

ARKADIUSZ ŚWIADEK*

Cykl koniunkturalny a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce

Wstęp

W Europie odnotowuje się systematyczny, lecz powolny proces wychodzenia z gospodarczego kryzysu, co potwierdzają różne wskaźniki ekonomiczne w poszczególnych krajach członkowskich Unii Europejskiej. Pozwala to optymistycznie spoglądać w najbliższą przyszłość. Nie zmienia to faktu, że obserwowany stan spowolnienia może jeszcze potrwać przez dłuższy okres. Podmioty gospodarcze funkcjonujące w tej fazie cyklu znajdują się pod presją otoczenia i decydują się często na strategię redukcji kosztów w krótkim okresie, niewiele czasu poświęcając na eksplorację czynników odpowiedzialnych za kreowanie długofalowej przewagi konkurencyjnej, rozumianej jako strategia innowacyjna (Barett i in. 2009). W krótkim okresie brak lub ograniczenie finansowania takiej aktywności przedsiębiorstw może skutkować rozciągniętymi lub zmniejszonymi budżetami na kreowanie i implementowanie nowych technologii, co docelowo będzie prowadzić do opóźnień w rozwijaniu nowych produktów i procesów, ograniczania ich jakości, a wręcz wstrzymywania części projektów innowacyjnych.

Problem wpływu cyklu koniunkturalnego na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw nie jest zjawiskiem nowym, lecz nadal pozostaje w sferze zainteresowania nauki, co potwierdzają stale pojawiające się publikacje z tego zakresu zarówno na rynku krajowym, jak i zagranicznym (Dominiak, Churski 2012; Etkowitz, Leydesdorff 2000; Archibugi i in. 2013; D’Estea i in. 2012). Piśmiennictwo ekonomiczne pokazuje zróżnicowany wpływ spowolnienia gospodarczego na dynamikę nakładów innowacyjnych na poziomie przedsiębiorstwa. Istnieje szeroko opisywany spór w tym zakresie. Tradycyjnie inwestycje w nowe technologie powinny być traktowane jako antycykliczny środek dla działających na rynku przedsiębiorstw, ponieważ ograniczenia występujące w okresie spowolnienia wpływają na poziom ich rentowności,

* Dr hab. Arkadiusz Świadek, prof. UZ (Zakład Innowacji i Przedsiębiorczości, Uniwersytet Zielonogórski), e-mail: a.swiadek@wez.uz.zgora.pl

co powoduje konieczność poszukiwania ścieżek dla uzyskania wyższej produktywności. Zgodnie z koncepcją „kreatywnej destrukcji” J. Schumpetera kryzys stwarza nowe perspektywy dla podmiotów gospodarczych (Schumpeter 1939). Wiele z nich powinno zmierzać do reorganizacji struktur i poprawy jakości własnej działalności innowacyjnej. Przejawem takiego podejścia może być personel sfery B+R, który w okresie kryzysu podlega naturalnemu zjawisku „chomikowania pracy”. Polega to na tym, że najbardziej wykwalifikowani pracownicy są „przechowywani” w przedsiębiorstwie dzięki personelowi o niższych kwalifikacjach (Soete 2009). Generuje to nowe możliwości rozwoju organizacji. Z kolei utracone korzyści wynikające z ograniczonego popytu na pracę pracowników bezpośrednio produkcyjnych powinny być w okresie recesji przyczynkiem do nowych inwestycji w obszarze technologii (Stiglitz 1993; Aghion, Saint-Paul 1998; Canton, Uhlig 1999). Wiadomo jest przecież, że ryzyko bankructwa przedsiębiorstw, które nie wdrażają programów reorganizacji, jest wyższe w fazie recesji (Aghion, Saint-Paul 1998).

Pomimo wielu logicznych i zdroworozsądkowych argumentów, że aktywność innowacyjna przedsiębiorstw powinna mieć antycykliczny charakter, często równolegle w literaturze przedmiotu pojawia się pogląd, że menedżerowie nie traktują działalności innowacyjnej inaczej niż pozostałych funkcji przedsiębiorstwa. Oznacza to, że aktywność ta powinna mieć cykliczny charakter. We współczesnej gospodarce generowanie i implementacja nowych technologii, głównie tych fundamentalnych, są opóźniane w okresie recesji, a przedsiębiorstwa wyczekują na kolejną falę ożywienia (Shleiffer 1986; Francois, Lloyd-Ellis 2003). W tej sytuacji brakuje naukowego konsensusu co do prawdziwości hipotezy Gerharda Menscha z 1975 r., zakładającej, że innowacje, szczególnie te radykalne, są częściej wdrażane w fazie recesji jako próba poszukiwania nowych szans dla przedsiębiorstw chcących przetrwać na kurczącym się rynku (Clark i in. 1981).

Koniunktura gospodarcza jest ważnym czynnikiem, który niejednokrotnie może wpłynąć na decyzje o podejmowaniu bądź zaniechaniu działalności innowacyjnej przez przedsiębiorstwa przemysłowe, zarówno w Polsce, jak i w bardziej rozwiniętych krajach. Polski system przemysłowy ze względu na swój zacofany, lecz poprawiający się status technologiczny jest częściej uzależniony od zmian zachodzących w jego bliższym i dalszym otoczeniu, a zatem w krajach wyżej rozwiniętych. Badania przeprowadzone w sektorze produkcyjnym MŚP w Hiszpanii w 2013 r. potwierdzają niejednoznaczne wnioski w tym zakresie, które sprowadzają się do następujących tez (Madrid-Guijarro i in. 2013): 1) innowacyjność małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych spada podczas kryzysu gospodarczego, 2) typy wdrażanych innowacji zmieniają się w różnych warunkach ekonomicznych, oraz co jest niezwykle interesujące, 3) innowacyjność wpływa korzystnie na wyniki firm zarówno w czasie ekspansji gospodarczej, jak i recesji. Otrzymane rezultaty badań pokazują, że strategie innowacyjne w sektorze MŚP mają istotny wpływ na efektywność jego funkcjonowania i uwarunkowania te powinny być uwzględnione w planowanych i realizowanych politykach innowacyjnych. Stanowi to przesłankę do prowadzenia analiz intensywności zaangażowania przedsiębiorstw w różne rodzaje działalności innowacyjnej pod wpływem zmian faz cyklu koniunkturalnego.

Można uznać, że dyskusja na ten temat nie została zakończona, a wpływ koniunktury gospodarczej na zmiany technologiczne w przedsiębiorstwach zdaje się być zjawiskiem o bardziej heterogenicznej naturze niż dotychczas uważano. Przedstawiona w tym artykule analiza może wzbogacić dotychczasowy stan wiedzy z tego zakresu szczególnie w odniesieniu do krajów usiłujących nadrobić opóźnienia rozwojowe.

Istotą działania systemów innowacyjnych są związki zachodzące między poszczególnymi uczestnikami rynku tworzącymi sieć powiązań. Nie oznacza to jednak, że systemy innowacji działają w próżni, są one bowiem osadzone w określonych uwarunkowaniach gospodarczych. Badania prowadzone przez Joint Research Center (JRC) na temat wpływu koniunktury rynkowej na aktywność innowacyjną gospodarki stały się przesłanką do podjęcia próby oceny tych zjawisk w Polsce (JRC 2010). Wyniki prowadzonych tam analiz w dalszym ciągu potwierdzają niejednoznaczność wpływu cyklu koniunkturalnego na działalność innowacyjną. Tym samym nierozstrzygnięte pozostaje pytanie: czy ożywienie gospodarcze, czy może jednak recesja jest czynnikiem stymulującym przedsiębiorstwa do przyjęcia postaw proinnowacyjnych?

Zasadniczym celem badania była próba oceny kierunków i siły wpływu koniunktury gospodarczej na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce. Badania przeprowadzono na grupie 5209 przedsiębiorstw przemysłowych (liczba odesłanych i poprawnie wypełnionych ankiet), w tym w 4615 przedsiębiorstwach z wyłącznym kapitałem krajowym, 281 – z kapitałem zagranicznym i 313 przedsiębiorstwach z mieszaną strukturą własności. Ze względu na brak dofinansowania badania te były rozłożone w czasie i trwały sześć lat (2007–2012). Stworzona baza przedsiębiorstw jest stale uzupełniana, ponieważ trwają prace nad powtórzeniem takich badań w kolejnych województwach. Podstawowym sposobem gromadzenia danych była procedura łącząca wstępną rozmowę telefoniczną z przesłaniem formularza ankietowego. Formą uzupełniającą były wywiady prowadzone telefonicznie. Nieprawidłowo wypełniona ankietka zasadniczo wyłączała dane przedsiębiorstwa z uczestnictwa w kolejnych etapach badania. Struktura badanych przedsiębiorstw odpowiadała w przybliżeniu danym ogólnokrajowym publikowanym przez Główny Urząd Statystyczny. W odróżnieniu jednak od badań prowadzonych przez GUS uwzględniono również grupę mikroprzedsiębiorstw.

Wszelkie analizy miały charakter statyczny i były prowadzone w układzie trzyletnim, według standardów metodologicznych badań nad sferą B+R i innowacjami prowadzonych w krajach OECD.

1. Metoda badań i charakterystyka badanej próby

Podstawowa metoda analiz została oparta na rachunku prawdopodobieństwa. Do grupy zmiennych zależnych zaliczono:

- a) występowanie w przedsiębiorstwach przemysłowych nakładów na działalność innowacyjną, ale w powiązaniu z ich strukturą, czyli ze sferą B+R, inwestycjami w nowe maszyny oraz urządzenia techniczne, jak również budynki, budowle, grunty oraz inwestycje w nowe programy komputerowe:

$$Y_{1i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli nakłady występowały,} \\ 0, & \text{jeżeli nakłady występowały;} \end{cases}$$

- b) implementacja nowych procesów i wyrobów, przy uwzględnieniu szczególnie rozwiązań w tym zakresie, a zatem nowe produkty oraz nowe procesy technologiczne:

$$Y_{2i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli wdrożono nowe rozwiązanie,} \\ 0, & \text{jeżeli nie wdrożono nowego rozwiązania;} \end{cases}$$

- c) kooperacja w zakresie działalności innowacyjnej w ujęciu podmiotowym, czyli z dostawcami, konkurentami i odbiorcami, jak również szkołami wyższymi, krajowymi jednostkami badawczo-rozwojowymi (JBR) oraz zagranicznymi instytutami badawczymi:

$$Y_{3i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli istniał związek kooperacyjny,} \\ 0, & \text{jeżeli nie istniał związek kooperacyjny.} \end{cases}$$

Zmienne niezależne, które uwzględniono w badaniu, to trzy fazy cyklu koniunkturalnego: ożywienie, stagnacja i recesja, które zostały zidentyfikowane przez przedsiębiorców na podstawie informacji o osiągniętych przychodach w ostatnich trzech latach. Jeżeli przychody w przedsiębiorstwie wzrosły w badanym okresie, to przyjęto, że znajduje się ono w fazie ożywienia. Jeżeli przychody spadały, to uznano, że przedsiębiorstwo znajduje się w fazie dekonunktury (recesji), a gdy przychody nie zmieniały się, to w fazie stagnacji:

$$X_{1i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma deklaruje ożywienie,} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie deklaruje ożywienia;} \end{cases}$$

$$X_{2i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma deklaruje dekonunkturę (recesję),} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie deklaruje dekonunktury (recesji);} \end{cases}$$

$$X_{3i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma deklaruje stagnację,} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie deklaruje stagnacji.} \end{cases}$$

Na podstawie takiego doboru zmiennych niezależnych i zależnych starano się określić interakcje występujące między fazą koniunktury, w której znajduje się przedsiębiorstwo, a faktyczną działalnością innowacyjną (finansową, wdrożeniową i współpracą innowacyjną). Biorąc jednak pod uwagę, że przedmiotem badania był system przemysłowy w Polsce, a nie pojedyncze przedsiębiorstwo, uzyskane wnioski dotyczą całej zbiorowości podmiotów. Podane w części analitycznej artykułu wartości prawdopodobieństwa są kluczowe dla określenia potencjalnej

skuteczności instrumentów polityki innowacyjnej – ich kierunków i siły oddziaływania.

Aktywność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych oceniamy na podstawie metodologii powszechnie stosowanej dla krajów OECD (OECD 2005). Wy różnia ona zbiór cech opisujących aktywność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych na wejściu (nakłady) oraz wyjściu (implementacja i współpraca). Do dnia dzisiejszego nie została opracowana syntetyczna miara opisująca działalność innowacyjną na poziomie przedsiębiorstwa, choć próby systemowego jej ujęcia występują w literaturze przedmiotu (Komisja Europejska 2013). Spotykają się one jednak z krytyką ze względu na heterogeniczny charakter tej działalności, trudny do sprowadzenia do wspólnego mianownika.

Weryfikację statystyczną modeli przeprowadzono za pomocą statystyki χ^2 Walda, natomiast weryfikację istotności parametrów za pomocą testu *t*-Studenta, wykorzystując asymptotyczne standardowe błędy ocen. Przyjęto granice ufności na poziomie $\pm 95\%$ dla modelu oraz jego parametrów. Ze względu na dużą liczbę oszacowanych modeli zdecydowano o przedstawieniu jedynie tych, które spełniają warunek istotności statystycznej – zarówno modelu jako całości, jak i jego parametru (rozpatrywanego czynnika).

Warto zaznaczyć, że zarówno zmienne zależne, jak i niezależne miały charakter binarny. Wiąże się to z jednej strony z koniecznością zgromadzenia znacznej liczby poprawnie wypełnionych formularzy ankietowych – badanie systemowe, a z drugiej strony z koniecznością maksymalnego uproszczenia pytań w nim zawartych. Nie zmienia to faktu, że charakter zadawanych pytań był zgodny z międzynarodowymi standardami metodologicznymi i przyjętą praktyką badawczą w tym zakresie. Stestowane zostały jedynie modele jednoczynnikowe, ale z zaznaczeniem istotnych statystycznie powiązań występujących między badanymi zmiennymi. Opierając się na rachunku prawdopodobieństwa, można oszacować szanse występowania poszczególnych rodzajów aktywności innowacyjnej w zależności od stanu koniunktury i tym samym odpowiednio zaplanować oraz wzmocnić efekty oddziaływania instrumentów polityki innowacyjnej.

W przypadku kiedy zmienna zależna przybiera wartości dychotomiczne, nie ma możliwości wykorzystania powszechnie stosowanej w analizach ilościowych regresji wielorakiej. Alternatywą jest zastosowanie regresji probitowej. Zaletą jej jest niewątpliwie to, że analiza oraz interpretacja wyników jest zbliżona do klasycznej metody regresji. Sposoby doboru zmiennych i testowania hipotez mają podobny schemat. Występują jednakże różnice, do których można zaliczyć m.in. bardziej zawiłe i czasochłonne obliczenia (Stanisz 2007).

W przypadku modelu, w którym zmienna zależna przyjmuje wartość 0 lub 1, wartość oczekiwana zmiennej zależnej przyjętej do modelu może być interpretowana jako prawdopodobieństwo warunkowe realizacji danego zdarzenia przy uwzględnieniu ustalonych wartości zmiennych niezależnych. Zastosowane modelowanie typu probit pozwoliło ocenić szansę zaistnienia różnorodnych zachowań w zakresie działalności innowacyjnej w zależności od przyjętych warunków koniunktury.

Wszystkie obliczenia zostały wykonane przy użyciu oprogramowania *Statistica*. W prezentacji wyników przedstawiono jedynie podstawowe własności tych modeli, które spełniły kryteria oceny istotności, uwzględniając przy tym obliczone błędy standardowe, statystyki oceny istotności modelu oraz prawdopodobieństwa występowania poszczególnych zjawisk.

Wszystkie badane zmienne – zarówno zależne, jak i niezależne – mają charakter binarny, czyli przyjmują 1 albo 0. W związku z tym interpretacja wyników została przeprowadzona na podstawie postaci strukturalnej modelu oraz osiągniętych wartości prawdopodobieństwa. Modelowanie typu probit jest skutecznym narzędziem badawczym, jednak głównie w przypadku dużych, ale jednocześnie statycznych prób badawczych, w których zmienna zależna przyjmuje postać jakościową.

Jak wspomniano we wstępie, badanie przeprowadzono na próbie obejmującej 5209 przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce. Strukturę badanych przedsiębiorstw z punktu widzenia wielkości i poziomu technologii przedstawia tabela 1.

Tabela 1
Struktura przedsiębiorstw przemysłowych w badanej próbie
z punktu widzenia wielkości przedsiębiorstw i poziomu technologii (w %)

Lp	Wielkość przedsiębiorstwa	%	Poziom technologii	%
1	Mikro	36,3	Niski	52,2
2	Małe	36,3	Średnio-niski	29,6
3	Średnie	21,5	Średnio-wysoki	13,2
4	Duże	5,9	Wysoki	5,0

Źródło: Obliczenia własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Prowadzone analizy miały charakter statyczny, co jest istotne z punktu widzenia porównywalności danych, i były prowadzone w układzie trzyletnim zgodnie ze standardami metodologicznymi badań nad innowacjami prowadzonymi w krajach OECD (OECD 2005).

2. Ożywienie gospodarcze a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw

Poddając modelowaniu probitowemu grupę przedsiębiorstw deklarujących ożywienie, uzyskano interesujące i jednoznaczne wyniki badań. Dla wszystkich analizowanych obszarów innowacyjności uzyskano parametry istotne statystycznie z dodatnim znakiem. Oznacza to, że przedsiębiorstwa przemysłowe są częściej skłonne do podejmowania każdej z rozpatrywanych aktywności innowacyjnych

w fazie ożywienia niż w pozostałych fazach cyklu koniunkturalnego (por. Archibugi i in. 2013). Ta pozytywna zależność dotyczy zarówno nakładów finansowych na badania i rozwój, implementacji nowych procesów technologicznych, jak i współpracy innowacyjnej. Proces ten jest określany w literaturze jako „kreatywna akumulacja” (Pavitt 1999; Malerba, Orsenigo 1995). Tym samym otrzymane wyniki potwierdzają sens wsparcia tej grupy podmiotów za pomocą różnych instrumentów polityki innowacyjnej czy to na poziomie krajowym, czy regionalnym. Już na tym etapie analizy wątpliwości budzi hipoteza G. Menscha o przyspieszaniu innowacji podczas recesji.

Rozpatrując wartości prawdopodobieństw dostrzegamy kilka innych interesujących prawidłowości. Istnieją duże różnice między intensywnością finansowania i wdrażania innowacji a kooperacją innowacyjną. Przedsiębiorstwa znajdujące się w okresie ożywienia częściej niż inne finansują i wdrażają nowe rozwiązania, lecz są znacznie rzadziej zainteresowane wchodzeniem w związki współpracy z innymi jednostkami, zwłaszcza poziomej (por. Jasiński 2014; GUS 2012). Wysokie wartości prawdopodobieństwa uzyskujemy dla inwestycji w środki trwałe (0,83), w tym zakup maszyn i urządzeń (0,75), wprowadzanie nowych wyrobów (0,59) i procesów technologicznych (0,81), ze szczególnym uwzględnieniem nowych metod wytwarzania (0,55). W zakresie współpracy innowacyjnej przedsiębiorstwa znacznie częściej są zainteresowane powiązaniem pionowymi – z dostawcami (0,31) i odbiorcami (0,25), natomiast powiązania poziome zachodzą bardzo rzadko (szanse bliskie zeru).

Reasumując, przedsiębiorstwa w okresie prosperity są istotnie częściej skłonne do realizacji różnorodnych form aktywności innowacyjnej, głównie w obszarze prac B+R, inwestycji w nowe środki trwałe, wdrożeń nowych wyrobów i procesów technologicznych czy pionowej kooperacji innowacyjnej. Nie wszystkie jednak wskazane obszary powinny być potencjalnie wsparte różnymi mechanizmami polityki innowacyjnej. Wynika to z faktu osiągnięcia wartości prawdopodobieństwa znacznie powyżej przeciętnej (pewność zdarzeń). Należy rozważyć sens wspierania przedsiębiorstw, które bez względu na stosowanie instrumentów polityki innowacyjnej i tak będą realizować różne formy działalności innowacyjnej. Stymulowanie aktywności innowacyjnej w okresie ożywienia powinno koncentrować się wokół następujących rodzajów aktywności: działalność B+R, inwestycje w nowe budynki, wprowadzanie nowych wyrobów i metod wytwarzania, współpraca innowacyjna wzdłuż łańcucha dostaw. W przypadku stymulowania pozostałych rodzajów działalności innowacyjnej będziemy mieć do czynienia z sytuacją wypierania rynku przez politykę państwa oraz z wysokimi kosztami i niską skutecznością (niskie wartości prawdopodobieństwa).

Z przeprowadzonych badań wynika, że okres przyspieszonego wzrostu gospodarczego sprzyja akceleracji postępu technologicznego w przemyśle i zasadniczo na tym etapie postęp ten powinien być wspierany instrumentami polityki innowacyjnej, jednak nie w każdym obszarze. Takie „inteligentne” stymulowanie powinno przyspieszać zmiany technologiczne w przemyśle, co z kolei przyczyni się do systemowego, samopodtrzymującego dynamizmu innowacji w Polsce.

Tabela 2
Wyniki oszacowań modeli probitowych dla zmiennej niezależnej „ożywienie”

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka <i>t</i> -Studenta	χ^2	$P > z $	p_1	p_2
Nakłady na B+R	+0,574	0,037	15,66	249,86	0,00	0,45	0,24
Inwestycje w dotychczas niestosowane obiekty, w tym:	+0,509	0,039	13,18	175,97	0,00	0,83	0,67
a) w budynki, lokale i grunty	+0,419	0,039	10,85	119,65	0,00	0,32	0,18
b) w maszyny i urządzenia techniczne	+0,442	0,036	12,12	148,04	0,00	0,75	0,59
Wprowadzanie nowych wyrobów	+0,209	0,044	4,72	35,70	0,00	0,59	0,51
Wdrażanie nowych procesów technologicznych, w tym:	+0,567	0,038	14,97	227,43	0,00	0,81	0,63
a) metody wytwarzania	+0,380	0,035	10,83	118,01	0,00	0,55	0,40
b) systemy okołoprodukcyjne	+0,383	0,037	10,43	109,75	0,00	0,39	0,25
c) systemy wspierające	+0,651	0,039	9,04	83,73	0,00	0,29	0,18
Współpraca z dostawcami	+0,369	0,038	9,63	93,89	0,00	0,31	0,20
Współpraca z konkurentami	+0,270	0,065	4,15	17,75	0,00	0,05	0,03
Współpraca z jednostkami PAN	+0,233	0,092	2,53	6,59	0,01	0,02	0,01
Współpraca ze szkołami wyższymi	+0,340	0,065	5,22	28,45	0,00	0,06	0,03
Współpraca z krajowymi JBR	+0,361	0,053	6,83	48,32	0,00	0,11	0,05
Współpraca z zagranicznymi jednostkami naukowymi	+0,432	0,091	4,73	24,65	0,00	0,03	0,01
Współpraca z odbiorcami	+0,248	0,040	6,25	39,48	0,00	0,25	0,18
Współpraca innowacyjna ogółem	+0,389	0,035	10,99	121,65	0,00	0,50	0,35

Źródło: Obliczenia własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

3. Recesja a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw

W analizowanym okresie 916 przedsiębiorstw przemysłowych zadeklarowało, że znajdowało się w okresie recesji (18,6%). Stanowiły one relatywnie niewielki odsetek przebadanej grupy podmiotów z uwagi na występowanie w trakcie prowadzonych badań głównie korzystnych tendencji w gospodarce.

Zgodnie z oczekiwaniami skoro okres prosperity pozytywnie i systemowo wpływał na procesy innowacyjne, czas recesji odpowiada za przeciwne zjawisko (por. JRC 2010). Tym razem na 18 potencjalnych modeli ekonometrycznych w 16 z nich parametry i modele jako całość osiągnęły statystyczną istotność. Brak ważnych zależności odnotowano jedynie dla współpracy innowacyjnej z jednostkami PAN oraz zagranicznymi jednostkami naukowymi, co oznacza, że wskazana aktywność nie spada istotnie w czasie spowolnienia. W pozostałych przypadkach wszystkie parametry osiągnęły ujemny znak, a zatem okres recesji negatywnie wpływa na zachowania innowacyjne badanych przedsiębiorstw.

Analizując osiągnięte wartości prawdopodobieństw dostrzegamy ponownie ich silne wewnętrzne zróżnicowanie. Brakuje jednak takich, które przyjmują bardzo wysokie wartości jak w fazie ożywienia. Mimo okresu spowolnienia gospodarczego przedsiębiorstwa w dalszym ciągu intensywnie są zainteresowane finansowaniem rozwoju (poza pracami B+R i inwestycjami w nowe budynki) oraz wdrażaniem nowych wyrobów i technologii, podobnie jak w innych bardziej rozwiniętych krajach, co może sugerować niezależność cykliczną tych obszarów działalności innowacyjnej (por. OECD 2009; Paunov 2011). Szanse na zaistnienie takich zjawisk zamykają się w przedziale 47%–63%. Jednak w przypadku wdrożeń nowych procesów technologicznych ich struktura wewnętrzna jest silnie zróżnicowana. Jedynie implementacja nowych metod wytwarzania cechuje się relatywnie wysokim prawdopodobieństwem (0,39), dwukrotnie większym niż pozostałych, czyli nowych systemów okołoprodukcyjnych i systemów wsparcia.

Do nawiązywania współpracy innowacyjnej dochodzi w okresie recesji znacznie rzadziej. Największe jej szanse obserwujemy ponownie w przypadku pionowych powiązań w łańcuchu dostaw – z dostawcami i odbiorcami (po 18%), co i tak istotnie odstaje od zjawisk finansowania i implementacji nowych rozwiązań. W pozostałych przypadkach prawdopodobieństwo oscyluje w okolicach zera.

Reasumując, potencjalne wsparcie w fazie recesji aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw mechanizmami „widzialnej ręki” (polityki innowacyjnej) powinno dotyczyć niewielkiej liczby obszarów. Szczególnie podatne na przyspieszenie są inwestycje w nowe maszyny i urządzenia techniczne (0,56), zakup oprogramowania komputerowego (0,50) oraz wprowadzanie nowych wyrobów (0,47) i metod wytwarzania (0,39). Pozostałe kierunki działalności innowacyjnej przedsiębiorstw osiągają niskie bądź bardzo niskie wartości prawdopodobieństwa i próby ich wsparcia będą mało skuteczne i pozostaną bez widocznego wpływu na przemysł jako całość. Innymi słowy, akceleracja procesów innowacyjnych za pomocą instru-

Tabela 3
Wyniki oszacowań modeli dla zmiennej niezależnej „recesja”

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka t-Studenta	χ^2	$P > z $	p_1	p_2
Nakłady na działalność B+R	-0,503	0,049	-10,23	109,12	0,00	0,22	0,39
Inwestycje w dotychczas niestosowane obiekty, w tym:	-0,472	0,047	-10,17	101,92	0,00	0,63	0,79
a) w budynki, lokale i grunty	-0,370	0,052	-7,09	52,42	0,00	0,17	0,28
b) w maszyny i urządzenia techniczne	-0,386	0,045	-8,52	72,27	0,00	0,56	0,70
Oprogramowanie komputerowe	-0,350	0,045	-7,79	60,74	0,00	0,50	0,63
Wprowadzenie nowych wyrobów	-0,235	0,045	-5,26	27,69	0,00	0,47	0,57
Wdrażanie nowych procesów technologicznych, w tym:	-0,507	0,046	-11,06	121,19	0,00	0,58	0,76
a) metody wytwarzania	-0,283	0,042	-6,68	39,51	0,00	0,39	0,50
b) systemy okopolprodukcyjne	-0,428	0,050	-8,62	77,10	0,00	0,21	0,35
c) systemy wspierające	-0,270	0,052	-5,22	28,07	0,00	0,18	0,26
Współpraca z dostawcami	-0,324	0,051	-6,31	41,12	0,00	0,18	0,28
Współpraca z konkurentami	-0,314	0,095	-3,31	12,14	0,00	0,02	0,05
Współpraca ze szkołami wyższymi	-0,219	0,088	-2,49	6,60	0,01	0,03	0,05
Współpraca z krajowymi JBR	-0,280	0,073	-3,86	15,87	0,00	0,05	0,09
Współpraca z odbiorcami	-0,156	0,052	-3,00	9,15	0,00	0,18	0,22
Współpraca innowacyjna ogółem	-0,295	0,046	-6,43	41,87	0,00	0,34	0,45

Źródło: Obliczenia własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

mentów polityki innowacyjnej w okresie recesji powinna być dokonywane z dużą rozważą i skupieniem wysiłków na wąskiej i rokującej systemowe oddziaływanie grupie obszarów, zgodnie z koncepcją „inteligentnej specjalizacji”.

4. Stagnacja gospodarcza a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych

W 27,3% badanych przypadków zadeklarowano, że przedsiębiorstwa znajdują się w fazie stagnacji z niezmiennymi się przychodami w analizowanym okresie. Skoro w czasie ożywienia i recesji spotkaliśmy się z polaryzacyjnym podejściem do realizacji procesów innowacyjnych, spodziewano się, że faza stagnacji stanie się mostem łączącym wymienione przeciwstawne fazy cyklu koniunkturalnego.

Tak się jednak nie stało. Podobnie jak w przypadku zmiennej „spowolnienie gospodarcze” (recesja) oszacowano 16 modeli z parametrami istotnymi statystycznie. Jedyna zmiana w tym względzie dotyczy współpracy innowacyjnej: tym razem brakuje wiarygodnego modelu dla kooperacji z konkurentami, a istotna staje się współpraca z zagranicznymi jednostkami naukowymi. Jednak najistotniejszy jest fakt, że we wszystkich modelach parametry przyjmują wartości ujemne. A zatem faza stagnacji gospodarczej wpływa na hamowanie procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwach. Co więcej, siła tego negatywnego oddziaływania, biorąc pod uwagę wartości prawdopodobieństwa, jest zbliżona do tej dla okresu recesji, a bywa nawet wyższa.

Potencjalne kierunki wsparcia działalności innowacyjnej w tej fazie cyklu koniunkturalnego powinny dotyczyć inwestycji w nowe maszyny i urządzenia techniczne (0,61), zakup oprogramowania komputerowego (0,51), wdrażanie nowych wyrobów (0,53) i metod ich wytwarzania (0,41). Szanse na współpracę innowacyjną z innymi jednostkami są znowu bardzo niskie i są ponownie domeną związków wzdłuż łańcucha dostaw. Nie zmienia to faktu, że próby stymulowania takiej współpracy nie rokują szans na wyzwolenie dynamizmu innowacyjnego przemysłu.

Konkludując, faza stagnacji wywiera negatywny wpływ na realizację procesów innowacyjnych w polskim przemyśle, podobnie jak faza recesji. Przedsiębiorstwa częściej zainteresowane są ograniczaniem ryzyka związanego z tą działalnością innowacyjną niż próbą antycypacji nowych zdarzeń rynkowych. Sami przedsiębiorcy przyjmują pozycję wyczekującą i zachowawczą. Jest to tym bardziej niepokojące, że najsilniejsze wahania aktywności innowacyjnej dotyczą obszarów, które z definicji powinny mieć charakter długofalowy (niezależny od wahań koniunktury), jak działalność B+R czy współpraca innowacyjna. Świadczy to głównie o doraźnym traktowaniu tych działań i niedostrzeganiu ich strategicznego potencjału (por. Marceau 2002). Biorąc pod uwagę fakt, iż gospodarka polska wychodzi powoli z fazy stagnacji nie powinniśmy oczekiwać w najbliższym czasie wysokiego dynamizmu innowacyjnego. Nie zmienia to faktu, że istnieją obszary potencjalnych kierunków wsparcia omawianej aktywności, mimo niekorzystnych warunków rynkowych.

Tabela 4
Wyniki opracowań modeli dla zmiennej niezależnej „stagnacja”

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka <i>t</i> -Studenta	χ^2	$P > z $	p_1	p_2
Nakłady na działalność B+R	-0,364	0,041	-8,80	78,96	0,00	0,26	0,39
Inwestycje w dotychczas niestosowane obiekty, w tym:	-0,226	0,042	-5,40	29,99	0,00	0,70	0,78
a) w budynki, lokale i grunty	-0,261	0,044	-5,97	36,26	0,00	0,20	0,28
b) w maszyny i urządzenia techniczne	-0,235	0,040	-5,88	34,40	0,00	0,61	0,70
Oprogramowanie komputerowe	-0,356	0,039	-9,05	82,09	0,00	0,51	0,64
Wprowadzenie nowych wyrobów	-0,078	0,039	-2,02	4,03	0,04	0,53	0,56
Implementacja nowych procesów technologicznych, w tym:	-0,272	0,041	-6,65	44,00	0,00	0,66	0,75
a) metody wytwarzania	-0,262	0,040	-6,63	44,61	0,00	0,41	0,51
b) systemy okolo produkcyjne	-0,173	0,041	-4,20	17,77	0,00	0,28	0,34
c) systemy wspierające	-0,242	0,044	-5,46	30,41	0,00	0,19	0,26
Współpraca z dostawcami	-0,237	0,043	-5,46	30,33	0,00	0,21	0,28
Współpraca ze szkołami wyższymi	-0,298	0,078	-3,82	15,77	0,00	0,03	0,05
Współpraca z krajowymi JBR	-0,262	0,061	-4,27	19,13	0,00	0,06	0,09
Współpraca z zagranicznymi jednostkami nauki	-0,406	0,115	-3,54	14,72	0,00	0,01	0,02
Współpraca z odbiorcami	-0,204	0,045	-4,50	20,60	0,00	0,17	0,23
Współpraca innowacyjna ogółem	-0,267	0,040	-6,70	45,28	0,00	0,35	0,46

Źródło: Obliczenia własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Wnioski

Na podstawie analizy związków zachodzących między koniunkturą gospodarczą a aktywnością w sferze działalności innowacyjnej w krajowym systemie przemysłowym można zauważyć, że zjawisko to ma cykliczny charakter i kształtuje się podobnie jak w innych krajach. W okresie ożywienia można zaobserwować wzrost zainteresowania finansowaniem i wdrażaniem nowych technologii, podczas gdy w czasie dekoniunktury (recesji lub stagnacji gospodarczej) przedsiębiorstwa rezygnują z prowadzenia działalności innowacyjnej. Nie można zatem pozytywnie zweryfikować hipotezy Gerharda Menscha o rzekomym przyśpieszaniu innowacji w okresie spowolnienia gospodarczego. Cykliczne wahania aktywności innowacyjnej mają tę dobrą stronę, że zmiany faz cyklu wpływają na weryfikację rynkową ryzykownych przedsięwzięć. Aktywność innowacyjna ma długofalowe znaczenie i wymiar, a zatem wysoka jej zmienność może zaburzyć naturalny rytm kreowania nowych rozwiązań, czy też ich transferowania i implementowania.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż czynnik koniunkturalny istotnie wpływa na zachowania innowacyjne przemysłu, o czym świadczy liczba istotnych statystycznie oszacowanych modeli probitowych. Różne obszary działalności innowacyjnej przedsiębiorstw charakteryzują się zróżnicowanym prawdopodobieństwem zaistnienia w zależności od stanu koniunktury. Wysokie szanse zaistnienia aktywności innowacyjnej zjawisk odnotowujemy na ogół dla obszarów finansowania (poza sferą B+R) i implementacji nowych rozwiązań technologicznych, gdy do współpracy innowacyjnej z innymi przedsiębiorstwami lub instytucjami, szczególnie z instytucjonalną sferą B+R, dochodzi w Polsce niezwykle rzadko. Świadczy to o niskiej dojrzałości krajowego systemu przemysłowego w zakresie poziomej współpracy innowacyjnej. Tym samym obszar ten nie powinien być na razie wspierany mechanizmami polityki innowacyjnej do czasu, aż będzie w stanie samodzielnie generować procesy innowacyjne.

Zastosowane tutaj modelowanie typu probit w sposób interesujący zobrazowało kształt działalności innowacyjnej w przemyśle polskim i jej zależność od stanu koniunktury. Zdaniem autora może ono stanowić ciekawą alternatywę dla badań dynamiki zjawisk ekonomicznych. W ujęciu statystycznym proces innowacji w przemyśle polskim nie posiada jeszcze dostatecznie długiej dokumentacji w postaci szeregów czasowych, co nie pozwala na prowadzenie konwencjonalnej analizy dynamiki i odpowiedniego wnioskowania.

W świetle uzyskanych wyników tego badania należałoby różnicować wspieranie aktywności innowacyjnej w przemyśle polskim w zależności od fazy cyklu koniunktury. Mechanizm taki powinien przyczynić się do znacznie korzystniejszego oddziaływania polityki państwa i jej poszczególnych instrumentów wsparcia na systemową aktywność innowacyjną i badawczo-rozwojową przedsiębiorstw przemysłowych.

Bibliografia

- Aghion P., Saint-Paul G., *Uncovering Some Causal Relationships Between Productivity Growth and the Structure of Economic Fluctuations: A Tentative Survey*, „Labour” 1998, 12(2).
- Archibugi D., Filippetti A., Frenz M., *The Impact of the Economic Crisis on Innovation: Evidence from Europe*, „Technological Forecasting & Social Change” 2013, nr 80(7).
- Barrett C.W., Musso C.S., Padhi A., *Upgrading R&D in a Downturn*, „The McKinsey Quarterly” 2009, nr 2.
- Canton E., Uhlig H., *Growth and the Cycle: Creative Destruction versus Entrenchment*, „Journal of Economics” 1999, nr 69(2).
- Clark J., Freeman C., Soete L., *Long Waves, Inventions, and Innovations*, „Futures” 1981, nr 13(4).
- D’Estea P., Iammarinob S., Savonac M., von Tunzelmann N., *What Hampers Innovation? Revealed Barriers versus Detering Barriers*, „Research Policy” 2012, vol. 41, nr 2.
- Dominiak J., Churski P., *Rola innowacji w kształtowaniu regionów wzrostu i stagnacji gospodarczej w Polsce*, „Studia Regionalne i Lokalne” 2012, nr 4.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L., *The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, „Research Policy” 2000, nr 29.
- Francois P., Lloyd-Ellis H., *Animal Spirits through Creative Destruction*, „The American Economic Review” 2003, nr 93(2).
- GUS, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2009–2011*, „Informacje i Opracowania Statystyczne”, Warszawa 2012.
- Jasiński A.H., *Innowacyjność w gospodarce Polski. Modele, bariery, instrumenty wsparcia*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2014.
- JRC, Cincera M., Cozza C., Tübke A., Voigt P., *Doing R&D or Not, That is the Question (in a Crisis...)*, IPTS Working Paper on Corporate R&D And Innovation, nr 12/2010.
- Komisja Europejska, *Innovation Union Scoreboard 2013*, <http://ec.europa.eu>, 26.09.2013.
- Madrid-Guijarro A., García-Pérez-de-Lema D., Van Auken H., *An Investigation of Spanish SME Innovation during Different Economic Conditions*, „Journal of Small Business Management” 2013, nr 51(4).
- Malerba F., Orsenigo L., *Schumpeterian Patterns of Innovation*, „Cambridge Journal of Economics” 1995, nr 19.
- Marceau J., *Divining Directions for Development: a Co-operative Industry-Government-Public Sector Research Approach to Establishing R&D Priorities*, „R&D Management” 2002, nr 32.
- OECD, *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, wyd. 3, Paryż 2005.
- OECD, *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*, Paris 2009.
- Paunov C., *The Global Crisis and Firms’ Investments in Innovation*, „Research Policy” 2011, nr 41.
- Pavitt K., *The Nature of Technology*, w: *Technology, Management and Systems of Innovation*, red. K. Pavitt, Edward Elgar, Cheltenham 1999.
- Schumpeter J., *Business Cycle. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London 1939.

- Shleifer A., *Implementation Cycles*, „The Journal of Political Economy” 1986, nr 94(6).
Soete L., *Challenges for Making European Research an Engine of Competitiveness*, Presented at Vinnova Workshop: *How Can a Future Era Support and Stimulate Research, Innovation, and Sustainable Economic Growth in Europe?*, Berlin 2009.
Stanisz A., *Przystępny kurs statystyki*, tom 2, Statsoft, Kraków 2007.
Stiglitz J., *Endogenous Growth and Cycles*, NBER Working Paper nr 4286, 1993.

CYKL KONIUNKTURALNY A AKTYWNOŚĆ INNOWACYJNA PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁOWYCH W POLSCE

Streszczenie

Artykuł zawiera analizę wpływu różnych faz cyklu koniunkturalnego na aktywność innowacyjną polskich przedsiębiorstw przemysłowych. Analiza jest oparta na rachunku prawdopodobieństwa (modelowanie probitowe) i wykonana na podstawie badań ankietowanych przeprowadzonych na dużej grupie w latach 2007–2012, z uwzględnieniem 18 wymiarów (atrybutów) działalności innowacyjnej. Z oszacowanych modeli wynika, że aktywność innowacyjna przedsiębiorstw w fazie ożywienia (prosperity) jest znacząco wyższa niż w czasie recesji i stagnacji. Wyniki badania nie potwierdziły zatem hipotezy stawianej w literaturze o wzmożonej aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w okresie recesji lub stagnacji i o antycyklicznym charakterze tej działalności. Ustalenia te należałoby uwzględnić w programowaniu polityki państwa w zakresie wspierania procesów innowacyjnych.

Słowa kluczowe: innowacje, cykl koniunkturalny, przemysł, Polska

BUSINESS CYCLE AND INNOVATION ACTIVITY IN POLISH INDUSTRIAL ENTERPRISES

Summary

The paper includes the analysis of the impact of various phases of business cycle on innovation activity of Polish industrial enterprises. The analysis is based on the probability calculus (probit models), using data collected in a survey made in a large sample of enterprises in the years 2007–2012, considering 18 dimensions (attributes) of innovation activity. The estimated models suggest that innovation activity of enterprises during the boom (prosperity) is significantly more intensive than during the recession or stagnation. The results of the examination do not confirm the hypothesis formulated in the literature according to which enterprises tend to intensify their innovative activity during the recession or stagnation and that innovation activity, therefore, acts anticyclically. These findings should be taken into consideration in programming the governmental policy to support innovation processes.

Key words: innovation, business cycle, industry, Poland

КОНЬЮНКТУРНЫЙ ЦИКЛ И ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПОЛЬШЕ

Резюме

Статья содержит анализ влияния различных фаз конъюнктурного цикла на инновационную активность польских промышленных предприятий. Анализ сделан исходя из теории вероятности (побитовое моделирование) и подготовлен на основании анкетных исследований, проведенных на большой группе промышленных предприятий в 2007-2012 гг. с учетом 18-ти измерений (атрибутов) инновационной деятельности. Результаты показали, что инновационная активность предприятий в фазе оживления (prosperity) значительно выше, чем во время рецессии и стагнации. Это означает, что результаты исследования не подтвердили гипотезу, которая содержится в литературе относительно повышенной инновационной активности предприятий в период рецессии или стагнации и относительно антициклического характера этой деятельности. Эти выводы следовало бы учесть в программировании политики государства в области поощрения инновационных процессов.

Ключевые слова: инновации, конъюнктурный цикл, промышленность, Польша