

Ekonomiczne uwarunkowania kształtowania innowacyjności przedsiębiorstw produkcyjnych

<https://doi.org/10.33141/po.2003.04.08>

Arkadiusz Świadek

Przeгляд Organizacji, Nr 4 (759), 2003, ss. 35-37
www.przekladorganizacji.pl
Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Wstęp

Innowacje pełnią wiele niezmiernie istotnych funkcji o charakterze ekonomicznym, społecznym, techniczno-produkcyjnym, a ostatnio także ekologicznym w kształtowaniu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i przedsiębiorstw w nim funkcjonujących. Innymi słowy, działalność innowacyjna, czyli działalność ukierunkowana na wzrost skłonności do wprowadzania innowacji, jest dzisiaj koniecznością i nie można nie doceniać jej roli. Świadczą o tym między innymi: olbrzymia luka technologiczna w odniesieniu do państw wysoko rozwiniętych, zmiany, jakie dokonywane są pod wpływem procesów innowacyjnych, wysokie bezrobocie czy wysoki stopień dekapitalizacji majątku trwałego.

Podstawową hipotezą badania było twierdzenie, że identyfikacja oddziaływania uwarunkowań ekonomicznych, stymulujących bądź destymulujących, pozwala na określenie zmian zachodzących w obszarach innowacyjności przedsiębiorstw i stanowi podstawę oceny innowacyjności produktowej (technologicznej), pożądanych cech struktury innowacyjnej. Ocena innowacyjności stanowi przesłankę do określenia rozwoju, kierunków zmian i strategicznych programów innowacyjności.

Założenia do modelu badawczego

Celem badania była weryfikacja empiryczna i ocena innowacyjności przedsiębiorstw oraz czynników ją determinujących. Polegała ona na określeniu siły i kierunku wpływu wybranych ekonomicznych uwarunkowań na poziom innowacyjności badanych podmiotów. W tym celu zbudowano adekwatny do postawionych celów i hipotezy pracy model badawczy i na jego podstawie przeprowadzono analizy ekonometryczne. Przyjęty model zakłada istnienie trzech wyznaczników (rzeczowego, osobowego i finansowego w postaci nakładów na prowadzenie prac badawczo-rozwojowych) charakteryzujących innowacyjność przedsiębiorstw. **Rzeczowy aspekt** modelu jest rozumiany jako implementacja obcych rozwiązań technicznych, mierzonych wartością ponoszonych nakładów finansowych na inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne (technika ucieleśniona)¹⁾. **Wyznacznik osobowy** to proinnowacyjna struktura zatrudnienia, rozumiana jako udział liczby pracowników po-

siadających wyższe wykształcenie w ogólnej liczbie zatrudnionych²⁾. **Działalność badawczo-rozwojową** wyrażono za pomocą nakładów finansowych ponoszonych na jej prowadzenie³⁾. Trzy omawiane obszary innowacyjności potraktowano jako zmienne zależne (objaśniane) w procesie szacowania modeli ekonometrycznych⁴⁾. Do grupy zmiennych niezależnych (objaśnianych) zaliczono: koszty produkcji, nadwyżkę finansową, fundusz wynagrodzeń, odsetki od wykorzystanych kredytów oraz podatki i opłaty. Inne nie znalazły się w konstruowanych modelach ze względu na długość szeregów czasowych, autokorelację czy problem z porównywalnością. Takie uproszczenie nie umniejsza poprawności badań, nieobecność pozostałych zmiennych jest bowiem logicznie uzasadniona i zrekompensowana obecnością składnika losowego i zmiennej czasowej⁵⁾. Punktem krytycznym na styku między poszczególnymi zmiennymi zależnymi i niezależnymi są strumienie finansowe, a konkretnie kierowanie ich między różne, często wykluczające się (alternatywne) zadania. W przeprowadzonej analizie starano się odpowiedzieć na pytanie, które z przyjętych zasobów finansowych wspomagają, a które ograniczają bezpośrednio lub pośrednio możliwość świadomego kształtowania innowacyjności podmiotów gospodarczych.

W celu zweryfikowania hipotezy badawczej, przeprowadzenia wnioskowania i opracowania modeli ekonometrycznych zastosowano metody ilościowe, takie jak:

- regresja krokowa⁶⁾;
- regresja wielokrotna⁷⁾.

Badaniem objęto dziewięć dużych przedsiębiorstw przemysłowych z regionu zachodniopomorskiego. Zatrudniano w nich 30,3% ogółu zatrudnionych w tej grupie przedsiębiorstw w regionie. Generowały one ponad 50% kosztów i przychodów w tej klasie podmiotów.

Horyzont czasowy badania obejmuje pięć lat (1996–2000) w przekrojach kwartalnych. Przyjęty horyzont czasowy wynikał ze specyfiki działalności innowacyjnej, której rezultaty w postaci korzyści ekonomicznych uzyskuje się, jak się zgodnie uważa, w długim okresie. Przeprowadzona obserwacja uwarunkowań ekonomicznych, z punktu widzenia wymagań dotyczących modelowania ekonometrycznego, dała możliwość wskazania prawidłowości w ramach analizowanych zależności.



Opis wyników badań

Zbudowane modele ekonometryczne charakteryzują się na ogół bardzo wysokim dopasowaniem wartości teoretycznych do empirycznych⁸). Wszystkie modele zawierają więcej niż jedną zmienną niezależną, co wskazuje na interakcyjność między uwarunkowaniami innowacyjności. Zatem i sterowanie nimi powinno stanowić koherentny i zintegrowany zespół działań (decyzji).

Wzrost sprzedaży i nadwyżki finansowej to czynniki o charakterze rynkowym (słabo obciążone interwencjonizmem państwowym), których siła pozytywnego wpływu nie jest w stanie skompensować negatywnego oddziaływania pozostałych.

Podatek akcyzowy, od nieruchomości, opłaty za korzystanie ze środowiska naturalnego oraz trudności wynikające z obsługi zadłużenia to najsilniejsze czynniki hamujące innowacyjność badanych przedsiębiorstw.

Wzrost wielkości produkcji i sprzedaży wytwarzanych dóbr i usług stymuluje w większości przypadków wzrost nakładów na działalność innowacyjną (ujęcie podaźowe). Istniejąca na rynku bariera popytu utrudnia jednak dynamiczne rozwijanie produkcji (ujęcie popytowe). Obrazuje to zmienna „koszty produkcji” w przykładzie pierwszym.

Skłonność badanych przedsiębiorstw do prowadzenia i rozwijania działalności innowacyjnej była słabo uzależniona od osiągniętej nadwyżki finansowej. Oznacza to, że zakumulowane środki finansowe są rozdysponowywane na działalność słabo powiązaną z nowoczesnymi technologiami produkcji. Przykładem pozytywnego oddziaływania nadwyżki finansowej na prowadzone inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne jest przedsiębiorstwo I.

Przykład 1. Częstkowy model działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwie I (przedsiębiorstwo przemysłu chemicznego)⁹

$$\begin{aligned} \hat{I}_t = & -49898,9860 + 0,1149 \cdot K_t + 0,1597 \cdot K_{t-1} + \\ & + 0,1200 \cdot K_{t-2} + 0,2371 \cdot N_t + 0,0975 \cdot N_{t-1} + \\ & + 0,0851 \cdot N_{t-2} - 3,6973 \cdot P_t + 1,1473 \cdot P_{t-2} - \\ & - 0,6404 \cdot O_t - 0,7822 \cdot O_{t-1} - 1,1517 \cdot O_{t-2} \end{aligned}$$

(14758,0274) (0,0250) (0,0303)
(0,0241) (0,0624) (0,0131)
(0,0154) (0,7262) (0,6476)
(0,2586) (0,2679) (0,3771)

Parametry strukturalne modelu istotnie różnią się od zera, co zostało potwierdzone przekroczeniem krytycznego poziomu statystyki Fishera – Snedecora ($F_\alpha = 4,08$)¹⁰.

Zmienna – podatki i opłaty wystąpiła w modelach przedsiębiorstw przemysłu spożywczego, stoczniowego i chemicznego. W większości przypadków były to najsilniejsze destymulanty dla finansowania i prowadzenia działalności innowacyjnej w badanych podmiotach. Jako przykład może posłużyć zaprezentowany wcześniej model ekonometryczny przedsiębiorstwa I (przykład 1. i 2.).

Przykład 2. Częstkowy model działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwie E (przedsiębiorstwo przemysłu spożywczego)¹¹

$$\begin{aligned} \hat{I}_t = & 14620,2464 + 1,6912 \cdot K_t + 1,9210 \cdot K_{t-1} + \\ & + 2,1867 \cdot N_t + 1,0842 \cdot W_{t-1} - 7,4391 \cdot P_t - \\ & - 4,7770 \cdot P_{t-1} - 2,6349 \cdot P_{t-2} + 3,3246 \cdot O_t \end{aligned}$$

(5160,0564) (0,5592) (0,6225)
(0,7763) (0,7794) (2,1177)
(2,0741) (0,7144) (1,6419)

Według statystyki Fishera – Snedecora wartość krytyczna dla omawianego modelu wynosi $F_\alpha = 3,23$. Zatem parametry strukturalne istotnie różnią się od zera.

Wielkość płaconych odsetek od zaciągniętych kredytów ma na ogół również negatywny wpływ na finansowanie innowacji, co wynika z jednej strony z wysokości stóp procentowych, a z drugiej z poziomu zadłużenia badanych przedsiębiorstw (patrz: przykład 1. i 3.). Bardzo korzystny związek wystąpił w jednym z podmiotów, który wykorzystywał kredyty na preferencyjnych warunkach. Omawiany czynnik był także główną przyczyną utraty płynności finansowej przez inne przedsiębiorstwo.

Przykład 3. Częstkowy model działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwie A (przedsiębiorstwo przemysłu elektromaszynowego)¹²

$$\begin{aligned} \hat{I}_t = & 441,3606 + 0,1211 \cdot K_{t-1} - 0,1365 \cdot K_{t-2} - \\ & - 0,0919 \cdot N_t - 0,0224 \cdot N_{t-1} + 0,2262 \cdot W_{t-2} - \\ & - 2,0248 \cdot O_{t-1} - 28,6182 \cdot t \end{aligned}$$

(118,6973) (0,0110) (0,0122)
(0,0066) (0,0070) (0,0462)
(0,1696) (5,4294)

Wartość krytyczna statystyki Fishera – Snedecora dla tego modelu wynosi $F_\alpha = 3,14$, co oznacza, że parametry strukturalne istotnie różnią się od zera.

Zmienna niezależna – fundusz płac wystąpiła w modelach przedsiębiorstw przemysłu elektromaszynowego, spożywczego i stoczniowego, a jej siła i kierunek oddziaływania uzależniona była od indywidualnego podejścia kadry zarządzającej w każdym z podmiotów. Znaczne zróżnicowanie występowania omawianej zmiennej pozwala stwierdzić, że czynnik płacowy nie ma na ogół negatywnego znaczenia dla prowadzenia działalności innowacyjnej w badanej grupie podmiotów.

Spośród dziewięciu badanych podmiotów jedynie w trzech prowadzono działalność badawczo-rozwojową. Dwa z nich należały do przemysłu stoczniowego, a jedno – chemicznego. Silne wewnętrzne zróżnicowanie czynników kształtujących innowacyjność w modelach świadczy o wielokierunkowym ich oddziaływaniu na przedsiębiorstwa, uzależnionym od specyfiki ich funkcjonowania. W jednym przypadku silnie ograniczającymi determinantami prowadzenia działalności badawczo-rozwojowej były podatki, opłaty oraz odsetki od zaciągniętych kredytów (przykład 4.). W drugim przypadku głównej przyczyną ograniczania finansowania działalności B+R upatrywano w spadku zainteresowania kadry zarządzającej prowadzeniem i rozwijaniem omawianej działalności. W trzecim przedsiębiorstwie pro-

wadzenie działalności B+R było związane z osiąganą nadwyżką finansową. Jej spadek powodował ograniczanie budżetu na tę działalność.

Przykład 4. Częstkowy model działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwie G (przedsiębiorstwo przemysłu stoczniowego)¹³⁾

$$\hat{B}_t = 858,8426 + 0,0117 \cdot K_{t-1} + 0,3238 \cdot W_t - 0,3311 \cdot W_{t-1} - 1,1887 \cdot P_{t-2} - 1,2229 \cdot O_t + 0,2303 \cdot O_{t-1}$$

(402,8594) (0,0070) (0,0596)
(0,0698) (0,3823) (0,2725)
(0,1880)

Wielkość krytyczna statystyki Fishera – Snedecora wynosi $F_\alpha = 3,09$, co oznacza, że parametry strukturalne tego modelu istotnie różnią się od zera.

Badanie współzależności między ekonomicznymi uwarunkowaniami a proinnowacyjną strukturą zatrudnienia, jako tło dla głównego nurtu badań, przyniosło kilka istotnych spostrzeżeń. Główne to poprawa struktury zatrudnienia w siedmiu z dziewięciu badanych podmiotów. Oznacza to permanentną restrukturyzację zatrudnienia, której tempo było jednak wysoce zróżnicowane. Spadek nadwyżki finansowej i zasobów przeznaczonych na wynagrodzenia znajdują się w związku koegzystencji z poprawą struktury zatrudnienia. Oznacza to, że poprawa struktury zatrudnienia jest wynikiem ograniczania liczby pracowników o niskich umiejętnościach, bez zatrudniania w to miejsce innych cechujących się wyższymi kwalifikacjami. Jako przykład może posłużyć model oszacowany dla przedsiębiorstwa F.

Przykład 5. Częstkowy model działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwie F (przedsiębiorstwo przemysłu spożywczego)¹⁴⁾

$$\hat{Z}_t = 5,314451 + 0,000030 \cdot K_{t-1} + 0,000029 \cdot K_{t-2} - 0,000055 \cdot N_{t-2} - 0,000174 \cdot W_{t-1} - 0,000062 \cdot W_{t-2} - 0,000433 \cdot P_t - 0,000163 \cdot O_t - 0,000190 \cdot O_{t-1} + 0,023024 \cdot t$$

(0,094411) (0,000003) (0,00003)
(0,000004) (0,000028) (0,000035)
(0,000067) (0,000026) (0,000029)
(0,008315)

Krytyczna wartość statystyki Fishera – Snedecora w tym przypadku wynosi 3,39, zatem parametry strukturalne równania istotnie różnią się od zera.

Wnioski końcowe

Przeprowadzone badania dostarczyły wielu istotnych merytorycznie wniosków o charakterze decyzyjnym, których wdrożenie powinno przyczynić się do zwiększenia możliwości inwestycyjnych oraz prowadzenia prac badawczo-rozwojowych w badanych przedsiębiorstwach. Ważnym spostrzeżeniem jest fakt, że poszczególne aspekty działalności innowacyjnej nie stanowią zintegrowanego zespołu działań mającego na celu poprawę sytuacji poszczególnych podmiotów. Brak odpowiedniej polityki przedsiębiorstw skutkuje niespójnymi i nie w pełni prze-

myślanymi decyzjami, oderwanymi od szerszego kontekstu rynkowego. Dlatego podejmowany wysiłek nie przynosił oczekiwanych efektów. Badania wskazały obszary, w których można podjąć odpowiednie działania w celu poprawy innowacyjności w przedsiębiorstwach.

Wykorzystanie metod ekonometrycznych daje zadowalające rezultaty w badaniu związków między ekonomicznymi uwarunkowaniami a innowacyjnością przedsiębiorstw.

Arkadiusz Świadek

PRZYPISY

- ¹⁾ Według badań GUS blisko 60% nakładów na innowacje w województwie zachodniopomorskim to inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne.
- ²⁾ J. KOZŁOWSKI, *Finansowanie nauki polskiej*, Zasoby Internetu 2000, s. 2, za: W. JANASZ, *Proces innowacyjny i jego specyficzne cechy*. [W:] *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw*, red. nauk. W. JANASZ, Wyd. Nauk. US, Szczecin 2001, s. 216.
- ³⁾ Szerzej W. POPLAWSKI, *Mechanizmy procesów innowacyjnych w rozwoju przemysłów wysokiej techniki*, UMK, Toruń 1995, s. 119.
- ⁴⁾ Kompleksowe wyniki badań są dostępne w pracy doktorskiej autorstwa A. SWIADKA *Ekonomiczne uwarunkowania kształtowania innowacyjności przedsiębiorstw*, znajdującej się w zasobach biblioteki wydzielonej Uniwersytetu Szczecińskiego, Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania.
- ⁵⁾ Szerzej na temat przyczyn braku innych potencjalnych zmiennych w pracy doktorskiej autora.
- ⁶⁾ Szerzej N.R. DRAPER, H. SMITH, *Analiza regresji stosowana*, PWN, Warszawa 1973, E. STANISZ, *Przystępny kurs statystyki*, tom II, Statsoft, Kraków 2000, s. 129.
- ⁷⁾ Szerzej E. STANISZ, *Przystępny kurs statystyki*, tom II, Statsoft, Kraków 2000, s. 53–55, A. LUSZNIĘWICZ, *Statystyka ogólna*, PWE, Warszawa 1987, s. 250–258.
- ⁸⁾ Współczynniki determinacji (dopasowania) zawierały się w przedziale 0,59–0,99 i najczęściej przyjmowały wartości zbliżone do górnej granicy przedziału.
- ⁹⁾ Gdzie: I_t – inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne (w tys. zł),
 Z_t – liczba pracowników posiadających wyższe wykształcenie w ogólnej liczbie zatrudnionych (w procentach),
 B_t – nakłady na badania i rozwój (w tys. zł),
 K_t, K_{t-1}, K_{t-2} – koszty wytwarzania w okresach bieżącym, opóźnionym o jeden kwartał oraz pół roku (w tys. zł),
 N_t, N_{t-1}, N_{t-2} – nadwyżka finansowa w okresach bieżącym, opóźnionym o jeden kwartał oraz pół roku (w tys. zł),
 W_t, W_{t-1}, W_{t-2} – fundusz wynagrodzeń w okresach bieżącym, opóźnionym o jeden kwartał oraz pół roku (w tys. zł),
 P_t, P_{t-1}, P_{t-2} – wielkość płaconych podatków w okresach bieżącym, opóźnionym o jeden kwartał oraz pół roku (w tys. zł),
 O_t, O_{t-1}, O_{t-2} – wielkość płaconych odsetek od wykorzystywanych kredytów w okresach bieżącym, opóźnionym o jeden kwartał oraz pół roku (w tys. zł).
- Powyższy model posiada następujące parametry stochastyczne: poprawione R-kwadrat $R^2 = 0,889$; błąd standardowy składnika losowego $s = 1\,947\,469$ zł; statystykę Fishera – Snedecora $F = 13,398$; liczbę stopni swobody $n-k = 6$.
- ¹⁰⁾ Ponadto sprawdzono istotność poszczególnych parametrów strukturalnych testem t – Studenta. Wszystkie parametry są statystycznie istotne wtedy, gdy iloraz oceny parametru do błędu średniego przekracza wartość 2.
- ¹¹⁾ Model posiada następujące parametry stochastyczne: $R^2 = 0,592$; $s = 4\,569\,100$ zł; $F = 4,081$; $n-k = 9$.
- ¹²⁾ Model posiada następujące parametry stochastyczne: $R^2 = 0,959$; $s = 51\,777$ zł; $F = 58,126$; $n-k = 10$.
- ¹³⁾ Powyższy model posiada następujące parametry stochastyczne: $R^2 = 0,647$; $s = 402\,859$ zł; $F = 6,2$; $n-k = 11$.
- ¹⁴⁾ Powyższy model posiada następujące parametry stochastyczne: $R^2 = 0,994$; $s = 0,0003$; $F = 294,34$; $n-k = 8$.