

# Slavo Radosevic o przemianach nauki i techniki w krajach Europy Środkowo-Wschodniej<sup>1</sup>

Science Policy Research Unit (SPRU), działający na Uniwersytecie w Sussex, jest uznawany za najważniejszy *think tank* (sztab ekspertów) zajmujący się problematyką przemian systemów nauki i techniki w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, a pracownik SPRU dr Slavo Radosevic – za głównego organizatora sieci badaczy oraz autora najlepszych syntez dotyczących tego obszaru badań. Najistotniejszym walorem prac powstających w kręgu SPRU jest oparcie na badaniach empirycznych, ujęcie porównawcze oraz znajomość metod badawczych *science policy studies*. Zalety te są widoczne w opracowaniach pióra Radosevica, będących podsumowaniem projektu zbiorowego EC DGXII TSER pt. *Restrukturyzacja oraz reintegracja systemów nauki i techniki w gospodarkach postkomunistycznych*, realizowanego w latach 1996–1998.

**Wzrost gospodarczy** jest uzależniony zarówno od czynników ogólnych, takich jak poziom edukacji i potencjał naukowo-techniczny, jak i od czynników specyficznych dla branż oraz przedsiębiorstw, takich jak kompetencje inżynierów i robotników, poziom zarządzania, szkolenia. Rozwój przemysłu zależy od połączenia obu tych czynników. Cechą charakterystyczną krajów komunistycznych była słabość drugiego typu czynników.

Obecny wzrost gospodarczy krajów Europy Środkowo-Wschodniej wynika ze zwiększenia wydajności przedsiębiorstw – uzyskanego niezależnie od działalności w sferze badawczo-rozwojowej.

Porównanie najbardziej zaawansowanych państw Europy Środkowo-Wschodniej z krajami Unii Europejskiej pokazuje, że pod względem struktury eksportu, liczby personelu B+R oraz publikacji i patentów zajmują one pozycję pośrednią między bardziej zaawansowanymi krajami Północy oraz krajami Południa, natomiast pod względem produktu krajowego brutto na jednego mieszkańca sytuują się poniżej krajów europejskich.

---

<sup>1</sup> Wykorzystano następujące opracowania:

1. *S&T in Growth and Restructuring of Central and Eastern Europe. The Main Patterns and Factors of Transformation;*
2. *After 10 Years of Transformation of S&T in Central and Eastern Europe Policy Lessons;*
3. *Policy Recommendation for Enhancing Generation, Utilization and Diffusion of Knowledge in Countries of Central and Eastern Europe.*

Pośrednia pozycja państw postkomunistycznych powinna równocześnie pobudzać obniżanie poziomu przemysłu (*downgrading*), czyli rozszerzanie produkcji prostych, pracochłonnych wyrobów, jak i jego awans (*upgrading*), polegający na wdrażaniu bardziej zaawansowanych technologii.

W ostatniej dekadzie zatem we wszystkich krajach omawianego regionu wzrósł udział w eksporcie produkcji typowych branż opartych na pracy. Jednocześnie niektóre kraje, zwłaszcza Węgry i Czechy, podjęły eksport na rynki zachodnie zaawansowanych technologicznie wyrobów elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń transportowych.

Kraje postkomunistyczne mają niższe od pozostałych państw europejskich wskaźniki przedsiębiorstw innowacyjnych oraz przedsiębiorstw prowadzących prace B+R. Odmienna jest struktura kosztów przedsięwzięć innowacyjnych obu grup państw: w krajach postkomunistycznych więcej pieniędzy przeznaczana się na zakup tzw. technologii ucieleśnionej (maszyn i urządzeń), a także patentów i licencji. Odmienne są też cele innowacji: w krajach Europy Środkowo-Wschodniej większe znaczenie ma obniżenie ceny produktu niż jego zróżnicowanie lub też wytworzenie nowego produktu.

Czy obecny potencjał B+R w krajach postkomunistycznych jest ich szansą, czy też obciążeniem? Odpowiedź na to pytanie nie jest z góry przesądzona, gdyż zależy od wielu czynników leżących poza sferą badań.

**Wpływ B+R na gospodarkę i społeczeństwo będzie zależał nie tyle od liczby patentów i publikacji, ile od umiejętności rozwiązywania problemów, znajomości metod badawczych, szkoleń, oprzyrządowania – stosowanych przez naukowców i inżynierów w przemyśle.**

Zmiany systemów N+T w krajach postkomunistycznych w latach dziewięćdziesiątych dotyczyły:

- organizacji (szkoły wyższe, Akademia Nauk, instytuty branżowe, biura projektowe, komórki B+R w przedsiębiorstwach);
- funkcji (badania podstawowe i stosowane, rozwój, inżynieria, usługi techniczne, szkolenia, produkcja, usługi);
- sposobów finansowania (finansowanie statutowe, programy, projekty, współfinansowanie budżetu i przemysłu).

Przemiany systemów N+T krajów postkomunistycznych cechowała niezgodność między tymi trzema aspektami, funkcjami (działalnością), formami organizacyjnymi, w jakich ta działalność przebiega oraz sposobami jej finansowania.

Zmiany organizacyjne miały charakter wewnętrzny (np. tworzenie przez pracowników instytutów firm „odpryskowych”, przekształcenia instytutów w specjalistyczne przedsiębiorstwa produkujące komponenty bądź w firmy doradcze) lub też zewnętrzny (likwidacja instytutów branżowych, rozwój uniwersyteckich centrów międzywydziałowych, placówek badawczych *non-profit* oraz prywatnego szkolnictwa wyższego). Zmiany funkcji polegały przede wszystkim na różnicowaniu typów działalności B+R (oprócz B+R także w większym niż dotąd stopniu dydaktyka, projektowanie, testowanie, produkcja na małą skalę, usługi techniczne i informacyjne). Wiele przemysłowych instytutów B+R podjęło rolę pośredników między przedsiębiorstwami krajowymi i zagranicznymi (w roli dystrybutora, adaptatora technologii, doradcy lub podwykonawcy B+R bądź usług technicznych). Zmiany form finansowania polegały przede wszystkim na wprowadzeniu instytucji grantów oraz konkurencji w dostępie do środków budżetowych.

Analiza przeobrażeń organizacyjnych, funkcjonalnych i finansowych systemów N+T w krajach Europy Środkowo-Wschodniej pozwala na postawienie następujących tez.

**W większości tych krajów nie ma zgodności między zmianami organizacji, funkcji i finansów.** Istnieje różnorodność strategii przetrwania instytucji naukowych, a ich nominalne i realne funkcje różnią się nieraz zasadniczo. Zmiany rzeczywistej działalności (funkcji) nie znajdują odzwierciedlenia w działalności zapisanej formalnie. W rezultacie np. fundusze budżetowe na B+R wykorzystuje się nieraz na finansowanie działalności pozabadawczej. Formy finansowania są słabo zróżnicowane. Dominuje finansowanie statutowe, a finansowanie grantów przekształca się w dodatkowy strumień finansowania statutowego. Udział współfinansowania (budżetu i przemysłu) jest niski. Ogólnie biorąc, mechanizmy finansowania budżetowego premiują jakość badań, nie są natomiast ukierunkowane na potrzeby gospodarki i społeczeństwa.

Wraz z przejściem do gospodarki rynkowej przedsiębiorstwa stały się głównym czynnikiem innowacji przemysłowych (choćby nawet poziom ich innowacyjności był niższy niż w analogicznych przedsiębiorstwach zachodnich), a rola innowacyjna instytucji naukowych spada. Jest to zgodne z logiką rynku. Instytucje naukowe działają nadal jako fragmenty starego systemu. Wiele z nich nie znalazło dla siebie nowego miejsca w gospodarce rynkowej i jest dysfunkcyjnych w stosunku do procesów innowacji gospodarczych.

Więzi między nauką i gospodarką powinny mieć teraz w znacznie większym stopniu charakter pośredni (mobilność naukowców i inżynierów, sieci zawodowe, tworzenie nowych firm technologicznych) niż bezpośredni (kontrakty przemysłowe).

W systemie komunistycznym rozwój technologii nie był związany z produkcją, a gospodarki krajowe były izolowane od gospodarki światowej. Obecnie w krajach postkomunistycznych źródłem technologii są zarówno użytkownicy (np. zapotrzebowanie banków na systemy informatyczne pobudza rozwój krajowej branży oprogramowań), jak i partnerzy zagraniczni (bezpośrednie inwestycje zagraniczne, *joint ventures*, podwykonawstwo). Jak dotąd ta druga forma przeważała i użytkownicy byli źródłem rozwoju krajowej technologii tylko w niewielu branżach.

W okresie komunizmu przedsiębiorstwa były tylko jednostkami produkcyjnymi, nie były natomiast jednostkami biznesu, gdyż często funkcje finansowania, marketingu, dystrybucji, inżynierii przemysłowej, projektowania i B+R pełniły inne wydzielone jednostki.

**Podstawowym elementem transformacji lat dziewięćdziesiątych była odbudowa przedsiębiorstw jako instytucji biznesu i twórcy innowacji. Polegała ona zarówno na pełnieniu przez przedsiębiorstwa uprzednio wyodrębnionych funkcji, jak i na rozwijaniu wokół nich nowej sieci powiązań.**

Jeśli chodzi o pierwszy aspekt, przedsiębiorstwa, które borykały się równocześnie z luką finansową i luką technologiczną, często były w stanie włączyć się do gospodarki światowej jedynie pod warunkiem powierzenia tych brakujących funkcji (np. finansowania, marketingu, B+R) firmom zagranicznym. Na przykład jako podwykonawcy korzystały one z marketingu, informacji technicznej, surowców i prefabrykatów pochodzących od zleceńodawców. Krytyczne funkcje przedsiębiorstw przechodziły zatem często pod kontrolę firm zagranicznych.

Najpoważniejszym jednak problemem przedsiębiorstw w krajach postkomunistycznych było organizowanie sieci na szczeblu przedsiębiorstwa oraz integracja systemowa na szczeblu wytwarzanego wyrobu. Przedsiębiorstwa zdolne do integracji systemów pro-

dukcyjnych (np. do łączenia rozwiązań krajowych z zagranicznymi, adaptacji produktu do potrzeb klienta) oraz organizowania sieci (zarządzanie dostawcami oraz dystrybucją) miały w rękach cenne atuty. Takich przedsiębiorstw było jednak mało, gdyż gospodarka nakazowo-rozdzielcza integrowała funkcje produkcyjne w zupełnie odmienny sposób.

Istotną cechą sieci produkcyjnych w krajach komunistycznych była daleko posunięta integracja pionowa. Ze względu na niedobory w zaopatrzeniu przedsiębiorstwa dążyły do stworzenia pełnego, zamkniętego cyklu powiązań kooperacyjnych. Integracja pionowa zawiodła w warunkach (nagle) otwartej gospodarki rynkowej.

Dezintegracja pionowych sieci produkcyjnych, przeprowadzana często przez inwestorów zagranicznych, zmieniła charakter procesów innowacyjnych, a wraz z nimi także charakter popytu i podaży N+T. Na przykład wytwórcy wyposażenia telekomunikacyjnego stali się podwykonawcami firm zagranicznych, producenci komputerów zrezygnowali z wytwarzania własnych komputerów osobistych i przekształcili się w montownie części produkowanych za granicą, firmy *software*'owe podjęły się adaptacji zagranicznych oprogramowań do specyficznych potrzeb krajowych klientów, a fabryki samochodów zostały zreorganizowane przez zagranicznych inwestorów.

Rozpad integracji pionowej, któremu towarzyszyło otwarcie na gospodarkę światową oraz napływ inwestycji zagranicznych, spowodował drastyczny spadek krajowej wartości dodanej, połączony z jednoczesnym wzrostem wydajności i konkurencyjności gospodarki. Jak wykazują badania, w branżach unowocześnianych przez inwestorów zagranicznych najszybciej wzrosła wydajność pracy.

**Punkt ciężkości wysiłku technologicznego przesuwają się z działalności B+R prowadzonej w wydzielonym zapleczu ku ulepszeniom technologii i zarządzania wewnątrz firm.**

W teorii organizatorem sieci w krajach Europy Środkowo-Wschodniej mogłaby być jakakolwiek organizacja – przedsiębiorstwo „dolnego” lub „górnego” łańcucha powiązań produkcyjnych, bank, holding, centrala handlu zagranicznego, biuro projektowe, firma zagraniczna lub nawet resort. W praktyce – w przemysłach, w których sieci nie są zbyt rozbudowane (np. w przemyśle montażu komputerów, stoczniowym lub spożywczym) podmioty krajowe często przejmowały rolę organizatora sieci (było tak np. w stoczni szczecińskiej). Jednak w branżach wymagających rozwiniętych sieci, wysokiego wkładu finansowego i własnego rozwoju technologii wewnątrz przedsiębiorstw (np. przemysły samochodowy i telekomunikacyjny) warunkiem utrzymania się na rynku stało się najczęściej przejście pod kontrolę kapitału zagranicznego. Organizatorami sieci były wówczas przedsiębiorstwa zagraniczne. W wielu gałęziach przemysłu (np. w przemysłach spożywczym, stoczniowym i komputerowym) technologia była łatwo dostępna na rynku i nie wymagała w ogóle wsparcia ze strony krajowych B+R. W innych, jak w telekomunikacji, miała ona podstawowe znaczenie, jednak z powodu przesunięcia roli krajowych przedsiębiorstw w stronę montażu i podwykonawstwa krajowe zaplecze badawcze straciło (częściowo) rację bytu.

Wszystko to spowodowało **spadek zapotrzebowania na krajową myśl technologiczną oraz marginalizację systemu N+T.**

Popyt na krajowe prace B+R był bardzo zróżnicowany w zależności od branży. Często straciły rację bytu nie tyle badania i rozwój, ile ich dotychczasowe formy organizacyjne, a umiejętności naukowców i inżynierów nadal pozostały istotne dla rozwoju danej gałęzi przemysłu. Kapitał ludzki jako element gospodarki to specjalistyczne kwalifikacje, które

łatwo stają się przestarzałe, oraz umiejętności rozwiązywania problemów, które mogą zostać zastosowane w nowych warunkach. Gdy w danej branży te drugie miały większe znaczenie, krajowe firmy mogły szybko stać się konkurencyjne w gospodarce rynkowej (tak stało się np. z polskim przemysłem oprogramowań).

Sukces danej gałęzi przemysłu w gospodarce rynkowej zależy od wielu czynników, z których najważniejsze to popyt rynkowy, finanse, technologie, zarządzanie, kapitał ludzki i polityka rządowa. W poszczególnych branżach czynniki te odgrywały niejednakową rolę. Na przykład istotnymi parametrami rozwoju przemysłu samochodowego były: rosnący popyt krajowy i bliskość rynków europejskich, brak kapitału, słabość innowacji produktowych oraz brak umiejętności organizacyjnych stworzenia sieci dostawców. Przemysł spożywczy charakteryzował się rosnącym popytem na coraz bardziej zróżnicowane produkty, problemami z dostępem na rynki zagraniczne, możliwością mobilizowania potrzebnych funduszy w kraju oraz stosunkowo niskimi potrzebami technologicznymi. Branża telekomunikacji to rosnący, ale bardzo zróżnicowany rynek, mający wysokie wymagania finansowe, występuje w niej duża luka technologiczna.

Kluczowym czynnikiem pomyślanej modernizacji branż stał się rosnący popyt. Nie stanowiło to jednak warunku wystarczającego, gdyż popyt może być także zaspokajany poprzez import. Innym ważnym czynnikiem była także luka finansowa i technologiczna. Gdy tylko luki te były wąskie (np. w przemyśle montażu komputerów osobistych, adaptacji oprogramowań oraz – częściowo – spożywczym i stoczniowym) autorem restrukturyzacji branży były podmioty krajowe. Gdy luki były szerokie, ale popyt na wyroby rósł, do branży wkraczał kapitał zagraniczny. Gdy jednak popyt był ustabilizowany, a wymogi technologiczne wysokie, technologia miała charakter właścicielski (*proprietary*) i nie była łatwo dostępna na rynku, a możliwości zorganizowania krajowej sieci dostawczej małe – branża upadała, gdyż krajowe podmioty nie mogły sprostać jej restrukturyzacji, a zagraniczni inwestorzy unikali inwestycji (np. elektronika i tzw. *high technology end* przemysłu komputerowego, np. komputery wysokiej mocy). Dopiero w ostatnich latach kapitał zagraniczny podjął inwestycje w tych ostatnich branżach (np. w elektronice węgierskiej).

Również w branżach charakteryzujących się rosnącym popytem, w których popyt stał się bodźcem nie do zwiększania importu, lecz do reformy krajowego potencjału, restrukturyzacja branży nie oznaczała wcale automatycznie wzrostu zapotrzebowania na krajową naukę i technikę. Popyt na produkty i usługi nie jest bowiem wcale identyczny z zapotrzebowaniem na technologie. Dla przetrwania krajowej nauki i techniki najważniejszy jest jednak wzrost popytu na prace B+R i usługi techniczne.

**Wzrost gospodarczy, którego siłą napędową są inwestorzy zagraniczni (korzystający z reguły z technologii swego macierzystego kraju) oraz małe i średnie przedsiębiorstwa (które nie zgłaszają dużego zapotrzebowania na prace B+R i usługi techniczne) nie stwarza (przynajmniej na krótką metę) dużego popytu na działalność naukowo-techniczną.**

Jeśli taki popyt rzeczywiście się pojawia, tylko z trudem może być zaspokajany przez instytucje naukowe uwięzione w starych strukturach organizacyjnych, zbudowanych według logiki innego systemu gospodarczego. Przyjrzyjmy się bliżej takiej właśnie sytuacji na przykładzie przemysłu samochodowego.

We wszystkich niemal krajach Europy Środkowo-Wschodniej restrukturyzacji fabryk samochodów dokonały wielkie koncerny zagraniczne, poszukujące nowych rynków zbytu

i włączające przejęte zakłady do swoich światowych sieci. Wraz z kapitałem koncerny te wniosły także technologie, *know-how* i menedżment. Pełniły one rolę organizatorów sieci, integrując krajowych dostawców z głównym zakładem. Kontynuacja powiązań z krajowymi dostawcami była dla zagranicznych inwestorów korzystna. Wszelako w miarę wprowadzania nowych, bardziej zaawansowanych technologicznie modeli aut, wielu krajowych dostawców – z powodu braku stałego *upgradingu* – straciło zamówienia. Na przykład model *Felicia* Skody VW był zbudowany w 70% z części krajowych, a model *Octavia* już w 70% z części zagranicznych. Okazało się, że dostawcy działali w izolacji i byli pozbawieni wsparcia (B+R, usługi techniczne i menedżerskie). Brakowało polityki publicznej, która by takie wsparcie zapewniała.

Źródłem wzrostu gospodarczego w krajach postkomunistycznych są jak dotąd takie czynniki jak zniesienie barier przedsiębiorczości narzuconych przez gospodarkę planową, bezpośrednie inwestycje zagraniczne oraz pozyskiwanie doświadczenia w trakcie rozwoju biznesu. Wkład B+R/N+T do wzrostu gospodarczego jest niski, a polega głównie na włączaniu się do biznesu utalentowanych absolwentów szkół wyższych oraz na tworzeniu przez naukowców nowych firm technologicznych. W dalszej jednak perspektywie system B+R/N+T stanie się ważnym czynnikiem wzrostu – pod warunkiem reformy jego funkcji, organizacji i finansowania.

Reformy przeprowadzone po 1989 r. wprowadziły do systemu nauki autonomię, *peer review* i granty, nie zapewniły jednak jego orientacji na potrzeby społeczne i gospodarcze. Przeciwnie, autonomia wzmocniła dotychczasową ścieżkę rozwojową i wcześniejsze priorytety. Ulepszono jakość i efektywność badań, nie zwiększono jednak ich relewantności.

**Cechą gospodarek postkomunistycznych jest niezrównoważona struktura aktywów: obfitość pewnych aktywów (takich jak B+R, inżynieria i projektowanie) idzie w parze z niedostatkiem innych (finanse, zarządzanie jakością i in.).**

Niezrównoważona struktura aktywów charakteryzuje też dziedzinę nauki i techniki: silna jest pozycja technologii metalurgicznych, mechanicznych i chemicznych, słaba wielu innych (np. elektronicznych), silna jest fizyka i chemia, a znacznie słabsze – nauki biologiczne i medyczne.

Z zasady istniejące aktywa mają charakter tylko potencjalny, dopóki nie zostaną uzupełnione o aktywa brakujące. Wpływ B+R na gospodarkę jest hamowany przez niedorozwój innych typów działalności naukowo-technicznej, przede wszystkim informacji; działalność innowacyjną ogranicza brak funduszy i infrastruktury; przeszkodą w wykorzystaniu względnie wysokiego poziomu wykształcenia społeczeństwa jest niedorozwój kształcenia ustawicznego w przedsiębiorstwach itd.

Nawet niewielkie inwestycje w aktywa uzupełniające (np. w szkolenie zawodowe, informację naukową lub infrastrukturę informatyczną) mogą zaowocować dużym rozwojem branży. **Właśnie tworzenie aktywów uzupełniających, a nie wzmocnianie aktywów już posiadanych, powinno być istotą działań restrukturyzacyjnych.** Zasada ta odnosi się także do B+R/N+T.

Aktywa uzupełniające może stworzyć albo rynek, albo polityka publiczna. W odniesieniu do nauki, techniki i innowacji współdziałanie polityki rządowej i regionalnej z rynkiem jest konieczne. Problemem państw Europy Środkowo-Wschodniej jest jednak fakt, że tamtejsze administracje są mało skuteczne w tworzeniu i wdrażaniu strategii politycznych.

**Przewycięzenie barier tworzenia i implementacji polityki jest konieczne, jeśli system B+R/N+T ma się stać ważnym czynnikiem, a jednocześnie beneficjentem wzrostu gospodarczego.**

Jak dotąd dominującym typem polityki w krajach omawianego regionu była polityka transformacji, obejmująca prywatyzację, liberalizację cen i handlu zagranicznego, reformy prawa i systemu bankowego, restrukturyzację przedsiębiorstw. Nie ulega kwestii, że była ona kluczowa dla zbudowania gospodarki rynkowej i takim krajom jak Polska zapewniła wzrost gospodarczy. Jednak przeprowadzone reformy nie są wystarczające i utrzymanie wzrostu w perspektywie średnio- i długookresowej zależy od przejścia do gospodarki opartej na wiedzy. Przejście to będzie zależało od zróżnicowania form przedsiębiorstw, intensywności dyfuzji wiedzy między przedsiębiorstwami oraz polityki pobudzającej procesy uczenia się organizacji. Taka polityka powinna jednocześnie wpływać na podaż i popyt na badania i technologie oraz kształtować funkcje pomostowe między dostawcami i biorcami prac B+R i usług technicznych. Przed polityką przemysłową, innowacyjną ogólną i innowacyjną branżową w krajach postkomunistycznych stoją zarówno szanse, jak i pułapki. Bez wiedzy eksperckiej i świadomego uczenia się na błędach polityki te nie odniosą skutku.

**Dotychczasowe doświadczenia uczą, że polityka rządowa zorientowana tylko na rozwijanie podaży B+R nie ma racji bytu.**

Polityka oddziaływania na popyt na badania i technologie oraz tworzenia instytucji pomostowych przekracza ramy polityki naukowej i sięga po instrumenty polityki innowacyjnej, gospodarczej, edukacyjnej. W państwach Europy Środkowo-Wschodniej taka polityka powinna sięgać po:

- środki pobudzania tworzenia wiedzy (ulepszenie *peer review* i innych procedur ewaluacji, z jednoczesnym wzmocnieniem ukierunkowania badań na potrzeby społeczne; zróżnicowanie mechanizmów finansowania B+R; wprowadzenie *technology foresight* oraz zachęt dla inwestorów zagranicznych do inwestowania w B+R);
- środki ulepszenia wykorzystania dostępnej wiedzy (wspieranie transferu instytutów branżowych do przedsiębiorstw, oddolnych procesów restrukturyzacyjnych w instytutach branżowych, tworzenia tzw. firm odpryskowych, związanych z instytutami; wprowadzenie tzw. programów demonstracji technologii i zarządzania technologią);
- środki ulepszenia dyfuzji technologii (wspieranie transferu technologii, sieci firm na szczeblu regionalnym oraz powiązań gospodarczych i podwykonawstwa w stosunku do zagranicznych przedsiębiorstw).

Opracował Jan Kozłowski