

Praca zbiorowa pod redakcją
Marii Romanowskiej i Michała Trockiego

Przedsiębiorstwo partnerskie



Difin

Fiński model współdziałania nauki z przemysłem

WPROWADZENIE

Finlandia to rozległy, rzadko zaludniony kraj o pięknej przyrodzie, trudnym klimacie i skąpych zasobach bogactw naturalnych. Przed kilkudziesięciami laty był to biedny kraj, żyjący głównie z rolnictwa i leśnictwa. Obecnie to jeden z najbogatszych krajów Unii Europejskiej i jedna z najbardziej konkurencyjnych gospodarek na świecie. Świadczą o tym m.in. wysoki produkt krajowy brutto na osobę (25 053 \$ w 2000 roku) i trzecie miejsce na liście najbardziej konkurencyjnych gospodarek świata.¹

Finlandia wiele lat temu uznała, że ważną wartością dla przyszłości kraju jest wiedza i doświadczenie. Potrafiła zbudować gospodarkę, której głównym motorem stały się zaawansowane technologie i z rozmachem rozwija społeczeństwo informatyczne; wiele jego produktów i usług opartych jest na wiedzy. O efektach takiej polityki świadczą następujące fakty:²

- pierwsze miejsce Finlandii na świecie pod względem liczby pracowników naukowych na 1000 osób zatrudnionych, pod względem rocznej dynamiki

¹ Źródło: Statistics Finland i IMD.

² EURO DANE 2000.

wydatków na badania i rozwój, pod względem odsetka firm współpracujących z uniwersytetami, instytucjami badawczymi i innymi firmami oraz największy na świecie wskaźnik przychodów powstałych w wyniku sprzedaży produktów innowacyjnych,

- drugie miejsce na świecie pod względem liczby prac doktorskich w dziedzinie nauk ścisłych, przyrodniczych i technicznych, procentowego wskaźnika badań finansowanych przez przemysł, liczby patentów europejskich na 1 milion mieszkańców,
- wysoka pozycja na świecie w zakresie liczby cytowań, udziału środków na badania i rozwój w budżecie państwa, liczby patentów amerykańskich na 1 milion ludności, mierzących zaawansowanie kraju w rozwoju badań naukowych i wdrożeń.

Jak do tego doszło, jakie są źródła sukcesu fińskiej gospodarki i dynamicznego rozwoju kraju? Wydaje się, że bardzo istotnym elementem fundamentu dzisiejszej pozycji gospodarczej Finlandii w świecie, elementem ciągłego postępu gospodarczego i społecznego jest wypracowany w Kraju Tysiąca Jezior model współdziałania nauki z przemysłem, metodyka zdobywania wiedzy i umiejętności, a następnie przekazywanie ich do powszechnego społecznego wykorzystania. Wartości kreowane w kraju na użytek własny i na eksport stanowią podstawową bazę dzisiejszej pozycji gospodarczej Finlandii.

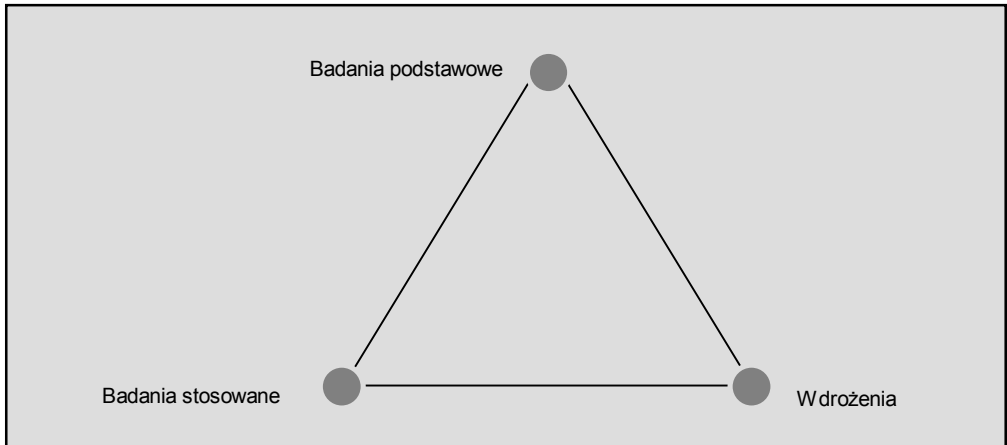
19.1. UCZESTNICY MODELU WSPÓLDZIAŁANIA NAUKI Z PRZEMYSŁEM

Najważniejszym elementem współdziałania nauki z przemysłem w Finlandii jest szczegółowo opracowany i sprawnie funkcjonujący system przekazywania najnowszych zdobyczy nauk podstawowych, osiągnięć zarówno fińskich jak i światowych ośrodków naukowych do praktyki przemysłowej i zdolność kreowania produktów konkurencyjnych na rynku globalnym. Podstawą tego systemu jest świadomość istnienia dwóch grup: twórców wiedzy i umiejętności oraz użytkowników nowych osiągnięć. Pomiedzy tymi grupami zachodzą różnego rodzaju relacje i interakcje, które w efekcie pozwalają się rozwijać obu grupom, tworząc nowe wartości i korzyści ekonomiczne.

Fiński model współdziałania nauki z przemysłem ma za główny cel tworzenie produktów i rozwiązań, które przynoszą wymierne korzyści instytucjom naukowym, firmom a także całej gospodarce. Model ten zbudowa-

ny został w oparciu o tzw. zasadę trójkąta, którego wierzchołkami są: badania podstawowe, badania stosowane i wdrożenia rozwiązań do praktyki gospodarczej przez firmy (rysunek 19.1).

Rysunek 19.1. Zasada trójkąta we współdziałaniu nauki z przemysłem w Finlandii



Źródło: Opracowanie własne.

Pomiędzy wszystkimi elementami powyższego systemu istnieje ścisła współpraca na różnych etapach tworzenia nowych rozwiązań. Każda ze stron ma swoje specyficzne funkcje do spełnienia w trakcie całego procesu w celu osiągnięcia końcowego sukcesu. Działania wszystkich stron są stale monitorowane i przeprowadzana jest korekta podejmowanych zadań i środków wydatkowanych na ich finansowanie, zależnie od osiągniętych wyników na różnych etapach prac naukowo-badawczo-wdrożeniowych.

Badania podstawowe

Badania podstawowe są realizowane przez uniwersytety. Uniwersytet szkoli specjalistów na różnym poziomie, a także stanowi podstawowe źródło wiedzy naukowej, na bazie której budowane są rozwiązania wdrażane do praktyki przemysłowej. W uniwersytetach prowadzona jest największa część badań podstawowych w różnych dyscyplinach naukowych. Badania te finansowane są z budżetu (w różnej formie: badań własnych, badań finansowanych przez Fińską Akademię, dopłat do projektów realizowanych w konsorcjach przemysłowych). Pracownicy naukowcy uniwersytetów posiadają głęboką wiedzę me-

rytoreczną z danej dyscypliny w Finlandii i na świecie. Istnieje duża dbałość o wysyłanie specjalistów do wiodących światowych ośrodków w danej dziedzinie, uczenie się od najlepszych i tworzenie trwałych więzi naukowych i osobistych.

Uniwersytety biorą także udział w początkowej fazie badań stosowanych, kiedy prowadzone są studia i analizy potencjalnych zastosowań wyników badań podstawowych i ich przyszłych korzyści. Pracownicy uniwersytetów pełnią na tym etapie funkcję doradczą a także realizują pewne dodatkowe, uzupełniające fragmenty badań, które ukierunkowane są już na konkretne zastosowania i odpowiadają na istotne pytania związane z aplikacją.

Badania stosowane

Ważny etap w transferze idei i koncepcji naukowych do przemysłu stanowią badania stosowane. Po wstępnej selekcji osiągnięć badań podstawowych, będących produktem uniwersyteckich zespołów naukowych, następuje etap praktycznej analizy przydatności poszczególnych wyników dla kreowania rozwiązań przemysłowych, przynoszących gospodarce wymierne korzyści ekonomiczne. Dzieje się to w zespołach prowadzących badania stosowane (*applied research, contract research*).

W strukturze zespołów badawczych do realizacji badań stosowanych wyróżnić można laboratoria korporacyjne i rządowe instytuty badawcze, jak np. Narodowe Centrum Badań Technicznych (*VTT-Technical Research Centre of Finland*), Narodowy Instytut Zdrowia (*National Health Institute*), Instytut Rolnictwa i Żywności Finlandii (*The Agrifood Research Finland*) i kilka innych.

Korporacyjne laboratoria badawcze prowadzą badania na wyłączny użytek danej firmy, podczas gdy VTT ze swoimi 8 instytutami badawczymi i grupą przeszło 3000 specjalistów z różnych dziedzin techniki w siedmiu miastach oferują usługi dla firm na kilku różnych zasadach. Projekty całkowicie finansowane przez konkretne firmy są tajne, a wyniki badań należą wyłącznie do fundatora projektu. W takim przypadku firmy potrzebują zwykle od instytucji badawczej wsparcia w zakresie wiedzy, umiejętności lub sprzętu, którego same nie posiadają (gdyż w firmie sprzęt taki nie może być tak racjonalnie wykorzystany jak w VTT). Inny rodzaj projektu to badania prowadzone w konsorcjach, w których uczestniczy grupa kilku firm, z których każda ma ściśle określone na początku projektu pole eksploatacji powstałych wyników, nie wchodząc w konflikt z innymi członkami konsorcjum. VTT prowadzi także w pewnym, ograniczonym zakresie badania własne, które są zwykle analizą nowych możliwości danej technologii (*feasibility study*) lub demonstracją nowych technologii do konkretnych rozwiązań technicznych,

mających na celu zachęcenie firm do dalszego ukierunkowanego finansowania danego profilu badań.

Ważny w fińskim modelu współdziałania nauki z przemysłem jest jego narodowy charakter. Najnowsze osiągnięcia, które powstały z publicznych środków Finlandii dostępne są dla fińskich firm. To one powinny dostarczać na rynek najnowsze rozwiązania, tworzyć w kraju miejsca pracy, generować podatki, eksport, stawać się poligonem dla rozwoju kadry technicznej i menedżerskiej.

Wdrożenia

Podmiotami, które odgrywają szczególną rolę w procesie wdrażania badań do praktyki są parki technologiczne. Park technologiczny to otoczenie z odpowiednią infrastrukturą, w którym lokują się firmy prowadzące działalność, zwłaszcza w sektorze nowych technologii, bądź świadczące usługi na rzecz takich firm. Park technologiczny stanowi bardzo ważny element w transferze wyników badań naukowych do praktyki przemysłowej, gdyż istniejące tu firmy prowadzą działalność na rzecz własną bądź są zespołami pracującymi nad nowymi rozwiązaniami i technologiami dla większych koncernów przemysłowych, mających swoje zakłady produkcyjne w innym miejscu. Firmy takie starają się w szybkim tempie dostarczać swoim firmom-matkom lub innym klientom najnowsze zdobycze w danej dziedzinie, gwarantując stałą przewagę konkurencyjną.

Park technologiczny stanowi poligon doświadczalny, otoczenie specjalistów wielu dziedzin, którzy z łatwością mogą się komunikować w celu rozwiązania wspólnego zadania. Jest to też miejsce, gdzie administracja parku stworzyła odpowiednie warunki do funkcjonowania biznesów na różnym etapie ich rozwoju: od nowo powstałych firm, poprzez firmy o kilkuletnim okresie działalności po stosunkowo duże i doświadczone przedsiębiorstwa, które zatrudniają czasem po kilkaset osób.

Niektóre z firm działających w parku technologicznym stanowią tzw. firmy *spin-off*, które powstały w wyniku projektów realizowanych zwykle na etapie badań stosowanych i wykorzystują wiedzę lub technologię opracowaną w trakcie realizacji konkretnych projektów. Twórcami firm są zwykle członkowie zespołu badawczego, którzy bardzo dobrze znają wszelkie szczegóły techniczne i są w stanie w krótkim czasie dostarczyć nowe rozwiązania na rynek. Osoby, które zdecydowały się zmienić swoją pracę naukowo-badawczą w działalność przedsiębiorców otrzymują różnego rodzaju wsparcie w początkowym etapie działalności firmy.

Należy podkreślić, że transfer wiedzy z ośrodków naukowo-badawczych odbywa się do firm w całym kraju. Choć firmy położone w parku techno-

logicznym mają łatwiejszy dostęp do nowych odkryć i mogą bardziej aktywnie uczestniczyć w tworzeniu nowych rozwiązań, ogromną aktywność przejawiają także firmy położone w odległych miejscowościach. Świadomość potrzeby dostarczania najnowszych rozwiązań jest stale obecna w firmach przemysłowych i starają się one korzystać z nowych zdobyczy stale podróżując po kraju w poszukiwaniu właściwych partnerów, będąc często fundatorami projektów naukowo-badawczych. Aż 70% fińskich firm współpracuje z partnerami z uniwersytetów, placówek naukowo-badawczych lub innych firm, co daje Finlandii wiodącą pozycję w Europie (średnia dla EU wynosi 25%).³

19.2. ZASADY FUNKCJONOWANIA MODELU

Istotne znaczenie dla sprawnego funkcjonowania modelu współdziałania nauki z przemysłem ma spójny, przewidywalny system finansowania poszczególnych etapów badań, począwszy od badań podstawowych po prace wdrożeniowe. Finansowanie oparte jest na kombinacji grantów, finansowania badań na zamówienie firm bądź konsorcjów, dopłat do badań realizowanych w konsorcjach przez instytucje rządowe, pożyczek dla firm podejmujących prace wdrożeniowe, inwestycji kapitału wysokiego ryzyka różnego pochodzenia, w tym instytucji publicznych, środków pochodzących z fundacji i innych.

Dla rozwiązań mających dobre perspektywy rynkowe ważne jest zapewnienie ciągłości właściwego finansowania w trakcie całego procesu naukowo-badawczo-wdrożeniowego. W innym przypadku na każdym z etapów – od prac koncepcyjnych, po produkcję prototypów, ich testy, po komercjalizację idei – rozwiązanie może zostać zaprzepaszczone. Trzeba przyznać, że Finlandii udało się stworzyć system finansowania dla każdego z etapów oraz prawidłowo funkcjonujące instytucje, które z jednej strony posiadają środki, z drugiej zaś poszukują stale dobrych pomysłów i rozwiązań. Dotyczy to zarówno bardzo wczesnych okresów badań, kiedy finansowanie pochodzi głównie od instytucji rządowych i firm, jak i okresu po wdrożenia, kiedy uaktywnia się kapitał inwestycyjny wysokiego ryzyka i prywatni inwestorzy. Instytucje te „kibicują” rozwojowi idei, monitorują aktualny stan, co więcej, same zgłaszają się z gotowością do dalszej współpracy i finansowania rozwoju. Tak więc uczeni mogą koncentrować się na swojej części prac,

³ *Towards a European Research Area. Key Figures 2001. Indicators for Benchmarking of National Research Policies.* European Communities, 2001, s. 73.

wiedząc, że mają partnerów w chwili, kiedy potrzebne jest finansowanie. Jednocześnie trzeba przyznać, że środki te dostępne są na zasadach konkurencyjnych i, choć każdy może się po nie zgłosić, otrzymują je najlepsi.⁴

Dla właściwego wykorzystania środków ważne jest stałe monitorowanie postępu prac naukowo-badawczych i odpowiednie reagowanie na wydarzenia mające miejsce w trakcie badań. Zajmuje się tym grupa zarządzająca projektem (*Johtoryhmä* lub *Project Management Group*), która składa się z przedstawicieli wszystkich stron finansujących badania, zarówno instytucji badawczych jak i instytucji publicznych finansujących badania i firm. Przewodniczącym jest zwykle przedstawiciel jednej z firm. Grupa ta zbiera się raz na 1-2 miesiące i podczas spotkania instytucja odpowiedzialna za realizację projektu zdaje sprawozdanie z postępu prac od ostatniego spotkania grupy. Dopiero po zaakceptowaniu dotychczasowych wyników przez wszystkich możliwe jest dalsze kontynuowanie prac i dalsze finansowanie projektu. Zdarza się, że podczas projektu pojawiają się nieoczekiwane pozytywne bądź negatywne wyniki i wtedy grupa zarządzająca projektem podejmuje decyzje co do dalszego postępowania: kontynuacji badań, zmiany kierunku, zaprzestania finansowania, itp. Takie postępowanie sprzyja racjonalnemu wykorzystaniu środków, zaś najbardziej aktywnie działają w tej grupie przedstawiciele firm, którzy stale weryfikują szanse swojego przedsiębiorstwa na uzyskanie korzyści ekonomicznych z faktu uczestniczenia w projekcie.

Często badania na określony temat skupiane są wokół narodowych programów badawczych, dla których tworzone są specjalne fundusze. Programy te wynikają z przyjętych przez rząd priorytetów w polityce przemysłowej i gospodarczej, stanowią odzwierciedlenie tendencji światowych w różnych dziedzinach nauki i techniki a także zapotrzebowania fińskiego przemysłu na nowe rozwiązania. Bardzo interesująco wygląda tworzenie takich programów, włączanie do nich określonych tematów badawczych, a także rozliczanie projektów i ich ocena. W tym ostatnim etapie oprócz publikacji, w postaci raportu końcowego projektu⁵ publikowany jest także raport, stano-

⁴ Istnieje ustalony i przejrzysty system oceny projektów wybieranych do finansowania i różni się on na każdym etapie postępu prac naukowo-badawczych. Jego opis wykracza poza ramy niniejszego opracowania. Bardzo istotną sprawą jest jednak ocena perspektyw komercjalizacji pomysłu i uzyskania konkretnych korzyści ekonomicznych, które wynikają z zaangażowania finansowego firm komercyjnych w projekty finansowane ze środków publicznych. Zależnie od etapu badań i stopnia ryzyka zaangażowanie to powinno wynosić od 10 do 50%. Dopiero przy zgromadzeniu takich funduszy przez ośrodek naukowo-badawczy możliwe jest uzyskanie finansowania z innych źródeł.

⁵ *The Electronics Design and Manufacturing Technology Programme 1991-1995*, Finland Report. Tekes, Helsinki, 1996, s. 160.

wiący ocenę wykonanych prac przez grupę niezależnych ekspertów, wybitnych specjalistów w danej dziedzinie, pochodzących zwykle z kilku krajów⁶. Taka końcowa analiza prac, razem z działaniami monitorującymi, wymusza jakość realizowanych prac, rozwój zespołów dobrych i zanikanie gorszych.

19.3. OULU – MODEL WSPÓŁDZIAŁANIA NAUKI Z PRZEMYSŁEM W PRAKTYCE

Dla praktycznej analizy modelu współdziałania nauki z przemysłem w Finlandii na potrzeby niniejszej publikacji wybrano rozwiązanie zastosowane w Oulu, mieście nieopodal koła podbiegunowego, zwanego w niektórych publikacjach „Krzemową Doliną Północy”⁷. Działające tutaj instytucje naukowo-badawcze i firmy znane są ze swej silnej pozycji w dziedzinie elektroniki, telekomunikacji i innych technik informacyjnych oraz medycyny, ochrony zdrowia i biotechnologii.

Wiele charakterystycznych cech z opisanych w niniejszym rozdziale posiadają także podobne rozwiązania zastosowane w innych ośrodkach w Finlandii, przede wszystkim w Helsinkach (Otaniemi) a także w Turku, Tampere i wielu mniejszych ośrodkach.

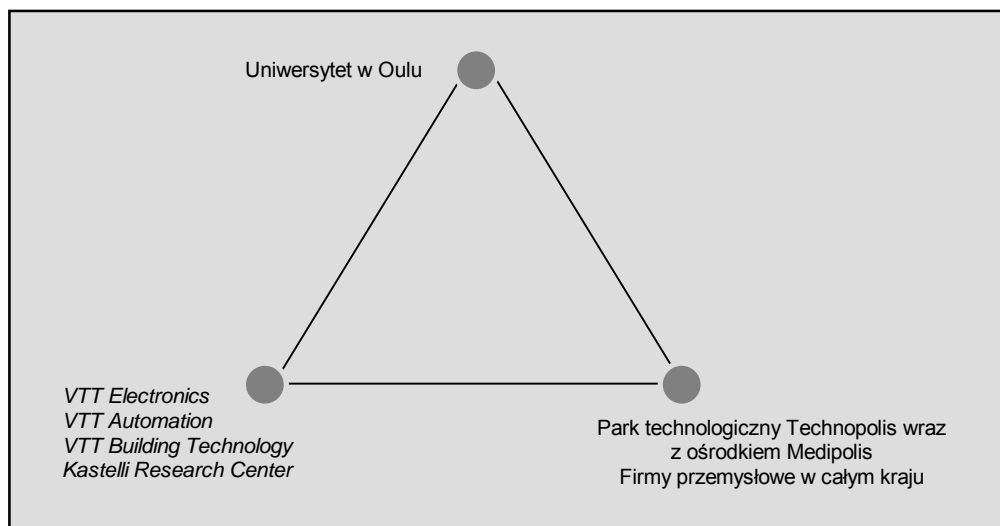
Bazą do realizacji fińskiego modelu współdziałania nauki z przemysłem w Oulu stanowią Uniwersytet w Oulu, trzy instytuty *VTT-Technical Research Centre of Finland: VTT Electronics, VTT Automation i VTT Building Technology*, instytut badawczy w dziedzinie medycyny i biotechnologii *Kastelli Research Center* oraz park technologiczny Technopolis wraz z ośrodkiem Medipolis (rysunek 19.2). W celu umożliwienia łatwych i częstych kontaktów pomiędzy specjalistami z laboratoriów badawczych i praktykami z firm wszystkie ośrodki rozmieszczone są na rozległym terenie blisko siebie. Taka lokalizacja zwiększa także efektywność prac, gdyż pomiędzy stronami istnieje możliwość szybkiego kontaktu w każdej wymagającej konsultacji sytuacji. Oprócz planowanych spotkań w sprawach naukowo-badawczych stworzona infrastruktura pozwala na stałe obcowanie stron w obiektach sportowych i restauracjach (lunch). Poprzez takie nieformalne spotkania badacze z prak-

⁶ J. Stroyan, K. Guy, J. Barrett, P. Weissglas, D. Williams, M. Kaitera, *The Electronics Design and Manufacturing Technology Programme 1991-1995*, Evaluation Report. Tekes, Helsinki, 1996, s. 84.

⁷ *Silicon Valley of the North*, „Financial Times”, 1995, October 9.

tykami z firm przemysłowych stale mogą wymieniać poglądy, rozważać na tematy nowych możliwości, oceniać potencjał ekonomiczny swoich rozwiązań.

Rysunek 19.2. Realizacja zasady trójkąta we współdziałaniu nauki z przemysłem na przykładzie ośrodka w Oulu



Źródło: Opracowanie własne.

Dzięki silnej pozycji każdej ze stron cały układ zbudowany w Oulu oddziałuje bardzo silnie na rozwój gospodarczy regionu, który osiąga lokalny wzrost GDP około 9% (1999 r.)⁸. Instytucje z Oulu oddziałują także na aktywność gospodarczą w całym kraju, uczestnicząc w projektach i tworząc rozwiązania dla firm z całej Finlandii. Ośrodek ten znany jest także w świecie, skutkiem czego Oulu realizuje projekty międzynarodowe zarówno z funduszy Unii Europejskiej jak również w postaci projektów bezpośrednio zamawianych przez firmy z całego świata.

Uniwersytet w Oulu

Uniwersytet w Oulu stanowi podstawową bazę naukową rozwoju nowoczesnego biznesu w regionie. Jest to młoda uczelnia, założona w 1958 roku. Pierwszych 400 studentów rozpoczęło zajęcia w 1959 roku. Obecnie uczelnia

⁸ D. Fairlamb, G. Edmondson, *Praca w toku. Widać oznaki rodzącej się Nowej Gospodarki*, „Business Week/Polska”, Nr 3.3 (95), marzec 2000, s. 24-27.

kształci około 14000 studentów na 6 fakultetach: nauk przyrodniczych, nauk humanistycznych, nauk technicznych, nauk medycznych, ekonomii i zarządzania oraz edukacji. Oprócz fakultetów uczelnia posiada wiele instytutów i centrów edukacji, skupiających wokół siebie specjalistów z różnych dyscyplin nauki.

Zatrudniając przeszło 4000 pracowników Uniwersytet w Oulu stanowi bardzo silne zaplecze w zakresie badań podstawowych oraz ich dalszego ukierunkowania dla lokalnego biznesu i promieniuje wiedzą na cały region Północnej Finlandii. Znakomicie wyposażona w najnowsze urządzenia badawcze i zatrudniająca specjalistów z różnych krajów, w wielu dyscyplinach Uczelnia znana jest również w świecie. Dotyczy to zwłaszcza niektórych dyscyplin technicznych i medycznych, które rozwijają się dzięki współpracy z przemysłem i zapotrzebowaniem z tej strony na najwyższej jakości badania naukowe.

Badania podstawowe, realizowane na Uniwersytecie, stanowią bazę dla wielu przyszłych rozwiązań przemysłowych. Przykładem może być Wydział Elektroniki czy Wydział Telekomunikacji. Oba wydziały odegrały znaczącą rolę w powstaniu i rozwoju wielu firm (w samym parku technologicznym jest ich przeszło 200), ale najbardziej znanym przypadkiem jest niewątpliwie Nokia, posiadająca w pobliżu wiele ośrodków badawczych i produkcyjnych (*Nokia Mobile Phones, Nokia Cellular Systems, Nokia Communications, Nokia Networks*). W pracach zespołów badawczych uczestniczą, obok pracowników naukowych, studenci i doktoranci. Prace dyplomowe i doktorskie powstają w wyniku badań, na które oczekują partnerzy, a ponieważ tematycznie dotyczą wiodących zagadnień z danej dyscypliny, są chętnie publikowane w światowych czasopismach. Fakultet Nauk Technicznych odegrał także ważną rolę prowadząc badania dla przemysłu papierniczego, elektronicznego (oprócz telekomunikacji także optoelektronika, technika laserowa, techniki komputerowe), automatyzacji maszyn i procesów przemysłowych, zaś Fakultet Nauk Medycznych i Szpital Uniwersytecki w Oulu w badaniach na rzecz medycyny i ochrony zdrowia (nowe metody i środki diagnostyczne i lecznicze) a także na rzecz farmacji, sprzętu medycznego i biotechnologii.

Istnieje znakomita współpraca uczonych z różnych dyscyplin w ramach realizowanych projektów. Lekarze mają za partnerów wybitnych specjalistów z dziedziny technik komputerowych, optycznych i laserowych, chemii i biologii, opracowując wspólnie nowe koncepcje i tworząc podstawy nowych rozwiązań. Do wielu projektów realizowanych na uczelni zapraszani są specjaliści prowadzący badania stosowane oraz przedstawiciele firm (dwa pozostałe wierzchołki trójkąta, rysunek 19.2), aby możliwie wcześniej

przemysł mógł zrozumieć, co dzieje się w laboratoriach badawczych, jakie są wyniki prowadzonych prac i aby wszystkie strony szybko i elastycznie reagowały na rodzące się w badaniach podstawowych nowe możliwości.

Ośrodki badań stosowanych

Ośrodki badań stosowanych włączają się do projektów w końcowym etapie prac badawczych prowadzonych w laboratoriach uniwersyteckich bądź przejmują wyniki tych badań, kontynuując dalsze prace z uwzględnieniem realiów naukowo-innowacyjnych i produkcyjno-ekonomicznych. Do nich kierowane są kroki, kiedy powstaje pomysł kreowania produktów na podstawie znanych dotąd wyników badań, gdyż badania stosowane uwzględniają wiele realnych zagadnień, pomijanych czasem w badaniach podstawowych.

Najważniejsze dla lokalnego biznesu są w dziedzinach technicznych ośrodki *VTT-Technical Reserarch Centre of Finland*, tj. *VTT Electronics*, *VTT Automation* i *VTT Building Technology*. Szczególnie pierwszy z wymienionych, zatrudniający prawie 350 osób, odgrywa ogromną rolę w realizacji projektów dla wielu firm z sektora elektroniki, optoelektroniki, telekomunikacji, technik komputerowych i nowych mediów. Instytut posiada nowoczesne, znakomicie wyposażone laboratoria, zawierające m.in. pomieszczenia o podwyższonej czystości (*clean rooms*) do procesów wymagających środowiska o bardzo małym zanieczyszczeniu, ciemnie (*dark rooms*) do badań optycznych i optoelektronicznych, urządzenia do mechanicznych i termicznych badań zmęczeniowych, nowoczesne urządzenia mechaniczne i laserowe do obróbki szkła, ceramiki, metali i stopów. Są także rozbudowane pomieszczenia testowe oraz najwyższej klasy sprzęt komputerowy, narzędzia do wirtualnego modelowania i testowania produktów (tak m.in. projektowane i testowane są telefony Nokii i inne produkty z dziedziny *mobile multimedia*).

Podobne znaczenie dla firm z sektora automatyki, automatyzacji maszyn i procesów ma *VTT Automation*. To ważne zaplecze dla rozwiązań fińskiego koncernu Kone, produkującego windy i dźwigi portowe, firmy Valmet, jednego ze światowych liderów w dziedzinie maszyn do produkcji papieru, turbin oraz różnego rodzaju urządzeń i systemów sterowania, dla mającego swą główną siedzibę w Oulu koncernu Rautaruukki, potentata w dziedzinie przemysłu metalowego, stalowniczego oraz systemów pomiarowych i automatyki do procesów ich wytwarzania, i wielu innych większych i mniejszych firm.

VTT oferuje swoje usługi małym firmom i dużym potentatom przemysłowym, od kilkudziesięciogodzinnego konsultingu po rozbudowane, wieloletnie projekty badawcze oraz nadzór na wdrożeniu. Jest silnym i godnym

zaufania partnerem, dbającym o to by zawsze posiadać wysokiej klasy kadre, najnowszą wiedzę i sprzęt, i aby oferować klientom to, co w danej dziedzinie najlepsze. Klienci zaś nie muszą rozwijać sami swoich zasobów osobowych, co dla małej firmy (a takich w Finlandii jest wiele) jest bardzo trudne lub wręcz niemożliwe. Większym firmom współpraca z VTT pozwala obniżyć koszty operacyjne, gdyż utrzymują one własne zespoły badawcze tylko w niezbędnym zakresie zaś za usługi VTT płacą wtedy, kiedy rzeczywiście z nich korzystają. VTT stara się zaś o to, aby klienci byli odpowiednio poinformowani o tym, co w danej chwili dzieje się w nauce i może mieć wpływ na rozwój ich produktów i przyszłość biznesu.

Ważną bazę dla rozwoju nowoczesnych rozwiązań z dziedziny medycyny i biotechnologii stanowi w Oulu Centrum Badawcze Kasetli (*The Kastelli Research Center*). Posiadając wiedzę i doświadczenie w takich dziedzinach jak mikrobiologia medyczna i fizjologia, serologia, psychofizjologia i ergonomia, immunologia, toksykologia i inne, a także szczególną wiedzę w dziedzinie medycyny arktycznej i fizjologii w niskich temperaturach, Kastelli jest właściwym partnerem dla wielu firm. Stanowi też ważny w Skandynawii ośrodek medycyny arktycznej oraz afiliowane Centrum Medycyny Arktycznej Światowej Organizacji Zdrowia (WHO).

Oprócz zagadnień omówionych wyżej istnieje jeszcze inny aspekt, świadczący o tym, jak ważną rolę odgrywają ośrodki badań stosowanych w rozwoju biznesu w regionie. Wielu specjalistów, po zdobyciu doświadczenia w ośrodkach badawczych, podejmuje wyzwanie kontynuowania kariery zawodowej w firmach, często tworząc własne spółki. Często nowe firmy zakładane są przez zespół badawczy i są efektem konkretnych projektów (*spin-off companies*). Te małe przedsięwzięcia, bazujące na szczególnej wiedzy i osobistym doświadczeniu pojedynczych osób, dostarczają na rynek produkty i usługi bardzo dobrze odpowiadające aktualnym potrzebom. Bardzo często też z powodu małych rozmiarów własnego rynku, firmy te szybko stają się eksporterami, zdobywając większą część swych przychodów z działalności na rzecz firm zagranicznych, i wnosząc własny wkład do pozytywnego bilansu handlowego Finlandii.

Park technologiczny Technopolis wraz z ośrodkiem Medipolis

Park technologiczny Technopolis powstał w 1982 roku z inicjatywy lokalnych przedsiębiorców i działaczy samorządowych. Celem przedsięwzięcia było podjęcie próby zapoczątkowania w mało zaludnionym regionie ośrodka nowoczesnych technologii, który powinien stać się bazą rozwoju i przyszłości miasta i całego regionu. Przedsięwzięcie wzorowano na amerykańskich

rozwiązaniach z Silicon Valley i okolic Bostonu, uwzględniając specyfikę Finlandii oraz przyszłe kierunki rozwoju przemysłu na świecie. Po kilkuletnim rozwoju i sukcesach w dziedzinie nowych technologii Technopolis rozszerzył zakres swoich zainteresowań tworząc ośrodek Medipolis, gdzie na polu biznesowym integrowane są osiągnięcia nowych technologii z osiągnięciami w dziedzinie medycyny, farmacji i biotechnologii.

Park technologiczny zlokalizowany został w północnej części miasta (Linnanmaa), obok Uniwersytetu w Oulu i ośrodków badawczych VTT, zaś Medipolis w pobliżu szpitala uniwersyteckiego. Technopolis posiada radę nadzorczą złożoną z wybitnych naukowców i praktyków przemysłu. Jako instytucja specjalizująca się w tworzeniu otoczenia i warunków dla rozwoju nowoczesnego biznesu Technopolis oferuje firmom wysokiej jakości pomieszczenia biurowe i przemysłowe wraz z infrastrukturą, szereg profesjonalnych usług wspomagających prowadzenie biznesu (dla początkujących firm na bardzo korzystnych zasadach finansowych), a także doradztwo w dziedzinie biznesu i aktualnej sytuacji w danym sektorze. Technopolis świadomie wybiera firmy do lokalizacji na terenie Parku i tworzy wokół nich wizję i atmosferę sukcesu (działania marketingowe i PR). I rzeczywiście większość zlokalizowanych tam firm odniosło sukces rynkowy, znakomicie rozwija się, a wiele z powstałych przedsięwzięć prowadzi z powodzeniem ekspansję na rynki zagraniczne.

Firmy w Technopolis i Medipolis działają na froncie najnowszych w świecie rozwiązań. Prowadząc działalność biznesową stale potrzebują partnerstwa i stałej pomocy naukowców, konsultacji w sprawach wdrażanych rozwiązań i wsparcia w dalszym ich rozwoju wraz z postępem badań naukowych. Bliskość silnych ośrodków naukowych, łatwy dostęp i możliwość niemal codziennych kontaktów ma podstawowe znaczenie dla osiągniętych przez firmy wyników. Zaś dobre przykłady i znakomite wyniki wielu firm działają na wyobraźnię i powodują stały wzrost zainteresowania ze strony nowych uczestników, pragnących dołączyć do grona tych, którzy już odnieśli sukces.

Obecnie w Technopolis i Medipolis ulokowało się przeszło 200 firm, zatrudniających razem przeszło 5000 osób. Powierzchnia budynków wynosi przeszło 150 tys.m². Sukces spowodował dalszy rozwój i obecnie planuje się nowe inwestycje w Oulu o powierzchni ok. 100 tys.m², gdzie w ciągu kilku najbliższych lat znajdzie zatrudnienie następne 5000 osób. Technopolis buduje też swoje nowe biura w pobliżu lotniska w Helsinkach (Vantaa), o powierzchni 64 tys. m², aby ułatwić firmom prowadzenie działalności na południu Finlandii i wygodniejszy dostęp do rynków europejskich.

Korzyści dla partnerów i dla regionu

W przedstawionym modelu wszystkie strony wynoszą korzyści z uczestnictwa w procesie współpracy instytucji naukowych z przemysłem: uniwersytet, ośrodki badań stosowanych i firmy. Każda ze stron jest świadoma, że inni partnerzy jej potrzebują i oczekują na wyniki prowadzonych prac. To pozwala na stabilny i konsekwentny rozwój, zmniejsza ryzyko ponoszonych inwestycji, szybciej przynosi wyniki, stwarza dobrą perspektywę rozwoju karier osobistych. Z doświadczeń ostatnich lat widać wyraźnie rozwój Uniwersytetu w Oulu, który rozbudowuje się, tworzy nowe kierunki studiów, nowe centra badawcze. Rozbudowuje się także VTT i Technopolis. Ten ostatni stał się ostatnio spółką publiczną notowaną na giełdzie w Helsinkach.

Z efektów współpracy nauki z przemysłem korzystają także inwestorzy. Dotyczy to inwestorów prywatnych, podejmujących ryzyko na najwcześniejszym etapie przedsięwzięć biznesowych oraz uaktywniający się później kapitał podwyższonego ryzyka (*venture capital*), który występuje jako kapitał prywatny a także jako środki budżetowe zarządzane przez odpowiednie firmy na zasadach rynkowych (np. *SITRA – The Finnish National Fund for Research and Development*, który podlega bezpośrednio parlamentowi). Zaś stały dostęp środków finansowych na badania, rozwój i wdrożenia powoduje stabilne i harmonijne funkcjonowanie całego systemu dostarczania nowoczesnych idei i rozwiązań na rynek oraz ich wykorzystania w gospodarce.

Aby możliwe było efektywne współdziałanie nauki z przemysłem potrzebne są do tego także pewne warunki środowiskowe. Istotnym czynnikiem są w każdym konkretnym działaniu władze lokalne, współpracujące przy tworzeniu infrastruktury i wspierające nowatorskie działania. Dla lokalnej społeczności wynikają z tego różnorakie korzyści: wysoka jakość szkolnictwa podstawowego i średniego (w Oulu już uczniowie niektórych szkół podstawowych odbywają wybrane zajęcia na uniwersytecie), wysoka jakość szkolnictwa zawodowego mającego u boku nowoczesny poligon do praktyk i zdobywania doświadczenia, dynamiczny rozwój przemysłu, transportu, i kultury. Wszystko to przekłada się na duży wzrost lokalny produktu krajowego brutto, niski poziom bezrobocia i wzrost poziomu życia ludzi, powodując dynamiczny rozwój zarówno samego miasta jak i całego regionu. Do tego „miasta technologii” jak Oulu jest często nazywane, chętnie przyjeżdżają absolwenci najlepszych światowych uczelni (np. MIT) i specjaliści z najlepszych światowych firm.

19.4. ŚWIADOMOŚĆ POTRZEBY INNOWACYJNOŚCI A FUNKCJONOWANIE MODELU

Opisany wyżej model współpracy nauki z przemysłem byłby niemożliwy bez jednego ważnego elementu, a mianowicie ogólnej i ciągle pogłębianej w Finlandii świadomości potrzeby innowacyjności na każdym szczeblu działalności wszystkich instytucji związanych z nauką, przemysłem, władzami lokalnymi i wysokimi kręgami rządowymi. Bez stałej innowacyjności wszystkie działania są tymczasowe i nie zapewniają stałej przewagi konkurencyjnej tak poszczególnych firm jak i całej gospodarki.⁹

Ważną rolę w promocji innowacyjności odgrywało i odgrywa państwo, które jednak nie rozbudowało w gospodarce biurokratycznych metod zarządzania, lecz podejmowało i podejmuje działania liberalizujące. Przykładem może być np. sektor telekomunikacyjny, który poddany został działaniom deregulacyjnym wcześniej niż w większości pozostałych krajów europejskich. Działania państwa w dziedzinie innowacyjności nie sprowadzają się wyłącznie do promocji koncepcji, ale także do aktywnego uczestnictwa w procesie poprzez publiczne instytucje *venture capital*, produkcję wysoko wykwalifikowanej kadry pracowniczej oraz rozwój odpowiedniej infrastruktury (w zakresie energii elektrycznej, telekomunikacji, transportu, mieszkalnictwa, infrastruktury miejskiej, ochrony środowiska), co razem stymuluje wzrost gospodarczy i zapobiega degradacji warunków do prowadzenia biznesu. Są to działania odmienne od polityki prowadzonej np. w Kalifornii, gdzie rozwiązania bazujące wyłącznie na mechanizmach rynkowych spowodowały kryzys w dostawach energii elektrycznej w 2001 roku, zagrażając firmom i kondycji ekonomicznej całego regionu.

Finlandia w swej otwartej polityce innowacyjności stara się uwzględnić całe społeczeństwo. Buduje w ten sposób świadomość zarówno na poziomie tworzenia nowych produktów i usług jak także ich wykorzystania, kreując tym samym rynek zbytu i świadomych, wymagających konsumentów. Ponieważ rynek krajowy jest zbyt mały dla wysoko zaawansowanych, nowoczesnych rozwiązań, fińskie przedsiębiorstwa patrzą szeroko na możliwości zbytu w innych krajach w Europie i na świecie.

⁹ *Katsastus 2000: Tiedon ja osaamisen haasteet* (Review 2000: The Challenge of Knowledge and Know-how), Science and Technology Policy Council of Finland, Helsinki 2000, s. 88.

G. Schienstock, T. Hämäläinen, *Transformation of the Finnish innovation system. A Network Approach*, SITRA, Helsinki, 2001, s. 247.

Innowacyjność odgrywa pierwszoplanową rolę w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (*knowledge-based economy*) i staje się jednym z głównych elementów konkurencyjności gospodarki Finlandii w czasach globalizacji. Dotyczy to zarówno innowacyjności w sensie technicznym i technologicznym jak również w sensie organizacyjnym, które w zestawieniu tworzą razem najwyższej wartości aktywa w bilansie kraju, bardzo trudne do skopiowania. Dzięki innowacyjności ma miejsce tworzenie się nowych dziedzin przemysłu i usług opartych na wiedzy (*knowledge-based industries* i *knowledge-intensive services*), zaś systematyczne podejście do tego procesu jest dużym wyzwaniem dla ekspertów na każdym poziomie wiedzy, technologii i zarządzania.

PODSUMOWANIE

W dobie ogromnego znaczenia wiedzy dla rozwoju gospodarczego kraju podstawową rolę odgrywa współdziałanie nauki z przemysłem. Przedstawiony wyżej fiński model współdziałania pomiędzy twórcami i użytkownikami wiedzy oparty jest na badaniach podstawowych, badaniach stosowanych oraz przemysłowym wykorzystaniu nowych zdobyczy nauki. Działając w synergii poszczególne grupy utrzymują partnerskie stosunki. Dostawcy wiedzy proponują przemysłowi nowe koncepcje i rozwiązania (efekt *push*) zaś firmy zadają naukowcom pytania o nowe rozwiązania dla ich biznesu (efekt *pull*). W przekazaniu najnowszych zdobyczy badań podstawowych do przemysłu ważną rolę odgrywają badania stosowane, gdzie następuje weryfikacja możliwości komercjalizacji nowych osiągnięć naukowych i gdzie nadawany jest im wymiar rynkowy.

Przedstawiony model został zweryfikowany praktycznie w wielu ośrodkach w Finlandii przynosząc wymierne korzyści i stawiając kraj wśród najbardziej nowoczesnych i konkurencyjnych w świecie. Omówiony przykład Oulu pokazuje w szczegółach jak funkcjonują poszczególne elementy modelu, jakie potrzebne są do tego warunki i jakie korzyści wynikają dla środowiska naukowego, firm przemysłowych, rozwoju regionu i gospodarki kraju. Należy podkreślić, że model ten jest stale rozwijany i ulepszany, i włączane są do niego nowe rozwiązania organizacyjne i techniczne.

Ważną rolę we współdziałaniu nauki z przemysłem w Finlandii odgrywa państwo, zarówno przez szeroką i wielowymiarową promocję idei innowacyjności jak również przez odpowiednie, stale wzrastające nakłady finansowe

przeznaczone na badania i rozwój. Nie mniej od samych nakładów ważne jest stałe monitorowanie sposobu wykorzystania środków w celu zapewnienia właściwego nimi gospodarowania i alokacji zasobów w programach i projektach przynoszących największe zyski w sensie gospodarczym i społecznym.

BIBLIOGRAFIA

- M. Castells, P. Himanen, *The Finnish Model of the Information Society*, SITRA, Helsinki, 2001, s. 130.
- G. Edmondson, *In the Cold and the Dark, High-Tech Heat*, „Business Week”, September 25, 1995.
- The Electronics Design and Manufacturing Technology Programme 1991-1995*, Final Report. Tekes, Helsinki, 1996, s. 160.
- D. Fairlamb, G. Edmondson, *Praca w toku. Widać oznaki rodzącej się Nowej Gospodarki*, „Business Week/Polska”, Nr 3.3 (95), marzec 2000, s. 24-27.
- K. Husso, S. Karjalainen, T. Parkkari, *Suomen tieteen tila ja taso (The State and Quality of Scientific Research in Finland)*, Suomen Akatemia, 6/00, Helsinki, 2000, s. 308.
- Katsastus 2000: Tiedon ja osaamisen haasteet (Review 2000: The Challenge of Knowledge and Know-how)*, Science and Technology Policy Council of Finland, Helsinki 2000, s. 88.
- G. Schienstock, T. Hämmäläinen, *Transformation of the Finnish innovation system. A Network Approach*, SITRA, Helsinki, 2001, s. 247.
- „Silicon Valley of the North”, „Financial Times”, October 9, 1995.
- J. Stroyan, K. Guy, J. Barrett, P. Weissglas, D. Williams, M. Kaitera, *The Electronics Design and Manufacturing Technology Programme 1991-1995*, Evaluation Report. Tekes, Helsinki, 1996, s. 84.
- Towards a European Research Area. Key Figures 2001. Indicators for benchmarking of national research policies*. European Communities, 2001, s. 73.
- E. Tunkelo, *Oulun teknologiakylä 1980-1988*, Oulun yliopisto, Oulu, 1988, s. 93.
- The World Competitiveness Report 2000, World Economic Forum, IMD, Lausanne, 2000.