

Joanna Miklewska

LOKALNE PODEJŚCIE SYSTEMOWE DO TRANSFERU WIEDZY I INNOWACJA OTWARTA W WARUNKACH GLOBALNYCH WYZWAŃ

LOCAL SYSTEMS APPROACH TO KNOWLEDGE TRANSFER AND OPEN INNOVATION UNDER GLOBAL CHALLENGES

Katedra Zastosowań Matematyki w Ekonomii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. Klemensa Janickiego 31, 71-270 Szczecin, e-mail: jmiklewska@zut.edu.pl

Summary. The paper presents an Open Innovation paradigm widely accepted in the Research and Development (R&D) area since 2003. PhD and postgraduate studies and trainings for scientific workers were used as examples on which the following paper was based. Emerging of spin-off enterprise on the base of high school as a sample of local transfer of knowledge and innovation is elaborated. EU's Structural Funds are very helpful in building of this spin-off enterprise as Information Society and Knowledge-based Economy Center. Stakeholders, as well as proximity of the agglomeration, play a very important part in creating such a center.

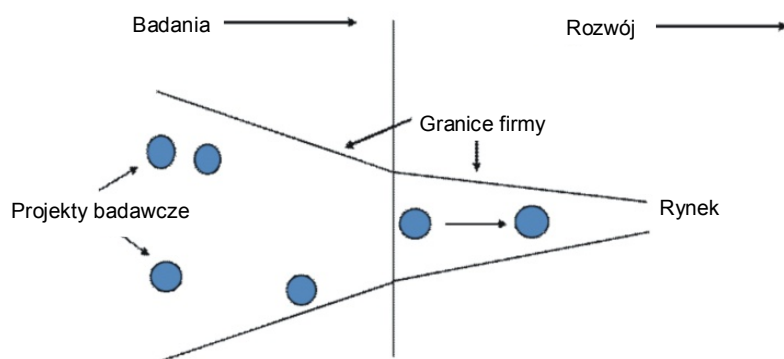
Słowa kluczowe: innowacja otwarta, podejście systemowe, *spin-off*.
Key words: open innovation, spin-off, systems approach.

WSTĘP

Od początku XXI wieku obowiązują w Unii Europejskiej (UE) paradygmaty, którymi są: gospodarka oparta na wiedzy (ang. *knowledge-based economy*), Lisbon Strategy (European Council... 2000) i rozwój zrównoważony (ang. *sustainable development*) – Gothenburg... (2001). Równolegle nabrały znaczenia takie pojęcia i procesy, jak:

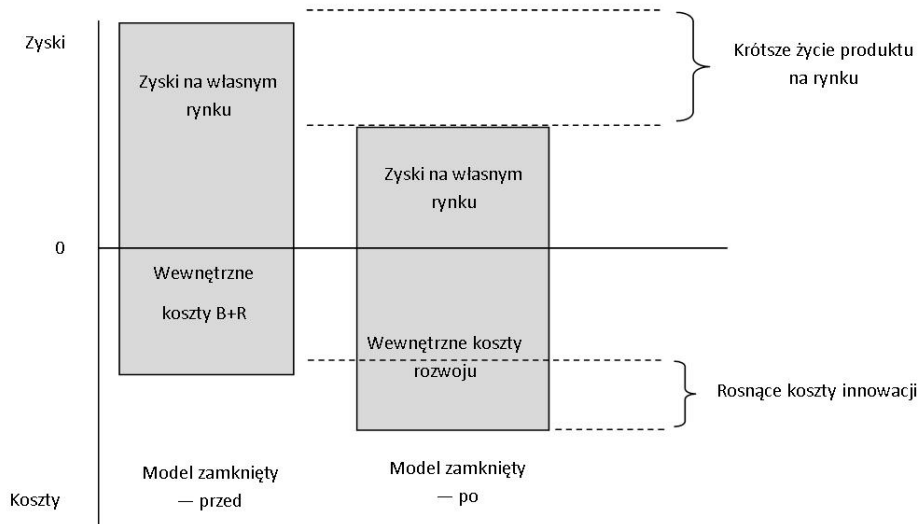
- prawa własności intelektualnej i przemysłowej;
- zarządzanie tymi prawami własności;
- komercjalizacja tych praw;
- zarządzanie systemem badań i rozwoju (B + R) w jednostkach naukowych;
- innowacja otwarta (IO) vs. zamknięta (IZ) – rys. 1, 2, 3, 4.

Wielu interesariuszy (ang. *stakeholders*) uczestniczy w transferze wiedzy i innowacji w warunkach lokalnych. Literatura przedmiotu zwykle wyróżnia trzech najważniejszych: jednostki naukowe, przedsiębiorstwa i urzędy administracji państwowej (Etzkowitz i Leydesdorff 1995).

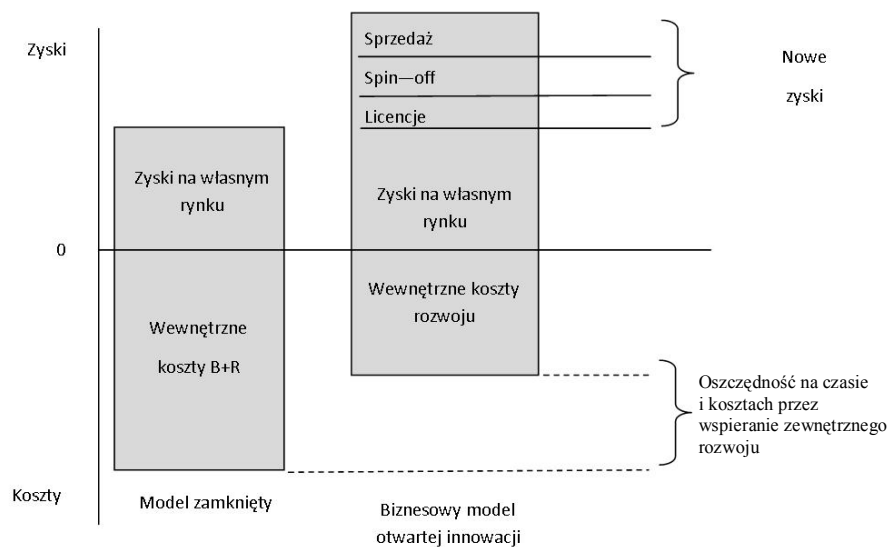


Rys. 1. Innowacja zamknięta

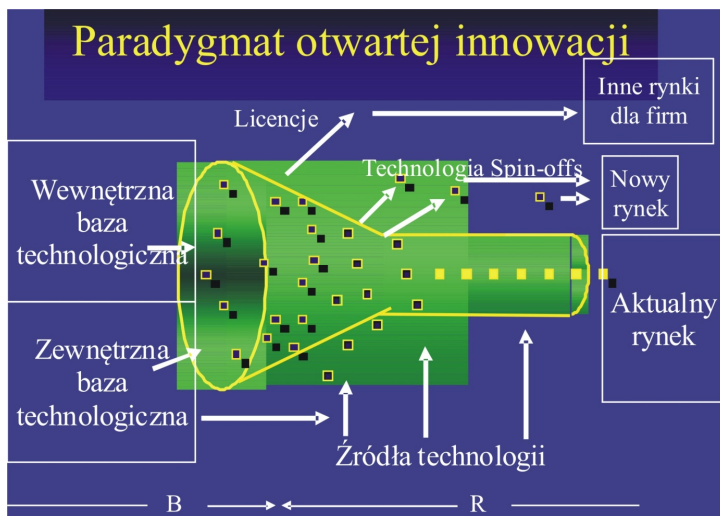
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Open Innovation: Researching... (2006).



Rys. 2. Innowacja zamknięta. Analiza ekonomiczna



Rys. 3. Nowy biznesowy model otwartej innowacji



Rys. 4. Innowacja otwarta

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Open Innovation: Researching... (2006).

Chesbrought, badając procesy rozprzestrzeniania się wiedzy (ang. *knowledge spillover, knowledge diffusion*) pomiędzy jednostkami naukowymi a przedsiębiorstwami innowacyjnymi, jako pierwszy zaproponował do opisu tych zjawisk, pojęcie IO (Open Innovation: Researching... 2006).

INNOWACJA OTWARTA (IO)

Inwestowanie w sferę B+R (ang. R&D, *research and development*) musi podlegać zasadom, które stosuje się w podejściu systemowym (ang. *systems approach*) i myśleniu systemowym (ang. *systems thinking*). Podstawą jest inwestowanie w wiedzę pracowników tej sfery. Idea IO jest już powszechna, choć nie do końca uświadamiana na polskich uczelniach, ale zawsze problem tkwi w szczegółach. IO jest najlepiej widoczna tam, gdzie duże problemy globalne trzeba rozwiązywać lokalnie. Takim spektakularnym przykładem był konkurs na „Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych” w ramach programu strategicznych badań naukowych i prac rozwojowych „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”. Konkurs nadzorowało w 2009 roku Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR). Zgłosiło się kilka konsorcjów naukowych. Jednym z nich było konsorcjum naukowo-przemysłowe powstałe w powiązaniu z Instytutem Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (IBMER, obecnie, po połączeniu z IMUZ, Instytut Technologiczno-Przemysłowy z siedzibą w Falentach koło Warszawy). W skład tego konsorcjum weszło wielu przedstawicieli instytutów PAN i uczelni, zakładów badawczych i jednostek naukowych sektora B + R (w tym autorka jako przedstawicielka ZUT). Na podstawie literatury przedmiotu, ale też przede wszystkim na podstawie własnych doświadczeń z tych dwóch obszarów (badanie i rozwój) konsorcjum przygotowało innowacyjny projekt zakładający osiągnięcie następujących celów:

1. Opracowanie i rozwój technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z biomasy oraz odpadów z wykorzystaniem metod zgazowania i pirolizy, konwersji biologicznej (w tym z użyciem ogniw paliwowych).

2. Opracowanie efektywnych sposobów produkcji paliw płynnych z biomasy lub odpadów pochodzenia rolniczego (odpadów biomasowych).

Zadania badawcze obejmowały:

1. Badania pilotowe układów kogeneracyjnych zintegrowanych z procesami zgazowania i pirolizy, ukierunkowane na przygotowanie typoszeregów rozproszonych układów energetycznych i uwzględniające:

- skalę docelową procesu;
- różne możliwości wykorzystania produktu gazowego w układach kogeneracyjnych (silnik spalinowy, ogniwo paliwowe);
- analizę dostępności i wybór paliw;
- bezpieczeństwo procesowe;
- sposób postępowania z odpadami z procesu zgazowania;
- optymalizację procesu;
- ocenę wpływu wdrożenia technologii na środowisko naturalne.

2. Badania pilotowe układów kogeneracyjnych zintegrowanych z procesami konwersji biologicznej biomasy, ukierunkowane na przygotowania typoszeregów rozproszonych układów energetycznych i uwzględniające:

- analizę dostępności i wybór grup surowców;
- bezpieczeństwo procesowe;
- sposób postępowania z odpadami pofermentacyjnymi;
- optymalizację procesu;
- różne możliwości wykorzystania produktu gazowego w układach kogeneracyjnych (silnik spalinowy, ogniwo paliwowe);
- ocenę wpływu wdrożenia technologii na środowisko naturalne.

3. Badania pilotowe i opracowanie zintegrowanego systemu produkcji paliw płynnych i energii (biorafinerii) z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych, uwzględniające:

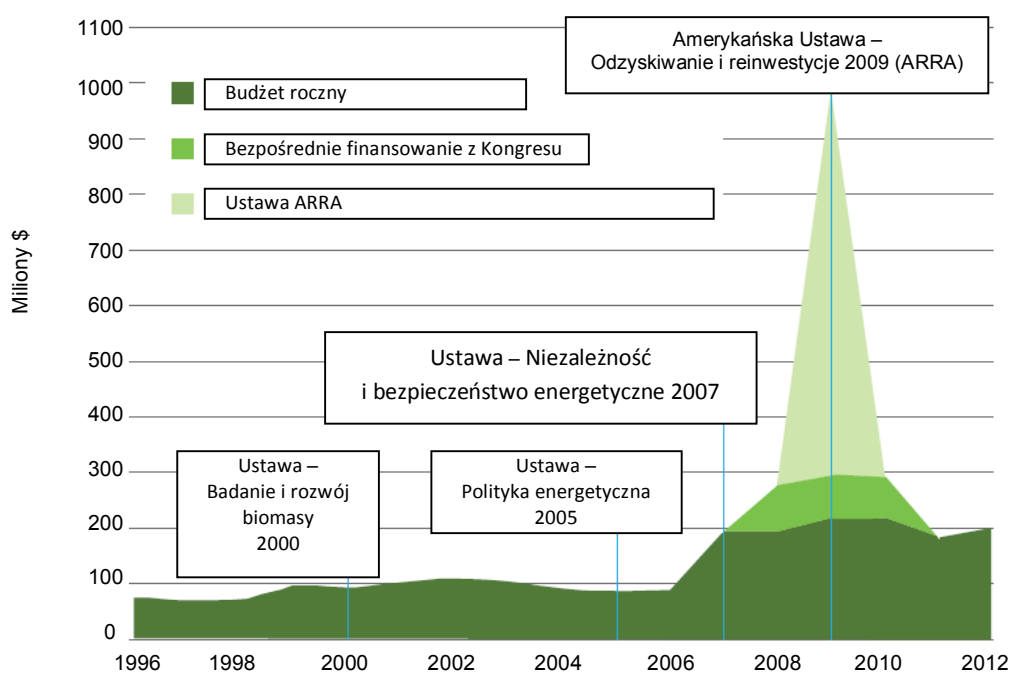
- analizę możliwości zastosowania odpadów z produkcji paliw płynnych z odnawialnych źródeł energii do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej;
- optymalizację systemu biorafinerii zintegrowanego z urządzeniami do wytwarzania energii i ciepła metodami zgazowania lub konwersji biologicznej z wykorzystaniem ogniwa paliwowego lub silnika spalinowego z generatorem prądu.

4. Opracowanie i badania układu hybrydowego z ogniwami paliwowymi do generacji energii elektrycznej i ciepła jako elementu rozproszonego systemu energetycznego, w tym:

- opracowanie technologii skalowalnego modułu stosu ogniwi paliwowych, umożliwiającego wykorzystanie możliwie wielu rodzajów paliw oraz wzrost sprawności w trakcie łączenia modułów w jednostki o wyższej mocy;
- opracowanie założeń konstrukcyjnych oraz demonstracja prototypu układu sprzężonej generacji energii elektrycznej i ciepła z użyciem skalowalnego modułu stosu ogniwi paliwowych.

5. Analizę możliwości integracji opracowanych technologii przez powiązanie strumieni masy, ciepła i energii z uwzględnieniem oceny ryzyka.

6. Ocenę opłacalności wdrożenia opracowanych technologii.

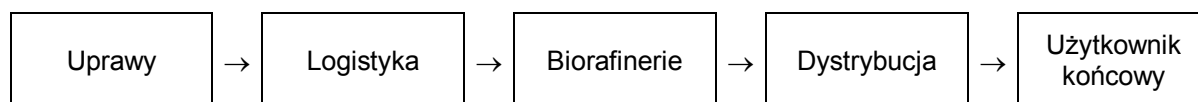


Rys. 5. Akty prawne i fundusze uruchomione dla programu „Biomasa” w USA

Źródło: Biomass... (2011, s. 19), Annual... (2011, s. 3)

Podobny program, realizowany już systemowo w USA, jest nadzorowany przez Departament Energii (DoE – Department of Energy). Przygotowania do niego rozpoczęły się już za kadencji prezydenta Clintona (rys. 5). Niezwykle przyspieszenie nastąpiło z chwilą, gdy prezydentem został Barack Obama.

Tradycyjne podsystemy w łańcuchu przetwarzania biomasy pokazuje rys. 6. Rozpoczyna się od podsystemu użytkowanie i zagospodarowanie ziemi (ang. *Land Use / Land Cover Change System – Feedstock Production System*), następnie są w kolejności: logistyka, biorafinerie, dystrybucja i użytkownik końcowy.



Rys. 6. Podsystemy w łańcuchu przetwarzania biomasy
Źródło: Biomass... (2011).

Skala przedsięwzięcia jest ogromna. W Polsce nie ma takiej koordynacji na poziomie państwa, jaka jest w USA. Mamy bardzo dużo rozproszonych ośrodków B + R (IUNG, SGGW, IBMER (ITP), Instytut Maszyn Przepływowych i inne), a więc mamy też rozproszoną wiedzę, która przynosi wiele patentów i innowacyjne instalacje przemysłowe (biogazownie, spalarnie i inne). Ale wśród tej innowacji otwartej nie ma nauczania na różnych poziomach (średnim, wyższym, podyplomowym, doktorskim i postdoktorskim). Zadaniem szkół wyższych i instytutów PAN jest uruchamianie innowacyjnych studiów podyplomowych, doktorskich i staży postdoktorskich dla specjalistów, którzy po ich ukończeniu potrafią kierować projektami w ramach tak bardzo interdyscyplinarnych programów, jak na przykład program badań naukowych i prac rozwojowych „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”. Autorka ukończyła w 2011 roku studia podyplomowe dla pracowników jednostek naukowych „Innowacyjne zarządzanie systemem B + R w jednostkach naukowych” w ramach projektu współfinansowanego przez UE. Realizacja tych studiów podyplomowych jest praktycznym przykładem firmy *spin-off*, działającej wspólnie z macierzystą uczelnią i zastosowania IO. Uczelnia zatrudniła do prowadzenia zajęć najlepszych specjalistów z zakresu zarządzania systemem B + R. Partnerem w projekcie jest Fundacja Centrum Innowacji FIRE, wiedzę prawniczą związaną z zarządzaniem własnością intelektualną przekazują prawnicy międzynarodowej kancelarii CLIFFORD CHANCE, są też zatrudnieni specjaliści z Urzędu Patentowego RP, Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Centrów Transferu Technologii uczelni krakowskich i wrocławskich. Wśród studentów / absolwentów tych studiów podyplomowych są pracownicy NCBiR, instytutów PAN, politechnik: Gdańskiej, Warszawskiej, Białostockiej, Uniwersytetu Warszawskiego, Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Wyższej Szkoły im. Włodkowica, instytutów: Łączności, Elektrotechniki, Lotnictwa, Instytutu Matki i Dziecka, wyższych szkół publicznych i niepublicznych, jednostek badawczo-rozwojowych.

USTAWICZNE KSZTAŁCENIE PRACOWNIKÓW SFERY B + R

Innym przykładem IO jest ustawiczne kształcenie. Oferta studiów podyplomowych powinna zostać uzupełniona o interdyscyplinarne studia doktorskie i staże postdoktorskie dla pracowników sfery B + R (R&D), a właściwie pracowników zatrudnionych w całym łańcuchu

RDD&D (*R – Research, D – Development, D – Demonstration, D – Deployment*), jak to się dzieje w USA w programie „Biomasa”. Taki projekt dla trzech instytutów PAN: Instytutu Podstaw Informatyki, Instytutu Badań Systemowych oraz Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęcz, napisano w interdyscyplinarnym zespole, w którego pracach brała udział autorka (Miklewska 2011). Zespół tworzyli naukowcy z różnych jednostek naukowych, również spoza instytutów PAN. 22 kwietnia 2010 roku projekt zgłoszono do konkursu w ramach programu operacyjnego „Kapitał ludzki”. Projekt zakwalifikowano do realizacji. Prace nad projektem rozpoczęły się w styczniu 2011 roku i potrwają do grudnia 2015 roku. Przewiduje się dwie pełne edycje trzyletnich studiów doktoranckich, całkowicie w języku angielskim, uzupełnione o staże postdoktorskie do 2015 roku. Zakłada się trwałość projektu do 2020 roku. Studentami będą Polacy i studenci zagraniczni zatrudnieni w jednostkach naukowych. Wykładać będą profesorowie z Polski i z zagranicy wyłonieni na zasadzie konkursu.

W podrozdziale „Innowacja otwarta (IO)” niniejszego artykułu napisano, że projekt dotyczący odnawialnych źródeł energii powinien obejmować: analizę możliwości integracji opracowanych technologii przez powiązanie strumieni masy, ciepła i energii z uwzględnieniem oceny ryzyka (pkt 5) oraz ocenę opłacalności wdrożenia opracowanych technologii (pkt 6). Te dwa punkty łączą się bardzo silnie przez kolejne globalne wyzwania, mianowicie zmianę klimatu i ekonomię zasobów odnawialnych (Heal 2010). W projekcie, podobnie jak w innych programach współfinansowanych przez UE, trzeba uwzględnić zasady zrównoważonego rozwoju i międzygeneracyjnej równości, włączając do badań i rozwoju zagadnienia klimatyczne i wycen ekonomicznych (Komisja Europejska... 2010).

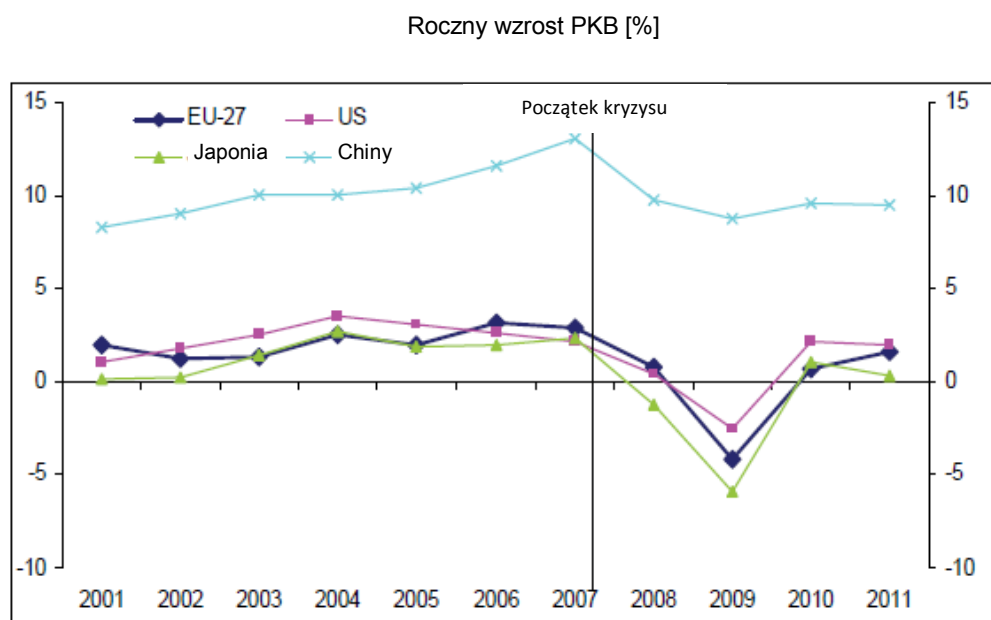
Włączając do programu studiów innowacyjne techniki nauczania, na przykład e-learning, zwiększamy znacznie grono odbiorców kształcenia ustawicznego (tak zwane grupy docelowe) i wydatnie obniżamy koszty kształcenia.

UZASADNIENIE UTWORZENIA OŚRODKA WSPOMAGANIA SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO I GOSPODARKI OPARTEJ NA WIEDZY

Ośrodek nieformalnie istnieje już dwa lata w Warszawie w powiązaniu z instytutami PAN i Wyższą Szkołą Informatyki Stosowanej i Zarządzania pod auspicjami PAN. Nastąpiło wówczas bardzo duże otwarcie uczelni i jednostek naukowych na interesariuszy. Zaczęły się działania polegające na wymianie wiedzy zamiast wymiany technologii (Hagen 2008, Whitley 2008). Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania (WSiSiZ), we współpracy z Instytutem Podstaw Informatyki PAN (IPI PAN), rozpoczęła działania na styku nauka, edukacja, biznes, zarządzanie projektami innowacyjnymi, stając się, jeszcze wciąż nieformalnie, brokerem innowacji. WSiSiZ i IPI PAN, uczestnicząc w przygotowaniach projektów na konkursy w programach operacyjnych „Kapitał ludzki” i „Innowacyjna gospodarka”, budowały systematycznie swoją własną bazę wiedzy z wykorzystaniem zakończonych projektów, głównie naukowo-badawczych, a także wygranych projektów w ramach programów operacyjnych. W międzyczasie potwierdzała się wizja rozwoju szkół wyższych przedstawiona w dokumentach rządowych (Raport o Kapitale... 2008, Polska 2030... 2009) i raportach niezależnych środowisk (Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego: 2010–2020... 2009).

PODSUMOWANIE

W świecie panuje kryzys (rys. 7). Kolejne strategie nie sprawdzają się (European Council... 2000). W Unii Europejskiej i w Polsce powstają nowe (Komisja Europejska... 2010, Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego: 2010–2020... 2009, Polska 2030... 2009).



Rys. 7. Prezentacja J.M. Barosso podczas posiedzenia Rady Europy 11 lutego 2010 roku
Źródło: Komisja Europejska... (2010).

Jedynę, czego jesteśmy pewni, to zmiany, których siłą sprawczą jest człowiek. Człowiek zmienia swoje środowisko, bardzo często niszcząc je i degradując. Nie tak dawno temu energię dostarczały młyny wodne, młyny powietrzne (popularne wiatraki) i „nieśmiertelne” słońce. Obecnie bardzo chcemy powrócić do czasów czystej energii z zasobów odnawialnych. Zmieniają się też uniwersytety i ich rola jako głównego interesariusza globalnej gry o dobrobyt, o równość międzypokoleniową, o zrównoważony rozwój w różnych skalach przestrzenno-czasowych. Jednak uniwersytety działają i oddziałują głównie lokalnie. Ich rola powinna skupić się na wymianie wiedzy między tymi, którzy ją tworzą, a tymi, którzy jej potrzebują (przedsiębiorstwa, instytucje rządowe i samorządowe, studenci, doktoranci, uczniowie, członkowie społeczeństwa w różnym wieku). Ewolucja koncepcji innowacji – od modelu liniowego, gdzie punktem wyjścia są badania i rozwój, do modelu systemowego, w którym innowacja stanowi produkt interakcji pomiędzy ludźmi, organizacjami a ich otoczeniem – wykazuje, że polityka innowacyjna musi rozszerzyć swój horyzont myślowy poza same badania.

PIŚMIENNICTWO

Annual Energy Outlook 2011 with Projections to 2035. DOE/EIA-0383(2011). 2011. April. U.S. Energy Information Administration (EIA), the statistical and analytical agency within the U.S. Department of Energy, 3, www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383.pdf, dostęp 22.02.2012 r.

- Biomass. Multi-Year Program Plan.** 2011. November. Office of the Biomass Program Energy Efficiency and Renewable Energy U.S. Department of Energy, 19.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L.** 1995. The triple helix-university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. *EASST Review* 14 (1), 14–19.
- European Council COM(2000)256.** 2000. March 2. Lisbon Extraordinary European Council http://europa.eu.int/european_council/conclusions/index_en.htm, dostęp 22.02.2011 r.
- Göteborg European Council.** 2001. 15–16 June, http://ec.europa.eu/governance/impact/background/docs/goteborg_concl_en.pdf, dostęp 22.02.2011 r.
- Hagen S.** 2008. From tech transfer to knowledge exchange: European Universities in the marketplace, in: *The University in the Market*. Eds. L. Engwall, D. Weaire. Portland, Portland Press Ltd., 103–117.
- Heal G.** 2010. Reflections – The Economics of Renewable Energy in the United States. *Rev. Environ. Econ. Policy*. 4 (1), 139–154.
- Komisja Europejska. KOM (2010).** 2010. 3.03. Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu. Bruksela.
- Miklewska J.** 2011. Innowacyjne interdyscyplinarne studia doktoranckie jako przykład innowacyjności otwartej. Praca dyplomowa na studiach podyplomowych pt. „Innowacyjne zarządzanie systemem B + R w jednostkach naukowych”. Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania pod auspicjami PAN, maszynopis.
- Open Innovation: Researching a New Paradigm.** 2006. Eds. H.W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West. Oxford, Oxford University Press, ISBN 0199290725.
- Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology.** 2003. Harvard, Harvard Business School Press, ISBN 1578518377.
- Polska 2030. Wyzwania Rozwojowe.** 2009. Lipiec. Red. M. Boni. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, www.polska2030.pl, dostęp 22.02.2011 r.
- Raport o Kapitale Intelektualnym Polski.** 2008. Red. M. Boni. Warszawa.
- Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego: 2010–2020 – projekt środowiskowy.** 2009. Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich (KRASP), Fundacja Rektorów Polskich (FRP). Warszawa, Wydaw. Uniw. Warszaw.
- Whitley R.** 2008. Universities as strategic actors: limitations and variations, in: *The University in the Market*. Eds. L. Engwall, D. Weaire. Portland, Portland Press Ltd., 23–37.