

*dr Jolanta Sala*<sup>1</sup> 

Dział B+R

Baltic Operator w Gdańsku

*dr Halina Tańska*<sup>2</sup> 

Katedra Informatyki Stosowanej i Modelowania Matematycznego

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## Inkluzyjne mechanizmy przezwyciężenia opóźnień technologicznych polskiej gospodarki

### WPROWADZENIE

Tytułowe opóźnienie jest pojęciem, które w rozumieniu potocznym odnosi się do jednego miernika, jakim jest czas. W słowniku języka polskiego podane są dwa znaczenia słowa opóźnienie. Jedno podkreśla, że jest to „różnica czasu wynikająca z dłuższego, niż przewidywano trwania jakiejś czynności”. Natomiast drugie znaczenie eksponuje sytuację, „w której coś przebiega później, niż miało przebiegać” (*Słownik...*, 2023). Autorki w życiu zawodowym trwającym od lat siedemdziesiątych doświadczały obu znaczeń tego słowa z perspektywy trzech dyscyplin naukowych ściśle związanych z rozwojem technologii, tj. cybernetyki, sztucznej inteligencji, a w szczególności informatyki. W Polsce wiele opóźnień rozwojowych w obszarze tych dyscyplin naukowych miało charakter opóźnień technologicznych. Niestety, perspektywy tych dyscyplin były zdominowane uwarunkowaniami politycznymi, gospodarczymi i społecznymi specyficznymi dla Polski w jej historycznych okresach rozwojowych. Opóźnienie technologiczne było istotnym aspektem życia społeczno-gospodarczego uświadamianym potocznie i często przemilczanym, także w środowisku naukowym.

---

<sup>1</sup> Adres korespondencyjny: al. Niepodległości 690/29, 81-853 Sopot; e-mail: jolasala@interia.pl. ORCID: 0000-0001-8421-6949.

<sup>2</sup> Adres korespondencyjny: Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, ul. Słoneczna 54, 89-698 Olsztyn; e-mail: tanska@uwm.edu.pl. ORCID: 0000-0002-2014-5202.

Na potrzeby niniejszego opracowania wyodrębnione zostały trzy następujące okresy rozwojowe:

1. „Schyłkowej fazy budowy socjalizmu” (lata siedemdziesiąte i osiemdziesiąte XX wieku).
2. „Transformacji ustrojowej” (lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte XX wieku).
3. „Transformacji społeczno-gospodarczej” (dwie dekady XXI wieku).

W przypadku opóźnienia technologicznego znaczenie mają także okresy historyczne obejmujące okres zaborów, okres dwudziestolecia międzywojennego oraz okres lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych, niemniej w niniejszym opracowaniu wyeksponowane zostaną trzy okresy od lat siedemdziesiątych począwszy, gdyż one stanowią dla autorek okres badań własnych, w tym także metodą obserwacji uczestniczącej w procesie powstawania i ekspansji technologii cyfrowych. Podkreślenia wymaga, iż granice okresów mają charakter „płynny” oraz specyficzny dla Polski, choć niewątpliwie w ścisłym odniesieniu do technologicznych zmian europejskich i globalnych. W konsekwencji kluczowym problemem wywiązania się z realizacji tytułowych zobowiązań jest trafna i wiarygodna identyfikacja: opóźnień technologicznych, przyczyn tych opóźnień oraz mechanizmów ich przewyżczania. Celem opracowania jest przedstawienie wyników analizy retrospektywnej zmienności zjawisk społeczno-gospodarczych ukierunkowanych i zdominowanych przez rozwój technologiczny w okresie minionych pięćdziesięciu lat w Polsce. Zastosowano autorską metodykę badań retrospektywnych rozwoju technologii, której główne założenia zostały przedstawione w niniejszym opracowaniu, a jej podstawę stanowi zastosowanie znanych metod i koncepcji analizy technologii (według własnego wyboru) oraz metod projektowania i programowania systemów informatycznych (w szczególności analizy biznesowej i analizy systemowej opartych na metodach obiektowych, m.in. agregacji, hierarchizacji, hermetyzacji i parametryzacji).

Paradygmaty, metodologie i metodyki odwołujące się do naukowej analizy wykazują, że są dyscypliny naukowe i obszary wiedzy, dla których analiza retrospektywna jest dominująca, m.in. archeologia i teologia, dla innych zaś dominujące znaczenie ma podejście prospektywne, m.in. w cybernetyce, informatyce, a przede wszystkim w sztucznej inteligencji. Prospektywna analiza technologii często bywa uznawana za „jedynie słuszną” lub wystarczającą, a w przekonaniu autorek jest istotną przyczyną wielu błędów powstających w opracowaniach naukowych związanych z technologią oraz w ich implementacjach praktycznych zarówno w skali mikroekonomicznej, jak i makroekonomicznej. W każdym przypadku metodyczne zrównoważenie podejścia retrospekcji i prospekcji świadczy o roztropności naukowej. Niemniej w przypadku obszaru badawczego, jakim jest tytułowa technologia, z powodu deficytu podejścia retrospektywnego niniejsze opracowanie podejmuje próbę wypełnienia tej luki mającej charakter permanentny.

## PRZEGLĄD LITERATURY

Interdyscyplinarna próba rozwiązania problemu i zrealizowania postawionego celu opracowania jest w dużym stopniu uzależniona od przeglądu kluczowej literatury i doprecyzowania głównych pojęć. Wydaje się, że nadrzędne znaczenie ma podejście do tytułowej „polskiej gospodarki”. W niniejszym opracowaniu przyjęte zostało założenie zrównoważonej roli ekonomii w teorii i praktyce, ze szczególnym zaakcentowaniem makroekonomii. Założenie to spełniają publikacje i dokonania praktyczne Josepha E. Stiglitz, Grzegorza W. Kołodki, a także Leszka Balcerowicza. Są oni profesorami o znaczącym dorobku naukowym oraz ekspertami rządowej polityki gospodarczej (USA i Polska) w międzynarodowych relacjach globalnych. Dla niniejszego opracowania wystarczające podstawy pojęciowe stanowią trzy publikacje: dotycząca osiągnięcia państwa dobrobytu (Stiglitz, 2004), dotycząca problemów i zmian związanych z rozwojem gospodarczym (Kołodko, 2008), a także dotycząca kierunków rozwoju i zarządzania sektorem publicznym istotnie uzależnionym od krajowej specyfiki – w kontekście zagadek wzrostu gospodarczego (Balcerowicz i in., 2015)<sup>3</sup>. Publikacje te wyróżnia prostota przekazywanych treści. G.W. Kołodko w trosce o słowo formułuje matrycę: „prawda, prawdomówność, niewiedza, błąd, fałsz, kłamstwo”, proponując, że każdy może „spróbować umiejscowić na niej siebie, świadom własnych wędrowek w czasie i przestrzeni” (Kołodko, 2008, s. 34). Jest to niezwykle istotna refleksja<sup>4</sup> uwzględniająca dynamikę zmian i specyfikę miejsca. L. Balcerowicz wraz z Andrzejem Rzońcą (Balcerowicz i in., 2015, s. 1–35) eksponują znaczenie wzrostu gospodarczego (ang. *The Significance of Economic Growth*), a w szczególności aspekty długoterminowego wzrostu (ang. *Long-Term Growth*), wstrząsów i okresów względnie stabilnego wzrostu (ang. *Shocks and Periods of Relatively Stable Growth*). Oczywiście G.W. Kołodko, J.E. Stiglitz, L. Balcerowicz i inni zgodnie zwracają uwagę na ekonomiczne znaczenie rozwoju techniki i technologii.

Tytułowym pojęciem niniejszego opracowania jest technologia. Nawet syntetyczny przegląd autorów i literatury poświęconej zmienności tego pojęcia w czasie oraz jego specyfice odnoszącej się do miejsca jego definiowania i sto-

---

<sup>3</sup> Jest to podejście L. Balcerowicza odmienne od wcześniejszego związanego z ograniczonym/redukowanym państwem, co świadczy m.in. o bardzo silnych relacjach nauki, polityki i biznesu, a w szczególności z organizacjami międzynarodowymi, tj. m.in. Bank Światowy (Sala, Tańska, 2015a).

<sup>4</sup> W przekonaniu autorek na temat technologii w polskiej gospodarce można usłyszeć i przeczytać wiele opinii charakteryzujących się niewiedzą, błędami, fałszem, a nawet kłamstwem, na co autorki starały się wskazywać stosownie do czasu i miejsca (m.in. Sala, Tańska, 2011d, s. 195–202; 2013a; 2014a, s. 352–357). W polskich publikacjach nieliczne z opinii charakteryzuje prawda i prawdomówność w przedmiotowym obszarze pojęciowym, zarówno w teorii (w informatyce, sztucznej inteligencji, cybernetyce), jak i w praktyce.

sowania byłyby bardzo obszernym opracowaniem. Wobec tego warto odwołać się do relatywnie obiektywnego przeglądu literatury opracowanego przez Katarzynę Halicką (2016, s. 12–27). Autorka uwzględniła w przeglądzie publikacje krajowe i zagraniczne – od najstarszej z połowy XX w. Josepha Aloisa Schumpetera (z 1949 r.), kończąc na drugiej dekadzie XXI w. Niemniej, w przeglądzie jest luka czasowa dotycząca polskich publikacji z pierwszej dekady okresu „szyłkowej fazy budowy socjalizmu” (lata siedemdziesiąte i osiemdziesiąte XX wieku). Jest to bardzo istotna dekada na osi czasu, która umożliwia ujęcie specyfiki miejsca w okresie podziału świata na kapitalistyczny i socjalistyczny (zwany także komunistycznym), gdzie Polska (PRL) była znaczącym miejscem rozwoju technologii tej drugiej części świata (Sala, Tańska, 2015a, s. 624–625). Uzupełniającym przeglądem literatury i aktywności z tego okresu może być dorobek Andrzeja Targowskiego, który w latach siedemdziesiątych XX w. przekonywał, że informatyka jest kluczem do dobrobytu (Targowski, 1971), a następnie w drugiej dekadzie XXI w. usystematyzował na osi czasu i w globalnej przestrzeni historię, teraźniejszość oraz przyszłość informatyki w znaczeniu rozwoju techniki i technologii, uwzględniając realia świata podzielonego politycznie, społecznie i gospodarczo (Targowski, 2013). Zasygnalizować można polityczną izolację polskiego potencjału rozwojowego, m.in. na przykładzie objętych cenzurą aż do lat siedemdziesiątych publikacji z zakresu cybernetyki (Sala, Tańska, 2023).

K. Halicka wykazuje, iż w literaturze przedmiotu od II połowy XX wieku panuje zgodne przekonanie, że „rozwój postępu technicznego, a w szczególności rozwój technologii i ich wdrażanie w procesach wytwórczych stanowią istotną dźwignię konkurencyjności i siłę wiodącą wzrostu gospodarczego oraz rozwoju ekonomicznego. Technologia staje się ważnym komponentem potencjału przedsiębiorstwa oraz całego społeczeństwa. Jest czynnikiem rozwoju gospodarki i podmiotów w niej funkcjonujących, a także jednym z podstawowych elementów kultury społeczeństwa (...) jest ona współcześnie szeroko wykorzystywana oraz rozpatrywana w różnych dziedzinach życia i obszarach funkcjonowania człowieka” (Halicka, 2016, s. 12). W wyniku przeglądu definicji K. Halicka proponuje przyjąć, że „technologia to proces polegający na przetwarzaniu w sposób celowy i ekonomicznie uzasadniony dóbr naturalnych, wyrobów i informacji w dobra użyteczne (produkty) wraz z wiedzą na ten temat”. Jest to definicja, której uniwersalność interdyscyplinarną i użyteczność podzielają autorki niniejszego opracowania.

W przeglądzie literatury podkreślenia wymaga, że w okresie badawczym nr 1, tj. w „szyłkowej fazie budowy socjalizmu”, zachowano jeszcze elementarne podstawy metodyczne i metodologiczne rozwoju techniki i technologii zarówno w edukacji wyższej, jak i w zarządzaniu przedsiębiorstwami państwowymi. Ogromną wagę przywiązywano wówczas do publikacji głównie Zdzisława Hellwiga i A. Targowskiego, dotyczących technologii przetwarzania danych, oraz

Wojciecha Gasparskiego i Elżbiety Niedzielskiej w zakresie projektowania. A właśnie zgodnie z definicją technologii K. Halickiej technologia jest przede wszystkim procesem przetwarzania informacji i wiedzy, co było wówczas w centrum wielu rozwijających się w Polsce dziedzin wiedzy, w tym m.in. cybernetyki, informatyki i sztucznej inteligencji.

Niestety w okresie badawczym nr 2, tj. podczas „transformacji ustrojowej” (w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych), nastąpiła degradacja roli krajowej wiedzy, doświadczeń, nowatorskich rozwiązań. Trudno dostępna była literatura i wiedza do zachowania ciągłości rozwoju techniki i technologii, a w szczególności z zakresu ekonomii inżynierii oprogramowania (m.in. Boehm, 1981) oraz nowych metodologii i narzędzi projektowania procesów (m.in. Ceri, 1983), a także zarządzania ryzykiem oprogramowania w kontekście nowatorskich zasad i dobrych praktyk (m.in. Boehm, 1991). W tym okresie cały świat zorientowany na rozwój technologii zmagał się ze zrozumieniem istotności informacji, próbując znaleźć odpowiedź na pytanie: czy jest ona mistyczną uludą, czy też przedmiotem dociekań naukowych (m.in. Stamper, 1985). Polskie doświadczenia w tym zakresie wybiegały nawet o dekadę wcześniej (m.in. Targowski, 1971) i niestety zostały one utracone (Sala, Tańska, 2010a; 2010b, s. 185–196). Wobec likwidacji i prywatyzacji przedsiębiorstw straciło znaczenie zarządzanie strategią technologii informatycznych (IT) i zarządzanie projektami informatycznymi (m.in. Kovacevic, Majluf, 1993; Goldberg, Rubin, 1995), a w tym metodyką obiektową. Niestety w Polsce w tym okresie publikacje literaturowe i czasopisma głównie zaspokajały indywidualne aspiracje amatorskiego zgłębiania możliwości komputerów personalnych i intelektualnych umiejętności posługiwania się coraz powszechniej dostępnym multimedialnym sprzętem osobistym. Stan ten trwał także w okresie badawczym nr 3, tj. już w XXI w.

Dla porównania: zjawisko wzrostu zainteresowania (przymusu, konieczności) społecznego nowymi technologiami polegało na intensywnym moderowaniu instytucjonalnym ze strony państw wysoko i harmonijnie rozwijających się. Autorki doświadczyły m.in. na Uniwersytecie Westminster w Londynie zjawiska intensywnego włączania (inkluzji) szerokiego grona studentów do przyspieszania rozwoju techniki i technologii poprzez intensywną promocję najcenniejszej wiedzy z zakresu analizy i projektowania systemów informacyjnych. Do zestawu promowanej wówczas wiedzy należały m.in. aspekty megaprojektów i ich hierarchizacji (Flyvbjerg, 2003; Flyvbjerg i in., 2004; Rowley, 2007; Kerzner, Belack, 2010) oraz metodologiczne aspekty funkcjonalnych i niefunkcjonalnych wymagań użytkowników w procesach inżynierii systemów informatycznych z uwzględnieniem zarządzania nimi i ich rozwojem (m.in. Hood i in., 2008; Bijan i in., 2013). Na tej uczelni przez całą dobę zapewniony był dostęp do biblioteki, tj. do wypożyczalni i czytelnicy wraz z zespołowymi pomieszczeniami do opracowywania tej wiedzy. W tym czasie w polskich uczelniach wprowadzono drastyczne

zmiany w programach (likwidując przedmioty z tego zakresu, a w szczególności z analizy i projektowania systemów informacyjnych, ograniczając liczbę godzin). Jednym z wyjątków polskiej literatury był potencjał UML, co nie zmieniło istotnej przyczyny ponad 20-letnich opóźnień.

Już pod koniec pierwszej dekady okresu badawczego nr 3 zauważone zostały błędy związane z promocją cyfryzacji w społeczeństwie informacyjnym (m.in. Selwyn, Facer, 2007), gdy w polskich strategiach rozwojowych do 2030 i 2050 r. kopiowane było stare, zdewaluowane podejście nieuwzględniające istoty problemu wykluczenia społecznego i gospodarczego. W kraju nie podjęto nowych wyzwań metodologicznych dotyczących projektowania w środowiskach dynamicznych (m.in. Collyer, Warren, 2009) i projektowania interaktywnego (m.in. Benyon, 2011), zupełnie zapominając o analizie systemów informacyjnych. W konsekwencji duże i średnie przedsiębiorstwa funkcjonujące w Polsce głównie bazowały i nadal bazują na rozwiązaniach zagranicznych z zakresu nowych technologii cyfrowych (m.in. ICT, robotyzacja) przysposobionych do polskiej specyfiki gospodarczej. Nadal w praktyce niska jest kultura dotycząca integrowania aspektów strategii, innowacyjności i zarządzania informacjami korporacyjnymi w rozumieniu m.in. Applegate i in. (2009); Burns, (2013). Niestety w Polsce nie wykorzystano szans rozwojowych wynikających z potencjału ekonomiki informacji Józefa Oleńskiego (m.in. Flakiewicz, Oleński, 1989; Oleński, 2000). Jednocześnie z powątpiewaniem przyjęto jedną z prób identyfikacji opóźnień technologicznych, ich przyczyn i mechanizmów przewyżczenia, jaką była analiza retrospektywna z drugiej dekady okresu badawczego nr 3 (Tańska, 2018, s. 15–70) przeprowadzona dla dwóch perspektyw porównawczych, których metodycznym pierwowzorem są niewątpliwie benchmarking oraz powszechnie stosowane rankingi (Gorynia, 2012; Belniak, 2004).

## METODYKA BADAŃ

Na potrzeby niniejszych badań autorki wyodrębniły dziewięć wiodących kierunków rozwoju techniki i technologii w minionych pięćdziesięciu latach w Polsce. Kierunki te nie wyczerpują szczegółowo wydarzeń rozwojowych o charakterze badawczym i eksperymentalnym, ale eksponują ich ekspansję na zastosowania w praktyce. W kontekście zastosowań praktycznych można je nazwać etykietami promocyjnymi, co uwzględnia rosnące znaczenie dominacji laboratoriów biznesowych (komercyjnych) nad laboratoriami akademickimi. Tabela 1 obrazuje te kierunki rozwoju techniki i technologii w odniesieniu do trzech wydzielonych okresów życia politycznego i społeczno-gospodarczego w Polsce.

**Tabela 1. Wiodące kierunki (etykiety) rozwoju techniki i technologii w minionych pięćdziesięciu latach w Polsce**

Czas		
Okres 1	Okres 2	Okres 3
„Szybkowej fazy budowy socjalizmu” (lata siedemdziesiąte i osiemdziesiąte XX wieku)	„Transformacji ustrojowej” (lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte XX wieku)	„Transformacji społeczno-gospodarczej” (dwie dekady XXI wieku)
1. Telekomunikacja	4. Informatyzacja i infostrada	7. Przemysł 4.0
2. Organizacja przetwarzania danych	5. Społeczeństwo informacyjne	8. Sztuczna inteligencja
3. Komputeryzacja	6. Media społecznościowe	9. Zielony ład i ekologia

Źródło: opracowanie własne.

Identyfikacji stanu zaawansowania pakietu rozwiązań służyć mogą różne metody i koncepcje analizy technologii (m.in. Halicka, 2016, s. 33), przywołanych jest 27 metod (w tym stanu obecnego i przyszłego, wyodrębniając metody główne i pomocnicze). Większość z tych metod można wykorzystać nie tylko do analizy jednej konkretnej technologii i nie tylko do stanu bieżącego i przyszłego, ale także do analizy agregatów technologii i ich przeszłości. W niniejszych badaniach wykorzystano w szczególności następujące metody do analizy stanu bieżącego technologii w odniesieniu do analizy retrospektywnej:

- kluczowe technologie (ang. *key technologies*);
- proces analitycznej hierarchizacji (ang. *analytic hierarchy process* – AHP 1);
- analiza życia technologii (ang. *life cycle technology*), analiza krzywej S (ang. *technology S-curves*).

Analiza stanu bieżącego technologii jest w szczególności zalecana i rozwijana w mikroekonomicznym kontekście zarządzania przedsiębiorstwem. Najczęściej w znaczeniu przeglądu i audytu stosowanych przez przedsiębiorstwo technologii (zwykle posiadanych maszyn i urządzeń) oraz porównania ich z technologiami uważanymi za najlepsze w stosownej gałęzi przemysłu. Analiza technologii uważana jest za niezbędny element strategii technologicznej przedsiębiorstwa, a ta z kolei do opracowywania planów inwestycyjnych.

Natomiast kontekst makroekonomiczny analizy technologii nie jest podejmowany zbyt często i ma charakter okolicznościowy (np. jubileusz branży), a nie inkluzyjny. Niemniej prowadzone są także permanentne badania techniki i technologii na poziomie kraju, np. GUS, i międzynarodowym, np. OECD, UE. Wyniki tych badań mają ogromne znaczenie w przypadku analizy retrospektywnej, która w przekonaniu autorek stanowi warunek konieczny podejścia holistycznego.

Dla przykładu: szczegółowa analiza retrospektywna „społeczeństwa informacyjnego” stanowiącego na rys. 1 kierunek nr 5 została przeprowadzona przez Halinę Tańską (2018, s. 15–70). Kierunek ten został wykreowany w skali międzynarodowej w badanym okresie nr 2 i jego cykl życia trwa w okresie nr 3, a przedstawiona metodyka tej analizy może stanowić swoisty pierwowzór analizy retrospektywnej. Obok szczegółowej identyfikacji kierunku (agregatu technologii ICT) sformułowane zostały dwa modele:

- model życia społeczno-gospodarczego w badanym okresie,
- model potencjału technologii w przedsiębiorstwach.

Oba modele zostały uproszczone w taki sposób, aby przekaz faktów w postaci mierników ilościowych był powszechnie rozumiany. Miały one charakter wizualny, a nie opisowy. Wykorzystały metodę benchmarkingu stosowaną zarówno w statystyce krajowej, jak i międzynarodowej.

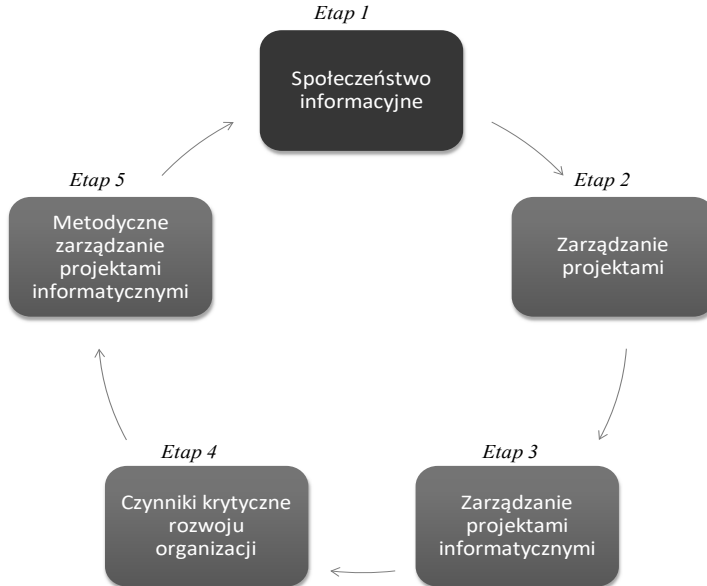
Celami przeprowadzenia tej analizy retrospektywnej było opracowanie skutecznej metodyki do monitorowania procesu doskonalenia pozycji polskiego przedsiębiorstwa (organizacji), a w konsekwencji doskonalenia pozycji Polski. Monitorowanie procesu doskonalenia stanowiło podstawę i jednocześnie było celem tej metodyki poprzez wykazanie, że zmniejszenie istniejącego dystansu polskiego społeczeństwa informacyjnego względem innych jest możliwe.

Modele życia społeczno-gospodarczego w badanym okresie służyły do obrazowania stanu rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki informacyjnej w Polsce. Do modelu pierwszego wybrano 16 mierników w sześciu następujących grupach: ludność (2 mierniki), dochód i majątek gospodarstw domowych (3 mierniki), jakość życia (3 mierniki), edukacja (2 mierniki), gospodarka (3 mierniki), rozwój i ICT (2 mierniki). Natomiast do modelu drugiego wybrano 14 mierników w czterech grupach: infrastruktura ICT (3 mierniki), kapitał intelektualny ICT (3 mierniki), zastosowania ICT (7 mierników), inwestycje na ICT (1 miernik).

Niewątpliwie analiza retrospektywna powinna stanowić istotną, ale tylko część badań, a w przywołanym przykładzie kierunku rozwoju technologii nr 5 metodyka badań była zobrazowana jak na rys. 1 i miała charakter iteracyjny pięcioetapowy, czyli powtarzalny, cykliczny. Uzasadniony jest cykl roczny, jak i dwuletni. Oczywiście uzasadniona jest także jednorazowa realizacja metodyki, tj. etapów od 1 do 5. Ostateczną postać metodyka przyjęła w 2016 r., a kompleksowe wyniki badań zostały opublikowane w 2018 r. (Tańska, 2018). Niemniej pierwowzory tej metodyki i paradygmatów z nią związanych powstawały wcześniej (m.in. Sala, Tańska, 2014a; Sala, Tańska, 2016b) oraz były weryfikowane w praktyce społeczno-gospodarczej od 2005 r.

Metodykę badawczą dla agregatu technologii (rys.1) można zastosować pryncypialnie jak procedurę lub kreatywnie jak model struktury projektowej

(cyklu życia). W niniejszym opracowaniu autorki zastosowały to drugie podejście. Niemniej oba podejścia są zorientowane na uwzględnienie wielości i różnorodności metod w celu uzyskania efektu synergicznego i holistycznego. Niewątpliwie metodyka stanowi podstawę i zachętę do kontynuacji kolejnych iteracji w perspektywach badawczej lub praktycznej przez zainteresowany podmiot. Metodyka badawcza obrazuje model, który przedstawia ramy strukturyzacji wiedzy w postaci pięciu etapów, kamieni milowych czy produktów częściowych. Głównym założeniem niniejszego opracowania jest następstwo kierunków rozwoju technologii od 1 do 9 (tab.1) oraz tożsamość struktury komponentowej (rys. 2), choć niewątpliwie z odmiennymi akcentami w poszczególnych kierunkach. Wobec powyższego uzasadnione jest także założenie, iż w przypadku badań któregośkolwiek kierunku rozwoju technologii należy w metodyce badawczej na rys. 1 przeprowadzić analizę retrospektywną (tj. zmienić etap 1) stosownie do akcentów typowych dla tego kierunku, np. „przemysł 4.0”. Konsekwentnie dopasowane powinny być oba modele retrospektywnej analizy życia społeczno-gospodarczego i potencjału technologii. Niemniej każdorazowo niezbędne są etapy 2, 3, 4, 5 weryfikujące specyfikę metodyczną analizy i projektowania systemowych rozwiązań stosowanych.



**Rysunek 1. Metodyka badawcza zweryfikowana dla agregatu technologii ICT (kierunek nr 5, społeczeństwo informacyjne)**

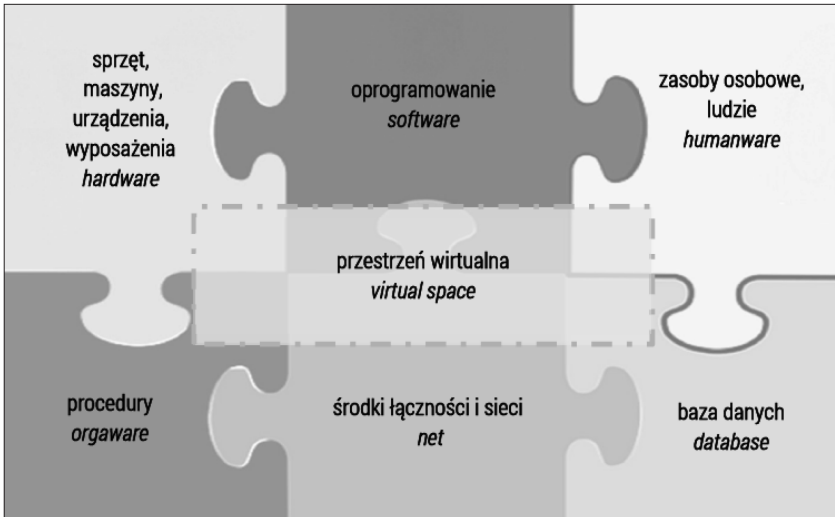
Źródło: opracowanie własne na podstawie (Tańska, 2018).

## WYNIKI ANALIZ I ICH INTERPRETACJE

Rozwój dyscyplin naukowych związanych z technologiami często utożsamia się z postępowaniem cywilizacyjnym w kontekście jego kreowania lub weryfikowania w rozumieniu ukształtowanym przez francuskich encyklopedystów, którzy zostali wykorzystani instrumentalnie przez rewolucjonistów (głównie francuskich, ale także rosyjskich, niemieckich i innych). Jednak w okresach badawczych nr 1, 2, 3 minionych pięćdziesięciu lat nie udało się obiektywnie potwierdzić związków rozwoju technologii z rewolucją kulturową (mimo potencjalnych przesłanek). Podobnie szerszych badań interdyscyplinarnych wymagałaby weryfikacja trafności uogólnień definicyjnych K. Halickiej, która zauważa, iż „Określenia technika i technologia w języku polskim opisują dwa różne obszary rzeczywistości i dlatego nie jest wskazane zamienne używanie tych pojęć” (Halicka, 2016, s. 13). Niewątpliwie zarówno w krajowej, jak i zagranicznej literaturze przedmiotu istnieje wiele definicji techniki i technologii, a ich definiowanie jest niejednoznaczne i uzależnione od kontekstu. Wobec tego w niniejszym opracowaniu nie udało się w pełni respektować wskazania rozdzielności pojęciowej K. Halickiej, uznając, że na wysokim poziomie abstrakcji definicje techniki i technologii mogą być stosowane razem i/lub zamiennie, gdyż mieszczą się one w tej samej komponentowej definicji M. Nawaz Sharifa. K. Halicka liczbę komponentów definicji M.N. Sharifa rozszerzyła z pięciu do siedmiu i zobrazowała jak na rys. 2.

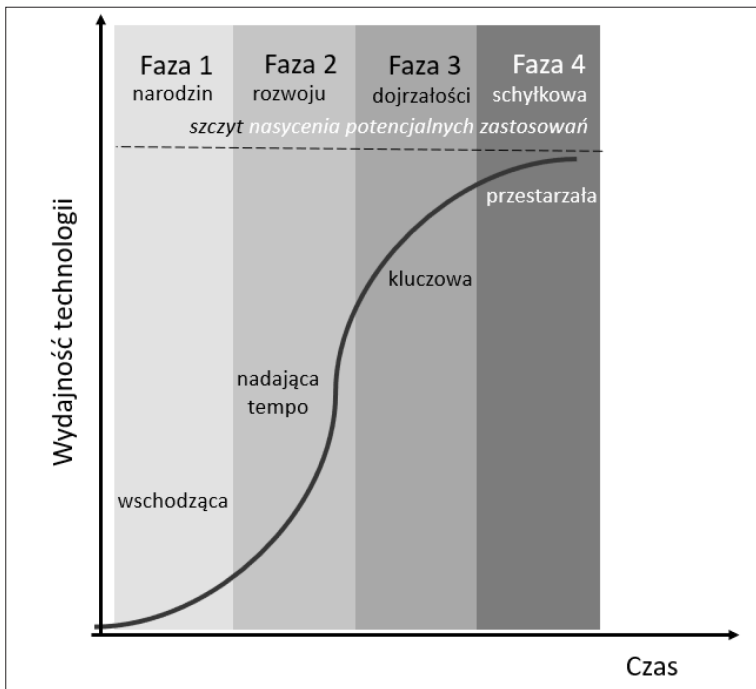
Wobec powyższego wydaje się, że m.in. komponent technologii „hardware” na rys. 2 obejmuje zagadnienia z obszaru techniki i dlatego zarówno technika, jak i technologia stanowią istotę procesu polegającego na „przetwarzaniu w sposób celowy i ekonomicznie uzasadniony dóbr naturalnych, wyrobów i informacji w dobra użyteczne (produkty) wraz z wiedzą na ten temat” (Halicka, 2016, s. 21).

Niewątpliwie istota cyklu życia każdej technologii (rys. 3) daje możliwość identyfikacji w czasie poprzez jej wydajność w kontekście faz jej rozwoju (tj. narodzin, rozwoju, dojrzałości, schyłkowości). Zarządzając cyklem życia innowacyjnych rozwiązań, wiodący na rynku liderzy i/lub moderatorzy technologii zmierzają do określenia odległości na osi czasu od rozpoczęcia promocji do szczytowego nasycenia potencjalnych zastosowań, wydłużając lub skracając ten okres stosownie do korzyści biznesowych. Jest to szczególnie użyteczna metoda w analizie prospektywnej, aczkolwiek także w analizie retrospektywnej.



Rysunek 2. Komponenty technologii według K. Halickiej

Źródło: (Halicka, 2016, s. 21).

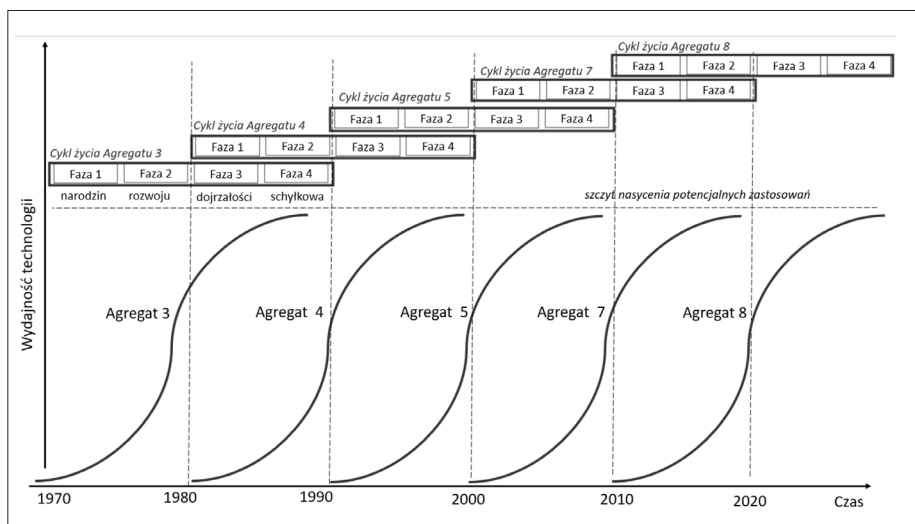


Rysunek 3. Cykl życia technologii (krzywa S)

Źródło: m.in. (Halicka, 2016, s. 21).

Podobnie, „składając” agregat technologii w analizie prospektywnej, można zaaranżować cykl życia technologii dla planowanego kierunku (agregatu), który będzie trwał w zależności od jego architekta działającego w interesie grupy liderów i/lub moderatorów technologii. Autorki ten mechanizm aranżacji agregatu wskazały także na przykładzie krzywej opracowanej przez ekspertów cenionej firmy doradczej Gartner (Sala, Tańska, 2008a; 2015a), zgodnie z przyjętymi kryteriami wyboru z palety zidentyfikowanych technologii. Krzywa umożliwia lokalizację aktualnego stanu rozwoju konkretnej technologii ICT na płaszczyźnie obrazującej relację „widzialność technologii” (współrzędna Y) i „dojrzałość technologii” (współrzędna X). W 2005 r. opublikowali krzywą, na której umieścili zestaw zidentyfikowanych technologii wraz z szacowanym okresem osiągnięcia dojrzałości w następujących czterech podziałach: mniej niż dwa lata, od dwóch do pięciu lat, od pięciu do dziesięciu lat, więcej niż dziesięć lat. Krzywa jest swego rodzaju obiektywizacją i syntezą obszernych publikacji oraz prezentacji poszczególnych technologii ICT dotyczących ich dojrzałości użytecznej w praktyce (Sala, Tańska, 2008a, s. 71).

Wniosek z możliwości retrospektywnej analizy cyklu życia poszczególnych agregatów technologii jest zobrazowany na rys. 4, który m.in. uświadamia i świadczy o swego rodzaju „zmowie” rynkowej kreującej spiralę postępu od jednego agregatu do kolejnego agregatu. Stąd podejmowane są próby sformułowania aspektów prowadzących do swego rodzaju tyranii postępu w znaczeniu globalnym (m.in. *Encyklopedia...*, 2023; Bortkiewicz i in., 2023).



Rysunek 4. Cykle życia agregatów technologii wybranych kierunków ich komercjalizacji w badanych okresach badawczych nr 1, 2, 3

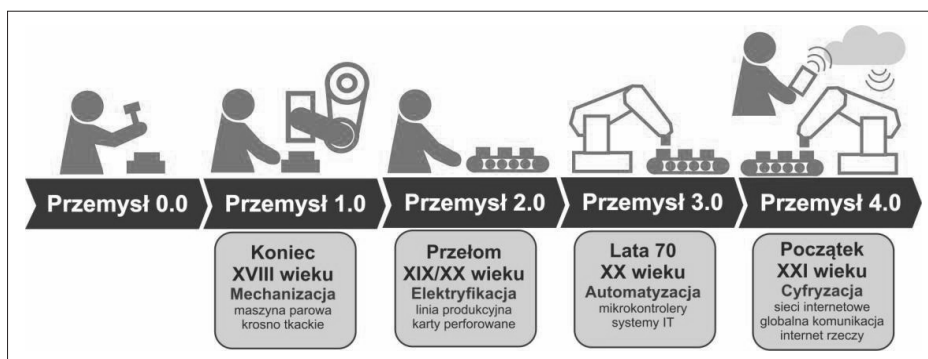
Źródło: opracowanie własne.

Na przełom i przyspieszenie rozwoju technologii wpływ miała głównie masowość produkcji mikrokomputerów do użytku powszechnego/domowego, która rozpoczęła się w okresie badawczym nr 1. Boom rozpoczął się w Wielkiej Brytanii od namiastki komputera ZX, a potem ZX Spectrum, które trafiły „pod strzechy”, także w Polsce już w okresie „szyłkowej fazy budowy socjalizmu” w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych (kierunki nr 3, 4, 5, 6 w tabeli 1). Natomiast boom mikrokomputerowy rodem ze Stanów Zjednoczonych pod marką 8-bitowego Apple dotarł do Polski później z powodu embarga ekonomicznego nałożonego z przyczyny wprowadzenia stanu wojennego (w tym m.in. doprowadzono do utraty licznej grupy pracowników wiedzy, przymuszonych do politycznej emigracji). W okresie przemian ustrojowych polscy producenci komputerów włączyli się w ten boom mikrokomputerowy. Powstało kilka interesujących rozwiązań (m.in. Mera, ZIPO, CSK) z myślą o szkołach średnich i podstawowych oraz małych i średnich przedsiębiorstwach. W promocję tego zjawiska dynamicznie włączyło się Polskie Towarzystwo Informatyczne (PTI). Niestety sposób prowadzenia przemian ustrojowych wyhamował ten intensywny rozwój masowych zastosowań nowych technologii cyfrowych w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach. Jednak nie zahamował zupełnie tego rozwoju w latach dziewięćdziesiątych.

W konsekwencji masowości produkcji i interdyscyplinarnych zastosowań mikrokomputerów (mikrosterowników, automatów itp.) powstał w Polsce w okresach badawczych nr 2 i nr 3 zasygnalizowany niedostatek literatury profesjonalnej, a w szczególności metodycznej oraz metodologicznej z zakresu analizy i projektowania systemów informacyjnych. W okresie badawczym nr 2, tj. podczas „transformacji ustrojowej”, nie tylko nastąpiła degradacja roli krajowej wiedzy, doświadczeń i nowatorskich krajowych rozwiązań, ale ponadto przemiany powierzone zagranicznym doradcom oraz ideologicznym zasadom liberalizmu i libertarianizmu, a w szczególności wolnemu rynkowi (Stiglitz, 2006). Niestety okres badawczy nr 3, tj. już w XXI w., rozpoczął się od pogłębiania degradacji i narastania opóźnienia rozwoju krajowej technologii w Polsce. Podczas gdy kraje, które czerpią bogactwo narodowe z rozwoju techniki i technologii, przywiązują ogromną wagę do rozwoju kompetencji i kwalifikacji pracowników wiedzy. W niniejszym opracowaniu autorki pragną podkreślić rolę kompetencji i kwalifikacji analityków i projektantów systemów informacyjnych, informatycznych i sztucznej inteligencji (m.in. Sala, Tańska, 2003; 2005a; 2005b; 2005c; 2008b; 2009a; 2011a). W szybko rozwijających się krajach publikowane i szeroko dostępne są podręczniki z tego zakresu służące do kształcenia nowych pokoleń specjalistów oraz doskonalenia zawodowego dla pracowników z praktyki społeczno-gospodarczej (w tym także z zarządzania projektami innowacyjnymi oraz B+R, i nie tylko dla elektroników i informatyków). Niestety w Polsce miała miejsce luka pokoleniowa i luka edukacyjna w tym zakresie i nadal się ona pogłębia, co potwier-

dzają badania własne (m.in. Tańska, 2018). Wzrastająca sprawność indywidualna posługiwania się „elektronicznymi gadżetami” czyni społeczeństwo polskie doskonałym konsumentem rynku HI-TECH, co nie przekłada się wprost na poziom rozwiązań i zastosowań w przedsiębiorstwach, a w konsekwencji w polskiej gospodarce.

Podstawę identyfikacji opóźnienia technologicznego stanowi nie tylko czas, ale także kluczowe punkty odniesienia. Dla przykładu: większość komentatorów definiujących koncepcję rozwojową zwaną ideą „Przemysł 4.0” jest zgodna co do odniesień stanowiących rozwiązania technologiczne, które są drogą rozwojową w zastosowaniach technologii prowadzących do osiągnięcia poziomu 4.0 (m.in. GUS, 2020), gdzie punkt odniesienia jest zdefiniowany jako wyróżnik technologiczny<sup>5</sup>. W konsekwencji przedsiębiorstwo przemysłowe potrafi syntetycznie określić własny poziom rozwoju od 1.0 do 4.0, swoje opóźnienie technologiczne oraz technologie, które powinno wdrożyć w celu zmniejszenia dystansu w porównaniu do przedsiębiorstw konkurencyjnych na rynku. Syntezę kolejnych rewolucji przemysłowych obrazuje rys. 5. Jest to jeden z przykładów, który został opracowany i wypromowany w kontekście politycznym i gospodarczym przez branżę „nakręcające spiralę rozwoju technologicznego” wśród przedsiębiorstw przemysłowych.



**Rysunek 5. Kolejne rewolucje przemysłowe gwałtownie zmieniające relacje społeczno-gospodarcze**

Źródło: (GUS, 2020, s. 21).

<sup>5</sup> Wyróżniki technologiczne to odkrycia i nowe technologie, które uważa się za kluczowe dla zapoczątkowania określonej rewolucji przemysłowej. W pierwszej rewolucji technologicznej takim wyróżnikiem było skonstruowanie maszyny parowej, w drugiej – zbudowanie silnika elektrycznego i odkrycia w dziedzinie elektryczności. W trzeciej rewolucji przemysłowej za jeden z wyróżników przyjęto skonstruowanie programowalnego sterownika logicznego (PLC). Czwarta rewolucja przemysłowa ma również swoje wyróżniki. Kontrola poziomu zastosowania technologii, traktowanych jako wyróżniki technologiczne, może posłużyć za wskaźnik do oceny stopnia zaawansowania przemian technologicznych zachodzących w ramach rewolucji przemysłowej Przemysł 4.0 (GUS, 2020, s. 21).

Literatura światowa dotycząca modelowego ujęcia teoretycznego luki technicznej i technologicznej jest datowana od 1961 r., w tym także problem tej luki był podejmowany w Polsce m.in. przez Irenę Hajduk, Wiesława M. Grudzewskiego, Monikę Łobaziewicz (Łobaziewicz, 2008, s. 200–202). Niemniej, dorobek ten został w niniejszym opracowaniu zmarginalizowany z powodu braku istotnych rozbieżności syntetycznych wniosków, które głównie akcentują aspekty mikroekonomiczne. Holistyczne ujęcie tej luki podejmują także publikacje własne (m.in. Sala, Tańska, 2015b; 2014a). Natomiast rys. 5 inspirowane do postawienia pytania: „Dokąd zaprowadzi nas współczesna rewolucja technologiczna?”. Pytanie to powinni sobie postawić nie tylko decydenci przedsiębiorstw przemysłowych. Racjonalność podejmowania decyzji w każdym przedsiębiorstwie wymaga określenia celu i stopy zwrotu z każdej inwestycji, a także wielu konsekwencji z niej wynikających (Gorynia, 2001; Sala, Tańska, 2008c; 2009b; 2011c; 2014b; 2018a; 2019b), m.in. przygotowania pracowników.

Pluralizm różnorodnych oraz odmiennych perspektyw i celów powoduje, iż akcentowane są zarówno korzyści, jak i zagrożenia wynikające ze zmian technologicznych w życiu społeczno-gospodarczym branży, kraju i globalnie. Naturalny wydaje się oddolny przebieg tego procesu zmian technologicznych od przedsiębiorstw przez państwa do organizacji międzynarodowych, choć od lat obserwowana jest odmienna praktyka, gdyż branże opracowujące nowe rozwiązania technologiczne (punkty odniesienia, wyróżniki) zaczynają od „promocji politycznej” (często także ich finansowania), a przedsiębiorstwa są na końcu tego procesu, nieomalże są „przymuszane” do udziału w kolejnej rewolucji przemysłowej. Niewątpliwie zarówno korzyści, jak i koszty każdej rewolucji ponoszą odbiorcy końcowych produktów przemysłowych. Wobec czego nie bez znaczenia jest pytanie, „kto” zarządza hierarchią celów kolejnych rewolucji i jest głównym beneficjentem całego procesu?

Stąd w XXI w. w Polsce pozostajemy w przekonaniu o konieczności nadrobienia opóźnień w zakresie masowego rozwoju techniki i technologii. Niewątpliwie ciągle aktualny jest problem/zjawisko wykluczenia społecznego i gospodarczego w przypadku MSP z szybkiego rozwoju techniki i technologii (Sala, Tańska, 2016a; 2016b; 2016c; 2016d), w szczególności wobec masowej wyprzedaży polskich przedsiębiorstw (tzw. prywatyzacja), ogromnego bezrobocia, licznej emigracji, patologii gospodarczych (m.in. „mafie VATowskie”, korupcja), zjawiska nowej klasy społecznej – prekariatu (Standing, 2011; Standing, 2015; Castells, 2008; van Dijk, 2010). Zgodnie z obowiązującymi standardami statystyki krajowej i międzynarodowej monitorowania rozwoju techniki i technologii powolnie nadrobiane są te opóźnienia w polskim życiu społeczno-gospodarczym, ale nie wystarczą powierzchowne i częściowe mechanizmy przezwyciężenia opóźnienia rozwoju technologicznego. Powinny one mieć charakter holistyczny, gdyż tyl-

ko wówczas można osiągnąć relatywnie trwały efekt, a nie krótkotrwały zgodny z promocyjnym (komercyjnym) cyklem życia kreowanym w interesie grupy liderów i/lub moderatorów technologii.

## WNIOSKI Z BADAŃ I PODSUMOWANIA

We wnioskach z badań i w podsumowaniu nie powinno zabraknąć wyników konfrontacji z ciekawym projektem popularnonaukowym pt. *Encyklopedia antykultury*. Celem jej autorów – współczesnych polskich „encyklopedystów” – jest dostarczenie społeczeństwu rzetelnej wiedzy na temat rzeczywistości, w tym współczesnych zagrożeń (*Encyklopedia...*, 2023, s. 5). Warto było podjąć konfrontację humanistycznej i technologicznej perspektywy identyfikacji zjawisk społeczno-gospodarczych związanych z rozwojem techniki i technologii, jakimi niewątpliwie są takie hasła encyklopedyczne jak m.in.: postęp, transhumanizm, wielki Reset, utopia. Ogólne wnioski niniejszego opracowania są zbieżne we wskazanych aspektach. Dla przykładu: hasło „postęp technologiczny” zostało skomentowane w znaczeniu ukierunkowanym przez pytanie „Czy postęp technologiczny ma granice?” i kończy je „złota myśl” Clive'a Staples Lewisa: „Wszyscy pragniemy postępu. Ale postęp to zbliżanie się do założonego celu. A jeżeli skreścimy nie tam, gdzie trzeba, wówczas dalsza podróż przed siebie wcale nas do celu nie zbliża. Jeśli znajdziemy się na niewłaściwej drodze, postępowaniem będzie odwrócić się na pięcie i pomaszerować z powrotem do właściwej drogi – najbardziej postępowy okaże się wówczas ten, kto zawróci pierwszy.” (*Encyklopedia...*, 2023, s. 494). Owo ujęcie humanistyczne (popularnonaukowe) doskonale koresponduje ze zbiorowym opracowaniem naukowym obdarzonym tytułem *Tyrania postępu*, w którym wiele autorytetów naukowych wskazuje na „niewłaściwą drogę” i potrzebę „zawrócenia z tej drogi” z perspektywy doświadczeń różnych dyscyplin naukowych.

Wiele jest istotnych podstaw do wnioskowania o „niewłaściwej drodze” rozwoju technologicznego w Polsce wynikających z analizy retrospektywnej. Podstawy te stanowią negatywne zjawiska społeczno-gospodarcze, takie jak m.in.: luki pokoleniowej analityków i projektantów systemów informacyjnych (SI) i sztucznej inteligencji (AI), ograniczenia/redukcje edukacji analityków SI i AI. Wybrane negatywne zjawiska rozwoju technologicznego zidentyfikowane w Polsce w minionych pięćdziesięciu latach zostały przedstawione w tab. 2. Ich wybór został zorientowany na wcześniejsze badania i publikacje własne, które zostały zweryfikowane podczas niniejszej analizy retrospektywnej.

Sporo jest także istotnych mechanizmów do przezwyciężenia utopijności przekonań o „właściwej drodze” rozwoju technologicznego w Polsce, które wynikają z analizy retrospektywnej. Mechanizmy te mają charakter inkluzyjny i są one

przedstawione syntetycznie w tab. 2. Wybór mechanizmów został sformułowany w odniesieniu do zidentyfikowanych i zweryfikowanych zjawisk zakłócających prawidłowy rozwój technologiczny w Polsce<sup>6</sup>.

**Tabela 2. Wybrane negatywne zjawiska rozwoju technologicznego w Polsce w minionych pięćdziesięciu latach oraz inkluzyjne mechanizmy umożliwiające ich złagodzenie**

Lp.	Zjawiska	Lp.	Mechanizmy inkluzyjne
1	trudne warunki rynkowe dla rodzimych rozwiązań, produktów, zespołów i firm innowacyjnych (po stronie popytu i podaży)	1	regulowanie krajowego rynku na wzór szwedzki i/lub brytyjski oraz polskich prób, tj. Platforma Przemysłu Przyszłości <a href="http://www.przemyslprzyszosci.gov.pl">www.przemyslprzyszosci.gov.pl</a> , plus baza rozwiązań innowacyjnych pn. Sukcesy Beneficjentów NCBR <a href="https://www.gov.pl/web/ncbr/sukcesy-beneficjentow">https://www.gov.pl/web/ncbr/sukcesy-beneficjentow</a>
2	utrata pozyskanych innowacyjnych kompetencji kreatywnych i powstawanie klasy społecznej prekariat	2	wdrożenie ukierunkowanej kompetencyjnie rekrutacji na szczeblu krajowym (na wzór bazy ogłoszeń akademickich <a href="https://bazaogloszen.nauka.gov.pl">https://bazaogloszen.nauka.gov.pl</a> )
3	brak wiedzy z zakresu zarządzania pracownikami wiedzy oraz z zakresu strategii technologicznej przedsiębiorstwa, a także ekonomii sektora publicznego i ekonomii informacji (w tym m.in. klatki wiedzy)	3	upowszechnienie wiedzy i kompetencji oraz ustanowienie kwalifikacji w zakresie zarządzania pracownikami wiedzy oraz strategii technologicznej (na szczeblu mikro- i makroekonomicznym)
4	osłabiona pozycja badań akademickich i edukacji wyższej	4	regulowanie obligatoryjnych doświadczeń praktycznych środowisk akademickich na wzór amerykański
5	utrata efektywności systemów informatycznych	5	upowszechnienie uniwersalnych zasad skalowalności systemów informatycznych abstrahujących od zasad komercyjnych (up-sizing, down-sizing)
6	ograniczenie/redukcja edukacji wyższej analityków systemów informacyjnych (SI) i sztucznej inteligencji (AI)	6	rewizja podstaw programowych licznych kierunków korespondujących z nowymi technologiami
7	pokoleniowa luka projektantów SI, AI	7	rekrutacja na szczeblu krajowym doświadczonych programistów z predyspozycjami na projektantów, analityków i kierowników projektów SI/AI (30–40 lat) do edukacji podyplomowej i sponsorowanych projektów innowacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

<sup>6</sup> Zweryfikowane zjawiska zakłócające prawidłowy rozwój technologii zostały zasygnalizowane m.in. przez Sala, Tańska (2004; 2008d; 2010c; 2011b; 2013b; 2014c; 2014d; 2014e; 2015c; 2015d; 2015e; 2017; 2018b; 2019a; 2020; 2022).

W konsekwencji analizy stanowisk wybranych ekonomistów trzeba podkreślić ewolucję ich poglądów w wyniku nowych zjawisk, a w szczególności zjawisk związanych z postępem (p. 1 tab. 2). Wskazując na postęp techniczny w ekonomicznym znaczeniu badań i rozwoju (B+R, ang. *research and development activity*; R&D) oraz na aktywność innowacyjną (ang. *innovation-based growth*), należy podkreślić, że miało miejsce bezkrytyczne podejmowanie decyzji społeczno-gospodarczych (w nauce, biznesie i polityce) w okresie badawczym objętym niniejszym opracowaniem, tj. w „szyłkowej fazie budowy socjalizmu”, „transformacji ustrojowej” i „transformacji społeczno-gospodarczej”. Dodatkowo w okresie badawczym decyzjom tym towarzyszył wątek korupcyjny<sup>7</sup>.

Opóźnienie technologiczne jest zjawiskiem wykreowanym w procesie promocji technologii. Jest to byt nierzeczywisty, sztuczny, brakuje wiarygodnych punktów odniesienia. Identyfikację opóźnienia technologicznego podejmuje się i powinno się podejmować nieustająco w życiu społeczno-gospodarczym w skali grupy krajów, np. OECD, UE, kontynentu afrykańskiego, lub w skali grupy organizacji, w tym np. przedsiębiorstw branży spożywczej, lub w skali grupy gospodarstw domowych, lub osób indywidualnych o określonych aspiracjach społecznych, np. seniorów. Niewątpliwie zjawisko to ma charakter „spirali rozwoju technologicznego” lub, jak wolą niektóre autorytety, „tyranii postępu” (Bortkiewicz i in., 2023), które w przypadku osób indywidualnych można sprowadzić do ideologii „konsumpcjonizmu” zmierzającej do zniewolenia ludzi nowymi technologiami. Kierunki/agregaty na rys. 1 stanowią wyłącznie zestawienie przykładów, które w przypadku każdej analizy opóźnienia technologicznego powinny być odrębnie określone, jako bardziej złożony model minimalizujący błędy i subiektywizm oceny statusu tego opóźnienia (Krzysztofek, 2017). Stąd niezbędna jest kreacja mechanizmów daleko wykraczających poza przykłady w p.1–7 w tab. 2. Mechanizmy te powinny mieć charakter inkluzyjny zapobiegający wykluczeniu społeczno-gospodarczemu i przezwyciężający braki i nieprawidłowości zidentyfikowanych zjawisk.

Mechanizmy inkluzyjne w przykładach, w tab. 2, w ich syntetycznych zapisach posługują się sformułowaniami „regulowanie”, „upowszechnianie”, „wdrożenie”, „rewizja” i „rekrutacja”, które budzą zaniepokojenie u pokolenia z doświadczeniami okresu badawczego nr 1, tj. „szyłkowej fazy budowy socjalizmu” i okresów go poprzedzających. Niepokoją także zwolenników wolnego rynku, niemniej bardziej przemawiające od wątpliwości są argumenty ekonomii dobrobytu J. Stiglitz w kontekście efektywności rynku, zawodności rynku oraz relacji pomiędzy efektywnością a sprawiedliwością (Stiglitz, 2004, s. 3–28, 67–145). Wobec współczesnych wyzwań i zagrożeń związanych z rozwojem techniki

<sup>7</sup> Wątek korupcyjny nie umknął uwadze ekonomistów, ale J. Stiglitz poświęcił mu odrębną książkę pt. *Szalone lata dziewięćdziesiąte. Nowa historia najświetniejszej dekady w dziejach świata*, PWN, Warszawa 2006. Wątek ten został udokumentowany i napiętnowany w USA, a w Polsce przeważnie pozostał bezkarny.

i technologii jest miejsce dla nauki, polityki oraz biznesu. Obecnie, tj. w trzeciej dekadzie XXI w., już chyba nikt w Polsce nie ma złudzeń, iż kapitał nie ma narodowości i nie ma powiązań z polityką, ale należy podkreślić, że także rozwój społeczno-gospodarczy i technologiczny jest ściśle związany z polityką. Przykładami politycznej perswazji w skali globalnej lub inaczej promotorami punktu odniesienia do identyfikacji opóźnienia technologicznego byli m.in:

- amerykański wiceprezydent Al Gore (1993–2001) w przypadku koncepcji „infostrady”, kierunek nr 4 (tab.1);
- niemiecki eurodeputowany Martin Bangeman (minister gospodarki i członek KE 1984–1999) w przypadku destrukcyjnych zasad definiowania „społeczeństwa informacyjnego”, kierunek nr 5 (tab.1);
- niemiecka kanclerz Angela Merkel (2005–2021) w przypadku koncepcji „Przemysłu 4.0”, kierunek nr 7 (tab.1);
- niemiecka komisarz Ursula von der Leyen (przewodnicząca KE od 2019 r.) w przypadku programu „zielonego ładu”, kierunek nr 9 (tab.1);
- belgijski polityk UE Frans Timmermans (członek KE 2014–2023) w przypadku rozwinięcia ekologicznej ideologii „zielonego ładu”, kierunek nr 9 (tab.1).

Oczywiście w ścisłej relacji z politykami jest biznes i są naukowcy, co w przypadku przedstawicieli nauki jest szczególnie widoczne i sprzeczne z ideałem dążenia do prawdy w kontekście „zielonego ładu”. Wobec powyższego należy podać w wątpliwość wszelkie miary opóźnienia technologicznego, które zaczynają przypominać ideologiczne globalne konstrukcje zmierzające do dominacji politycznej i/lub ekonomicznej.

Syntetyczna weryfikacja przyjętych założeń/hipotez pozwoliła na potwierdzenie i wskazanie marketingowego charakteru zabiegów globalnych, tj. komercyjnych laboratoriów badawczych. Niewątpliwym dorobkiem komercyjnych laboratoriów badawczych jest upowszechnienie i znaczne przyspieszenie zastosowań nowych technologii w praktyce życia społeczno-gospodarczego. Niewątpliwa jest także pragmatyka stosowania prospektywnej analizy technologii, gdyż służy ona kreowaniu popytu na nowe technologie, pozostawiając nieznaczący margines na analizę retrospektywną (Halicka, 2016, s. 94, 120).

Ponadto podkreślić należy, iż ocena i analiza wpływu istniejących technologii na społeczeństwo „w celu przysporzenia jak największych korzyści ekonomicznych i społecznych w gospodarce” (Halicka, 2015, s. 90) najczęściej ma charakter prospektywny, w tym także prognozowania jej rozwoju oraz badania foresightowe. W Polsce jest to główna przyczyna wielu negatywnych zjawisk (m.in. uwzględnionych w tab. 2). Do podobnych wniosków doprowadziły także inne badania prowadzone odmiennymi metodami (m.in. Klineciewicz, 2008; Jegorow, 2016). Wyniki niniejszej analizy pozwoliły na potwierdzenie, iż:

- „choć o innowacjach sporo się w Polsce mówiło (...), to nie miało to praktycznego przełożenia na gospodarkę krajową. Niezbędne są zatem nowe rozwiąza-

- nia wpisane w pierwszym rzędzie w system projektowania, obsługi i finansowania przedsięwzięć innowacyjnych” (Jegorow, 2016, s. 51);
- powodzenie wszelkich planów rozwojowych na poziomie krajowym wymaga rzetelnej analizy retrospektywnej, poczynając od „diagnozy po projekcję konkretnych mechanizmów” (Jegorow, 2016, s. 52, 60–61);
  - „Deficyt innowacji w polskiej gospodarce to w dużej mierze efekt unikania ryzyka i opieranie się na dotacjach, które wspierają transfer i absorpcję technologii, lecz nie wywierają istotnego wpływu na prawdziwie nowatorskie innowacje” (Jegorow, 2016, s. 56);
  - polskie badania naukowe są zorientowane raczej na globalny drenaż mózgow niż podniesienie konkurencyjności polskiej gospodarki. Dla przykładu: „Porównanie międzynarodowej aktywności badawczej i wartości rynku informatycznego krajów wykazało więc, że polski system innowacji w obszarze informatyki jest bardziej skoncentrowany na rozwoju nauki niż praktycznych pracach badawczo-rozwojowych, prowadzących do powstawania technologii” (Klincewicz, 2008, s. 146). „Polskie badania informatyczne w przeważającym stopniu są badaniami podstawowymi lub teoretycznymi – w porównaniu z innymi analizowanymi krajami, mniejszy odsetek publikacji dotyczy praktycznych, bezpośrednio przydatnych dla przedsiębiorstw zagadnień” (Klincewicz, 2008, s. 146);
  - „Praktycznym wnioskiem z powyższych analiz jest konieczność wyboru strategicznych dla kraju obszarów w badaniach informatycznych i lepszego powiązania tematyki badawczej z potrzebami lokalnych przedsiębiorstw branży, a co za tym idzie intensyfikacji wydatków w najbardziej obiecujących obszarach” (Klincewicz, 2008, s. 146).

W wyniku badań własnych i innych należy podkreślić z przekonaniem, że symboliczne, a raczej iluzoryczne było znaczenie mechanizmów prorozwojowych stosowanych w Polsce w badanych okresach. Konieczne jest przeprowadzenie holistycznych i gruntowych badań retrospektywnych w celu pełnej identyfikacji negatywnych zjawisk o znaczeniu antyrozwojowym, specyficznych dla polskiego życia społeczno-gospodarczego, oraz dopasowanie do nich mechanizmów je przezwyciężających. Kontynuację badań własnych autorki planują z pogłębieniem koncepcji zapóźnienia kulturowego w kontekście rozwoju technologii w Polsce.

## BIBLIOGRAFIA

- Applegate, L.M., Austin, R.D., Soule, D.L. (2009). *Corporate Information Strategy and Management*. New York: Mc Graw Hill.
- Balcerowicz, L., Rzońca, A. (red.). (2015). *Puzzles of Economic Growth, Directions in Development Public Sector Governance*. Washington: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

- Belniak, M. (2004). Ocena postępu technologicznego państw przy zastosowaniu wskaźnika postępu technicznego TAI (Technology Achievement Index). *Przedsiębiorczość i innowacyjność małych i średnich przedsiębiorstw: wyzwania współczesności, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 1030*, 525–532.
- Benyon, D. (2011). *Designing Interactive Systems*. London: Pearson Education Limited.
- Bijan, Y., Yu, J., Stracener, J., Woods, T. (2013). Systems Requirements Engineering – State of the Methodology. *Systems Engineering, 16*(3), 267–276. DOI: 10.1002/sys.21227.
- Boehm, B.W. (1981). *Software Engineering Economics*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall: Springer.
- Boehm, B.W. (1991). Software Risk Management: Principles and Practices. *IEEE Software, 8*, 32–41. DOI: 10.1109/52.62930.
- Bortkiewicz, P., Nowak, A., Oko, D., Chrostowski, W., Kruszelnicki, J., Kucharczyk, G., Mering, W., Sosnowski, L., Roszkowski, W., Maciejewski, J., Łuczuk, P., Polak, W., Nalaskowski, A., Królikowski, J., Jaki, P., Bortkiewicz, P., Stawrowski, Z., Kantor, R. (2023). *Tyrania postępu*. Kraków: Biały Kruk.
- Burns, P. (2013). *Corporate Entrepreneurship. Innovation and strategy in large organizations*. London: Palgrave MacMillan.
- Castells, M. (2008). *Spoleczeństwo w sieci*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Ceri, S. (1983). *Methodology and tools for data base design*. North-Holland Amsterdam, New York, Oxford: Publishing Company.
- Collyer, S., Warren, C.M. (2009). Project management approaches for dynamic environments. *International Journal of Project Management, 27*(4), 355–364. DOI: 10.1016/j.ijproman.2008.04.004.
- van Dijk, J. (2010). *Spoleczne aspekty nowych mediów. Analiza społeczeństwa sieci*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Encyklopedia antykultury*. (2023). Wrocław. Fundacja COR DEJ.
- Flakiewicz, W., Oleński, J. (1989). *Cybernetyka ekonomiczna*. Warszawa: PWE.
- Flyvbjerg, B. (2003). *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Flyvbjerg, B., Ehrenfeucht, R. (2004). Megaprojects and risk: a conversation with Bent Flyvbjerg. *Critical Planning, 11*, 51–63.
- Goldberg, A., Rubin, K.S. (1995). *Succeeding with Objects. Decision Frameworks for Project Management*. New York: Addition-Wesley Publishing Company.
- Gorynia, M. (2001). Luka konkurencyjna – koncepcja i metodyka badania. *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, 32*, 172–179.
- Gorynia, M. (2012). Ewolucja pozycji gospodarki polskiej w gospodarce światowej. *Ekonomista, 1*, 403–425.
- GUS. (2020). Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0). Development of methodology and survey of the degree of adjustment of selected enterprises to the economic requirements of the fourth wave of the industrial revolution (Industry 4.0). Raport końcowy. Final Report. Warszawa: GUS.
- Halicka, K. (2015). Prospektywna analiza technologii. W: R. Knosala (red.). *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji* (s. 87–98). Opole: Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją.

- Halicka, K. (2016). *Prospektywna analiza technologii, metodologia i procedury badawcze*. Białystok: Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej.
- Hood, C., Wiedemann, S., Fichtinger, S., Pautz, U. (2008). *Requirements management, the interfaces between requirements development and all other systems engineering processes*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Jegorow, D. (2016). Budowa gospodarki innowacyjnej jako element „Planu Morawieckiego” – wyzwania i perspektywy. *Kwartalnik Prawo-Społeczeństwo-Ekonomia*, 2, 51–63.
- Kerzner, H., Belack, C. (2010). *Managing complex projects*. New York: Wiley.
- Klincewicz, K. (2008). *Polska innowacyjność. Analiza bibliometryczna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Kovacevic, A., Majluf, N. (1993). Six Stages of IT Strategic Management. *Sloan Management Review*, 34, 1–11.
- Kołodko, G.W. (2008). *Wędrujący świat*. Warszawa: Prószyński i Spółka.
- Krzysztofek, K. (2017). Kierunki ewaluacji technologii cyfrowych w działaniu społecznym. Próba systematyzacji problemu. *Studia Socjologiczne*, 1(224), 195 Six Stages of IT Strategy Management 224.
- Lobaziewicz, M. (2008). Luka techniczna i technologiczna a konkurencyjność gospodarki opóźnionej technologicznie. *Roczniki Nauk Społecznych*, XXXVII(3), 195 Six Stages of IT Strategy Management 206.
- Oleński, J. (2000). *Elementy ekonomiki informacji*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski.
- Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 33, 163 Six Stages of IT Strategy Management 180.
- Sala, J., Tańska, H. (2003). Poszukiwanie efektywności zastosowań systemów informatycznych. W: Z. Szyjewski, J.K. Grabara, J.S. Nowak (red.), *Efektywność zastosowań systemów informatycznych* (s. 113–121). Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Sala, J., Tańska, H. (2004). Internet – próby wartościowania z perspektywy filozofii. W: J. Kisielnicki, J.S. Nowak, J.K. Grabara (red.), *Informatyka we współczesnym zarządzaniu* (s. 341–348). Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Sala, J., Tańska, H. (2005a). Condition for information systems; analysis and development. W: B.F. Kubiak, A. Korowicki (red.), *Information Management* (s. 281–287). Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2005b). The cage of knowledge in process of information systems development. W: K.J. Burnham, L. Koszalka (red.), *Computer Systems Engineering. Theory & Applications* (s. 158–167). Wrocław: Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej.
- Sala, J., Tańska, H. (2005c). Miejsce, ranga i etyka zawodu informatyka w społeczeństwie informacyjnym. W: M. Rószkiewicz, E. Węgrowska (red.), *Informacja w społeczeństwie XXI wieku, Monografie i Opracowania*, 540 (s. 71–79). Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej.
- Sala, J., Tańska, H. (2008a). Portal korporacyjny drogą do nadrobienia zaniedbań w rozwoju polskiego społeczeństwa informacyjnego. W: E. Zięba (red.), *Technologie i systemy informatyczne w organizacjach gospodarki opartej na wiedzy* (s. 65–77). Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej.

- Sala, J., Tańska, H. (2008b). Kształcenie kadr dla potrzeb gospodarki elektronicznej. W: J. Goliński, K. Krauze (red.), *Współczesne aspekty informacji* (s. 291–300). Warszawa: Szkoła Główna Handlowa.
- Sala, J., Tańska, H. (2008c). Koncepcja metodyki analizy otoczenia globalnego przedsiębiorstwa z wykorzystaniem zasobów Internetu. W: O. Dębicka, A. Oniszczyk-Jastrząbek, T. Gutowski, J. Winiarski (red.), *Przedsiębiorstwo w otoczeniu globalnym* (s. 299–307). Gdańsk: Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2008d). Quo Vadis Prometheus? Proceedings of the IEEE Conference on Human System Interaction HIS, Kraków.
- Sala, J., Tańska, H. (2009a). Information Management Tools. Experiences of Generations of Designers. W: B. Kubiak, A. Korowiecki (red.), *Information Management* (s. 368–374). Gdańsk: Gdańsk University Press.
- Sala, J., Tańska, H. (2009b). Technologie informacyjne w przedsiębiorstwie sieciowym. W: O. Dębicka, A. Oniszczyk-Jastrząbek, T. Gutowski, J. Winiarski (red.), *Przedsiębiorstwo w otoczeniu globalnym. Rozwój w warunkach spowolnienia* (s. 319–327). Gdańsk: Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2010a). An illusion of development and technological decline in Poland. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 15(3), 1–10.
- Sala, J., Tańska, H. (2010b). Modele referencyjne a „szara strefa”. W: R. Mosdorf, N. Siemieniuk (red.), *Zastosowanie technologii informacyjnych w zarządzaniu wiedzą i procesami gospodarczymi* (s. 361–373). Białystok: Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku.
- Sala, J., Tańska, H. (2010c). Procesy integracji w gospodarce sieciowej. *E-Gospodarka w Polsce. Stan obecny i perspektywy rozwoju. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 597. *Ekonomiczne Problemy Usług*, 57, 689–698.
- Sala, J., Tańska, H. (2011a). Koncepcja doboru wiedzy zespołowej w zarządzaniu projektami informatycznymi. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu*, 32, 77–86.
- Sala, J., Tańska, H. (2011b). Syndrom „kota w worku” w społeczeństwie informacyjnym. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 656. *Studia Informatica*, 28, 455–465.
- Sala, J., Tańska, H. (2011c). Przebudowa procesów biznesowych przedsiębiorstwa sieciowego. W: K. Kreft (red.), *Systemy informatyczne w gospodarce* (s. 145–156). Gdańsk: Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2011d). Pomiędzy utopią a rzeczywistością rozwoju społeczeństwa informacyjnego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 650. *Ekonomiczne Problemy Usług*, 67, 195–202.
- Sala, J., Tańska, H. (2013a). Pomiędzy oficjalnym wizerunkiem a prawdą wykorzystania ICT w gospodarce. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 36, 134–205.
- Sala, J., Tańska, H. (2013b). Information management in Polish industry. Diagnosis of the transformation results. *Zarządzanie i Finanse*, 11(3), 145–157.
- Sala, J., Tańska, H. (2014a). Wybrane aspekty stymulowania innowacyjności społeczeństwa informacyjnego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 809. *Ekonomiczne Problemy Usług*, 113, 352–360.
- Sala, J., Tańska, H. (2014b). Rozwój przedsiębiorstwa przemysłowego poprzez adaptacyjność kulturową i innowacyjność technologiczną. W: J. Lewandowski, S. Lachiewicz,

- M. Matejun (red.), *Zarządzanie rozwojem organizacji w otoczeniu wielokulturowym* (s. 109–118). Łódź: Politechnika Łódzka.
- Sala, J., Tańska, H. (2014c). Determinants of innovation transfer. *Technical Sciences*, 17(1), 45–56.
- Sala, J., Tańska, H. (2014d). Uwarunkowania zastosowań e-biznesu w polskiej gospodarce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 798. *Studia Informatica*, 34, 135–146.
- Sala, J., Tańska, H. (2014e). Tool dilemmas of innovation. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS). Proceedings Papers of the 2014 (s. 1038–1042). Warszawa: Federated Conference on Computer Science and Information Systems.
- Sala, J., Tańska, H. (2015a). Model of ICT knowledge transfer and its implementation in industry. W: B.F. Kubiak, J. Maślankowski (red.), *Information Management in practice* (s. 311–318). Gdańsk: Faculty of Management University of Gdańsk.
- Sala, J., Tańska, H. (2015b). Motywacyjne aspekty zarządzania projektami i/lub procesami na rzecz rozwoju lokalnego i regionalnego. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 8(787), 25–36.
- Sala, J., Tańska, H. (2015c). Sieci społeczne i sieci gospodarcze antidotum na zredukowane państwo. W: A. Kobyliński, W. Szymanowski, M. Grzywińska-Rapca, M. Kobylińska (red.), *Kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w warunkach globalizacji* (s. 67–78). Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej.
- Sala, J., Tańska, H. (2015d). Wpływ transformacji na cyfryzację i wirtualizację polskiej gospodarki. W: M. Pluciński (red.), *Cyfryzacja i wirtualizacja gospodarki* (s. 623–632). Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2015e). Integracja życia gospodarczego i społecznego poprzez ICT. *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*, 44(2/2015), 191–202.
- Sala, J., Tańska, H. (2016a). *Competences in the knowledge-bases economy*. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS). Proceedings Papers of the 2016 (s. 241–246). Gdańsk: Federated Conference on Computer Science and Information Systems.
- Sala, J., Tańska, H. (2016b). Polskie społeczeństwo informacyjne – wyzwania ku innowacyjności. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 122, 133–141.
- Sala, J., Tańska, H. (2016c). Zjawisko traconych kompetencji kapitału intelektualnego i społecznego w społeczeństwie informacyjnym. *Studia Informatica Pomerania*, 4(42), 61–71. DOI: 10.18276/si.2016.42-06.
- Sala, J., Tańska, H. (2016d). Dobrobyt społeczno-gospodarczy w kontekście technologii informacyjno-komunikacyjnych na przełomie XX i XXI wieku. W: W. Łysiak-Szydłowska, K. Strzała (red.), *Oblicza dobrobytu* (s. 71–81). Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2017). Wybrane problemy roztropnego rozwoju cyfrowej Polski. *Studia Informatica Pomerania*, 3(45), 53–61. DOI: 10.18276/si.2017.45-05.
- Sala, J., Tańska, H. (2018a). Plany rozwojowe i kompetencje kadry zarządzającej mikro, małymi i średnimi przedsiębiorstwami w kontekście społeczeństwa informacyjnego. *Ekonomia i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 12(825), 136–150.

- Sala, J., Tańska, H. (2018b). Wybrane inicjatywy wspierające rozwój i ich koszty na przykładzie regionów gospodarki morskiej. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 53(1), 275–285. DOI: 10.15584/nsawg.2018.1.23.
- Sala, J., Tańska, H. (2019a). Podstawy ekonomii dobrobytu według Josepha Stiglitz a sprawa polska. W: K. Strzała (red.), *Oblicza dobrobytu. Wybrane zagadnienia*, tom IV (s. 45–56). Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2019b). Kreowanie i przygotowywanie systemów informatycznych w przedsiębiorstwach MMSP jako główne czynniki rozwoju polskiego społeczeństwa informacyjnego. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 58(2), 198–208. DOI: 10.15584/nsawg.2019.2.15.
- Sala, J., Tańska, H. (2020). Przypadki użycia – instrument opracowywania oraz wdrażania polityki naukowej i innowacyjnej. W: Z. Dręzek, T.M. Komorowski, *Zarządzanie, ekonomia i finanse wobec wyzwań z informatyzowanego świata* (s. 189–202). Szczecin: Uniwersytet Szczeciński.
- Sala, J., Tańska, H. (2022). Polityka naukowa i innowacyjna w osiągnięciu idei państwa dobrobytu. W: K. Strzała, *Oblicza dobrobytu. Wybrane zagadnienia*, tom V (s. 15–24). Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Sala, J., Tańska, H. (2023). Cybernetyka a deformacja demokracji. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 73(1), 57–74. DOI: 10.15584/nsawg.2023.1.4.
- Scoping the OECD AI Principles. (2019). Deliberations of the Expert Group on artificial Intelligence at the OECD (AIGO). *OECD Digital Economy Papers*, 291, 1–6. Pobrane z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/d62f618a-en.pdf?expires=1603987342&id=id&accname=guest&checksum=28E90DC24CF15EF5D-CB93E1076E7ED08> (2020.02.02).
- Selwyn, N., Facer, K. (2007). Beyond the digital divide: Rethinking digital inclusion for the 21st century. Pobrano z: <https://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL55/FUTL55.pdf>, Futurelab (2016.06.02).
- Słownik języka polskiego PWN*, hasło: opóźnienie. Pobrane z: <https://sjp.pwn.pl/slowniki/op%C3%B3%C5%BAnienie.html> (2023.09.22).
- Standing, G. (2011). *The Precariat. The New Dangerous Class*. London: Bloomsbury Academic.
- Standing, G. (2015). The Precariat and Class Struggle. *RCCS Annual Review*, 7, 1–16. DOI: 10.4000/rccsar.585.
- Stamper, R.K. (1985). Information: Mystical Fluid or a Subject for Scientific Enquiry? *The Computer Journal*, 28(3), 195–199. DOI: 10.1093/comjnl/28.3.195.
- Stiglitz, J. (2004). *Ekonomia sektora publicznego*. Warszawa: PWN.
- Stiglitz, J. (2006). *Szalone lata dziewięćdziesiąte. Nowa historia najświetniejszej dekady w dziejach świata*. Warszawa: PWN.
- Tańska, H. (2018). *Społeczeństwo informacyjne w metodycznym kontekście zarządzania projektami informatycznymi*. Olsztyn: Wydawnictwo UWM.
- Targowski, A. (1971). *Informatyka, klucz do dobrobytu*. Warszawa: PIW.
- Targowski, A. (2013). *Historia – teraźniejszość – przyszłość informatyki*. Łódź: Monografie Politechniki Łódzkiej.

### *Streszczenie*

Gwałtowny rozwój techniki i technologii w minionych pięćdziesięciu latach inspiruje do holistycznego badania tego zjawiska zarówno z perspektywy prospektywnej, jak i retrospektywnej. Analiza retrospektywna ma szczególne znaczenie dla zgłębienia podstaw potencjału polskiej gospodarki, która podlegała w tym okresie bezprecedensowym przemianom politycznym i społeczno-gospodarczym. Artykuł wpisuje się w podejmowane próby określenia opóźnień technologicznych polskiej gospodarki i zidentyfikowania technologicznych luk rozwojowych.

Niniejsze opracowanie stanowi syntezę badań przeprowadzonych zgodnie z opracowaną metodyką zmierzającą do wyabstrahowania prawidłowości wynikających z polskiej specyfiki wpływu polityki, biznesu i nauki w uwarunkowaniach globalnych. Zastosowanie metody agregacji ogromnej liczby innowacyjnych rozwiązań do dziewięciu agregatów pozwoliło na uogólnienia ujawniające spiralę moderującą kierunki rozwojowe i promocyjne przez komercyjne laboratoria biznesu oraz polityków, ale w cieniu polskiego środowiska naukowego/akademickiego.

Wśród zidentyfikowanych zjawisk rozwojowych oraz mechanizmów moderowania rozwoju techniki i technologii wyeksponowano m.in. pogłębiającą się lukę analityków oraz projektantów systemów informacyjnych i sztucznej inteligencji, a także rynkową „tyranię postępu”. Natomiast wśród zidentyfikowanych mechanizmów przezwyciężenia istotnych „opóźnień technologicznych” wszystkie mają charakter inkluzyjny oraz wymagają roztrzonego abstrahowania od agresji promocyjnej i roztrzonej priorytetyzacji w celu wyważenia obiektywnej prawdy dotyczącej rzeczywistego i trwałego kierunku rozwoju techniki i technologii, a przede wszystkim konieczności przezwyciężenia trudnych warunków rynkowych dla rodzimych rozwiązań, produktów, zespołów i firm innowacyjnych (po stronie popytu i podaży). Zasygnalizowano potrzebę uwzględnienia aspektów humanizacji i rewolucji/ewolucji kulturowej.

*Słowa kluczowe:* rozwój technologii, Polska, XX wiek, moderowanie zastosowań innowacyjnych technologii, mechanizmy rozwoju technologii, opóźnienia technologiczne.

## **Inclusive mechanisms to overcome the technological lags of the Polish economy**

### *Summary*

The rapid development of technique and technology over the past 50 years inspires a holistic study of this phenomenon from both prospective and retrospective perspectives. The retrospective analysis is particularly important for exploring the foundations of the potential of the Polish economy, which was subject to unprecedented political and socio-economic changes during this period. The article is part of an attempt to determine the technological lags of the Polish economy and identify technological development gaps.

This study is a synthesis of research conducted in accordance with the developed methodology aimed at abstracting the regularities resulting from the Polish specificity of the influence of politics, business, and science in global conditions. The use of the method of aggregating a huge number of innovative solutions into 9 aggregates allowed for generalisations that reveal a spiral that moderates development and promotes directions by commercial business laboratories and politicians, but in the shadow of the Polish scientific/academic community.

Among the identified development phenomena and mechanisms for moderating the development of techniques and technologies, the following were highlighted: the widening gap of analysts and designers of information systems and artificial intelligence, as well as the market ‘tyranny of progress’. However, among the identified mechanisms for overcoming significant ‘technological lags’, all of them

are inclusive in nature and require the prudent disregard abstractedness of promotional aggression and prudent prioritisation in order to balance the objective truth regarding the real and lasting direction of the development of technology and, above all, the need to overcome difficult market conditions for domestic solutions, products, teams and innovative companies (on the demand and supply sides). The need to take into account aspects of humanisation and cultural revolution/evolution was signalled.

*Keywords:* technology development, Poland, XX century, moderating the application of innovative technologies, mechanisms of technology development, technological lags.

JEL: O30.