



Andrzej Jasiński  

Zakład Innowacji i Logistyki, Wydział  
Zarządzania, Uniwersytet Warszawski,  
Polska

## Innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych w latach 2015–2022. Mierniki i ocena w Polsce

The Innovativeness of Industrial Enterprises  
in 2015–2022: Measurements and Evaluation in Poland

### Streszczenie

Celem głównym artykułu jest dokonanie oceny kształtowania się innowacyjności (aktywności innowacyjnej) przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce w latach 2015–2022. Zasadnicze pytanie badawcze brzmi: Czy w badanym okresie nastąpił wzrost poziomu innowacyjności tych firm? Celem pomocniczym, choć najważniejszym naukowo, było wypracowanie zbioru mierników poziomu innowacyjności tych firm. W artykule zaproponowano formułę syntetycznego, zbiorczego miernika poziomu innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych, a następnie zbadano kształtowanie się wartości tego miernika w badanym okresie. Okazało się, że utrzymywała się stagnacja innowacji w polskim przemyśle. W końcówce tego okresu nastąpiła minimalna poprawa poziomu innowacyjności przedsiębiorstw, choć przełomu jeszcze nie widać. Wielce pozytywnym zjawiskiem było wyraźne zwiększenie nakładów na B+R i liczby personelu badawczo-rozwojowego w przedsiębiorstwach. Głównym hamulcem wzrostu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw był natomiast dramatyczny spadek ich nakładów na tę działalność. Wydaje się, że zasadniczym powodem owego załamania była zapaść inwestycyjna w całej gospodarce, czego przyczyną był z kolei głęboki spadek stopy inwestycji w latach 2015–2022.

### Słowa kluczowe:

innowacyjność, B+R, przedsiębiorstwa  
przemysłowe, innowacje

### Kody klasyfikacji JEL:

E61, L16, O33

### Historia artykułu:

nadesłany: 26 maja 2024 r.

poprawiony: 30 lipca 2024 r.

zaakceptowany: 3 października 2024 r.

### Keywords:

innovativeness, R&D, industrial  
enterprises, innovation

### JEL classification codes:

E61, L16, O33

### Article history:

submitted: May 26, 2024

revised: July 30, 2024

accepted: October 3, 2024

### Abstract

The primary objective of this paper is to evaluate the innovativeness of industrial enterprises in Poland from 2015 to 2022. The main research question is: Did the level of innovativeness increase during this period? Additionally, the study aims to develop a formula for measuring the degree of innovativeness among firms, representing its most significant scientific contribution. An analysis of statistical data indicates that the innovation stagnation observed in the previous period (2006–2017), persisted in 2015–2022. However, toward the end of the study period, there was a slight increase in innovative activities among industrial firms, though not yet a breakthrough. A particularly positive trend was the visible growth in R&D expenditure and an increase in enterprises' R&D personnel. The main barrier to a further rise in innovation was a significant drop in innovation expenditure. The principal cause of this decline was a sharp decrease in the investment rate in the Polish economy from 2015 to 2022.

## Wstęp

Niniejszy tekst stanowi kontynuację artykułu, który został opublikowany przez autora w 2021 r. w numerze 1 (305) czasopisma *Gospodarka Narodowa. The Polish Journal of Economics*. Zasadniczym celem owego tekstu była ocena kształtowania się poziomu innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce w latach 2006–2017. Podstawowym wnioskiem było stwierdzenie istnienia stagnacji innowacji w polskim przemyśle, która zaczęła się mniej więcej w 2009 r. i trwała do końca analizowanego okresu. Niepokojący był brak poprawy poziomu innowacyjności polskiej gospodarki w stosunku do innych krajów członkowskich Unii Europejskiej (UE). Z przeprowadzonej analizy wynikało, że główną przyczyną owej stagnacji było spowolnienie, a właściwie stabilizacja nakładów firm przemysłowych na działalność innowacyjną (w cenach bieżących).

W obu artykułach zajmujemy się zagadnieniem innowacyjności w gospodarce narodowej, którą można rozpatrywać w skali mikro-, mezo- i makroekonomicznej. Nas interesuje przede wszystkim innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych, czyli na szczeblu mikro, oraz pośrednio – w przemyśle, czyli w skali mezo. Innowacyjność podmiotów gospodarczych powszechnie rozumiana jest dwojako: 1) jako zdolność firmy do tworzenia i wprowadzania innowacji oraz 2) jako jej aktywność innowacyjna. Ważna jest również 3) zdolność do absorpcji nowych technologii np. w postaci licencji. Tutaj zajmujemy się innowacyjnością w tym drugim rozumieniu. Dodajmy jeszcze, że w literaturze przedmiotu często zamiennie używa się właśnie pojęcia aktywność innowacyjna (zob. np. [Bal-Woźniak \[2012\]](#); [Białoń \[2010\]](#); [Jasiński \[2014\]](#); [Kozioł-Nadolna \[2012\]](#); [Szatkowski \[2016\]](#))<sup>1</sup>.

Celem głównym niniejszego artykułu jest dokonanie oceny kształtowania się innowacyjności (aktywności innowacyjnej)<sup>2</sup> przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce w latach 2015–2022. Główne pytanie badawcze brzmi: Czy w badanym okresie nastąpił wzrost poziomu innowacyjności tych przedsiębiorstw? Innymi słowy: Czy skończyła się stagnacja innowacji w polskim przemyśle? Interesują nas tutaj przede wszystkim innowacje techniczne/technologiczne (produktowe i procesowe). Celem pomocniczym, choć najważniejszym naukowo, było wypracowanie jednego, zbiorczego miernika poziomu innowacyjności tych firm. A celem dodatkowym była ocena miejsca Polski wśród krajów członkowskich UE. „Doganiamy czy tylko gonimy Unię?” – takie pytanie sformułował [Świadek \[2017, 2021\]](#). Natomiast nie jest przedmiotem tego opracowania analiza przyczyn niskiego poziomu innowacyjności polskiego przemysłu czy gospodarki narodowej jako całości.

Pobieżna analiza danych statystycznych zamieszczonych w kolejnych publikacjach GUS z cyklu *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach...* oraz *Nauka i technika w roku...* pozwala sformułować następującą hipotezę badawczą: w latach 2015–2022 nie nastąpiła zasadnicza poprawa w zakresie dokonań innowacyjnych (ang. *innovation performance*) przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce.

Metody badawcze były takie jak poprzednio, tj. studia literatury przeprowadzone metodą jakościowej analizy treści, (logiczna) analiza danych statystycznych oraz analiza głównych składowych (ang. *principal components analysis* – PCA). Jeśli chodzi o przegląd literatury, przyjęto założenie, że zostaną nim objęte artykuły naukowe i pozycje zwarte poświęcone działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w szerokim rozumieniu, tj. z uwzględnieniem prac B+R, opublikowane w latach 2020–2023, czyli już po złożeniu poprzedniego tekstu do Redakcji *Gospodarki Narodowej*. Były to następujące czasopisma: *Gospodarka Narodowa* (1 artykuł), *Optimum. Studia Ekonomiczne* (4 artykuły), *Przegląd Organizacji* (3 artykuły) i *European Management Studies*, d. *Problemy Zarządzania* (0 publikacji na ten temat). Łącznie 8 publikacji. Następnie dokonano przeglądu publikacji książkowych, z których tylko jedna ukazała się przed 2020 r. Przegląd ten należy traktować nie jako uzupełnienie poprzedniego, ale jako jego rozszerzenie.

<sup>1</sup> Jeśli firma prowadzi stałą, szeroką działalność innowacyjną, to oznacza, że jest aktywna innowacyjnie.

<sup>2</sup> Zamiennie używamy tutaj pojęć – innowacyjność i aktywność innowacyjna. Notabene w języku angielskim innowacyjność to *innovativeness*, czyli zbitka dwóch słów: *innovation* oraz *activeness*, tj. innowacyjna aktywność.

## Przegląd literatury

Celem studiów literaturowych było ponownie poszukiwanie zbiorczego miernika innowacyjności przedsiębiorstw oraz mierników cząstkowych. W poprzednim artykule wykazano, dlaczego do całościowej oceny poziomu innowacyjności firm przemysłowych nie bardzo nadają się współczynniki Total Factor Productivity (TFP), Summary Innovation Index (SII) czy Global Innovation Index (GII), choć są powszechnie stosowane. **Czerniak [2013]** zidentyfikował tak dużo wad takich potencjalnych mierników, jak technologiczny bilans płatniczy czy liczba przyznanych patentów krajowych, że nie nadają się one do oceny aktywności innowacyjnej firm. Zresztą patenty nie są wynikiem procesu innowacyjnego jako całości, lecz prac B+R i często stanowią podstawę nowych produktów i technologii produkcyjnych, a nowości na nich oparte reprezentują tzw. wyższy próg innowacyjności.

Jeśli chodzi o statystykę innowacji, powszechnie jest ona oparta na podręczniku OECD [**GUS, 2020c**]. W tym najnowszym wydaniu znajdziemy m.in. definicje innowacji (s. 35), działalności innowacyjnej (w szerokim rozumieniu, s. 37), przedsiębiorstwa innowacyjnego (s. 76), a także rozróżnienie dwóch progów innowacyjności (innowacji), a mianowicie:

- niższy próg innowacyjności pod względem waloru nowości odnosi się do pierwszego wykorzystania lub wdrożenia przez przedsiębiorstwo; jest to zatem nowość dla firmy;
- wyższy próg innowacyjności stanowi innowacja, która nie była dotąd dostępna na rynku obsługiwanym przed dane przedsiębiorstwo; jest to więc nowość dla rynku danego kraju.

Polska statystyka dotycząca innowacji i działalności innowacyjnej, podobnie jak Eurostatu, jest oparta w pełni na metodologii OECD. Dane statystyczne GUS są bardziej obiektywne niż np. dane gromadzone w ramach badań ankietowych prowadzonych wśród firm, chociaż nie obejmują mikrofirm (do 9 zatrudnionych), w tym start-upów. Jeżeli chodzi o problematykę dokonań innowacyjnych przedsiębiorstw, z analizy zawartości Google Scholar wynika, że autorzy zagraniczni zajmują się obecnie przede wszystkim wpływem cyfryzacji działalności innowacyjnej na funkcjonowanie i rozwój firm, innowacjami cyfrowymi, otwartymi, sieciowymi, e-marketingiem innowacji itp. Dlatego z powyższych powodów zajmiemy się dalej przeglądem literatury krajowej (alfabetycznie).

**Ciołek i Golejewska [2022]** dokonały oceny regionalnych strategii innowacji w subregionach Polski. W tym celu wykorzystały (nie podając uzasadnienia) dwa mierniki typu OUTCOME: 1) udział przedsiębiorstw przemysłowych, które wprowadziły innowacje produktowe i/lub procesowe w ostatnich trzech latach, 2) udział nowych i/lub zmodernizowanych produktów wprowadzonych na rynek przez firmy przemysłowe (w ostatnich trzech latach) w przychodach ze sprzedaży; sięgnęły też po dwa mierniki typu INPUT: 3) udział przedsiębiorstw przemysłowych, które przeznaczyły nakłady na innowacje w ostatnich trzech latach, 4) udział firm przemysłowych, które współpracowały w działalności innowacyjnej w ostatnich trzech latach<sup>3</sup>. Aby dokonać obliczeń, autorki zastosowały metodę Data Envelopment Analysis (DEA, analizę efektywności granicznej).

**Fajczak-Kowalska i Kowalska [2020]** przeanalizowały kształtowanie się poziomu innowacyjności polskich firm przetwórstwa przemysłowego w latach 2008–2015. W tym celu skonstruowały „syntetyczny wskaźnik innowacyjności” na bazie dość arbitralnie dobranych sześciu wskaźników cząstkowych publikowanych przez GUS, w tym tylko trzy dotyczyły szeroko rozumianej działalności innowacyjnej, tj.: nakłady na B+R, liczba innowacji produktowych i procesowych oraz liczba innowacji organizacyjnych i marketingowych<sup>4</sup> – wszystkie dotyczące przetwórstwa przemysłowego. Taki „wskaźnik syntetyczny” został obliczony dla całej sekcji C oraz dla jej działów (od nr 10 do 33) według klasyfikacji działalności gospodarczej [**PKD, 2007**].

**Hrydziuszko i Chodak [2020]** przeprowadzili badanie ankietowe wśród 26 polskich przedsiębiorstw na rynku suplementów diety w Polsce. Jako miernik oceny innowacyjności tych firm przyjęli wskaźnik udziału przedsiębiorstw innowacyjnych w ogólnej zbiorowości firm sektora suplementów diety oraz autorski mier-

<sup>3</sup> W bazie „Strateg” GUS jest 12 tego typu mierników (zob. np. **GUS [2024a]**).

<sup>4</sup> We wspomnianym podręczniku OECD z 2018 r. innowacje procesowe, organizacyjne i marketingowe połączono w jedną grupę: innowacje w procesach biznesowych (ang. *business process innovations*).

nik zintegrowany „Sonda innowacyjności”, na który składają się cztery czynniki: liczba innowacji produkcyjnych w firmie (poddana standardowej normalizacji) i trzy czynniki zero-jedynkowe określające, czy wdrożono innowacje procesowe, organizacyjne i marketingowe w latach 2016–2018 (tak = 1, nie = 0). Wartość miernika „Sonda innowacyjności” stanowi sumę iloczynów czynników i poszczególnych wag określających istotność danego czynnika.

**Piwowar-Sulej i Podsiadły [2020]** zajmują się wpływem zmian na rynku pracy na wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych w przemyśle cukierniczym. Stosują metodę opisową na podstawie wywiadów przeprowadzonych w siedmiu przedsiębiorstwach i studium przypadku jednej firmy. Główna tabela zaprezentowana w ich artykule zawiera statystykę międzynarodowych publikacji naukowych na temat tego problemu badawczego pochodzących z lat 2010–2019. Autorzy uważają, że wspomniane zmiany – w szczególności wyraźny spadek stopy bezrobocia w badanym okresie – pozytywnie stymulowały wdrażanie innowacji technicznych w polskim przemyśle cukierniczym.

**Protasiewicz [2020]** zajmuje się zależnością między innowacyjnością firm a ich zdolnością do absorpcji innowacji w Polsce. W tym celu dzieli mierniki ich innowacyjności na: pośrednie, do których zalicza nakłady na prace B+R w firmach i ich rezultaty, np. patenty, oraz bezpośrednie – odsetek przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną i nakłady na nią. Dalej korzysta – nie wiadomo dlaczego – tylko z dwóch mierników bezpośrednich. Przytacza ich wartości dla skrajnych lat okresu 2015–2018, ale ich nie komentuje. Następnie podaje miejsca, które zajmuje Polska w międzynarodowych rankingach dotyczących innowacji. Jeśli chodzi o SII, to w 2011 r. Polska zajmowała miejsce trzecie w Unii, a w 2018 r. – czwarte, tyle że od końca. Pod względem GII w 2018 r. Polska była sklasyfikowana na 37 miejscu (wśród 129 krajów).

**Prystrom [2020]** podjęła się oceny poziomu innowacyjności gospodarek krajów członkowskich UE w latach 2011 i 2016. W tym celu wykorzystwała dwie metody analizy wielokryterialnej (ang. *Multi-criteria Analysis*). Dane liczbowe dotyczące 25 wskaźników cząstkowych były zamieszczone w Innovation Union Scoreboard (IUS) w 2011 r. oraz w European Innovation Scoreboard (EIS) w 2016 r.<sup>5</sup> Autorka podzieliła je na dwa rodzaje: wskaźniki typu INPUT (17) i wskaźniki typu OUTCOME (8). W 2016 r. w grupie outsiderów w zakresie zarówno INPUT, jak i OUTCOME powtarzały się następujące kraje: Bułgaria, Rumunia i Polska (w tej grupie są też inne państwa).

**Różański [2020]** zajął się innowacyjnością polskiej gospodarki na tle europejskich systemów innowacji, choć w tytule jego artykułu pojawia się „innowacyjność polskich przedsiębiorstw”. Do oceny miejsca danego kraju w UE pod względem poziomu innowacyjności gospodarki narodowej wybrał cztery wskaźniki cząstkowe wchodzące w skład SII, które zostały przez niego uznane za najważniejsze [Różański, 2020: 20]: a) wydatki na działalność B+R (w stosunku do produktu globalnego), b) wydatki na działalność innowacyjną, niezaliczane do działalności B+R (w relacji do PKB), c) udział innowacyjnych małych i średnich przedsiębiorstw współpracujących z innymi podmiotami gospodarczymi w ogólnej liczbie innowacyjnych firm, d) eksport produktów o średnim i wysokim poziomie techniki w relacji do eksportu ogółem. Jak wyliczył autor artykułu, Polska lokuje się w grupie krajów najsłabszych (85 pkt przy np. 225 pkt uzyskanych przez Niemcy). Najgorzej wypadają Bułgaria (48 pkt) i Rumunia (55 pkt) – podobnie jak w badaniach **Prystrom [2020]**.

**Skrodzka [2023]** prezentuje możliwości zastosowania modeli PLS-SEM w badaniach dotyczących innowacyjności gospodarek krajów UE. Modelowanie równań strukturalnych (ang. *structural equations modeling* – SEM) to metoda ekonometryczna umożliwiająca badanie zależności między zmiennymi, które są nieobserwowalne/ukryte. Za **Weresą [2014]** uwzględniono dwie kategorie opisujące innowacyjność gospodarek: 1) zdolność do innowacji i 2) pozycję innowacyjną. W przypadku zmiennej ukrytej nr 1 Skrodzka wykorzystwała osiem cząstkowych wskaźników, w przypadku zmiennej ukrytej nr 2 – pięć cząstkowych wskaźników spośród 25, które składały się na SII; łącznie 13 zmiennych. Te pierwsze można umownie określić jako zasoby, a drugie – jako efekty działalności innowacyjnej. Modele oszacowano na podstawie danych przekrojowych EIS

<sup>5</sup> Obecnie SII wyliczany jest na podstawie aż 32 wskaźników cząstkowych; zdecydowana większość z nich nie ma nic wspólnego z innowacyjnością techniczną.

odnoszących się do lat 2018 i 2021. Oszacowania parametrów modeli strukturalnych wskazały, że zdolność do innowacji miała silny, dodatni, istotny statystycznie wpływ na pozycję innowacyjną gospodarek krajów UE w obu badanych latach. Dwa ostatnie miejsca zajmowały Polska (26) i Rumunia (27).

Jeśli chodzi o pozycje zwarte w zakresie ekonomiki i zarządzania innowacjami, np. **Jędrzejczak i Sterniczuk [2020]**, **Potwora i Potwora [2020]** oraz **Tużnik [2023]** do oceny innowacyjności przedsiębiorstw w polskiej gospodarce wykorzystują SII oraz GII. W pracy **Gwardy-Gruszczyńskiej [2020]** nie znajdziemy zaś rozważań na ten temat. Również w pracy zbiorowej pod redakcją **Wiśniewskiej i Janasza [2023]** żaden z autorów 14 rozdziałów nie podejmuje próby pomiaru innowacyjności przedsiębiorstw(a). Z kolei autorzy najnowszego raportu **PARP [2023]** wykorzystują pięć arbitralnie dobranych, „rutynowych” mierników szeroko rozumianej działalności innowacyjnej, tj.: całkowite nakłady na B+R (GERD) w relacji do PKB, nakłady sektora przedsiębiorstw na B+R (BERD) w relacji do PKB, liczba produktów nowych w skali kraju, liczba produktów nowych w skali przedsiębiorstwa oraz liczba innowacji w procesach biznesowych. Nie podejmują się, niestety, opracowania miernika syntetycznego.

**Świadek [2017, 2021]** do zbadania aktywności innowacyjnej w gospodarce narodowej, ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstw przemysłowych, skonstruował i oszacował modele regresji logistycznej, w których zmiennymi objaśnianymi/zależnymi były: 1) nakłady na działalność innowacyjną firmy, 2) implementacja nowych produktów i technologii produkcyjnych, 3) kooperacja w zakresie tworzenia nowych rozwiązań technicznych. Zmiennych objaśniających/niezależnych było aż 13, w tym 4 główne, tj. poziom technologii przedsiębiorstwa, jego rozmiary, własność firmy i zasięg jej sprzedaży (w tym eksport). Porównując przyjęte zmienne zależne z niezależnymi, można dojść do wniosku, że pomieszały się nieco mierniki typu INPUT z miernikami typu OUTCOME. Aby zinterpretować wyniki modelowania, autor posłużył się „ilorazem szans” i ustalił podstawowe determinanty funkcjonowania krajowego systemu innowacji.

Podejście **Dzikowskiego [2021]** było podobne do podejścia Świadka<sup>6</sup>. Do analizy sektorowych systemów innowacji w Polsce autor wykorzystał również model regresji logistycznej jako narzędzie badawcze i przyjął takie same zmienne objaśniane co Świadek. Zmiennych objaśniających też było kilkanaście, a w ostatniej fazie analizy doszły jeszcze takie, jak: bariery innowacji, źródła informacji dla działalności innowacyjnej i efekty tej działalności. Za pomocą modeli wieloczynnikowych określił sumaryczny wpływ (siłę i kierunek) zidentyfikowanych czynników na działania innowacyjne. Wszystko to pozwoliło autorowi sformułować następujący wniosek końcowy: aktywność innowacyjna w przemyśle średnio wysokiej i wysokiej techniki jest dużo wyższa niż – co nie zaskakuje – w przemyśle niskiej i średnio niskiej techniki.

Interesującą propozycję zbioru mierników innowacyjności produktowej przedsiębiorstwa przedstawił **Nawrocki [2018]** i zastosował go do oceny aktywności innowacyjnej giełdowych spółek informatycznych w Polsce. Autor rozróżnia następujące rodzaje innowacyjności produktowej firmy: ogólna innowacyjność potencjalna, którą dzieli na innowacyjność od strony zasobów i od strony nakładów, oraz innowacyjność rezultatywną/wynikową. Innowacyjność potencjalna (jest tu wyraźne nawiązanie do pojęcia potencjału innowacyjnego firmy)<sup>7</sup> oraz innowacyjność rezultatywna składają się łącznie na ogólną innowacyjność produktową przedsiębiorstwa. Wykorzystując aparat matematyczny z zakresu teorii zbiorów rozmytych, autor wylicza dla każdej spółki z osobna poziom innowacyjności:

- poziom innowacyjności potencjalnej przedsiębiorstwa jako średnią arytmetyczną dwóch wskaźników innowacyjności: zasobowej i nakładowej;
- poziom innowacyjności wynikowej nowych produktów<sup>8</sup> wprowadzonych na rynek;
- poziom innowacyjności ogólnej jako średnią arytmetyczną innowacyjności potencjalnej (obu rodzajów) i rezultatywnej; można go określić jako miernik syntetyczny.

Każdy z tych wskaźników jest w formie ułamka i bez miana.

<sup>6</sup> Obaj autorzy pracują w Katedrze Innowacji i Przedsiębiorczości Uniwersytetu Zielonogórskiego.

<sup>7</sup> Potencjał innowacyjny przedsiębiorstwa to – według **Białoń [2010]** – zbiór powiązanych elementów jego zasobów, który dzięki wykonywanej pracy może być przekształcony w nowy stan rzeczy.

<sup>8</sup> Notabene nie każda nowość czy zmiana techniczna zasługuje na miano innowacji.

Naszym zdaniem powyższy zbiór mierników oraz cały model badawczy autora jest przydatny raczej dla kierownictwa indywidualnego przedsiębiorstwa. Ma przy tym pewne ograniczenia i budzi trochę wątpliwości metodycznych, a m.in.: po pierwsze, nie nadaje się do analizy innowacyjności całego przemysłu czy jego działów/sektorów, czyli bardzo dużej populacji firm; po drugie, wątpliwość metodyczną budzi dokonane sumowanie wartości wskaźnika innowacyjności firmy ze wskaźnikiem innowacyjności jej produktów; po trzecie, dodawanie do siebie wartości wskaźników innowacyjności potencjalnej i wynikowej też wywołuje zastrzeżenia metodyczne; po czwarte, model ten jest skomplikowany, wymaga wyliczenia wielu wskaźników częściowych i stwarza dużo trudności przy stosowaniu modułów rozmytych w praktyce. Mimo wszystko skorzystamy z tego modelu.

Reasumując: z dokonanego przeglądu literatury wynikają następujące wnioski: 1) nie ma dotąd jednego, zbiorczego miernika poziomu innowacyjności firm, do którego nie byłoby zastrzeżeń metodycznych; 2) w badaniach empirycznych badacze zmuszeni są korzystać z mierników częściowych opartych głównie na danych statystycznych zamieszczanych w publikacjach GUS; 3) dokonywany dobór wskaźników zwykle jest dość arbitralny; 4) niektóre z mierników niebędących GUS-owskimi nadają się w zasadzie tylko do analizy indywidualnych przedsiębiorstw, a nie całego przemysłu czy jego sektorów/działów, regionów kraju lub całej gospodarki; 5) niektórzy badacze korzystają jedynie z 2–3 mierników z osobna, podczas gdy w publikacjach GUS jest ich dużo więcej; można, oczywiście, odrzucić pozostałe mierniki, ale z przekonującym uzasadnieniem; 6) w badaniach nad innowacyjnością niezbędne są metody modelowania ekonometrycznego i/lub programowania liniowego; 7) wyniki badań autorów zajmujących się innowacyjnością krajów UE potwierdzają miejsca Polski podawane w EIS.

## Metodyka badań empirycznych

Jak wspomniano, przedmiotem tego badania jest innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce w latach 2015–2022. Okres ten ząbębia się z okresem objętym badaniem omawianym w poprzednim artykule (2006–2017). Jest to zabieg świadomy – chodziło o wydłużenie szeregów czasowych. Starano się zapewnić ciągłość metodyczną, co w tym przypadku oznacza, że:

- bazowano na danych zawartych w corocznych publikacjach GUS z cyklu *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach...* oraz *Nauka i technika w roku...* (podobnie jak poprzednio); pod uwagę wzięto mierniki częściowe poziomu innowacyjności firm, podobne do tych wykorzystanych w poprzednim artykule, których wówczas było osiem; tym razem badanie oparto na jedenastu miernikach, spośród których osiem dotyczy bezpośrednio przedsiębiorstw przemysłowych, zaś trzy pozostałe (udział nakładów sektora przedsiębiorstw w GERD, udział sektora firm w liczbie personelu B+R ogółem oraz udział eksportu wyrobów wysokiej techniki w eksporcie ogółem) dotyczą sektora przedsiębiorstw jako całości; wymienione trzy są to mierniki, które po raz pierwszy zostały wykorzystane dopiero w niniejszym badaniu;
- w celu stworzenia jednego, zbiorczego miernika(ów) w obu badaniach została wykorzystana metoda badawcza zwana analizą głównych składowych (PCA), która – mówiąc w skrócie – pozwala ustalić m.in. pierwszą główną składową reprezentującą zmienność w czasie wszystkich zmiennych w danym modelu; może ona zatem odgrywać rolę tzw. zmiennej syntetycznej; metoda PCA została opisana w poprzednim artykule.

Przyjęto tutaj wspomnianą wyżej klasyfikację **Nawrockiego [2018]** i stworzono trzy zestawy mierników częściowych (zob. tabela 1):

- cztery mierniki (nr 1, 2, 3 i 4) reprezentują potencjalną innowacyjność nakładową;
- trzy mierniki (nr 5, 6 i 7) reprezentują potencjalną innowacyjność zasobową;
- cztery mierniki (nr 8, 9, 10 i 11) reprezentują innowacyjność rezultatywną/wynikową, w tym trzy pierwsze są takie same jak poprzednio; ostatni, tj. udział eksportu wyrobów wysokiej techniki w eksporcie ogółem, dotyczy wprawdzie całej gospodarki, ale *de facto* chodzi o wyroby wytwarzane w przemyśle.

Wśród wymienionych wyżej jedenastu mierników są cztery wykorzystane we wspomnianym wcześniej badaniu **Ciołek i Golejewskiej [2020]**, choć metody badawcze były inne.

Należy tutaj dodać, że charakteryzując aktywność innowacyjną przedsiębiorstw, wielu autorów posługuje się liczbą patentów. Naszym zdaniem patent – traktowany jako ukoronowanie prac B+R – nie jest przejawem innowacyjności, choć zwykle jest podstawą innowacji. Co więcej, przyznanie patentu następuje zawsze z kilkuletnim opóźnieniem w stosunku do momentu powstania wynalazku. Lepszym miernikiem wydaje się liczba zgłoszeń patentowych, jeśli bowiem wynalazca decyduje się na zgłoszenie swojego wynalazku do urzędu patentowego, to znaczy, że widzi potencjał innowacyjny (komercyjny) tegoż rozwiązania technicznego. Dlatego liczbę zgłoszeń patentowych przez podmioty gospodarcze w przemyśle umieściliśmy wśród mierników potencjalnej innowacyjności od strony zasobów, a nie innowacyjności wynikowej.

## Podstawowe ustalenia

Podstawowe ustalenia, oparte na danych w poniższej tabeli, są przedstawione w kolejności według numeru miernika. Analizowane zjawiska czy wielkości będą oceniane w kontekście kryterium, które wynika z pytania: Czy kształtowanie się wartości danego miernika sprzyja doganianiu przez Polskę Unii Europejskiej?

**Tabela 1. Innowacyjność przedsiębiorstw w Polsce (2015–2022)**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Tendencja
<b>I. Potencjalna innowacyjność nakładowa</b>									
1. BERD/GERD (w %) (udział nakładów sektora firm na B+R w GERD)	46,5	51,9	52,5	53,3	50,7	50,6	51,0	54,8	wzrost
2. Udział B+R w nakładach firm przemysłowych na innowacje (w %)	17,6	18,3	22,9	37,7	41,0	44,4	50,9	49,2	duży wzrost
3. Nakłady na innowacje firm przemysłowych (w mld zł; ceny bieżące)	31,1	28,3	28,0	23,4	23,2	20,4	19,0	26,0	głęboki spadek
4. Odsetek firm przemysłowych (powyżej 49 osób) ponoszących nakłady na innowacje (w %)	30,0	31,1	30,9	31,1	30,7	30,6	38,9	39,7	stabilność; wzrost w 2021–2022
<b>II. Potencjalna innowacyjność zasobowa</b>									
5. Udział sektora firm w liczbie personelu B+R ogółem	38,5	36,8	40,0	42,6	44,7	47,5	50,9	53,0	wzrost
6. Odsetek firm przemysłowych (powyżej 9 osób) współpracujących w ramach działalności innowacyjnej (w %)	5,5	6,7	5,8	6,6	5,1	8,6	6,0	9,1	regularne wahania
7. Zgłoszenia patentowe przez podmioty gospodarcze w przemyśle	b.d.	b.d.	1076	1008	923	925	646	569	spadek
<b>III. Innowacyjność rezultatywna (wynikowa)</b>									
8. Odsetek firm innowacyjnych (powyżej 9 osób) w przemyśle (%)	17,6	18,7	18,5	24,0	18,9	31,4	22,0	32,2	wahania; wznosząca
9. Odsetek firm przemysłowych (powyżej 9 osób) wprowadzających produkty nowe dla rynku/kraju (w %)	6,5	6,3	6,0	7,5	6,1	7,8	6,0	6,6	stabilność
10. Udział przychodów firm przemysłowych (powyżej 9 osób) ze sprzedaży nowych produktów (w %)	11,6	9,7	7,1	9,1	9,3	12,2	11,0	8,7	stabilność
11. Udział eksportu wyrobów wysokiej techniki w eksporcie ogółem (w %)	10,5	8,5	8,4	8,3	8,6	9,0	8,8	9,1	stabilność
<b>Innowacyjność wynikowa średniorocznie</b>	<b>11,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,0</b>	<b>12,2</b>	<b>10,7</b>	<b>15,1</b>	<b>12,0</b>	<b>14,2</b>	wahania; lekko wznosząca

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów z cyklu *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw...* oraz *Nauka i technika...* publikowanych przez GUS.

## Potencjalna innowacyjność nakładowa

Ad 1. Udział nakładów sektora przedsiębiorstw na badania i rozwój (BERD) w całkowitych nakładach krajowych na B+R (GERD) w badanym okresie wykazywał stałą tendencję wzrostową. (Notabene, w tym samym czasie udział GERD w PKB wzrósł z 1% w 2015 r. do 1,46% w 2022 r.). To wielce pozytywne prawidłowości. Od dawna autor niniejszego artykułu twierdził publicznie, że kluczem do poprawy poziomu innowacyjności polskiej gospodarki jest właśnie wzrost nakładów przedsiębiorstw na B+R [Jasiński, 2018; 2022; 2024], chociaż – jak powiedział kiedyś Christopher Freeman nie zawsze „więcej B+R” powoduje „więcej innowacji” (dodajmy: w krótkim okresie). Zresztą droga od ukończenia prac B+R do pojawienia się innowacji jest zwykle długa. Na przykład w przypadku innowacji radykalnych zwykle wygląda ona następująco:

**B+R → wynalazek → zgłoszenie patentowe → patent → wdrożenie → innowacja**

Ad 2. Udział nakładów na prace B+R w nakładach firm przemysłowych na działalność innowacyjną wykazywał jeszcze szybszą tendencję wzrostową. W rzeczywistości nie jest aż tak dobrze, jak pokazują dane liczbowe, wzrostom tych nakładów towarzyszyły bowiem spadki ogólnych nakładów na działalność innowacyjną (zob. wiersz 3 w tabeli 1). Tak więc dane dotyczące kształtowania się wartości tego miernika mogą być mylące. Na przykład w latach 2018 i 2020 wykazały one istotny wzrost z 37,7% do 44,4%, podczas gdy nakłady firm przemysłowych na B+R w tych dwóch latach (w cenach bieżących) wynosiły odpowiednio: 8,8 mld zł oraz 9,0 mld zł, czyli były bardzo zbliżone do siebie [GUS, 2022a]; wróćmy do tej kwestii dalej.

Ad 3. Nakłady przedsiębiorstw przemysłowych na działalność innowacyjną (w cenach bieżących) wykazały dramatyczną tendencję spadkową w latach 2015–2021. Dopiero w ostatnim roku (2022) wartość tego miernika wzrosła do wysokości 26 mld zł, ale i tak była niższa niż w pierwszym roku badanego okresu (31,1 mld zł). Nakłady na innowacje zaczęły maleć jeszcze przed pandemią COVID-19. Skoro nakłady maleją, to i działalność innowacyjna zazwyczaj się kurczy.

Ad 4. Odsetek firm przemysłowych (zatrudniających powyżej 49 pracowników) ponoszących nakłady na działalność innowacyjną wykazywał w latach 2015–2020 stabilność na poziomie 30,0–31,1%. Dopiero w ostatnich dwóch latach badanego okresu wyraźnie wzrósł do 38,9–39,7%, co trzeba ocenić pozytywnie. Jeśli zatem nakłady na innowacje maleją z roku na rok, odsetek firm ponoszących je zaś w zasadzie nie ulega zmianie, to znaczy, że poszczególne przedsiębiorstwa aktywne innowacyjnie łączą coraz mniej na działalność innowacyjną. To musi niepokoić.

## Potencjalna innowacyjność zasobowa

Ad 5. Udział personelu B+R sektora przedsiębiorstw w liczbie personelu B+R ogółem wykazywał stały wzrost, który – rzecz jasna – wynikał z rosnących nakładów firm na badania i rozwój (zob. miernik 1). To bardzo pozytywne tendencje, które umożliwiają wzrost wysiłku badawczo-rozwojowego polskich przedsiębiorstw.

Ad 6. Odsetek firm przemysłowych (zatrudniających powyżej 9 pracowników) współpracujących w ramach działalności innowacyjnej z innymi organizacjami wykazywał regularne wahania bez wyraźnej tendencji rosnącej. Zarówno mała skala tego zjawiska, jak i brak postępów w tej dziedzinie muszą niepokoić, współpraca bowiem stała się współcześnie immanentną cechą procesu innowacyjnego. Jak piszą brytyjscy autorzy [Tidd, Bessant, 2011], proces innowacyjny to gra zespołowa – wewnątrz przedsiębiorstwa, co oczywiste – ale przede wszystkim w jego najbliższym otoczeniu. Dzisiaj w warunkach światowego wyścigu technologicznego żadna firma, nawet wielka, nie jest w stanie zapewnić sobie przetrwania w długim okresie jako wyspa technologiczna. Wydaje się, że główną przyczyną takiego stanu współpracy krajowych przedsiębiorstw z innymi organizacjami (nie tylko z jednostkami naukowo-badawczymi) jest tradycyjnie niski poziom zaufania w polskim społeczeństwie i biznesie. „Polska plasuje się na 21. miejscu pod względem tzw. uogólnionego poziomu zaufania w UE” [Jędrzejczak, Sterniczuk, 2020]. Jak wiadomo, zostało ono dodatkowo nadszarpnięte w ostatnich latach.



Ad 7. Liczba zgłoszeń patentowych przez podmioty gospodarcze w przemyśle wykazywała stałą tendencję spadkową, zmniejszała się bowiem z roku na rok, co ciągnęło liczbę przyznanych patentów w dół. Świadczy to o tym, że nie rosła liczba nowości technicznych opartych na wynalazkach, co wielce niepokoi.

### **Innowacyjność rezultatywna/wynikowa**

Ad 8. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych (zatrudniających powyżej 9 pracowników) w przemyśle przejawiał wahania na krzywej wznoszącej. To pozytywna tendencja.

Ad 9. Odsetek firm przemysłowych (powyżej 9 osób) wprowadzających produkty nowe dla rynku/kraju wykazywał stabilność na niskim poziomie; wartość tego miernika w ostatnim roku (6,6%) była na tym samym poziomie, co w pierwszym roku badanego okresu (6,5%).

Ad 10. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego również nie wykazywał wzrostu (z wyjątkiem 2020 r.) i w ostatnim roku osiągnął wysokość 8,7%, niższą nawet niż w pierwszym roku (11,6%). Przeciętna wartość tego miernika w latach 2015–2022 (9,8%, czyli mniej niż 10%) oznacza niski stopień odnowienia produkcji.

Ad 11. Udział eksportu wyrobów wysokiej techniki w eksporcie ogółem nie zwiększał się i w ostatnim roku (9,1%) był również niższy niż na początku analizowanego okresu (10,5%).

Z uwagi na niejednoznaczny obraz stanu innowacyjności naszych firm zdecydowano się na następujący zabieg: obliczono średnioroczną innowacyjność wynikową jako średnią arytmetyczną wartości mierników 8, 9, 10 i 11 dla każdego roku (zob. ostatni wiersz w tabeli 1). Taki zabieg był możliwy, ponieważ wartości wszystkich czterech mierników – w formie odsetków lub udziałów – są wyrażone w procentach. Naszym zdaniem taką średnią można wstępnie potraktować jako zbiorczy miernik poziomu innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych. Z danych zawartych w owym wierszu wynika, że rozkład wartości średniorocznej innowacyjności rezultatywnej wskazuje na tendencję lekko wznoszącą, z wahaniami (zob. też dolną część rysunku 1). Poziom tej innowacyjności podniósł się w okresie 7 lat o 2,6 punktu procentowego, czyli zaledwie o 22%.

Więcej światła na ten obraz rzucą z pewnością wyniki zastosowania metody PCA. Na podstawie tych samych czterech zmiennych (mierniki nr 8, 9, 10 i 11) zastosowano PCA w odniesieniu do innowacyjności rezultatywnej. Otrzymano następujące wyniki:

- wartości własne głównych składowych: pierwsza = 30,5, druga = 2,6, trzecia = 0,3, czwarta = 0,2;
- wartość współczynnika odwzorowania pierwszej głównej składowej = 0,999.

Jak widać, wartość własna pierwszej głównej składowej jest 10-krotnie większa niż wszystkie pozostałe główne składowe razem wzięte. Współczynnik odwzorowania zaś oznacza tutaj zakres wariancji oryginalnych zmiennych, wyjaśniany przez poszczególne główne składowe. Współczynnik 0,999 stojący przy pierwszej głównej składowej oznacza, iż zakres wariancji oryginalnych zmiennych, wyjaśniany przez tę główną składową, wynosi blisko 100%, czyli można i zarazem wystarczy posłużyć się nią we wnioskowaniu. Oznacza to, że pierwszą główną składową można również potraktować jako zbiorczy miernik poziomu innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych.

Wartości, które przyjęła pierwsza główna składowa (bez normalizacji) w kolejnych latach, ukazano w tabeli 2.

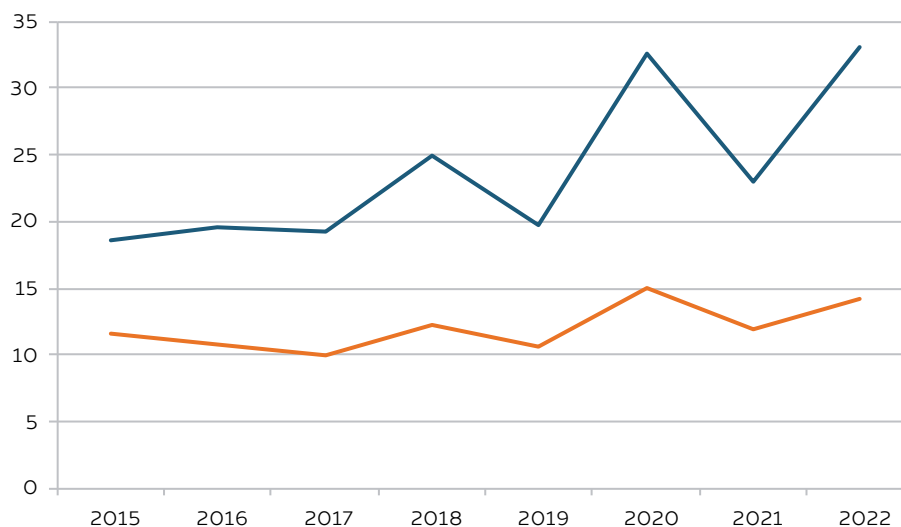
**Tabela 2. Wartości pierwszej głównej składowej w latach 2015–2022**

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
18 654	19 630	19 255	24 962	19 790	32 530	22 967	33 028

Źródło: opracowanie własne.

Na jej podstawie sporządzono wykres wartości pierwszej głównej składowej (zob. górna część rysunku 1). Jeśli porównamy go z wykresem wartości wspomnianej średniej arytmetycznej (dolna część rysunku 1), to okaże się, iż kierunek rozwoju, kształt krzywej i wahania są bardzo podobne do siebie w obu przypadkach. Wydaje się zatem, że oba mierniki mogą być wykorzystywane zamiennie.

Rysunek 1. Krzywe wartości średniorocznych i wartości pierwszej głównej składowej



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych w Tabeli 1 (najniższy wiersz) oraz Tabeli 2.

Zobaczmy teraz, jak wyglądamy na tle Unii Europejskiej. Otóż w latach 2015–2022 polski sumaryczny wskaźnik innowacji (SII) wzrósł z 0,243 do 0,328, czyli o 35%, podczas gdy średni unijny SII wzrósł w tym czasie z 0,468 do 0,542, czyli o 16% (dane Eurostatu; zob. tabela 3). Ale nie cieszymy się za bardzo, bo inne kraje unijne też poczyniły postępy w tym okresie. W rezultacie Polska cały czas zajmowała 24–25 miejsce na liście rankingowej UE, np.: 24 w latach 2006, 2015 i 2022. Cytowani wcześniej autorzy uzyskali podobne wyniki. Tak więc podtrzymujemy tezę z poprzedniego artykułu, że nadal Unię gonimy, ale jej nie doganiamy.

Tabela 3. Sumaryczne wskaźniki innowacyjności opublikowane w latach 2015–2022

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
UE	0,468	0,478	0,487	0,498	0,507	0,533	0,539	0,542
Polska	0,243	0,252	0,256	0,281	0,299	0,296	0,307	0,328

Źródło: *European Innovation Scoreboard*.

## Omówienie wyników

Kształtowanie się potencjalnej innowacyjności nakładowej w badanym okresie budzi mieszane uczucia: wartości dwóch mierników (1 i 2) wskazują na jej wzrost – chodzi o zwiększanie wysiłku finansowego firm w zakresie B+R. Ale jednocześnie wartości dwóch pozostałych mierników (3 i 4) wykazują stabilność lub wręcz pogorszenie; dopiero ostatnie 2 lata analizowanego okresu wskazują na pierwsze symptomy poprawy poziomu innowacyjności potencjalnej przedsiębiorstw od strony nakładów.

Wartości liczbowe mierników nr 1 i 2 są nader optymistyczne, co wynika również z „rewolucji cyfrowej” w przedsiębiorstwach, która odbywa się dzięki rozwojowi sektora technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK, ang. ICT). Ekonomiczna rola sektora TIK jest niezwykle ważna, tworzy on bowiem podstawy/grunt pod transformację cyfrową firm w całej gospodarce. Udział tego sektora w nakładach na B+R polskich przedsiębiorstw wyniósł aż 26,7% w 2023 r. [GUS, 2024c]. Musimy jednak pamiętać, że dominujący (92,2% w 2023 r.) udział w nakładach na B+R w polskim sektorze TIK mają przedsiębiorstwa usługowe, których nakłady na B+R wzrosły w latach 2020–2023 aż o 208%, podczas gdy cały sektor ICT w tym okresie zwiększył te wydatki dwukrotnie wolniej, bo o 95,7% [GUS, 2024c]. Tymczasem firmy usługowe nie produkują innowacji technicznych, zwłaszcza produktowych. Ponadto wartości miernika 2 wydają się zawyżone, ponieważ przedsiębiorstwa przemysłowe zaliczają do nakładów na B+R również część wydatków na transformację cyfrową swojej działalności. Kwestia ta będzie przedmiotem kolejnych badań.

Ocena potencjalnej innowacyjności zasobowej jest niejednoznaczna. W latach 2015–2022 wartości miernika 5 wykazały tendencję wzrostową, natomiast miernika 7 – tendencję spadkową; z kolei wartości miernika 6 wykazywały regularne wahania na niskim poziomie. Niepokojące jest zwłaszcza kształtowanie się wartości mierników 6 i 7, ma to bowiem bezpośredni wpływ na rozkłady wartości dwóch mierników (9 i 11) innowacyjności wynikowej.

Otóż, niski odsetek firm współpracujących z innymi podmiotami w trakcie działalności innowacyjnej (średnio jedynie 6,7% w analizowanym okresie) powoduje, że blisko 3/4 innowacji w Polsce [Jasiński, 2021] jest oparte na własnych pomysłach, doświadczeniach, rozwiązaniach przedsiębiorstw, gdy tymczasem większość „produkcji naukowej” odbywa się poza nimi – na uczelniach, w instytutach PAN oraz innych instytucjach naukowo-badawczych. Dlatego wiele innowacji polskich firm reprezentuje tzw. niższy poziom innowacyjności. Przyczynia się do tego również malejąca liczba zgłoszeń patentowych przez podmioty gospodarcze w przemyśle, co oznacza spadek ich aktywności patentowej.

Natomiast elementy innowacyjności potencjalnej, łącznie nakładowej i zasobowej, sprzyjające wzrostowi innowacyjności wynikowej firm przemysłowych to te, które są związane z ich działalnością badawczo-rozwojową, a więc: udział sektora przedsiębiorstw w całkowitych nakładach krajowych na B+R (miernik 1), udział B+R w nakładach firm przemysłowych na działalność innowacyjną (miernik 2) oraz udział sektora przedsiębiorstw w liczbie personelu B+R ogółem (miernik 5).

Jednakże, jak wiadomo, rezultaty rosnących nakładów na B+R pojawiają się w postaci wdrożonych innowacji z pewnym opóźnieniem w stosunku do momentu zakończenia badań i prac rozwojowych (zazwyczaj 2–3 lata lub nawet dłużej; zob. np. Szopik-Depczyńska [2018: 113]). W naszym przypadku, biorąc pod uwagę kształtowanie się wartości mierników 1 i 2, poprawa poziomu innowacyjności wynikowej powinna zacząć się pojawiać ok. 2020 r. I tak się właśnie stało, choć rok później był znowu spadek, a w kolejnym roku – ponownie wzrost, mimo malejących nakładów (w cenach bieżących) firm przemysłowych na działalność innowacyjną ogółem.

Kształtowania się innowacyjności rezultatywnej firm przemysłowych też nie można jednoznacznie ocenić, trzy spośród czterech jej mierników – czyli 9, 10 i 11 – wykazały bowiem stabilność w latach 2015–2022. Jedynie wartości miernika 8 świadczą o tym, że rośnie liczba firm, które chcą być innowacyjne, ale wprowadzane przez nie nowości techniczne nie reprezentują aż takich wartości dla odbiorców, żeby przełamać tendencje stagnacyjne. Jest temu winny m.in. niski poziom współpracy przedsiębiorstw w działalności innowacyjnej (miernik 6) oraz ich malejąca aktywność patentowa (miernik 7).

Rosnący odsetek firm innowacyjnych w przemyśle, który można określić jako wskaźnik ilościowy, ciągnął w górę poziom innowacyjności rezultatywnej. Wydaje się przy tym, że kryzys pandemiczny nieco zahamował w 2021 r. poprawę innowacyjności wynikowej. Nie widać zaś poprawy wskaźników o charakterze jakościowym, czyli mierników cząstkowych nr 9, 10, 11, które określamy jako dokonania innowacyjne (ang. *innovation performance*). Jeśli chodzi o innowacyjność potencjalną, w górę ciągnie ją wzrost wysiłku przedsiębiorstw w zakresie badań i rozwoju, mierzonego wysokością nakładów na B+R, oraz ich rosnący potencjał B+R, mierzony liczbą zatrudnionego personelu badawczo-rozwojowego. Pozostałe elementy innowacyjności potencjalnej ciągną w dół (zob. poniższe zestawienie).

#### **Czynniki sprzyjające:**

- rosnący udział sektora przedsiębiorstw w całkowitych nakładach krajowych na B+R;
- rosnący udział B+R w nakładach firm przemysłowych na działalność innowacyjną;
- rosnący udział sektora przedsiębiorstw w liczbie personelu B+R ogółem.

#### **Czynniki niesprzyjające:**

- spadające nakłady przedsiębiorstw na innowacje;
- mała skłonność firm do angażowania się w działalność innowacyjną (zob. miernik 4);
- wątpliwa współpraca firm z otoczeniem w trakcie działalności innowacyjnej;
- słabnąca aktywność patentowa wynikająca zapewne z małej liczby krajowych wynalazków.

Tak więc przeciwstawne siły działające na swego rodzaju scenie innowacji<sup>9</sup> rozkładają się mniej więcej po równo. Może dlatego nie widać przełomu w zakresie innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce w analizowanym okresie. Tymczasem jeśli firma chce „wejść i należeć” do Przemysłu 4.0, musi być innowacyjna. Współczesne przedsiębiorstwa są w stanie zwiększać swą innowacyjność zasobową, czyli *de facto* potencjał innowacyjny, m.in. poprzez wprowadzanie innowacji otwartych, sieciowych i cyfrowych rozumianych w następujący sposób:

- model innowacji otwartej zakłada otwartość firmy zarówno na wejściu, jak i na wyjściu z procesu innowacyjnego, w tym dzielenie się wynikłą z niego wiedzą [Chesbrough, 2003];
- w sieciowym modelu innowacji traktuje się sieć jako źródło inspiracji i sposób weryfikacji pomysłów na innowacje i zakłada się kluczową rolę sieciowych zasobów, efektów i tzw. sojuszków wiedzy oraz możliwości jej szybkich przepływów [Jasiński, 2019];
- innowacja cyfrowa to nowy produkt lub proces, który powstał w wyniku sprowadzenia do firmy i wykorzystania technologii cyfrowych, czyli informacyjno-komunikacyjnych [Roszkowska, 2021], do transformacji tegoż przedsiębiorstwa; cyfryzację firmy rozumiemy jako warunek/podstawę prac nad innowacjami technicznymi tamże<sup>10</sup>.

Dodajmy jeszcze, że przedsiębiorstwa nie muszą ograniczać się do wprowadzania jedynie własnych innowacji, lecz mogą wprowadzać na rynek również innowacje obce, tzn. wytworzone na podstawie zakupionych patentów czy licencji krajowych lub zagranicznych. Naśladownictwo w tym przypadku nie jest niczym złym.

### Kolejne pytania

Jednakże do wyjaśnienia jest zasadnicza kwestia: Dlaczego – mimo poważnego spadku nakładów firm na innowacje – poziom ich innowacyjności rezultatywnej pozostawał w praktyce bez większych zmian? Być może znaczny wzrost ich nakładów na prace B+R (inaczej: inwestycji w B+R) kompensował nieco ów spadek. Ponadto coraz więcej jest przedsiębiorstw, które łożą na działalność innowacyjną (zob. miernik 4), i tych, które są innowacyjne (miernik 8). Te dwa wskaźniki poprawiają trochę poziom aktywności innowacyjnej przemysłu, ale nie tłumaczą wpływu inwestycji w B+R na innowacje przedsiębiorstw. Zagadnienie to wymaga jednak dalszych badań. „Zajrzyjmy” więc do teorii.

I tu dochodzimy do jednego z podstawowych założeń nowej teorii wzrostu [Romer, 1990]. Mówi ono, że postęp techniczny jest przede wszystkim rezultatem długofalowych inwestycji firm w B+R. Tworzenie nowych rozwiązań technicznych (w tym innowacji) jest funkcją liczby zatrudnionych w firmie badaczy i wiedzy zakumulowanej w przeszłości. Z kolei zdolność do absorpcji nowej techniki/technologii zależy od posiadanego zasobu wiedzy w przedsiębiorstwie, a ten zaś zależy głównie od jego nakładów na badania i rozwój. Każda innowacja powiększa zasoby dostępnej wiedzy i podnosi produktywność nakładów na prace badawczo-rozwojowe (zob. też Kubiela [2009]; Weresa [2012]). Może w polskiej gospodarce jeszcze nie działają takie mechanizmy?

Z powyższym pytaniem wiąże się kolejne: Dlaczego przy rosnących nakładach na B+R maleje liczba wynalazków w przemyśle? To, jak wiemy, ogranicza przyrost innowacji należących do wyższego progu innowacyjności. A właściwie należałoby zadać szersze pytanie: Czy nakłady na badania i rozwój były racjonalnie zagospodarowane? Chodzi o analizę struktury finansowania prac B+R przez przedsiębiorstwa na poziomie zarówno mikro-, jak i mezoekonomicznym (tj. w przemyśle) poprzez odpowiedź na kilka kolejnych pytań. W przypadku poziomu mikro pytanie brzmi: Jak firmy rozdzielają pieniądze badawcze? To znaczy: Ile, gdzie i na co przeznaczają nakłady na B+R (np. bieżące i infrastrukturalne; własne i zamawiane; „czyste” badania i zakupy)? Natomiast jeżeli chodzi o poziom mezo, mamy na myśli trzy pytania:

<sup>9</sup> Koncepcję sceny innowacji wyłożył autor m.in. w pracy z 1997 r. (zob. też Jasiński [2021]).

<sup>10</sup> Musimy jednak pamiętać, że nowe technologie cyfrowe, takie jak internet rzeczy, Big Data czy sztuczna inteligencja, otwierają przed firmami nowe możliwości, ale wraz z wprowadzaniem tych rozwiązań pojawiają się również liczne zagrożenia, takie jak ataki cybernetyczne czy opór pracowników przed zmianą (zob. Gorynia i in. [2024]).

- 1) Jaki jest rozkład nakładów na B+R według sektorów (d. branż) przemysłowych? Czyli które branże (nowoczesne, nienowoczesne) wydają obecnie najwięcej na B+R?
- 2) Jaka jest struktura wydatków na prace B+R według źródeł finansowania (prywatne, publiczne), charakteru prac (badania podstawowe, badania stosowane, prace rozwojowe) i rodzajów kosztów (nakłady inwestycyjne, osobowe i pozostałe bieżące) w przemyśle?
- 3) Jak rozkładają się nakłady na B+R w przemyśle pod względem rozmiarów firm?

Uzyskanie odpowiedzi wymaga pogłębionych badań. Tutaj rozwiniemy jedynie ostatnie pytanie. Weźmy zatem dwie skrajane kategorie firm: najmniejsze (mikrofirmy, głównie start-upy) oraz największe (korporacje krajowe i transnarodowe). GUS, niestety, nie wyodrębnia takich grup przedsiębiorstw.

Otóż, działalność technologicznych start-upów wygląda nieco inaczej niż pozostałych typów przedsiębiorstw. Jak wiemy, start-up jest to mała, młoda firma, która oferuje jakiś innowacyjny produkt/usługę lub/i stosuje jakąś innowacyjną technologię produkcji. Często są to drobne zmiany techniczne stworzone bez sformalizowanych badań naukowych i wprowadzane bezinwestycyjnie. Charakterystyczną cechą sektora start-upów jest krótki pobyt na rynku wielu z nich. Między innymi dlatego to nie start-upy dominują na współczesnej scenie innowacji, choć pełnią wielce pożyteczną funkcję. To właśnie wielkie przedsiębiorstwa nadają dzisiaj ton działalności innowacyjnej w skali globalnej. Jeśli chodzi o rolę polskich korporacji, zwłaszcza spółek Skarbu Państwa (SP), rodzą się następujące pytania: 1) Jak dużo łożą na B+R spółki SP? 2) Czy uprawiają sponsoring nauki? 3) Z kim współpracują w zakresie badań i rozwoju? Oraz kluczowe dla nas pytanie: Czy występują one lub są w stanie wystąpić na scenie innowacyjnej w roli holowników innowacji w tzw. sektorach/branżach strategicznych?

Z kolei, żeby wejść z innowacją na rynek, trzeba uruchomić produkcję nowego wyrobu, a to często wymaga poniesienia wcześniej dużych nakładów inwestycyjnych na wybudowanie nowej lub rozbudowę dotychczasowej hali produkcyjnej wraz z wyposażeniem w nowe linie produkcyjne, roboty przemysłowe oraz inne maszyny i urządzenia techniczne. Przedsiębiorca, zanim zaangażuje się w działalność innowacyjną, musi zatem podjąć decyzję inwestycyjną, że przeznaczy odpowiednie środki finansowe na organizację i uruchomienie produkcji. Obecnie w zasadzie bez inwestycji nie ma innowacji, zwłaszcza technicznych, które pojawiają się głównie w przemyśle. Tak więc procesowi innowacyjnemu towarzyszą zwykle inne procesy gospodarcze, w tym zwłaszcza inwestowanie i wtwórczość.

Pojawia się zatem następne pytanie: Dlaczego w naszym przypadku firmy stopniowo ograniczały nakłady na działalność innowacyjną? Odpowiedź też wymaga pogłębionych badań, niemniej wydaje się, że główna przyczyna leży poza procesem innowacyjnym. Jest nią stopniowy spadek aktywności inwestycyjnej w polskiej gospodarce, o czym świadczą dane zawarte w tabeli 4. Wskazują one, że polscy przedsiębiorcy wyraźnie wstrzymali akcję inwestycyjną w badanym okresie. Tylko w dwóch latach (2019 i 2022) nakłady inwestycyjne w przemyśle były w cenach stałych wyższe niż w 2015 r., a w przedostatnim roku tego okresu wynosiły dokładnie tyle, ile sześć lat wcześniej. Stopa inwestycji w gospodarce narodowej zmniejszyła z 20,4% w roku 2015 r. do 16,8% w 2022 r. Pod tym względem Polska znajduje się w Unii na 3 miejscu... od końca. Nie dziwi zatem fakt, że spadek nakładów inwestycyjnych pociągnął za sobą zmniejszenie się nakładów na działalność innowacyjną i w następstwie stanowił barierę dla aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw.

**Tabela 4. Nakłady na inwestycje w latach 2015–2022**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nakłady inwestycyjne w przemyśle w cenach stałych (2015 r. = 100)	100,0	87,5	90,0	98,6	108,4	96,9	100,0	109,7
Udział nakładów brutto na środki trwałe w PKB (w %)	20,4	18,5	17,6	18,7	15,0	18,3	16,8	16,8

Źródło: Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej, GUS.

Powyżej sformułowano siedem pytań, które – naszym zdaniem – wyznaczają zasadnicze kierunki dalszych badań. Ale przede wszystkim trzeba poszukiwać dodatkowych/nowych mierników cząstkowych poziomu innowacyjności czy dokonań innowacyjnych przedsiębiorstw (a). Mierniki te powszechnie stosowane do określania poziomu innowacyjności (aktywności innowacyjnej) firm są bowiem zamiennikami/namiastkami miar dokonań innowacyjnych, ponieważ nie wyrażają one istoty tego zjawiska. Dlatego musimy mieć świadomość ograniczeń, braków i ułomności proponowanych i wykorzystywanych tutaj mierników cząstkowych i zbiorczych. Otóż:

- Jak wiadomo, „syntetyczna charakterystyka postępu technicznego nie jest kategorią obserwowalną” [Juszczak-Szumacher, 2000]. Niemierzalność zatem to cecha w pewnym stopniu charakteryzująca także innowacje techniczne, które są głównym jego przejawem.
- Dokonania innowacyjne firm nadal stanowią pojęcie niedoprecyzowane i trudno mierzalne, bo nie można dodawać do siebie innowacji produktowych i procesowych jako wyników procesu innowacyjnego.
- Z kolei dokonania badawczo-rozwojowe (ang. *R&D performance*) mierzone są powszechnie wysokością nakładów/wydatków na B+R, a nie wynikami projektów, chyba że rezultatem projektu badawczego (uwzględniającego prace rozwojowe) jest wynalazek lub wzór użytkowy czy przemysłowy.

### Podsumowanie

W okresie 2015–2020 w polskim przemyśle utrzymywała się stagnacja innowacji. Wydaje się jednak, że w samej końcówce tego okresu nastąpiła minimalna poprawa poziomu innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych, choć przełomu jeszcze nie widać. Taki stan stwierdzono w trojaki sposób: 1) wyliczając średnioroczne wartości poziomu innowacyjności wynikowej, 2) wykorzystując metodę PCA oraz pomocniczo 3) obserwując kształtowanie się wartości SII (mimo wad tego miernika). W każdym z tych podejść otrzymano podobne wyniki.

W rozwoju innowacyjności firm widoczne były tendencje pozytywne i negatywne. Wielce pozytywnym zjawiskiem było wyraźne zwiększenie nakładów na B+R i liczby personelu badawczo-rozwojowego w przedsiębiorstwach. Wzrost wysiłku badawczo-rozwojowego firm powinien – zgodnie z teorią – być lokomotywą działalności innowacyjnej. Na razie jednak nie dostrzegliśmy takiej zależności.

Głównym hamulcem wzrostu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw był dramatyczny spadek ich nakładów na tę działalność. Wydaje się, że zasadniczym powodem owego załamania była zapaść inwestycyjna w całej gospodarce, czego przyczyną był z kolei głęboki spadek stopy inwestycji w latach 2015–2022.

W niniejszym artykule zostały zaproponowane dwie formuły zbiorczego miernika poziomu innowacyjności przedsiębiorstw oraz obliczono ich wartości dla lat 2015–2022. Nie jest on doskonały. Autor byłby wdzięczny za krytyczne uwagi Czytelników dotyczące tego miernika. Pytania sformułowane w końcowej części artykułu wyznaczają kierunki dalszych, pogłębionych badań nad rozwojem aktywności innowacyjnej polskich przedsiębiorstw.

### Podziękowania

Autor wyraża podziękowanie Pani Profesor Alicji Sosnowskiej, za konstruktywne propozycje do wstępnej wersji tego tekstu. Autor dziękuje również Panu Doktorowi Lechowi Kujawskiemu z Katedry Ekonometrii Uniwersytetu Gdańskiego za wykonanie obliczeń metodą PCA. Podziękowania należą się także recenzentkom i recenzentom za ich pozytywne opinie, a w szczególności recenzentowi nr 2 za wielce konstruktywne uwagi, które zainspirowały autora niniejszego artykułu do ponownej, pogłębionej analizy niektórych wyników badań. Doprowadziło to do zweryfikowania pewnych wcześniejszych ocen.

## Bibliografia

- Bal-Woźniak T. [2012], *Innowacyjność w ujęciu podmiotowym*, PWE, Warszawa.
- Białoń L. [2010], Zręby teorii innowacji, w: L. Białoń (red.), *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Placet, Warszawa.
- Chesbrough H. [2003], *Open innovation*, Harvard Business School Press, Boston.
- Ciołek D., Golejewska A. [2022], Efficiency determinants of regional innovation systems in Polish subregions, *Gospodarka Narodowa*, 311 (3): 24–45.
- Czerniak J. [2013], *Polityka innowacyjna*, Difin, Warszawa.
- Dzikowski P. [2021], *Sektorowe systemy innowacji w Polsce na przykładzie przemysłów niskiej i średnio niskiej oraz średnio wysokiej i wysokiej techniki*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra.
- EC [kolejne lata], *European Innovation Scoreboard*, European Commission, Brussels.
- Fajczak-Kowalska A. J., Kowalska M. K. [2020], Innovativeness of Polish manufacturing enterprises in 2008–2015, *Optimum Studia Ekonomiczne*, 1 (99): 48–59.
- Gorynia M. i in. [2024], *Identyfikacja luki cyfrowej oraz zagrożeń wynikających z wprowadzania technologii cyfrowych do przedsiębiorstw*, Platforma Polskiego Przemysłu, Radom.
- GUS [2016a], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2013–2015*, Warszawa.
- GUS [2016b], *Nauka i technika w roku 2015*, Warszawa.
- GUS [2018a], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2015–2017*, Warszawa.
- GUS [2018b], *Nauka i technika w roku 2016*, Warszawa.
- GUS [2020a], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2016–2018*, Warszawa.
- GUS [2020b], *Nauka i technika w roku 2018*, Warszawa.
- GUS [2020c], *Podręcznik Oslo 2018*, Warszawa.
- GUS [2022a], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2018–2020*, Warszawa.
- GUS [2022b], *Nauka i technika w roku 2018*, Warszawa.
- GUS [2024a], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2020–2022*, Warszawa.
- GUS [2024b], *Nauka i technika w roku 2022*, Warszawa.
- GUS [2024c], *Spoleczeństwo informacyjne w Polsce w 2024 r.*, Warszawa.
- GUS [kolejne lata], *Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej*.
- Gwarda-Gruszczynska E. [2020], *Współczesne koncepcje innowacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Hrydziuszko M., Chodak G. [2020], Innowacyjność polskich przedsiębiorstw na rynku suplementów diety w Polsce w kontekście strategii Europa 2020, *Przegląd Organizacji*, 4: 12–22.
- Jasiński A. H. [1997], *Innowacje i polityka innowacyjna*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Jasiński A. H. [2014], *Innowacyjność gospodarki w Polsce. Modele, bariery, instrumenty wsparcia*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania UW, Warszawa.
- Jasiński A. H. [2018], Miraże za miliardy, *Polityka*, 48.
- Jasiński A. H. [2019], Proces innowacyjny w aspekcie zarządzania, w: A. H. Jasiński, P. Głodek, M. Jurczyk-Bunkowska, *Organizacja i zarządzanie procesami innowacyjnymi*, PWE, Warszawa.
- Jasiński A. H. [2021], *Współczesna scena innowacji*, Poltext, Warszawa.
- Jasiński A. H. [2022], Doganiamy? Czy tylko gonimy?, *Rzeczpospolita*, <https://www.rp.pl/opinie-ekonomiczne/art37096901-andrzej-h-jasinski-doganiamy-a-moze-tylko-gonimy> (dostęp: 26.05.2024).
- Jasiński A. H. [2024], Andrzej H. Jasiński: W innowacjach nadal Unię gonimy, ale nie doganiamy, *Rzeczpospolita*, <https://www.rp.pl/opinie-ekonomiczne/art39687351-andrzej-h-jasinski-w-innowacjach-nadal-unie-gonimy-ale-nie-doganiamy>, (dostęp: 26.05.2024).
- Jędrzejczak G., Sterniczuk H. [2020], *Innowacyjność – polski problem rozwojowy*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania UW, Warszawa.
- Juszcak-Szumacher G. [2000], Pomiar wielkości nieobserwowalnych przez analizę regresji. Postęp techniczny i efektywność procesu produkcyjnego, w: A. Welfe (red.), *Gospodarka Polski w okresie transformacji*, PWE, Warszawa.
- Koziół-Nadolna K. [2012], Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w Polsce w latach 2006–2009, w: J. Wiśniewska, K. Janasz (red.), *Innowacyjność organizacji w strategii inteligentnego i zrównoważonego rozwoju*, Difin, Warszawa.
- Kubielas S. [2009], *Innowacje i luka technologiczna w gospodarce globalnej opartej na wiedzy*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.

- Nawrocki T. [2018], *Innowacyjność produktowa przedsiębiorstw*, CeDeWu, Warszawa.
- PARP [2023], *Monitoring trendów w innowacyjności*, Warszawa.
- Piwowar-Sulej K., Podsiadły K. [2020], Wpływ zmian na polskim rynku pracy na wdrażanie innowacji technologicznych w przemyśle cukierniczym, *Przegląd Organizacji*, 1: 29–35.
- PKD [2007], *Polska Klasyfikacja Działalności*, GUS, Warszawa.
- Potwora D., Potwora W. [2020], *Innowacje a strategie marketingowe przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa.
- Protasiewicz A. [2020], Innovativeness of enterprises in Poland and their capacity to absorb innovation, *Optimum Studia Ekonomiczne*, 2(100): 81–92.
- Prystrom J. [2020], The importance of sustainable urban mobility in shaping the quality of life of the inhabitants of functional urban areas, *Optimum Studia Ekonomiczne*, 4(102): 109–125.
- Romer P. [1990], Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, 5: 1002–1037.
- Roszkowska D. [2021], *Gospodarka, nowe technologie i innowacje w erze transformacji cyfrowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Różański J. [2020], Innowacyjność polskich przedsiębiorstw na tle europejskich systemów innowacyjności, *Przegląd Organizacji*, 9: 19–26.
- Skrodzka I. [2023], Zastosowanie modelowania PLS-SEM do badania innowacyjności gospodarek krajów Unii Europejskiej, *Optimum Studia Ekonomiczne*, 4(114): 60–79.
- Szatkowski K. [2016], *Zarządzanie innowacjami i transferem technologii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Szopik-Depczyńska K. [2018], *Koncepcja innowacji kreowanej przez użytkownika w działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw*, Rozprawy i Studia, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Świadek A. [2017], *Krajowy system innowacji w Polsce*, CeDeWu, Warszawa.
- Świadek A. [2021], *Krajowy system innowacji 2.0*, CeDeWu, Warszawa.
- Tidd J., Bessant J. [2011], *Zarządzanie innowacjami*, Wolters Kluwer, Warszawa.
- Tużnik F. [2023], *Zarządzanie współpracą biznes–nauka*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Weresa M. [2012], *Systemy innowacyjne we współczesnej gospodarce światowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Weresa M. [2014], *Polityka innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Wiśniewska J., Janasz K. (red.) [2023], *Innowacje i kreatywność we współczesnym przedsiębiorstwie: aktualności badawcze*, Naukowe Wydawnictwo IVG, Warszawa–Londyn.