ekonomia*, Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”, Gdańsk 1991, s. 6, 959.

⁵ *Telekommunikationsmarkt. 2000 plus: Aufbruch in die Informationsgesellschaft*, Gutachten für den Gesprächskreis Politik und Medien der Friedrich-Ebert-Stiftung/Booz, Allen & Hamilton, Düsseldorf 1996, s. 3; J. Rockenhäuser, *Digitale Konvergenz und Kompetenzen-management*, Deutscher

w swojej początkowej fazie, znalazła zastosowanie głównie w sprzęcie wyposażenia infrastruktury sieciowej, przyczyniając się do szybkiego doskonalenia urządzeń infrastrukturalnych wykorzystywanych w procesie nadawania, przetwarzania, gromadzenia i przesyłania informacji. W kolejnych etapach, proces cyfryzacji obejmował także:

- sprzęt końcowy użytkowany przez użytkowników telekomunikacji (np. telefony, faksy),
- samą treść informacji przekazywanej za pośrednictwem infrastruktury telekomunikacyjnej.

Rozwój technologiczny stanowił kluczowy element napędzający innowacje na rynku usług telekomunikacyjnych, umożliwiając coraz bardziej zaawansowane i efektywne metody komunikacji oraz przetwarzania danych. Dzięki cyfryzacji i rozwojowi technologii światłowodowych, możliwe stało się przesyłanie większych ilości danych w szybszym tempie, co z kolei przyczyniło się do poprawy jakości usług telekomunikacyjnych oraz rozszerzenia możliwości komunikacyjnych dla użytkowników.

Rozwój oprogramowania telekomunikacyjnego pozwalał także na coraz bardziej kompleksową i elastyczną obsługę sieci telekomunikacyjnych, umożliwiając operatorom dostosowanie się do zmieniających się potrzeb rynku oraz oferowanie nowych, innowacyjnych usług. Dzięki temu, rynek usług telekomunikacyjnych stawał się coraz bardziej dynamiczny i dostosowany do potrzeb współczesnego społeczeństwa, przyczyniając się do jego dalszego rozwoju i ewolucji.

Digitalizacja informacji znacząco ułatwiła pobieranie danych z różnych źródeł, tworzenie treści dostosowanych do konkretnych wymagań oraz przetwarzanie informacji na formę, w jakiej mają być udostępniane, np. w postaci tekstu mówionego lub pisanego w formie elektronicznej. Korzystanie z informacji w formie cyfrowej przynosi wiele korzyści, jednak wymaga odpowiedniej infrastruktury telekomunikacyjnej, która umożliwia ich przesyłanie i przetwarzanie.

Universitätsverlag, Wiesbaden 1999, s. 20; L. Downes, Ch. Mui, *Auf der Suche nach der Killer-Applikation. Mit digitalen Strategien neue Märkte erobern*, Campus Fachbuch, Frankfurt a.M. 1999; J. Martin, *Telecommunications and computer*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1969; J. Martin, *The wired society*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1978, K. Flamm, *Technical advance and costs: Computer versus Communications*, w: R.W. Crandall, K. Flamm (red.), *Changing the rules: technological change, international competition and regulation in communications*, Brookings Institutions, Washington 1989, s. 13–61; A. Budziewicz-Guźlecka, *Role of the sharing economy in the contemporary economy*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2017, nr 126, s. 27–36.

Zdając sobie sprawę z zalet cyfryzacji, operatorzy telefonii stacjonarnej zaczęli stopniowo zastępować tradycyjne sieci miedziane (PSTN)⁶ nowoczesnymi sieciami światłowodowymi, co pozwoliło na poprawę parametrów jakościowych sieci stacjonarnej. W przypadku operatorów telefonii komórkowej, rozwój cyfryzacji skłonił ich do porzucenia transmisji analogowej (technologia 1G) na rzecz budowy infrastruktury przystosowanej do cyfrowej transmisji danych (technologia 2G, a następnie 3G, 4G i 5G)⁷.

Ewolucja infrastruktury telekomunikacyjnej w kierunku cyfryzacji umożliwiła operatorom stacjonarnym i mobilnym zwiększenie przepustowości sieci, poprawę jakości usług oraz rozwój nowych usług telekomunikacyjnych. Wykorzystanie technologii światłowodowych i cyfrowych systemów transmisji danych przyczyniło się do szybszego, bardziej niezawodnego i efektywnego przesyłania danych, co z kolei przełożyło się na poprawę doświadczeń użytkowników i zwiększenie możliwości komunikacyjnych dla społeczeństwa.

Ogólne ujęcie wpływu postępu technologicznego w sieciach przewodowych (kablowe sieci telefonii stacjonarnej) i bezprzewodowych (radiowe sieci telefonii niestacjonarnej) na przepływność i szybkość transmisji danych w tych sieciach w latach 2000–2020 przedstawiono na rysunku 2.1.

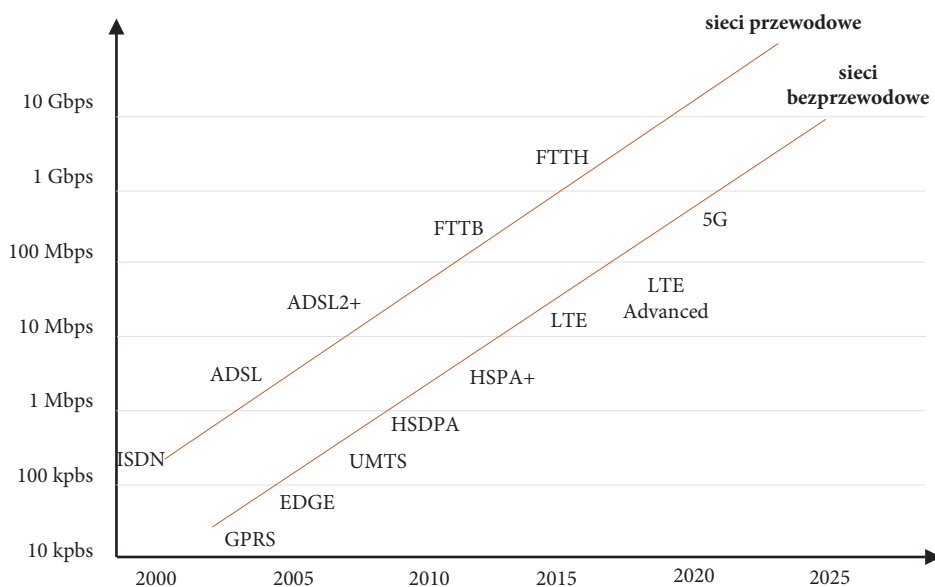
Należy zauważyć, że cyfrowe sieci bezprzewodowe pod względem oferowanych prędkości przesyłu danych ustępują sieciom przewodowym, mimo że w ostatnich latach różnica pod tym względem zdecydowanie się zmniejszyła. Telefonía komórkowa nie tylko szybko stała się poważną konkurencją dla telefonii stacjonarnej i znaczącym segmentem rynku usług telekomunikacyjnych, ale odgrywa obecnie dużo większą rolę niż ta druga.

Pierwszy etap rozwoju telefonii komórkowej oraz wzrost pozycji rynkowej operatorów tego sektora jest ściśle związany z wygodą korzystania z tej technologii oraz wprowadzeniem usług, które nie były dostępne w ofercie operatorów telefonii stacjonarnej (np. identyfikacja numeru abonenta dzwoniącego, informacje o oczekujących połączeniach, SMS). Nawet gdy operatorzy telefonii stacjonarnej wprowadzili te usługi, nie odwróciło to tendencji rozwojowych w telefonii komórkowej, która skorzystała z premii za pionierstwo, wynikającej nie tylko z mobilności usług

⁶ Publiczna komutowana sieć telefoniczna (PSTN – Public Switched Telephone Network) to globalna sieć telekomunikacyjna, pierwotnie stworzona na bazie technologii analogowej, która umożliwia dwukierunkową transmisję głosu między użytkownikami za pomocą stacjonarnych aparatów telefonicznych; zob. W. Kabaciński, *Podstawy telekomunikacji cyfrowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015, s. 87–90.

⁷ P. Ładny, I. Windekilde, *Sieci telekomunikacyjne*, w: H. Babis, K. Flaga-Gieruszyńska (red.), *Rynek usług telekomunikacyjnych*, Lex a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 145.

telekomunikacyjnych, ale także z wprowadzania wielu innowacyjnych rozwiązań. W zakresie oferty usługowej, telefonii komórkowej udało się zbudować przewagę nad telefonią stacjonarną przez wprowadzenie nowych usług contentowych oferowanych w formie cyfrowej, takich jak dzwonki, tła ekranowe (tzw. tapety) oraz późniejsze wprowadzenie muzyki i treści prasowych.



Rysunek 2.1. Postęp technologiczny w telekomunikacyjnych sieciach przewodowych i bezprzewodowych w latach 2000–2020 (mierzony szybkością transmisji danych w sieciach)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *HSPA to LTE-Advanced*, Rysavy Research/3G Americas, September 2009, za: P. Ładny, I. Windekilde, *Sieci telekomunikacyjne*, w: H. Babis, Kinga Flaga-Gieruszyńska (red.), *Rynek usług telekomunikacyjnych*, Lex a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 149; N. Surantha, N. Sutisna, Y. Nagao, H. Ochi, *SoC design with HW/SW co-design methodology for wireless communication system*, 17th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT), 2017, s. 1–6, DOI: 10.1109/ISCIT.2017.8261177.

W kontekście przesyłania informacji, proces digitalizacji zmniejsza znaczenie tradycyjnego podziału na transmisję głosu i danych. Transmisja danych praktycznie od dawna odbywa się w formie cyfrowej. Stopniowo, także w przypadku transmisji głosu, przewagę zaczęła odgrywać transmisja cyfrowa oparta na technologiach sieciowych. W kontekście klasycznego podziału na transmisję głosu i danych, można stwierdzić, że w wyniku postępującej digitalizacji:

- w odniesieniu do transmisji głosu – przesył analogowy jest realizowany tylko na obszarach, gdzie sieci POTS nie zostały jeszcze zastąpione,

- w odniesieniu do transmisji danych – stworzono możliwość funkcjonowania dwóch segmentów usługowych – klasycznej transmisji danych oraz przesyłu krótkich informacji, takich jak teksty i obrazy, znany jako *messaging*.

Digitalizacja, która stanowi proces konwersji danych z postaci analogowej na cyfrową, przynosi ze sobą dynamiczne zmiany w infrastrukturze telekomunikacyjnej, sprzęcie końcowym użytkowanym przez użytkowników, oraz w formach dostarczania i udostępniania informacji. Ta transformacja ma złożone skutki, wśród których można wyróżnić następujące aspekty:

1. Przyspieszenie tempa rozwoju produktów cyfrowych – digitalizacja przyczynia się do zwiększenia tempa rozwoju produktów opartych na technologii cyfrowej w porównaniu z produktami opartymi na technologii analogowej. Procesy cyfrowe umożliwiają szybsze dostosowywanie się do zmieniających się potrzeb rynku oraz sprawniejsze wdrażanie innowacyjnych rozwiązań.
2. Zwiększenie możliwości kompresji danych – przejście na cyfrowe formy przetwarzania danych umożliwia wykorzystanie bardziej zaawansowanych technik kompresji danych, co z kolei pozwala na przesył większych ilości danych przy istniejącej infrastrukturze telekomunikacyjnej. To zwiększenie przepustowości jest kluczowe dla zapewnienia efektywnego przesyłu informacji w erze cyfrowej.
3. Ograniczenie zakłóceń w procesie transmisji informacji – procesy cyfrowe pozwalają na bardziej precyzyjne kodowanie i dekodowanie danych, co przyczynia się do ograniczenia zakłóceń mogących wystąpić podczas transmisji informacji. Poprawa jakości przesyłu telekomunikacyjnego jest ważnym aspektem w kontekście zapewnienia niezawodności i spójności przekazywanych danych.

Digitalizacja jest więc nie tylko procesem technologicznym, ale również strategicznym narzędziem wspierającym rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej oraz poprawę jakości i efektywności komunikacji. Jej wpływ na przemiany w dziedzinie telekomunikacji jest fundamentalny, stanowiąc podstawę dla innowacji i nowych możliwości komunikacyjnych w erze cyfrowej.

Digitalizacja prowadzi więc do poważnych przekształceń i udoskonaleń rozwiązań technicznych i technologicznych stosowanych na rynkach telekomunikacyjnych⁸. Wśród czynników techniczno-technologicznych, oprócz procesu cyfryzacji,

⁸ Proces cyfryzacji systemów telekomunikacyjnych nabrał dynamiki w latach 90. XX w., w następstwie znacznego spadku cen informatycznych nośników pamięci i procesorów. Powstały w ten sposób korzystne ekonomiczne warunki dla szerokiego instalowania tych urządzeń w systemach telekomunikacyjnych (*General Purpose Computing*). Wcześniej koszt przeprowadzenia takiego przedsięwzięcia był na tyle wysoki, że niweczył jego rynkowe szanse (R. Jost, *Was ist das eigentlich Revolutionäre an der Telekommunikation?*, w: P. Müller, 21. DFN-Jahrestagung - DFN2007

szczególne znaczenie przypisuje się procesom konwergencji zachodzącym w ramach RUT, a także jego powiązaniom z szeroko rozumianym rynkiem informacji i komunikacji⁹.

W procesie przemian techniczno-technologicznych RUT, obok cyfryzacji, poważną rolę odegrały też procesy konwergencji i internetyzacji. Rozwijające się w obszarze RUT procesy konwergencji¹⁰ były kolejnymi ważnymi następstwami rozwoju cyfryzacji sieci.

W odniesieniu do rynków telekomunikacji temat konwergencji zaczęto głębiej analizować pod koniec lat 70. XX wieku¹¹. Zachodzące w obszarze RUT procesy konwergencji prowadziły do przenikania się technologii telekomunikacyjnych i informatycznych, co dokonywało się w dwóch czasowo wydzielonych etapach:

- pierwszym, który przez rosnącą zbieżność technologii telekomunikacyjnych i informatycznych doprowadził do wyłonienia się pojęcia telematyka¹²,

(Kaiserslautern, 29.05.2007–1.06.2007), s. 58, <http://edoc.hu-berlin.de/conferences/dfn2007/jost-reinhold-57/PDF/jost.pdf> (1.04.2014)).

⁹ Zob. m.in. H. Babis, *Tendencje na rynku telekomunikacyjnym*, w: H. Babis, K. Flaga-Gieruszyńska (red.), *Rynek usług...*, s. 439; A. Małachowski, *Konwergencja rynku...*, s. 597–598.

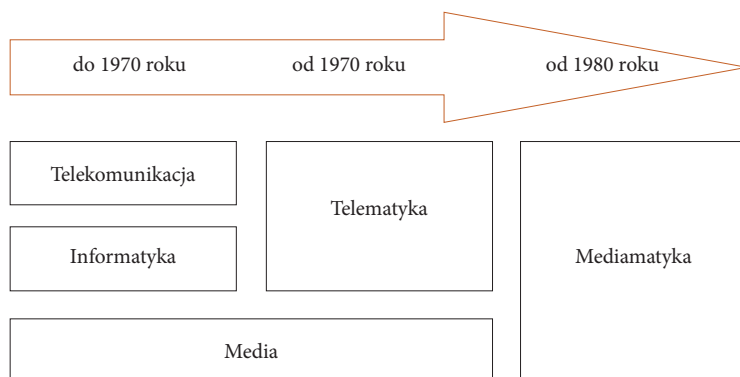
¹⁰ Pojęcie konwergencja wywodzi się z języka łacińskiego od słowa *convergere* („zbierać się”) i oznacza zbieżność (tworzenie się jakiś zbieżności), podobieństwo (wytworów powstałych niezależnie od siebie). W tym znaczeniu używane jest w różnych dyscyplinach nauki, m.in.: biologii, etnografii, antropologii, medycynie, psychologii. Konwergencja jest też przedmiotem badań nauk ekonomicznych. Ekonomiczny kontekst konwergencji badali m.in.: 1) William J. Baumol (W.J. Baumol, *Productivity Growth, Convergence and Welfare*, „American Economic Review” 1986, nr 76, s. 1072–1085); 2) James Bradford De Longa (J.B. De Long, *Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment*, „American Economic Review” 1988, nr 78, s. 1138–1154); 3) N. Gregory Mankiw, David Romer i David N. Weil (N.G. Mankiw, D. Romer, D.N. Weil, *A contribution to the empirics of economic growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1992, nr 107, s. 407–437); 4) Roberta J. Barro i Xaviera X. Sala-i-Martina (R.J. Barro, X.X. Sala-i-Martin, *Convergence*, „Journal of Political Economy” 1992, nr 2 (100), s. 223–251); 5) Tadeusz Kowalik (T. Kowalik, *Współczesne systemy ekonomiczne. Powstanie, ewolucja, kryzys*, Wydawnictwo, WSPiZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2000); 6) Anna Gabryjelska i Przemysław Gądomski (A. Gabryjelska, P. Gądomski, *Miary i konwergencja kapitału ludzkiego w krajach OECD*, „Ekonomista” 2004, nr 5).

¹¹ W telekomunikacji procesy konwergencji zachodziły dużo wcześniej i początkowo ukierunkowane były na stworzenie z funkcjonujących w różnych państwach sieci opartych na zróżnicowanych standardach ujednoliconej sieci światowej (Public Switched Telephone Network – PSTN); zob. T. Hess, *Ubiquität, Interaktivität, Konvergenz und die Medienbranche*, Universitätsverlag Göttingen, Göttingen 2007, s. 185.

¹² D. Schoder, *Erfolg und Misserfolg telematischer Innovationen*, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 1995, s. 2; L. Niebel podaje, że pojęcie telematyki jako pierwsi użyli dwaj autorzy, zob. S. Nora, A. Minc, *L'Informatisation de la Socie, Rapport à M. le Président de la République*, La Documentation Française, Paris 1978 (zob. L. Niebel, *Telekommunikation in der Telematik*, Fachhochschule Jena, Jena 8.09.2010, s. 1).

- drugim, w którym rosnące przenikania telematyki i technologii wykorzystywanej przez media, doprowadziło do powstania pojęcia mediamatyka¹³.

Etapy procesu konwergencji technologii telekomunikacyjnych i informacyjnych zaprezentowano na rysunku 2.2.



Rysunek 2.2. Etapy konwergencji w sektorze komunikacji elektronicznej

Źródło: M. Latzer, *Mediamatik – Die Konvergenz von Telekommunikation, Computer und Rundfunk*, Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen 1997, s. 61, za: C.L. Kunkel, *Der Dienst im Kern des Konvergenzprozesses*, Weissensee Verlag, Berlin 2003, s. 123.

Przeprowadzenie pierwszego etapu konwergencji umożliwiło szerokie zastępowanie analogowej techniki telekomunikacyjnej techniką cyfrową, kompatybilną z cyfrową technologią sektora informatycznego. Podstawowym celem drugiego, ciągle realizowanego, etapu procesu konwergencji, jest zaś doprowadzenie do pełnej cyfryzacji wszystkich segmentów sektora informacyjno-komunikacyjnego, co w efekcie ma umożliwić powszechne oferowanie interaktywnych usług multimedialnych¹⁴. Wspólną cechą etapowo postępującej konwergencji w obszarze rynków telekomunikacyjnych jest zachodzenie procesu, w ramach którego „dwie lub więcej istniejących technologii, rynków, producentów, granic lub łańcuchów tworzenia

¹³ A. Picot, O. Baumann, N. Grove, Ch. Wernick, Kick Off, *Proseminar Innovation und Regulierung*, München 23.04.2007, plansza 12.

¹⁴ A. Małachowski stwierdza: „Procesy konwergencji (upodabniania się) różnych mediów komunikacyjnych przebiegają od «granic» zupełnego dymorfizmu technologicznego i/lub funkcjonalnego, na których znajdowały się te media, do spotkania «w środku», gdzie ich podobieństwo jest całkowite. Drugą obserwowaną tendencją, jest integrowanie różnych mediów w jednym urządzeniu (hybrydyzacja), co prowadzi do powstawania swoistych uniwersalnych technologicznie i funkcjonalnie «kombajnów» użytkowych”; A. Małachowski, *Środowisko wirtualnego klienta*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2005, s. 269.

wartości łączy się, tworząc nową siłę, która jest potężniejsza i bardziej efektywna niż suma jej elementów”¹⁵. Zmiany te:

- a) operatorom telekomunikacyjnym tworzą możliwości:
 - poszerzania dotychczasowej oferty przez wprowadzanie tzw. usług konwergentnych, oferujących profesjonalne połączenie właściwości usług telekomunikacyjnych i informatycznych, czego przykładem jest usługa Virtual Private Network (VPN),
 - doskonalenia stosowanych strategii rynkowych, np. strategii różnicowania produkcji,
 - łatwiejszego wdrażania nowych strategii, np. strategii Mass Customization¹⁶;
- b) użytkownikom usług telekomunikacyjnych umożliwiają:
 - dokonywanie wyboru z szerszej gamy usług telekomunikacyjnych,
 - lepsze dostosowanie usług do własnych potrzeb telekomunikacyjnych, zwłaszcza potrzeb użytkowników profesjonalnych,
 - wzmocnienie pozycji rynkowej użytkowników usług telekomunikacyjnych dzięki lepszemu zaspokojeniu ich potrzeb informacyjno-komunikacyjnych.

Kolejnym ważnym trendem w procesie przemian techniczno-technologicznych RUT jest jego internetyzacja wiążąca się z interaktywnością oraz innymi istotnymi użytecznościami w:

- czynnościach koordynacyjnych (*coordination*),
- obrocie handlowym (*commerce*),
- budowie wspólnot internetowych (*community*),
- prezentacji treści (*content*),
- metodach komunikowania się (*communication*).

¹⁵ A. Hartman, J. Sifonis, J. Kador, *E-biznes, Strategie sukcesu w gospodarce internetowej*, Liber, Warszawa 2001, s. 67.

¹⁶ Określenie to pierwotnie zdefiniowali Mitchell M. Tseng i Roger J. Jiao jako „produkcja dóbr i usług mająca uwzględniać potrzeby indywidualnych klientów przy jednoczesnym zapewnieniu wydajności zbliżonej do tej osiąganey przy produkcji masowej”, zob. M.M. Tseng, R.J. Jiao, Mass Customization, w: *Handbook of Industrial Engineering, Technology and Operation Management* (3rd ed.), Wiley, New York 2001, s. 685. Zdaniem Franka Pillera określenie Mass Customization jest tworem sztucznym i składa się z dwóch niejako przeciwnych określeń – Mass Production (produkcja masowa) oraz Customization (produkcja dla klienta indywidualnego). Sformułowaniem tym określana jest produkcja lub usługa wykonywana na potrzeby rynku globalnego, lecz uwzględniająca zróżnicowane potrzeby klienta indywidualnego, przy kosztach zbliżonych do kosztów tego samego produktu w produkcji masowej, zob. F. Piller, *Mass Customization and Open Innovation News*, <http://www.mass-customization.de/> (10.08.2013).

Wymienione podstawowe użyteczności internetu mają silne przełożenie na sferę życia gospodarczego oraz społecznego, oferując w obu tych obszarach nowe, nieznane dotychczas możliwości pozyskiwania informacji oraz sposoby komunikowania się.

Podstawowa rola sieci w zapewnieniu użytkownikowi dostępu do internetu przekłada się na pozycję operatorów sieciowych w strukturze podmiotów zaangażowanych w działalność internetową i wskazuje na poważny związek internetu i telekomunikacji.

Poprawianie przez operatorów telekomunikacyjnych użytkownikom dostępu do internetu realizowane jest w dwojaki sposób:

- przystosowywanie tradycyjnych sieci telekomunikacyjnych do wymogów internetu,
- budowanie nowych sieci dostępowych w technologiach odpowiadających wymogom internetu.

Budowane współcześnie sieci przewodowe i bezprzewodowe oferują parametry techniczne wystarczające do zapewnienia wysokiej jakości transmisji interaktywnych, multimedialnych usług internetowych. Sytuacja ta spowodowała, że internet oferowany za pośrednictwem sieci bezprzewodowych, traktowany wcześniej przede wszystkim jako sensowne uzupełnienie internetu stacjonarnego, stał się pełnoprawnym substytutem internetu dostarczanego za pośrednictwem sieci stacjonarnych. Część autorów analizujących dokonany skok jakościowy w sieciowych technologiach informacyjno-komunikacyjnych wiąże ten proces z rozwojem oferty usług internetowych i szybkim wzrostem popytu na te usługi i określa je mianem „internetyzacji” telekomunikacji¹⁷. Określenie takie można uznać za uzasadnione biorąc pod uwagę, że:

- sieci telekomunikacyjne wykorzystujące protokół IP stosowane są na całym świecie i odgrywają podstawową rolę w obsłudze współczesnych procesów informacyjno-komunikacyjnych¹⁸,

¹⁷ M. Pohler, B. Beckert, M. Schefczyk, *Technologische und ökonomische Langfristperspektiven der Telekommunikation*, SAP-Stiftungslehrstuhl für Entrepreneurship und Innovation, Technische Universität Dresden, Dresden 2006, s. 1.

¹⁸ W. Brenner, J. Kruse, R. Zarnekow, A. Sidler, *Qualität im Internet*, „Elektrotechnik und Informationstechnik, Spezialausgabe Dynamik der Kommunikationsnetze“ 2008, z. 7/8, s. 2, 11; J. Eberspächer, *Medienkonvergenz*, w: J. Eberspächer, A. Zimmer (red.), *Digitale Medien und Konvergenz*, Hüthig, Heidelberg 2001, s. 1.

- protokół internetowy IP umożliwia i ułatwia łączenie różnych sieci i tworzenie nowych sieci (niektórzy autorzy uznają to za funkcję podstawową internetu)¹⁹,
- rozwój sieci opartych na wspólnym standardzie IP sprzyja rozwojowi konkurencji w obszarze udostępniania sieci, dynamicznemu doskonaleniu ofert usług informacyjno-komunikacyjnych dostępnych w sieciach wykorzystujących standard IP, a w konsekwencji także rozwojowi podmiotów strony popytowej rynku usług telekomunikacyjnych korzystających z tych sieci (tzw. funkcja wymuszonego stymulowania rozwoju przez internet)²⁰.

2.2. Przemiany strukturalne w obszarze rynku usług telekomunikacyjnych

Dynamiczny rozwój rynków telekomunikacyjnych, oprócz postępu techniczno-technologicznego, w tym zwłaszcza procesów cyfryzacji, konwergencji i internetyzacji, w poważnym stopniu kształtowany jest przez postęp ekonomiczny i organizacyjny, w tym przede wszystkim dokonywany z wykorzystywaniem procesów liberalizacji i deregulacji. Procesy te wynikają z ogólnej tendencji do poszerzania zakresu działalności podmiotów gospodarczych oraz ograniczania bezpośredniej ingerencji państwa w sferę ekonomiczną. Liberalizm gospodarczy jest współcześnie powszechnie znaną teorią, w ramach której głoszony jest prymat wolności jednostki nad innymi racjami ideowymi, a jej przedstawiciele domagają się ograniczenia kompetencji państwa do minimum niezbędnego do spokojnej i bezpiecznej egzystencji jednostek tworzących społeczeństwo. Propozycje liberalizmu ekonomicznego mają jedną wspólną cechę – więcej przez rynek, mniej przez państwo²¹.

Koncepcja liberalizacji rynków usług telekomunikacyjnych miała na celu stworzenie zdrowej konkurencji – rozwinięcie potencjału tego rynku oraz zwiększenie efektywności świadczonych usług. Realizacja tych celów wymagała wielokierunkowych działań podejmowanych zarówno przez organy regulacyjne, jak i same przedsiębiorstwa telekomunikacyjne. Kluczową rolę odgrywały jednak centralne działania deregulacyjne. Deregulację rynków usług telekomunikacyjnych, zmierzającą do ograniczenia istniejących monopolii, zapoczątkowano w USA. Jej wprowadzenie przypadało na późne lata 70. XX wieku, z dwucyfrowym poziomem inflacji.

¹⁹ T. Bieger, J. Rüegg-Stürm, *NetEconomy – Die Bedeutung der Gestaltung von Beziehungskonfigurationen*, w: T. Bieger, N. Bickhoff, R. Caspers, D. zu Knyphausen-Aufsess, K. Reding, *Zukünftige Geschäftsmodelle*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2002, s. 19.

²⁰ Tamże.

²¹ Zob. m.in. Z. Jurczyk, *O współczesnym liberalizmie ekonomicznym*, „Gospodarka Narodowa” 1991, nr 5, s. 31; W. Wilczyński, *Od gospodarki scentralizowanej do gospodarki rynkowej*, PTE, Warszawa 1991, s. 13.

Niektórzy autorzy w tym upatrują podstawowy powód przeforsowania deregulacji rynków telekomunikacyjnych, stwierdzając, że w tych warunkach opór operatorów telekomunikacyjnych przeciwko działaniom deregulacyjnym był mniejszy²². W latach 80. XX wieku tendencje deregulacyjne przeniesiono na europejski rynek telekomunikacyjny. Działania te miały na celu zarówno aktualizację istniejących regulacji, jak i ograniczenie ich tam, gdzie było to uzasadnione.

Według Mariana Gorynii, w skład systemu regulacji wchodzi następujące elementy: układ regulujący (regulator), instrumenty regulacji, układ regulowany²³. Układ regulujący to przede wszystkim szeroko rozumiane państwo, które oddziałuje na zachowanie fundamentalnych podmiotów gospodarczych²⁴.

Niektórzy autorzy wyodrębniają pojęcie deregulacji i reregulacji. Często wskazuje się, że pierwszym krokiem była deregulacja sprowadzająca się do nadania zasiedziałym operatorom telekomunikacyjnym formy prawnej charakterystycznej dla podmiotów prywatnych i ograniczenia władzy państwowej odnośnie do tych podmiotów²⁵. Przekształcenia te pociągnęły za sobą potrzebę dalszego doskonalenia regulacji, wiążącego się z wprowadzaniem nowych ram formalno-prawnych, jak też, przynajmniej w początkowym okresie, rozbudowywaniem obowiązujących przepisów, co niektórzy autorzy nazywają reregulacją²⁶.

Niezależnie od tego rozróżnienia, należy przyjąć, że w początkowej fazie procesy deregulacyjne na rynkach telekomunikacyjnych były zainspirowane przez dwa podstawowe czynniki. Po pierwsze – postęp techniczny, zwłaszcza związany z cyfryzacją, konwergencją, internetyzacją i rozwojem telefonii komórkowej, który znacząco zwiększył możliwości wprowadzenia konkurencji na rynkach telekomunikacyjnych. Po drugie – naciski ze strony konsumentów, którzy widzieli w rygorystycznych reżimach regulacyjnych hamulec rozwoju rynku oraz ograniczenie swobody wyboru.

²² R. Czaplewski, *Rynek Usług Pocztowych i Telekomunikacyjnych jako obszar oddziaływania polityki gospodarczej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1997, s. 125.

²³ M. Gorynia, *Teoria i polityka regulacji mezosystemów gospodarczych a transformacja postsocjalistycznej gospodarki polskiej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 1995, s. 39–40.

²⁴ M. Gorynia, B. Jankowska, *Klasy i międzynarodowa konkurencyjność i internacjonalizacja przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2008, s. 19.

²⁵ J. Haucap, U. Heimeshoff, *Zehn Jahre Liberalisierung in der Telekommunikation: Erfolge und Zukunftsaussichten*, w: U. Jens, H. Romahn (red.), *Macht und Moral: Netzindustrien in der Diskussion*, Metropolis Verlag, Marburg 2009, s. 34.

²⁶ M. Tenbücken, *Divergente Konvergenz – Die Verbreitung nationaler Regulierungsbehörden im Telekommunikationssektor*, w: V. Schneider, M. Tenbücken (red.), *Der Staat auf dem Rückzug*, Campus Verlag, Frankfurt, New York, 2004, s. 180; J. Haucap, U. Heimeshoff, *Zehn Jahre...*, s. 34.

W późniejszych fazach pojawiły się dodatkowe czynniki przyspieszające deregulację rynków telekomunikacyjnych. Wśród tych czynników podstawowymi były narastające naciski ze strony globalnych i krajowych operatorów telekomunikacyjnych, którzy chcieli wejść na nowe rynki i rozszerzyć swoją działalność. Dodatkowo, zdobyte doświadczenie z wcześniejszymi procesami deregulacji na innych rynkach²⁷ oraz osiągnięte dzięki temu efekty rynkowe, zwiększały presję na przyspieszenie deregulacji w obszarze RUT.

Uwzględniając, że podstawowym celem liberalizowania rynków telekomunikacji było stworzenie na nich konkurencji²⁸, ekonomicznym uzasadnieniem dla podjęcia działań deregulacyjnych było przede wszystkim istnienie w obszarze telefonii stacjonarnej trwałego monopolu, tworzącego warunki dla stosowania praktyk monopolistycznych i związanych z tym możliwych negatywnych skutków ekonomicznych²⁹. Z tego względu, działania deregulacyjne dotyczące rynków telekomunikacyjnych skierowano głównie na segment telefonii stacjonarnej³⁰.

Działania liberalizacyjne i deregulacyjne w obszarze telefonii stacjonarnej zainicjowano w USA, gdzie funkcjonujący regulator RUT w 1982 roku dokonał podziału firmy AT & T, w następstwie czego operatorowi temu pozwolono realizować

²⁷ Rynkiem, który wcześniej poddano procesom liberalizacji i rozwiązanie to przyniosło pozytywne efekty po stronie usługobiorców, usługodawców, jak też całej gospodarki narodowej był rynek transportowy; T.G. Moore, G. Aberle, H.S. Seidenfus, *Deregulating ground transportation, w: New opportunities for entrepreneurship*, Mohr, Tübingen 1984, s. 146.

²⁸ Andrzej Wojtyła stwierdza, że „rynek jest najdoskonalszym mechanizmem alokacyjnym w gospodarce. Jakakolwiek interwencja państwa musi prowadzić do zniekształcenia sygnałów płynących z rynku i tym samym do suboptymalnej alokacji zasobów. Jednak (...) «niewidzialna ręka» może działać tylko tam, gdzie występuje rynek. Ponieważ jednak nie wszystkie sfery aktywności gospodarczej społeczeństwa objęte są mechanizmem rynkowym, konieczne są pewne korekcyjne działania państwa”; A. Wojtyła, *Nowe trendy w zachodniej teorii ekonomii*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1988, s. 96.

²⁹ Utrzymywanie trwałego monopolu i stosowanie praktyk monopolistycznych to równoczesne występowanie monopolu naturalnego i wysokich barier dostępu do danego rynku. W sektorach sieciowych, do których zalicza się m.in. telekomunikację, barierą taką stanowią wyspecjalizowane i ważne dla funkcjonowania zasoby, określane mianem wyposażenia niezbędnego (essential facilities). Pojęcie to wywodzi się z amerykańskiego prawa antymonopolowego, zob. W. Elsenbast, *Universaldienst unter Wettbewerb*, Nomos, Baden-Baden 1999, s. 50–51.

³⁰ Segment telefonii mobilnej od początku tworzony był w sposób mający zapewnić na nim istnienie konkurencji, zarówno w obszarze świadczenia usług, jak i tworzenia infrastruktury. W tej sytuacji główne zadanie regulacyjne w segmencie telefonii mobilnej dotyczy zagwarantowania efektywnego gospodarowania pasmem częstotliwości – będącym dobrem rzadkim, a zarazem niezbędnym dla funkcjonowania telefonii mobilnej.

działalność na rynku usług zamiejscowych, natomiast jego działalność lokalną podzielono na 24 kompanie świadczące usługi lokalne³¹.

W Europie liberalizację RUT zapoczątkowała Wielka Brytania, wprowadzając dla British Telecom konkurencję w obszarze sieci, sprzętu końcowego i usług, a następnie prywatyzując tego operatora w 1984 roku³². Inne kraje europejskie nie wykazywały zainteresowania wprowadzaniem konkurencji i prywatyzacji w obszarze RUT. W tej sytuacji UE wydała w 1987 roku tzw. zieloną księgę³³, w której zaproponowano pełne otwarcie rynku sprzętu końcowego do końca 1990 roku oraz stopniowe otwieranie rynku telefonicznego od 1989 roku.

W celu nadania dynamizmu procesom liberalizacji i deregulacji RUT, państwa Unii Europejskiej zdecydowały się na ustanowienie wyspecjalizowanych, sektorowych organów regulacyjnych. Proces ten rozpoczął się od przeprowadzenia analizy dwóch różnych podejść.

Pierwsze podejście zakładało poddanie rynków usług telekomunikacyjnych nadzorowi sektorowemu przez wyspecjalizowane, branżowe organy regulacyjne. Drugie podejście zakładało poddanie rynków usług telekomunikacyjnych ogólnie obowiązującym przepisom prawa antymonopolowego i powierzenie nadzoru nad przestrzeganiem tego prawa ogólnemu organowi antymonopolowemu.

Po dokonaniu porównania obu podejść, uwzględniając szczególnie podstawowe cechy rynków nadzorowanych przez sektorowe organy regulacyjne oraz rynków nadzorowanych przez organy antymonopolowe, a także analizując możliwe cele polityczne do osiągnięcia przez te organy, podjęto decyzję o ustanowieniu narodowych, branżowych organów regulacyjnych nadzorujących rynek usług telekomunikacyjnych. Celem tej decyzji było skuteczne nadzorowanie i regulowanie dynamicznego rynku telekomunikacyjnego w duchu konkurencji i skuteczności. Pewien wpływ na dokonany wybór miały także następujące informacje:

- z USA, gdzie narodowy organ regulacyjny ds. rynku usług telekomunikacyjnych (The Federal Communications Commission – FCC) powołano już w 1934 roku i oceniany jest pozytywnie³⁴,

³¹ D.R. Kamerschen, R.B. McKenzie, C. Nardinelli, *Ekonomia...*, s. 650–651.

³² *Telekommunikationsmarkt: Wettbewerb im Weltmaßstab*, „Deutsche Bank Bulletin” 1989, nr 3, s. 2, <http://www.computerwoche.de/a/telekommunikationsmarkt-wettbewerb-im-weltmassstab>, 1152319 (14.06.2016).

³³ *Green Paper on the Development of the Common Market for Telecommunications Services and Equipment*. COM (87) 290 final, 30.06.1987, <http://aei.pitt.edu/1159/> (8.01.2017).

³⁴ D.R. Kamerschen, R.B. McKenzie, C. Nardinelli, *Ekonomia...*, s. 639.

- z Nowej Zelandii, gdzie początkowo rynek usług telekomunikacyjnych poddano przepisom prawa antymonopolowego, jednak niezadowolające doświadczenia spowodowały odstąpienie od tego rozwiązania³⁵.

W ramach dążenia do promowania konkurencji na rynkach telefonii stacjonarnej, narodowe organy regulacyjne, powołane w państwach Unii Europejskiej, w pierwszym etapie skupiły się na działaniach dotyczących stymulowania konkurencji oraz zapewnieniu równego dostępu do usług telekomunikacyjnych. Działania te obejmowały:

1. Koncesjonowanie działalności świadczenia usług telekomunikacyjnych – narodowe organy regulacyjne nadzorowały proces koncesjonowania, który miał na celu regulację i kontrolę świadczenia usług telekomunikacyjnych przez różne podmioty na rynku. Przez ten proces organy regulacyjne mogły określić warunki i wymagania, które muszą być spełnione przez podmioty chcące prowadzić działalność w sektorze telekomunikacyjnym.
2. Gwarantowanie świadczenia tzw. powszechnych usług telekomunikacyjnych – narodowe organy regulacyjne aktywnie angażowały się w zapewnienie dostępu do podstawowych usług telekomunikacyjnych dla wszystkich użytkowników, niezależnie od miejsca zamieszkania czy sytuacji ekonomicznej. Celem tych działań było zagwarantowanie powszechnego dostępu do usług telekomunikacyjnych dla wszystkich.
3. Zapewnienie niedyskryminacyjnego dostępu do sieci operatora zasiedziałego – jednym z głównych wyzwań dla narodowych organów regulacyjnych było zapewnienie równego i niedyskryminacyjnego dostępu do infrastruktury telekomunikacyjnej operatorów zasiedziałych, którzy dotychczas mieli pozycję monopolistyczną na rynku. Organizacje te miały za zadanie monitorować i egzekwować przepisy dotyczące zapewnienia uczciwego dostępu do sieci dla innych operatorów oraz eliminować praktyki dyskryminacyjne czy bariery utrudniające konkurencję na rynku.

Przez te działania, narodowe organy regulacyjne w państwach UE dążyły do stworzenia warunków sprzyjających zdrowej konkurencji i dynamicznemu rozwojowi sektora telefonii stacjonarnej, co w dłuższej perspektywie miało przynieść korzyści dla konsumentów – zwiększenie wyboru, poprawę jakości usług oraz obniżenie cen.

³⁵ B. Pieper, Neuseeland, w: Ch. Koenig, J. Kühling (red.), *Liberalisierung der Telekommunikationsordnungen. Ein Rechtsvergleich*, Verlag Recht und Wirtschaft, Heidelberg 2000, s. 193.

Stosunkowo radykalną zmianę w obszarze RUT przeprowadziła Japonia. Sprowadzała się ona do³⁶:

- szybkiego pozbawienia terytorialnego monopolu dwóch operatorów telekomunikacyjnych (Nippon Telegraph and Telephone Corporation – NTT oraz Kotzusai Dienshin Denwa Corporation – KDD),
- przekształcenia NTT w spółkę prawa prywatnego i wprowadzenia jej na giełdę,
- wprowadzenia nowego prawa telekomunikacyjnego zapewniającego otwarcie japońskiego RUT dla konkurencji.

Zastosowanie w Japonii takich rozwiązań oznaczało stworzenie, w przeciwieństwie do USA i Wielkiej Brytanii, dobrych warunków dla wprowadzania intensywnej konkurencji w obszarze sieci. Wiązało się to zwłaszcza z³⁷:

- zagwarantowaniem dostępu do nowo powstających sieci transmisyjnych (np. sieci satelitarnych i sieci mikrofalowych),
- zapewnieniem możliwości wykorzystywania różnych infrastruktur sieciowych (np. będących w dyspozycji przewoźników kolejowych, operatorów sieci energetycznych) do kładzenia nowych sieci światłowodowych.

Podejmowanie szeroko zakrojonych działań demonopolizacyjnych i prywatyzacyjnych w kontekście japońskiego RUT było głównie motywowane przyjętą polityką, która zakładała konieczność kształtowania społeczeństwa informacyjnego oraz modernizacji przemysłu jako warunków kluczowych dla umocnienia międzynarodowej pozycji Japonii.

Procesy liberalizacyjne, do których dochodziło początkowo w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, a następnie w całej Unii Europejskiej i Japonii brały się z tego samego impulsu – chęci osiągnięcia wspólnego celu. Przyczyną procesów liberalizacyjnych była chęć reakcji na szybki rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych, który zmuszał do wprowadzania zmian regulacyjnych. Celem tych zmian było zaś stworzenie konkurencyjnego i efektywnego rynku usług telekomunikacyjnych, co miało przyczynić się do wzmocnienia gospodarki i poprawy pozycji międzynarodowej kraju.

Prowadzona liberalizacja i deregulacja rynków telefonii stacjonarnej zaczęła przynosić stopniowe efekty i doprowadziła do wyraźnej zmiany struktury strony podażowej rynku telekomunikacyjnego. Ten dawniej zmonopolizowany rynek w następstwie uruchomionych procesów liberalizacji i deregulacji stał się rynkiem konkurencyjnym, którego operatorzy zaczęli:

³⁶ *Telekommunikationsmarkt...*, s. 2.

³⁷ Tamże, s. 2.

- wprowadzać i wykorzystywać rozwiązania charakterystyczne dla rynków konkurencyjnych,
- szybko wdrażać postęp techniczny i nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne,
- sprawniej dostosowywać się do wymagań stawianych usługom telekomunikacyjnym przez społeczeństwo i gospodarkę.

W procesie kształtowania konkurencji na rynku telekomunikacyjnym poważną rolę odegrał dynamiczny rozwój rynku telefonii komórkowej. Ewolucja ta wprowadziła nowy segment do dziedziny telekomunikacji, który, podobnie jak telefonia stacjonarna, charakteryzuje się ważnymi barierami wejścia, które w kontekście telefonii mobilnej, dotyczą głównie:

1. Ograniczoności pasm częstotliwości – dostępność i alokacja pasm częstotliwości stanowią ważne czynniki ograniczające dla operatorów telefonii komórkowej. Z powodu ograniczonych zasobów pasm częstotliwości, operatorzy muszą konkurować o ich przydział, co może być trudne ze względu na ograniczoną dostępność zasobów.
2. Koncesjonowania działalności operatorów komórkowych – uzyskanie koncesji na działalność operatorów telefonii komórkowej jest związane z regulacjami dotyczącymi alokacji pasm częstotliwości. Ze względu na ograniczoną dostępność pasm częstotliwości, proces ten może być skomplikowany i wymagać znacznych nakładów finansowych oraz spełnienia określonych kryteriów regulacyjnych.

Wprowadzenie i rozwój telefonii komórkowej było ważnym czynnikiem kształtowania konkurencji na rynku telekomunikacyjnym. Mimo że rynek telefonii komórkowej jest charakteryzowany przez pewne bariery wejścia, to jednak jego rozwój przyczynił się do zwiększenia dynamiki i różnorodności usług telekomunikacyjnych, co ostatecznie mogło korzystnie wpłynąć na konsumentów przez większy wybór i rozwój technologiczny.

Oddziaływanie wymienionych czynników na rynki telefonii komórkowej doprowadziło do funkcjonowania na nich ograniczonej liczby operatorów infrastrukturalnych, tj. tych dysponujących własnymi sieciami, co skutkuje kształtowaniem się rynków o charakterze oligopolistycznym. To zjawisko, łącznie z początkowo relatywnie homogeniczną ofertą poszczególnych operatorów, w pierwszej fazie nie sprzyjało efektywnej konkurencji między operatorami na rynku telefonii komórkowej oraz między segmentem telefonii mobilnej i stacjonarnej.

Kluczową rolę w zmianie tego stanu rzeczy odegrał postęp techniczny oraz rozwój kolejnych generacji telefonii komórkowej, co umożliwiło operatorom

oferowanie coraz bardziej zróżnicowanej gamy usług. Ten proces pozwolił operatorom poszerzyć oferty usługowe oraz zredukować koszty jednostkowe ich działalności, co zaowocowało obniżeniem cen świadczonych usług. Wywołało to zaostrzenie konkurencji zarówno między operatorami telefonii komórkowej, jak i nimi a operatorami telefonii stacjonarnej.

Warto zauważyć, że rozwój telefonii komórkowej miał poważny wpływ na działania regulacyjne zmierzające do tworzenia konkurencji na rynku telekomunikacyjnym. Pozytywne oddziaływanie segmentu telefonii komórkowej na dynamizowanie konkurencji na całym rynku telekomunikacyjnym wiąże się przede wszystkim z pojawieniem się na rynku nowych operatorów, którzy konkurują z dotychczasowymi operatorami telefonii stacjonarnej, oraz nowych usług, które są wygodną alternatywą dla tradycyjnych usług telefonii stacjonarnej i oferują dodatkowe wartości, takie jak możliwość wysyłania wiadomości typu SMS.

W kontekście nowej sytuacji na rynku telekomunikacyjnym, należy zauważyć, że to operatorzy telefonii komórkowej, a nie nowi gracze w segmencie telefonii stacjonarnej, którzy zdołali wyłonić się na rynek dzięki procesom liberalizacji i deregulacji, stali się głównymi konkurentami dla dawnych monopolistów. To właśnie połączenie oddziaływania procesów liberalizacji i deregulacji oraz dynamicznego wzrostu segmentu telefonii komórkowej poważnie wpływało na przyspieszenie procesów takich jak:

1. Tworzenie konkurencji w obszarze rynku telekomunikacyjnego – procesy liberalizacji i deregulacji stworzyły warunki dla wzrostu konkurencji na rynku telekomunikacyjnym. Zmniejszenie barier wejścia dla nowych operatorów, zarówno w segmencie telefonii komórkowej, jak i stacjonarnej, umożliwiło rozwój alternatywnych usług i zaostrzenie konkurencji między dostawcami.
2. Wzmocnienie pozycji klienta przez poszerzenie możliwości wyboru operatora – dzięki deregulacji i liberalizacji klient zyskał większą swobodę wyboru operatora telekomunikacyjnego. Wprowadzenie większej liczby operatorów oraz różnorodność oferowanych usług stworzyły klientom więcej opcji, co umocniło ich pozycję na rynku.
3. Poszerzenie możliwości wyboru usług dzięki szerszej gamie usług telekomunikacyjnych – rozwój segmentu telefonii komórkowej, wsparty procesami deregulacji i liberalizacji, skutkowało powstaniem i oferowaniem coraz bardziej zróżnicowanej gamy usług telekomunikacyjnych. Klienci zyskali dostęp do nowatorskich rozwiązań, co jeszcze bardziej rozszerzyło ich możliwości wyboru usług odpowiednich dla potrzeb i preferencji.

Ta ewolucja rynku telekomunikacyjnego wywarła znaczący wpływ na strukturę i funkcjonowanie całej branży, prowadząc do zwiększenia konkurencyjności oraz lepszego dostosowania się do oczekiwań i potrzeb klientów.

Procesy liberalizacji i deregulacji w obszarze RUT, otwierając go na konkurencję, stworzyły również korzystne warunki rozwoju procesów globalizacyjnych, które z kolei znacząco wpłynęły na przekształcenia rynku telekomunikacyjnego. Wynika to choćby z tego, o czym piszą Andrzej Czyżewski oraz Agnieszka Poczta-Wajda, że „mechanizm procesów globalizacji uruchamia przepływy rynkowe ponad granicami, co zmusza do omnipotentnej konkurencji”³⁸.

Należy nadmienić, że globalizacja jest różnie postrzegana, w tym jako:

- najbardziej zaawansowana forma międzynarodowej działalności gospodarczej,
- wzrost różnego rodzaju powiązań między podmiotami międzynarodowymi,
- forma wzajemnego, najczęściej asymetrycznego, oddziaływania we wszystkich sferach życia społecznego – od rynków międzynarodowych, po kulturę,
- stan gospodarki światowej, w której nasilają się procesy umiędzynarodowienia oraz integracji,
- pewien system zarządzania, przenikania struktur, wzrastającej roli korporacji transnarodowych, organizacji międzynarodowych oraz sfer nauki, technologii i informacji³⁹.

Marian Gorynia charakteryzuje globalizację jako szczególny przypadek, wyższe, bardziej zaawansowane stadium internacjonalizacji, a wśród czynników składających do globalizacji wymienia m.in. rewolucją w informacji i komunikacji (np. komputery osobiste, telefaksy i internet)⁴⁰. Podobnie stwierdza Adam Budnikowski, pisząc, że:

globalizacja jest to proces coraz bliższego, realnego scalania gospodarek narodowych, przejawiającego się w dynamicznym wzroście obrotów handlowych, międzynarodowych przepływów kapitałowych i usługowych, będący efektem wzrastającej tendencji do traktowania – przez coraz większą liczbę przedsiębiorstw – całego świata jako rynku zbytu⁴¹.

³⁸ A. Czyżewski, A. Poczta-Wajda, *Polityka rolna w warunkach globalizacji*, PWE, Warszawa 2011, s. 20.

³⁹ Zob. E. Okoń-Horodyńska (red.), *Wyzwania procesu globalizacji wobec człowieka*, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice 1999, s. 49.

⁴⁰ M. Gorynia, *Strategie zagranicznej ekspansji przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007, s. 54, 56; M. Gorynia, R. Owczarzak, *Podstawy teorii internacjonalizacji i globalizacji działalności przedsiębiorstw*, „Gospodarka Narodowa” 2004, nr 1–2, s. 2.

⁴¹ A. Budnikowski, *Międzynarodowe stosunki gospodarcze*, PWE, Warszawa 2003, s. 18.

Marian Niedźwiedziński pisze z kolei, że: „dość powszechna jest opinia, że dominującym kierunkiem rozwoju gospodarki światowej jest globalizacja”⁴². Niektórzy autorzy, wiążąc globalizację z rosnącymi gospodarczymi powiązaniami różnych gospodarek, wskazują, że jej poziom można mierzyć stosunkiem wzrostu handlu międzynarodowego do wzrostu produkcji⁴³.

Göran Therborn oraz Władysław Szymański wyróżniają w dotychczasowej historii 6 fal globalizacji. Pierwsza fala to proces rozprzestrzeniania się religii uniwersalizujących życie społeczeństw. Druga fala była związana z odkryciami geograficznymi w XV wieku oraz z rozszerzaniem się podbojów kolonialnych. Trzecia fala oznaczała dążenie do ekspansji państw i pierwsze wojny globalne między Wielką Brytanią a Francją oraz ich sojusznikami. Czwartą falę wyznaczył rozwój telegrafu i kolei żelaznej, a więc okres od połowy XIX wieku do 1919 roku. Piąta fala rozpoczęła się po zakończeniu II wojny światowej, natomiast szósta – obecna fala – datuje się od połowy lat 80. XX wieku⁴⁴.

Globalizacja, choć nie nowa jako zjawisko, przybiera obecnie nowe formy, będące rezultatem oddziaływania wielu czynników, w tym⁴⁵:

1. Rozwój nowych technologii informacyjnych – szybki postęp technologiczny, przede wszystkim dotyczący technologii informacyjnych, oraz ich powszechne zastosowanie przyczyniły się do łatwiejszego integrowania rynków globalnych. Spadek kosztów transportu, telekomunikacji i komputeryzacji znacząco ułatwił globalne interakcje i wymianę informacji. Adam Budnikowski stwierdza wręcz, że „dla globalizacji procesu gospodarowania podstawowe znaczenie miała przede wszystkim rewolucja informatyczna, obejmująca skokowy postęp w gromadzeniu, przetwarzaniu i przesyłaniu informacji”⁴⁶.
2. Globalizacja finansowa – proces globalizacji rynków finansowych oraz deregulacja sektora finansowego przyczyniły się do dynamicznego wzrostu

⁴² M. Niedźwiedziński, *Globalny handel elektroniczny*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 94.

⁴³ Zob. A. Heuermann, *Die Bedeutung der Telekommunikationsdiensten für wirtschaftliches Wachstum*, Discussion Papers on Development Policy, Bonn, September 1999, s. 16.

⁴⁴ G. Therborn, *Globalizations. Dimensions. Historical Waves. Regional Effects. Normative Governance*, „International Sociology” 1998, nr 2 (15), s. 162; W. Szymański, *Interesy i społeczności globalizacji. Wprowadzenie do ekonomii ery globalizacji*, Difin, Warszawa 2004, s. 128.

⁴⁵ J. Kleer, B. Liberska, A. Kukliński, J. Staciewicz, T. Kowalik, L. Zacher, A. Karpiński, *Globalizacja gospodarki światowej a integracja regionalna*, Komitet Prognoz „Polska XXI wieku” przy prezydium PAN, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa 1998, s. 42–43.

⁴⁶ A. Budnikowski, *Ekonomia międzynarodowa*, PWE, Warszawa 2017, s. 20.

zagranicznych inwestycji bezpośrednich. To zjawisko poważnie wpłynęło na globalną dynamikę gospodarczą.

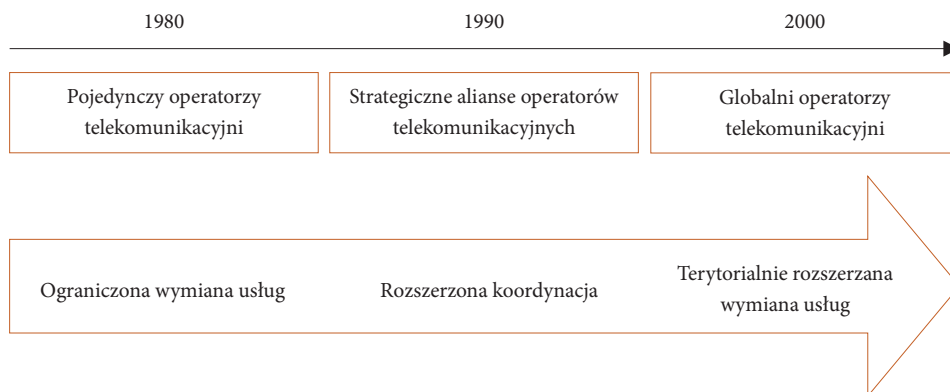
3. Zmiany w polityce gospodarczej – przyjęcie strategii prywatyzacji, liberalizacji i deregulacji w większości krajów miało na celu otwarcie ich gospodarek na globalne rynki. Zmniejszenie ograniczeń w swobodnym przepływie czynników produkcji było poważnym czynnikiem wspierającym proces globalizacji.
4. Ewolucja konkurencji między firmami – zmiany w sposobie konkurowania między firmami, wraz z pojawieniem się nowych strategii korporacyjnych opartych na poszukiwaniu tzw. aktywów strategicznych, przyczyniły się do zmiany tradycyjnych granic między konkurencją a współpracą na arenie międzynarodowej.

Wszystkie te czynniki wraz z procesami liberalizacji i deregulacji stanowią integralną część globalnej transformacji gospodarczej, wpływając na kształtowanie i ewolucję rynku telekomunikacyjnego na skalę światową.

W następstwie oddziaływania tych czynników, wśród których ważną rolę odgrywają nowoczesne sieci i technologie komunikacyjne, współczesną globalizację wyróżniają dwa wymiary – duży zasięg i znaczna intensywność. Tworzące się nowe możliwości rozwijania działalności wykorzystują zwłaszcza duże korporacje, angażujące się w działalność prowadzoną w skali międzynarodowej i oferujące produkty na rynkach różnych państw⁴⁷.

Tworzenie korporacji transnarodowych, w tym globalnych, dotyczy także rynków telekomunikacji, zarówno segmentu telefonii stacjonarnej, jak i telefonii mobilnej. Na rynkach tych dochodzenie do powstawania korporacji transnarodowych, w tym globalnych, poprzedzone było tworzeniem strategicznych aliansów. Podstawowe etapy w procesie zmian struktur operatorów telekomunikacyjnych przedstawiono na rysunku 2.3.

⁴⁷ J.H. Dunning, S.M. Lundan, *Multinational enterprises and the global economy*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton 2008, s. 17–19.



Rysunek 2.3. Podstawowe etapy zmian struktur operatorów telekomunikacyjnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: F. Büllingen, P. Stamm, *Entwicklungstrends in Telekommunikationssektor bis 2010*, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Endbericht, Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste GmbH, Bad Honnef, April 2001, s. 82, http://www.bmwi.de/Homepage/download/telekommunikation_post/Entwicklungstrends.pdf (16.11.2011).

Obserwuje się wyraźny i trwały trend, polegający na dążeniu operatorów telekomunikacyjnych, włączając w to te podmioty, które już osiągnęły pozycję globalną lub międzynarodową, do dalszego poszerzania swoich obszarów działania oraz umacniania swoich pozycji na rynku. Z perspektywy strategicznej uznaje się to za kluczowy element w procesie pozyskiwania i utrzymywania znaczących klientów biznesowych, którzy prowadzą działalność na skalę międzynarodową i oczekują od swoich dostawców telekomunikacyjnych zintegrowanej oferty usług, umożliwiającej obsługę ich potrzeb komunikacyjnych w każdym kraju, gdzie prowadzą działalność. Brak możliwości zaprezentowania tak kompleksowej oferty przez operatorów telekomunikacyjnych może być interpretowany jako deficyt kompetencyjny, co z kolei może skutkować utratą przez nich konkurencyjnej pozycji rynkowej.

Globalizacja wywiera znaczący wpływ na sektor telekomunikacyjny, co manifestuje się przez wewnętrzne przekształcenia w branży, dotyczące przede wszystkim intensyfikacji integracji sektora telekomunikacyjnego z globalnymi łańcuchami wartości i powiązaniem międzynarodowymi. To z kolei prowadzi do powstawania i wzrostu znaczenia operatorów telekomunikacyjnych, działających na poziomie ponadnarodowym (w tym globalnym) oraz do wzrostu ich roli na rynkach międzynarodowych. Taki rozwój wydarzeń jest również odzwierciedleniem szerszych trendów globalizacyjnych, obserwowanych w wielu sektorach gospodarki, w których coraz więcej firm dąży do rozszerzenia swojej działalności poza granice krajowe, poszukując nowych rynków i możliwości biznesowych.

W kontekście powyższych obserwacji, analiza strategiczna i operacyjna podejmowanych działań przez operatorów telekomunikacyjnych wskazuje na ich dążenie do budowania zintegrowanych platform usługowych, które mogą oferować usługi telekomunikacyjne na wysokim poziomie zaawansowania technologicznego i jakościowego. Takie platformy są projektowane w sposób, który umożliwia elastyczną adaptację do różnorodnych wymagań rynkowych i regulacyjnych poszczególnych krajów, jednocześnie zapewniając spójność i ciągłość świadczenia usług na całym świecie. Ta globalna integracja usług telekomunikacyjnych jest odpowiedzią na rosnące oczekiwania międzynarodowych korporacji, które w dobie globalizacji potrzebują niezawodnych i elastycznych rozwiązań telekomunikacyjnych wspierających ich rozproszone operacje biznesowe. Firmy duże i innowacyjne radzą sobie lepiej, minimalizując koszty związane z ich wielkością (np. bardziej złożona struktura zarządzania) a jednocześnie wykorzystują atuty, takie jak obecność na wielu rynkach i dostęp do większej liczby utalentowanych pracowników⁴⁸.

Podsumowując, wpływ globalizacji na sektor telekomunikacyjny jest wielowymiarowy i obejmuje zarówno aspekty strategiczne, jak i operacyjne działalności operatorów. Procesy te są nieodłącznie związane z potrzebą adaptacji do zmieniającego się środowiska międzynarodowego i wymogów stawianych przez globalnych klientów biznesowych, co wymusza na operatorach ciągle poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań i strategii umożliwiających utrzymanie oraz wzmacnianie ich pozycji na rynku międzynarodowym.

W kontekście analizy wpływu sektora telekomunikacyjnego na procesy globalizacyjne, niezbędne jest uwzględnienie drugiego, równie ważnego wymiaru tej relacji, wynikającej z tego, że rynki telekomunikacyjne dostarczają technologii i usług, które nie tylko zapewniają, ale również znacząco usprawniają łączność oraz kontakty. W ten sposób, rynek telekomunikacyjny odgrywa kluczową rolę w dynamizowaniu procesów globalizacyjnych, ułatwiając przepływ informacji i komunikację na skalę globalną.

Rozwój nowych i udoskonalenie istniejących technologii oraz usług telekomunikacyjnych przyczynia się do zwiększenia efektywności działania samych operatorów telekomunikacyjnych. Przez wprowadzanie innowacji technologicznych i rozwój zintegrowanych rozwiązań usługowych, operatorzy mogą oferować bardziej konkurencyjne i atrakcyjne dla klientów międzynarodowe pakiety ofertowe. Te zaawansowane pakiety usługowe, tworzone na bazie nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych poprawiają z kolei efektywność korzystania z nich przez

⁴⁸ Zob. The Economist Newspaper Ltd, London 29.08–4.09.2009, za: „Rzeczpospolita” 31.08.2009.

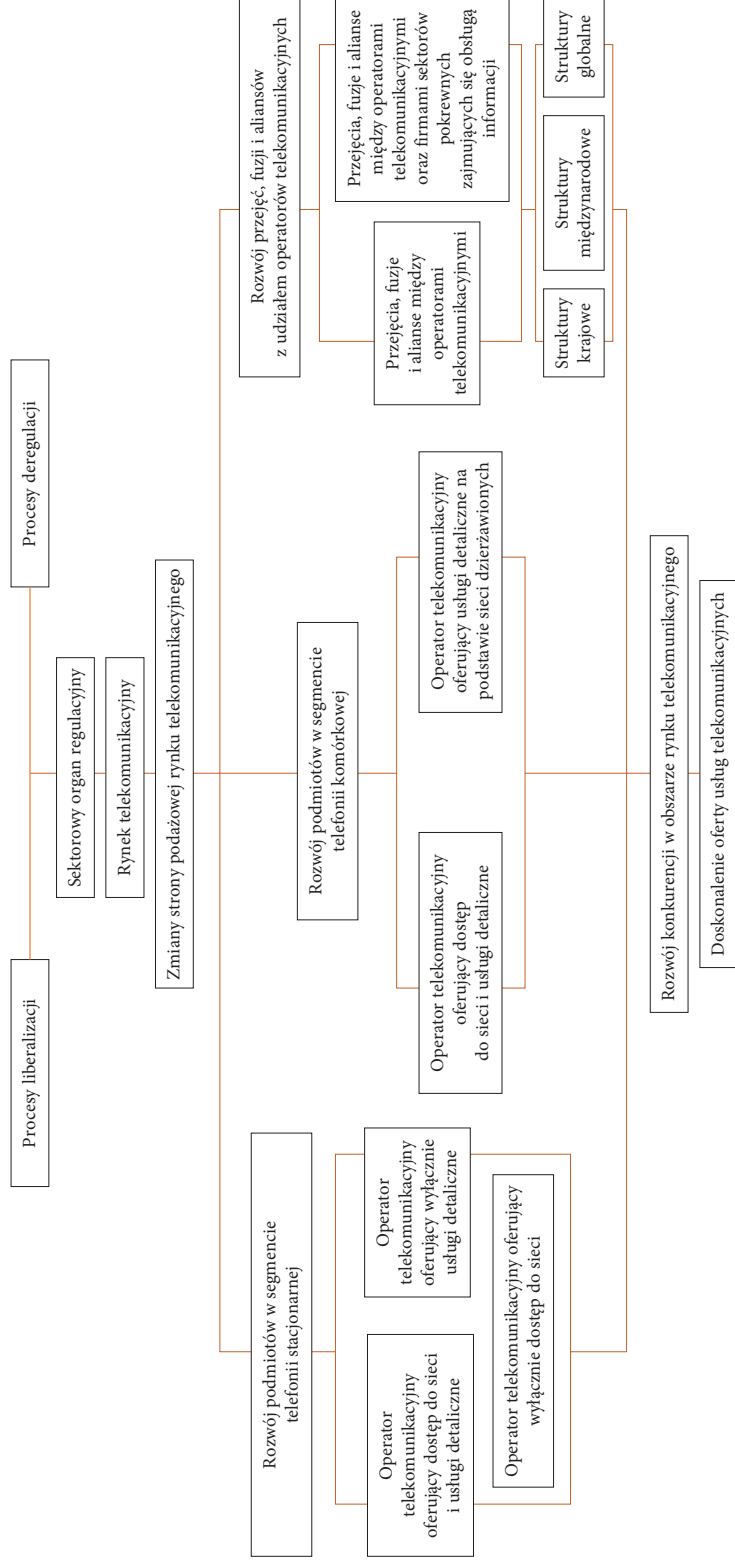
klientów, co ma bezpośredni wpływ na wspieranie i przyspieszanie procesów globalizacyjnych. Umożliwia to klientom, zarówno biznesowym, jak i indywidualnym, lepsze wykorzystanie potencjału globalnej sieci w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, komunikacji międzykulturowej oraz wymiany informacji. W rezultacie, powstaje sytuacja korzystna dla obu stron – zarówno dla dostawców międzynarodowych pakietów telekomunikacyjnych, jak i ich użytkowników. Dostawcy, dzięki rozwijaniu i oferowaniu zaawansowanych usług, mogą zwiększać swoje obroty i zyski, jednocześnie wzmacniając pozycję na rynku globalnym. Użytkownicy tych ofert zyskują zaś dostęp do wysokiej jakości usług telekomunikacyjnych, które umożliwiają im efektywniejsze funkcjonowanie w zglobalizowanym świecie, zarówno w kontekście prowadzenia międzynarodowej działalności gospodarczej, jak i w sferze życia prywatnego.

Dalsze rozwijanie procesów globalizacyjnych, wspierane przez innowacje w sektorze telekomunikacyjnym, sprzyja nie tylko wzrostowi gospodarczemu, ale także przyczynia się do zacieśniania międzynarodowej współpracy, zwiększenia interoperacyjności systemów telekomunikacyjnych na całym świecie oraz promowania integracji społeczno-gospodarczej na różnych poziomach. Jest to zatem proces wzajemnie korzystny, który sprzyja budowaniu bardziej zintegrowanego i współzależnego świata, w którym telekomunikacja odgrywa rolę kluczowego katalizatora zmian.

Podsumowując, rola rynków usług telekomunikacyjnych w kontekście procesów globalizacyjnych jest wielowymiarowa i obejmuje nie tylko bezpośrednie wpływy na efektywność komunikacyjną i operacyjną działalności gospodarczej na skalę globalną, ale również na ogólny rozwój społeczno-gospodarczy i integrację międzynarodową. Rynek usług telekomunikacyjnych, dzięki swojej zdolności do innowacji i adaptacji do zmieniających się warunków globalnych, odgrywa zatem centralną rolę w kształtowaniu nowoczesnego, globalnego społeczeństwa.

Wpływ liberalizacji i deregulacji na przekształcenia w obszarze rynków telekomunikacyjnych zaprezentowano na rysunku 2.4.

Procesy liberalizacji i deregulacji rynków telekomunikacyjnych, wspomagane znaczącym postępem technicznym, stanowią kluczowe czynniki zewnętrzne, które miały fundamentalne znaczenie dla inicjowania i propagowania konkurencji w obszarze RUT. Te procesy, będące częścią szerszej globalnej tendencji do otwierania rynków na konkurencję i redukcji regulacji państwowych, przyczyniły się do zasadniczej transformacji rynku telekomunikacyjnego, zarówno z perspektywy dostawców, jak i konsumentów usług.



Rysunek 2.4. Wpływ procesów liberalizacji i deregulacji na zmiany w obszarze rynków telekomunikacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Dla producentów usług telekomunikacyjnych, liberalizacja i deregulacja rynku oznaczały konieczność adaptacji do nowego, bardziej konkurencyjnego środowiska, co z kolei wymusiło na nich konieczność skupienia się na innowacyjności i doskonaleniu swojej oferty, aby móc skutecznie konkurować na rynku. Przedsiębiorstwa te zostały postawione przed wyzwaniem zapewnienia oferty, która w jak największym stopniu odpowiada na zróżnicowane i ewoluujące potrzeby użytkowników. Obejmowało to nie tylko poprawę jakości dotychczasowych usług, ale także rozwój nowych technologii i rozwiązań, które mogłyby lepiej sprostać oczekiwaniom konsumentów.

Dla konsumentów jednak procesy liberalizacji i deregulacji przyniosły znaczące korzyści, przede wszystkim przez zwiększenie możliwości wyboru. Klienci zyskali dostęp do szerszego spektrum operatorów telekomunikacyjnych oraz bogatszej oferty usług, co pozwoliło im na lepsze dopasowanie usług telekomunikacyjnych do swoich indywidualnych potrzeb i preferencji. Rozszerzenie gamy dostępnych usług telekomunikacyjnych nie tylko zwiększyło satysfakcję użytkowników, ale również przyczyniło się do wzrostu konkurencyjności na rynku, co z kolei pozytywnie wpływało na ceny i jakość oferowanych usług.

Rozwój konkurencji w obszarze RUT w wyniku liberalizacji i deregulacji, wspierany dynamicznym postępem technologicznym, przyczynił się do przyspieszenia innowacji, poprawy efektywności oraz zwiększenia dostępności usług telekomunikacyjnych. Transformacja ta poważnie wpływała również na struktury rynkowe, zachęcając do wejścia na rynek nowych graczy, co dodatkowo intensyfikowało konkurencję i stymulowało rozwój branży.

Podsumowując, liberalizacja i deregulacja rynków telekomunikacyjnych, w połączeniu z postępem technologicznym, odegrały kluczową rolę w kształtowaniu nowoczesnego krajobrazu telekomunikacyjnego. Procesy te nie tylko zrewolucjonizowały rynek, wprowadzając większą konkurencję i innowacyjność, ale również znacząco przyczyniły się do poprawy doświadczeń użytkowników przez rozszerzenie dostępności i wyboru usług telekomunikacyjnych. Wynikająca z tego sytuacja *win-win* dla obu stron – zarówno dostawców, jak i konsumentów usług telekomunikacyjnych – podkreśla strategiczne znaczenie tych procesów dla ciągłego rozwoju i dynamiki rynku telekomunikacyjnego.

3. Charakterystyka dotychczasowych przekształceń telekomunikacji

3.1. Główne mierniki oceny dotychczasowych przekształceń telekomunikacji

Dotychczasowe rozważania służyły przedstawieniu istoty rynku usług telekomunikacyjnych (RUT) oraz głównych kierunków oddziaływania postępu technicznego oraz postępu organizacyjno-ekonomicznego na RUT. W celu bliższego przedstawienia:

- sposobu uwzględniania postępu technicznego oraz postępu organizacyjno-ekonomicznego przez podmioty RUT,
- wpływu uwzględniania postępu technicznego oraz postępu organizacyjno-ekonomicznego przez podmioty RUT na rozwój oferty usług i produktów informacyjno-komunikacyjnych świadczonych na RUT, a także na sposób postępowania rynkowego operatorów telekomunikacyjnych, usługobiorców korzystających z usług i produktów informacyjno-komunikacyjnych oraz postępowanie regulatorów RUT,

niezbędne jest sięgnięcie po dane statystyczne dotyczące tych kwestii pozwalające na dokonanie analizy zmian zachodzących w ważnych obszarach RUT oraz ukazanie intensywności ich zachodzenia.

Podstawą badań prowadzonych przez autora w tym rozdziale pracy są dostępne dane wtórne ukazujące przekształcenia RUT w następstwie postępu technicznego oraz postępu organizacyjno-ekonomicznego. Wykorzystano zwłaszcza informacje prezentowane przez: państwowe urzędy statystyczne, międzynarodowe urzędy statystyczne, międzynarodowe organizacje telekomunikacyjne, krajowych regulatorów RUT i międzynarodowe organizacje regulatorów telekomunikacyjnych, a także przez operatorów telekomunikacyjnych, zwłaszcza tzw. zasiedziały, czyli byłych operatorów monopolistycznych, którzy obecnie, z reguły, nadal odgrywają rolę dominującą na krajowych RUT.

Zakres przedmiotowy prowadzonych badań odnosi się do:

- a) ukazania zmian w obszarze RUT zachodzących pod wpływem postępu technicznego oraz postępu organizacyjno-ekonomicznego,
- b) dokonania próby pogłębionego wyjaśnienia i uzasadnienia tych zmian,
- c) stworzenia materiału wyjściowego dla:
 - syntetycznego przedstawienia już dokonanych zmian w obszarze RUT powiązanych z postępowaniem technicznym oraz postępowaniem organizacyjno-ekonomicznym,
 - zaprezentowania przewidywanych dalszych zmian w obszarze RUT (co podjęto w punkcie 4.3 niniejszej publikacji).

Badaniami, w miarę dostępności danych, starano się objąć przede wszystkim lata 2010, 2015, 2020 i 2023. Zdaniem autora, tak przyjęty szereg czasowy powinien zapewnić dobre odzwierciedlenie wpływu postępu technicznego na zmiany w obszarze RUT, pozwalając przedstawić zmiany w strukturze sieci telekomunikacyjnych, wynikające często z wieloletnich inwestycji oraz zmiany w ofercie usług i produktów informacyjno-komunikacyjnych, pozostające w ścisłym związku z tworzeniem i włączaniem do eksploatacji nowych, bardziej wydajnych sieci telekomunikacyjnych i postępującym doskonaleniem struktur sieciowych.

Zakres podmiotowy prowadzonych badań sprowadza się przede wszystkim do przedstawienia rynkowych zachowań w warunkach rozwoju cyfryzacji i internetu głównych podmiotów RUT, tj.: operatorów telekomunikacyjnych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na postępowanie byłych operatorów monopolistycznych; konsumentów usług oferowanych na RUT oraz regulatorów RUT.

Dążąc do możliwie szerokiego ukazania przekształceń RUT zachodzących pod wpływem internetu, w ujęciu geograficznym badaniami objęto:

- a) trzy kraje z grupy państw Europy Środkowo-Wschodniej wchodzące w skład UE – Polskę, Czechy, Słowację¹;
- b) trzy inne państwa z UE, w tym:
 - jedno uznawane za najsilniejszą gospodarkę europejską – Niemcy,
 - dwa zaliczane do mniej znaczących gospodarek europejskich, które wstąpiły w struktury UE stosunkowo późno – Hiszpania i Portugalia, i z tego punktu widzenia mogące być dobrym punktem odniesienia dla uwzględnionych trzech państw z Europy Środkowo-Wschodniej,

¹ Z grupy państw Europy Środkowo-Wschodniej oprócz Polski badaniami objęto także Czechy i Słowację, kierując się wielkością PKB *per capita*, wartością inwestycji w stosunku do PKB oraz liczbą ludności.

- Wielką Brytanię, która do czasu pozostawania w UE, jak również po wyjściu ze struktur unijnych była i jest traktowana jako państwo kładące znaczny nacisk na kształtowanie nowoczesnego RUT².

W celu poszerzenia pola obserwacji prowadzonego badania przedstawiono również przekształcenia zachodzące w następstwie oddziaływania postępu technicznego w ważnych obszarach RUT państw pozaeuropejskich, zaliczanych do przodujących w rozwijaniu cyfryzacji i internetu, tj. dwóch państw azjatyckich – Japonii i Korei Południowej oraz USA.

Dokonując wyboru wskazanej grupy państw kierowano się potrzebą:

- a) rozpoznania wpływu postępu technicznego, w tym zwłaszcza cyfryzacji i internetu na struktury RUT oraz postępowania operatorów telekomunikacyjnych, użytkowników usług informacyjno-komunikacyjnych i regulatorów RUT w krajach, które uznawane są za światowych przodowników w rozwoju cyfryzacji i internetu oraz szerokopasmowych sieci telekomunikacyjnych;
- b) rozeznania oddziaływania postępu technicznego, w tym zwłaszcza cyfryzacji i internetu na struktury RUT oraz postępowania operatorów telekomunikacyjnych, użytkowników usług informacyjno-komunikacyjnych i regulatorów RUT w wysoko rozwiniętych krajach UE, postrzeganych jako kładące duży nacisk na rozwój postępu technicznego;
- c) rozeznania oddziaływania postępu technicznego, w tym zwłaszcza cyfryzacji na struktury RUT oraz postępowania operatorów telekomunikacyjnych, użytkowników usług informacyjno-komunikacyjnych i regulatorów RUT w państwach UE, które wstąpiły do niej stosunkowo późno i dlatego mogą być uznane za lepsze odniesienie do sytuacji w Polsce;
- d) rozpoznania oddziaływania postępu technicznego, w tym zwłaszcza cyfryzacji na struktury RUT oraz postępowania operatorów telekomunikacyjnych, użytkowników usług informacyjno-komunikacyjnych i regulatorów RUT

² W następstwie referendum przeprowadzonego w 2016 r., Wielka Brytania podjęła decyzję o wystąpieniu ze struktur UE (tzw. Brexit). Uwzględnienie w pracy Wielkiej Brytanii ma jednak swoje uzasadnienie, przede wszystkim związane z następującymi faktami: 1) rzeczywiste wystąpienie Wielkiej Brytanii z UE nastąpiło 1.02.2020 r. (zob. *Brexit: 1 lutego rozpoczyna się okres przejściowy między Wielką Brytanią a UE*, <https://www.gov.pl/web/finanse/brexit-1-lutego-rozpoczyna-sie-okres-przejsciowy-miedzy-wielka-brytania-a-ue> (23.08.2024); 2) w przyjętym w pracy okresie badawczym eksponującym lata 2010–2023, Wielka Brytania w większości tego okresu pozostawała w strukturze UE, należąc do najsilniejszych gospodarczo państw tej struktury; 3) Wielka Brytania zalicza się do europejskich państw, które kładły i kładą duży nacisk na rozwój internetu i kształtowanie nowoczesnego RUT.

w wybranych unijnych krajach z Europy Środkowo-Wschodniej, wśród których jest m.in. Polska.

W prowadzonych badaniach autor wykorzystuje metody:

- a) analizy dokumentacyjnej, w tym:
 - analizy porównawczej, pozwalającej na porównawczą identyfikację przebiegu procesów przekształceń RUT w wybranych badanych krajach i przejrzyste zaprezentowanie zmian zachodzących pod wpływem postępu technicznego, w tym zwłaszcza internetu na RUT badanych państw,
 - analizy chronologicznej, umożliwiającej rozpoznanie i ułatwiającej przedstawienie tendencji w procesie oddziaływania postępu technicznego, w tym zwłaszcza internetu na RUT analizowanych państw obejmującej dłuższe szeregi czasowe i eksponującej, w miarę dostępności, dane dotyczące lat 2010, 2015, 2020 i 2023;
- b) analizy przyczynowo-skutkowej;
- c) wnioskowania logicznego;
- d) syntezy;
- e) metody prognozowania na bazie średniego tempa zmian niektórych wyników dla lat 2023 i/lub 2024 na bazie danych z lat 2015–2020, które nie są jeszcze ujmowane w najnowszych raportach lub których dane z różnych krajów nie są spójnie przedstawiane w różnych raportach i z tego względu trudno je porównywać.

Przyjęty zakres geograficzny prowadzonych badań (10 państw), jak też objęty badaniami okres (eksponujący, w miarę dostępności lata 2010, 2015, 2020 i 2023), wiąże się z koniecznością wykorzystania danych wtórnych. W prowadzonych badaniach wykorzystano przede wszystkim informacje zgromadzone i publikowane w materiałach:

- operatorów telekomunikacyjnych badanych państw,
- regulatorów RUT badanych państw oraz międzynarodowych organizacji regulatorów RUT, np. BEREC³,
- międzynarodowych instytucji zajmujących się wyłącznie kwestiami RUT i internetu, np. ITU,

³ Urząd Organu Europejskich Regulatorów Łączności Elektronicznej (Urząd BEREC). Główną jego funkcją jest dbanie o to, by w sposób ciągły i konsekwentny stosowano unijne przepisy dla zapewnienia sprawnego działania jednolitego rynku łączności elektronicznej w UE, zob. *Urząd BEREC*, Informacje ogólne, https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/ber-rec_pl (22.03.2018).

- międzynarodowych instytucji zajmujących się m.in. problemami RUT i internetu, np. Bank Światowy, OECD,
- urzędów statystycznych badanych państw, np. GUS i międzynarodowych urzędów statystycznych, np. Eurostat.

Autor zdaje sobie sprawę z trudności związanych z podjętymi badaniami, dotyczącymi zwłaszcza ograniczonej dostępności niektórych danych oraz ograniczonej porównywalności części danych. Bierze również pod uwagę brak uniwersalnego zestawu mierników opisu RUT i jego przekształceń w dobie rozwoju postępu technicznego, w tym zwłaszcza cyfryzacji i internetu.

Uwzględniając ten stan rzeczy oraz złożoność prezentowanego zagadnienia, w pracy w pierwszej kolejności analizie poddano zmiany w obszarze sieci telekomunikacyjnych i usług oferowanych w tych sieciach. Następnie skoncentrowano uwagę na wpływie tych zmian na rynkowe postępowanie operatorów telekomunikacyjnych, w tym zwłaszcza w obszarze zarządzania sieciami, rozwiązaniami sprzedażowymi i systemem posprzedażowej obsługi klientów. Postęp techniczny oddziałuje nie tylko na zmiany po stronie podaży RUT, ale także zmiany rynkowej pozycji i rynkowych zachowań konsumentów usług informacyjnych i komunikacyjnych oraz potrzebę nowego podchodzenia do regulacji zmieniającego się RUT. Podejście takie ułatwia grupowanie⁴ i porządkowanie⁵ zbioru obiektów RUT oraz ich opis i ocenę (np. ustalenie kolejności według określonego kryterium, ustalenie miar tendencji i rozwoju). Przyjęta kolejność rozważań nawiązuje zaś do przedstawionego już w książce czterowarstwowego modelu telekomunikacji, który jako punkt wyjścia badań RUT przyjmuje analizowanie sieciowej infrastruktury telekomunikacyjnej oraz oferty usług świadczonych na podstawie tej infrastruktury.

Zdaniem autora przyjęta metodyka badawcza pozwoli pogłębić wiedzę na temat przekształceń RUT w dobie rozwoju postępu technicznego, w tym zwłaszcza cyfryzacji i internetu oraz bliżej rozpoznać:

⁴ Grupowanie pozwala uporządkować materiał statystyczny i sprowadza się do podziału zbioru obiektów na podzbiory (grupy) jednostek do siebie podobnych pod względem cech przyjętych do opisu badanego zjawiska; F. Nowak, *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1990, s. 8.

⁵ Porządkowanie sprowadza się do uszeregowania, czyli ustalenia kolejności analizowanych obiektów wg określonego kryterium pozwalającego nadać hierarchię od „najlepszego” do „najgorszego”; M. Walesiak, *Statystyczna analiza wielowymiarowa w badaniach marketingowych*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Lanego we Wrocławiu” 1993, nr 654, s. 73.

- a) jak podmioty RUT podchodzą i dostosowują się do postępu technicznego, w tym zwłaszcza rozwoju cyfryzacji i internetu, i ich rosnącej roli w życiu gospodarczym i społecznym;
- b) jak dostosowanie to wpływa na:
 - zmiany w obszarze RUT oraz postępującą konwergencję RUT, rynku internetu i rynku mediów,
 - rozwój oferty świadczonych usług informacyjnych i komunikacyjnych oraz ich wykorzystywanie w obszarze życia gospodarczego i społecznego.

Przeprowadzone badania powinny więc zapewnić pozyskanie informacji tworzących podstawę do przedstawienia dalszych oczekiwanych kierunków przekształceń RUT, któremu to tematowi poświęcono 4 rozdział publikacji.

Dane prezentowane w rozdziale 3.2 niniejszej publikacji są w wielu wypadkach danymi zaczerpniętymi z branżowych raportów telekomunikacyjnych. W przypadku danych przedstawianych dla 2024 roku (a czasami dla 2023 r.) jest to prognoza na bazie średniego tempa zmian z lat ubiegłych. Te prognozy (np. dane dla stopnia pokrycia państw stacjonarnymi sieciami szerokopasmowymi w 2024 r.) oszacowano przy użyciu następującej metody:

1. Obliczenie CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) – dzięki użyciu znanych danych z przeszłości (np. z 2015 i 2020 r.) dla poszczególnych krajów, aby wyznaczyć średnią roczną stopę wzrostu pokrycia szerokopasmowego dzięki formule:

$$\text{CAGR} = \left(\frac{V_n}{V_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

gdzie:

V_n – wartość końcowa (pokrycie w 2020 roku),

V_0 – wartość początkowa (pokrycie w 2015 roku),

n – liczba lat między wartościami.

2. Prognozowanie na 2023 i 2024 rok – po obliczeniu CAGR, użyto go do ekstrapolacji danych na 2024 rok, zakładając, że trend wzrostu będzie kontynuowany w podobnym tempie. Formuła prognozowania:

$$V_t = V_0 \times (1 + \text{CAGR})^t$$

gdzie:

V_t – prognozowana wartość na rok 2023 lub 2024,

V_0 – znana wartość (np. z 2020 roku),

t – liczba lat od ostatnich dostępnych danych.

Dodatkowo, w przypadku zróżnicowanych danych starano się także uwzględnić różnego rodzaju (w zależności od tego co jest przedstawione na wykresach) czynniki mogące wpływać na ostateczne wyniki prognozy. Przykładowo, dla ukazania danych dotyczących stopnia pokrycia badanych państw stacjonarnymi sieciami szerokopasmowymi, uwzględniono także czynniki wpływające na infrastrukturę szerokopasmową, takie jak regulacje rządowe poszczególnych krajów, inwestycje operatorów telekomunikacyjnych oraz trendy w technologii.

Należy oczywiście pamiętać, że prognozowanie na przyszłość, szczególnie w przypadku dynamicznie rozwijających się technologii, zawsze obarczone jest pewnym marginesem błędu. Biorąc jednak pod uwagę, że w wielu krajach dane na rok 2023 są dopiero opracowywane i szacowane, a dla 2024 roku pełnych danych w momencie pisania książki nie było – tego typu prognozowanie było niezbędne, aby w przybliżeniu podać najnowsze dane.

3.2. Osiągnięte przekształcenia telekomunikacji na przykładzie wybranych państw i ich społeczno-gospodarcze skutki

Wzrost zainteresowania społeczeństw i gospodarek usługami internetowymi oraz dostępem do globalnej sieci wywołał dynamiczne zmiany w sektorze telekomunikacyjnym. Popyt na szybki i niezawodny dostęp do internetu stał się jednym z głównych czynników napędzających rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej. W odpowiedzi na te rosnące potrzeby, podmioty działające po stronie podaży na rynku usług telekomunikacyjnych zaczęły inwestować w rozwój i modernizację sieci, które są w stanie zapewnić sprawny dostęp do internetu oraz umożliwić korzystanie z coraz bardziej zaawansowanych usług cyfrowych. Główną rolę w tej transformacji odegrały sieci szerokopasmowe, szczególnie w zakresie infrastruktury stacjonarnej, które stały się kluczowe dla zapewnienia wysokiej jakości usług internetowych.

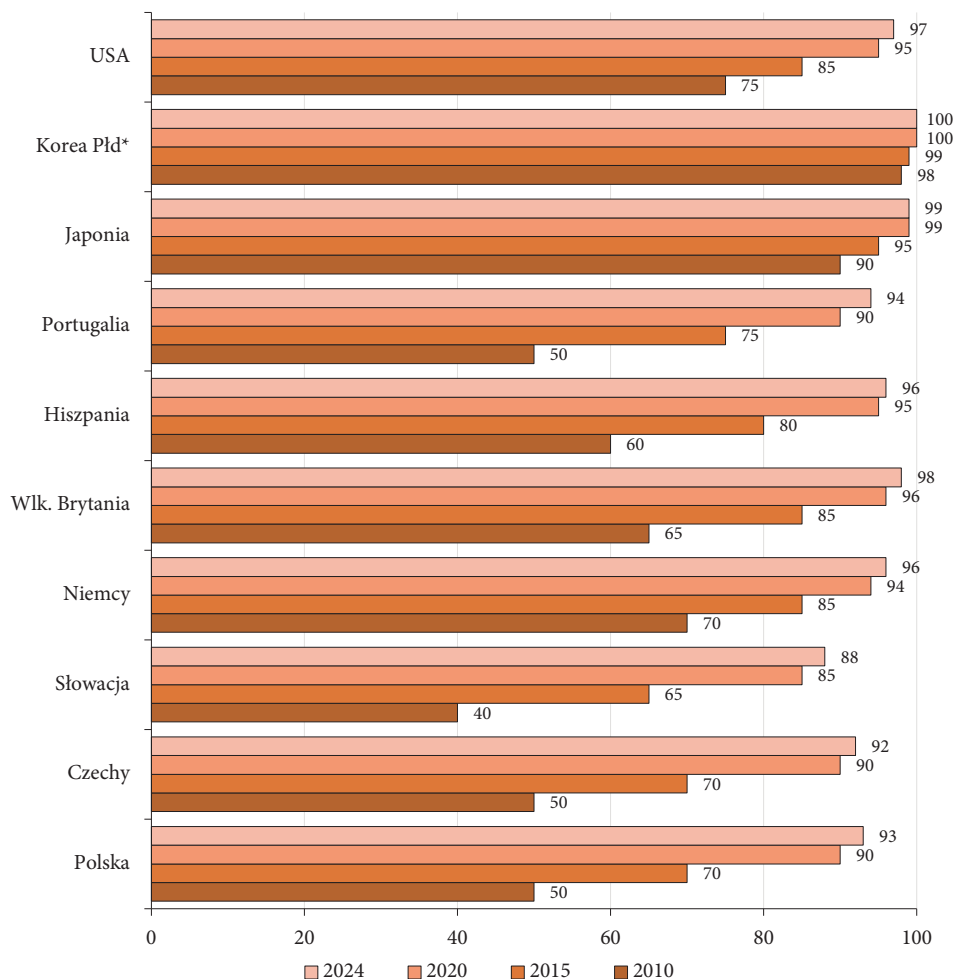
Sieci szerokopasmowe oferują znacznie wyższe prędkości transmisji danych i większą niezawodność w porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami, co czyni je niezbędnym elementem nowoczesnej infrastruktury cyfrowej. Operatorzy

telekomunikacyjni zorientowali się, że zaspokojenie rosnącego popytu na dostęp do internetu wymaga znaczących inwestycji w rozwój sieci szerokopasmowych, dlatego wiele firm zaczęło koncentrować swoje zasoby na rozbudowie tych sieci, włączając w to zarówno modernizację istniejącej infrastruktury, jak i budowę nowych łączy światłowodowych. Taka strategia umożliwiła zwiększenie zasięgu usług szerokopasmowych i poprawę jakości dostarczanych usług, w tym umożliwienie dostępu do treści w wysokiej rozdzielczości, gier online, wideokonferencji oraz innych zaawansowanych aplikacji cyfrowych.

Dzięki tym inwestycjom stopień pokrycia szerokopasmowymi sieciami stacjonarnymi w różnych krajach zaczął rosnąć w szybkim tempie. To zjawisko można zaobserwować szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych, gdzie operatorzy telekomunikacyjni dysponowali niezbędnymi środkami i technologiami do wdrożenia zaawansowanych sieci szerokopasmowych na dużą skalę. W krajach rozwijających się także zauważono znaczący wzrost w zakresie pokrycia sieciami szerokopasmowymi, co często wynikało z prowadzonej polityki w tych państwach mających na celu zredukowanie przepaści cyfrowej oraz zwiększenie konkurencyjności gospodarki. W rezultacie, dostęp do szerokopasmowego internetu stał się powszechniejszy, co z kolei miało ważne implikacje dla rozwoju społeczno-gospodarczego tych krajów, umożliwiając m.in. szerszy dostęp do edukacji, usług medycznych oraz informacji.

Dane ilustrujące tę dynamiczną ekspansję szerokopasmowych sieci stacjonarnych w badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i 2024 zaprezentowano na rysunku 3.1, a informacje na temat stopnia pokrycia badanych państw sieciami typu NGA w roku w latach 2010, 2015, 2020 i 2024 – na rysunku 3.2.

Dane przedstawione na rysunkach 3.1 i 3.2 wyraźnie ukazują, jak strategiczne inwestycje w infrastrukturę telekomunikacyjną przyczyniły się do wzrostu stopnia pokrycia tymi sieciami, odzwierciedlając wysiłki zarówno sektora prywatnego, jak i publicznego w zakresie rozbudowy nowoczesnej infrastruktury cyfrowej. Wzrost ten świadczy o rosnącym znaczeniu internetu jako kluczowego elementu infrastruktury społeczno-gospodarczej. Należy także zaznaczyć, że wzrasta udział gospodarstw domowych mających potencjalny dostęp do superszybkich łączy światłowodowych FTTB/H. Dla lepszego zobrazowania, na rysunku 3.3 przedstawiono udział gospodarstw domowych mających potencjalny dostęp do superszybkich łączy światłowodowych FTTB/H w badanych krajach, a na rysunku 3.4 – udział połączeń realizowanych z wykorzystaniem łączy światłowodowych typu FTTH i FTTB w całości szerokopasmowych połączeń internetowych w badanych krajach w roku 2015 i 2020.

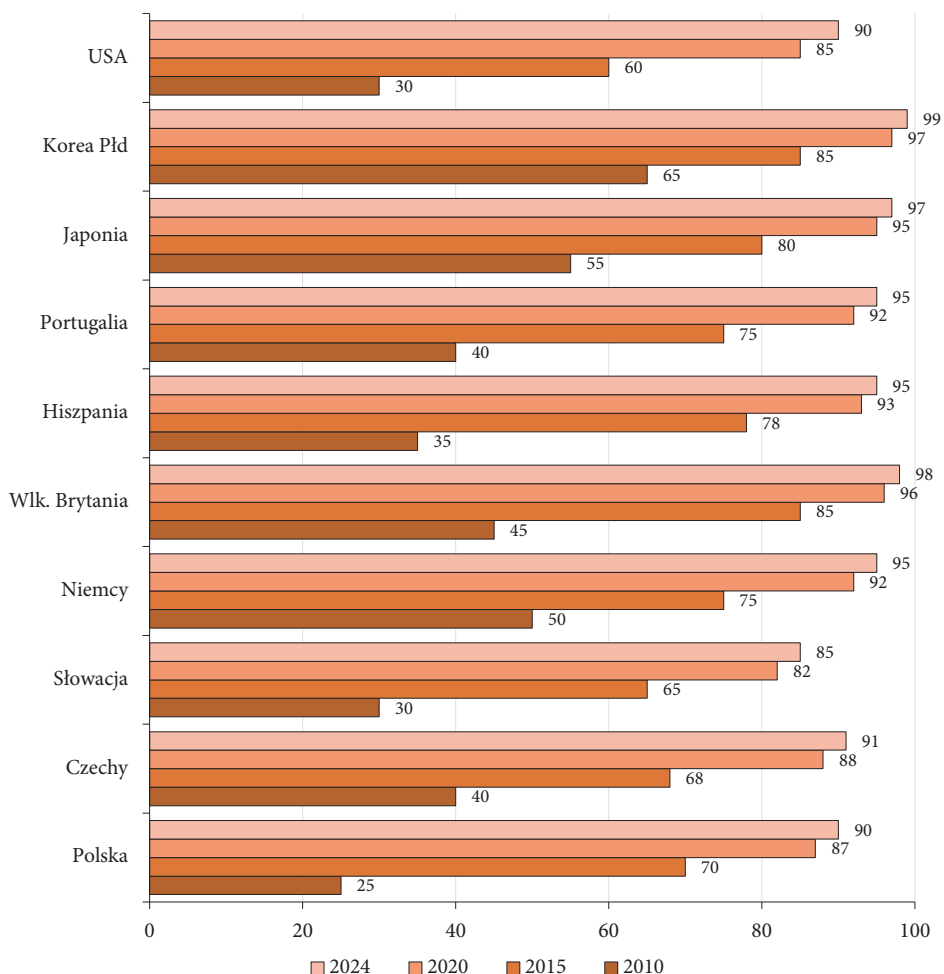


Dane dla lat 2010, 2015 i 2020 są orientacyjne i oparte na dostępnych źródłach oraz raportach telekomunikacyjnych. Szczegółowe dane różnią się w zależności od raportów. Dane dla 2024 roku oszacowano przy użyciu metody CAGR.

* Dla roku 2017 i kolejnych brakuje danych statystycznych. Wartość 100% podano na podstawie tego, że w roku 2017 narodowy operator Korea Telecom zaczął oferować usługę dostępu szerokopasmowego jako usługę uniwersalną (taką jak dostęp do stacjonarnej sieci telefonicznej), co oznacza zagwarantowanie dostępu do sieci szerokopasmowej każdemu obywatelowi, zob. <https://www.netmanias.com/en/post/blog/10326/gigabit-internet-kt-korea-ict-service-lg-u-lte-sk-telecom-wi-fi/coverage-maps-for-wired-wireless-service-now-available-from-south-korea-s-big-3-operators> (22.08.2018).

Rysunek 3.1. Stopień pokrycia badanych państw stacjonarnymi sieciami szerokopasmowymi w roku 2010, 2015, 2020 i 2024 (w %)

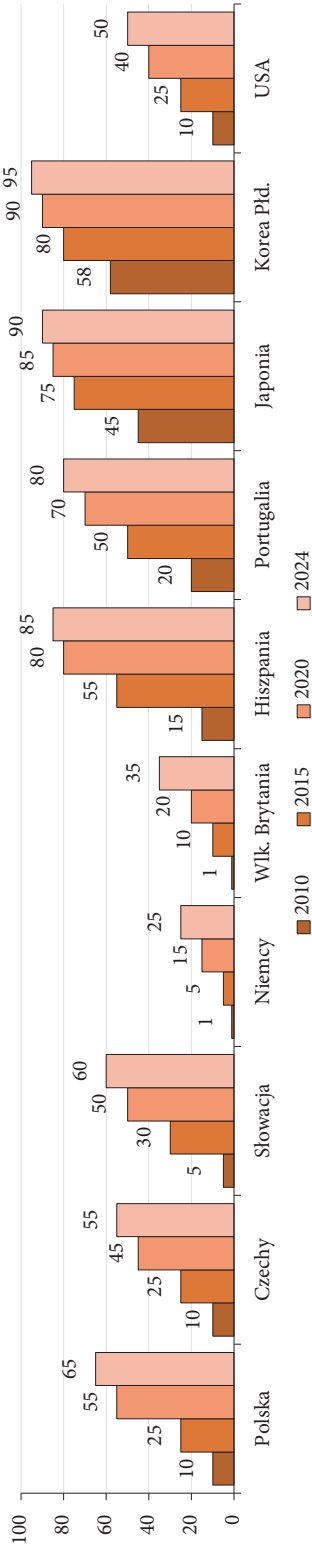
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Federal Communications Commission, 2020 Broadband Deployment Report, s. 45, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2020-broadband-deployment-report> (13.09.2024); OECD, Broadband Statistics Update – December 2020, <https://www.oecd.org/internet/broadband/broadband-statistics/> (13.09.2024); ITU, Measuring Digital Development: Facts and Figures 2021, s. 10, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx> (13.09.2024); Eurostat, Information Society Statistics – Households and Individuals, 2020, s. 32, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Information_society_statistics_-_households_and_individuals (13.09.2024); Ofcom, Communications Market Report 2020, s. 100, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2020> (13.09.2024); Korean Communications Commission, Annual Report 2020, s. 54, <https://www.kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=E02010000&dc=E02010000&boardId=1058&cp=1&boardSeq=48480> (13.09.2024); Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, Communications in Japan 2020, s. 24, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (13.09.2024); Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 245, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024).



Dane dla lat 2010, 2015 i 2020 są orientacyjne i oparte na dostępnych źródłach oraz raportach telekomunikacyjnych. Szczegółowe dane różnią się w zależności od raportów. Dane dla roku 2024 zostały oszacowane przy użyciu metody CAGR.

Rysunek 3.2. Stopień pokrycia badanych państw stacjonarnymi sieciami szerokopasmowymi NGA w roku 2010, 2015, 2020 i 2024 (w %)

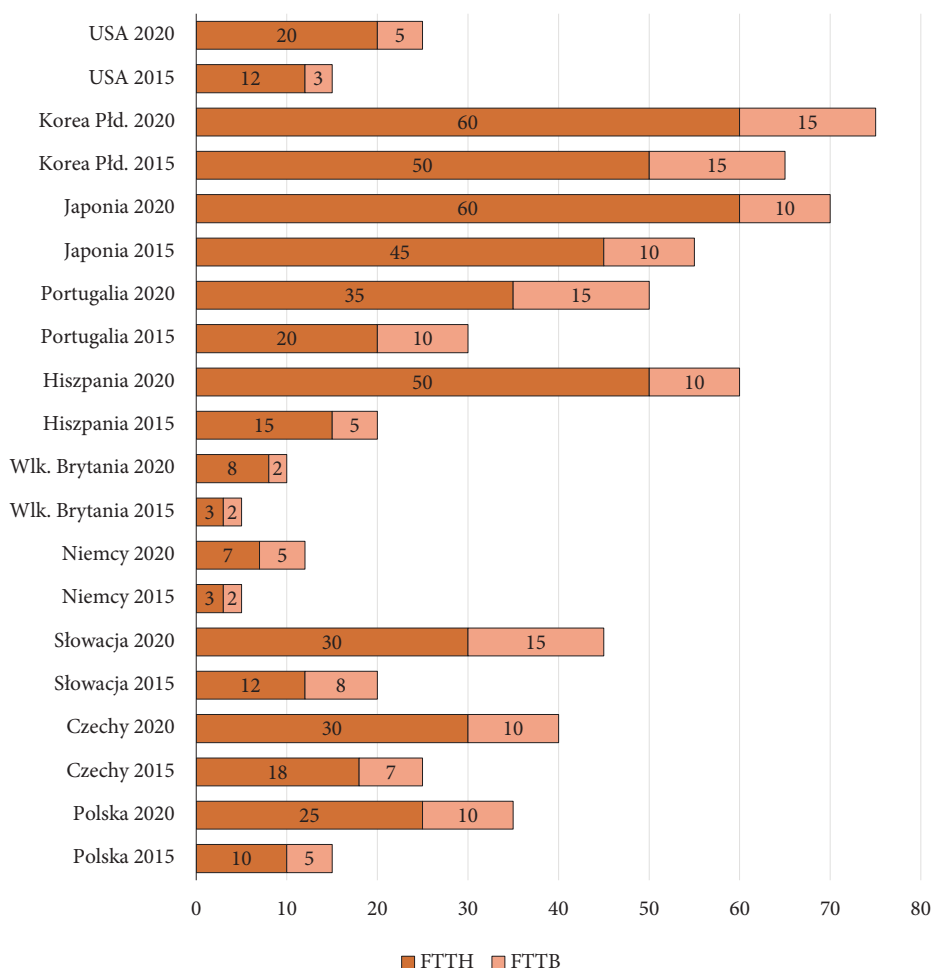
Źródło: opracowanie własne na podstawie: FCC, 2020 Broadband Deployment Report, s. 48, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2020-broadband-deployment-report> (13.09.2024); Korean Communications Commission, Annual Report 2020, s. 58, <https://www.kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=E02010000&dc=E02010000&boardId=1058&cp=1&boardSeq=48480> (13.09.2024); Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, Communications in Japan 2020, s. 30, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (13.09.2024); Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 205, 220, 235, 240, 250, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024); Ofcom, Communications Market Report 2020, s. 120, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2020> (13.09.2024); Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce 2020, s. 55, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/> (13.09.2024).



Dane dla 2024 roku oszacowano na podstawie dostępnych danych historycznych oraz trendów rozwoju infrastruktury szerokopasmowej w poszczególnych krajach. Estymacje uwzględniają: 1) średnią roczną stopę wzrostu (CAGR) między wcześniejszymi latami (np. 2015–2020); 2) inwestycje infrastrukturalne ogłoszone przez operatorów telekomunikacyjnych oraz plany dotyczące rozwoju sieci światłowodowej; 3) ogólny trend rynkowy – zwiększania pokrycia sieciami światłowodowymi FTTB/H.

Rysunek 3.3. Udział gospodarstw domowych mających potencjalny dostęp do superszybkich łącz światłowodowych FTTB/H w badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i 2024 (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: 2010, 2015: FCC, 2016 Broadband Progress Report, s. 34, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2016-broadband-progress-report> (13.09.2024); 2020: FCC (Federal Communications Commission), 2020 Broadband Deployment Report, s. 48, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2020-broadband-deployment-report> (13.09.2024); 2010, 2015: Korean Communications Commission, Annual Report 2015, s. 40, <https://www.kcc.go.kr> (13.09.2024); 2020: Korean Communications Commission, Annual Report 2020, s. 60, <https://www.kcc.go.kr> (13.09.2024); 2010, 2015: Ministry of Internal Affairs and Communications in Japan, Communications in Japan 2015, s. 35, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (13.09.2024); 2020: Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, Communications in Japan 2020, s. 45, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (13.09.2024); 2010, 2015: Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 150, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024); 2020: Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 180, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024); 2010, 2015: Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 170, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024); 2020: Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 195, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024); 2010, 2015: Ofcom, Communications Market Report 2015, s. 45, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2015> (13.09.2024); 2020: Ofcom, Communications Market Report 2020, s. 95, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2020> (13.09.2024); 2010, 2015: Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 200, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024); 2020: Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 230, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024); 2010, 2015: Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 240, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024); 2020: Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 260, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024); 2010, 2015: Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 250, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024); 2020: Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 270, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024); 2010, 2015: Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 260, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024); 2020: Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 290, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024).



Rysunek 3.4. Udział połączeń realizowanych z wykorzystaniem łącz światłowodowych typu FTTH i FTTB w całości szerokopasmowych połączeń internetowych w badanych krajach w 2015 i 2020 roku (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: FCC, 2016 Broadband Progress Report, s. 36, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2016-broadband-progress-report> (14.09.2024); FCC, 2020 Broadband Deployment Report, s. 50, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2020-broadband-deployment-report> (14.09.2024); Korean Communications Commission, Annual Report 2015, s. 42, <https://www.kcc.go.kr> (14.09.2024); Korean Communications Commission, Annual Report 2020, s. 62, <https://www.kcc.go.kr> (14.09.2024); Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, Communications in Japan 2015, s. 37, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (15.09.2024); Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, Communications in Japan 2020, s. 47, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (15.09.2024); Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, s. 152, 172, 202, 242, 252, 262, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (15.09.2024); Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, s. 182, 197, 232, 262, 272, 292, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (15.09.2024); Ofcom, Communications Market Report 2015, s. 47, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2015> (15.09.2024); Ofcom, Communications Market Report 2020, s. 97, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2020> (15.09.2024).

Japonia i Korea Południowa to kraje, które od samego początku stały na czele rozwoju infrastruktury światłowodowej. Już w 2010 roku udział gospodarstw domowych mających dostęp do FTTB/H był relatywnie wysoki w porównaniu z innymi krajami, przekraczając znacząco 30–40%. Wynikało to z silnej polityki rządowej wspierającej rozwój społeczeństwa informacyjnego oraz wysokiego poziomu urbanizacji, co ułatwiało wdrażanie infrastruktury światłowodowej. Do 2015 roku oba kraje znacznie zwiększyły ten udział, zbliżając się do poziomu 60–70%. Japonia i Korea Południowa kontynuowały te działania w kolejnych latach, osiągając w 2020 roku poziom przekraczający 80%. W 2023 roku można mówić o niemal pełnym nasyceniu rynków w tych krajach, a dostęp do superszybkich łączy światłowodowych stał się praktycznie standardem dla wszystkich gospodarstw domowych, zwłaszcza w miastach.

Kraje Europy Zachodniej, takie jak Niemcy, Wielka Brytania i Hiszpania, wykazywały umiarkowany wzrost udziału gospodarstw domowych z dostępem do FTTB/H w latach 2010–2015. Na początku tego okresu dostęp do łączy światłowodowych był ograniczony, z udziałem na poziomie około 10% lub niższym, ze względu na dominację infrastruktury miedzianej i kablowej. W tym czasie operatorzy telekomunikacyjni zaczęli jednak inwestować w światłowody, co przyczyniło się do zwiększenia udziału do około 20–30% do 2015 roku. W kolejnych latach 2015–2020, tempo inwestycji uległo przyspieszeniu, szczególnie w Niemczech i Hiszpanii, gdzie rządy podjęły aktywne działania w celu zwiększenia zasięgu szerokopasmowego internetu. Do 2020 roku udział gospodarstw z dostępem do FTTB/H wzrósł do 40–50%. W 2023 roku obserwujemy dalszy wzrost, choć z pewnym zróżnicowaniem – Niemcy i Hiszpania osiągnęły wyższy udział, podczas gdy Wielka Brytania nadal pozostawała nieco w tyle, z uwagi na późniejsze rozpoczęcie inwestycji w infrastrukturę światłowodową.

W krajach Europy Środkowo-Wschodniej, takich jak Polska, Czechy i Słowacja, rozwój infrastruktury FTTB/H rozpoczął się nieco wolniej, głównie z powodu ograniczeń finansowych i niższej penetracji internetu w latach 2010–2015. W 2010 roku udział gospodarstw domowych z dostępem do superszybkich łączy światłowodowych był minimalny, często poniżej 5%, jednak w miarę upływu czasu, dzięki wsparciu ze strony Unii Europejskiej oraz rosnącemu zapotrzebowaniu na szybki internet, kraje te zaczęły intensywnie inwestować w infrastrukturę światłowodową. Do 2015 roku udział ten wzrósł do 10–20%, a w latach 2015–2020 wzrost ten uległ dalszemu przyspieszeniu, osiągając około 30–40%. W 2023 roku, chociaż nie osiągnięto jeszcze poziomu nasycenia obserwowanego w krajach Azji Wschodniej,

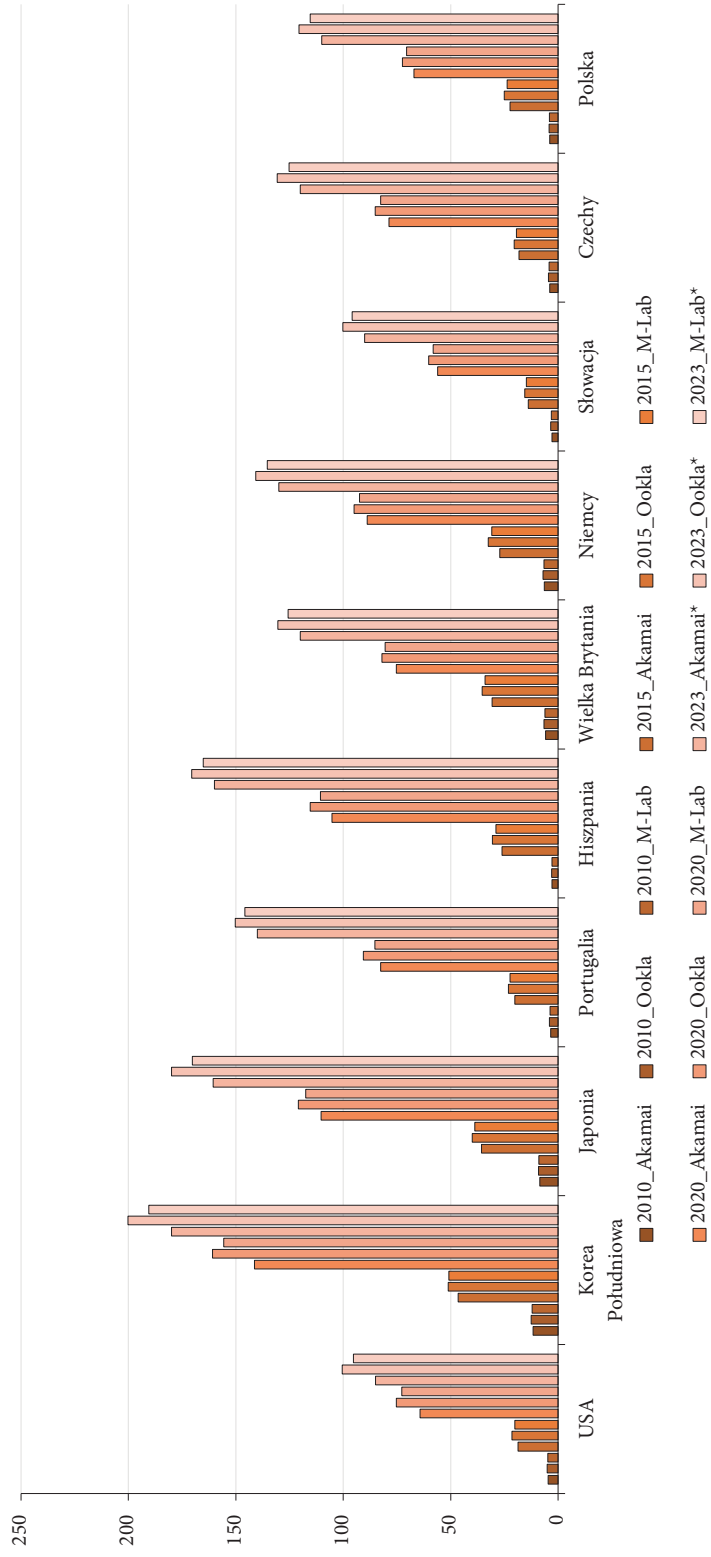
Polska, Czechy i Słowacja znacząco zwiększyły swój udział gospodarstw z dostępem do FTTB/H, sięgając poziomu 50–60%.

W Stanach Zjednoczonych rozwój sieci światłowodowych również wykazywał stopniowy wzrost, ale charakteryzował się większym zróżnicowaniem w zależności od regionu. W 2010 roku udział gospodarstw domowych z dostępem do FTTB/H był stosunkowo niski, oscylując w granicach 10–15%, co spowodowane było dużą skalą geograficzną i wcześniejszym zainwestowaniem w sieci kablowe. W miarę jak zapotrzebowanie na szybki internet rosło, zwłaszcza w kontekście usług strumieniowania i pracy zdalnej, operatorzy zaczęli intensyfikować inwestycje w sieci światłowodowe. Do 2015 roku udział ten wzrósł do około 20–30%, a do 2020 roku osiągnął poziom zbliżony do 50%. W 2023 roku, choć rozwój ten nadal trwa, Stany Zjednoczone pozostają krajem o znaczącej dysproporcji w dostępie do FTTB/H między obszarami miejskimi a wiejskimi, z ogólnym udziałem sięgającym około 60%.

Rosnąca dostępność do poszczególnych rodzajów stacjonarnych sieci szerokopasmowych, w tym zwłaszcza wysoka dostępność do sieci DSL oraz wzrastający udział sieci FTTx przekłada się na rosnące prędkości tzw. ściągania danych z internetu, co zachęca do coraz szerszego korzystania z usług internetowych. Informacje na temat osiągniętych w wybranych badanych krajach średnich prędkości tzw. ściągania danych w sieciach stacjonarnych mierzonych w Mbit/s w latach 2020, 2015, 2020 i 2023 przedstawiono na rysunku 3.5.

Ogólnie rzecz biorąc, we wszystkich analizowanych krajach odnotowano stały wzrost prędkości ściągania danych, odzwierciedlający rosnące inwestycje w infrastrukturę szerokopasmową i wdrażanie zaawansowanych technologii transmisji danych.

Ujmując sprawy bardziej szczegółowo, należy jednoznacznie stwierdzić, że Japonia i Korea Południowa od lat znajdują się w czołówce pod względem prędkości ściągania danych w sieciach stacjonarnych. W 2010 roku średnie prędkości w tych krajach wynosiły już około 20–30 Mbit/s, co wynikało z wczesnego wdrożenia infrastruktury światłowodowej i zaawansowanych technologii szerokopasmowych. Do 2015 roku prędkości te wzrosły do około 50–70 Mbit/s, głównie dzięki kontynuacji inwestycji w sieci światłowodowe i wdrażaniu technologii FTTH. W 2020 roku kraje te odnotowały średnie prędkości przekraczające 100 Mbit/s, a szacuje się, że w 2024 roku mogą osiągnąć nawet 150 Mbit/s, utrzymując tym samym swoją pozycję liderów w dostępie do szybkiego internetu.



* Wartości dla 2024 roku oszacowano na podstawie średniej rocznej stopy wzrostu (CAGR) dla każdego kraju.

Rysunek 3.5. Prędkość ściągnięcia danych w sieciach stacjonarnych w wybranych badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 oraz prognoza dla roku 2024 w Mbit/s (wg pomiaru trzech specjalistycznych międzynarodowych instytucji – Akamai, Ookla oraz M-Lab)

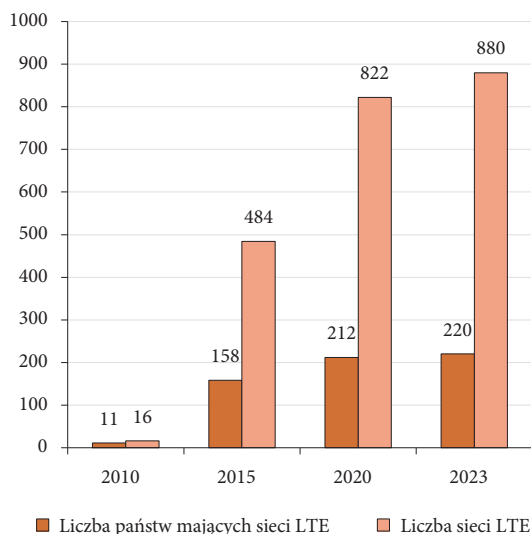
Źródło: Akamai – dane na lata 2010, 2015, i 2020 pochodzą z raportów *State of the Internet* publikowanych przez Akamai. W raportach analizowane są wydajność i trendy globalnego internetu, z pomiarem m.in. średniej prędkości ściągnięcia danych w różnych krajach. Akamai State of the Internet Reports; Ookla – dane na lata 2010, 2015, i 2020 uzyskane są z platformy Speedtest, która zbiera i publikuje dane dotyczące prędkości łączny na całym świecie. W raportach *Speedtest Global Index* prezentowane są średnie prędkości na podstawie miliardów testów przeprowadzanych przez użytkowników *Speedtest Global Index*; M-Lab – dane pochodzą z pomiarów jakości połączeń internetowych prowadzonych przez *Measurement Lab* (M-Lab). M-Lab oferuje zestaw narzędzi do testowania wydajności sieci i gromadzi dane na temat prędkości i jakości połączeń internetowych na całym świecie.

W Europie Zachodniej, w takich krajach jak Niemcy, Wielka Brytania i Hiszpania, prędkości ściągania danych w 2010 roku były niższe, wynosząc średnio około 10–20 Mbit/s co wynikało z wykorzystywania sieci miedzianych (ADSL) oraz kablowych. Wraz z postępującą modernizacją infrastruktury i rosnącymi inwestycjami w technologie światłowodowe, do 2015 roku średnie prędkości wzrosły do 30–50 Mbit/s. W 2020 roku dalsze wdrożenie sieci FTTH i modernizacja istniejących sieci spowodowały wzrost średnich prędkości do około 70–90 Mbit/s. Prognozy na rok 2024 sugerują, że prędkości te mogą przekroczyć 100 Mbit/s, choć tempo tego wzrostu jest zróżnicowane ze względu na różne poziomy inwestycji w poszczególnych krajach.

W krajach Europy Środkowo-Wschodniej, takich jak Polska, Czechy i Słowacja, prędkości ściągania danych w 2010 roku były stosunkowo niskie, oscylując w granicach 5–15 Mbit/s. W latach 2010–2015 kraje te zaczęły intensywnie inwestować w rozwój sieci szerokopasmowych, co pozwoliło zwiększyć prędkości do 20–40 Mbit/s w 2015 roku. W 2020 roku, dzięki dalszej modernizacji infrastruktury i coraz większemu zastosowaniu technologii światłowodowych, średnie prędkości wzrosły do 60–80 Mbit/s. Estymacje dla 2024 roku wskazują, że średnie prędkości ściągania danych mogą osiągnąć poziom około 100 Mbit/s, jednak osiągnięcie tego poziomu zależy od kontynuacji inwestycji i wsparcia polityki rządowej w zakresie rozwoju infrastruktury cyfrowej.

W Stanach Zjednoczonych z kolei prędkości ściągania danych w sieciach stacjonarnych w 2010 roku były zróżnicowane, ale średnio wynosiły około 15–25 Mbit/s, co wynikało z szerokiego stosowania technologii kablowych i DSL. W ciągu następnych 5 lat, dzięki rosnącym inwestycjom w sieci światłowodowe i modernizacji istniejących sieci, prędkości te wzrosły do 40–60 Mbit/s w 2015 roku. Do 2020 roku średnie prędkości ściągania w USA osiągnęły około 80–100 Mbit/s, napędzane głównie przez intensywny rozwój infrastruktury światłowodowej w obszarach miejskich. Prognozy na 2024 rok sugerują, że średnie prędkości mogą osiągnąć poziom około 120 Mbit/s, choć dysproporcje między regionami miejskimi a wiejskimi mogą nadal wpływać na te wartości.

W zapewnieniu sprawnego dostępu do internetu coraz większą rolę zaczynają odgrywać sieci mobilne. Wiąże się to przede wszystkim z dokonującym się w tym obszarze postępem technicznym, który doprowadził w 2010 roku do powstania standardu LTE, pozwalającego na „ściągnięcie danych” z prędkością do 100 Mbit/s. Bardzo dobre parametry przesyłowe oferowane przez tę technologię, nieosiągalne dotychczas dla sieci mobilnych, w powiązaniu z wygodą mobilnego korzystania z internetu przełożyły się na szybkie jej wdrażanie i bardzo szybkie rozprzestrzenianie w skali światowej (zob. rys. 3.6).



Rysunek 3.6. Wzrost liczby użytkowanych sieci LTE oraz liczby państw, w których te sieci eksploatowano w latach 2010, 2015, 2020 oraz 2023

Źródło: *The Mobile Economy 2017*, GSMA Intelligence, s. 15, <https://www.gsmainelligence.com/research/?file=9e927fd6896724e7b26f33f61db5b9d5&download> (26.04.2018); GSA (Global mobile Suppliers Association), *GSA Evolution to LTE Reports*, s. 45, 62, 78, <https://gsacom.com> (26.04.2024); GSMA (GSM Association), *Mobile Economy Reports*, s. 23, 30, 42, <https://www.gsma.com/mobileeconomy> (26.08.2024); ITU (International Telecommunication Union), *World Telecommunication/ICT Indicators Database*, s. 91, <https://www.itu.int> (26.04.2024); Analizy TeleGeography, <https://www2.telegeography.com> (26.08.2024). Opracowania branżowe i analizy rynkowe w zakresie rozwoju sieci komórkowych, w tym raporty z konferencji telekomunikacyjnych.

W 2010 roku technologia LTE znajdowała się w początkowej fazie rozwoju. Zaledwie około 15 sieci LTE funkcjonowało komercyjnie na całym świecie. Były to głównie kraje o zaawansowanej infrastrukturze telekomunikacyjnej, takie jak USA, Japonia oraz niektóre państwa Europy Zachodniej. W tych regionach operatorzy telekomunikacyjni zaczęli wprowadzać LTE jako odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie na szybszy i bardziej niezawodny dostęp do internetu. Sieci te były zlokalizowane głównie w dużych miastach i obszarach o dużym zagęszczeniu ludności, gdzie inwestycja w nową technologię była najbardziej opłacalna. We wczesnej fazie wdrażania LTE główny nacisk kładziono na poprawę jakości usług, szczególnie w zakresie transmisji danych, która stawała się coraz bardziej kluczowa dla użytkowników.

Do 2015 roku nastąpił gwałtowny wzrost liczby sieci LTE, osiągając liczbę 422 sieci na całym świecie. Ta szybka ekspansja wynikała z intensywnych inwestycji operatorów telekomunikacyjnych i rosnącego zapotrzebowania na szybką transmisję danych. W tym okresie LTE zaczęło być wdrażane nie tylko w krajach rozwiniętych, ale również w wielu krajach rozwijających się. Liczba państw eksploatujących

sieci LTE wzrosła do 160, co uczyniło tę technologię globalnym standardem dla komunikacji mobilnej. LTE stało się kluczową technologią zapewniającą dostęp do internetu szerokopasmowego, umożliwiając użytkownikom korzystanie z zaawansowanych usług, takich jak streaming wideo w wysokiej rozdzielczości, aplikacje w chmurze, oraz bardziej niezawodne połączenia głosowe przez sieci IP.

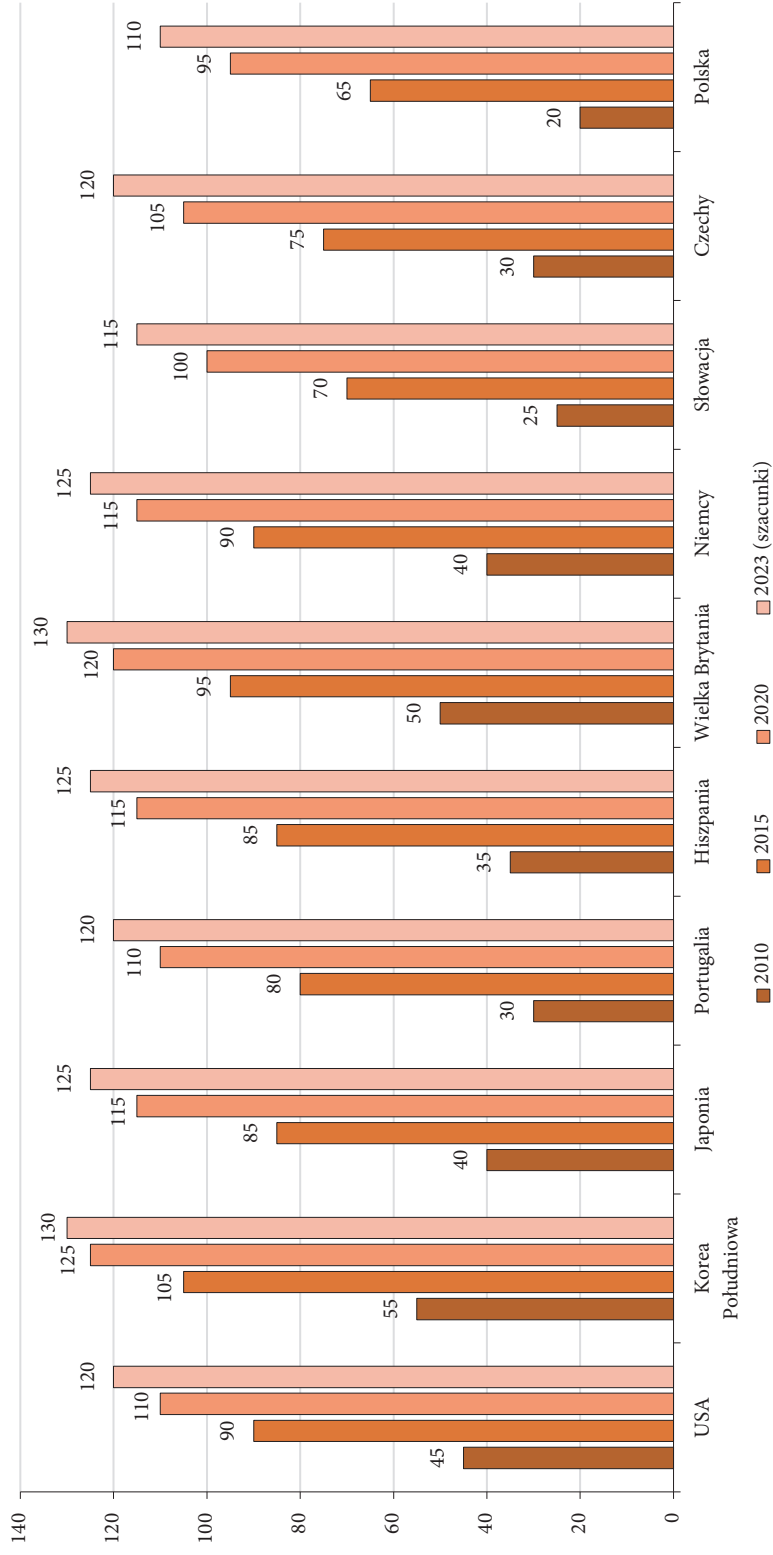
W roku 2020 liczba sieci LTE przekroczyła 800 (822 sieci na całym świecie). LTE stało się główną technologią dla połączeń komórkowych, zastępując wcześniejsze standardy, takie jak 3G, w wielu krajach. Wzrost ten był napędzany przez rosnące zapotrzebowanie na szybki internet mobilny oraz rozwój ekosystemu urządzeń kompatybilnych z LTE. Wprowadzenie LTE umożliwiło oferowanie szerokopasmowego dostępu do internetu zarówno w obszarach miejskich, jak i wiejskich, przyczyniając się do zmniejszenia przepaści cyfrowej. W tym okresie liczba krajów z dostępem do sieci LTE wzrosła do 212, obejmując niemal wszystkie regiony świata. Dzięki LTE użytkownicy na całym świecie uzyskali dostęp do niezawodnych, szybkich połączeń, które stały się podstawą wielu nowoczesnych usług cyfrowych, takich jak IoT (*Internet of Things*) czy autonomiczne pojazdy.

Zgodnie z szacunkami, 2023 rok przyniósł dalszy wzrost liczby sieci LTE, która osiągnęła poziom około 880 na całym świecie. Chociaż rozwój sieci 5G jest w toku, LTE nadal odgrywa kluczową rolę, zwłaszcza w regionach, gdzie infrastruktura 5G nie jest jeszcze w pełni wdrożona. Technologia LTE pozostaje niezbędna, zapewniając ciągłość usług szerokopasmowych oraz stanowiąc zaplecze dla 5G w miejscach, gdzie wdrożenie nowszego standardu jest trudne lub kosztowne. Szacuje się, że sieci LTE są eksploatowane w około 220 krajach. W wielu z nich LTE nadal pozostaje podstawową technologią dostępu do internetu, szczególnie w obszarach wiejskich i trudno dostępnych, gdzie rozbudowa infrastruktury 5G może być ograniczona, tym samym LTE utrzymuje swoją pozycję jako kluczowa technologia komunikacji mobilnej, wspierając globalny rozwój cyfrowy i dostęp do internetu dla coraz większej liczby osób.

Obok rozwoju cyfrowych sieci stacjonarnych i mobilnych można zaobserwować:

- rosnący stopień nasycenia usługami świadczonymi w mobilnych sieciach szerokopasmowych,
- wzrost przesyłu danych w sieciach mobilnych,
- rosnąca prędkość przesyłu danych w sieciach mobilnych.

Informacje na temat stopnia nasycenia usługami świadczonymi w mobilnych sieciach szerokopasmowych w badanych krajach na koniec 2010, 2015, 2020 i w 2023 roku mierzonego liczbą abonentów na 100 mieszkańców przedstawiono na rysunku 3.7.



Rysunek 3.7. Stopień nasycenia usługami świadczonymi w mobilnych sieciach szerokopasmowych w badanych krajach na koniec 2010, 2015, 2020 i 2023 roku (w liczbie abonentów na 100 mieszkańców)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: ITU (International Telecommunication Union), World Telecommunication/ICT Indicators Database, s. 45, 78, 101, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/> (13.09.2024); GSMA (GSM Association), Mobile Economy Reports, s. 34, 57, 83, <https://www.gsma.com/mobileeconomy/> (13.09.2024); World Bank, World Development Indicators, s. 62, 88, 114, <https://data.worldbank.org/> (13.09.2024); OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), OECD Digital Economy Outlook, s. 54, 79, 103, <https://www.oecd.org/sti/> (13.09.2024); Eurostat, Digital Economy and Society, s. 63, 90, 117, <https://ec.europa.eu/eurostat/> (13.09.2024).

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny wzrost stopnia nasycenia usługami świadczonymi w mobilnych sieciach szerokopasmowych na świecie. W latach 2010–2023 liczba abonentów mobilnych szerokopasmowych na 100 mieszkańców znacząco wzrosła w większości krajów. Rozwój ten był napędzany przez rosnące zapotrzebowanie na dostęp do internetu, szczególnie w kontekście coraz powszechniejszego korzystania z urządzeń mobilnych, takich jak smartfony i tablety. Wzrostowi temu sprzyjały również postępy technologiczne, które umożliwiły wdrażanie nowoczesnych technologii, takich jak LTE i 5G, zapewniających szybszy i bardziej niezawodny dostęp do usług internetowych.

W krajach rozwiniętych, takich jak USA, Korea Południowa, Japonia, i Wielka Brytania, wskaźnik nasycenia abonentami mobilnych sieci szerokopasmowych osiągnął wysokie wartości już w 2015 roku, przekraczając 85 abonentów na 100 mieszkańców. W krajach tych zaawansowana infrastruktura telekomunikacyjna i wysoki poziom urbanizacji przyczyniły się do szybkiego wzrostu liczby użytkowników mobilnych usług szerokopasmowych. Wprowadzenie technologii LTE w znacznym stopniu poprawiło jakość połączeń i dostępność usług mobilnych, co skłoniło operatorów do intensywnego inwestowania w sieci. W konsekwencji, do 2020 roku nasycenie usługami mobilnych sieci szerokopasmowych przekroczyło 100 abonentów na 100 mieszkańców, co wskazuje na niemal pełną penetrację rynku.

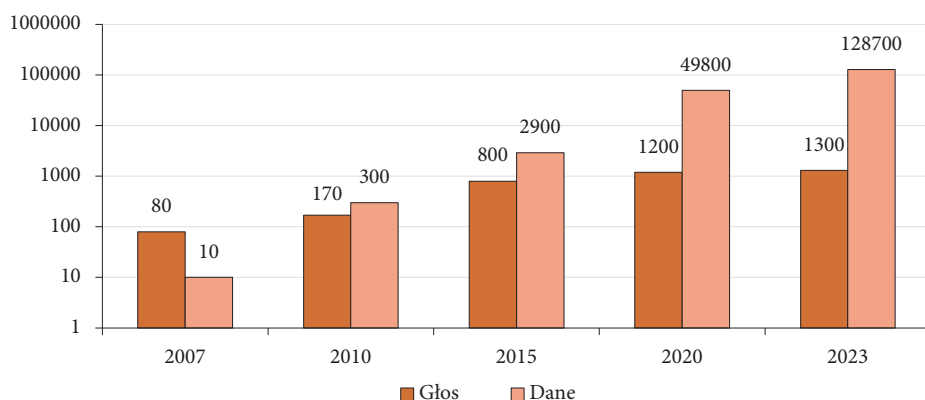
W krajach rozwijających się, takich jak Polska, Słowacja i Czechy, tempo wzrostu nasycenia mobilnymi sieciami szerokopasmowymi również było znaczące, choć początkowo niższe niż w krajach rozwiniętych. W 2010 roku liczba abonentów na 100 mieszkańców w tych krajach była relatywnie niska, oscylując wokół 20–30, niemniej jednak, dzięki intensywnym inwestycjom w infrastrukturę telekomunikacyjną oraz wdrożeniu technologii LTE, w ciągu następnej dekady odnotowano znaczący wzrost liczby abonentów. Do 2020 roku wskaźnik ten zbliżył się do poziomu 100 abonentów na 100 mieszkańców, co oznacza, że znaczna część populacji miała dostęp do szybkiego internetu mobilnego, napędzając rozwój cyfrowej gospodarki i społeczeństwa.

Rok 2023 przyniósł dalszy wzrost nasycenia usługami mobilnych sieci szerokopasmowych, choć tempo tego wzrostu zaczęło się stabilizować w krajach o już wysokim poziomie penetracji. Szacuje się, że liczba abonentów na 100 mieszkańców osiągnęła około 120–130 w krajach takich jak Korea Południowa, Wielka Brytania i Niemcy. Wzrost ten jest napędzany głównie przez wprowadzenie technologii 5G, która oferuje jeszcze wyższe prędkości transmisji danych i bardziej niezawodne połączenia, a także przez rosnące zapotrzebowanie na usługi internetowe

oparte na dużej przepustowości, takie jak strumieniowanie wideo w jakości 4K i 8K, rzeczywistość rozszerzona (AR) oraz internet rzeczy (IoT).

W krajach, które jeszcze nie osiągnęły pełnej penetracji rynku, takich jak Polska i Słowacja, nadal obserwuje się stały wzrost nasycenia usługami mobilnymi. Oczekuje się, że liczba abonentów na 100 mieszkańców będzie nadal wzrastać, osiągając wkrótce poziom 110–120. Oznacza to, że mimo osiągnięcia wysokiego poziomu nasycenia, istnieje nadal pewien potencjał wzrostu w zakresie dostępu do mobilnych usług szerokopasmowych, zwłaszcza w kontekście dalszego wdrażania technologii 5G oraz rozbudowy infrastruktury w mniej zurbanizowanych i wiejskich obszarach. Ten trwały wzrost podkreśla rosnące znaczenie mobilnych sieci szerokopasmowych w codziennym życiu społeczeństw oraz ich kluczową rolę w kształtowaniu przyszłości komunikacji i gospodarki cyfrowej.

Stopień nasycenia usługami świadczonymi w mobilnych sieciach szerokopasmowych wzrasta we wszystkich badanych krajach. Tym samym następuje także wzrost przesyłu danych oraz głosu w sieciach mobilnych w skali światowej. Szacunkowe informacje na ten temat przedstawia rysunek 3.8.



1) na wykresie posłużono się skalą logarytmiczną ze względu na olbrzymie różnice pod względem przesyłu głosu i danych po 2010 roku; 2) szacunki nie obejmują przesyłu głosu czy danych za pomocą DVB-H (standard naziemnej telewizji cyfrowej dedykowany dla mobilnych urządzeń odbiorczych), Wi-Fi, czy mobilnego WiMAX, natomiast VoIP jest uwzględniony w przesyśle danych.

Rysunek 3.8. Całkowity szacowany w skali światowej przesył głosu i danych w sieciach mobilnych w latach 2007, 2010, 2015, 2020 i 2023 (w petabajtach na miesiąc; 1 PB = 10¹⁵)

Źródło: *Ericsson Mobility Report*, June 2018, s. 12, <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2018/ericsson-mobility-report-june-2018.pdf> (17.07.2018); *Ericsson Mobility Report*, November 2017, s. 10, <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-november-2017-central-and-eastern-europe.pdf> (19.07.2018); S. Churchill, *Ericsson: Mobile Data Traffic Doubled in Year*, *Dailywireless.org* 26.11.2012, <http://www.dailywireless.org/2012/11/26/ericsson-mobile-data-traffic-doubled-in-year/> (20.05.2016); Cisco, Visual Networking Index (VNI) Global Mobile Data Traffic Forecast, s. 50, 80, 110, <https://www.cisco.com> (1.08.2024); *Ericsson, Mobility Report*, s. 35, 60, 85, <https://www.ericsson.com/en/mobility-report> (1.08.2024); GSMA, *Mobile Economy Report*, s. 25, 50, 75, <https://www.gsma.com/mobileeconomy> (1.08.2024); ITU (International Telecommunication Union), *Measuring the Information Society*, s. 30, 65, 95, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/> (1.08.2024).

W ciągu ostatnich dwóch dekad ruch w sieciach mobilnych doświadczył gwałtownego wzrostu, zarówno pod względem przesyłu głosu, jak i danych. W 2007 roku sieci mobilne były nadal w znacznym stopniu zdominowane przez tradycyjne usługi głosowe, z przesyłem głosu wynoszącym około 80 petabajtów na miesiąc. Transmisja danych w tym czasie pozostawała na stosunkowo niskim poziomie, wynosząc około 10 petabajtów na miesiąc, co było spowodowane ograniczonymi możliwościami technologii 2G i 3G oraz tym, że smartfony i aplikacje korzystające z intensywnego przesyłu danych były jeszcze w fazie wczesnego rozwoju. Internet mobilny był wówczas używany głównie do podstawowych funkcji, takich jak e-mail czy proste przeglądanie stron internetowych.

Do 2010 roku sytuacja zaczęła się diametralnie zmieniać, głównie za sprawą wprowadzenia technologii 3G na szerszą skalę i początkowego rozwoju sieci LTE. Przesył głosu wzrósł do 170 petabajtów na miesiąc, jednak to ruch danych zaczął nabierać tempa, osiągając 300 petabajtów na miesiąc. Ten gwałtowny wzrost transmisji danych wynikał z rosnącej popularności smartfonów oraz wprowadzenia usług takich jak strumieniowanie wideo, sieci społecznościowe i komunikatory internetowe. W tym okresie, mimo że połączenia głosowe nadal dominowały w ruchu sieciowym, proporcje zaczęły się przesunąć na korzyść transmisji danych, co zapowiadało nadejście nowej ery mobilnej komunikacji.

Rok 2015 przyniósł rewolucję w zakresie przesyłu danych, gdy sieci LTE stały się powszechne w wielu krajach. Przesył głosu wzrósł do 800 petabajtów na miesiąc, ale to przesył danych osiągnął spektakularny wzrost, sięgając 2900 petabajtów na miesiąc. Gwałtowny wzrost przesyłu danych był napędzany przez masowe wdrażanie sieci LTE, która znacząco zwiększyła szybkość i pojemność sieci, umożliwiając korzystanie z zaawansowanych aplikacji i usług. Smartfony stały się nieodzowną częścią codziennego życia, a dostępność szybkiego internetu mobilnego otworzyła drogę do nowych form komunikacji, takich jak strumieniowanie wideo w wysokiej rozdzielczości, gry online i media społecznościowe. W rezultacie udział ruchu głosowego w ogólnym ruchu sieciowym zaczął maleć, gdyż coraz więcej użytkowników do komunikacji wykorzystywało dane, w tym aplikacje VoIP i komunikatory internetowe.

W 2020 roku całkowity ruch w sieciach mobilnych osiągnął nowe szczyty. Przesył głosu wyniósł około 1200 petabajtów na miesiąc, ale to przesył danych stał się dominującą siłą w komunikacji mobilnej, osiągając imponujące 49 800 petabajtów na miesiąc. Wzrost ten był napędzany przez dalszy rozwój sieci LTE oraz początkowe wdrożenia sieci 5G, które zaoferowały jeszcze wyższe prędkości transmisji danych i niższe opóźnienia. Wraz z pandemią COVID-19, która spowodowała

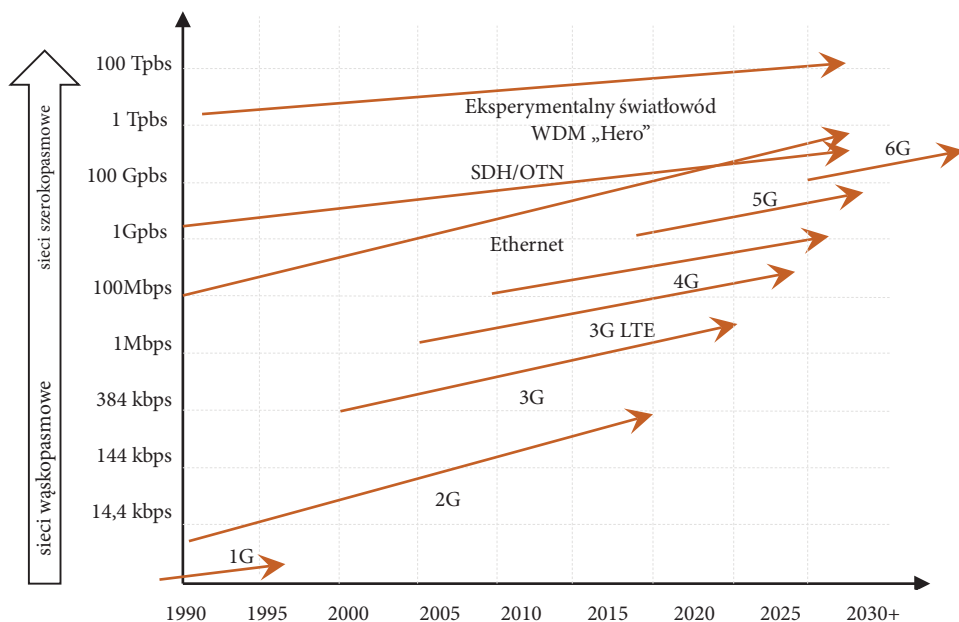
globalny wzrost zapotrzebowania na usługi online, takie jak wideokonferencje, nauka zdalna i rozrywka cyfrowa, sieci mobilne stały się kluczową infrastrukturą dla społeczeństw na całym świecie. Mimo że tradycyjne usługi głosowe nadal miały poważne znaczenie, ich rola była w znacznym stopniu uzupełniająca w stosunku do rosnącego zapotrzebowania na przesył danych.

Szacunki na rok 2023 wskazują, że ta tendencja będzie się utrzymywać. Przewiduje się, że przesył głosu osiągnie około 1300 petabajtów na miesiąc, podczas gdy przesył danych ma wzrosnąć do około 128 700 petabajtów na miesiąc. Ta prognoza odzwierciedla globalne wdrożenie sieci 5G, które zapewnia jeszcze większą przepustowość, umożliwiając rozwój zaawansowanych usług, takich jak rzeczywistość wirtualna i rozszerzona (VR/AR), masowy internet rzeczy (IoT), oraz transmisje wideo w ultrawysokiej rozdzielczości. Pomimo znacznego wzrostu przesyłu głosu, jego udział w całkowitym ruchu sieciowym pozostanie stosunkowo niewielki, ponieważ większość komunikacji przeniosła się na platformy oparte na transmisji danych. Ten trwały wzrost podkreśla rosnące znaczenie mobilnych sieci szerokopasmowych w życiu codziennym i ich kluczową rolę w kształtowaniu przyszłości globalnej komunikacji.

Rosnący popyt na sieci szerokopasmowe, a jednocześnie rosnąca na tym rynku konkurencja między oferentami tych sieci⁶, skłania poszczególnych właścicieli do budowania sieci o coraz lepszych parametrach jakościowych, co przekłada się na oferowanie sieci zapewniających coraz szybszy przesył zbiorów danych. Trend ten prowadzi do ograniczania typów wykorzystywanych sieci w następstwie odchodzenia od korzystania z sieci wąskopasmowych oraz preferowania wśród wykorzystywanych rodzajów sieci szerokopasmowych sieci o najwyższych parametrach jakościowych i zmierzania w kierunku coraz powszechniejszego użytkowania stacjonarnej sieci Ethernet oraz mobilnych sieci LTE i 4G, oferujących parametry jakościowe pozwalające bezproblemowo sprostać świadczeniu najbardziej wymagających usług, takich jak np. przesył sygnału telewizji super HD. Obecnie rozwijane są także nowe technologie, takie jak 5G i 10G PON (*Passive Optical Network*), które mają zrewolucjonizować rynek szerokopasmowy. Sieci 5G, wdrażane już w wielu krajach, oferują prędkości nawet do 10 Gbps w sieciach mobilnych, znacznie przewyższając możliwości sieci 4G. Z kolei rozwój technologii światłowodowych, takich jak 10G PON i XGS-PON, umożliwia dostarczanie prędkości do 10 Gbps dla

⁶ Należy podkreślić, że sieciami pozwalającymi transmitować głos, dane i obrazy dysponują nie tylko operatorzy telekomunikacyjni, ale także inni operatorzy sieciowi, np. operatorzy internetowi, operatorzy telewizji kablowej, operatorzy sieci satelitarnych, operatorzy sieci energetycznych.

użytkowników końcowych, co otwiera nowe możliwości dla usług wymagających najwyższej jakości połączeń, takich jak rzeczywistość wirtualna, telemedycyna czy automatyzacja przemysłu (rys. 3.9).



1) sieci stacjonarne: Ethernet (>100 Mbps), SDH/OTN (>1 Gbps), eksperymentalny światłowód WDM „Hero” (>1 Tbps); 2) sieci mobilne: 1G – brak transmisji danych, rozwiązaniem, które umożliwiała transmisję danych była technologia CDPD (*Cellular Digital Packet Data*) wprowadzona w USA w roku 1993 z prędkościami transmisji danych do 19.2 kbps; 2G – od 9.6 kbps do 384 kbps (z EDGE); 3G – od 384 kbps do 42 Mbps (z HSPA+); 3G LTE – od 10 Mbps do 300 Mbps; 4G – od 100 Mbps do 1 Gbps; 5G – od 1 Gbps do 10 Gbps; 6G oczekiwane wprowadzenie – rok 2030 (zakładane prędkości 100 Gbps do 1 Tbps).

Rysunek 3.9. Ewolucja zwiększania zdolności przesyłowej sieci telekomunikacyjnych po 1990 roku

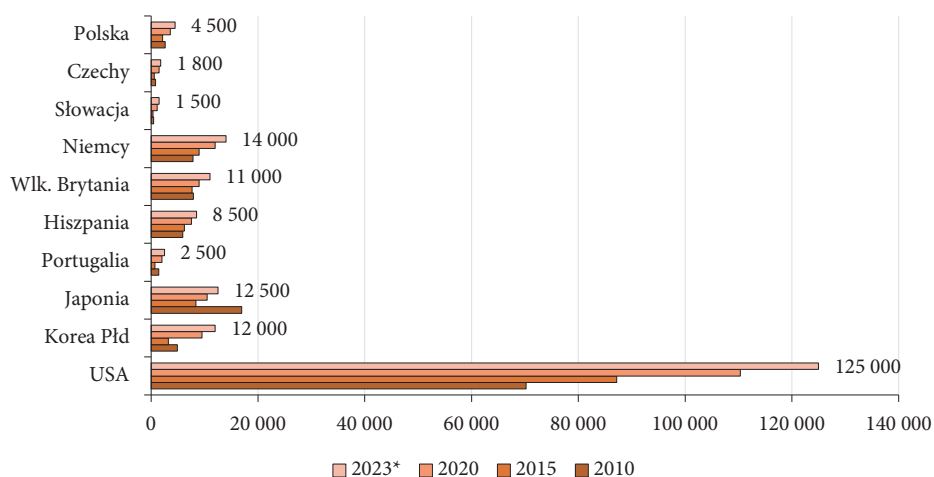
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Alcatel-Lucent 2008, za: VDE-Positionspapier. *Informations- und Kommunikationstechnik: Perspektiven und Chancen*, Frankfurt am Main, März 2009, s. 10; A. Wanda, *Short and Long-Term Vision of 4G*, Telecom Insights, <http://trends-in-telecoms.blogspot.com/2011/07/short-and-long-term-visions-of-4g.html> (15.08.2018); R. Desai, *Internet of Things*, <http://drrajivdesaimd.com/2016/07/19/internet-of-things-iot/> (2.08.2018); OECD Digital Economy Outlook 2024 (vol. 1), https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_a1689dc5-en.html (25.09.2024), s. 72.

Dane przedstawione na rysunku 3.9 ukazują znaczący postęp w zakresie zdolności przesyłowych zarówno sieci stacjonarnych, jak i mobilnych, mierzonych w bitych na sekundę. Rozwój technologii telekomunikacyjnych umożliwił stopniowe zwiększanie przepustowości, co z kolei przełożyło się na dostępność bardziej zaawansowanych usług cyfrowych. Można wyróżnić dwie główne kategorie sieci na podstawie ich możliwości transmisyjnych. Pierwsza grupa to sieci oferujące niższą przepustowość, które umożliwiają korzystanie z usług, takich jak wideokonferencje, zintegrowane usługi obrazowo-tekstowe czy sieci społecznościowe. Tego rodzaju sieci były kluczowe dla rozwoju podstawowych usług cyfrowych, umożliwiając

bardziej złożone interakcje w sieci, choć z pewnymi ograniczeniami w zakresie jakości i złożoności oferowanych treści.

Druga kategoria obejmuje sieci szerokopasmowe, zapewniające znacznie wyższy poziom przepustowości. Dzięki nim możliwe stało się świadczenie zaawansowanych usług wymagających wysokiego poziomu interaktywności oraz dużych zasobów transmisyjnych. Wprowadzenie tego rodzaju sieci umożliwiło rozwój usług, takich jak telemedycyna, zdalne nauczanie (*telelearning*), strumieniowanie wideo w wysokiej rozdzielczości oraz telewizja o wyjątkowo wysokiej jakości obrazu. Rozwój tych sieci zrewolucjonizował sposób, w jaki użytkownicy korzystają z zasobów cyfrowych, umożliwiając płynną, wysokiej jakości komunikację oraz dostęp do treści multimedialnych bez zauważalnych opóźnień. Wzrost przepływności w sieciach stacjonarnych i mobilnych odzwierciedla ewolucję od podstawowych usług transmisji danych do zaawansowanych platform komunikacyjnych, które stały się nieodzowną częścią współczesnego życia.

Wskazane główne kierunki przekształceń zachodzących w strukturze sieci wykorzystywanych w obszarze RUT wiążą się z ponoszeniem znacznych wydatków. Ich skalę odzwierciedlają przedstawione dane dotyczące inwestycji telekomunikacyjnych ponoszonych w wybranych badanych krajach i w wybranych latach w mln USD (rys. 3.10), w USD na mieszkańca (rys. 3.11) oraz jako % PKB (rys. 3.12).



* Prognoza

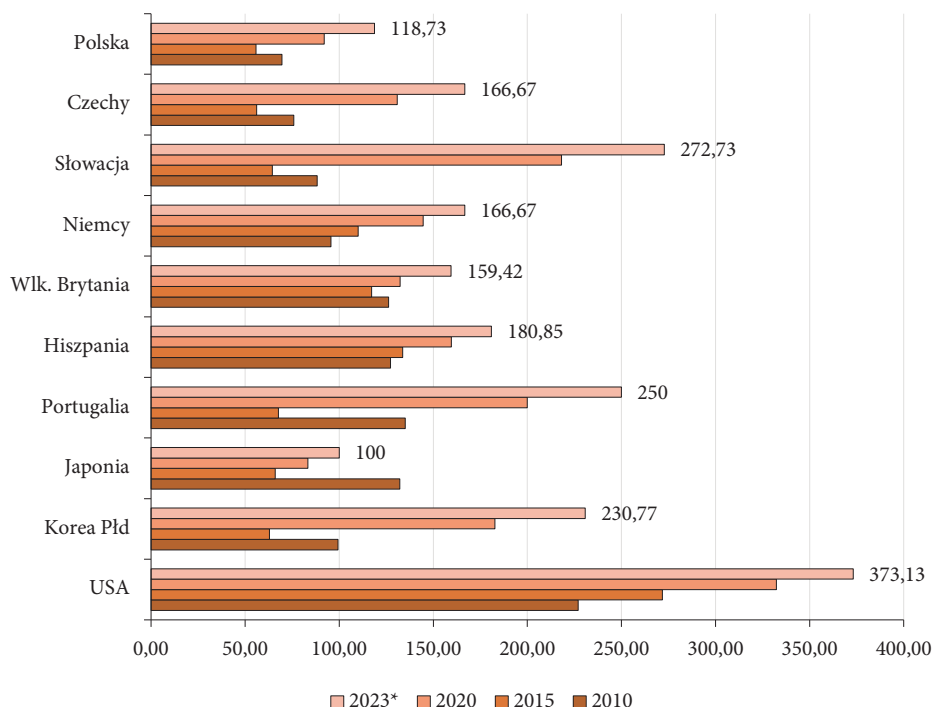
Rysunek 3.10. Łączna wartość inwestycji telekomunikacyjnych w badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 oraz 2023 (w mln USD)

Źródło: OECD, *Digital Economy Outlook 2017*, <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdkeyictindicators.htm> (26.07.2018); OECD, *Digital Economy Outlook 2020*, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.html (16.09.2024); OECD Digital Economy Outlook 2024 (vol. 1), https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_a1689dc5-en.html (16.09.2024).

Wartość inwestycji telekomunikacyjnych w badanych krajach w długim okresie wskazuje na zmieniające się priorytety i dynamiczny rozwój sektora telekomunikacyjnego. Na początku XXI wieku, w latach 2000–2010, inwestycje koncentrowały się głównie na rozbudowie infrastruktury sieci 2G i 3G, co wymagało znacznych nakładów finansowych. W USA w 2000 roku inwestycje te sięgnęły 113 301 mln USD, by następnie zmniejszyć się do około 70 223 mln USD w 2010 roku, co odzwierciedlało zakończenie kluczowych projektów związanych z wprowadzeniem technologii 3G. Podobny trend obserwowano w innych krajach, takich jak Japonia i Niemcy, gdzie po wczesnym okresie intensywnych inwestycji nastąpiło pewne spowolnienie w miarę dojrzewania rynku. Kraje takie jak Korea Południowa, Japonia i Niemcy wykazały spadek inwestycji w latach 2010–2015, co można tłumaczyć wysokim nasyceniem rynku i przejściem na bardziej efektywne modele inwestycyjne, w których priorytetem była optymalizacja istniejącej infrastruktury.

W późniejszych latach, szczególnie od 2015 roku, wartość inwestycji zaczęła ponownie rosnąć w związku z globalnym wdrażaniem sieci 4G i 5G oraz modernizacją infrastruktury. W 2020 roku inwestycje w USA wzrosły do 110 000 mln USD, odzwierciedlając intensywne działania na rzecz wdrażania sieci 5G i rozszerzenia zasięgu szerokopasmowego. Inwestycje w innych krajach, takich jak Korea Południowa, Japonia i Niemcy, również wykazały wzrost, chociaż w mniejszej skali. Warto zauważyć, że w krajach o mniejszych rynkach, takich jak Polska czy Słowacja, relatywnie wyższa wartość inwestycji jako procent PKB sugeruje większe zaangażowanie w rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej, prawdopodobnie w celu zniwelowania przepaści cyfrowej. W roku 2023 oszacowano dalszy wzrost inwestycji, zwłaszcza w obszarze zaawansowanych technologii, takich jak 5G, które są kluczowe dla umożliwienia przyszłych innowacji, w tym internetu rzeczy (IoT) i komunikacji maszynowej (M2M).

Analiza inwestycji ponoszonych na infrastrukturę telekomunikacyjną w przeliczeniu na jednego mieszkańca w wybranych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i 2023 daje bardziej precyzyjny obraz skali nakładów niż analiza ogólnych danych. Wskaźnik inwestycji *per capita* pozwala uwzględnić wielkość populacji danego kraju, co jest kluczowe dla zrozumienia realnego poziomu zaangażowania w rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej. Nawet w przypadku krajów o dużych całkowitych inwestycjach, takich jak USA, przeliczenie na mieszkańca ujawnia, w jakim stopniu nakłady te przekładają się na dostępność i jakość usług telekomunikacyjnych dla przeciętnego obywatela.



* Prognoza

Rysunek 3.11. Inwestycje ponoszone na infrastrukturę telekomunikacyjną w wybranych badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i w 2023 (w USD na mieszkańca)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: OECD Digital Economy Outlook 2024 (vol. 1), https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_a1689dc5-en.html (16.09.2024); OECD, *Digital Economy Outlook 2020*, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.html (16.09.2024); OECD, *Digital Economy Outlook 2017*, <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdkeyictindicators.htm> (26.07.2018); OECD, *Communications Outlook 2013*, s. 73, https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/comms_outlook-2013-en.pdf?expires=1532604279&id=id&accname=oid032762&checksum=5C0BB2EAF90C98BA1F46BF26EDE147D5 (26.07.2018); OECD, *Communications Outlook 2011*, s. 106, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-communications-outlook-2011_comms_outlook-2011-en (26.07.2018); UN Data, *Monthly Bulletin of Statistics Online, Population*, <https://unstats.un.org/unsd/mbs/app/DataSearchTable.aspx> (23.08.2018).

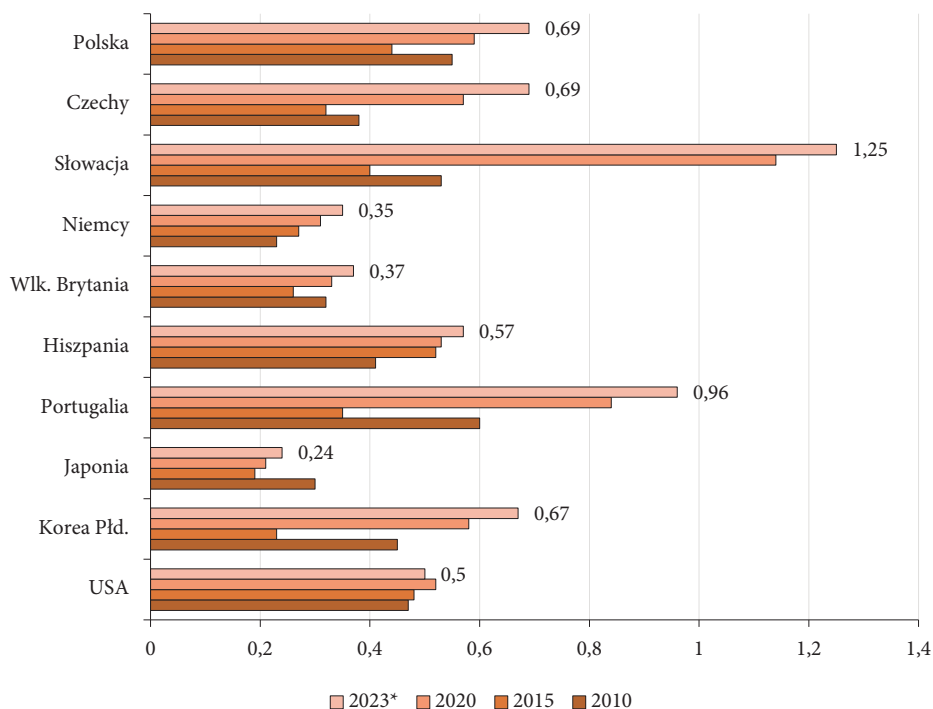
W krajach o dużej populacji, takich jak USA i Japonia, inwestycje telekomunikacyjne na mieszkańca były stosunkowo wysokie, odzwierciedlając strategiczne znaczenie infrastruktury telekomunikacyjnej w gospodarkach tych krajów. W 2020 roku nakłady na infrastrukturę telekomunikacyjną w USA osiągnęły poziom około 332 USD na mieszkańca, co odzwierciedlało wysoki poziom inwestycji w sieci szerokopasmowe i wdrażanie technologii 5G. W Japonii, mimo niższych całkowitych inwestycji w porównaniu z USA, wartość ta również była znacząca, co wskazuje na długotrwałe zobowiązanie do utrzymania zaawansowanej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wzrost inwestycji *per capita* w 2023 roku pokazuje kontynuację

tego trendu, zwłaszcza w kontekście rosnącego zapotrzebowania na usługi oparte na szybkich i niezawodnych sieciach.

W mniejszych krajach, takich jak Korea Południowa, Portugalia czy Czechy, inwestycje na mieszkańca prezentowały się również interesująco, ukazując zróżnicowane podejście do rozwoju infrastruktury. Korea Południowa, będąca liderem we wdrażaniu nowoczesnych technologii, utrzymywała wysoki poziom inwestycji na mieszkańca, co było kluczowe dla jej pozycji w globalnej gospodarce cyfrowej. Portugalia i Czechy, mimo mniejszych całkowitych nakładów, wykazywały względnie wysokie inwestycje *per capita*, co sugeruje skupienie się na modernizacji infrastruktury w celu poprawy konkurencyjności i zwiększenia dostępu do usług telekomunikacyjnych dla swoich obywateli. W tych krajach inwestycje w przeliczeniu na mieszkańca były szczególnie ważne dla zwiększenia jakości i zasięgu sieci, szczególnie na obszarach mniej zurbanizowanych.

W krajach, takich jak Polska i Słowacja, analiza inwestycji telekomunikacyjnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca ukazuje wysiłki podejmowane w celu zmniejszenia luki cyfrowej w porównaniu z bardziej rozwiniętymi krajami zachodnimi. Mimo że całkowite nakłady w tych krajach były niższe, inwestycje na mieszkańca odzwierciedlają ciągły rozwój infrastruktury, w tym rozbudowę sieci szerokopasmowych i wdrażanie nowych technologii, takich jak 5G. W 2023 roku można zaobserwować tendencję wzrostową w zakresie tych inwestycji, co wskazuje na rosnące zaangażowanie w modernizację sieci i poprawę dostępu do zaawansowanych usług telekomunikacyjnych. Te wskaźniki pokazują, że dla krajów o różnej wielkości i poziomie rozwoju inwestycje telekomunikacyjne w przeliczeniu na mieszkańca stanowią kluczowy wskaźnik efektywności i wpływu tych inwestycji na społeczeństwo i gospodarkę.

Analiza inwestycji ponoszonych na infrastrukturę telekomunikacyjną jako procent PKB w wybranych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i 2023 ukazuje priorytety danego kraju dotyczące rozwoju sektora telekomunikacyjnego. Wskaźnik ten jest ważny, ponieważ odzwierciedla zaangażowanie państwa w rozwój infrastruktury cyfrowej w relacji do jego całkowitego potencjału gospodarczego. W krajach, które wykazują wyższy odsetek inwestycji w stosunku do PKB, można zauważyć strategiczne podejście do wzmacniania pozycji w gospodarce cyfrowej i stymulowania innowacji technologicznych.



* Prognoza

Rysunek 3.12. Inwestycje telekomunikacyjne poniesione w wybranych badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i w 2023 (jako % PKB)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: International Monetary Fund, *World Economic Outlook Database*, April 2018, http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/01/weodata/weorept.aspx?sy=2000&ey=2023&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=935%2C182%2C134%2C936%2C184%2C158%2C112%2C542%2C111&s=NGDPD%2CNID_NGDP&grp=0&a=&pr1.x=27&pr1.y=8#download (23.08.2018); OECD Digital Economy Outlook 2024 (vol. 1), https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_a1689dc5-en.html (16.09.2024); OECD, *Digital Economy Outlook 2020*, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.html (16.09.2024); OECD, *Digital Economy Outlook 2017*, <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdkeyictindicators.htm> (26.07.2018).

W krajach wysoko rozwiniętych, takich jak USA, Niemcy czy Wielka Brytania, inwestycje telekomunikacyjne jako procent PKB były stosunkowo umiarkowane, co może wskazywać na dojrzałość ich rynków telekomunikacyjnych. Wysoki poziom rozwoju infrastruktury w tych krajach pozwala na kontynuację inwestycji w sposób zrównoważony, skupiając się głównie na modernizacji i wdrażaniu nowych technologii, takich jak 5G. Na przykład w USA, choć całkowite inwestycje w 2020 roku były wysokie, ich udział w PKB wyniósł około 0,52%, co sugeruje, że sektor telekomunikacyjny jest już dobrze zintegrowany z gospodarką. Wzrost tego wskaźnika w 2023 roku wskazuje jednak na rosnącą potrzebę dalszego rozwoju infrastruktury,

zwłaszcza w kontekście globalnej rywalizacji o przewagę w dziedzinie łączności i usług cyfrowych.

W krajach o dynamicznie rozwijającej się gospodarce, takich jak Korea Południowa, inwestycje telekomunikacyjne jako procent PKB były wyższe, co odzwierciedla priorytet, jaki te kraje nadają rozwojowi nowoczesnych sieci. Korea Południowa, będąca liderem w dziedzinie technologii informacyjno-komunikacyjnych, przeznaczala znaczną część swojego PKB na rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej. W 2020 roku udział ten wynosił około 0,58%, co podkreślało znaczenie sektora telekomunikacyjnego dla jej strategii gospodarczej i społecznej. Wysoki udział inwestycji w PKB w tym kraju jest również odpowiedzią na potrzebę utrzymania konkurencyjności na globalnym rynku oraz zapewnienia obywatelom i przedsiębiorstwom dostępu do najnowocześniejszych technologii.

W krajach rozwijających się, takich jak Polska i Słowacja, inwestycje telekomunikacyjne jako procent PKB również odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu ich strategii rozwoju. Wyższy odsetek tych inwestycji w relacji do PKB w 2020 i 2023 roku wskazuje na znaczenie, jakie te kraje przywiązują do rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej w celu zmniejszenia luki cyfrowej i wspierania wzrostu gospodarczego. Dla Polski, gdzie inwestycje te stanowiły około 0,59% PKB w 2020 roku, wysoki poziom nakładów na infrastrukturę telekomunikacyjną jest kluczowy dla wspierania cyfryzacji gospodarki i społeczeństwa. W 2023 roku przewidywany wzrost tego wskaźnika odzwierciedla dążenie do rozszerzenia zasięgu sieci szerokopasmowych i wprowadzenia zaawansowanych technologii, które są niezbędne dla dalszego rozwoju gospodarki cyfrowej i zwiększenia konkurencyjności kraju na arenie międzynarodowej.

Próbując dokonać holistycznych porównań nakładów inwestycyjnych ponoszonych na telekomunikację należy uwzględnić, że:

- a) poszczególne mierniki i wskaźniki prezentujące nakłady inwestycyjne ponoszone na telekomunikację nie wskazują wprost o jakości tych inwestycji i ich efektywności;
- b) ponoszone przez poszczególne kraje nakłady inwestycyjne na telekomunikację są silnie związane z:
 - ogólnym rozwojem gospodarczym kraju i stanem wyjściowym infrastruktury telekomunikacyjnej danego kraju,
 - topografią kraju, stopniem skoncentrowania ludności na obszarach zaglomerowanych i średnią gęstością zaludnienia na km² powierzchni kraju.

Czynniki te powodują, że ponoszone w poszczególnych krajach nakłady na infrastrukturę telekomunikacyjną nie muszą być w sposób jednoznaczny silnie

pozytywnie skorelowane z jakością i efektywnością sieci telekomunikacyjnych. Należy jednak pamiętać, że inwestycje ponoszone na telekomunikację nie są celem samym w sobie, lecz ważnym środkiem zapewnienia możliwości oferowania usług informacyjno-komunikacyjnych o wyższym poziomie jakościowym oraz świadczenia nowych, innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych. Z tego względu, mimo wspomnianych ograniczeń, porównania inwestycji ponoszonych na telekomunikację mogą dostarczać ważnych informacji o tempie rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej w poszczególnych, porównywanych krajach.

Z przedstawionych informacji ukazujących nakłady inwestycyjne na telekomunikację w latach 2010, 2015, 2020 i 2023 w badanych krajach można wyciągnąć ogólny wniosek, że ich porównywanie jest trudne. Z jednej strony można mówić o dość dużej zbieżności tych inwestycji w wielu z badanych państw przy ich rozpatrywaniu jako procent PKB (rys. 3.12). Z drugiej strony występują znaczne różnice między poszczególnymi badanymi krajami przy porównywaniu inwestycji telekomunikacyjnych ponoszonych na mieszkańca (rys. 3.11) i łącznej wartości inwestycji telekomunikacyjnych (rys. 3.10). Porównanie struktury sieci w badanych krajach, której doskonalenie jest głównym celem realizowanych inwestycji telekomunikacyjnych wskazuje na przewagę badanych państw azjatyckich nad badanymi krajami UE pod względem udziału szybkich, nowoczesnych, szerokopasmowych sieci telekomunikacyjnych. Mniejsza jest pod tym względem przewaga USA nad badanymi krajami UE, co jednak równocześnie oznacza, że pod względem struktury sieci telekomunikacyjnych pozycja badanych państw UE w rozpatrywanej grupie krajów jest ogólnie najslabsza. Dalsze utrzymywanie słabszego tempa rozwoju nowoczesnych sieci telekomunikacyjnych w UE w stosunku do USA i badanych państw azjatyckich, mogłoby przełożyć się na powstanie opóźnień w procesie powszechnego rozwijania świadczenia innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych oddziałujących negatywnie na pozyskiwanie przez społeczeństwo kompetencji cyfrowych i uzyskiwanie korzyści społeczno-gospodarczych, jakie przynosi użytkowanie innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych.

Konieczność ponoszenia znacznych wydatków na tworzenie nowoczesnych sieci telekomunikacyjnych w powiązaniu ze zróżnicowanymi możliwościami finansowymi operatorów sieciowych poszczególnych badanych państw stanowi poważny powód obserwowanego, zróżnicowanego tempa i stopnia rozbudowywania w poszczególnych, badanych państwach nowoczesnych, szerokopasmowych sieci telekomunikacyjnych. Dostrzeżony wśród badanych państw zróżnicowany stopień zagospodarowania w nowoczesne szerokopasmowe sieci telekomunikacyjne

zapewniające możliwości oferowania innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych był niekiedy wzmacniany:

- niechęcią części operatorów sieciowych, zwłaszcza z niektórych państw UE, do ponoszenia ryzyka związanego z podejmowaniem kapitałochłonnych i czasochłonnych inwestycji w nowoczesne sieci telekomunikacyjne w warunkach bardzo ograniczonej wiedzy na temat wielkości przyszłego popytu użytkowników na korzystanie z tych sieci,
- zwlekaniem części operatorów sieciowych z podejmowaniem inwestycji w nowoczesne sieci telekomunikacyjne, argumentowanym potrzebą możliwie maksymalnego wykorzystania infrastruktury sieciowej wybudowanej wcześniej przy użyciu dużego nakładu sił i środków.

Takie zachowania, stosowane przez niektórych operatorów sieciowych, nie znalazły jednak powszechnej akceptacji. Wskutek obserwowanego rosnącego tempa rozwoju internetu, operatorzy sieciowi zorientowali się, że bierne podejście do działalności internetowej będzie prowadziło do osłabiania ich pozycji rynkowej. Uznano, że niedopuszczenie do takiej sytuacji wymaga szybkiego i kompleksowego angażowania się w działalność internetową. Przyjęcie przez operatorów sieciowych takiej linii postępowania nadało dużą zbieżność kierunkom przekształcania struktury sieci telekomunikacyjnych i oferty świadczonych usług informacyjno-komunikacyjnych, które w badanych państwach charakteryzuje się rozwojem szerokopasmowych sieci stacjonarnych i szerokopasmowych sieci mobilnych, pozwalających na szybki transfer danych, konwergencję stacjonarnych i mobilnych sieci szerokopasmowych sprzyjającą racjonalnemu wykorzystywaniu zdolności przesyłowych tych sieci oraz oferowanie opartych na tych sieciach, zróżnicowanych innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych, w tym rozbudowanych pakietów usługowych.

4. Obserwowane i wyłaniające się trendy przekształceń w obszarze współczesnych rynków usług telekomunikacyjnych

4.1. Dokonane przekształcenia rynków usług telekomunikacyjnych

Postęp technologiczny oraz liberalizacja rynku wraz z towarzyszącymi procesami deregulacji stały się kluczowymi siłami napędzającymi zmiany na rynkach telekomunikacyjnych w ciągu ostatnich dekad. Zjawiska te, występując wspólnie, doprowadziły do głębokich przemian w sposobie dostarczania, korzystania i postrzegania usług telekomunikacyjnych przez użytkowników końcowych, a także w sposobach regulacji tych usług przez instytucje państwowe.

Z jednej strony, dynamiczny rozwój technologii komunikacyjnych, w tym sieci szerokopasmowych, technologii mobilnych 5G oraz innowacji w zakresie transmisji danych, zrewolucjonizował sektor telekomunikacyjny. Dzięki tym osiągnięciom wprowadzono nowe usługi i modele biznesowe, które znacząco zwiększyły wydajność, prędkość oraz jakość komunikacji. Innowacje te sprawiły, że dostęp do informacji stał się szybszy i bardziej powszechny, co wpłynęło na rozwój gospodarczy, postęp społeczny oraz większą integrację na poziomie globalnym.

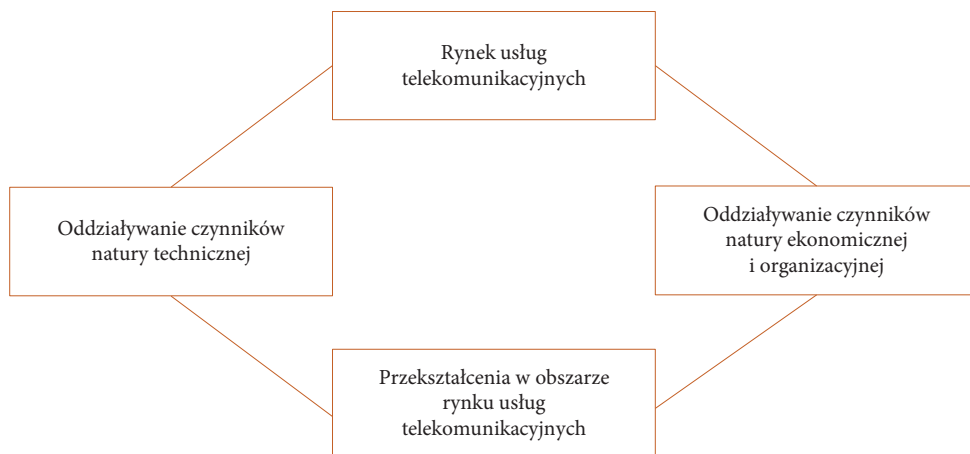
Z drugiej strony, liberalizacja rynku i towarzyszące jej procesy deregulacyjne, mające na celu zredukowanie wpływu państwa na rynek telekomunikacyjny oraz otwarcie go na konkurencję, doprowadziły do obniżenia cen i poprawy jakości usług, a także umożliwiły wybór dostawców usług. Usunięcie barier wejścia dla nowych podmiotów i ograniczenie monopolistycznych praktyk firm dominujących, stworzyło bardziej dynamiczne i konkurencyjne środowisko rynkowe. Deregulacja umożliwiła także większą elastyczność działania i innowacyjność wśród dostawców usług, co przyspieszyło wprowadzanie nowych technologii i rozwiązań.

Te dwa zjawiska, postęp technologiczny oraz liberalizacja rynku, oddziałując równocześnie, ukształtowały nowoczesny rynek telekomunikacyjny, na którym innowacyjność, konkurencja i dostępność stały się kluczowymi czynnikami rozwoju. Dzięki temu użytkownicy końcowi zyskali dostęp do bardziej zaawansowanych

usług, a sektor telekomunikacyjny stał się jedną z kluczowych sił napędowych gospodarki cyfrowej.

Interakcja między postępem technologicznym a liberalizacją rynku telekomunikacyjnego doprowadziła do znaczących przekształceń w branży, umożliwiając rozkwit gospodarki cyfrowej. Te przemiany nie tylko przyniosły korzyści użytkownikom końcowym, dzięki lepszej dostępności i zróżnicowaniu usług, ale również przyczyniły się do zwiększenia efektywności operacyjnej przedsiębiorstw telekomunikacyjnych i stymulacji inwestycji w nowe technologie i infrastrukturę. Liberalizacja i deregulacja sprzyjały ponadto zwiększeniu konkurencji międzynarodowej, co z kolei napędzało globalną innowacyjność i współpracę w obszarze RUT.

Niewątpliwie postęp technologiczny oraz liberalizacja i deregulacja stanowią kluczowe elementy katalizujące transformację rynków telekomunikacyjnych. Przez umożliwienie szybkiego rozwoju i wprowadzanie innowacyjnych technologii, a także przez stworzenie odpowiedniego środowiska konkurencyjnego, te siły sprawcze odegrały zasadniczą rolę w modelowaniu współczesnego krajobrazu telekomunikacyjnego, przynosząc znaczące korzyści zarówno konsumentom, jak i gospodarce globalnej. W uproszczonym ujęciu graficznym te podstawowe siły sprawcze przekształceń RUT przedstawiono na rysunku 4.1.



Rysunek 4.1. Podstawowe siły sprawcze przekształceń rynku usług telekomunikacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Kluczową zmianą w gospodarce rynków usług telekomunikacyjnych było wprowadzenie i stopniowe umacnianie konkurencji na tych rynkach. Proces ten przebiegał etapami, prowadząc do transformacji struktury rynku i zwiększenia jego

dynamiki. W tabeli 4.1 przedstawiono kolejne fazy rozwoju konkurencji w sektorze usług telekomunikacyjnych oraz najważniejsze czynniki, wpływające na ten proces.

Tabela 4.1. Stan konkurencji w obszarze rynków usług telekomunikacyjnych oraz jego główne zewnętrzne czynniki sprawcze

Podstawowy czynnik zewnętrzny kształtujący stan konkurencji na RUT	Oddziaływanie danego czynnika na:		
	strukturę segmentów strony podaźowej RUT	strukturę podmiotów strony podaźowej RUT	poziom konkurencji na RUT
uznawanie RUT jako monopolu naturalnego	rynek telefonii stacjonarnej jako rynek monopolistyczny	pojedynczy operator telekomunikacyjny z pozycją monopolistyczną w danym kraju (tzw. operator zasiedziały)	brak konkurencji
początki liberalizacji RUT	otwarcie rynków telefonii stacjonarnej na konkurencję (związane z rozpoczęciem udzielania koncesji na działalność operatorską)	pojawienie się na rynkach telefonii stacjonarnej operatorów konkurencyjnych	początki konkurencji w ograniczonej skali, związane z: 1) rozpoczęciem udzielania koncesji na działalność telekomunikacyjną; 2) czasochłonnością budowy i rozbudowy sieci telekomunikacyjnej
rozwój liberalizacji i deregulacji RUT	rozwój konkurencji w obszarze rynków telefonii stacjonarnej (związany ze zobowiązaniem operatorów zasiedziałych do dzierżawienia sieci konkurencji)	wchodzenie na rynek kolejnych operatorów telefonii stacjonarnej	rozwój konkurencji w związku z: 1) zagwarantowaniem konkurencji prawa do dzierżawienia sieci od operatora zasiedziałego; 2) poszerzenia liczby udzielonych koncesji na działalność telekomunikacyjną
postęp techniczny prowadzący do pojawienia się telefonii komórkowej	zapoczątkowanie działalności segmentu telefonii komórkowej od początku funkcjonującego na zasadzie konkurencji	wejście na rynek operatorów telefonii komórkowej	dalszy rozwój konkurencji jako efekt: 1) konkurencji między operatorami telefonii komórkowej; 2) konkurencji między operatorami telefonii stacjonarnej; 3) konkurencji między operatorami telefonii stacjonarnej i operatorami telefonii komórkowej

Źródło: opracowanie własne.

Wprowadzenie konkurencji w sektorze usług telekomunikacyjnych – rezultatu oddziaływania kluczowych czynników zewnętrznych, takich jak liberalizacja, deregulacja oraz dynamiczny postęp technologiczny, poważnie wpłynęło na zmianę struktury, funkcjonowania i strategiczne priorytety wszystkich głównych składników tego rynku. Znaczenie tych zmian jest wielowymiarowe i dotyka zarówno aspektów ekonomicznych, technologicznych, jak i regulacyjnych, przekształcając podstawowe zasady działania rynku telekomunikacyjnego.

Liberalizacja i deregulacja, rozumiane jako procesy redukujące bezpośredni wpływ i kontrolę państwa nad rynkiem telekomunikacyjnym, otworzyły drogę dla nowych uczestników rynku, zwiększając tym samym poziom konkurencji. Zmniejszenie barier wejścia na rynek umożliwiło pojawienie się wielu nowych operatorów i dostawców usług, co z kolei przyczyniło się do zwiększenia możliwości wyboru dla konsumentów, obniżenia cen usług i pobudzenia innowacyjności w zakresie oferowanych produktów i usług. W rezultacie, konsumenci zyskali możliwość korzystania z bardziej zróżnicowanej oferty, dopasowanej do ich indywidualnych potrzeb i preferencji.

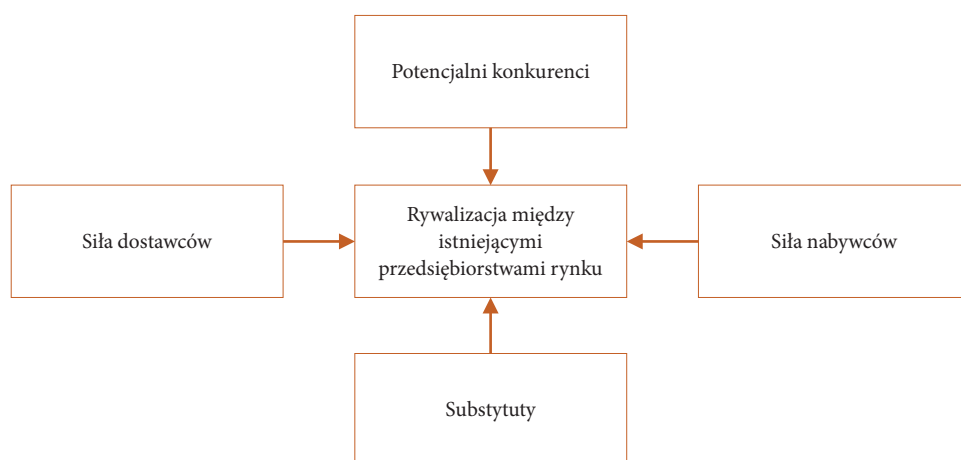
Postęp technologiczny, obejmujący rozwój nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), takich jak sieci szerokopasmowe, technologie mobilne nowej generacji (np. 5G), a także innowacje w zakresie usług cyfrowych i internetu rzeczy (IoT), znacząco przyspieszył jednak ewolucję sektora telekomunikacyjnego. Innowacje te nie tylko umożliwiły rozwój nowych modeli biznesowych i świadczenie usług o wyższej wartości dodanej, ale wpłynęły również na zwiększenie efektywności operacyjnej i poprawę jakości usług telekomunikacyjnych.

W wyniku tych przemian, rynki telekomunikacyjne stały się bardziej złożone i dynamiczne. Operatorzy i dostawcy usług telekomunikacyjnych, w obliczu rosnącej konkurencji i ciągłego postępu technologicznego, musieli dostosować swoje strategie biznesowe, skupiając się na innowacji, dywersyfikacji oferty oraz na budowaniu długotrwałych relacji z klientami. Rola organów regulacyjnych przesunęła się jednocześnie w kierunku zapewnienia sprawiedliwych warunków konkurencji, ochrony interesów konsumentów oraz stymulowania inwestycji w rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej.

Wprowadzenie konkurencji na rynkach telekomunikacyjnych przyczyniło się ponadto do zwiększenia transgranicznej współpracy i integracji, umożliwiając świadczenie usług telekomunikacyjnych na większą skalę i promując globalną interoperacyjność systemów i usług, co z kolei sprzyjało rozwojowi gospodarki cyfrowej oraz zwiększało dostępność usług telekomunikacyjnych, a to ma fundamentalne znaczenie dla wspierania innowacji, wzrostu gospodarczego i spójności społecznej na poziomie globalnym. Dla ukazania podstawowych następstw tego oddziaływania

można posłużyć się modelem pięciu sił konkurencji Portera. Wykorzystanie tego modelu w odniesieniu do przedstawienia podstawowych zmian w obszarze rynków usług telekomunikacyjnych wydaje się zasadne z dwóch podstawowych względów:

- teoria porterowska, podejmując kwestie konkurencji, czerpie z bogatego dorobku teorii konkurencji, która tworzyła się przede wszystkim na podstawie ustaleń ekonomii głównego nurtu, a także ekonomii ewolucyjnej i szkoły austriackiej¹,
- w modelu pięciu sił oddziaływania na konkurencję, M.E. Porter pierwszeństwo przypisuje czynnikom zewnętrznym² (rys. 4.2).



Rysunek 4.2. Model pięciu sił konkurencji Portera

Źródło: opracowanie na podstawie: M.E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, PWE, Warszawa 1992, s. 22; M.E. Porter, *Porter o konkurencji*, PWE, Warszawa 2001, s. 24; G. Arnold, *Inwestowanie w wartość*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 285.

Pierwotnie rynki usług telekomunikacyjnych były monopolistyczne, a działalność usługową na zasadzie wyłączności prowadzili wyznaczeni operatorzy. Jedynie w krajach o dużej powierzchni terytorialnej (np. USA) powierzano świadczenie usług telekomunikacyjnych więcej niż jednemu operatorowi, przy czym każdy z nich miał wydzielony, odrębny obszar działania. Wynikający z obowiązujących regulacji administracyjno-prawnych brak konkurentów świadczących usługi

¹ M. Gorynia, B. Jankowska, R. Owczarek, Zarządzanie strategiczne jako próba syntezy teorii przedsiębiorstwa, w: M. Gorynia, *Studia nad transformacją i internacjonalizacją gospodarki polskiej*, Difin, Warszawa 2007, s. 229.

² T. Sondej, *Przewaga konkurencyjna operatorów publicznych na rynku usług pocztowych w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, s. 57.

telekomunikacyjne oraz brak substytutów dla tych usług zapewniał wyznaczonym, monopolistycznym operatorom telekomunikacyjnym silną pozycję zarówno wobec dostawców sprzętu telekomunikacyjnego, firm budujących dla tych operatorów sieci łącznościowe, jak i wobec konsumentów usług telekomunikacyjnych. Z tego względu tzw. zasiedziali operatorzy telekomunikacyjni przywykli do funkcjonowania w dogodnym i relatywnie stabilnym otoczeniu rynkowym, wprowadzania na ten rynek konkurencji nie odbierali pozytywnie. Bezpośrednim dowodem na to była niechęć operatorów zasiedziałych (byłych monopolistów) do dzierżawienia swej sieci pojawiającym się konkurentom, co było czynnikiem silnie hamującym rozwój konkurencji na rynkach usług telekomunikacyjnych i skłoniło wiele państw do wprowadzenia regulacji zobowiązujących operatorów zasiedziałych do dzierżawienia swoich sieci konkurentom zainteresowanym korzystaniem z nich.

Zdecydowane kontynuowanie działań liberalizacyjnych i deregulacyjnych dotyczących rynku telefonii stacjonarnej w powiązaniu z oddziaływaniem postępu technicznego, który ułatwiał korzystanie z sieci stacjonarnej i świadczenie usług telekomunikacyjnych oraz umożliwił wdrożenie i rozwój telefonii komórkowej, przyspieszyły i utrwaliły zachodzące zmiany w obszarze rynków usług telekomunikacyjnych.

Transformacje na rynkach usług telekomunikacyjnych, wynikające z interakcji zewnętrznych czynników ekonomicznych i technicznych, przedstawiono w rysunku 4.3 zgodnie z modelem Portera.

W kontekście transformacji rynku usług telekomunikacyjnych w kierunku bardziej konkurencyjnego środowiska, operatorzy na nim działający stanęli przed koniecznością dostosowania swoich strategii biznesowych do nowych warunków. Przejście to wymagało od nich nie tylko adaptacji operacyjnej i strategicznej, ale również zrewidowania dotychczasowego podejścia do tworzenia wartości dla klienta. W szczególności, dla nowo wchodzących na rynek operatorów telekomunikacyjnych, kluczowe stało się zbudowanie silnej marki i pozytywnego wizerunku, co jest niezbędne do pozyskania i utrzymania lojalnej bazy klientów oraz osiągnięcia stabilnej pozycji konkurencyjnej.

Nowi gracze na rynku, aby skutecznie rywalizować z ugruntowanymi operatorami, musieli skoncentrować się na innowacyjności i różnicowaniu swoich ofert. Wymagało to nie tylko wprowadzenia zaawansowanych technologicznie usług, ale również opracowania unikalnych modeli biznesowych, które mogłyby lepiej odpowiadać na zmieniające się potrzeby i oczekiwania konsumentów. Budowanie marki w tak dynamicznym środowisku obejmowało nie tylko aspekty związane z komunikacją marketingową, ale także z budowaniem zaufania przez oferowanie wysokiej jakości usług, innowacyjnych rozwiązań oraz efektywnego wsparcia klienta.



Rysunek 4.3. Rynek usług telekomunikacyjnych z wprowadzoną i utrwaloną konkurencją według modelu pięciu sił konkurencji Portera

Źródło: opracowanie własne.

Operatorzy zasiedzieli, z już ugruntowaną pozycją na rynku, znani z silnych marek i dysponujący znaczącą bazą klientów, zmuszeni byli jednak skoncentrować swoje działania na utrzymaniu tych klientów i zapobieganiu ich migracji do konkurencji, ponieważ „Gra o utrzymanie marki na rynku polega dziś na monitorowaniu konkurencji i dorównywaniu (lub przewyższaniu) jej dokonaniom”³ – to z kolei wiązało się z koniecznością redefinicji oferty, wprowadzenia nowych, często spersonalizowanych usług, a także zwiększenia elastyczności i dostosowaniu reakcji na zmiany rynkowe.

Należy także zaznaczyć, że zmiany te mogą być różnorakie. Szymon Cyfert pisze, że proces zmian może być realizowany w formule ciągłej albo skokowej⁴. Alvin Toffler akcentuje z kolei, że szybka zmiana uwarunkowań funkcjonowania może prowadzić do szoku u podmiotów na to nieprzygotowanych⁵.

Dla wielu ugruntowanych operatorów, adaptacja do nowych realiów rynkowych mogła być szokiem, zwłaszcza że wcześniej funkcjonowali w stosunkowo stabilnym i mniej konkurencyjnym środowisku. Nagła konieczność przystosowania się do intensywnej rywalizacji, nacisku na innowacyjność oraz potrzeby ciągłego zwiększania wartości dostarczanej klientom wymagała od nich zasadniczej zmiany podejścia do prowadzenia biznesu. Obejmowało to nie tylko zmianę strategii marketingowych i sprzedażowych, ale również przemodelowanie wewnętrznych procesów operacyjnych, inwestycje w badania i rozwój oraz przekształcenia organizacyjne, mające na celu zwiększenie efektywności i skuteczności w nowym, dynamicznie zmieniającym się otoczeniu rynkowym.

W obliczu dynamicznie zmieniającego się krajobrazu rynku telekomunikacyjnego, nowo pojawiający się operatorzy, charakteryzujący się wysoką elastycznością operacyjną oraz efektywnym wykorzystaniem narzędzi marketingowych, dostarczyli bytującym na rynku operatorom monopolistycznym dwie fundamentalne lekcje, z dalekosiężnymi implikacjami dla ich przyszłego funkcjonowania w nowym, konkurencyjnym środowisku.

Pierwsza z tych lekcji dotyczyła uświadomienia, że rynek konkurencyjny preferuje i nagradza przedsiębiorczość, innowacyjność oraz zdolność do szybkiej adaptacji do zmieniających się warunków rynkowych, zamiast utrzymywania się przy tradycyjnych modelach działania opartych na dotychczas zajmowanej pozycji rynkowej. Ta zmiana paradygmatu zmuszała były monopole telekomunikacyjne

³ A. Ries, L. Ries, *Pochodzenie marki*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005, s. 37.

⁴ P. Banaszyk, S. Cyfert, *Strategiczna odnowa przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2007, s. 11.

⁵ A. Toffler, *Szok przyszłości*, Zysk i S-ka, Poznań 1998, s. 20.

do redefinicji swoich strategii biznesowych, ukierunkowanych na poszukiwanie nowych, kreatywnych sposobów na zwiększenie wartości oferowanej klientom, zamiast polegania na historycznej dominacji i zastanych mechanizmach kontroli rynku.

Drugie ważne przesłanie, jakie nowi operatorzy przekazali dawnym monopolistom, dotyczyło konieczności przeformułowania ich podejścia do procesów liberalizacji i deregulacji rynku. Byli monopolisci musieli zdać sobie sprawę z nieracjonalności koncentrowania swoich wysiłków na próbach zahamowania lub odwrócenia tych procesów i potrzebie skupienia się na adaptacji do nowych warunków, przez wprowadzanie szybkich i skutecznych udoskonaleń swoich modeli biznesowych, procesów operacyjnych oraz strategii marketingowych. Oznaczało to konieczność zwiększenia innowacyjności, poprawy efektywności świadczonych usług, a także większego skupienia na potrzebach i oczekiwaniach klientów, aby w pełni wykorzystać potencjał otwartego i konkurencyjnego rynku.

Analiza tych przesłań wskazuje na kluczową rolę, jaką innowacyjność i przedsiębiorczość odgrywają w kontekście konkurencyjnych rynków telekomunikacyjnych. Wymaga to od operatorów ciągłego doskonalenia swoich ofert, inwestowania w nowe technologie i rozwijania umiejętności adaptacyjnych, umożliwiających efektywne reagowanie na szybko zmieniające się uwarunkowania rynkowe. Jednocześnie konieczność przewartościowania podejścia do liberalizacji i deregulacji, jako nieuchronnych procesów kształtujących współczesny rynek telekomunikacyjny, podkreśla potrzebę strategicznej elastyczności i otwartości na zmiany, które mogą zapewnić trwałą konkurencyjność i wzrost w długoterminowej perspektywie.

W odpowiedzi na zmieniające się warunki rynkowe, dawni operatorzy monopolistyczni podjęli wiele działań mających na celu zwiększenie swojej konkurencyjności i dostosowanie oferty do nowych oczekiwań konsumentów. Skoncentrowali się na strategicznych obszarach swojej działalności, w szczególności na ulepszeniu infrastruktury sieciowej i rozwoju oferty usługowej, a także na optymalizacji strategii sprzedażowych. W ramach tych działań rozpoczęli intensywną rozbudowę nowoczesnych infrastruktur cyfrowych, zarówno w zakresie sieci stacjonarnych, jak i mobilnych, co stanowiło fundament świadczenia usług o wysokiej jakości, w tym zaawansowanej telefonii stacjonarnej oraz mobilnej. Inwestycje te pozwoliły na wzmocnienie ich pozycji rynkowej przez oferowanie kompleksowych rozwiązań telekomunikacyjnych, przewyższających możliwości operatorów nowo wchodzących na rynek, którzy początkowo:

- a) mieli ograniczone uprawnienia oraz potencjał sieciowy, umożliwiający działalność wyłącznie w jednym segmencie rynku – czy to telefonii stacjonarnej, czy mobilnej, co osłabiło ich zdolność do kompleksowej obsługi klienta;
- b) zmagali się z ograniczeniami w zakresie dostępu do infrastruktury w segmencie telefonii stacjonarnej, co skłoniło ich do dzierżawy sieci od dawnego monopolisty, przekształcając ten wymóg w dodatkowe źródło przychodu dla byłych operatorów monopolistycznych.

W ramach dostosowania do nowych realiów rynkowych, dawni operatorzy monopolistyczni dodatkowo:

1. Zintensyfikowali działania w zakresie badań i rozwoju, aby wprowadzać na rynek innowacyjne produkty i usługi, które odpowiadają na rosnące zapotrzebowanie konsumentów na rozwiązania cyfrowe i usługi o wartości dodanej. Tym samym zwiększyli swoją atrakcyjność rynkową i zdolność do konkutowania na polu innowacyjności.
2. Wprowadzili modele biznesowe oparte na partnerstwach strategicznych i współpracy z innymi podmiotami, w tym start-upami technologicznymi, co pozwoliło na szybsze wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych oraz rozszerzenie oferty o usługi niestandardowe, wykraczające poza tradycyjną telekomunikację.

W ramach adaptacji do konkurencyjnych warunków rynkowych, byli operatorzy monopolistyczni zastosowali wiele strategii w obszarze sprzedaży, które w dużym stopniu zbiegały się z podejściami przyjętymi przez nowych operatorów konkurencyjnych. Działania te miały na celu nie tylko utrzymanie, ale i wzmacnianie swojej pozycji na rynku przez:

1. Intensywne inwestycje w rozbudowę i profesjonalizację działów marketingu, co obejmowało zarówno przeprowadzanie zaawansowanych badań rynkowych, jak i opracowywanie oraz promowanie innowacyjnych pakietów usługowych. Celem tych działań było nie tylko lepsze zrozumienie potrzeb i preferencji konsumentów, ale również skuteczne dopasowanie oferty do dynamicznie zmieniających się oczekiwań rynku, co wymagało ciągłej aktualizacji wiedzy rynkowej i szybkiego reagowania na zmiany w preferencjach konsumentów.
2. Rozwinięcie struktur sprzedaży przez tworzenie wyspecjalizowanych zespołów odpowiedzialnych za obsługę różnych segmentów klientów, w tym zarówno klientów indywidualnych, jak i biznesowych. To podejście pozwoliło na bardziej spersonalizowaną i efektywną komunikację z klientami, oferując rozwiązania dostosowane do specyficznych potrzeb każdej z tych grup. Specjalizacja ta umożliwiła również lepsze zrozumienie niepowtarzalnych wyzwań

i oczekiwań poszczególnych segmentów rynku, co przekładało się na zwiększenie satysfakcji klientów i budowanie długotrwałych relacji biznesowych.

Byli operatorzy monopolistyczni rozszerzyli swoje działania o dodatkowe strategie mające na celu wzmocnienie ich konkurencyjności, takie jak:

1. Implementacja zaawansowanych systemów zarządzania relacjami z klientami (CRM), co umożliwiło lepsze śledzenie historii interakcji z klientami, personalizację oferty i usprawnienie obsługi posprzedażowej. Operatorzy dzięki temu byli w stanie nie tylko podnieść poziom lojalności klientów, ale również efektywnie przyciągać nowych, wykorzystując dane zgromadzone w systemach CRM do tworzenia skierowanych, spersonalizowanych kampanii marketingowych.
2. Wprowadzenie innowacyjnych kanałów sprzedaży i obsługi klienta, w tym rozbudowa platform online oraz aplikacji mobilnych, co odpowiadało rosnącym oczekiwaniom konsumentów w zakresie cyfrowych środków komunikacji i transakcji. Rozwój tych kanałów umożliwił klientom łatwiejszy dostęp do informacji o produktach i usługach, upraszczając proces zakupowy i zwiększając zadowolenie z obsługi.
3. Aktywne angażowanie się w działania społecznościowe i ekologiczne, mające na celu budowanie pozytywnego wizerunku marki i zwiększanie zaangażowania społecznego. Byli operatorzy monopolistyczni coraz częściej podkreślali swoją odpowiedzialność społeczną, co nie tylko przyczyniało się do poprawy percepcji marki przez konsumentów, ale również wspierało budowanie trwałych, opartych na zaufaniu relacji z klientami i społecznością lokalną.

Implementacja zmian strategicznych przez operatorów telekomunikacyjnych wymagała od nich nieustannego dostosowywania się do ewoluujących trendów rynkowych oraz uwzględniania czynników instytucjonalnych, w tym przepisów prawnych i wytycznych wydawanych przez krajowe organy regulacyjne. Proces ten obejmował wiele działań i strategii, które można szczegółowo przedstawić w następujący sposób:

1. Analiza i dostosowanie do trendów rynkowych – operatorzy musieli nieustannie monitorować i analizować bieżące tendencje na rynku telekomunikacyjnym, aby zapewnić zgodność swoich strategii z dynamicznie zmieniającymi się oczekiwaniami konsumentów oraz technologicznymi innowacjami. Wymagało to elastyczności strategicznej oraz zdolności do szybkiego wdrażania zmian w ofercie produktowej i usługowej.
2. Zgodność z regulacjami prawnymi – operatorzy byli zobowiązani do ścisłego przestrzegania rozwiązań ustawowych i regulacji wprowadzanych przez

narodowe organy regulacyjne. Działania te miały na celu zapewnienie sprawiedliwej konkurencji na rynku, ochronę praw konsumentów oraz wspieranie rozwoju nowych technologii i usług.

3. Optymalizacja wykorzystania zasobów – dla operatorów zasiedziały kluczowym wyzwaniem było efektywne zagospodarowanie istniejącego potencjału produkcyjnego, który rozbudowano w okresie dominacji monopolistycznej. Wymagało to od tych operatorów znalezienia optymalnych sposobów na wykorzystanie swojej infrastruktury sieciowej i technologicznej w nowych, konkurencyjnych warunkach rynkowych.
4. Adaptacja do konkurencji – byli operatorzy monopolistyczni musieli nauczyć się funkcjonowania w środowisku, gdzie konkurencja stawiała się coraz bardziej intensywna. Wiązało się to z koniecznością rozwijania nowych umiejętności w zakresie zarządzania, marketingu oraz innowacji, aby skutecznie konkurować z nowymi graczami na rynku.

Operatorzy podejmowali dodatkowo następujące inicjatywy w celu dalszego wzmocnienia swojej pozycji na rynku:

- rozwój partnerstw strategicznych – współpraca z innymi firmami oraz instytucjami badawczymi pozwalała na szybsze wdrażanie nowych technologii i rozwiązań, co było kluczowe dla utrzymania przewagi konkurencyjnej w szybko zmieniającym się otoczeniu,
- skupienie na doświadczeniu klienta – w coraz bardziej konkurencyjnym środowisku, operatorzy zwracali szczególną uwagę na jakość obsługi klienta i personalizację oferty, co miało na celu zwiększenie lojalności klientów i wyróżnienie się na tle konkurencji,
- inwestycje w rozwój kompetencji pracowników – rozwój umiejętności i kompetencji zespołów był kluczowy dla adaptacji do nowych wyzwań rynkowych, co wymagało od operatorów zasiedziały inwestycji w szkolenia i rozwój zawodowy pracowników.

Wskazane wyżej złożone i wielowymiarowe działania podkreślały złożoność procesu adaptacji operatorów telekomunikacyjnych do nowych realiów rynkowych, wymagających od nich nie tylko technologicznej i operacyjnej elastyczności, ale również strategicznej wizji i zdolności do innowacji.

Powstanie konkurencyjnego rynku usług telekomunikacyjnych stworzyło sytuację, w której operatorzy z długą historią działalności zmuszeni zostali do przyswojenia nowych kompetencji i zadań, niezbędnych do efektywnego radzenia sobie z wyzwaniami nowej ery. Adaptacja do tych zmieniających się okoliczności wymagała od operatorów nie tylko rozwijania wewnętrznych procesów i strategii,

ale również elastycznego reagowania na dynamicznie ewoluujące potrzeby rynku. W ramach tego procesu dostosowawczego, działania podejmowane przez operatorów zasiedziały uległy rozszerzeniu o dodatkowy wymiar, spowodowany koniecznością adaptacji do kolejnego, kluczowego czynnika zewnętrznego wpływającego na ich działalność – gwałtownego rozwoju internetu.

W konsekwencji, oprócz tradycyjnych wyzwań związanych z utrzymaniem konkurencyjności i innowacyjności oferty, operatorzy zasiedzieli stanęli przed zadaniem inkorporacji nowych technologii internetowych do swoich usług, co obejmowało:

1. Integrację usług cyfrowych – rozwój internetu zmusił operatorów do włączenia usług cyfrowych do swojego portfolio, takich jak dostęp do szerokopasmowego internetu, usługi VoIP (*Voice over Internet Protocol*), czy też usługi strumieniowania danych.
2. Rozwój infrastruktury sieciowej – konieczność dostarczenia szybkich i niezawodnych połączeń internetowych wymagała od operatorów zasiedziały inwestycji w rozwój infrastruktury sieciowej, w tym rozbudowę sieci światłowodowych oraz modernizację istniejących sieci, aby sprostać rosnącym wymaganiom w zakresie przepustowości i jakości połączeń.
3. Bezpieczeństwo danych i prywatność – wraz z rosnącą rolą internetu w życiu codziennym, operatorzy musieli również skoncentrować się na zapewnieniu bezpieczeństwa danych przesyłanych przez swoje sieci oraz ochronie prywatności użytkowników, co wymagało wdrożenia zaawansowanych technologii bezpieczeństwa i zgodności z regulacjami prawnymi dotyczącymi ochrony danych osobowych.
4. Edukacja i wsparcie klienta – rozwój usług internetowych zdeterminował również potrzebę edukacji klientów w zakresie korzystania z nowych technologii oraz oferowania wsparcia technicznego, umożliwiającego użytkownikom pełne wykorzystanie możliwości dostępnych usług.
5. Innowacje i rozwój usług bazujących na danych – operatorzy zasiedzieli byli również zachęceni do eksplorowania możliwości tworzenia nowych usług i modeli biznesowych opartych na analizie dużych zbiorów danych (*big data*), co pozwalało na oferowanie spersonalizowanych usług i lepsze zrozumienie potrzeb klientów.

Konieczność dostosowania się do szybko rozwijającego się internetu stała się tym samym kolejnym krytycznym elementem, wymagającym od operatorów zasiedziały nie tylko technologicznej adaptacji, ale również strategicznego

przemysłu sposobu świadczenia usług telekomunikacyjnych w nowej, cyfrowej rzeczywistości.

4.2. Realizowane przekształcenia rynków usług telekomunikacyjnych

Realizowane współcześnie przekształcenia RUT pozostają w ścisłym związku z rozwojem cyfryzacji. Silny rozwój można zwłaszcza dostrzec w obszarze:

- bezprzewodowych sieci,
- wykorzystywanego w sieciach oprogramowania.

W obszarze sieci do najważniejszych trendów należy zaliczyć powstawanie infrastruktury bezprzewodowej dla potrzeb technologii⁶:

- 5G,
- Wi-Fi 6,
- „wąskopasmowego” Internetu Rzeczy (*Narrowband Internet of Things*)⁷.

Sieci te są wykorzystywane w wielu firmach dla zapewnienia powiązań wewnętrznych oraz zewnętrznych. Sieci Wi-Fi 6 oraz wąskopasmowy Internet Rzeczy szybciej opuściły fazę pilotażu niż sieci 5G, których pozycja ciągle jednak rośnie.

Charakterystyczne jest, że firmy wykazujące aktywność w budowaniu bezprzewodowych sieci następnej generacji (*Advanced Wireless Connectivity*)⁸ jako partnerów w budowie tych sieci preferują oferentów specjalizujących się w konkretnych rozwiązaniach, np. w streamingu czy XR, jak też tzw. operatorów chmurowych, których uważa się za niezawodnych partnerów. Oznacza to, że podejmujący się

⁶ D. Trimmel, *Mehr als 5G: Deutsche Grossunternehmen sind bereit fuer neue mobile infrastrukturen*, <https://de.linkedin.com/pulse/mehr-als-5g-deutsche-gro%C3%9Funternehmen-sind-bereit-f%C3%BCr-neue-trimmel> (7.09.2024).

⁷ *Narrowband Internet of Things* (NB-IoT) to technologia sieci radiowej o niskiej przepustowości, która jest specjalnie zaprojektowana do obsługi urządzeń Internetu Rzeczy (IoT). NB-IoT umożliwia bezprzewodową komunikację między urządzeniami w sposób energooszczędny i w niskich kosztach operacyjnych, charakteryzując się głównie dużym zasięgiem, niskimi prędkościami transmisji danych oraz zdolnością obsługi dużej liczby urządzeń w sieci. Technologia ta znajduje zastosowanie w takich obszarach jak inteligentne liczniki, monitorowanie środowiska czy zarządzanie zasobami miejskimi; zob. D. Ratasich, *NB-IoT: Advancements and Challenges in Internet of Things Networks*, „IEEE Communications Magazine” 2019, nr 3 (57), s. 45–48.

⁸ Zaawansowana łączność bezprzewodowa (*Advanced Wireless Connectivity*) odnosi się do technologii nowej generacji, takich jak 5G i przyszłe technologie bezprzewodowe, które zapewniają znacznie wyższe prędkości przesyłu danych, niższe opóźnienia i większą przepustowość w porównaniu ze starszymi technologiami, takimi jak 4G. Te technologie umożliwiają rozwój zaawansowanych aplikacji, np. Internet Rzeczy (IoT), rzeczywistość rozszerzona (AR), autonomiczne pojazdy oraz zdalna chirurgia, zapewniając niezawodną łączność o wysokiej jakości; zob. S. Sharma, *Advanced Wireless Connectivity: The Path to 5G and Beyond*, „IEEE Communications Magazine” 2020, nr 5 (58), s. 32–36.

budowania bezprzewodowych sieci następnej generacji do partnerstwa z operatorami telefonii stacjonarnej i operatorami telefonii mobilnej podchodzą wstrzeźliwie.

Należy również zauważyć, że firmy działające w obszarze zaawansowanej łączności bezprzewodowej uwzględniają następujące założenia:

1. Nakłady na rozwój nowoczesnych sieci bezprzewodowych powinny być ponoszone nawet wtedy, gdy obecna infrastruktura zaspokaja bieżące potrzeby, ponieważ szybki rozwój technologii wymaga ciągłych inwestycji.
2. Dotychczas poniesione nakłady na sieci nie powinny hamować inwestycji w nowe, nowoczesne rozwiązania. Warto zauważyć, że zaawansowane technologie, takie jak chmura, sztuczna inteligencja czy Internet Rzeczy (IoT), nie tylko już teraz wymagają zaawansowanych sieci bezprzewodowych, ale będą potrzebowały jeszcze bardziej zaawansowanej infrastruktury w przyszłości, co sprawia, że rozwój tych sieci stanie się kluczowy dla sukcesu rynkowego.
3. Indywidualne wymagania dotyczące nowoczesnych sieci bezprzewodowych powinny być definiowane na podstawie konkretnych przypadków użycia (*use cases*⁹), zarówno obecnych, jak i przyszłych. Każdy przypadek użycia dostarcza szczegółowych informacji o oczekiwaniach i potrzebach użytkowników końcowych, co umożliwia optymalne projektowanie sieci, które sprostają różnorodnym wymaganiom wynikającym z rozwoju nowych technologii.

Obok dynamicznego rozwoju nowoczesnych sieci bezprzewodowych, drugim ważnym składnikiem obserwowanego wzrostu i rozwoju RUT jest unowocześnienie wykorzystywanego oprogramowania, które wspólnie z nowoczesnymi bezprzewodowymi sieciami tworzy podstawę do oferowania coraz szerszej gamy cyfrowych innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych.

Wśród usług tych, szczególnym tempem rozwoju wykazują się rozwiązania oparte na następujących technologiach¹⁰:

⁹ Przypadek użycia (*use case*) to opis interakcji między użytkownikiem (zwanym aktorem) a systemem, który służy realizacji konkretnego celu użytkownika. Przypadek użycia definiuje krok po kroku sposób, w jaki aktor wchodzi w interakcję z systemem, aby osiągnąć pożądany rezultat, z uwzględnieniem możliwych wyjątków i scenariuszy alternatywnych; zob. M. Kosińska, *Inżynieria oprogramowania – przypadki użycia w projektowaniu systemów informatycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019, s. 56–58; A. Cockburn, *Writing Effective Use Cases*, Addison-Wesley Professional, Boston 2001, s. 45–47.

¹⁰ TenMedia, Die 6 Top Software-Entwicklungstrends 2022, <https://www.tenmedia.de/de/blog/kategorie/news-trends/die-6-top-software-entwicklungstrends-2022> (18.09.2024).

1. *Cloud Computing*¹¹ – firmy wykazują ciągły wzrost zainteresowania tą technologią. Proces ten dodatkowo przyspieszyła pandemia, która skłoniła wiele firm do przestawienia swej działalności na tryb tzw. *homeoffice*. Uwzględniając, że już obecnie wielcy gracze rynkowi, tacy jak Google, Microsoft i Amazon kładą duży nacisk na wykorzystywanie *Cloud Computingu*, można przyjąć, że technologia ta również w przyszłości będzie odgrywała dużą rolę.
2. 5G – technologia ta zapewnia szerokopasmową mobilną infrastrukturę oferującą ogromne szybkości przesyłu, ściągania i wysyłania danych. Technologia 5G poprawia również bezpieczeństwo przesyłu danych i wspiera rozwój *Virtual Reality* (VR)¹² i *Augmented Reality* (AR)¹³.
3. Aplikacje natywne, w tym zwłaszcza aplikacje rozwijane dla platform z segmentu smartfonów, takich jak Android oraz iOS.
4. Aplikacje progresywne, które ze względu na zdolność szybkiej reakcji idealnie nadają się do hostingu i są wykorzystywane przez wiele znaczących firm, takich jak np. Twitter i Uber.
5. Sztuczna Inteligencja (SI)¹⁴, które to rozwiązanie – mimo wyraźnych postępów – ciągle znajduje się na etapie początkowym, ma jednak duży potencjał rozwoju,

¹¹ *Cloud computing* (przetwarzanie w chmurze) to model dostarczania zasobów obliczeniowych, takich jak moc obliczeniowa, przestrzeń dyskowa i aplikacje, za pośrednictwem internetu na żądanie. *Cloud computing* umożliwia elastyczne skalowanie zasobów, zdalny dostęp do danych oraz współdzielenie aplikacji i infrastruktur przez użytkowników, bez potrzeby bezpośredniego zarządzania sprzętem lub oprogramowaniem; zob. M. Armbrust, *A View of Cloud Computing*, „Communications of the ACM” 2010, nr 4 (53), s. 50–58.

¹² Wirtualna rzeczywistość (*Virtual Reality*, VR) to technologia, która umożliwia użytkownikowi całkowite zanurzenie się w komputerowo generowanym, trójwymiarowym środowisku. Dzięki specjalnym urządzeniom, takim jak gogle VR oraz kontrolery ruchu, użytkownik może wchodzić w interakcje z cyfrowym światem, odczuwając pełną immersję. Technologia VR znajduje zastosowanie w różnych dziedzinach, takich jak edukacja, rozrywka, medycyna czy symulacje szkoleniowe; zob. M. Slater, S. Wilbur, *A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE)*, „Presence: Teleoperators and Virtual Environments” 1997, nr 4 (6), s. 603–616.

¹³ Rzeczywistość rozszerzona (*Augmented Reality*, AR) to technologia, która łączy rzeczywisty świat z cyfrowymi elementami generowanymi komputerowo, wyświetlanymi w czasie rzeczywistym. AR nakłada wirtualne obiekty, informacje lub animacje na rzeczywiste otoczenie, zazwyczaj za pomocą urządzeń takich jak smartfony, tablety czy okulary AR; zob. R.T. Azuma, *A Survey of Augmented Reality*, „Presence: Teleoperators and Virtual Environments” 1997, nr 4 (6), s. 355–385.

¹⁴ Sztuczna inteligencja (SI) to dziedzina informatyki zajmująca się tworzeniem systemów zdolnych do wykonywania zadań, które zwykle wymagają ludzkiej inteligencji, takich jak rozpoznawanie wzorców, uczenie się, podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów. Systemy SI wykorzystują różnorodne algorytmy oraz techniki, takie jak uczenie maszynowe, sieci neuronowe i przetwarzanie języka naturalnego, aby automatycznie przetwarzać dane i podejmować decyzje na ich

wynikający zwłaszcza z możliwości kombinacyjnego wykorzystywania przetwarzania mowy, Deep Learningu¹⁵ i automatyzowania procesów biznesowych. SI odgrywa już dużą rolę w obszarach wsparcia i tzw. wiązania klientów. Przykładem firm, które wykorzystują SI w tych obszarach, dzięki czemu znacznie zwiększają poziom zadowolenia klientów, dzięki oferowanym rozwiązaniom obsługowym, są np. tacy potentaci rynkowi jak Google, Apple, Amazon.

Dalszy rozwój oferty usług informacyjno-komunikacyjnych będzie powiązany z potrzebami zgłaszanymi przez klientów tych usług, zarówno biznesowych, jak i indywidualnych. Klienci biznesowi swoje zainteresowanie innowacyjnymi usługami informacyjno-komunikacyjnymi koncentrują przede wszystkim na coraz szerszym wykorzystywaniu¹⁶:

1. Sieciowego oprogramowania służącego do łączenia geograficznie zdecentralizowanych lokalizacji, integrowania usług internetowych z usługami w „chmurze” oraz do „inteligentnego” przekierowywania ruchu danych. Przykładem takiego oprogramowania jest SD-WAN. Nowe oprogramowania służące tym celom kładą dodatkowo silny nacisk na zapewnienie bezpieczeństwa sieci wykorzystywanej do świadczenia usług w „chmurze”. Przykładem takiego oprogramowania jest SASE (*Secure Access Service Edge*). By potencjał oprogramowania SASE w pełni wykorzystać, potrzebne jest oprogramowanie SD-WAN.
2. Internetu Rzeczy – z uwzględnieniem, że wykorzystuje go coraz więcej firm z różnych branż i to zarówno firm dużych, jak i małych, coraz powszechniej stosowane jest określenie Przemysłowego Internetu Rzeczy. Trend ten wynika z tego, że coraz więcej firm dostrzega korzyści korzystania z Internetu Rzeczy i stosowania tzw. inteligentnych urządzeń wyposażonych w liczne sensory wpięte do sieci. Uznaje się, że takie urządzenia cyfrowo połączone z innymi, działają szybciej, dokładniej i efektywniej.

podstawie; zob. S. Russell, P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, wyd. 3, Prentice Hall, Hoboken 2010, s. 34–37; I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, Cambridge 2016, s. 102–105; E. Alpaydin, *Einführung in die künstliche Intelligenz*, De Gruyter, Berlin 2020, s. 45.

¹⁵ *Deep Learning* (głębokie uczenie) to poddziedzina uczenia maszynowego, która oparta jest na sztucznych sieciach neuronowych o wielu warstwach (tzw. sieciach głębokich). W *deep learningu* modele uczą się reprezentacji danych na różnych poziomach abstrakcji, co pozwala im automatycznie odkrywać wzorce złożonych danych, takich jak obrazy, dźwięk czy tekst. Głębokie sieci neuronowe stosowane są w wielu zaawansowanych zadaniach, takich jak rozpoznawanie mowy, analiza obrazów, tłumaczenia maszynowe czy gry komputerowe; zob. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, Cambridge 2016, s. 1–5.

¹⁶ MPC Newsletter 25.01.2022, TOP Telekommunikation Trends 2022, <https://www.mpcservice.com/top-telekommunikation-trends-2022/> (16.09.2024).

3. Możliwości wykonywania pracy wszędzie, w sposób elastyczny i mobilny. Wskutek umacniania się tej tendencji, takie rozwiązania jak *Homeoffice*¹⁷ i *Work From Everywhere*¹⁸ nie są już rzadkością i jako formy tzw. prac mobilnych zaliczane są do współczesnych trendów telekomunikacyjnych. Takie stanowiska pracy muszą być oparte na technicznie bezbłędnie opracowanych koncepcjach, które zabezpieczają przed atakami cybernetycznymi.

W postępowaniu klientów indywidualnych dostrzega się zwłaszcza¹⁹:

- koncentrację na smartfonie, jako centralnym urządzeniu końcowym,
- regularną wymianę smartfonów, przy jednoczesnej koncentracji nie na trwałości, ale innych praktycznych użytecznościach, np. czasie ładowania baterii, jakości wbudowanego aparatu fotograficznego,
- przypisywanie dużej wagi do przystępności i klarowności nowo oferowanych usług,
- zainteresowanie wartością dodaną nowych usług i produktów (duży nacisk na tę cechę powoduje stosunkowo małe zainteresowanie usługą *Smart Home*, co przekłada się na słaby jej rozwój).

Dostrzegane podstawowe zachowania rynkowe indywidualnych i biznesowych użytkowników usług informacyjno-komunikacyjnych oddziałują na obserwowane trendy rozwoju RUT, wśród których przede wszystkim należy wskazać:

1. Dynamiczne i wyprzedzające rozbudowywanie nowoczesnych mobilnych i stacjonarnych sieci informacyjno-komunikacyjnych, dzięki czemu korzystający z tych sieci mają coraz szersze możliwości wyszukiwania najbardziej korzystnych ofert dostępu do pożądaney sieci. To z jednej strony oznacza wzrost konkurencji po stronie dostawców sieci, przekładający się na spadek cen dla klientów korzystających z sieci. Z drugiej strony oznacza to większą łatwość

¹⁷ *Homeoffice* (praca z domu) to forma pracy zdalnej, w której pracownik wykonuje swoje obowiązki zawodowe z miejsca zamieszkania zamiast z fizycznego biura; zob. M. Sostero, S. Milasi, J. Hurley, E. Fernández-Macías, M. Bisello, *Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide?*, European Commission 2020, s. 10; B. Thompson, *Hybrid working works: huge study reveals no drop in productivity*, „Nature” 2021, nr 7867 (595), s. 125–126.

¹⁸ *Work From Everywhere* (praca z dowolnego miejsca) to rozwinięcie koncepcji pracy zdalnej, które pozwala pracownikom na wykonywanie swoich obowiązków zawodowych nie tylko z domu, ale również z dowolnej lokalizacji na świecie, o ile mają dostęp do odpowiednich narzędzi i połączenia internetowego; zob. M. Sostero, S. Milasi, J. Hurley, E. Fernández-Macías, M. Bisello, *Teleworkability...*, s. 11; B. Thompson, *Hybrid working...*, s. 125–126.

¹⁹ Deloitte, Digital Consumer Trends Survey 2023 part 1, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/Raport-Digital-Consumer-Trends-2023.html> (13.09.2024); Deloitte, Digital Consumer Trends Survey 2023 part 2, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/Raport-Digital-Consumer-Trends-2023-cz-II.html> (13.09.2024).

znalezienia przez klientów korzystających z sieci oferty jak najpełniej odpowiadającej ich wymaganiom. Szczególnie dynamiczny rozwój obserwuje się w obszarze sieci 5G, co należy przede wszystkim wiązać z tym, że sieci 5G dzięki swej szerokości pasma, znacznej niezawodności i małej latencji, pozwalają na przesył danych praktycznie w czasie rzeczywistym.

2. Dynamiczny rozwój oprogramowania pozwalającego na jak najpełniejsze wykorzystanie potencjału nowoczesnych sieci informacyjno-komunikacyjnych. Współcześnie szczególne znaczenie przypada oprogramowaniu pozwalającemu na świadczenie tzw. usług w chmurze oraz usług Internetu Rzeczy.

4.3. Najnowsze trendy w procesie przekształceń rynków usług telekomunikacyjnych

Ważnymi celami operatorów telekomunikacyjnych jest zwiększenie obrotów i poprawa udziału rynkowego. Osiągnięcie tych celów nie jest możliwe bez poszerzania oferty świadczonych usług i zapewnienia lepszego jej dostosowania do wymagań zgłaszanych przez klientów. W dążeniu operatorów telekomunikacyjnych do doskonalenia oferowanej palety usług coraz ważniejszą rolę zaczyna odgrywać postępująca cyfrowa transformacja gospodarek, charakteryzująca się wzrastającym tempem i rosnącym zasięgiem branżowym, często określana mianem czwartej rewolucji przemysłowej bądź przemysłu 4.0. W gospodarce tej celem jest cyfrowe powiązanie procesów i łańcuchów tworzenia wartości, co pozwala na pełniejsze ukierunkowanie ich na klienta i jego wymagania. Dokonująca się w ten sposób cyfrowa transformacja prowadzi do strukturalnych zmian w:

- rozwiązaniach wewnętrznych stosowanych w firmach (np. cyfrowe sterowanie procesami i procedurami, analizy Big Data),
- wykorzystywanych przez firmy modelach biznesowych, pozwalających na tworzenie nowych produktów i usług zapewniających wartość dodaną dla klientów końcowych (np. usługi w chmurze, *Smart Home*).

W obszarze RUT ważne trendy rozwoju koncentrują się na *Cloudworkingu*²⁰ i *Crowdsourcingu*²¹. Rozwiązania te prowadzą do znaczących przemian w warun-

²⁰ *Cloudworking* to model pracy zdalnej oparty na wykorzystaniu technologii chmurowych. Dzięki tej koncepcji pracownicy mogą wykonywać swoje obowiązki z dowolnego miejsca na świecie, korzystając z narzędzi i platform dostępnych w chmurze, takich jak oprogramowanie do współpracy, przechowywania danych czy komunikacji; zob. A. Marinos, G. Briscoe, „*Community Cloud Computing*”, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Berlin 2009, s. 472–484.

²¹ *Crowdsourcing* to metoda pozyskiwania pomysłów, usług, finansowania lub rozwiązywania problemów od szerokiej grupy ludzi, zazwyczaj przez internet. Firmy i organizacje zlecają zadania, które normalnie byłyby wykonywane przez wewnętrzne zespoły, szerokiej społeczności lub pu-

kach pracy. *Cloudworking* oznacza bowiem pracę w tzw. chmurze danych. Rozwiązanie takie jest coraz powszechniej stosowane. Coraz liczniejsze są też przykłady stosowania *Crowdsourcingu*. Coraz więcej firm dla przesunięcia granic innowacyjności tworzy i użytkuje własne platformy, by jak najpełniej wykorzystać innowacyjne zdolności własnych pracowników, klientów i użytkowników, przez integrowanie ich zdolności. Platformy takie przede wszystkim wykorzystują znane firmy informacyjno-komunikacyjne, takie jak IBM, SAP SE, DELL.

Dyskusja tocząca się na temat *Cloudworkingu* i *Crowdsourcingu* wykazuje znaczne podobieństwa z rozważaniami jakie od wielu lat prowadzone są na temat *Outsourcingu*²² i *Offshoringu*²³.

W obecnych rozważaniach na temat *Cloudworkingu* i *Crowdsourcingu* akcentowany jest poważny wpływ tych strategii na zmiany w organizacji pracy. Podstawą dla obserwowanych przemian w działalności operatorów telekomunikacyjnych jest nowa faza informatyzacji i wykształcania się globalnej przestrzeni informacyjnej opartej na rozwijającym się internecie. W tej przestrzeni możliwe jest nie tylko przetwarzanie i wymiana informacji, ale także różnorodna i wielowymiarowa interakcja między jej uczestnikami.

Dostrzegalna jest wszechobecnie rozwijana cyfryzacja gospodarki i ukierunkowanie na tworzenie „cyfrowych” firm. Postępująca cyfryzacja wiąże się ze spełnieniem określonych wymogów, w tym zapewnienia:

1. Dostępu do ważnych danych z całych łańcuchów tworzenia wartości.

bliczności, zob. J. Howe, *Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business*, Crown Business, New York 2008; D.C. Brabham, *Crowdsourcing*, MIT Press 2013; M. Will-Zocholl, T. Kämpf, *Branchenanalyse Informations- und Telekommunikationsbranche*, Study der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, s. 64, <https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?produkt=HBS-006335> (19.08.2024).

²² *Outsourcing* to strategia zarządzania, w której przedsiębiorstwo deleguje realizację określonych zadań, usług lub procesów biznesowych firmie zewnętrznej, zob. M.C. Lacity, L.P. Willcocks, *Information Systems Outsourcing: Myths, Metaphors and Realities*, John Wiley & Sons 2009.

²³ *Offshoring* to proces przenoszenia określonych operacji lub procesów biznesowych przedsiębiorstwa do innego kraju, zazwyczaj w celu skorzystania z niższych kosztów pracy lub dostępu do wykwalifikowanych pracowników, zob. I. Oshri, *Offshoring of Services: A Review of the Literature and Organizing Framework*, Springer, Berlin 2020; A.Y. Lewin, C. Peeters, *Offshoring Work: Business Hype or the Onset of Fundamental Transformation?*, „Long Range Planning” 2020, nr 3 (39), s. 221–239; A. Boes, T. Kämpf, *Zeitenwende im Büro: Angestelltenarbeit im Sog der Globalisierung*, „WSI Mitteilungen” 2010, nr 63, s. 611–617; T. Kämpf, *Die neue Unsicherheit – Folgen der Globalisierung für hochqualifizierte Arbeitnehmer*, Campus, Frankfurt am Main–New York 2008, za: M. Will-Zocholl, T. Kämpf, *Branchenanalyse Informations...*, s. 64, <https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?produkt=HBS-006335> (19.08.2024).

2. Należytej ochrony wykorzystywanych danych, w tym zwłaszcza danych personalnych, a także zapewnienia odpowiedniej transparentności co do stosowanego sposobu pozyskiwania i użytkowania tych danych.
3. Maksymalnej niezawodności stosowanego systemu IT, którego znaczenie dobitnie widać np. w przypadku świadczenia tzw. usług w chmurze. Przy usłudze tej, wiążącej się z przeniesieniem części danych do chmury, mamy do czynienia z przeniesieniem części ryzyka na oferenta usług w chmurze, a jednocześnie ważne jest, by nadzór nad danymi pozostał przy właścicielu danych. Zdolność do zapewnienia takiego nadzoru przez oferenta usług w chmurze jest ważnym argumentem pozwalającym na jego wyróżnienie się wśród oferentów tego typu usług. W zapewnieniu należytej niezawodności i bezpieczeństwa systemu IT pomocna może być regulacja określająca ujednolicone standardy dotyczące interfejsów, systemów, sposobów postępowania, procesów i formatów, sprzyjająca interoperacyjności i podwyższeniu efektywności świadczenia usług.

W świetle rosnącego znaczenia standaryzacji technologii cyfrowych dla skutecznej cyfryzacji w Europie, Komisja Europejska opracowała ICT Standardisation Priority Plan. W ramach tego planu wskazano pięć kluczowych obszarów, które wymagają priorytetowych działań w zakresie standaryzacji: sieci 5G, *Cloud Computing*, Internet Rzeczy, *Big Data* oraz bezpieczeństwo cybernetyczne. Komisja Europejska uznaje te technologie za fundamentalne dla rozwoju jednolitego rynku cyfrowego (*Digital Single Market*) oraz utrzymania konkurencyjności europejskich przedsiębiorstw. Priorytety te mają na celu zapewnienie interoperacyjności między systemami, co ma przyspieszyć cyfryzację i wspierać innowacje w obszarach takich jak inteligentne miasta, e-zdrowie czy zaawansowane systemy transportu²⁴.

W postępującym procesie cyfrowej transformacji w obszarze RUT, coraz silniej wyłania się trend tworzenia cyfrowo wspieranych modeli biznesowych o charakterze ponadsektorowym. W modelach tych wykorzystywane są cyfrowe powiązania sieciowe różnego rodzaju sprzętu i różnych obszarów życia, co generuje wartość dodaną dla użytkowników i społeczeństwa. Przykładem takich scenariuszy postępowania są następujące rozwiązania:

- *Smart Home*²⁵,

²⁴ European Commission, Rolling Plan for ICT Standardisation 2023, <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation> (24.09.2024); EUR-Lex, Communication on ICT Standardisation Priorities, 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0176> (24.09.2024).

²⁵ *Smart Home* odnosi się do koncepcji automatyzacji domowej, w ramach której różnorodne urządzenia są połączone za pomocą sieci internetowej, umożliwiając użytkownikom zdalne zarządzanie i monitorowanie ich funkcji. Dzięki technologii IoT, urządzenia takie jak oświetlenie, termo-

- *Smart City*²⁶.

Podstawowym uwarunkowaniem dla tych modeli biznesowych jest zapewnienie dostępu do wielu i licznych zasobów danych. Charakterystyczne dla tych modeli jest też wykorzystywanie platform łączących klientów z oferentami różnych produktów i usług. Z tego względu coraz większa uwaga skupiona jest na modelach biznesowych operatorów platform bazujących na internecie, do których przede wszystkim zalicza się:

- koncerny GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon),
- takie podmioty jak: Uber, WhatsApp, AirBnB.

Firmy te tworzą i oferują klasyczny *Hardware* i *Software*, a także usługi świadczone na bazie swych platform, w tym usługi wykorzystujące takie rozwiązania jak: wyszukiwarki, porównywarki, sieci społecznościowe, Internet Rzeczy. Ważną wspólną cechą firm cyfrowej ekonomii jest też to, że dzięki modelom biznesowym pozyskują one duże ilości danych od swoich użytkowników, w tym dane na temat ich osobistych preferencji, powiązań, zachowań. Dane te wykorzystują do rozwijania i dalszego doskonalenia własnych produktów i usług, zwłaszcza do tworzenia precyzyjnie przygotowanych usług reklamowych.

Nowe koncerny technologiczne i internetowe stale zwiększają swoją kapitalizację rynkową i należą do czołówki znaczących firm cyfrowej ekonomii. Swoimi modelami biznesowymi coraz bardziej naciskają na tzw. telekomunikacyjnych operatorów zasiedziały i coraz bardziej wypychają ich z rynku.

Zmiany zachodzące na obecnym RUT przejawiające się:

- pojawieniem nowych graczy, takich jak firmy technologiczne oferujące usługi komunikacyjne np. VoIP, aplikacje do wymiany wiadomości oraz platformy streamingowe,

staty, zamki do drzwi, kamery bezpieczeństwa i inne urządzenia gospodarstwa domowego mogą być kontrolowane i zintegrowane w ramach jednego systemu, zob. N. Balta-Ozkan, et al., *The Development of Smart Homes Market*, „Energy Policy” 2013, nr 63, s. 233–243.

²⁶ *Smart City* to koncepcja miasta, w której wykorzystywane są technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) do poprawy jakości życia mieszkańców, optymalizacji zużycia zasobów oraz zwiększenia efektywności zarządzania miejskimi usługami. Technologie IoT, *Big Data* oraz sztuczna inteligencja są kluczowe dla zarządzania infrastrukturą miejską, obejmującą transport, energetykę, zarządzanie odpadami oraz bezpieczeństwo publiczne. Celem *smart city* jest zrównoważony rozwój, poprawa jakości życia oraz lepsze zarządzanie zasobami miejskimi, zob. C. Harrison, *Foundations for Smarter Cities*, „IBM Journal of Research and Development” 2010, nr 4 (54), s. 350–365; A. Budziewicz-Guźlecka, A. Drab-Kurowska, *The Analysis of Selected Issues Pertaining to E-Administration in Poland in the Context of Smart City*, „Nordic and Baltic Journal of Information and Communications Technologies” 2017, nr 1, s. 17–32.

- koniecznością adaptacji operatorów telekomunikacyjnych do szybko rozwijających się trendów, takich jak np. Internet Rzeczy, sztuczna inteligencja, przetwarzanie w chmurze,

wiążą się z potrzebą szybkiego rozwijania nowoczesnej infrastruktury telekomunikacyjnej, przemyslenia przez operatorów telekomunikacyjnych swoich modeli biznesowych i strategii rynkowych.

Rozważania na temat najnowszych technologii telekomunikacyjnych skupiają się przede wszystkim na technologii 5G oraz coraz częściej także na technologii 6G, która obecnie jest jeszcze na wczesnym etapie koncepcyjnym i eksperymentalnym. Przypisywanie szczególnej uwagi sieciom 5G należy przede wszystkim wiązać z ich ponadstandardowymi właściwościami zapewniającymi znaczący postęp w:

- prędkości przesyłu,
- przepustowości przesyłu,
- oferowanej latencji,

co umożliwia tworzenie i oferowanie usług informacyjno-komunikacyjnych o podwyższonych w stosunku do dotychczasowych parametrach jakościowych, jak też poszerzenie zakresu dotychczas oferowanych usług, w tym np. oferowanie ultraszybkich transmisji wideo, usług rozszerzonej rzeczywistości i zaawansowanych usług Internetu Rzeczy²⁷. Dzięki tym możliwościom obserwuje się szybki rozwój sieci 5G. Obecnie na świecie działa 230 sieci 5G²⁸. Oznacza to znaczący wpływ technologii 5G na kształt RUT. W syntetycznym ujęciu przewidywany wpływ tej technologii na RUT w latach 2023–2030 przedstawiono na rysunku 4.4.

Zakłada się, że do 2030 roku technologia 5G stanie się dominująca na wielu przodujących rynkach, w tym w Ameryce Północnej, Azji i Europie. Informacje na temat przewidywanego w roku 2030 udziału technologii 5G w RUT podstawowych obszarów i krajów przodujących i rozwijających się przedstawiono na rysunku 4.5.

Zakłada się zarazem, że przewidywane zmiany w strukturze eksploatowanych sieci, charakteryzujące się wzrostem udziału i roli sieci 5G przełożą się na znaczny wzrost konsumpcji usług cyfrowych, w tym zwłaszcza:

- dalszy znaczny wzrost konsumpcji usług wideo obserwowany już w latach 2018–2022 i prognozowany w latach 2024–2027,

²⁷ M. Connolly, C. Lee, R. Tan, *The Digital Divide and Other Economic Considerations for Network Neutrality*, „Review of Industrial Organization” 2017, nr 4 (50), s. 537–554; J.C. Aker, I.M. Mbiti, (2010). *Mobile Phones and Economic Development in Africa*, „Journal of Economic Perspectives” 2010, nr 3 (24), s. 207–232.

²⁸ Tridens Technology, Telecommunications Industry Statistics (Overview for 2024), <https://trident-technology.com/telecommunications-industry-statistics/> (19.09.2024).

- mniejszy, ale dostrzegalny, dalszy wzrost korzystania z gier i usług komunikacyjnych,
- mniej dostrzegalny wzrost korzystania z usług sieci społecznościowych i innych treści cyfrowych.

W ujęciu szczegółowym zapotrzebowanie na wybrane usługi cyfrowe w latach 2018–2023 oraz prognozę zapotrzebowania na te usługi w latach 2024–2027 i przełożenie tego zapotrzebowania na konsumpcję danych mierzoną w petabajtach zaprezentowano na rysunku 4.6.

Należy przy tym uwzględnić, że prognozowany popyt na informacyjno-komunikacyjne usługi cyfrowe powiązany jest z przewidywanym wzrostem roli sieci 5G w strukturze sieci rynku usług telekomunikacyjnych. W następstwie takiej zmiany, należy oczekiwać rosnącego udziału sieci 5G w całości realizowanych połączeń telekomunikacyjnych. Informacje na temat zmian udziału sieci 3G, 4G i 5G w ogólnej liczbie realizowanych połączeń mierzonych w milionach ustalonych dla lat 2018–2023 i prognozowanych dla lat 2024–2027 przedstawiono na rysunku 4.7.

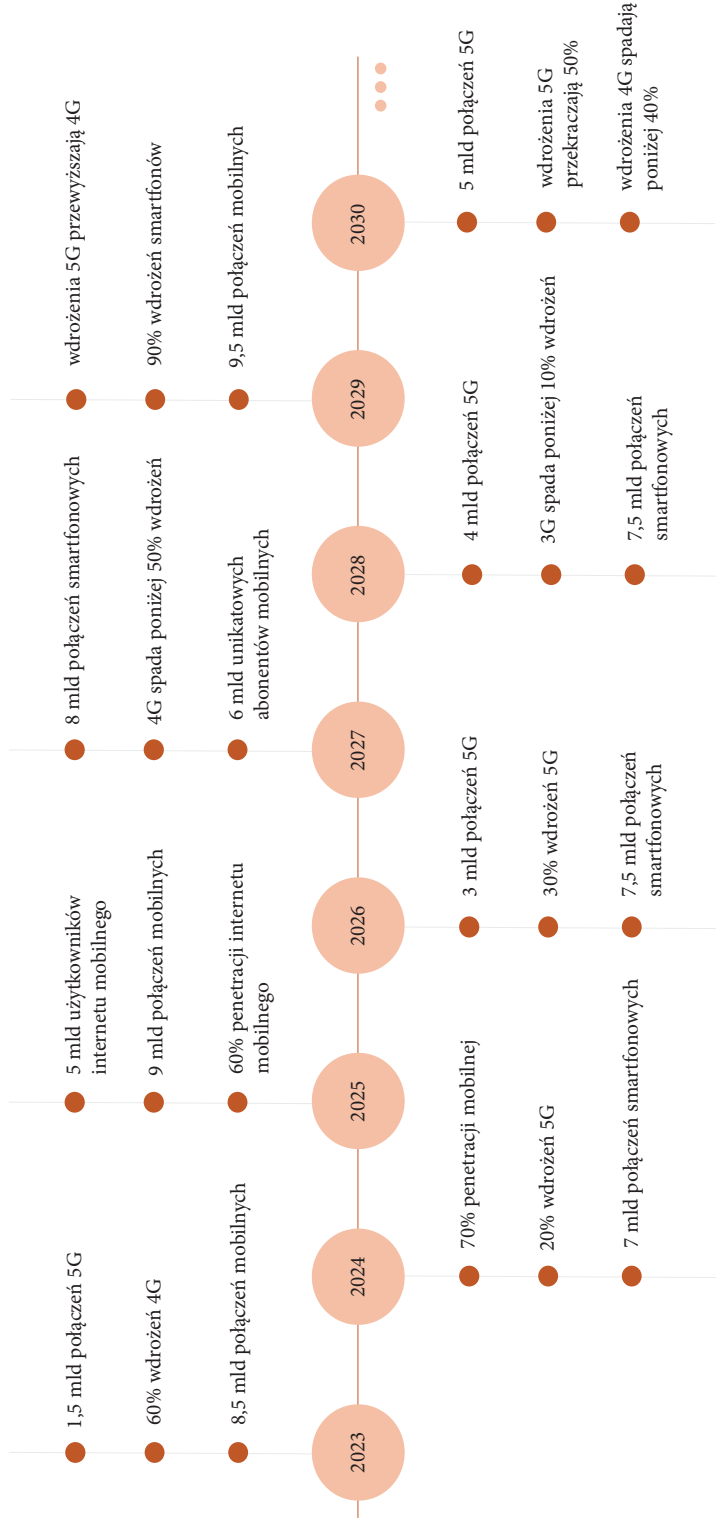
Przedstawione dane dotyczące udziału sieci 5G w realizowanych połączeniach wskazują na:

- pojawienie się udziału sieci 5G w realizowaniu połączeń w 2020 roku,
- szybki wzrost udziału tej sieci w realizowanych połączeniach w latach 2021–2023,
- prognozowany dalszy szybki wzrost udziału sieci 5G w realizowanych połączeniach po 2024 roku.

Przedstawiona prognoza oznacza zarazem przewidywany szybki spadek udziału sieci 3G i 4G w połączeniach realizowanych po 2025 roku, w tym prawie całkowity zanik udziału sieci 3G w połączeniach realizowanych po 2025 roku. Można więc mówić o przewidywanych zdecydowanych przekształceniach rynku usług telekomunikacyjnych, w tym:

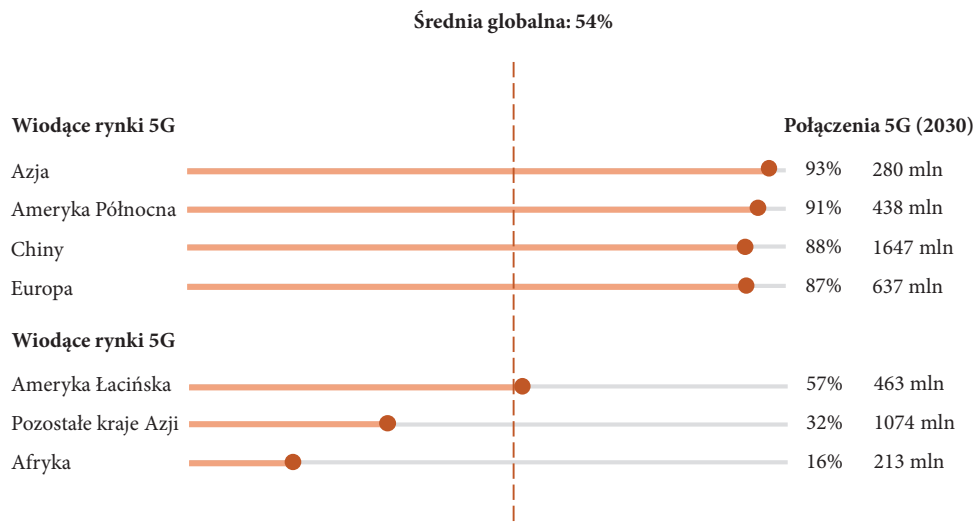
- przekształceniach w strukturze użytkowanej sieci, w której dominować będzie obecnie najnowocześniejsza cyfrowa sieć mobilna 5G,
- przekształceniach w strukturze świadczonych usług informacyjno-komunikacyjnych, które to przekształcenia będzie znamionował zwłaszcza szybki wzrost świadczonych usług wideo, gier i usług wykorzystujących wirtualną rzeczywistość.

Przekształcenia takie będą wiązały się z koniecznością ponoszenia znacznych nakładów na inwestycje telekomunikacyjne.



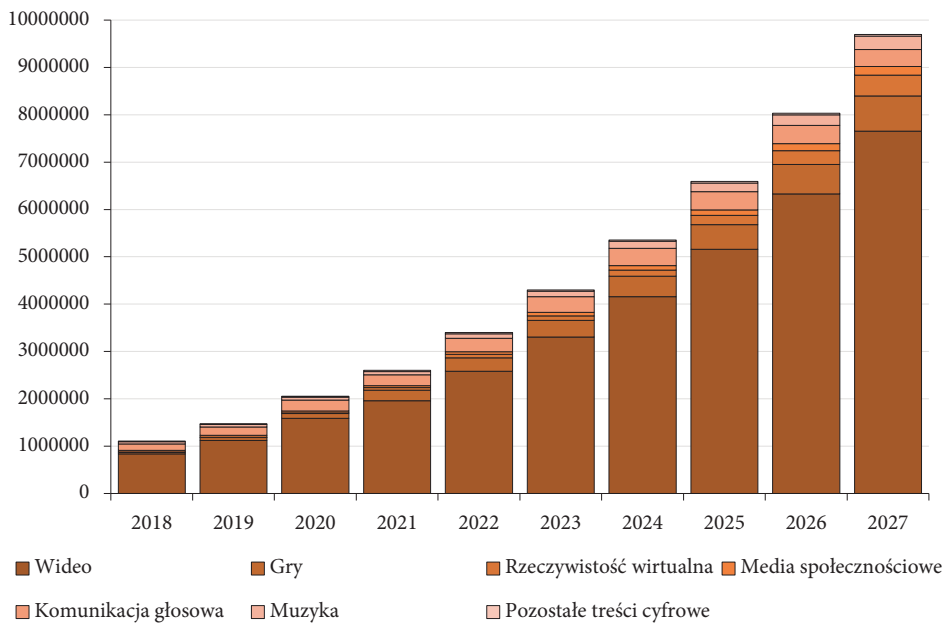
Rysunek 4.4. Przewidywany wpływ technologii mobilnej 5G na RUT w latach 2023–2030

Źródło: Tridens Technology, Telecommunications Industry Statistics (Overview for 2024), <https://tridens technology.com/telecommunications-industry-statistics/> (19.09.2024).



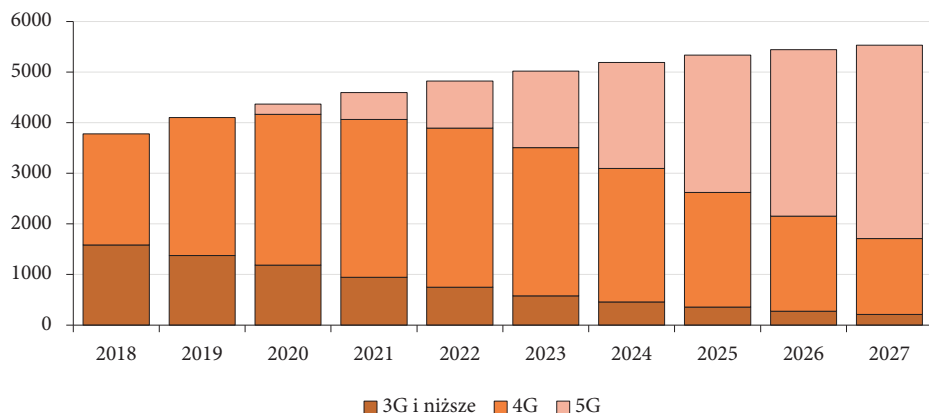
Rysunek 4.5. Przewidywane udziały sieci 5G w RUT wybranych obszarów i państw produjących oraz rozwijających się w roku 2030

Źródło: Tridens Technology, Telecommunications Industry Statistics (Overview for 2024), <https://tridenstechnology.com/telecommunications-industry-statistics/> (19.09.2024).



Rysunek 4.6. Zapotrzebowanie na wybrane usługi cyfrowe w latach 2018–2023 oraz prognoza zapotrzebowania na te usługi w latach 2024–2027 i przełożenie tego zapotrzebowania na konsumpcję danych mierzoną w petabajtach

Źródło: PWC, *The future on the line, Perspectives from Global Telecom Outlook 2023–2027*, s. 3, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/telecom-outlook-perspectives.html> (20.09.2024).



Rysunek 4.7. Rosnąca liczba mierzonych w milionach połączeń realizowanych w sieci 5G na tle malejącej liczby połączeń realizowanych w sieciach 3G i 4G w latach 2018–2023 oraz połączeń prognozowanych w latach 2024–2027 (w mln połączeń)

Źródło: PWC, The future on the line, Perspectives from Global Telecom Outlook 2023–2027, s. 8, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/telecom-outlook-perspectives.html> (20.09.2024).

Wydatki kapitałowe na rozwój kolejnych generacji technologii sieci mobilnych, takich jak 4G i 5G, tradycyjnie ulegają cyklicznym wzrostom (co około dekadę), co wynika z naturalnego cyklu wdrażania nowych standardów technologicznych²⁹. W ostatnich latach, zwłaszcza w 2021 i 2022 roku, zanotowano gwałtowny wzrost nakładów inwestycyjnych (CAPEX) w sektorze telekomunikacyjnym, głównie związany z intensywnym wdrażaniem 5G. Inwestycje w telekomunikację wzrosły o 4,2% w 2022 roku, osiągając 319,1 mld USD – najwyższy poziom w ostatnich latach.

Patrząc jednak w przyszłość, oczekuje się stopniowego spadku tempa wzrostu inwestycji w szerokopasmowy dostęp zarówno stacjonarny, jak i mobilny, aż do 2027 roku. Ten trend jest spowodowany rosnącą inflacją i wyższymi stopami procentowymi, które skłaniają operatorów do bardziej ostrożnego podejścia do wydatków kapitałowych. Prognozy wskazują, że w 2026 roku inwestycje w infrastrukturę sieci komórkowych przewyższą nakłady na stacjonarny szerokopasmowy dostęp do internetu.

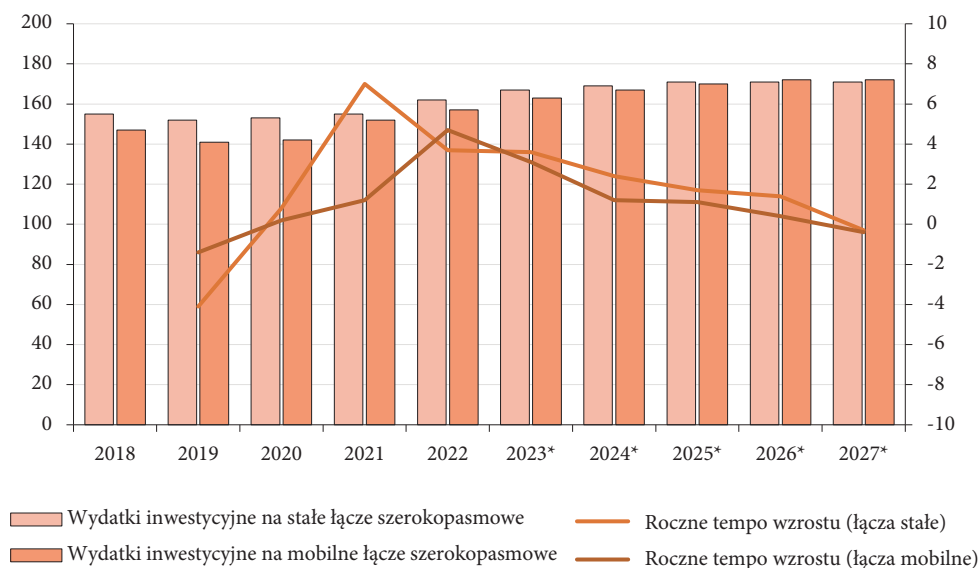
Wzrost nakładów inwestycyjnych w telekomunikacji napędzany jest głównie przez operatorów w USA, Europie i Japonii, którzy koncentrują się na wdrażaniu technologii 5G, rozbudowie stacjonarnej infrastruktury światłowodowej, migracji systemów do chmury oraz badaniu i wdrażaniu rozwiązań sieciowych typu *open*

²⁹ Więcej na temat wydatków kapitałowych w różnych branżach, w tym w telekomunikacji zob. E. Chancellor (red.). *Capital Returns: Investing Through the Capital Cycle: A Money Manager's Reports 2002–15*. Palgrave Macmillan, London 2015.

source. Dzięki tym inwestycjom, sieci telekomunikacyjne stają się coraz bardziej zaawansowane, oferując użytkownikom wyższe prędkości transmisji danych, lepszą jakość usług oraz większą niezawodność.

Oczekuje się jednak, że tempo wzrostu nakładów inwestycyjnych w sektorze sieci telekomunikacyjnych będzie stopniowo maleć. Globalne nakłady inwestycyjne, z podziałem na typ sieci, w zestawieniu z rocznym tempem wzrostu w latach 2018–2027 przedstawiono na rysunku 4.8.

Utrzymujący się wysoki poziom intensywności inwestycji w sektorze telekomunikacyjnym wywiera ciągłą presję na finansowanie i poziom zadłużenia operatorów, co zmusza ich do skupienia się na poprawie efektywności operacyjnej, zwiększeniu przychodów i ścisłej kontroli kosztów. W odpowiedzi na te wyzwania, wielu operatorów, takich jak T-Mobile US, Rain, Singtel, Vodafone, STC i Orange, zdecydowało się na budowę i uruchomienie niezależnych sieci 5G. Inni inwestują w tzw. neutralne sieci hosta, które oferują dostęp do infrastruktury sieciowej wielu dostawcom, umożliwiając bardziej efektywne wykorzystanie zasobów. Gdy operatorzy dysponują nadwyżkami mocy, mają możliwość wykorzystania jej do obsługi dynamicznie rozwijających się rynków centrów danych i usług chmurowych.



Rysunek 4.8. Globalne nakłady inwestycyjne (w mld USD), z podziałem na typ sieci, w zestawieniu z rocznym tempem wzrostu (w %) w latach 2018–2027

Źródło: PWC, The future on the line, Perspectives from Global Telecom Outlook 2023–2027, s. 10, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/telecom-outlook-perspectives.html> (20.09.2024).

Część operatorów telekomunikacyjnych dąży do uzyskania korzyści skali i synergii poprzez fuzje, które pozwalają na łączenie zasobów i dzielenie się kosztami inwestycji w zintegrowane i skalowalne sieci 5G, niezbędne dla zaspokojenia rosnących potrzeb klientów. Przykładami takich działań są proponowane połączenia Orange i MásMóvil w Hiszpanii oraz Vodafone i Three UK (należącej do CK Hutchison) w Wielkiej Brytanii. W Chinach China Unicom i China Telecom podpisały umowę na wspólne budowanie jednej sieci dostępowej 5G, co umożliwia im dzielenie się infrastrukturą i redukcję kosztów. Te strategie, oparte na współpracy i konsolidacji, są kluczowe dla sprostania wyzwaniom finansowym związanym z wdrażaniem nowoczesnych sieci telekomunikacyjnych.

Zakończenie

Postęp techniczny i ekonomiczno-organizacyjny wywiera znaczący wpływ na RUT. Przejawia się to zwłaszcza oddziaływaniem na strukturę użytkowanych sieci informacyjno-komunikacyjnych i oferowanych usług informacyjno-komunikacyjnych, jak też na popyt zgłaszany przez użytkowników tych usług. Z przedstawionych w pracy wyników badań, obejmujących 10 wybranych państw i porównujących dane dla lat 2010, 2015, 2020 i 2023 wyciągnięto wiele wniosków dotyczących przemian zachodzących w badanym okresie w obszarze RUT.

Z badań tych wynika, że podstawowym, wspólnym dla badanych państw, kierunkiem przekształceń RUT jest wzrastający udział szerokopasmowych sieci informacyjno-komunikacyjnych charakteryzujących się rosnącymi zdolnościami dotyczącymi wolumenu i szybkości przesyłu danych. Trend ten obserwuje się zarówno w odniesieniu do sieci stacjonarnych, gdzie wzrasta udział sieci światłowodowych, jak i w odniesieniu do sieci mobilnych, gdzie wzrasta udział sieci najnowszej generacji – LTE, 4G i 5G. Zarazem obserwuje się ciągłą poprawę przestrzennej dostępności nowoczesnych szerokopasmowych sieci stacjonarnych i mobilnych. Na podkreślenie zasługuje również to, że nowo budowane nowoczesne sieci szerokopasmowe, zarówno stacjonarne, jak i mobilne, tworzone są w zgodzie ze standardem IP.

Rozwiązanie takie stosowane jest przez operatorów telekomunikacyjnych, a także operatorów internetowych, co prowadzi do uzyskiwania przez nich zdolności świadczenia usług przesyłu głosu, danych i obrazów oraz przybliżenia oferty usługowej tych operatorów. Wprowadzane przez operatorów telekomunikacyjnych zmiany w strukturze usług informacyjno-komunikacyjnych, zachodzące pod wpływem zmian w sieciach informacyjno-komunikacyjnych przebiegają w dwóch podstawowych kierunkach:

- poszerzania oferty dotychczas świadczonych klasycznych usług telekomunikacyjnych,
- wprowadzania pakietowych ofert usługowych, np. zapewniających obok przesyłu głosu również przesył danych i obrazów.

Operatorzy telekomunikacyjni starając się wyróżnić na tle rosnącej konkurencji operatorów internetowych, dodatkowo zainicjowali:

- w obszarze usług komunikacyjnych oferowanie tzw. usług w chmurze (IaaS, SaaS),
- w obszarze usług informacyjnych wchodzenie w kooperację z oferentami treści w celu poprawy atrakcyjności dotychczasowej oferty własnych innowacyjnych usług, np. IP TV i VoD.

Sytuacja taka skutkuje narastającą konkurencją między operatorami telekomunikacyjnymi i operatorami internetowymi oraz wymogiem ciągłego doskonalenia przez nich parametrów jakościowych własnych sieci oraz parametrów świadczonych w tych sieciach usług informacyjno-komunikacyjnych.

Zmiany w obszarze RUT, zachodzące pod wpływem postępu technicznego i ekonomiczno-organizacyjnego skutkują nie tylko wzrostem konkurencji, ale też szeroko zakrojonymi skutkami przejawiającymi się¹:

- malejącą rolę dotychczas stosowanych technologii informacyjno-komunikacyjnych, np. malejącą rolę telefonii stacjonarnej,
- szybkim wypieraniem dotychczasowych technologii informacyjno-komunikacyjnych przez technologie innowacyjne, co może prowadzić nawet do tzw. dyskontynuacji wykorzystywania wcześniejszych technologii, np. szybkie odchodzenie od analogowej telefonii mobilnej i jej wypieranie przez cyfrowe technologie mobilne,
- możliwością wykorzystania nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych dla doskonalenia struktur wewnętrznych podmiotów RUT oraz całego RUT, pozwalających na wdrażanie innowacyjnych produktów informacyjno-komunikacyjnych, doskonalszych systemów gospodarowania siecią oraz innowacyjnych rozwiązań obsługowo-sprzedażowych.

Zmiany na RUT zachodzące pod wpływem postępu technicznego i ekonomiczno-organizacyjnego prowadzą ponadto do przyspieszenia procesów konwergencji w obszarze sieci informacyjno-komunikacyjnych, usług informacyjno-komunikacyjnych oraz urządzeń końcowych, wykorzystywanych przez użytkowników tych usług. Wynikający z przeprowadzonych badań kierunek przekształceń RUT wskazuje na:

- coraz szybsze przeistaczanie się RUT w zintegrowany RliK dysponujący coraz bardziej nowoczesnymi i konwergentnymi sieciami, pozwalającymi na

¹ R. Casadesus-Masanell, F. Zhu, *Business model innovation and competitive imitation: The case of sponsor-based business models*, „Strategic Management Journal” 2013, nr 4 (34), s. 465 i dalsze.

oferowanie przez wszystkich operatorów tego rynku coraz szerszego pakietu innowacyjnych usług informacyjno-komunikacyjnych,

- oferowanie coraz bardziej zbliżonej gamy usług informacyjno-komunikacyjnych przez funkcjonujących na tym rynku operatorów, w tym zwłaszcza operatorów telekomunikacyjnych i operatorów internetowych,
- konieczność coraz silniejszego przesuwania się operatorów telekomunikacyjnych w kierunku oferowania szerokopasmowych usług online, co zwiększa potencjał tych operatorów i wzmacnia ich zdolność do wiązania posiadanych klientów i pozyskiwania nowych.

Przyjęte w pracy hipotezy, sformułowane we wstępie, można więc uznać za potwierdzone.

Powiązany z powstającym RliK oraz rosnącym jego ujednolicaniem cyfrowym, proces postępującego zanikania granic między wcześniej wyraźnie oddzielnymi rynkami przesyłu informacji, zwłaszcza RUT, rynkiem telewizji kablowej oraz rynkiem IT, będzie wymagał podjęcia badań tych rynków w sposób kompleksowy. Podejmowane próby kompleksowego oglądu powstającego RliK pozwalają uznać, że rynek ten prowadzi do zwiększenia możliwości wyboru usług dla konsumentów, obniżeniu cen usług informacyjno-komunikacyjnych i poprawy jakości tych usług. Powstawanie zintegrowanego RliK przyspiesza też rozwój nowych modeli biznesowych i świadczenia usług informacyjno-komunikacyjnych o wyższej wartości dodanej. Powiązane jest to z tym, że dla funkcjonujących na RliK operatorów, zwłaszcza operatorów nowo wchodzących na ten rynek, kluczowe staje się budowanie silnej marki i pozytywnego wizerunku, co jest niezbędne dla pozyskania i utrzymywania bazy lojalnych klientów oraz osiągnięcia stabilnej pozycji konkurencyjnej. Wymaga to od tych operatorów skoncentrowania się na innowacyjności i różnicowaniu swoich ofert oraz na zwiększaniu wartości dostarczanej klientom.

Realizowane współcześnie przekształcenia RliK pozostają w ścisłym związku z rozwojem cyfryzacji. Intensywne zmiany są szczególnie widoczne w obszarze sieci bezprzewodowych oraz oprogramowania wykorzystywanego w tych sieciach.

Kompleksowe badanie powstającego RliK jako obszaru zawierającego RUT, rynek telewizji kablowej oraz rynek IT będzie sprzyjało pogłębionemu przybliżeniu i odzwierciedlaniu dynamicznych zmian zachodzących na tych rynkach i tworzyło pełniejsze podstawy dla antycypowania przyszłych kierunków rozwoju sieciowego sektora przesyłu informacji.

Bibliografia

- Acocella N., *Zasady polityki gospodarczej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Aker J.C., Mbiti I.M., *Mobile Phones and Economic Development in Africa*, „Journal of Economic Perspectives” 2010, nr 3 (24).
- Alpaydin E., *Einführung in die künstliche Intelligenz*, De Gruyter, Berlin 2020.
- Analizy TeleGeography, <https://www2.telegeography.com> (26.08.2024).
- Armbrust M., *A View of Cloud Computing*, „Communications of the ACM” 2010, nr 4 (53).
- Armstrong M., *Competition in Two-Sided Markets*, „RAND Journal of Economics” 2006, nr 3 (37).
- Arnold G., *Inwestowanie w wartość*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Arrow K.J., The Economic Implications of Learning by Doing, „Review of Economic Studies” 1962, t. 29.
- Arrow K.J., *The Economics of Agency*, w: J.W. Pratt, R.J. Zeckhauser (red.), *Principals and agents: The structure of Business*, Harvard Business School Press, Boston 1985.
- Arrow K.J., *The Organisation of Economic Activity*, w: Joint Economic Committee, U.S. Congress, *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: the PPB System*, Washington, D.C.: G.P.O., vol. 1.
- Azuma R.T., *A Survey of Augmented Reality*, „Presence: Teleoperators and Virtual Environments” 1997, nr 4 (6).
- Babis H., *Tendencje na rynku telekomunikacyjnym*, w: H. Babis, Kinga Flaga-Gieruszyńska (red.), *Rynek usług telekomunikacyjnych*, Lex a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
- Balta-Ozkan N., Davidson R., Bicket M., Whitmarsh L., *The Development of Smart Homes Market*, „Energy Policy” 2013, nr 63.
- Banaszyk P., Cyfert S., *Strategiczna odnowa przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2007.
- Bangemann M., Cabral da Fonseca E., Davis P., de Benedetti C., Gyllenhammar P., Hunsel L., Lescure P., Maragall P., Thorn G., Velazquez-Gastelu C., Bonfield P., Davignon E., Descarpentries J.-M., Ennis B., Henkel H.-O., Knutsen A., Makropoulos C., Prodi R., Timmer J., von Pierer H., *Zalecenia dla Rady Europejskiej. Europa i społeczeństwo globalnej informacji*, Bruksela 1994, https://historiainformatyki.pl/common/files_download.php?fid=95 (12.06.2024).
- Barro R.J., Sala-i-Martin X.X., *Convergence*, „Journal of Political Economy” 1992, nr 2 (100).

- Baumol W.J., *Productivity Growth, Convergence and Welfare*, „American Economic Review” 1986, nr 76.
- Bembenek B., Piecuch T., *Strategiczna rola informacji w zarządzaniu zmianami we współczesnym przedsiębiorstwie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 544, Ekonomiczne Problemy Usług” 2009, nr 35 (2).
- Bieger T., Rüegg-Stürm J., *NetEconomy – Die Bedeutung der Gestaltung von Beziehungskonfigurationen*, w: T. Bieger, N. Bickhoff, R. Caspers, D. zu Knyphausen-Aufsess, K. Redding, *Zukünftige Geschäftsmodelle*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2002.
- Boes A., Kämpf T., *Zeitenwende im Büro: Angestelltenarbeit im Sog der Globalisierung*, „WSI Mitteilungen” 2010, nr 63.
- Brabham D.C., *Crowdsourcing*, MIT Press 2013.
- Bratnicki M., *Kompetencje przedsiębiorstwa. Od określenia kompetencji do zbudowania strategii*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2000.
- Brenner W., Kruse J., Zarnekow R., Sidler A., *Qualität im Internet*, „Elektrotechnik und Informationstechnik, Spezialausgabe Dynamik der Kommunikationsnetze” 2008, z. 7/8.
- Brexit: 1 lutego rozpoczyna się okres przejściowy między Wielką Brytanią a UE*, <https://www.gov.pl/web/finanse/brexit-1-lutego-rozpoczyna-sie-okres-przejsciowy-miedzy-wielka-brytania-a-ue> (23.08.2024).
- Broadband Coverage in Europe 2015 Final Report, <https://ec.europa.eu/digital-strategy/en/news/study-broadband-coverage-europe-2015> (13.09.2024).
- Broadband Coverage in Europe 2020 Final Report, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-broadband-coverage-europe-2020> (13.09.2024).
- Bruhn M., Meffert H., *Handbuch Dienstleistungsmanagement: von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung*, Gabler Verlag, Wiesbaden 2001.
- Budnikowski A., *Ekonomia międzynarodowa*, PWE, Warszawa 2017.
- Budnikowski A., *Międzynarodowe stosunki gospodarcze*, PWE, Warszawa 2003.
- Budziewicz-Guźlecka A., Drab-Kurowska A., *The Analysis of Selected Issues Pertaining to E-Administration in Poland in the Context of Smart City*, „Nordic and Baltic Journal of Information and Communications Technologies” 2017, nr 1.
- Budziewicz-Guźlecka A., *Role of the sharing economy in the contemporary economy*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2017, nr 126.
- Büllingen F., Stamm P., *Entwicklungstrends in Telekommunikationssektor bis 2010*, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Endbericht, Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste GmbH, Bad Honnef, April 2001.
- Casadesus-Masanell R., Zhu F., *Business model innovation and competitive imitation: The case of sponsor-based business models*, „Strategic Management Journal” 2013, nr 4 (34).
- Chancellor E. (red.). *Capital Returns: Investing Through the Capital Cycle: A Money Manager's Reports 2002–15*. Palgrave Macmillan, London 2015.

- Churchill S., *Ericsson: Mobile Data Traffic Doubled in Year*, Dailywireless.org 26.11.2012, <http://www.dailywireless.org/2012/11/26/ericsson-mobile-data-traffic-doubled-in-year/> (20.05.2016).
- Cisco, Visual Networking Index (VNI) Global Mobile Data Traffic Forecast, <https://www.cisco.com> (1.08.2024).
- Cleveland H., *Information as a resource*, „The Futurist“ 1982, nr 12 (16).
- Cockburn A., *Writing Effective Use Cases*, Addison-Wesley Professional, Boston 2001.
- Cody W.F., Kreulen J.T., Krishna V., Spanler W.S., *The integration of business intelligence and knowledge management*, „IBM Systems Journal“ 2002, nr r (41), <https://pdfs.semanticscholar.org/3803/10409dd7822c6007d5c76808b8c28698e2cd.pdf> (30.08.2024).
- Connolly M., Lee C., Tan R., *The Digital Divide and Other Economic Considerations for Network Neutrality*, „Review of Industrial Organization“ 2017, nr 4 (50).
- Cremer H., De Donder P., Boldron F., Joram D., Roy B., *Social costs and benefits of the universal service obligation in the postal market*, w: M.A. Crew, P.R. Kleindorfer (red.), *Competition and Regulation in the Postal and Delivery Sector*, Cheltenham, Northampton 2008.
- Cusumano M.A., Mylonadis Y., Rosenbloom R.S., *Strategic maneuvering and mass market Dynamics: The triumph of VHS over Beta*, „Business History Review“ 1992, nr 66.
- Czaplewski R., *Rynek Usług Pocztowych i Telekomunikacyjnych jako obszar oddziaływania polityki gospodarczej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1997.
- Czubała A., *Usługi w gospodarce*, w: A. Czubała, A. Jonas, T. Smoleń, J.W. Wiktor, *Marketing usług*, Wolters Kluwer, Kraków 2006.
- Czyżewski A., Poczta-Wajda A., *Polityka rolna w warunkach globalizacji*, PWE, Warszawa 2011.
- Daszkowska M., *Usługi. Produkcja, rynek, marketing*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
- De Long J.B., *Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment*, „American Economic Review“ 1988, nr 78.
- Dechant H., Stelzer D., Trost R., *Besonderheiten der Netzökonomie: Probleme und Lösungsansätze für marktgerechte Bewertung von Geschäftsmodellen und Unternehmungen*, „Der Markt“ 2004, nr 1.
- Deloitte, Digital Consumer Trends Survey 2023 part 1, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/Raport-Digital-Consumer-Trends-2023.html> (13.09.2024).
- Deloitte, Digital Consumer Trends Survey 2023 part 2, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/Raport-Digital-Consumer-Trends-2023-cz-II.html> (13.09.2024).
- Desai R., *Internet of Things*, <http://drrajivdesaimd.com/2016/07/19/internet-of-things-iot/> (2.08.2018).

- Downes L., Mui Ch., *Auf der Suche nach der Killer-Applikation. Mit digitalen Strategien neue Märkte erobern*, Campus Fachbuch, Frankfurt a.M. 1999.
- Dunning J.H., Lundan S.M., *Multinational enterprises and the global economy*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton 2008.
- Dziuba D.T., *Gospodarki nasycone informacją i wiedzą*, Wydawnictwo Nowy Dziennik, Warszawa 2000.
- Eaton J.J., Bawden D., *What kind of resource is information?*, „Journal of Information Management” 1991, nr 11 (2).
- Eberspächer J., *Medienkonvergenz*, w: J. Eberspächer, A. Zimmer (red.), *Digitale Medien und Konvergenz*, Hüthig, Heidelberg 2001.
- Elsenbast W., *Universaldienst unter Wettbewerb*, Nomos, Baden-Baden 1999.
- Ericsson Mobility Report, June 2018, <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2018/ericsson-mobility-report-june-2018.pdf> (17.07.2018).
- Ericsson Mobility Report, November 2017, <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-november-2017-central-and-eastern-europe.pdf> (19.07.2018).
- Ericsson Mobility Report, <https://www.ericsson.com/en/mobility-report> (1.08.2024).
- EUR-Lex, Communication on ICT Standardisation Priorities, 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0176> (24.09.2024).
- European Commission, Digital Agenda for Europe: A Europe 2020 Initiative, Brussels: European Union, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/> (29.08.2024).
- European Commission, Rolling Plan for ICT Standardisation 2023, <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation> (24.09.2024).
- Eurostat, Digital Economy and Society, <https://ec.europa.eu/eurostat> (13.09.2024).
- Eurostat, Information Society Statistics – Households and Individuals, 2020, s. 32, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Information_society_statistics_-_households_and_individuals (13.09.2024).
- Eversheim W., *Entwicklungslinien des technischen Fortschritts aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht*, w: H. Lübke (red.), *Fortschritt der Technik – gesellschaftliche und ökonomische Auswirkungen*, R.v. Decker's Verlag, Heidelberg 1987.
- Farrel J., Klemperer P., *Coordination and Lock-In: Competition with switching costs and Network Effects*, w: M. Armstrong, R. Porter (red.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 3, North-Holland 2007.
- FCC (Federal Communications Commission), 2020 Broadband Deployment Report, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2020-broadband-deployment-report> (13.09.2024).
- FCC, 2016 Broadband Progress Report, <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2016-broadband-progress-report> (14.09.2024).
- Flakiewicz W., *Informacyjne systemy zarządzania. Podstawy budowy i funkcjonowania*, PWE, Warszawa 1990.

- Flamm K., *Technical advance and costs: Computer versus Communications*, w: R.W. Crandall, K. Flamm (red.), *Changing the rules: technological change, international competition and regulation in communications*, Brookings Institutions, Washington 1989.
- Furtak R., *Marketing partnerski na rynku usług*, PWE, Warszawa 2003.
- Gabryjelska A., Gadomski P., *Miary i konwergencja kapitału ludzkiego w krajach OECD*, „Ekonomista” 2004, nr 5.
- Główny Urząd Statystyczny, *Spółczeństwo informacyjne w Polsce 2020*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/> (13.09.2024).
- Goodfellow I., Bengio Y., Courville A., *Deep Learning*, MIT Press, Cambridge 2016.
- Gorynia M., Jankowska B., *Klastry a międzynarodowa konkurencyjność i internacjonalizacja przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2008.
- Gorynia M., Jankowska B., Owczarek R., *Zarządzanie strategiczne jako próba syntezy teorii przedsiębiorstwa*, w: M. Gorynia, *Studia nad transformacją i internacjonalizacją gospodarki polskiej*, Difin, Warszawa 2007.
- Gorynia M., Owczarzak R., *Podstawy teorii internacjonalizacji i globalizacji działalności przedsiębiorstw*, „Gospodarka Narodowa” 2004, nr 1–2.
- Gorynia M., *Strategie zagranicznej ekspansji przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007.
- Gorynia M., *Teoria i polityka regulacji mezosystemów gospodarczych a transformacja postso-cjalistycznej gospodarki polskiej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 1995.
- Green Paper on the Development of the Common Market for Telecommunications Services and Equipment*. COM (87) 290 final, 30.06.1987, <http://aei.pitt.edu/1159/> (8.01.2017).
- Groener H., *Działalność pocztowa – monopol czy konkurencja*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Prace Wydziału Transportu i Łączności” 1993, nr 4.
- GSA (Global mobile Suppliers Association), *GSA Evolution to LTE Reports*, <https://gsacom.com> (26.04.2024).
- GSM Association, *The Mobile Economy*, London: GSMA Publications (z różnych lat), <https://www.gsma.com/> (30.08.2024).
- GSMA (GSM Association), *Mobile Economy Reports*, <https://www.gsma.com/mobileeconomy> (26.08.2024).
- GSMA (GSM Association), *Mobile Economy Reports*, <https://www.gsma.com/mobileeconomy> (13.09.2024).
- GSMA, *Mobile Economy Report*, <https://www.gsma.com/mobileeconomy> (1.08.2024).
- Harrison C., *Foundations for Smarter Cities*, „IBM Journal of Research and Development” 2010, nr 4 (54).
- Hartman A., Sifonis J., Kador J., *E-biznes, Strategie sukcesu w gospodarce internetowej*, Liber, Warszawa 2001.
- Haucap J., Heimeshoff U., *Zehn Jahre Liberalisierung in der Telekommunikation: Was wurde erreicht, wie geht es weiter?*, w: U. Jens, H. Romanh (red.), *Wirtschaftliche Macht – politische Ohnmacht?*, Metropolis-Verlag, Marburg 2009.

- Haucap J., Heimeshoff U., *Zehn Jahre Liberalisierung in der Telekommunikation: Erfolge und Zukunftsaussichten*, w: U. Jens, H. Romahn (red.), *Macht und Moral: Netzindustrien in der Diskussion*, Metropolis Verlag, Marburg 2009.
- Hensel M., Wirsam J., *Diffusion von Innovationen*, Gabler, Wiesbaden 2008.
- Hess T., *Ubiquität, Interaktivität, Konvergenz und die Medienbranche*, Universitätsverlag Göttingen, Göttingen 2007.
- Heuermann A., *Die Bedeutung der Telekommunikationsdiensten für wirtschaftliches Wachstum*, Discussion Papers on Development Policy, Bonn, September 1999.
- Howe J., *Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business*, Crown Business, New York 2008.
- http://www.bmwi.de/Homepage/download/telekommunikation_post/Entwicklungstrends.pdf (16.11.2011).
- International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2018, http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/01/weodata/weorept.aspx?sy=2000&ey=2023&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=935%2C182%2C134%2C936%2C184%2C158%2C112%2C542%2C111&s=NGDPD%2CNID_NGDP&grp=0&a=&pr1.x=27&pr1.y=8#download (23.08.2018).
- ITU (International Telecommunication Union), Measuring the Information Society, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/> (1.08.2024).
- ITU (International Telecommunication Union), World Telecommunication/ICT Indicators Database, <https://www.itu.int> (26.04.2024).
- ITU (International Telecommunication Union), World Telecommunication/ICT Indicators Database, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/> (13.09.2024).
- ITU, Measuring Digital Development: Facts and Figures 2021, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx> (13.09.2024).
- ITU, Measuring the Information Society Report, Geneva: ITU Publications (z różnych lat), <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/> (12.11.2023).
- Jaag C., Trinkner U., *A General Framework for Regulation and Liberalization in Network Industries*, w: M. Finger, R. Künneke (red.), *International Handbook of Network Industries – The Liberalisation of Infrastructure*, Edward Elgar, Cheltenham 2011.
- Johnson E., Bellman S., Lohse G., *Cognitive Lock-In and the Power Law of Practice*, „Journal of Marketing” 2003, nr 2 (67).
- Jost R., *Was ist das eigentlich Revolutionäre an der Telekommunikation?*, w: P. Müller, 21. DFN-Jahrestagung – DFN2007 (Kaiserslautern, 29.05.2007–1.06.2007), <http://edoc.hu-berlin.de/conferences/dfn2007/jost-reinhold-57/PDF/jost.pdf> (1.04.2014).
- Jurczyk Z., *O współczesnym liberalizmie ekonomicznym*, „Gospodarka Narodowa” 1991, nr 5.
- Kabaciński W., *Podstawy telekomunikacji cyfrowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

- Kamiński F., *Regulacja sektorowa Ex Ante a efekty pośrednie telekomunikacji*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 597, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 57.
- Kammerschen D.R., McKenzie R.B., Nardinelli C., *Ekonomia*, Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”, Gdańsk 1991.
- Katz M., Shapiro C.L., *Systems competition and network effects*, „The Journal of Economic Perspectives” 1994, nr 2 (8).
- Kleer J., Liberska B., Kukliński A., Stacewicz J., Kowalik T., Zacher L., Karpiński A., *Globalizacja gospodarki światowej a integracja regionalna*, Komitet Prognoz „Polska XXI wieku” przy prezydium PAN, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa 1998.
- Klemperer P., *Markets with consumer switching costs*, „Quarterly Journal of Economics” 1987, nr 102.
- Korean Communications Commission, Annual Report 2015, <https://www.kcc.go.kr> (13.09.2024).
- Korean Communications Commission, Annual Report 2020, <https://www.kcc.go.kr> (13.09.2024).
- Kosińska M., *Inżynieria oprogramowania – przypadki użycia w projektowaniu systemów informatycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
- Kowalik T., *Współczesne systemy ekonomiczne. Powstanie, ewolucja, kryzys*, Wydawnictwo, WSPiZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2000.
- Kunkel C.L., *Der Dienst im Kern des Konvergenzprozesses*, Weissensee Verlag, Berlin 2003.
- Lacity M.C., Willcocks L.P., *Information Systems Outsourcing: Myths, Metaphors and Realities*, John Wiley & Sons 2009.
- Ładny P., Windekilde I., *Sieci telekomunikacyjne*, w: H. Babis, K. Flaga-Gieruszyńska (red.), *Rynek usług telekomunikacyjnych*, Lex a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
- Lewin A.Y., Peeters C., *Offshoring Work: Business Hype or the Onset of Fundamental Transformation?*, „Long Range Planning” 2020, nr 3 (39).
- Liebovitz S.J., Margolis S.E., *Path dependence, Lock In and history*, „Journal of Law, Economic & Organizations” 1995, nr 1 (11).
- Luschnik K., *Europäische Zahlungskartennetzwerke*, Diplomarbeit, Universität Wien, Wien 2008.
- Luster C.H., *Die Teilnahme an und Gestaltung von Standarisierungsprozessen*, Seminararbeit an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main 2004.
- Machlup F., *The production and distribution of knowledge in the United States*, Princeton 1962.
- Małachowski A., *Konwergencja rynku telekomunikacyjnego. Rozwój wybranych internetowych mediów komunikacji*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 544, Ekonomiczne Problemy Usług” 2009, nr 35.
- Małachowski A., *Środowisko wirtualnego klienta*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2005.

- Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N., *A contribution to the empirics of economic growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1992, nr 107.
- Marinos A., Briscoe G., „Community Cloud Computing”, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Berlin 2009.
- Martin J., *Telecommunications and computer*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1969.
- Martin J., *The wired society*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1978.
- Michałowska M., Pogan B., *E-cło w gospodarce opartej na wiedzy*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 598, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 58.
- Michałowska M., *Technologie telematyczne jako instrument poprawy efektywności transportu*, w: M. Michałowska (red.), *Efektywność transportu w warunkach gospodarki globalnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012.
- Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, *Communications in Japan 2015*, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (15.09.2024).
- Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, *Communications in Japan 2020*, <https://www.soumu.go.jp/english/whitepaper/> (15.09.2024).
- Moore T.G., Aberle G., Seidenfus H.S., *Deregulating ground transportation*, w: *New opportunities for entrepreneurship*, Mohr, Tübingen 1984.
- MPC Newsletter 25.01.2022, TOP Telekommunikation Trends 2022, <https://www.mpcservice.com/top-telekommunikation-trends-2022/> (16.09.2024).
- Niebel L., *Telekommunikation in der Telematik*, Fachhochschule Jena, Jena 8.09.2010.
- Niedźwiedziński M., *Globalny handel elektroniczny*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Nora S., Minc A., *L'Informatisation de la Socie, Rapport à M. le Président de la République*, La Documentation Française, Paris 1978.
- Nowak F., *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), *OECD Digital Economy Outlook*, <https://www.oecd.org/sti/> (13.09.2024).
- OECD, *Broadband Statistics Update – December 2020*, <https://www.oecd.org/internet/broadband/broadband-statistics/> (13.09.2024).
- OECD, *Communications Outlook 2011*, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-communications-outlook-2011_comms_outlook-2011-en (26.07.2018).
- OECD, *Communications Outlook 2013*, https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/comms_outlook-2013-en.pdf?expires=1532604279&id=id&accname=oid032762&checksum=5C0BB2EAF90C98BA1F46BF26EDE147D5 (26.07.2018).
- OECD, *Digital Economy Outlook 2017*, <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdkeyictindicators.htm> (26.07.2018).
- OECD, *Digital Economy Outlook 2020*, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.html (16.09.2024).

- OECD, *Digital Economy Outlook 2024* (vol. 1), https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-1_a1689dc5-en.html (25.09.2024).
- OECD, *OECD Digital Economy Outlook*, Paris: OECD Publishing (z różnych lat), <https://www.oecd.org/sti/> (12.01.2024).
- Ofcom, *Communications Market Report 2015*, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2015> (15.09.2024).
- Okoń-Horodyńska E. (red.), *Wyzwania procesu globalizacji wobec człowieka*, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice 1999.
- Olearnik J., Styś A., *Usługi w rozwoju społeczno-gospodarczym*, PWE, Warszawa 1989.
- Olszak C.M., *Organizacja oparta na Business Intelligence – wybrane wyniki badań empirycznych*, „Studia Ekonomiczne” 2013, t. 136.
- Oshri I., *Offshoring of Services: A Review of the Literature and Organizing Framework*, Springer, Berlin 2020.
- Picot A., Baumann O., Grove N., Wernick Ch., *Kick Off*, Proseminar Innovation und Regulierung, München 23.04.2007.
- Pieper B., *Neuseeland*, w: Ch. Koenig, J. Kühling (red.), *Liberalisierung der Telekommunikationsordnungen. Ein Rechtsvergleich*, Verlag Recht und Wirtschaft, Heidelberg 2000.
- Piller F., *Mass Customization and Open Innovation News*, <http://www.mass-customization.de/> (10.08.2013).
- Pohler M., Beckert B., Schefczyk M., *Technologische und ökonomische Langfristperspektiven der Telekommunikation*, SAP-Stiftungslehrstuhl für Entrepreneurship und Innovation, Technische Universität Dresden, Dresden 2006.
- Porat M.U., *The Information Economy: Definition and Measurement*, U.S. Department of Commerce, Office of Telecommunications 1977.
- Porter M.E., *Porter o konkurencji*, PWE, Warszawa 2001.
- Porter M.E., *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, PWE, Warszawa 1992.
- PWC, *The future on the line, Perspectives from Global Telecom Outlook 2023–2027*, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/telecom-outlook-perspectives.html> (20.09.2024).
- Ratajczak M., *Współczesne teorie ekonomiczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012.
- Ratasich D., *NB-IoT: Advancements and Challenges in Internet of Things Networks*, „IEEE Communications Magazine” 2019, nr 3 (57).
- Repo A.J., *The value of information: Approches in economics, accounting and management science*, „Journal of the American Society of Information Science” 1989, nr 40 (2).
- Ries A., Ries L., *Pochodzenie marki*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005.
- Rochet J.-C., Tirole J., *Two-sided markets: A progress Report*, „RAND Journal of Economics” 2006, nr 3 (35).
- Rockenhäuser J., *Digitale Konvergenz und Kompetenzen-management*, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 1999;

- Rodine-Hardy K., *Global Markets and Government Regulation in Telecommunications*, Cambridge University Press, Cambridge 2013.
- Rogoziński K., *Usługi rynkowe*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2000.
- Rohr C., Trinkner U., Lawrence A., Hunt P., Kim C.W., Potoglou D., Sheldon R., *Study on Appropriate Methodologies to Better Measure Consumer Preferences for Postal Services*, RAND Europe, Cambridge 2011.
- Rosa G., *Rynek usług jako obiekt badań*, w: G. Rosa (red.), *Konsument na rynku usług*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2015.
- Rosa G., *Struktura i przeobrażenia współczesnego sektora usług*, w: S. Flejterski, A. Panasiuk, J. Perenc, G. Rosa (red.), *Współczesna Ekonomika Usług*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- Russell S., Norvig P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, wyd. 3, Prentice Hall, Hoboken 2010.
- „Rzeczpospolita” 31.08.2009.
- Schneider V., *Die Transformation der Telekommunikation*, Campus Verlag, Frankfurt, New York 2001.
- Schnitker Ch., *Regulierung der Netzsektoren Eisenbahn, Elektrizität und telekommunikation*, VVB Lauferweiler Verlag, Giessen 2009.
- Schoder D., *Erfolg und Misserfolg telematischer Innovationen*, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 1995.
- Schoder D., *Fundamentals of Information Management*, FUN WS 07/08, Universität zu Köln, Seminar für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement 2007.
- Schoder D., *Netzeffekte und Telekommunikation*, w: A. Mahler, M.-W. Stötzer (red.), *Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1995.
- Shapiro C., Varian H.R., *Network effects*, University of California Berkeley, 1998.
- Sharma S., *Advanced Wireless Connectivity: The Path to 5G and Beyond*, „IEEE Communications Magazine” 2020, nr 5 (58).
- Slater M., S. Wilbur, *A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE)*, „Presence: Teleoperators and Virtual Environments” 1997, nr 4 (6).
- Smith J.A., Thompson M.R., *Geospatial Information Handbook*, 3rd ed., Oxford University Press, Oxford 2018.
- Sondej T., *Przewaga konkurencyjna operatorów publicznych na rynku usług pocztowych w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012.
- Sostero M., Milasi S., Hurley J., Fernández-Macías E., Bisello M., *Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide?*, European Commission 2020.
- Stewart T.A., *Der vierte Produktionsfaktor. Wachstum und Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement*, Hanser Fachbuch, München, Wien 1998.

- Stock W.G., *Elektronische Informationsdienstleistungen und ihre Bedeutung für Wirtschaft und Wissenschaft*, ifo Studien zur Innovationsforschung, t. 3, München 1995.
- Styś A., *Rynek usług w ujęciu przestrzennym*, PWE, Warszawa, 1977.
- STZ Consulting Group, *Telekommunikation*, <http://www.stz-consulting.de/page3.html> (13.03.2009).
- Surantha N., Sutisna N., Nagao Y., Ochi H., *SoC design with HW/SW co-design methodology for wireless communication system*, 17th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT), 2017, DOI: 10.1109/ISCIT.2017.8261177.
- Szymański W., *Interesy i społeczności globalizacji. Wprowadzenie do ekonomii ery globalizacji*, Difin, Warszawa 2004.
- Tätigkeitsbericht 1987, WIK, Deutsche Bundespost 1987.
- Telekommunikationsmarkt. 2000 plus: Aufbruch in die Informationsgesellschaft, Gutachten für den Gesprächskreis Politik und Medien der Friedrich-Ebert-Stiftung/Booz, Allen & Hamilton, Düsseldorf 1996.
- Telekommunikationsmarkt: Wettbewerb im Weltmaßstab „Deutsche Bank Bulletin“ 1989, nr 3, <http://www.computerwoche.de/a/telekommunikationsmarkt-wettbewerb-im-weltmaassstab,1152319> (14.06.2016).
- Tenbücken M., *Divergente Konvergenz – Die Verbreitung nationaler Regulierungsbehörden im Telekommunikationssektor*, w: V. Schneider, M. Tenbücken (red.), *Der Staat auf dem Rückzug*, Campus Verlag, Frankfurt, New York, 2004.
- TenMedia, Die 6 Top Software-Entwicklungstrends 2022, <https://www.tenmedia.de/de/blog/kategorie/news-trends/die-6-top-software-entwicklungstrends-2022> (18.09.2024).
- The Economist Newspaper Limited, London 29.08–4.09.2009, za: Rzeczpospolita z 31.08.2009.
- The Mobile Economy 2017, GSMA Intelligence, <https://www.gsmainelligence.com/research/?file=9e927fd6896724e7b26f33f61db5b9d5&download> (26.04.2018).
- Therborn G., *Globalizations. Dimensions. Historical Waves. Regional Effects. Normative Governance*, „International Sociology” 1998, nr 2 (15).
- Thompson B., *Hybrid working works: huge study reveals no drop in productivity*, „Nature” 2021, nr 7867 (595).
- Toffler A., *Szok przyszłości*, Zysk i S-ka, Poznań 1998.
- Tridens Technology, Telecommunications Industry Statistics (Overview for 2024), <https://tridenttechnology.com/telecommunications-industry-statistics/> (19.09.2024).
- Trimmel D., *Mehr als 5G: Deutsche Grossunternehmen sind bereit fuer neue mobile infrastrukturen*, <https://de.linkedin.com/pulse/mehr-als-5g-deutsche-gro%C3%9Funternehmen-sind-bereit-f%C3%BCr-neue-trimmel> (7.09.2024).
- Trinkner U., Holznagel B., Jaag Ch., Dietl H., Haller A., *Möglichkeiten eines gemeinsam definierten Universaldienst Post und Telekommunikation aus ökonomischer und juristischer Sicht*, Swissecconomics, Herbst, Zürich 2012.

- Tseng M.M., Jiao R.J., *Mass Customization*, w: *Handbook of Industrial Engineering, Technology and Operation Management* (3rd ed.), Wiley, New York 2001.
- UN Data, *Monthly Bulletin of Statistics Online, Population*, <https://unstats.un.org/unsd/mbs/app/DataSearchTable.aspx> (23.08.2018).
- Urząd BEREC, *Informacje ogólne*, https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/ber-rec_pl (22.03.2018).
- VDE-Positionspapier. Informations- und Kommunikationstechnik: Perspektiven und Chancen, Frankfurt am Main, März 2009.
- Walesiak M., *Statystyczna analiza wielowymiarowa w badaniach marketingowych*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Lanego we Wrocławiu” 1993, nr 654.
- Wanda A., *Short and Long-Term Vision of 4G*, Telecom Insights, <http://trends-in-telecoms.blogspot.com/2011/07/short-and-long-term-visions-of-4g.html> (15.08.2018).
- Warnecke H.J., *Produktionstechnik im Wandel – Auswirkungen technischer, ökonomischer und sozialer Art*, w: H. Lübke (red.), *Fortschritt der Technik – gesellschaftliche und ökonomische Auswirkungen*, R.v. Decker's Verlag, Heidelberg 1987.
- Weiber R., Systemgüter und klassische Diffusionstheorie, w: A. Mahler, M.-W. Stötzer (red.), *Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1995.
- Welfens P.J., Yarrow G. (red.), *Telecommunications and Energy in Systemic Transformation: International Dynamics, Deregulation and Adjustment in Network Industries*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997.
- Wieland B., *Die Entflechtung des amerikanischen Fernmeldemonopols*, *Schriftreihe des WIK der Deutschen Bundespost*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo 1985.
- Wilczyński W., *Od gospodarki scentralizowanej do gospodarki rynkowej*, PTE, Warszawa 1991.
- Williamson O.E., *The Economic Institutions of Capitalism. Firms, Markets, Relational Contracting*, New York, London 1995.
- Will-Zocholl M., Kämpf T., *Branchenanalyse Informations- und Telekommunikationsbranche*, Study der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, <https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?produkt=HBS-006335> (19.08.2024).
- Will-Zocholl M., Kämpf T., *Branchenanalyse Informations- und Telekommunikationsbranche*, Study der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, <https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?produkt=HBS-006335> (19.08.2024).
- Wojtyna A., *Nowe trendy w zachodniej teorii ekonomii*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1988.
- World Bank, World Development Indicators, <https://data.worldbank.org/> (13.09.2024).
- Wünstel K., *Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis*, Springer, 2012; R. Mansell, W.E. Steinmueller, *Digital Economy and Innovation*, Oxford University Press, Oxford 2014.

Zauberman G., *The intertemporal Dynamics of consumer Lock-In*, „Journal of Consumer Research” 2003, nr 3 (30).

Zinöcker K., Schindler J., Polt W., Gude S., Stamper M., *Fit-IT Interimsevaluierung*, Institut für Technologie- und Regionalpolitik, Joanneum Research, Vienna 2005.

Spis rysunków

Rysunek 1.1. Rynek Usług Telekomunikacyjnych jako tzw. rynek dwustronny	14
Rysunek 1.2. Czworowarstwowy model telekomunikacji	15
Rysunek 1.3. Struktura typowych, detalicznych usług telekomunikacyjnych wartości dodanej	18
Rysunek 1.4. Obszar usług hurtowych i detalicznych rynku telekomunikacyjnego	21
Rysunek 1.5. Rynek usług telekomunikacyjnych i jego otoczenie	25
Rysunek 2.1. Postęp technologiczny w telekomunikacyjnych sieciach przewodowych i bezprzewodowych w latach 2000–2020 (mierzony szybkością transmisji danych w sieciach)	36
Rysunek 2.2. Etapy konwergencji w sektorze komunikacji elektronicznej	39
Rysunek 2.3. Podstawowe etapy zmian struktur operatorów telekomunikacyjnych	53
Rysunek 2.4. Wpływ procesów liberalizacji i deregulacji na zmiany w obszarze rynków telekomunikacyjnych	56
Rysunek 3.1. Stopień pokrycia badanych państw stacjonarnymi sieciami szerokopasmowymi w roku 2010, 2015, 2020 i 2024 (w %)	67
Rysunek 3.2. Stopień pokrycia badanych państw stacjonarnymi sieciami szerokopasmowymi NGA w roku 2010, 2015, 2020 i 2024 (w %)	68
Rysunek 3.3. Udział gospodarstw domowych mających potencjalny dostęp do superszybkich łączy światłowodowych FTTB/H w badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i 2024 (w %)	69
Rysunek 3.4. Udział połączeń realizowanych z wykorzystaniem łączy światłowodowych typu FTTH i FTTB w całości szerokopasmowych połączeń internetowych w badanych krajach w 2015 i 2020 roku (w %)	70
Rysunek 3.5. Prędkość ściągania danych w sieciach stacjonarnych w wybranych badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 oraz prognoza dla roku 2024 w Mbit/s (wg pomiaru trzech specjalistycznych międzynarodowych instytucji – Akamai, Ookla oraz M-Lab)	73
Rysunek 3.6. Wzrost liczby użytkowników sieci LTE oraz liczby państw, w których te sieci eksploatowano w latach 2010, 2015, 2020 oraz 2023	75

Rysunek 3.7. Stopień nasycenia usługami świadczonymi w mobilnych sieciach szerokopasmowych w badanych krajach na koniec 2010, 2015, 2020 i 2023 roku (w liczbie abonamentów na 100 mieszkańców)	77
Rysunek 3.8. Całkowity szacowany w skali światowej przesył głosu i danych w sieciach mobilnych w latach 2007, 2010, 2015, 2020 i 2023 (w petabajtach na miesiąc; 1 PB = 1015)	79
Rysunek 3.9. Ewolucja zwiększania zdolności przesyłowej sieci telekomunikacyjnych po 1990 roku	82
Rysunek 3.10. Łączna wartość inwestycji telekomunikacyjnych w badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 oraz 2023 (w mln USD)	83
Rysunek 3.11. Inwestycje ponoszone na infrastrukturę telekomunikacyjną w wybranych badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i w 2023 (w USD na mieszkańca)	85
Rysunek 3.12. Inwestycje telekomunikacyjne poniesione w wybranych badanych krajach w latach 2010, 2015, 2020 i w 2023 (jako % PKB)	87
Rysunek 4.1. Podstawowe siły sprawcze przekształceń rynku usług telekomunikacyjnych	92
Rysunek 4.2. Model pięciu sił konkurencji Portera	95
Rysunek 4.3. Rynek usług telekomunikacyjnych z wprowadzoną i utrwaloną konkurencją według modelu pięciu sił konkurencji Portera	97
Rysunek 4.4. Przewidywany wpływ technologii mobilnej 5G na RUT w latach 2023–2030	115
Rysunek 4.5. Przewidywane udziały sieci 5G w RUT wybranych obszarów i państw przodujących oraz rozwijających się w roku 2030	116
Rysunek 4.6. Zapotrzebowanie na wybrane usługi cyfrowe w latach 2018–2023 oraz prognoza zapotrzebowania na te usługi w latach 2024–2027 i przełożenie tego zapotrzebowania na konsumpcję danych mierzoną w petabajtach	116
Rysunek 4.7. Rosnąca liczba mierzonych w milionach połączeń realizowanych w sieci 5G na tle malejącej liczby połączeń realizowanych w sieciach 3G i 4G w latach 2018–2023 oraz połączeń prognozowanych w latach 2024–2027 (w mln połączeń)	117
Rysunek 4.8. Globalne nakłady inwestycyjne (w mld USD), z podziałem na typ sieci, w zestawieniu z rocznym tempem wzrostu (w %) w latach 2018–2027	118

Spis tabel

Tabela 1.1. Podstawowy podział współczesnych usług telekomunikacyjnych	17
Tabela 4.1. Stan konkurencji w obszarze rynków usług telekomunikacyjnych oraz jego główne zewnętrzne czynniki sprawcze	93

Summary

Transformations of contemporary telecommunications service markets based on an analysis of selected countries' markets

The publication explores the dynamic transformations in contemporary telecommunications service markets, driven by technological progress and changing socio-economic demands. Initially centered on traditional voice and SMS services, the market has evolved due to the rapid development of information and communication technologies. Modern telecommunications now encompass a wide array of digital services, including voice, data, image transmission, and the Internet of Things, reshaping how individuals and devices communicate.

This book identifies and analyzes the fundamental shifts in telecommunications networks, service structures, market supply, and consumer behavior. A key focus is the growing convergence between telecommunications and internet operators, which has significantly influenced market structures.

The study uses a mix of theoretical, empirical, and conceptual approaches to investigate changes across ten selected countries between 2010 and 2024. It emphasizes the impact of internet expansion, integration of digital and mobile services, and future innovations such as 6G. The author outlines how these changes are forming new, convergent markets for information and communication.

This study is based on literature reviews, document analysis, statistical data interpretation, and forecasting. It offers valuable insights into global market trends, national differences, and future developments, contributing to broader research on consumer and operator behavior in digital economies.

Keywords: Telecommunications services, digital transformation, ICT, convergence, Internet of Things (IoT), 5G, 6G



71-101 Szczecin, ul. Mickiewicza 64
tel. 91 444 20 06, 91 444 20 09
e-mail: wydawnictwo@usz.edu.pl
www.wn.usz.edu.pl

ISBN 978-83-7972-918-0 (online)
ISBN 978-83-7972-917-3 (print)



9 788379 729173