

Rządowa polityka naukowo-technologiczna i jej konsekwencje dla polskiej gospodarki

Krzysztof Klincewicz

W artykule przeprowadzono analizę efektywności polityki naukowo-technologicznej polskiego rządu w porównaniu z innymi krajami europejskimi, odwołując się do modelu endogenicznego wzrostu gospodarczego, ekonomii ewolucyjnej i koncepcji Narodowego Systemu Innowacji. Opierając się na doświadczeniach zachodnich gospodarek oraz analizie danych ekonomicznych i bibliometrycznych, autor wskazuje na ograniczone skutki rodzimych inwestycji publicznych w obszarze badań stosowanych i komercjalizacji osiągnięć badawczych, postulując zmiany instytucjonalne zamiast dalszej ekspansji rządowych wydatków.

Wprowadzenie

Rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji jest wyzwaniem dla Polski i innych krajów Europy Środkowowschodniej. Przedmiotem debaty politycznej pozostają jednak kluczowe zagadnienia: jaką rolę w obszarze badań i rozwoju powinien odgrywać polski rząd, czy należy zwiększać wydatki rządowe na badania, jak stymulować analogiczną aktywność sektora prywatnego. Odpowiedzi na te pytania nie mogą opierać się wyłącznie na doświadczeniach krajów zachodnich ze względu na znaczące różnice regionalne, pogłębione dodatkowo w okresie transformacji systemowej. Porównawcze badania krajów członkowskich Unii Europejskiej prowadzone przez Eurostat wykazują alarmująco niskie poziomy wskaźników innowacyjności polskiej gospodarki oraz wydatków sektora prywatnego na działalność badawczo-rozwojową. Zagregowane dane nie pokazują jednocześnie innych słabości rodzimej polityki naukowo-technologicznej – przykładowo systemu organizacji i finansowania ośrodków badawczych (stworzonego w warunkach gospodarki socjalistycznej i jedynie powierzchownie dostosowanego do realiów wolnego rynku i funkcjonowania przedsiębiorstw prywatnych) oraz braku systemu zachęt i mechanizmów transferu i komercjalizacji technologii rozwijanych przez placówki badawcze. Działania rządowe, mające na celu stymulowanie rozwoju naukowo-technologicznego, a przez to także wzrostu gospodarczego, nie mogą ograniczać się do zwiększania obecnych wydatków budżetu w omawianym obszarze.

Niniejszy artykuł oferuje przegląd dotychczasowych badań nad rolą państwa w działalności naukowo-technologicznej, odwołując się do doświadczeń innych krajów europejskich w obszarze wypierania prywatnych wydatków na badania i rozwój przez fundusze rządowe oraz zróżnicowanej efektywności stosowanych form interwencji. Posługując się koncepcją Narodowego Systemu Innowacji,

w artykule porównano następnie ekonomiczne i bibliometryczne dane dotyczące krajów europejskich, analizując mierzalne wyniki badań podstawowych, stosowanych i eksportu zaawansowanych technologii na przestrzeni ostatnich 15 lat. Zestawienie pozycji Polski z grupą państw zachodnich oraz innymi nowymi członkami Unii Europejskiej pozwala zidentyfikować różnice zarówno w stosunku do gospodarek rozwiniętych, jak również podlegających transformacji systemowej, oraz sformułować robocze rekomendacje dotyczące postulowanych kierunków działań rządowych.

1. Rozwój naukowo-technologiczny a wzrost gospodarczy

Działalność badawczo-rozwojowa (B&R) obejmuje (Hage, Hollingsworth 2000: 972):

- badania podstawowe – skoncentrowane na tworzeniu wiedzy w ramach określonej dyscypliny naukowej, bez odnoszenia się do jej zastosowań;
- badania stosowane – zdobywanie wiedzy przydatnej w sytuacjach praktycznych, m.in. w rozwoju technologii, która może podlegać ochronie patentowej;
- badania związane z rozwojem produktów – odnoszące się do konkretnych produktów, opartych o osiągnięcia badań stosowanych;
- badania związane z procesami produkcyjnymi i kontrolą jakości;
- badania związane z komercjalizacją i marketingiem produktów.

Oficjalne statystyki dotyczące działalności B&R firm zwykle nie oddają faktycznej skali wszystkich przedsięwzięć, zwłaszcza w odniesieniu do mniejszych firm (Jacobsson, Philipson 1996: 246). Badania podstawowe prowadzone przez największe korporacje swoją skalą i tematyką często nie różnią się z kolei od programów badawczych uczelni i instytutów, a wielu laureatów Nagrody Nobla zdobyło ją za osiągnięcia opracowane dla określonej firmy (Stephan 1996: 1209-1210). Nauka ewoluuje w kierunku dobra prywatnego, dostępnego tylko dla wybranych, płacących użytkowników – wyniki badań stają się dobrem publicznym tylko wówczas, gdy są skodyfikowane w sposób zrozumiały dla innych i udostępnione (Stephan 1996: 1199-1200).

Prowadzenie badań poszerza *zdolność absorpcyjną* (ang. *absorptive capacity*) firmy – umiejętność oceny wartości nowych informacji, ich asymilacji i wykorzystania w realizacji własnych przedsięwzięć (Cohen, Levinthal 1990: 128). Prowadzenie własnych badań podstawowych ułatwia przyswajanie nowej wiedzy (Cohen, Levinthal 1990: 129), co znalazło potwierdzenie w analizach ekonomicznych (Griffith, Redding 2003: 99-100). Z drugiej strony, aktywność badawcza musi być uzupełniona o umiejętności menedżerskie, aby doszło do powstania opartych na wiedzy produktów i ich udanej komercjalizacji (Michelacci 2003: 208). Samo zwiększanie nakładów na B&R nie wpłynie pozytywnie na wyniki finansowe firmy, a wzrost środków przeznaczonych na badania w skali całej gospodarki nie przekłada się bezpośrednio na wzrost gospodarczy (Michelacci

2003: 221). Poniesienie nakładów na wytworzenie nowej wiedzy i technologii pozwala wprawdzie wykorzystywać je bez dodatkowych kosztów (Romer 1990: 72), ale niekoniecznie oznacza skuteczną komercjalizację w postaci nowych produktów lub redukcji kosztów. Niektóre kraje i firmy, nieprowadzące własnych badań podstawowych, potrafią ponadto z powodzeniem wykorzystywać cudze osiągnięcia badawcze (Hage, Hollingsworth 2000: 973), całe branże ograniczają inwestycje w B&R do badań stosowanych, czerpiąc z ogólnodostępnych zasobów wiedzy (Lim 2004).

Rola B&R nie ogranicza się do umacniania pozycji konkurencyjnej firm – rozwój naukowo-technologiczny ma również wpływ na gospodarkę narodową. Współczesne analizy mechanizmów wzrostu gospodarczego i wymiany międzynarodowej odwołują się do pojęć innowacji i technologii przy wyjaśnianiu źródeł wzrostu i przewagi konkurencyjnej. Schumpeterowska interpretacja roli innowacji w gospodarce narodowej została zaadoptowana przez Solowa i Rome-
ra, prezentujących wzrost gospodarczy jako funkcję kapitału finansowego, pracy, kapitału ludzkiego i rozwoju technologicznego (Romer 1990: 72). Ich model kładzie szczególny nacisk na rolę kapitału ludzkiego jako źródła zróżnicowanych zdolności gospodarek narodowych do wykorzystania stworzonych technologii: słabo rozwinięty kapitał ludzki jest wyjaśnieniem ograniczonego rozwoju gospodarczego niektórych krajów (Romer 1990: 99), niepotrafiących odpowiednio wykorzystać dostępnych technologii.

Analogiczne znaczenie innowacji interesowało także specjalistów w zakresie polityki gospodarczej – koncepcja przewagi konkurencyjnej narodów Portera opisuje ewolucję gospodarek narodowych od oparcia na zasobach fizycznych poprzez kapitał do innowacji (Porter 1990: 546). Badacze poszukiwali dodatkowych elementów, pozwalających wyjaśnić różnice regionalne, a wprowadzane zmienne pośredniczące dotyczyły m.in. uwarunkowanych kulturowo sposobów działania firm (Geurrieri, Tylecote 1997: 110-111). Zdolność komercjalizacji osiągnięć technologicznych zależy również od kompetencji w obszarze przedsiębiorczości (Michelacci 2003). Rozwój wiedzy i technologii jest dodatkowo wynikiem tzw. ścieżki zależności (*path dependency*) określonej gospodarki lub sektora, historycznie uwarunkowanej trajektorii rozwoju: wcześniej zdobyta wiedza i podjęte decyzje o wyborze określonych technologii determinują przyszłe możliwości.

Opisane powyżej czynniki uwzględnia szkoła ekonomii ewolucyjnej w alternatywnych modelach wzrostu gospodarczego, odwołując się do sfer leżących tradycyjnie poza domeną ekonomii, w tym kultury, instytucji społecznych i nauki (Verspagen 2001: 3-5). Analizowane instytucje, wpływające na rozwój technologiczny i w rezultacie na wzrost gospodarczy, obejmują m.in. jakość i stabilność przepisów prawnych, ochronę własności intelektualnej i przemysłowej, oraz przejrzystość i wydajność procedur administracyjnych. Rząd i jego polityka w obszarach nauki, technologii, obrotu międzynarodowego czy ochrony konkurencji odgrywają istotną rolę w stymulowaniu i regulacji działalności technologicznej. Przykładem wymiernego wpływu instytucji na rozwój technologii były

zmiany ustawodawstwa w Stanach Zjednoczonych na początku lat 80., pozwalające uczelniom zachować własność intelektualną wynalazków, współfinansowanych przez środki publiczne, co wywołało lawinową reakcję w postaci patentowania uniwersyteckich technologii (Henderson, Jaffe 1998: 119) i współpracy przy transferze technologii pomiędzy placówkami badawczymi a przedsiębiorstwami.

Dorobek ekonomii ewolucyjnej jest bezpośrednio związany z koncepcją Narodowego Systemu Innowacji (NSI), zaproponowaną przez badaczy z duńskiego Aalborg University (Lundvall, Johnson 2002: 214). Model NIS analizuje interakcje pomiędzy aktorami w podzbiórce gospodarki narodowej, określonej mianem systemu innowacji, wykraczając poza leontievowską analizę przepływów międzygałęziowych i włączając w obszar zainteresowań także agencje rządowe, instytuty badawcze i uniwersytety i relacje poza-rynkowe.

2. Rządowa polityka naukowo - technologiczna

Jeśli wzrost gospodarczy jest wynikiem zmiany technologicznej, to można przypuszczać, że polityka naukowo-technologiczna rządu ma kluczowe znaczenie dla całej gospodarki. Środki wykorzystywane przez administrację publiczną do stymulowania rozwoju technologii obejmują (Storey, Tether 1998: 1037; Lach 2002: 369; Guellec, van Pottelsberghe 2003: 227):

- zamówienia publiczne – zakupy produktów, finansujące dalszy ich rozwój;
- granty badawcze – stanowiące system finansowania publicznych instytucji badawczych i uczelni;
- subsydiowanie działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw;
- system zachęt finansowych, umożliwiający odpis kosztów B&R od przychodów, jak również dodatkowe ulgi podatkowe;
- tworzenie konsorcjów badawczych, narodowych laboratoriów i parków naukowych;
- doskonalenie systemu szkolnictwa wyższego, nastawione na stymulowanie zaawansowanych badań w istotnych dla przemysłu dziedzinach nauki;
- promowanie współpracy między publicznymi instytucjami badawczymi i firmami;
- oferowanie usług doradztwa technicznego i biznesowego dla firm technologicznych.

Środki stosowane przez poszczególne rządy są zróżnicowane i związane z uwarunkowaniami instytucjonalnymi danego kraju. Przykładowo, amerykański model finansowania badań podstawowych opiera się na rozdziale środków pomiędzy indywidualne projekty, zgłaszane przez badaczy, także z firm prywatnych, podczas gdy w Europie przepływy finansowe są oparte na budżetach dotowanych ośrodków badawczych, co wymaga harmonizacji badań prowadzonych przez poszczególnych ich pracowników, a tym samym ogranicza innowacyjność, eliminując projekty niezwiązane ze strategią badań danej instytucji i uzależniając

możliwość otrzymania środków na badania od zdobycia odpowiednio wysokiej pozycji w macierzystej placówce (Stephan 1996: 1225).

Szczególnie istotna jest dyskusja o efektywności publicznych subwencji, wspierających projekty badawczo-rozwojowe przedsiębiorstw. Interwencjonizm państwa w tym obszarze jest uzasadniany rzekomym wpływem na poziom własnych wydatków firm – jednak dane empiryczne nie w pełni potwierdzają tę zależność. Zgodnie z postulatami teoretycznymi, rządowe subsydia B&R uruchamiają dwa współzależne mechanizmy (Lach 2002: 370):

- efekt bezpośredni – wzrost całkowitych wydatków gospodarki na badania i rozwój (*GERD - Gross Domestic Expenditure on Research and Development*) przez zwiększenie wydatków publicznych bez zmiany poziomu wydatków sektora prywatnego;
- efekt pośredni – pozytywną reakcję firm na rządowe subsydia i zwiększenie własnych wydatków w tym samym obszarze.

Stosowanie subsydiów jest uzasadniane niedoskonałością rynku kapitałowego, która zniechęca firmy do długookresowych inwestycji w B&R (Lach 2002: 371). Dopływ środków rządowych może poprawić dochodowość projektów, które w innych warunkach nie byłyby podjęte lub kontynuowane (Wallsten 2000: 82). Taka argumentacja przypomina keynesowskie uzasadnienia korzyści z wydatków publicznych – i tak jak keynesizm, może ona również spotkać się z krytyką wobec konfrontacji z danymi empirycznymi.

Kraje Unii Europejskiej zwiększały w ostatnich latach publiczne nakłady na B&R do poziomu zbliżonego do Stanów Zjednoczonych, jednocześnie nie zmniejszyło to przepaści między poziomem własnych wydatków przedsiębiorstw amerykańskich i europejskich, która pogłębiła się w trakcie ostatnich 20 lat, wpływając na ogólnie niższy poziom GERD w krajach europejskich (Sheenan, Wyckoff 2003: 10-11). Zaobserwowano zjawisko wypierania środków prywatnych przez publiczne na rynku B&R – przykładowo, rządowy program dofinansowywania innowacyjnych projektów małych amerykańskich firm technologicznych nie wpłynął na zwiększenie poziomu zatrudnienia w tym obszarze, ani na skłonił firm do uruchomienia nowej działalności, a jedynie ograniczył inwestycje własne w prace badawcze (Wallsten 2000: 96). Bardziej ambiwalentne są wyniki analiz mniejszych gospodarek. Hiszpańska inicjatywa wspierania badań technologicznych przedsiębiorstw, finansowana w latach 80. ze środków Wspólnoty Europejskiej, spowodowała wprawdzie niewielki globalny wzrost prywatnego składnika GERD i zatrudnienia badaczy, ale w przypadku wielu firm ograniczyła skalę ich faktycznych inwestycji (Busom 2000: 131-132). Program dofinansowywania projektów badawczych firm izraelskich zmotywował małe firmy do dodatkowych nakładów, jednak obniżył wydatki firm dużych (Lach 2002: 372).

Kompleksowe badania 17 krajów OECD potwierdzają krótkotrwały pozytywny impuls, płynący z rządowych subsydiów (Guelllec, van Pottelsberghe 2003: 231), ale jednocześnie wskazują na istnienie silnego efektu wypierania przez sztuczne zwiększenie popytu na usługi badawcze, a co za tym idzie wzrost

ich ceny, zaburzający równowagę na rynku pracy specjalistów (Guellec, van Pottelsberghe 2003: 232). Rozwój technologii jest procesem wieloletnim, wymagającym stałego dopływu kapitału, co znacząco ogranicza korzyści z krótkookresowej stymulacji – analizy rozwoju gospodarek w okresie powojennym wskazują, że konkurencyjność poszczególnych branż była budowana przez 10 lub więcej lat (Porter 1990: 622). Efektywność subsydiów zależy więc od instytucjonalnych aspektów programu subwencjonowania, obejmujących definicję adresatów (małe czy duże przedsiębiorstwa), poziomu wymaganego udziału środków własnych (literatura sugeruje, że efektywność subsydiów początkowo zwiększa się wraz ze wzrostem procentowego wsparcia rządowego, by potem równie szybko spaść – Guellec, van Pottelsberghe 2003: 237) czy specyfiki projektów (związek z kluczowymi technologiami i eksportem). Poważnym problemem jest nieumiejętność oceny efektów programów przez instytucje publiczne oraz wykorzystywanie subsydiów jako ekwiwalentu nagród za dotychczasowe osiągnięcia przedsiębiorstw, a nie mechanizmów redukujących niedoskonałości rynku i stymulujących innowacyjność (Wallsten 2000: 85).

Rządowe laboratoria badawcze, tworzące dobra publiczne przez prowadzenie badań podstawowych, nie są zainteresowane potrzebami biznesu, samodzielnie definiując swoje programy badawcze. Badanie krajów OECD pokazało brak istotnego statystycznie wpływu działań badawczych instytucji rządowych i uczelni na przedsiębiorstwa (Guellec, van Pottelsberghe 2003: 231-232). Występuje również rozbieżność interesów między zbiurokratyzowanymi ośrodkami badawczymi a firmami, nastawionymi na szybką reakcję na potrzeby rynku.

Nacisk polityk naukowo-technologicznych powinien więc przesuwać się w stronę rozwiązań instytucjonalnych, które mogą okazać się bardziej efektywne od bezpośrednich wydatków. Ulgi podatkowe dla przedsiębiorstw prowadzących B&R wpływają na inwestycje własne przedsiębiorstw szybciej niż subwencje, a jednocześnie mogą podnieść ich innowacyjność. Subwencje dotyczą zwykle nowych projektów, które są obciążone istotnym ryzykiem i których wymierne efekty pojawiają się zwykle po wielu latach, podczas gdy ulgi obejmujące wszystkie działania badawczo-rozwojowe motywują firmy do zwiększania wydatków na dojrzałe projekty, które szybciej doprowadzą do powstania innowacyjnych produktów (Guellec, van Pottelsberghe 2003: 231-232).

Dynamika NSI może dodatkowo ograniczać efektywność pozornie korzystnych działań – doświadczył tego rząd Irlandii, który zwiększając liczbę doktorantów, przekonał się, że znaczący odsetek absolwentów decydował się na emigrację (Storey, Tether 1998: 1042), a program przyciągania inwestorów zagranicznych z lat 80. przyczynił się wówczas wprawdzie do zwiększenia liczby miejsc pracy, ale nie zwiększył konkurencyjności gospodarki, opierając przewagę wyłącznie na niższych kosztach pracy, a nie specjalistycznej wiedzy (Porter 1990: 671, 679). Niemiecka gospodarka była przez kilka dziesięcioleci uważana za wzorzec innowacyjności dzięki “kaskadowemu” systemowi transferu technologii pomiędzy instytucjami badawczymi i przedsiębiorstwami, łączącemu w ustalonych proporcjach środki budżetów centralnych i lokalnych, subwencje dla konkretnych

projektów i inwestycje własne przedsiębiorstw i fundacji naukowych. Jednak ten model zawiódł w odniesieniu do nowych technologii, zwłaszcza informatyki i biotechnologii, które wymagają elastyczności, szybkiej reakcji na zmiany w otoczeniu, skłonności do podejmowania ryzyka i integracji procesów innowacji od badań podstawowych aż po komercjalizację (Harding 2002).

Szczegółowe analizy sieci zależności społeczno-ekonomicznych pomiędzy aktorami i instytucjami NSI nie mogą więc być zastąpione przez rachunek makroekonomiczny. Teoretycy ekonomii przemysłowej nie sugerują pasywności rządu, ale krytykują interwencjonizm, podkreślając znaczenie pośrednich wpływów (Porter 1990; Sternberg 1996). Przykładowo, dynamiczny rozwój technologii przesyłania danych za pomocą faksów w Japonii nie byłby możliwy bez pomocy rządu, który bynajmniej nie zaoferował firmom subwencji, ani nie stworzył sztucznego popytu przez zakupy publiczne, a jedynie dopuścił stosowanie faksów jako dokumentów w obrocie prawnym i ich podłączanie do zwykłych sieci telefonicznych (Porter 1990: 128).

3. Specyfika Europy Środkowowschodniej

Kraje Europy Środkowowschodniej doświadczają dodatkowych problemów w prowadzeniu polityki naukowo-technologicznej, związanych z transformacją systemową i obciążeniem kilku dekad centralnie sterowanej gospodarki. W gospodarkach socjalistycznych, B&R nie były domeną firm, a raczej usługą, świadczoną przez państwowe instytucje dla wszystkich przedsiębiorstw danej branży (Radosevic 1997: 376). Wiedza była więc własnością wspólną, a ograniczenie jej własności przez ochronę praw intelektualnych było trudne lub wręcz niemożliwe. Jednocześnie pojedyncze przedsiębiorstwa nie płaciły bezpośrednio za wyniki badań – środki były ukryte w złożonym systemie płatności administracyjnych. W wyniku zmiany systemowej płatności zanikły, jednak firmy nie podjęły samodzielnych działań B&R ze względu na przekonanie o ich ograniczonej przydatności i brak doświadczeń. Publiczne instytucje badawcze utraciły z kolei kontakty ze światem biznesu i fundusze, wcześniej pochodzące z owych “składek”.

System edukacyjny w Polsce i krajach sąsiednich opierał się na podziale obowiązków między uczelnie a państwowe instytuty badawcze. Uniwersytety były zorientowane na działalność dydaktyczną, nie badawczą (Radosevic 1997: 376), a od początku lat 90. usiłują zbudować kompetencje w obszarze badań oraz znaleźć dodatkowe metody finansowania, podczas gdy placówki Polskiej Akademii Nauk prowadzą działalność dydaktyczną, która jest ich źródłem dochodów. Dla krajów postsocjalistycznych, integracja działalności badawczo-rozwojowej z gospodarkami narodowymi stała się jednym z największych wyzwań okresu transformacji, a alarmująco niskie wskaźniki innowacyjności nie świadczą niestety o dotychczasowym sukcesie tego procesu. Ramy instytucjonalne obecnej polityki naukowo-technologicznej mogą przyczynić się do niewłaściwego wykorzystania środków Unii Europejskiej, przeznaczanych na projekty badawcze nowych krajów członkowskich. Tym istotniejsza jest więc dyskusja nad efektywnością prowadzonej działalności badawczej i związanymi z nią zagrożeniami.

4. Metoda badawcza

Ocena innowacyjności gospodarki narodowej jest wyzwaniem dla badaczy. Pomocą w wyborze odpowiednich wskaźników służą modele wzrostu gospodarczego przez rozwój technologiczny oraz koncepcja NSI. Często wykorzystywane są zmienne ekonomiczne, takie jak suma wydatków na działalność badawczo-rozwojową w gospodarce (GERD) i udział w nich sektora prywatnego, czy mierzniiki kapitału ludzkiego (liczba pracowników B&R w instytucjach publicznych i prywatnych). Instytucje międzynarodowe, w tym UNESCO i OECD, dokonują porównań międzynarodowych w oparciu o wartości tych wskaźników jako procentu PKB lub kwoty przypadające na mieszkańca kraju. Ograniczeniem makroekonomicznego pomiaru jest koncentracja na wyposażeniu gospodarki w zasoby. Sama dostępność zasobów nie świadczy jednak o konkurencyjności i innowacyjności (Peteraf 1993: 187), co można wyjaśnić, dając jako przykład firmę, która – zamiast rachunku opłacalności inwestycji – analizowałaby wyłącznie wartość nakładów inwestycyjnych, liczbę pracowników czy skalę działania.

Badacze polityki technologicznej proponują alternatywne metody pomiaru efektywności systemów innowacji, oparte o faktyczne osiągnięcia ich aktorów – publikacje naukowe (jako pochodną badań podstawowych), zarejestrowane patenty (jako wynik badań stosowanych) i nowe produkty. Bazy danych publikacji technicznych i patentów dostarczają informacji, które mogą być przetwarzane przy pomocy metod bibliometrycznych (Meyer 2000) oraz *tech mining*, uzupełniającego pomiar o analizę relacji między aktorami i rodzajami technologii (Porter, Cunningham 2005). Dodatkowe dane obejmują m.in.: cytowalność publikacji i patentów (Schmoch, Gauch 2005), liczbę partnerów firm, licencjobiorców lub klientów technologii, jak również różnorodność technologiczną (wielość obszarów funkcjonalnych, w których wykorzystywana jest technologia) (Carlsson, Jacobsson 2002: 243). Wyzwaniem dla badaczy jest odpowiedni dobór źródeł danych – język angielski może stanowić barierę językową dla rozpowszechniania cennych osiągnięć naukowych w niektórych krajach, koszty rejestracji zagranicznych patentów przewyższają przewidywane korzyści w przypadku produktów przeznaczonych głównie na rynek wewnętrzny, a sama możliwość ochrony patentowej nie dotyczy wszystkich branż. Problemy mogą być przezwyciężone dzięki założeniu postępującej globalizacji rynków zaawansowanych technologii i badań naukowych oraz poziomie analizy całej gospodarki narodowej, a nie poszczególnych sektorów.

Niniejszy artykuł wykorzystuje dane ekonomiczne i bibliometryczne do analizy efektywności NSI oraz oceny rządowych polityk naukowo-technologicznych. Dane ekonomiczne pochodzą z ogólnodostępnych publikacji UNESCO i Banku Światowego. Dane bibliometryczne zostały pobrane z bazy abstraktów publikacji inżynierskich *Compendex* firmy Elsevier (obejmującej artykuły w specjalistycznych czasopismach i wystąpienia na międzynarodowych konferencjach) oraz USPTO (urzędu patentowego Stanów Zjednoczonych). Analizy obejmują wszystkie zawarte w bazie artykuły opublikowane w latach 1990-2004, których autorami są pracownicy ośrodków badawczych danego kraju, jak rów-

niez wszystkie patenty podmiotów z danego kraju, zarejestrowane przez USPTO w tym okresie. Zestawienie tych danych pozwala na przekrojową prezentację efektów badań podstawowych i stosowanych, eksportu produktów technologicznych, wydatków na B&R oraz miar kapitału ludzkiego. Czyszczenie i analiza danych bibliometrycznych były możliwe dzięki programowi *Vantage Point*.

Przeprowadzona analiza patentów zarejestrowanych w znaczącym kraju trzecim, znajdującym się poza obszarem Unii Europejskiej, ogranicza ewentualne uprzywilejowanie krajów, które współorganizowały Europejski Urząd Patentowy, a jednocześnie dotyczy jednego z najważniejszych rynków eksportowych dla firm europejskich, prezentując osiągnięcia istotne dla obrotu międzynarodowego, a nie tylko rynku lokalnego. Dodatkowo, wiele spośród wynalazków patentowanych wyłącznie we własnym kraju nie opiera się na zaawansowanych technologiach – rodzime patenty to np. urządzenie do podlewania kwiatów, pułapka na szkodliwe owady czy wieszak na ubrania, dostosowujący się do ich kształtu (PAP 2005), podczas gdy wynalazki patentowane przez polskie firmy za granicą dotyczą opartych na wiedzy, zaawansowanych rozwiązań. Dla zwiększenia porównywalności danych w analizach pominięto Wielką Brytanię jako kraj anglojęzyczny (wszystkie brytyjskie publikacje wykorzystują ten język, niemożliwe jest więc porównanie z innymi krajami, tworzącymi artykuły również we własnych językach), tradycyjnie silnie gospodarczo związany ze Stanami Zjednoczonymi (co zwiększa prawdopodobieństwo rejestracji patentów w USPTO). Analiza nie obejmuje kilku mniejszych krajów europejskich, które nie odnotowały znaczących sukcesów w działalności badawczo-rozwojowej, wykluczona została również, ze względu na swoją odmienność polityczną i gospodarczą, Rosja.

Przy analizie i interpretacji wyników badań szczególną uwagę przywiązywano do specyfiki krajów Europy Środkowowschodniej, które w analizowanym okresie przechodziły transformację gospodarczą. Kraje członkowskie Unii Europejskiej od lat 80. XX wieku doświadczały zjawiska globalizacji, które zacierało różnice między krajową i międzynarodową komercjalizacją, i ochroną własności intelektualnej (Marinova 2001: 571), obniżając też względne koszty B&R za sprawą efektów skali i doświadczenia. Bezpośrednie porównania odmiennych systemów naukowo-technologicznych krajów zachodnich i postsocjalistycznych uzupełniono więc o analizę skupień krajów o podobnych historycznych uwarunkowaniach rozwoju – wyniki polskiego NSI były więc interpretowane zarówno na tle państw sąsiedzkich, przechodzących analogiczne procesy transformacji gospodarczej, jak również krajów z wieloletnimi doświadczeniami w obszarze komercjalizacji technologii przez sektor prywatny.

Ograniczeniem stosowanej metody jest koncentracja na ilościowym aspekcie produkcji naukowo-technologicznej: analizy nie dotyczą względnej wagi czy wartości dodanej, wyrażanej przykładowo przez wskaźniki cytawalności lub udział poszczególnych krajów w rozwoju specjalistycznych obszarów nauki (Schmoch, Gauch 2005). Badania koncentrują się na opisie, a nie prognozowaniu polityki naukowo-technologicznej – stąd zainteresowanie różnicami i złożonością opisywanych zjawisk, wykorzystanie statystyk opisowych w miejsce budowy modelu

ekonometrycznego, a także mniejszy rygoryzm w zakresie ujednoczenia w czasie porównywanych zmiennych (dane bibliometryczne gromadzone są dla okresu 15-letniego, aby wyeliminować krótkookresowe wahania i pokazać proces budowy kompetencji, podczas gdy dane ekonomiczne dotyczą pojedynczych lat). Interpretacja danych liczbowych musi dodatkowo uwzględniać kontekst kulturowy i instytucjonalny, szczególnie historyczne różnice w powstawaniu systemów innowacji w krajach zachodnich i postsocjalistycznych.

5. Wyniki badań

Zgromadzone wartości analizowanych zmiennych dla poszczególnych krajów poddano wstępnej analizie (tabela 1.), wyodrębniając grupy krajów zachodnioeuropejskich (UE 14+2) i Europy Środkowej (Czechy, Polska, Słowacja, Słowenia, Węgry). Porównanie wskazuje na odmienne orientacje badawcze w tych regionach: Europa Środkowa koncentruje się na badaniach podstawowych, podczas gdy badania stosowane nie są jej silną stroną (średnia liczba patentów to jedynie 1,1% średniej wartości dla zachodnich odpowiedników), a eksport zaawansowanych technologii jest prawie o połowę niższy od poziomu zachodniego. Ta orientacja krajów regionu jest bezpośrednio związana z historycznymi uwarunkowaniami procesów transformacji gospodarczej, brakiem doświadczeń w międzynarodowym obrocie zaawansowanymi technologiami oraz ograniczonymi możliwościami eksportowymi na początku badanego okresu. Omawiane wskaźniki są również odzwierciedleniem niskiej motywacji do patentowania osiągnięć badawczych w krajach Europy Środkowej – rezygnacji z udziału w globalnym rynku wobec wysokich kosztów wejścia (Marinova 2001: 582) i preferencji dla działalności wyłącznie akademickiej.

Tabela 2. zawiera wartości korelacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi. Interesujący jest brak statystycznie istotnej zależności pomiędzy eksportem produktów high-tech a aktywnością B&R – produkty klasyfikowane w międzynarodowych statystykach jako zaawansowane technologie nie zawsze opierają się na wiedzy, a poziom ich wymiany nie świadczy jednoznacznie o przewadze technologicznej kraju (przykładowo, podwykonawstwo w produkcji określonych urządzeń elektronicznych nie ma związku z innowacyjnością lokalnych przedsiębiorstw). Porównanie wartości korelacji dla krajów zachodnioeuropejskich i Europy Środkowej ujawnia kolejną różnicę, mającą niebagatelne znaczenie dla polityki naukowo-technologicznej: w grupie UE 14+2 wyniki badań stosowanych (PAT) są silnie skorelowane z globalnymi wydatkami na B&R (GERD), wydatkami badawczymi sektora publicznego (GOV) oraz miarą zasobów ludzkich zaangażowanych w B&R (HR), podczas gdy analogiczne współczynniki dla państw naszego regionu są niższe, przy alarmująco niskim poziomie dla zmiennej HR. Wyniki wskazują na wyraźne zróżnicowanie NSI starych i nowych krajów członkowskich UE. Znacząco wyższe korelacje pomiędzy wynikami badań podstawowych (ART) i pozostałymi zmiennymi wskazują, że lokalni pracownicy B&R w krajach naszego regionu nie są zorientowani na komercjalizację osiągnięć nauki, ograniczając się do badań podstawowych, rezygnując z poszukiwa-

Zmienna	ART		w tym: sektor prywatny	PAT	HR	GERD		GOV	HT		Liczba artykułów na 1000 pracowników B&R	Liczba patentów na 1000 pracowników B&R	Liczba artykułów na 100\$ GERD	Liczba patentów na 100\$ GERD	Liczba artykułów na 100\$ wydatków na publicznym	Liczba patentów na 100\$ wydatków na publicznym	
	Liczba artykułów	1990-2004				2000-02*	UNESCO		Średni roczny eksport high-tech (mld \$PPP)	UNESCO							2000-02*
Rok	1990-2004	2000-02*	UNESCO	2000-02*	UNESCO	2000-02*	UNESCO	2000-02*	UNESCO	1999-2003	World Bank	1000 pracowników B&R	1000 pracowników B&R	100\$ GERD	100\$ GERD	na 100\$ wydatków na publicznym	na 100\$ wydatków na publicznym
Źródło	Compendex	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	World Bank	World Bank	World Bank	World Bank	World Bank	World Bank	World Bank	World Bank	World Bank
Norwegia	4 772 317	2 233	28 488	2 625,1	1,60%	0,57	1 083	18,70	167,51	78,38	18,18	8,51	44,06	20,62	20,62	20,62	20,62
Szwajcaria	7 403 452	21 441	52 284	5 316,2	6,3%	0,71	1 342	20,34	141,59	410,09	13,93	40,33	55,16	159,77	159,77	159,77	159,77
Austria	1 098 230	3 994	31 308	5 192,2	2,1%	0,63	1 896	13,86	35,07	127,57	2,11	7,69	5,79	21,07	21,07	21,07	21,07
Belgia	728 143	5 306	57 110	6 351,2	1,7%	0,61	1 520	9,30	12,75	92,91	1,15	8,35	4,79	34,91	34,91	34,91	34,91
Dania	6 579 140	4 562	42 663	3 877,2	4,0%	0,71	1 189	20,28	154,21	106,93	16,97	11,77	55,33	38,37	38,37	38,37	38,37
Finlandia	2 195 867	8 953	55 044	4 706,5	4,6%	0,90	1 240	24,69	39,88	162,65	4,66	19,02	17,70	72,20	72,20	72,20	72,20
Francja	5 089 287	46 742	343 718	36 357,2	2,7%	0,60	14 201	22,20	14,81	135,99	1,40	12,86	3,58	32,91	32,91	32,91	32,91
Grecja	268 339	63	30 226	1 226,0	6,5%	0,11	595	11,94	8,87	2,09	2,19	0,51	4,50	1,06	1,06	1,06	1,06
Hiszpania	6 117 9	1 996	151 487	9 101,1	0,4%	0,23	4 034	7,93	4,03	13,18	0,67	2,19	1,51	4,95	4,95	4,95	4,95
Holandia	2 617 410	15 754	89 664	8 607,1	8,9%	0,52	3 203	31,84	29,19	175,70	3,04	18,30	8,17	49,19	49,19	49,19	49,19
Irlandia	986 107	986	15 415	1 427,1	1,4%	0,36	383	43,33	63,96	63,96	6,91	6,91	25,74	25,74	25,74	25,74	25,74
Luksemburg	154	0	3 654	421,1	7,1%	0,90	32	15,52	4,11	0,00	0,36	0,00	4,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Niemcy	4 323 790	119 857	480 004	56 592,2	6,4%	0,69	18 160	16,88	9,01	249,70	0,76	21,18	2,38	66,00	66,00	66,00	66,00
Portugalia	182 51	61	26 211	1 548,0	8,4%	0,15	957	7,00	6,94	2,33	1,18	0,39	1,90	0,64	0,64	0,64	0,64
Szwecja	3 497 285	16 339	72 190	9 627,4	2,7%	1,07	2 384	18,76	48,44	226,33	3,63	16,97	14,67	68,54	68,54	68,54	68,54
Włochy	2 595 422	18 732	164 023	16 661,1	1,1%	0,29	8 465	8,70	15,82	114,20	1,56	11,24	3,07	22,13	22,13	22,13	22,13
Czechy	5 005 20	126	26 032	2 092,1	3,0%	0,20	898	10,51	192,26	4,84	23,92	0,60	55,73	1,40	1,40	1,40	1,40
Polska	6 122 26	88	78 214	2 423,0	5,9%	0,06	1 550	2,96	80,33	1,15	25,27	0,36	39,50	0,57	0,57	0,57	0,57
Słowacja	3 186 16	25	13 353	407,0	5,8%	0,07	180	3,92	238,60	1,87	78,28	0,61	177,00	1,39	1,39	1,39	1,39
Słowenia	1 117	97	8 718	562,1	5,4%	0,28	204	5,04	12,73	11,13	1,98	1,73	5,44	4,75	4,75	4,75	4,75
Węgry	2 870 86	570	23 703	1 374,1	0,1%	0,14	808	24,70	121,08	24,05	20,89	4,15	35,52	7,05	7,05	7,05	7,05

Tab. 1. Wskaźniki narodowych systemów innowacji dla krajów europejskich. * najnowsze dostępne dane.

Zmienna	ART		w tym: sektor prywatny	PAT	HR	GERD		GOV	HT	Liczba artykułów na 1000 pracowników B&R	Liczba patentów na 1000 pracowników B&R	Liczba artykułów na 100\$ GERD	Liczba patentów na 100\$ GERD	Liczba artykułów na 100\$ wydatków publicznych	Liczba patentów na 100\$ wydatków publicznych
	Liczba artykułów	1990-2004				GERD (tys \$PPP)	2000-02 *								
Rok	1990-2004	2000-02 *	2000-02 *	2000-02 *	2000-02 *	2000-02 *	2000-02 *	2000-02 *	1999-2003	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO
Źródło	Compendex	USPTO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	World Bank	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO	UNESCO
Cypr	35931	84	370,27%	0,05	25	3,33	427,38	100,00	97,03	22,70	143,60	33,60			
Estonia	2806	0	1340,81%	0,10	75	17,43	67,81	0,00	20,90	0,00	37,33	0,00			
Łotwa	8156	10	1000,40%	0,04	43	3,98	153,95	1,89	81,50	1,00	189,53	2,33			
Litwa	32715	3	2440,68%	0,07	159	4,09	34,31	0,31	13,40	0,12	20,57	0,19			
Malta	850	0	15370,69%	3,86	569	65,05	7,92	0,00	0,55	0,00	1,49	0,00			
Białoruś	23361	1	3480,04%	0,03	228	3,77	86,93	0,04	67,13	0,03	102,46	0,04			
Bulgaria	34343	64	2780,49%	0,04	195	3,32	228,49	4,26	123,53	2,30	176,10	3,28			
Chorwacja	7822	41	4981,23%	0,11	270	10,25	6,02	3,16	1,57	0,82	2,89	1,52			
Rumunia	48122	7	5550,38%	0,02	285	4,31	14,54	0,21	8,67	0,13	16,88	0,25			
Turcja	26881	43	29660,67%	0,04	1500	3,41	9,25	1,48	0,90	0,14	1,79	0,29			
Ukraina	864414	34	28081,18%	0,06	1059	4,67	60,55	0,24	30,81	0,12	81,62	0,32			
UE 14 + 2	2685451	16689	106022,00%	0,57	3793	18,13	47,26	122,63	4,92	11,64	15,82	38,63			
Europa Śr.	345931	181	13721,00%	0,15	728	9,43	129,00	8,61	30,07	1,49	62,64	3,03			

Tab. 1 cd. Wskaźniki narodowych systemów innowacji dla krajów europejskich. * największe dostępne dane.

UE 14+2					
	PAT	HR	GERD	GOV	HT
ART	0,39	0,31	0,34	0,31	0,23
PAT	1,00	0,92	0,96	0,90	0,03
HR		1,00	0,99	0,90	0,03
GERD			1,00	0,98	(0,03)
GOV				1,00	(0,07)

Europa Środkowa					
	PAT	HR	GERD	GOV	HT
ART	(0,12)	0,79	0,84	0,83	(0,10)
PAT	1,00	(0,09)	0,84	0,83	(0,10)
HR		1,00	0,82	0,93	(0,22)
GERD			1,00	0,95	0,09
GOV				1,00	0,07

Tab. 2. Tabele korelacji analizowanych zmiennych.

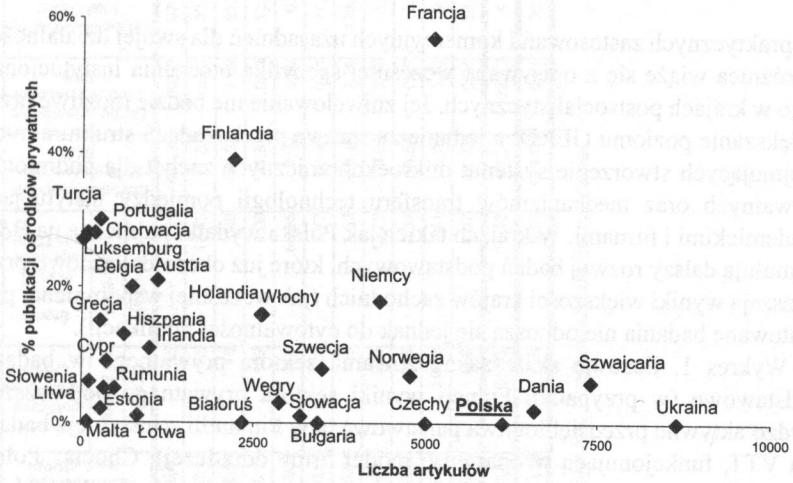
nia praktycznych zastosowań i komercyjnych uzasadnień dla swojej działalności. Ta różnica wiąże się z opisywaną wcześniej specyfiką otoczenia instytucjonalnego w krajach postsocjalistycznych. Jej zniwelowanie nie będzie możliwe przez zwiększanie poziomu GERD, a jedynie za sprawą przekształceń strukturalnych, obejmujących stworzenie systemu mikroekonomicznych zachęt dla podmiotów prywatnych oraz mechanizmów transferu technologii pomiędzy instytucjami akademickimi i firmami. W krajach takich jak Polska wydatki publiczne na B&R stymulują dalszy rozwój badań podstawowych, które już obecnie ilościowo przewyższają wyniki większości krajów zachodnich (jak wcześniej wspomniano, prezentowane badania nie odnoszą się jednak do cytowalności publikacji).

Wykres 1. ilustruje skalę zaangażowania sektora prywatnego w badania podstawowe (w przypadku Francji wyniki sektora prywatnego podwyższają bardzo aktywne przedsiębiorstwa państwowe, a w Finlandii – instytucja badawcza VTT, funkcjonująca w oparciu o model firmy doradczej). Choć Polska jest jednym z najaktywniejszych badawczo państw, prawie cała działalność jest realizowana przez publiczne uczelnie i placówki Polskiej Akademii Nauk. Obok znikomej samodzielnej aktywności badawczej firm, brakuje też wspólnych przedsięwzięć świata biznesu i nauki, badań zleconych i nowych firm komercjalizujących osiągnięcia uczelni (*academia spin offs*), dodatkowo placówki PAN mają ustawowo ograniczone możliwości bezpośredniego uczestniczenia w obrocie gospodarczym. Polskie uczelnie mają znacznie skromniejsze osiągnięcia badawcze od ośrodków PAN (co pokazuje potencjalne zgubne skutki pojawiających się czasem w debatach politycznych postulatów likwidacji PAN jako rzekomego “postsocjalistycznego molocha”), jednak lokalne placówki Polskiej Akademii Nauk funkcjonują jako odrębne instytucje badawcze, powiązane jedynie za sprawą scentralizowanej struktury podejmowania decyzji i finansowania, nieprzejawiające synergii w postaci badań międzydyscyplinarnych czy innych wspólnych przedsięwzięć.

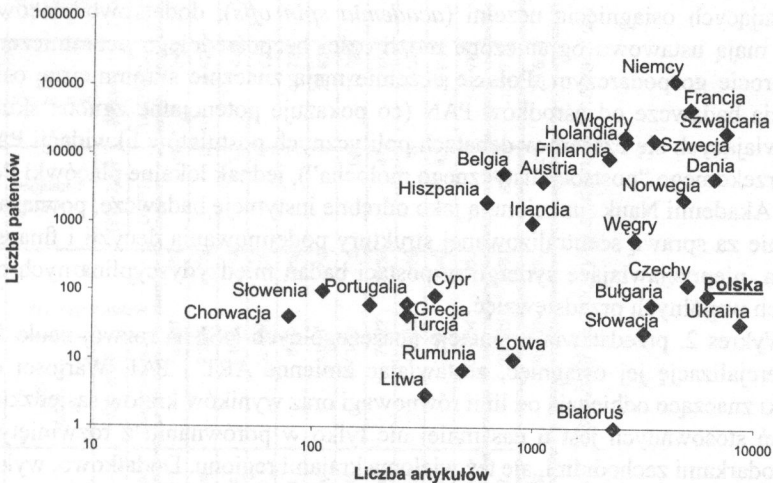
Wykres 2. przedstawia orientacje poszczególnych NSI na rozwój nauki lub komercjalizację jej osiągnięć, zestawiając zmienne ART i PAT. Wartości dla Polski znacząco odbiegają od linii równowagi oraz wyników krajów sąsiedzkich. Badań stosowanych jest u nas mniej nie tylko w porównaniu z rozwiniętymi gospodarkami zachodnimi, ale też wieloma krajami regionu. Dodatkowo, wykres prezentuje wyniki bezwzględne, nie odnosząc ich do wielkości poszczególnych krajów – dlatego niewielkie kraje – takie jak Słowacja, Słowenia czy Estonia

– charakteryzuje bezwzględny poziom wskaźników niższy od Polski, choć stanowią one jednocześnie przykłady dobrze rozwijających się NSI.

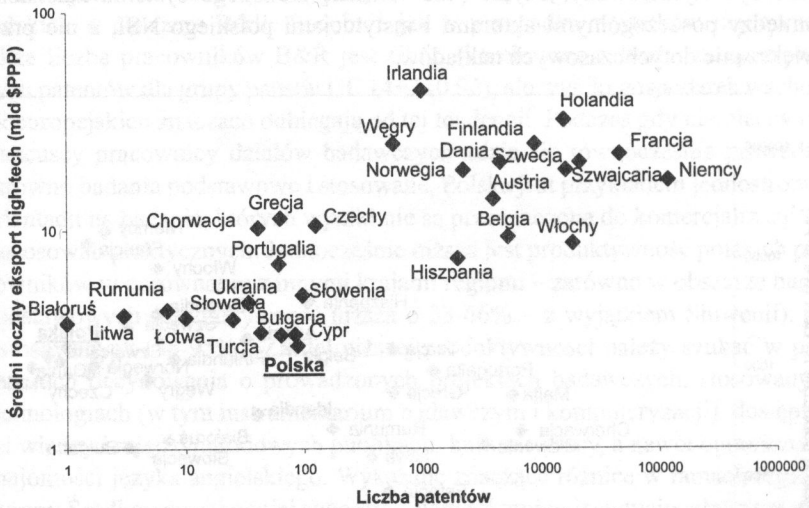
Wykres 3. prezentuje eksport high-tech i liczbę zarejestrowanych patentów. Mimo wcześniej omawianego braku bezpośredniej zależności między tymi zmiennymi oraz wątpliwości dotyczących statystyk handlowych, nie sposób przeoczyć alarmująco słabą pozycję naszego kraju jako najmniejszego eksportera zaawansowanych technologii.



Wykres 1. Badania podstawowe i źródła ich finansowania.



Wykres 2. Aktywność w zakresie badań podstawowych i stosowanych.

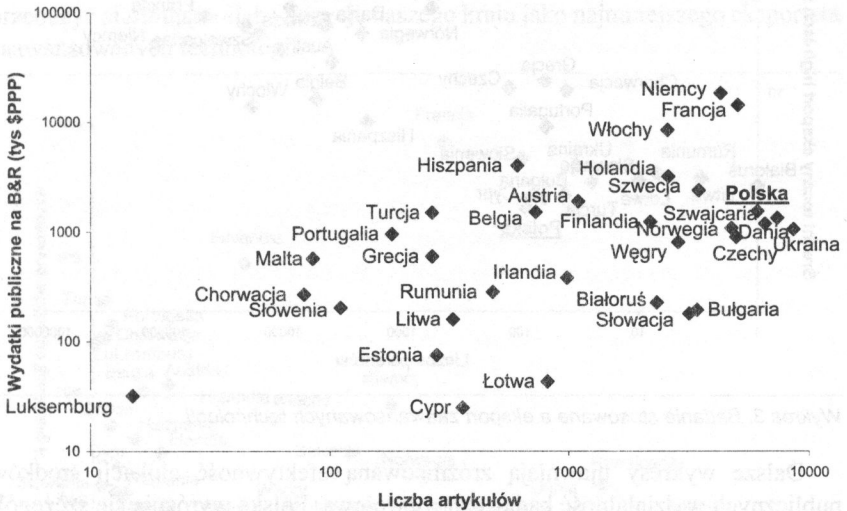


Wykres 3. Badania stosowane a eksport zaawansowanych technologii.

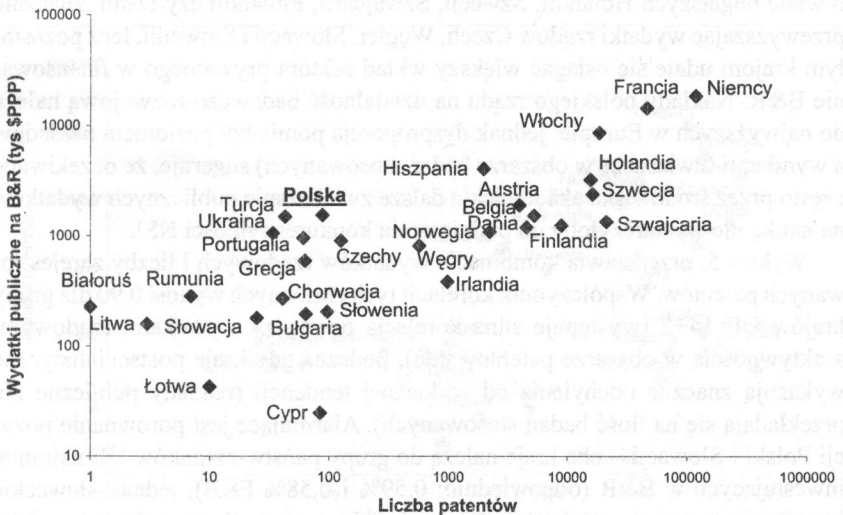
Dalsze wykresy ujawniają zróżnicowaną efektywność alokacji środków publicznych w działalność badawczo-rozwojową. Polska wyróżnia się szczególnie wysokim udziałem sektora rządowego w wydatkach badawczych (wykres 4), których skala kontrastuje jednak z ograniczoną efektywnością badań stosowanych, a zarazem przydatnością osiągnięć naukowych dla lokalnych przedsiębiorstw. Poziom wydatków publicznych na badania i rozwój w Polsce jest zbliżony do o wiele bogatszych Holandii, Szwecji, Szwajcarii, Finlandii czy Danii, znacznie przewyższając wydatki rządów Czech, Węgier, Słowacji i Słowenii, lecz pozostałym krajom udaje się osiągać większy wkład sektora prywatnego w finansowanie B&R. Nakłady polskiego rządu na działalność badawczo-rozwojową należą do najwyższych w Europie, jednak dysproporcja pomiędzy poziomem nakładów a wynikami (zwłaszcza w obszarze badań stosowanych) sugeruje, że oczekiwane często przez środowiska akademickie dalsze zwiększanie publicznych wydatków na naukę nie wystarczyłoby do podniesienia konkurencyjności NSI.

Wykres 5. przedstawia kombinacje wydatków rządowych i liczby zarejestrowanych patentów. Współczynnik korelacji tych zmiennych wynosi 0.90 dla grupy krajów UE 14+2 (występuje silna korelacja pomiędzy wydatkami rządowymi a aktywnością w obszarze patentowania), podczas gdy kraje postsocjalistyczne wykazują znaczne odchylenia od widocznej tendencji (nakłady publiczne nie przekładają się na ilość badań stosowanych). Alarmujące jest porównanie pozycji Polski i Słowacji – oba kraje należą do grupy państw-członków UE najmniej inwestujących w B&R (odpowiednio: 0,59% i 0,58% PKB), jednak słowackie inwestycje są prawie trzykrotnie bardziej efektywne w obszarze badań podstawowych, a o 169% w generowaniu wyników badań stosowanych. Te zestawienia dodatkowo uwypuklają różnice w efektywności NSI – rozwój technologiczny

może być stymulowany jedynie przez zmianę złożonego systemu zależności pomiędzy poszczególnymi aktorami i instytucjami polskiego NSI, a nie przez zwiększanie dotychczasowych nakładów.

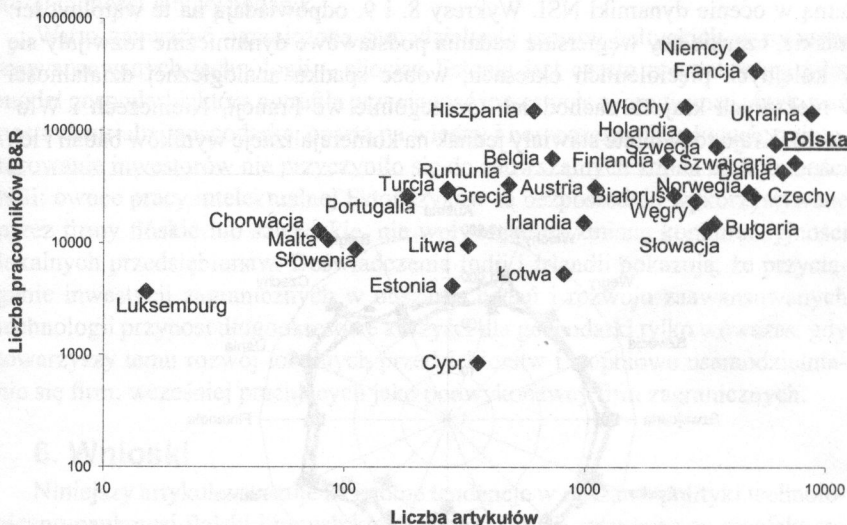


Wykres 4. Efektywność wydatków publicznych na B&R w obszarze badań podstawowych.



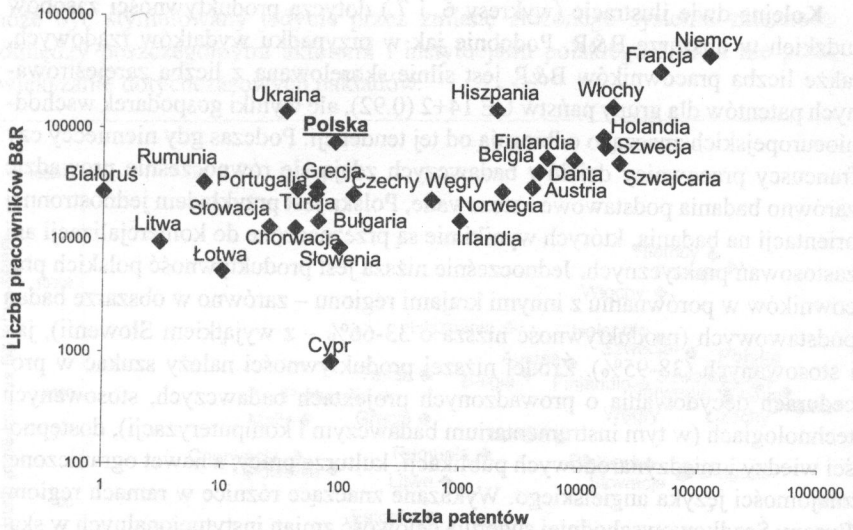
Wykres 5. Efektywność wydatków rządowych na B&R w obszarze badań stosowanych.

Kolejne dwie ilustracje (wykresy 6. i 7.) dotyczą produktywności zasobów ludzkich w obszarze B&R. Podobnie jak w przypadku wydatków rządowych, także liczba pracowników B&R jest silnie skorelowana z liczbą zarejestrowanych patentów dla grupy państw UE 14+2 (0.92), ale wyniki gospodarek wschodnioeuropejskich znacząco odbiegają od tej tendencji. Podczas gdy Niemcy czy Francuzycy pracownicy działów badawczych zdają się równocześnie prowadzić zarówno badania podstawowe i stosowane, Polska jest przykładem jednostronnej orientacji na badania, których wyniki nie są przeznaczone do komercjalizacji ani zastosowań praktycznych. Jednocześnie niższa jest produktywność polskich pracowników w porównaniu z innymi krajami regionu – zarówno w obszarze badań podstawowych (produktywność niższa o 33-66% – z wyjątkiem Słowenii), jak i stosowanych (38-95%). Źródeł niższej produktywności należy szukać w procedurach decydowania o prowadzonych projektach badawczych, stosowanych technologiach (w tym instrumentarium badawczym i komputeryzacji), dostępności wiedzy i międzynarodowych publikacji, kulturze pracy, a nawet ograniczonej znajomości języka angielskiego. Wykazane znaczące różnice w ramach regionu Europy Środkowowschodniej sugerują celowość zmian instytucjonalnych w skali mikro, doskonalących procesy pracy w publicznych instytucjach badawczych i motywujących do aktywnego transferu technologii do sektora prywatnego.



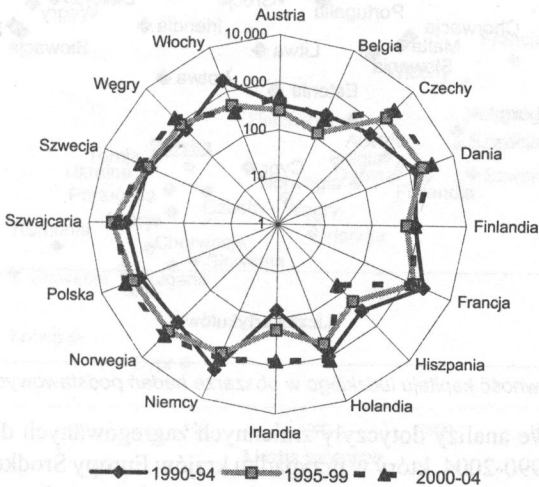
Wykres 6. Produktywność kapitału ludzkiego w obszarze badań podstawowych.

Dotychczasowe analizy dotyczyły zmiennych zagregowanych dla piętnastoletniego okresu 1990-2004, który w przypadku krajów Europy Środkowowschodniej obejmował szczególnie trudną dla instytucji naukowych i przedsiębiorstw transformację systemową. Przemiany mogły okazać się źródłem korzystnych

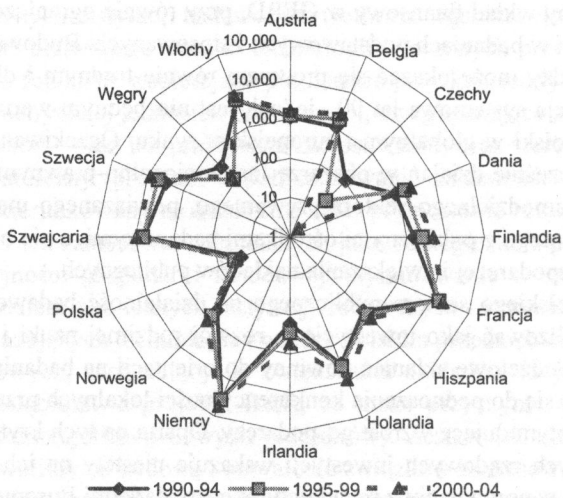


Wykres 7. Produktywność kapitału ludzkiego w obszarze badań stosowanych.

impulsów w obszarze polityki naukowo-technologicznej, stymulując aktywność badawczą, a istnienie ewentualnej tendencji wzrostowej byłoby informacją przydatną w ocenie dynamiki NSI. Wykresy 8. i 9. odpowiadają na te wątpliwości: polskie, czeskie czy węgierskie badania podstawowe dynamicznie rozwijały się w kolejnych pięcioletnich okresach, wobec spadku analogicznej działalności w niektórych krajach zachodnich (szczególnie we Francji, Niemczech i Włoszech). Kraje rozwinięte stawały jednak na komercjalizację wyników badań i ich



Wykres 8. Zmiany intensywności badań podstawowych 1990-2004.



Wykres 9. Zmiany intensywności badań stosowanych 1990-2004.

patentowanie, podczas gdy słabła aktywność w tym obszarze krajów Europy Środkowej (z wyjątkiem Słowenii), co sygnalizuje poważne zagrożenie dla konkurencyjności ich gospodarek.

Warto zauważyć ograniczoną samodzielność państw bałtyckich w rozwoju zaawansowanych technologii – chociaż Estonia jest często prezentowana jako model gospodarki, która potrafiła przyciągnąć inwestycje zagraniczne i zbudować postindustrialną gospodarkę, opartą na wiedzy i nowoczesnych usługach, zainteresowanie inwestorów nie przyczyniło się do zauważalnych zmian efektywności NSI: owoce pracy intelektualnej Estończyków są bezpośrednio wykorzystywane przez firmy fińskie lub szwedzkie, nie wpływając na zmianę konkurencyjności lokalnych przedsiębiorstw. Doświadczenia Indii i Irlandii pokazują, że przyciąganie inwestycji zagranicznych w obszarze badań i rozwoju zaawansowanych technologii przynosi długookresowe korzyści dla gospodarki tylko wówczas, gdy towarzyszy temu rozwój lokalnych przedsiębiorstw i stopniowe usamodzielnianie się firm, wcześniej pracujących jako podwykonawcy firm zagranicznych.

6. Wnioski

Niniejszy artykuł wskazuje na istotne tendencje w obszarze polityki technologiczno-naukowej Polski i innych krajów europejskich, uczulając na nieefektywność dotychczasowej polityki i postulatów zwiększania nakładów publicznych na B&R. Porównawcza analiza piętnastoletnich doświadczeń wybranych gospodarek nie uprawnia do postulowania szczegółowych działań rządowych, pozwalając jednak na wskazanie ogólnych kierunków pożądaných przemian. W najbardziej rozwiniętych gospodarkach zachodnich i azjatyckich sektor prywatny jest głównym źródłem innowacji i rozwoju technicznego, podczas gdy w Polsce wnosi on

jedynie znikomy wkład finansowy w GERD, przy równie ograniczonym poziomie aktywności w badaniach podstawowych i stosowanych. Budowa gospodarki opartej na wiedzy może okazać się procesem równie trudnym i długotrwałym jak transformacja systemowa lat 90., jednak jest niezbędnym warunkiem trwałego udziału Polski w globalnym i europejskim rynku. Oczekiwane przemiany dotyczą jednocześnie działań w obszarze instytucjonalno-prawnym, stymulujących rozwój samodzielnego sektora prywatnego, powiązanego mechanizmami transferu technologii z publicznymi ośrodkami badawczymi, a nie bezpośredniej interwencji gospodarczej i zwiększania nakładów publicznych.

Wydatki polskiego sektora publicznego na działalność badawczo-rozwojową należy analizować jako inwestycję w rozwój rodzimej nauki i technologii. Ograniczenia budżetowe skłaniać powinny do orientacji na badania stosowane, przyczyniające się do podnoszenia konkurencyjności lokalnych przedsiębiorstw, a tym samym stymulujące wzrost gospodarczy. Oparta na tych kryteriach ocena dotychczasowych rządowych inwestycji wskazuje niestety na ich nieefektywność, nie tylko w porównaniu z rozwiniętymi gospodarkami Europy Zachodniej, ale także krajami sąsiedzkimi regionu. Zarówno środki finansowe, jak również zasoby ludzkie, dedykowane są głównie do prowadzenia badań podstawowych, których wyniki nie podlegają komercjalizacji – to stawia pod znakiem zapytania celowość dalszej ekspansji wydatków publicznych w obszarze B&R, stwarzając dodatkowe niebezpieczeństwo niewłaściwej alokacji napływających funduszy unijnych. Chociaż Polska należy do krajów europejskich o najniższym poziomie wydatków na badania w relacji do PKB, zgodnie z doświadczeniami innych krajów podniesienie tego poziomu wyłącznie przez inwestycje budżetowe może nie wywołać oczekiwanej pozytywnej reakcji sektora prywatnego, a nawet doprowadzić do wypierania środków prywatnych (ta sugestia nie odnosi się jedynie do rynku edukacyjnego, w Polsce zależnego od środków budżetowych, których brak ogranicza możliwości kształcenia m.in. przyszłego personelu badawczego dla przedsiębiorstw). Równie alarmującym wskaźnikiem jest liczba rejestrowanych patentów, wymierny efekt badań stosowanych.

Niedoskonałości rynku badawczo-rozwojowego nie zniweluje interwencjonizm państwa, a jedynie stworzenie ram instytucjonalnych, które ułatwią przedsiębiorstwom czerpanie korzyści z działalności badawczej, zachęcą do aktywnego tworzenia wiedzy i wykorzystywania jej w rozwoju własnych produktów, jak również zintensyfikują transfer technologii pomiędzy placówkami publicznymi a przedsiębiorstwami. Celem niniejszego artykułu było porównanie alarmujących poziomów wskaźników dla Polski i innych krajów oraz uświadomienie konieczności przemian działalności naukowo-technologicznej. Szczegółowe plany reform powinny odnieść się nie tylko do doświadczeń państw zachodnich, ale też innych krajów postsocjalistycznych (jak wykazała wcześniejsza analiza, Słowenia i Węgry osiągają imponujące wyniki w obszarze produktywności pracowników B&R i efektywności nakładów publicznych), jak również dynamicznie rozwijających się gospodarek azjatyckich (szczególnie Korei Południowej, Tajwanu i Singapuru). Przemiany instytucjonalne powinny objąć

sferę publicznych instytucji badawczych (reforma organizacyjna PAN, rozwiązania prawne ułatwiające transfer technologii tworzonych przez uczelnie oraz dedykowane fundusze wspierające pionierskie projekty, modyfikacja systemu oceny parametrycznej jednostek badawczych, uwzględniająca znaczenie badań – *impact factor* – oraz ich praktyczne zastosowania) oraz sferę oddziaływania na sektor publiczny (program współfinansowania działalności badawczo-rozwojowej, ukierunkowany na konkretne cele: promowanie rozwoju wybranych technologii i ich zastosowań, określanych jako strategiczne z punktu widzenia konkurencyjności gospodarki narodowej; stymulowanie tworzenia przedsięwzięć z udziałem publicznych instytucji badawczych i inwestorów zagranicznych, przekazujących technologie i wiedzę polskim przedsiębiorstwom; system ulg podatkowych, zachęcający do zwiększania nakładów na już prowadzone przez przedsiębiorstwa projekty B&R, co może przyczynić się do szybszej rozwoju i komercjalizacji nowych produktów). Zestaw tak ukierunkowanych polityk pozwoliłby na budowę i utrwalenie związków biznesowo-technologicznych pomiędzy firmami, placówkami badawczymi i zagranicznymi inwestorami, stopniowo wykształcając branżowe sieci zależności (*industry clusters*), w których podmioty prywatne przejmą odpowiedzialność za dalsze stymulowanie badań podstawowych i stosowanych. Istotnym elementem postulowanych działań powinno być też podejmowane przez placówki edukacji menedżerskiej krzewienie kultury przedsiębiorczości wśród badaczy, motywujące do prowadzenia badań stosowanych i komercjalizacji ich wyników – oraz kształcenie pro-innowacyjnych postaw wśród menedżerów sektora prywatnego, przez uświadomienie znaczenia wiedzy i działalności badawczo-rozwojowej w budowie trwałej przewagi konkurencyjnej firmy.

Informacje o autorze

Dr Krzysztof Klinczewicz – adiunkt w Katedrze Teorii Organizacji Wydziału Zarządzania UW. E-mail: kklin@poczta.onet.pl.

Bibliografia

- Busom, I. 2000. An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 9, No. 2, s. 111-148.
- Carlsson, B., S. Jacobsson, M. Holmen i A. Rickne. 2002. Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, Vol. 31, No. 2, s. 233-245.
- Cohen, W.M. i D.A. Levinthal. 1990. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, s. 128-152.
- Griffith, R., S. Redding i J. Van Reenen. 2003. R&D and Absorptive Capacity: Theory and Empirical Evidence. *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 105, No. 1, s. 99-118.
- Guellec, D. i B. van Pottelsberghe de la Potterie. 2003. The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 12, No. 3, s. 225-243.
- Guerrieri, P. i A. Tylecote. 1997. Interindustry Differences in Technical Change and National Patterns of Technological Accumulation. w: Edquist, Ch. (red.) *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, s. 107-129. London – Washington: Pinter.
- Hage, J. i J.R. Hollingsworth. 2000. A Strategy for the Analysis of Idea Innovation Networks and Institutions. *Organization Studies*, Vol. 21, No. 5, s. 971-1004.
- Harding, R. 2002. Competition and collaboration in German technology transfer. *European Management Journal*, Vol. 20, No. 5, s. 470-485.

- Henderson, R., A.B. Jaffe i M. Trajtenberg. 1998. Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 80, No. 1, s. 119-127.
- Jacobsson, S. i J. Philipson. 1996. Sweden's technological profile. What can R&D and patents tell and what do they fail to tell us? *Technovation*, Vol. 26, No. 5, s. 245-253.
- Lach, S. 2002. Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 50, No. 4, s. 369-390.
- Lim, K. 2004. The relationship between research and innovation in the semiconductor and pharmaceutical industries (1981-1997). *Research Policy*, Vol. 33, No. 2, s. 287-321.
- Lundvall, B.A., B. Johnson, E.S. Andersen i B. Dalum. 2002. National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, Vol. 31, No. 2, s. 213-231.
- Marinova, D. 2001. Eastern European patenting activities in the USA. *Technovation*, Vol. 21, s. 571-584.
- Meyer, M. 2000. What is special about patent citations? Differences between scientific and patent citations. *Scientometrics*, Vol. 49, No. 1, s. 93-123.
- Michelacci, C. 2003. Low Returns in R&D due to the Lack of Entrepreneurial Skills. *The Economic Journal of the Royal Economic Society*, Vol. 113, s. 207-225.
- PAP. 2005. Nowe wynalazki – co wymyślają Polacy. *Serwis Informacyjny Polskiej Agencji Prasowej*, 21 maja 2005.
- Peteraf, M.A. 1993. The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-based View. *Strategic Management Journal*, Vol. 14, s. 179-191.
- Porter, A.L. i S.W. Cunningham. 2005. *Tech Mining. Exploiting New Technologies for Competitive Advantage*. New Jersey: Wiley-Interscience.
- Porter, M.E. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. London: Macmillan.
- Radosevic, S. 1997. Systems of Innovation in Transformation: From Socialism to Post-Socialism. w: Edquist, Ch. (red.) *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, s. 371-394. London – Washington: Pinter.
- Romer, P.M. 1990. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, s. 71-102.
- Schmoch, U. i S. Gauch. 2005. Leistungsfähigkeit und Strukturen der Wissenschaft im internationalen Vergleich. *Studien zum deutschen Innovationssystem 6*. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung.
- Sheenan, J. i A. Wyckoff. 2003. Targeting R&D: Economic and Policy Implications of Increasing R&D Spending. *OCED STI Working Paper*, Vol. 8.
- Smith, K. 1997. Economic Infrastructures and Innovation Systems. w: Edquist, Ch. (red.) *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, s. 86-106. London – Washington: Pinter.
- Stephan, P.E. 1996. The Economics of Science. *Journal of Economic Literature*, Vol. 34, s. 1199-1235.
- Sternberg, R.G. 1996. Government R&D expenditure and space: empirical evidence from five industrialized countries. *Research Policy*, Vol. 25, No. 5, s. 741-758.
- Storey, D.J. i B.S. Tether. 1998. Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union. *Research Policy*, Vol. 26, No. 9, s. 1037-1057.
- Verspagen, B. 2001. Economic Growth and Technological Change: An Evolutionary Interpretation. *OECD STI Working Paper*, Vol. 1.
- Wallsten, S.J. 2000. The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program. *RAND Journal of Economics*, Vol. 31, No. 1, s. 82-100.