



niskoemisyjna
Polska 2050

Rola (eko)innovacji w niskoemisyjnej transformacji

Polska staje dziś przed wyborem strategicznym – jak traktować niskoemisyjną transformację. Próby odkładania jej w czasie, unikania jej konsekwencji czy sprzeciwiania się unijnym regulacjom w tym zakresie nie są dobrym rozwiązaniem w długim okresie.

Andrzej Kassenberg, Aleksander Śniegocki

Do światowej czołówki można dołączyć tylko stając z nią w szranki. Polska może dziś postawić na ekoinnovacje i dołączyć do rywalizacji o efektywne wykorzystanie zasobów. Może też obserwować niskoemisyjny wyścig z boku – ryzykuje jednak utkwienie w szarej końcówce peletonu gospodarczych średniaków i przegapienie momentu na skrócenie dystansu do globalnych liderów

> fragment Podsumowania

3



Rola (eko)innowacji w niskoemisyjnej transformacji

Andrzej Kassenberg, Aleksander Śniegocki

1	WPROWADZENIE
2	1. O EKOINNOWACJACH SŁÓW KILKA
4	2. GLOBALNY WYŚCIG KU NISKOEMISYJNEJ MODERNIZACJI
4	2.1 Finlandia i Korea Południowa – od nowoczesnej elektroniki do czystych technologii
6	2.2 USA – innowacyjny czysty biznes
7	2.3 Niemcy i Chiny – dwa podejścia do wspierania rozwoju eko-innowacyjnego przemysłu
10	3. JAKIE OPCJE DLA POLSKI?
10	3.1 Węglowa wyspa na zielonym oceanie?
11	3.2 Mocne i słabe strony rozwoju eko-innowacji w Polsce
14	3.3 Szanse i zagrożenia dla rozwoju eko-innowacji w Polsce
16	3.4 Rekomendacje dla Polski – świadoma polityka (eko)innowacyjna
18	PRZYKŁADY Z POLSKI
19	PODSUMOWANIE
20	BIBLIOGRAFIA

Wprowadzenie

Stojące dziś przed Polską wyzwanie niskoemisyjnej transformacji gospodarki wymaga długoterminowych zmian w sposobach krajowej produkcji i konsumpcji. Konieczne będzie wdrożenie na szeroką skalę nowych rozwiązań poprawiających efektywność wykorzystania energii oraz innych zasobów naturalnych i obniżających emisję gazów cieplarnianych. Nie muszą one polegać na wprowadzaniu do użytku nowych technologii. Na drodze ku spełnieniu celów redukcyjnych istotne będą również zmiany organizacyjne, odejście od nieefektywnych praktyk użytkowania dostępnych zasobów i przyjęcie nowych, pozwalających na ich pełniejsze wykorzystanie z korzyścią dla producentów i konsumentów. Wraz z postępowaniem zmian klimatycznych niezbędna okaże się również zdolność do zwiększenia odporności oraz adaptacji do nowych warunków przy możliwie niskich kosztach dostosowania.

Zdolność do tworzenia własnych nowatorskich pomysłów oraz przejmowania i kreatywnego modyfikowania tych wymyślonych przez innych, a następnie skutecznego wprowadzania ich w życie – a więc innowacyjność – jest istotną cechą odróżniającą gospodarki sprawnie radzące sobie z kolejnymi wyzwaniami od tych, którym na długo podcinają one skrzydła. W ostatnich latach w debacie publicznej w państwach

rozwinętych coraz wyraźniej podkreślana jest rola innowacji nie tylko jako kluczowego motoru wzrostu gospodarczego, ale i sposobu na rozwiązanie największych problemów cywilizacyjnych dzisiejszego świata. To właśnie w świadomym i zdecydowanym mierzeniu się z tymi wyzwaniami państwa Zachodu upatrują szansę na wytworzenie nowych bodźców stymulujących rozwój nowoczesnych branż gospodarki. Mają one przywrócić gospodarki rozwinięte na ścieżkę wzrostu gospodarczego opartej o solidne podstawy poprawy produktywności wykorzystania dostępnych zasobów, a nie kolejne bańki spekulacyjne. Również kraje takie jak Polska, które dopiero doganiają światową czołówkę, mogą skorzystać na przyjęciu aktywnej postawy wobec szeregu globalnych wyzwań, wśród których szczególną rolę zajmują spowodowane przez człowieka zmiany klimatu, kurczące się zasoby nieodnawialne oraz rosnące koszty produkcji jedzenia. W kolejnych rozdziałach przedstawiamy możliwości rozwojowe stwarzane przez umiejętne wspieranie przez politykę publiczną niskoemisyjnych innowacji. Mogą one istotnie obniżyć koszty odejścia od obecnego wysokoemisyjnego modelu wzrostu oraz odegrać rolę bodźca modernizacyjnego pozwalającego Polsce na uniknięcie stagnacji zagrażającej wszystkim państwom utrzymującym odtwórczy model rozwoju.

Ramka 1.

Czemu ekoinnowacje? Niskoemisyjność a przyszłość polskiego wzrostu

Jak wskazują dotychczasowe publikacje w ramach projektu Niskoemisyjna Polska 2050 nasz kraj wykorzystał szansę, którą dały mu zmiany płynące z transformacji ustrojowej, jednak ten potencjał stopniowo się wyczerpuje. Wzrost w oparciu o konkurencję kosztową staje się coraz trudniejszy wobec rosnących wraz z poprawą dobrobytu Polaków kosztów pracy w kraju i cen surowców (od których zależy konkurencyjność krajowego przemysłu) na rynku globalnym. Jak wskazują historie sukcesów i porażek innych krajów, utrzymanie szybkiego wzrostu gospodarczego w Polsce pozwalającego na osiągnięcie wysokiego standardu życia jest możliwe pod warunkiem poprawy sytuacji w trzech kluczowych obszarach. Pierwszym jest poprawa funkcjonowania instytucji – tak, by otoczenie prawne było przewidywalne, przyjazne obywatelowi oraz zachęcało do podejmowania aktywności gospodarczej. Drugim obszarem problemowym jest rynek pracy – konieczna jest aktywizacja zawodowa Polaków. Społeczeństwa, które cechują się niską aktywnością zawodową (a tak jest w przypadku Polski) nie są w stanie zmobilizować wystarczających zasobów by osiągnąć trwale wysoki poziom rozwoju gospodarczego. Trzecim obszarem jest innowacyjność, a więc przestawienie się z konkurencji ceną na konkurencję jakością, kreatywnością i efektywniejszymi rozwiązaniami. Pozostanie przy kopiowaniu sprawdzonych pomysłów odcina firmy od najatrakcyjniejszych nisz na globalnym rynku, a cały kraj – od światowej czołówki korzystającej z wysokiego zwrotu z inwestycji we własne, nowatorskie pomysły.

Okazuje się, że droga ku niskoemisyjności jest ściśle związana z tymi trzema fundamentami przyszłego rozwoju Polski. Niskoemisyjne inwestycje wymagają przewidywalnego otoczenia regulacyjnego. Rynek pracy może pozytywnie odczuć zarówno bezpośrednio (zielone miejsca pracy) jak i pośrednio (poprawia produktywności dzięki lepszymu zdrowiu pracowników) efekty niskoemisyjnej transformacji. Wreszcie, niskoemisyjność jest bodźcem do poszukiwania nowatorskich rozwiązań, a jednocześnie korzysta z ich wprowadzania. Właśnie temu ostatniemu powiązaniu – ekoinnowacjom – poświęcone jest niniejsze opracowanie.

1.0 EKOINNOWACJACH SŁÓW KILKA

Głęboki kryzys gospodarczy końca pierwszej dekady XXI w. nałożył się w czasie z globalnymi trendami na trwale zmieniającymi układ sił na świecie oraz stawiającymi nowe wyzwania ekonomiczne, społeczne i środowiskowe zarówno przez założeń gospodarkami Zachodu, jak i nowymi szybko rosnącymi mocarstwami. Kraje rozwinięte muszą się dziś mierzyć ze spowolnieniem wzrostu, które utrudnia im wyjście na prostą oraz obsługę zaciąganych przez wiele lat długów. Dynamicznie rozwijające się rynki wschodzące – przede wszystkim Chiny – zastanawiają się z kolei jak utrzymać tempo wzrostu by nadal skutecznie gonić światową czołówkę. Obie grupy krajów muszą natomiast sprostać coraz poważniejszym, kumulującym się wyzwaniom cywilizacyjnym. Należą do nich problemy ekologiczne, społeczne, demograficzne czy bezpieczeństwa. Wyzwaniem o szczególnie dużej skali oraz stopniu złożoności są zmiany klimatyczne oraz szybki globalny wzrost popytu na ograniczone zasoby takie jak paliwa i inne surowce, który prowadzi do wzrostu ich cen. Przystawienie gospodarek na niskoemisyjne, zasobooszczędne tory rozwoju staje się koniecznością.

Coraz wyraźniej widać, że wobec powyższych problemów odpowiedzią przyjmowaną we wszystkich grupach krajów jest postawienie na innowacyjność oraz przekazywanie wyzwań cywilizacyjnych na projekty modernizacyjne stymulujące rozwój gospodarczy. W krajach rozwiniętych chodzi o umożliwienie skutecznej ekspansji na nowych rynkach pojawiających się w związku z koniecznością efektywniejszego korzystania z ograniczonych zasobów naturalnych (nowa energetyka, zasobooszczędny przemysł, zrównoważona niskoemisyjna mobilność, proefektywnościowe usługi) i ludzkich (zdrowie, opieka, edukacja), a także zapewnienia sprawnego funkcjonowania usług ekosystemów, których znacznie w sensie ekonomicznym zaczynamy dopiero dostrzegać. Kraje rozwijające się – jeśli chcą kiedyś osiągnąć poziom zamożności Zachodu – muszą z kolei powoli przestawiać się z konkurencją ceną na konkurencję jakością, co w praktyce wymaga rozwijania i korzystania

z własnych nowatorskich rozwiązań zamiast kopiowania już istniejących, opracowanych w krajach najlepiej rozwiniętych.

Ramka 2. Czym są (eko)innowacje?

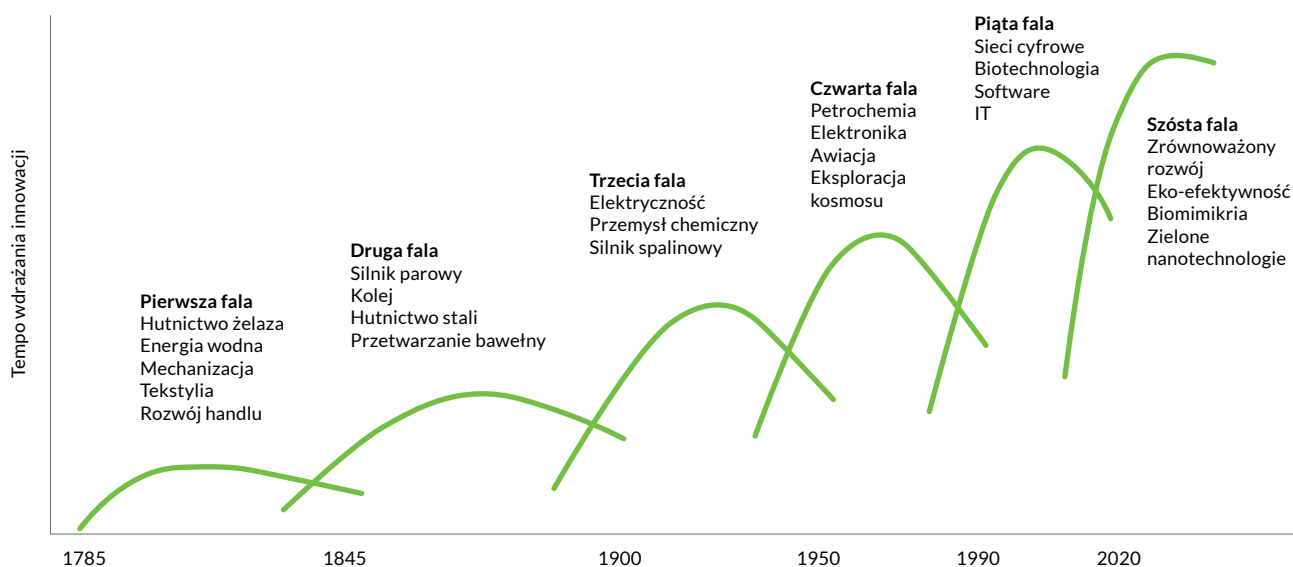
Innowacja to wdrożenie w praktyce gospodarczej nowego albo znacząco udoskonalonego produktu, usługi lub procesu, w tym także wdrożenie nowej metody marketingowej lub organizacyjnej redefiniującej sposób pracy lub relacje firmy z otoczeniem.

Ekoinnovazione to innowacja, która poprawia efektywność wykorzystania zasobów naturalnych w gospodarce, zmniejsza negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko lub wzmacnia odporność gospodarki na presje środowiskowe.

Źródła: OECD i Eurostat (2008), Szpor i Śniegocki (2012)

Coraz mocniej w debacie publicznej w krajach rozwiniętych podkreśla się znaczenie ekoinnowacji dla skutecznego rozwiązania problemów środowiskowych. Nowe rozwiązania pozwalające na efektywniejsze wykorzystanie kurczących się zasobów oraz zmniejszenie szkodliwego oddziaływania człowieka na środowisko są postrzegane nie tylko jako ważne długoterminowe narzędzie polityki środowiskowej, ale też jako część polityki gospodarczej. Działania na rzecz rozwoju ekoinnowacji są odnoszone do tzw. „no regrets policies”, a więc takich, które opłacałyby się nawet bez uwzględnienia ich pozytywnego wpływu na środowisko. „Zazielenienie” wzrostu oznacza dla gospodarki nowe obszary wzrostu, szybko rosnące rynki oferujące rozwiązania nie tylko bardziej ekologiczne, ale też dające szansę na pozyskiwanie w perspektywie kilku-kilkunastu lat tańszej energii oraz uniezależnienie się od niepewnych dostaw rzadkich, drogich zasobów.

Schemat 1. Długoterminowe fale innowacji



Źródło: Worldwatch Institute (2008) za Tekes (2011)

Należy pamiętać, że nie tylko dostawcy technologii zyskają na ich rozwoju i upowszechnianiu. Wobec ograniczeń międzynarodowych procesów negocjacyjnych, pionierzy nowopowstałych rynków niskoemisyjnych innowacji będą mogli liczyć na istotne zyski jedynie w wypadku, gdy oferowane przez nich rozwiązania będą się opłacały odbiorcom. Dlatego też im wyraźniej dostrzegane są problemy techniczne i dyplomatyczne wokół redukcji emisji gazów cieplarnianych, tym mocniej akcent przesuwają się na inwestycje w rozwiązania opłacalne w długim terminie. Oznacza to, że na upowszechnieniu się ekoinnowacji skorzystają również ich odbiorcy, a kraje specjalizujące się w tym obszarze zyskają dwukrotnie – zarówno dzięki wpływowi innowacji na efektywniejsze gospodarowanie zasobami, jak i na zyski z eksportu rodzimych rozwiązań na rynki globalne.

W kontekście niskoemisyjnej transformacji wymienia się przede wszystkim ekoinnowacje związane z obniżeniem energochłonności produkcji i konsumpcji oraz modyfikacji mixu energetycznego. Emisje gazów cieplarnianych związane z generacją energii ze spalania paliw kopalnych mają kluczowe znaczenie we wkładzie człowieka w zmiany klimatu. Rozwój niskoemisyjnych źródeł energii oraz obniżenie emisyjności korzystania z paliw kopalnych (efektywniejsza transformacja energii, efektywne odnawialne źródła energii itp.) wymagają innowacyjnych, efektywnych kosztowo rozwiązań. Nie należy jednak pomijać ekoinnowacji w obszarze zasobooszczędnych i mniej emisyjnych procesów produkcyjnych w przemyśle, transporcie, budownictwie i rolnictwie obniżających emisje gazów cieplarnianych niezwiązane z pozyskiwaniem energii.

(Eko)innowacje mogą przekuć wielkie wyzwanie jakim jest redukcja emisji na gospodarcze i społeczne korzyści efektywniejszego wykorzystania zasobów oraz rozwoju nowych gałęzi gospodarki.

Istotne w postawieniu na (eko)innowacyjność oraz „zielony wzrost” jest traktowanie piętrzących się przed współczesnym światem problemów związanych ze stanem środowiska i bezpieczeństwem zasobowym jako wyzwań, a nie przeszkód. Zaangażowanie się w sprostanie tym wyzwaniom zamiast prób ich ignorowania daje szansę na poprawę jakości życia i dostarcza gospodarce nowych bodźców do wzrostu. Jednak dzieje się tak jedynie pod warunkiem gotowości do poszukiwania i wdrażania nowych, lepiej dostosowanych do zmieniającego się otoczenia rozwiązań.

2. GLOBALNY WYŚCIG KU NISKOEMISYJNEJ MODERNIZACJI

Ostatnie lata pokazały, że uzgodnienie globalnej polityki klimatycznej jest niezwykle trudnym zadaniem. Widoczna podczas konferencji klimatycznych niechęć wielu krajów rozwiniętych i rozwijających się do międzynarodowych zobowiązań redukcyjnych nie oznacza jednak rezygnacji z budowania niskoemisyjnej gospodarki. Spojrzenie na polityki poszczególnych krajów pozwala dostrzec, że coraz większa liczba krajów coraz mocniej angażuje się w wyścig ku tanim alternatywnym technologiom pozyskiwania energii oraz efektywnego wykorzystania ograniczonych zasobów, w tym tych o znaczeniu strategicznym, by wzmocnić konkurencyjność swojej gospodarki oraz zapewnić jej mocną pozycję na globalnych rynkach w kolejnych dekadach.

2.1 Finlandia i Korea Południowa – od nowoczesnej elektroniki do czystych technologii

Finlandia i Korea Południowa różnią się położeniem geograficznym, historią, kulturą oraz otoczeniem gospodarczym. Pomimo tego, zarówno ich przeszłe doświadczenia, jak i obecne kierunki polityki rozwojowej potwierdzają gospodarcze znaczenie innowacji oraz potencjał postawienia na sprawniejsze wykorzystywanie zasobów naturalnych w przyszłości.

Ostatnie ćwierćwiecze było zarówno dla Finów, jak i Koreańczyków czasem próby dla ich gospodarek – zostały one bowiem dotknięte przez kryzysy obnażające słabości ich dotychczasowego modelu rozwoju i stawiające pod znakiem zapytania perspektywy ich rozwoju – i próbę te zdały. Gdy przyszły szoki, kraje te znajdowały się na różnym poziomie

rozwoju. Rozpad Związku Radzieckiego uderzający w fińskich eksporterów zastał Finów na relatywnie wysokim poziomie rozwoju. Jednak już przed kryzysem Finlandia nie nadrobiła dystansu do światowej czołówki, tkwiąc od dwóch dekad w pułapce średniego dochodu. Z kolei Korea zetknęła się z azjatycki kryzysem finansowym w momencie, gdy dopiero zbliżała się do poziomu państw średniozamożnych po latach szybkiego wzrostu.

Ramka 3. Pułapka średniego dochodu

Strefa średniego dochodu definiujemy jako przedział 50-70 proc. PKB per capita USA. Przy średnim tempie wzrostu tego wskaźnika rzędu 1,5-2% rocznie pozostawanie w pułapce odpowiada luce rozwojowej rzędu 20-40 lat względem USA. Kraj może wpaść w tę pułapkę z powodu wyczerpania się prostych źródeł wzrostu gospodarczego (akumulacja kapitału, konkurowanie kosztami pracy, transfer technologii). Napędzającą one gospodarkę na początkowym etapie jej rozwoju, ale jeśli po ich wykorzystaniu nie pojawiają się nowe – przede wszystkim innowacyjność oraz sprawniejsze instytucje sprzyjające prowadzeniu działalności gospodarczej – kraj wpada w stagnację i na stałe zajmuje w globalnym łańcuchu wartości miejsce poddostawcy.

Więcej o pułapce średniego dochodu można przeczytać w publikacji „Między Północą a Południem – pułapki status quo i wyzwania modernizacji Polski do roku 2050” (Bukowski et al. 2012a).

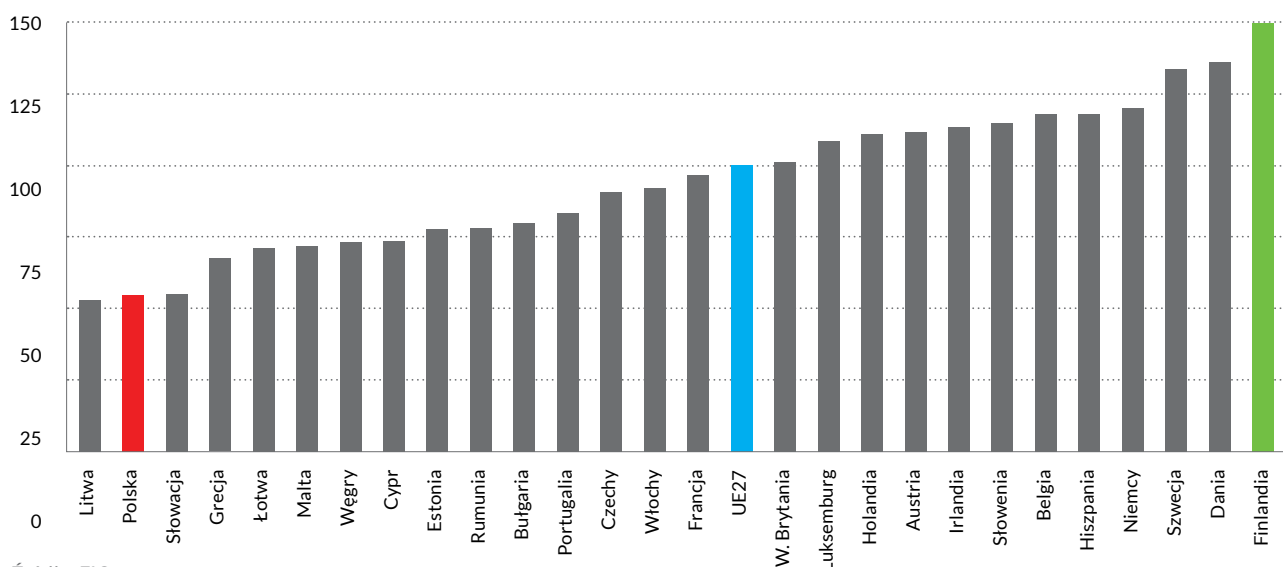
Pomimo trudnej sytuacji, oba kraje po początkowym szoku były zdolne do uniknięcia długotrwałej stagnacji, a po wyjściu z recesji – do osiągnięcia tempa wzrostu pozwalającego im myśleć o trwałym miejscu w gronie najbardziej rozwiniętych państw. Dlaczego tak się stało? Oba kraje na długo przed kryzysem zdecydowały się postawić na rozwój krajowego potencjału tworzenia innowacyjnych rozwiązań, które pozwalałyby im konkurować na atrakcyjnych rynkach globalnych. W tym celu przeznaczono znaczące środki na rozwój infrastruktury badawczo-rozwojowej, kształcenie naukowców oraz wsparcie inwestycji w nowoczesne branże przemysłu. Dzięki budowanym przez lata zasobom wiedzy i doświadczenia fińskie i koreańskie przedsiębiorstwa były gotowe do wejścia na szybko rosnący w ostatnich dwóch dekadach rynek elektroniki użytkowej. Przykład tych dwóch gospodarek wskazuje, że z pułapki średniego dochodu można wyjść dzięki odpowiednio wczesnemu postawieniu na zbudowanie mocnego potencjału innowacyjności, który przygotowuje je na kryzys i wykorzystanie nowych szans rozwojowych.

Jednorazowy sukces gospodarczy nie wystarczy jednak do zbudowania trwałego dobrobytu. Z czasem nawet najbardziej atrakcyjne rynki ulegają nasyceniu, a środek ciężkości światowej gospodarki przesuwają się w stronę coraz to nowych obszarów. Dlatego też rządy oraz sektor prywatny zarówno w Finlandii, jak i w Korei Południowej są gotowe do dalszej modernizacji dostosowywania do nowych warunków na rynkach światowych. W ciągu ostatnich kilku lat oba kraje wyraźnie wskazały jaki obszar uważają za motor swego wzrostu w przyszłości – jest to zielona gospodarka. Korea Południowa przyjęła w 2009 roku Narodową Strategię Zielonego Wzrostu i powiązany z nią Plan Pięcioletni na rzecz Zielonego Wzrostu. Dzięki corocznym inwestycjom rzędu 2 proc. PKB kraj ten pragnie zbudować fundamenty gospodarcze dla rozwoju przemysłu

Korea Południowa i Finlandia pokazują, że niezależnie od różnic pomiędzy poszczególnymi krajami kluczem do sukcesu jest zdolność do ciągłej modernizacji i poszukiwania nowych szans rozwojowych w szybko zmieniającym się świecie. W myśl tej filozofii kraje te stawiają dziś na ekoinnowacje.

innowacyjnych, czystych technologii oraz rozpocząć proces przestawiania swojej gospodarki na niskoemisyjną, zasoboszczędną ścieżkę rozwoju. Na swoim przykładzie promuje też ideę zielonego wzrostu w innych krajach (GGGI 2011). Z kolei Finlandia – w której nadal istotną rolę odgrywa pozyskiwanie i eksport surowców naturalnych – od lat inwestuje w rozwój technologii pozwalającej na bardziej oszczędne gospodarowanie zasobami oraz ograniczenie negatywnego oddziaływania człowieka na środowisko. Dzięki dużemu ogólnemu potencjałowi innowacyjności oraz dodatkowemu wsparciu zrównoważonego rozwoju kraj ten jest europejskim liderem ekoinnowacyjności (Wykres 1). Pomimo tego Finowie nie spoczywają na laurach i nie przestają inwestować w dalszy rozwój ekoinnowacyjnych rozwiązań (Tekes 2011), czego przykładem jest program „Zielony Wzrost 2011-2015” realizowany przez Tekes – fińską agencję wsparcia innowacji.

Wykres 1. Ranking Eco-Innovation Scoreboard 2012



Źródło: EIO

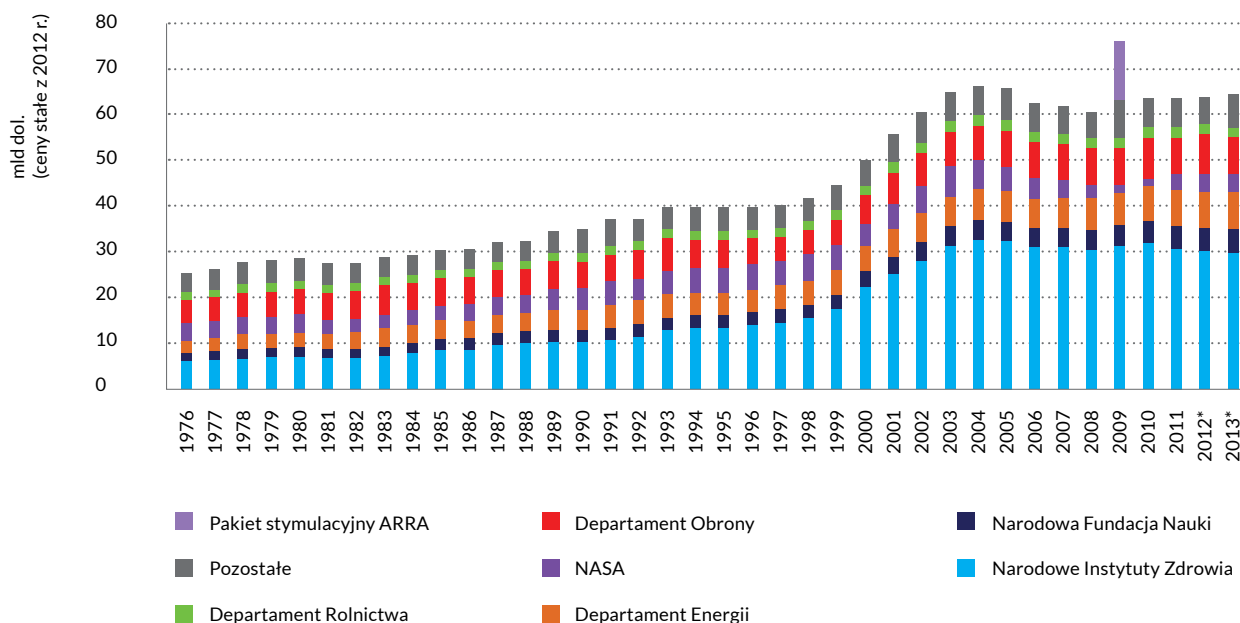
Zdolność do przestawiania się na nowe źródła wzrostu i związana z nią gotowość do ciągłej przebudowy i dostosowywania swojej bazy gospodarczej do zmieniającego się otoczenia globalnego jest kluczem do dołączenia i utrzymania się w klubie najbardziej rozwiniętych gospodarek świata. Korea Południowa i Finlandia pokazały w ostatnich dziesięcioleciach, że są do tego zdolne. Tym bardziej znamienne jest to, że oba te kraje dziś swoje nadzieje na dalszy rozwój wiążą z szeroko rozumianymi zielonymi technologiami.

2.2 USA – innowacyjny czysty biznes

USA są wieloletnim liderem innowacyjności dzięki skali i jakości swojego systemu tworzenia i komercjalizacji wiedzy, doświadczeniom we współpracy na linii nauka-biznes-rząd i otwartości na ciągłą zmianę wymuszaną przez konkurencję na dużym, chłonnym, ale też wymagającym rynku amerykańskim.

Ekoinnowacje – przede wszystkim związane z alternatywnymi źródłami energii – od lat są obecne w agendzie Stanów Zjednoczonych, choć sam termin pojawił się relatywnie niedawno, a sami Amerykanie częściej używają określenia „cleantech”, czyli czyste technologie. Wydatki na badania i rozwój w energetyce są porównywalne z wydatkami Departamentu Obrony. Nieprzypadkowo powstała w 2007 roku ARPA-E (Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych – Energia) bazuje na modelu słynnej DARPA (Agencja Zaawansowanych Obronnych Projektów Badawczych). Rozwój energetyki jest w Stanach – podobnie jak w Europie i Polsce – uważany za kwestię bezpieczeństwa narodowego. W ostatnim czasie coraz więcej uwagi udziela się również innym obszarom ekoinnowacji – przede wszystkim związanym z efektywnością surowcową. W dobie konfliktów wokół dostępu do ograniczonych zasobów (np. metali ziem rzadkich) odkrywanie nowych sposobów produkcji pozwalających uniezależnić się od ich dostawców staje się stopniowo jednym z priorytetów długofalowej polityki bezpieczeństwa.

Wykres 2. Federalne wydatki na B+R w Stanach Zjednoczonych, 1979-2013 r.



Uwaga: wartości szacunkowe dla lat 2012-2013

Źródło: AAAS (2012)

W przeciwieństwie do Departamentu Obrony, który przeznacza duże kwoty również na wdrażanie wynalazków DARPA w armii, Departament Energii pozostawia to zadanie sektorowi prywatnemu skupiając się w większym stopniu na wczesnych fazach B+R. Chociaż w amerykańskiej debacie publicznej coraz głośniejszy jest apel o zwiększenie środków na wdrożenia również dla czystych technologii (np. ITIF 2012, Center

for American Progress 2012), należy podkreślić, że już teraz zarówno na poziomie stanowym i federalnym obowiązują liczne mechanizmy wsparcia dla upowszechniania się niskoemisyjnych technologii, a „zielone inwestycje” były istotną częścią pakietu stymulacyjnego ARRA przyjętego w czasie kryzysu (Cunningham i Roberts 2011).

Ramka 4. Przełomowe innowacje i amerykański „Kodak moment”

Argument zwolenników zwiększenia inwestycji – nawet mocni liderzy mogą szybko stracić swoją pozycję, jeśli przespia zmiany i nie będą gotowi do wykorzystania szans które te zmiany niosą. Przykładem w świecie biznesu może być firma Kodak, która jeszcze w latach 90-tych była niekwestionowanym liderem rynku aparatów fotograficznych, posiadając przewagę technologiczną nad swoimi konkurentami w tradycyjnej technologii robienia zdjęć. Korporacja ta nie zwracała przez długi czas uwagę na nową technologię – aparaty cyfrowe, które początkowo były droższe i oferowały konsumentom gorszą jakość zdjęć. Jednak w ciągu kilkunastu lat dzięki postępowi technicznemu aparaty cyfrowe znacząco poprawiły swoje parametry przy jednoczesnym spadku ceny. Okazało się, że zdolność Kodaka do drobnych usprawnień w tradycyjnej technologii robienia zdjęć nie wystarczyła do sprostania konkurencji z jakościowo nowym produktem. W ciągu pierwszej dekady XXI wieku sytuacja na rynku się odwróciła – tradycyjne aparaty praktycznie znikły, a Kodak stracił swoją pozycję. Historia ta wpisuje się w szerszy trend przyspieszania zmian w gospodarce, które prowadzą do dużo szybszej wymiany czołowych graczy i przemysłów niż w przeszłości. Z historii Kodaka dla państw płyną dwójakie wnioski. Po pierwsze, trwałe oparcie się na którejś z branż w której kraj obecnie posiada przewagę konkurencyjną nie gwarantuje rozwoju w przyszłości, a nawet czyni go nadzwyczaj mało prawdopodobnym. Po drugie, w przypadku energetyki, która pośrednio wpływa na wiele innych branż, stawianie na ciągłe udoskonalanie dominujących obecnie technologii może skończyć się znaczącym spadkiem konkurencyjności, gdy technologie alternatywne, cechujące się większym potencjałem rozwojowym, osiągną dojrzałość rynkową. Przykład rewolucji łupkowej oraz fala inwestycji kluczowych gospodarek w OZE wskazują, że tego typu jakościowe przemiany są możliwe również w energetyce i mogą one zajść relatywnie szybko. Chociaż w przypadku energetyki przełom technologiczny zajmie więcej czasu niż na rynku elektroniki użytkowej, pozostawanie przy starych technologiach energetycznych również oznacza utrzymywanie ich – na dobre i na złe – przez całe dekady.

Z perspektywy kraju doganiającego światową czołówkę amerykańskie rozważania nad zagrożeniem „Kodak moment” skłaniają do zadania pytania o to, czy da się skutecznie osiągnąć wysoki poziom dobrobytu koncentrując swoją uwagę na zachowaniu i rozwijaniu dotychczasowych przewag w dobrze znanych dziedzinach oraz próbując zbudować pozycję na już nasyconych rynkach, które za kilkanaście lat mogą już wyglądać zupełnie inaczej. Pytanie to jest szczególnie ważne w przypadku energetyki – czy mamy pewność, że postawienie na stopniowe niewielkie udoskonalenia technologii węglowych i utrzymanie spójnego z nimi modelu rozwoju infrastruktury energetycznej będzie w perspektywie kilkunastu-kilkudziesięciu lat najbardziej bezpiecznym i optymalnym wyborem dla naszego kraju?

Źródło: Dolezalek i Freed (2012)

Regularnie przedstawiane są nowe propozycje dotyczące wprowadzenia federalnego systemu *cap and trade* oraz wsparcia rozwoju OZE (np. certyfikaty dla niskoemisyjnych źródeł energii w tegorocznym projekcie *Clean Energy Standard for America*), głównie ze strony Partii Demokratycznej. Chociaż debata klimatyczna w USA jest mocno spolaryzowana politycznie, to w kwestii czystych technologii (przede wszystkim energetycznych) dyskusja toczy się wokół tego w jaki sposób je wspierać, a nie czy interwencja rządu jest w ogóle celowa. O znaczeniu inwestowania w nowatorskie rozwiązania strategicznych problemów kraju nie trzeba Amerykanów przekonywać. Amerykańska polityka wspierania innowacji w energetyce odegrała znaczącą rolę w obecnej rewolucji łupkowej w Stanach, która poprawia bezpieczeństwo energetyczne tego kraju oraz zmniejsza emisje gazów cieplarnianych dzięki przechodzeniu energetyki z węgla na tani gaz. Innym przykładem jest fakt zamiaru wspierania przez rząd federalny USA budowy dużych farm wiatrowych i w ciągu najbliższych siedmiu lat Departament Energetyki przeznaczy na ten cel 167 milionów dolarów. Obecnie w zaawansowanej fazie znajduje się dziewięć takich instalacji, a kolejnych 24 – w fazie początkowej. Komercyjna produkcja prądu w siedmiu wybranych miejscach ma ruszyć około 2017 roku. Jak wskazuje Breakthrough Institute (Trembath et al. 2012), to dzięki kilku dekadom nakładów B+R ponoszonych przez Departament Energii udało się zbudować niezbędną bazę wiedzy oraz rozwinąć technologię szczelinowania hydraulicznego, którą później mógł efektywnie wykorzystać sektor prywatny.

2.3 Niemcy i Chiny – dwa podejścia do wspierania rozwoju ekoinnowacyjnego przemysłu

Chiny i Niemcy to dwaj najwięksi eksporterzy na świecie. Gospodarka niemiecka już od dawna skupia się na produkcji wysoko przetworzonych dóbr i zaawansowanych technologicznie urządzeń, z kolei stopniowe przesuwanie się oferty chińskich eksporterów w stronę towarów o wyższej wartości dodanej dokonuje się na naszych oczach. Z dokumentów strategicznych obu państw (Dwunasty Plan Pięcioletni dla Chin, Strategia high-tech 2020 dla Niemiec) wynika, że są one zainteresowane nowymi, perspektywicznymi rynkami zapewniającymi dobra i usługi odpowiadające na wyzwania cywilizacyjne najbliższych dekad. Należą do nich kwestie środowiskowe, zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa, problemy ochrony zdrowia związane ze zmianami demograficznymi czy wyzwaniem dalszej cyfryzacji gospodarki. Innowacyjne niskoemisyjne technologie odgrywają tu jedną z kluczowych ról, dlatego też w tym obszarze skupia się zarówno chińska, jak i niemiecka polityka rozwojowa.

Tabela 1. Niskoemisyjne innowacje w dokumentach strategicznych Chin i Niemiec

Dwunasty Plan Pięcioletni dla Chin – priorytetowe branże przemysłu	Strategia high-tech 2020 dla Niemiec – kluczowe pola działań
<ul style="list-style-type: none"> • Nowa energetyka (atom, wiatr, słońce) • Efektywność energetyczna i ochrona środowiska • Biotechnologia (leki, urządzenia medyczne) • Nowe materiały (metale ziem rzadkich, półprzewodniki) • Nowe IT (sieci szerokopasmowe, bezpieczeństwo) • Zaawansowane urządzenia (przemysł lotniczy, kosmiczny, telekomunikacja) • Pojazdy napędzane czystą energią 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimat/energia (niskoemisyjne miasta, restrukturyzacja energetyki, OZE jako alternatywa dla ropy) • Zdrowie/żywność • Mobilność (w tym pojazdy elektryczne) • Bezpieczeństwo • Komunikacja

Źródła: BMBF (2010), KPMG (2011)

Różnice pomiędzy niemieckim i chińskim podejściem do promowania rodzimego ekoinnowacyjnego przemysłu oraz ich wpływ na globalny rynek wyraźnie widać na przykładzie globalnego rynku paneli fotowoltaicznych.

Niemieckie podejście cechuje się dużym naciskiem na polityki typu *demand-pull*, a więc stymulowanie popytu na innowacyjne rozwiązania. Różni się na przykład od podejścia amerykańskiego, które skupia się przede wszystkim na narzędziach *supply-push*, czyli na inwestowaniu we wzmacnianie podaży innowacji np. poprzez bezpośrednie wsparcie prac B+R. Kreowaniu popytu na innowacyjne, niemieckie technologie służą np. tworzone przez państwo rynki przewodnie. Działania te opierają się na założeniu, że krajowe firmy będą mogły szybciej rozwinąć się na dopiero powstających perspektywicznych rynkach dzięki ich pośredniemu wsparciu ze strony państwa. Tego typu polityki są też stosowane na poziomie unijnym – sam pakiet klimatyczny w zamyśle ma oprócz osiągnięcia celów środowiskowych również stymulować rozwój europejskiego zielonego przemysłu. W przypadku fotowoltaiki oraz innych OZE państwo niemieckie zdecydowało o stymulowaniu popytu poprzez system *feed-in tariff*, w którym ceny energii elektrycznej generowanej ze źródeł odnawialnych są z góry ustalane na takim poziomie, by inwestowanie w tego typu technologie było opłacalne. Przy tym poziom dopłat jest obniżany w związku ze zbliżaniem się technologii opartych na OZE do *grid parity* oraz osiągnięciem zakładanych celów w zakresie udziału odnawialnych źródeł w mixie energetycznym (Fulton et al 2012).

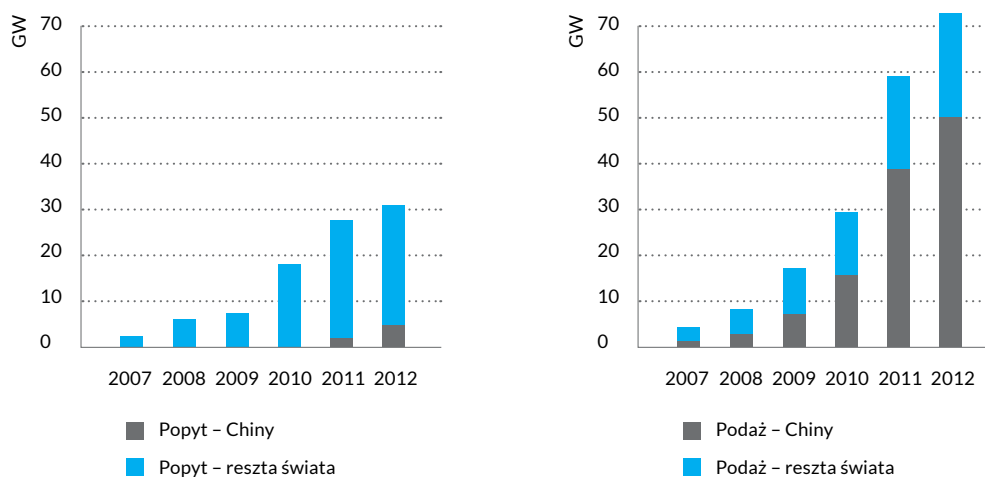
Chiny zastosowały odmienny zestaw polityk niż Niemcy czy Stany. Pomimo gigantycznych inwestycji w chiński sektor B+R, na razie pozostaje on słabszy od zachodnich konkurentów. Chiny postawiły więc na zdobywanie nowych rynków poprzez osiąganie efektów skali możliwych dzięki rządowemu wsparciu

dla rozbudowy mocy produkcyjnych sprawdzonych technologii. Chińskie firmy mają zdobywać niezbędne doświadczenie dla wdrażania przyszłych innowacji oraz mocną pozycję na kluczowych rynkach dzięki dużemu wsparciu ze strony państwa. Warto zauważyć, że w tym wypadku kluczowe nie jest przywoływane często „kopiowanie zachodnich pomysłów”, a znaczące początkowe wsparcie rządowe dla chińskich producentów.

Dzięki programom rządowym w Chinach równolegle dynamicznie wzrasta również popyt na fotowoltaikę, a Plan Pięcioletni zakłada utrzymanie tego trendu w kolejnych latach. W ciągu kilku ostatnich lat chińskie plany rozbudowy elektrowni PV do 2015 roku zostały zwielokrotnione – z 5 GW do 40 GW na koniec 2012 roku. Pomimo tego przyrost zainstalowanych mocy produkcyjnych zdołał przebić szybko rosnący globalny popyt napędzany głównie dzięki *feed-in tariffs* w kilku krajach UE, w tym Niemczech oraz Włoszech.

Otwarcie merkantylistyczne podejście Chin do zdobywania nowych, zielonych rynków doprowadziło do znaczących zawirowań na rynku fotowoltaiki – nadpodaży instalacji, spadku cen poniżej kosztów produkcji i wypychaniu z rynku producentów zachodnich, wspieranych przez swoje państwa w dużo mniejszym stopniu. Polityka ta będzie prawdopodobnie mało efektywna, szkodliwa i kosztowna dla gospodarki chińskiej (oznacza bowiem pospieszny rozwój kilku branż kosztem innych sektorów oraz obywateli), a nie tylko państw zachodnich. W obecnym momencie mamy do czynienia z dotowaniem europejskich konsumentów przez chińskich producentów, a znaczna część miejsc pracy i wartości dodanej w zielonych branżach (związana z instalacją oraz utrzymaniem źródeł odnawialnych) pozostaje w Unii. Jednak w dłuższym okresie utrzymywanie obecnej nierównowagi na rynku doprowadzi-

Wykres 3. Podaż i popyt na globalnym rynku paneli fotowoltaicznych, 2007-2012.



Uwaga: popyt – moce zainstalowane w danym roku, podaż – potencjał produkcyjny w danym roku

Źródło: GTM Research za NYT

łoby do zaniku europejskiego ekoinnowacyjnego przemysłu oraz produkcyjnego know-how. Nie dziwi więc, że zarówno UE jak i USA wszczęły już procedury zaradcze w celu ochrony swoich producentów przed nieuczciwą konkurencją.

Czy jednak trudna sytuacja na rynku PV i konkurencja ze strony Chin oznaczają, że niemiecka – i szerzej, unijna – decyzja o postawieniu na ekoinnowacje była błędna? Wręcz przeciwnie. Jak wskazują powyższe przykłady, kluczowi gracze na globalnym rynku są zainteresowani tym obszarem, a niepowodzenia wynikają z ostrej – i nie zawsze wyrównanej – konkurencji ze starymi i wschodzącymi potęgami ekonomicznymi. Niemiecki i ogólnounijny wybór „zielonych” technologii jest więc podzielany przez inne potęgi gospodarcze – i właśnie to sprawia, że realizacja założonych celów jest trudniejsza niż zakładano. Dlatego też rezygnacja z udziału w globalnym ekoinnowacyjnym wyścigu nie jest dla Europy dobrym wyjściem. Z perspektywy Polski oznacza to, że marsz w kierunku niskoemisyjnych technologii jest ogólnosiwiatową tendencją którą nie odwróci taki czy inny kształt unijnej polityki klimatycznej.

Globalny ekoinnowacyjny wyścig nie zatrzyma się jeśli Unia zmniejszy nacisk na politykę klimatyczną – co najwyżej Europa pozostanie w tyle.

3. JAKIE OPCJE DLA POLSKI?

3.1 Węglowa wyspa na zielonym oceanie?

Niezależnie od stanowisk poszczególnych państw w negocjacjach klimatycznych oraz stosowanych przez nie instrumentach wsparcia ekoinnowacji, przejście do niskoemisyjnych oraz zasobooszczędnych sposobów wytwarzania energii, dóbr i usług staje się powoli rzeczywistością. Dzięki dziesiątkom miliardom inwestycji w Chinach, UE, Ameryce i innych krajach zainteresowanych zielonymi technologiami postępuje stopniowa redukcja kosztów – prowadzone są prace badawczo-rozwojowe, pojawiają się efekty skali, infrastruktura powoli jest dostosowywana do nowych technologii. Proces ten w ciągu kilkunastu-kilkudziesięciu lat może radykalnie zmienić relacje kosztowe między starymi a nowymi technologiami. Przykładowo, w przypadku energetyki wiatrowej i fotowoltaiki od lat zwiększaniu skali zastosowania tych technologii towarzyszy spadek cen. Długoterminowy trend – spójny z ekonomiczną koncepcją „krzywych uczenia się” – wskazuje, że w perspektywie kilku-kilkunastu lat OZE staną się tańszą opcją energetyczną od paliw kopalnych niezależnie od krótkookresowych wahaniec na rynku. Przy tym wachlarz technologii jest tak szeroki, a obecne poszukiwania przełomowych innowacji energetycznych tak aktywne, że nie można wykluczyć pojawienia się jakościowo nowych, bardziej konkurencyjnych rozwiązań przyspieszających spadek kosztów OZE czy ułatwiających rozwiązanie problemu niestabilności mocy opartych na wietrze i słońcu. Rewolucyjne może się okazać wypracowanie rozwiązań służących taniemu magazynowaniu energii z tych dwóch źródeł, które jeszcze bardziej wzmocnią mix budowany OZE.

Siłą ekoinnowacji, szczególnie w energetyce, jest ich nadal duży, nieodkryty jeszcze potencjał technologiczny. Wykorzystanie paliw kopalnych opiera się z kolei na technologiach dojrzałych, mających ograniczone pole do udoskonalenia – szczególnie w obszarze niskoemisyjności. Rewolucje podobne do gazu z łupków

zdarzają się w ich przypadku rzadko, a próby „czyszczenia” paliw kopalnych napotykają na duże techniczne problemy – proste i opłacalne opcje poprawy konkurencyjności tradycyjnej energetyki są już na wyczerpaniu. Wobec tego może się okazać, że opcją niosącą najpoważniejsze zagrożenia dla polskiej gospodarki będzie unikanie jakiegokolwiek ryzyka i postawienie na jak najdłuższe pozostawanie przy starym modelu funkcjonowania energetyki. Nowe technologie energetyczne oparte na odnawialnych źródłach mogą się bowiem okazać bardziej opłacalne od tradycyjnych nawet bez uwzględniania wysokich kosztów środowiskowych i zdrowotnych wysokoemisyjnej energetyki. Wtedy rewolucja energetyczna zawita do polskiego mixu energetycznego sama, a Polska będzie musiała przez kilka dekad zmagać się z cenami energii wyższymi niż w krajach, które się do niej systematycznie przygotowywały.

Wobec szybkich zmian na rynku technologii energetycznych obecne zachowawcze podejście Polski do energetyki może okazać się najbardziej ryzykowną strategią ze wszystkich możliwych.

Zdecydowane i świadome otwarcie się na możliwość przyjscia ekoinnowacji związanych z nową energetyką – rozproszoną i systemową generacją opartą na źródłach odnawialnych jest nadzwyczaj istotne przy projektowaniu strategicznych polityk oraz podejmowaniu decyzji mających dalekosiężne skutki. Elastyczność i gotowość do fundamentalnych przemian

w energetyce i innych sektorach gospodarki wymuszonych przez globalne trendy to jednak niezbędne minimum dla Polski. Oprócz przygotowywania polskiej gospodarki do wysoce prawdopodobnych niskoemisyjnych zmian (a więc np. przejściu do dużo bardziej zdywersyfikowanego mixu, poprawie elastyczności oraz umiędzynarodowieniu systemu energetycznego) warto także przyrzeć się korzyściom dla polskiej gospodarki wynikającym z wejścia krajowych firm na nowe rynki, a więc z wykorzystania niskoemisyjnej transformacji nie tylko jako bodźca promodernizacyjnego, ale też jako szansy biznesowej dla polskich przedsiębiorców.

3.2 Mocne i słabe strony rozwoju ekoinnowacji w Polsce¹

Rozwój ekoinnowacji w Polsce napotyka na wiele barier, a do najważniejszych zaliczyć można (Grodzka D., Zygierewicz A. 2008):

- Niedocenywanie potencjału innowacyjnego gospodarki jako motoru wzrostów, a więc jej zdolności do kreowania nowych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych oraz podnoszenia produktywności pracy i poprawy efektywności wykorzystania ograniczonych zasobów – pracy, kapitału, energii i materiałów. Innowacje, a w szczególności pozostałe poza orbitą zainteresowań polskiej polityki publicznej, determinując jej oczekiwania wobec UE oraz wizje wykorzystania funduszy strukturalnych dla celów rozwojowych. W konsekwencji polska polityka kładzie nacisk na likwidację zapóźnień infrastrukturalnych i przyspieszenie ekstensywnego wzrostu gospodarki, zapominając o przyszłych zmianach znaczenia poszczególnych sektorów gospodarki oraz barierach obecnego modelu wzrostu opartego na konkurowaniu ceną, a nie jakością (por. Bukowski et al 2012b).
- Nastawienie przy wykorzystywaniu środków UE na samą ich dostępność i szybkie wykorzystanie. Podejście typu „są miliardy – sięgajmy po nie” niszczy dyskusję o optymalizacji ich wykorzystania. Potrzebujemy trwałych mechanizmów (w stylu doświadczeń fińskich), które zainicjują rozwój nowych, konkurencyjnych struktur polskiej gospodarki. Należy zwiększyć nacisk na jakość pomysłów, selekcję i wspieranie autentycznie innowacyjnych projektów gospodarczych. Fundusze europejskie tworzą nowe

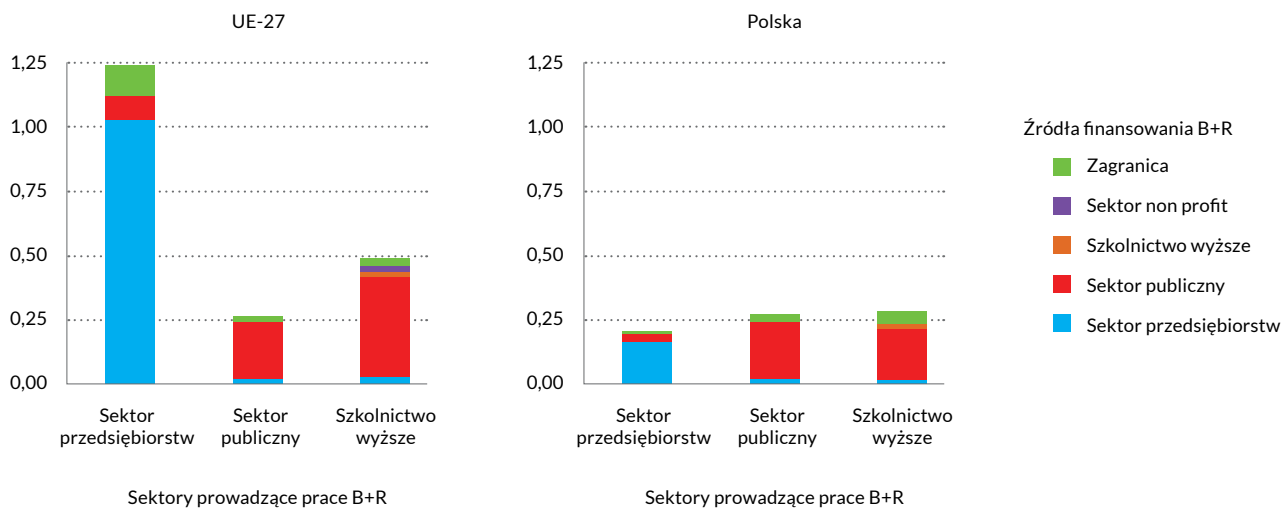
1 Podrozdziały 3.2-3.3 przygotowano na podstawie raportów Kassenberg A., Kassenberg P. *EIO country brief 2010, 2011, 2012: Poland*. Podrozdział 3.4 przygotowano na podstawie publikacji powstałych w ramach projektu Instytutu Badań Strukturalnych *(Eko)innowacje – szansa dla Polski*.

Polska polityka kładzie nacisk na likwidację zapóźnień infrastrukturalnych i przyspieszenie ekstensywnego wzrostu gospodarki, zapominając o przyszłych zmianach znaczenia poszczególnych sektorów oraz barierach obecnego modelu wzrostu opartego na konkurowaniu ceną, a nie jakością.

możliwości finansowania inicjatyw w ramach szkół wyższych i przy uczelniach. Niestety coraz częściej w wyniku nadmiernej formalizacji zanika cel działań, a rozrasta się biurokracja. W ramach realizowanych projektów uwaga jest skupiona na tym, jak je dobrze rozliczyć, a nie jak osiągnąć cele i przysporzyć trwałych korzyści.

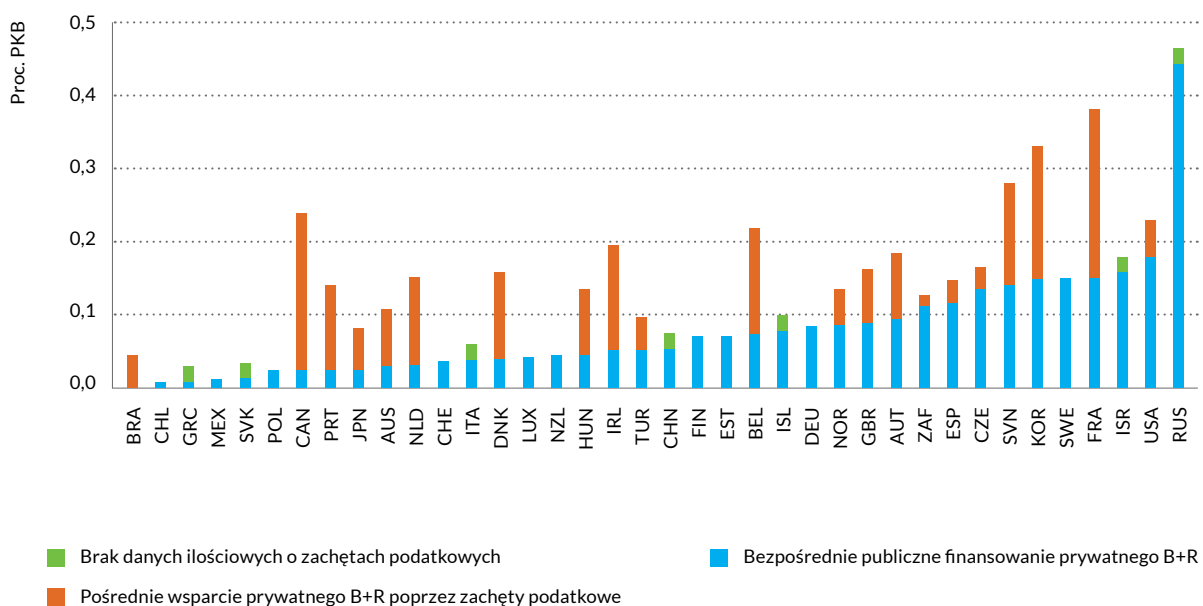
- Podstawową barierą rozwoju ekoinnowacji w Polsce jest brak wykwalifikowanych i doświadczonych kadr. Wynika to przede wszystkim ze słabości kształcenia i jego niskiej efektywności. Uczelnie kończy znaczna liczba humanistów, prawników czy socjologów, natomiast na rynku brak jest inżynierów czy biologów. Zasoby kadrowe dla ekoinnowacji są bardzo szczupłe. Obserwuje się rozdźwięk między przedsiębiorczością (bardzo innowacyjną ale wciąż na tym podstawowym, codziennym poziomie), administracją i nauką. Inną przyczyną jest brak współpracy między naukowcami różnych dyscyplin nawet na jednej uczelni, jak także brak współpracy naukowców z biznesem. Występuje dążenie do uzyskania odpowiedniej liczby publikacji, a nie realizowanie zadań dla biznesu czy też komercjalizacja osiągnięć. Niskie zainteresowanie współpracą instytucji B+R z przedsiębiorstwami i odwrotnie. Podejmowanie prac interdyscyplinarnych jest rzadkie. Jednocześnie niedostatecznie jest rozwinięta infrastruktura komercjalizacji prac B+R czyli słabe są instytucje otoczenia biznesu. Trudności w dostępie do ekoinnowacyjnych rozwiązań wypracowanych przez sferę nauki – brak informacji. Natomiast wspieranie innowacyjności, czy w szczególności ekoinnowacyjności jest ogromnym wyzwaniem. Polska ma ogromny problem z innowacyjnością jako taką, szeroko rozumianą.

Wykres 4. Sektory finansujące i prowadzące prace B+R w Polsce (2010) i UE-27 (2009), w proc. PKB



Uwaga: pominięty sektor non-profit prowadzący prace B+R (brak danych dla Polski, 0,02 proc. PKB w UE-27)
Źródło: Bukowski et al. (2012b)

Wykres 5. Bezpośrednie i pośrednie wsparcie prywatnego B+R w krajach OECD, 2009 r.



Uwaga: dla części krajów dane z 2007 i 2008 roku. Dane dla Polski z 2009 roku
Źródło: OECD(2011)

- Wysokie ryzyko inwestowania w innowacje, a w szczególności eko-innowacje. Wysokie są koszty realizacji inwestycji technologicznych – utrudniony dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania zwłaszcza dla MŚP. Obecnie wsparcie państwa jest nikłe i praktycznie poza Programem Operacyjnym „Innowacyjna Gospodarka” czy regionalnymi programami operacyjnymi nie istnieją inne znaczące wsparcia. Główna bariera jest płytkość rynku dla wielu technologii. Pojawiają się bardzo ciekawe pomysły ale ich komercjalizacja wymagałaby produkcji na dużą skalę. Sprzedawanie ich w niszach rynkowych przekłada się na stosunkowo wysokie koszty jednostkowe. Przesuwa to Polskę w kierunku bariery w postaci wysokich nakładów inwestycyjnych czy też kosztów eksploatacyjnych. Tutaj typowym przykładem jest motoryzacja czy też energetyka solarne. Istotną barierą dla krajowych przedsiębiorstw w podejmowaniu działań eko-innowacyjnych jest brak kapitału na ich przygotowanie i wdrażanie. Z punktu widzenia instytucji finansujące poważną barierą jest wysokie ryzyko angażowania się w projekty eko-innowacyjne, ale nie ze względu na ryzyko finansowe, a technologiczne tzn. osiągnięcia założonych parametrów. Brak jest środków na sprawdzenie proponowanych rozwiązań czy to w postaci skali półtechnicznej czy też rozwiązania pilotażowego. W szczególności dotyczy to sytuacji *project finance*, gdy zakładana jest spółka której jedynym zadaniem

Obrona przemysłów schodzących oraz schyłkowych rozwiązań stanowi istotną barierę dla rozwoju rozwiązań eko-innowacyjnych i obniża szanse na gospodarczy sukces już w niedalekiej przyszłości

jest zrealizowanie danej inwestycji. Wstępne sprawdzenie projektu sprawia, że banki czy inne instytucje finansowe wobec obniżenia ryzyka będą bardziej skłonne do dostarczenia kapitału. Brakuje też funduszy kapitału wysokiego ryzyka (*venture capital*) inwestujących w małe projekty, które w wielu krajach stanowią istotny instrument wdrażania działalności naukowej, badawczo-rozwojowej i innowacyjnej do praktyki gospodarczej.

Wydaje się, że obserwujemy dwa charakterystyczne syndromy. Z jednej strony słaby poziom rozwoju cywilizacyjnego, nie wystarczający aby nastąpił zasadniczy wzrost zapotrzebowania na rozwiązania eko-innowacyjne ze strony biznesu, a z drugiej strony ze względu na brak tego zapotrzebowania nie przeznaczają się istotnych środków, gdyż nie będą one wykorzystane.

Tabela 2. Mocne i słabe strony rozwoju eko-innowacji w Polsce

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • Wielu zapisów w dokumentach strategicznych o ważnej roli eko-innowacji w rozwoju kraju. • Rosnąca liczba dobrze wykształconych młodych ludzi mających doświadczenie z praktyki i dodatkowych studiów za granicą. • Powolne wzmacnianie bazy naukowej i technologicznej mogące prowadzić do osiągnięcia „masy krytycznej”. • Pojawianie się wielu lokalnych inicjatyw, które mogą przerodzić się w silny nurt promujący eko-innowacyjność. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brak klimatu politycznego i społecznego służących rozwojowi eko-innowacji. • Zdecydowanie niewystarczające finansowanie. • Brak systemowego wsparcia dla działań eko-innowacyjnych. • Brak wykwalifikowanych i doświadczonych kadr. • Wysokie ryzyko inwestowania w innowacje, a w szczególności eko-innowacje • Niewystarczające współdziałanie jednostek badawczych z przedsiębiorstwami i ew. instytucjami finansowym. • Nastawienie przy wykorzystywaniu środków na samą ich dostępność i szybkie wykorzystanie a nie jak osiągnąć cele i przysporzyć trwałych korzyści – szczególnie istotne przy eko-innowacjach. • W ramach polityki innowacyjnej występuje rozproszenie i rozdrobnienie przedsięwzięć mających wzmocnić innowacyjność gospodarki.

Źródło: opracowanie własne

3.3 Szanse i zagrożenia dla rozwoju ekoinnowacji w Polsce

Dla zasadniczej poprawy sytuacji niezbędne jest podjęcie następujących działań i osiągnięcie następujących zmian (Iskrzyński 2010; Matusiak 2010):

- dokonanie wyboru obszarów z zakresu ekoinnowacji, które są istotne z punktu widzenia potrzeb i interesu państwa. Takie np. jak energia i klimat. Wzmocnienie bazy naukowej i technologicznej oraz osiągnięcie „masy krytycznej” w wyniku tworzenia bardziej skoncentrowanych i konkurencyjnych funduszy, które wynagradzają wysoką jakość, a także skoncentrowanie zasobów na instytucjach i organizacjach, które są w stanie osiągnąć sukces oraz konsolidacja publicznych instytucji badawczych oraz realizacja przez nie wspólnych projektów.
- silne wsparcie dla edukacji wśród przedsiębiorców aby wykorzystać potencjał, upowszechnić dobre przykłady, współpracować z UE tak aby skutecznie przejmować najlepsze praktyki i doświadczenia gospodarczych liderów..
- konieczność koncentracji wsparcie na tworzeniu tzw. „miękkich usług wsparcia”, rozbudowa szkoleń, coachingu, preinkubatorów, inkubatorów akademickich czy też klastrów, sieci, platform dialogu. Powinno tworzyć się instytucjonalne zachęty do ściślejszej i praktycznej współpracy między biznesem, uczelniami i administracją. Innowacje rodzą się w codziennym znoju jako odpowiedź na niedoskonałości dotychczasowych rozwiązań. Rozwój ekoinnowacji nie jest uwarunkowany tym aby naukowcy uzyskiwali większe środki na realizacja badań w tym zakresie. Przede wszystkim musi być popyt na te rozwiązania. Szczególne znaczenie mają wyspecjalizowane instrumenty finansowe, w tym kapitał załączkowy (seed capital) w otoczeniu instytucji naukowo-badawczych.
- rozwijanie systemu zachęt dla przedsiębiorców do wprowadzania ekoinnowacji poprzez uproszczenie regulacji prawnych, pobudzanie konkurencyjności, uproszczenie systemu podatkowego oraz zapewnienie długoterminowej stabilności przepisów prawnych i mechanizmów wspierających innowacyjność. Wprowadzenie ulg podatkowych związanych z wdrażaniem innowacji, opartych na czytelnych zasadach oraz zwiększenie dostępu do źródeł finansowania innowacyjnych projektów (środki unijne, preferencyjne kredyty, *venture capital*). Np. rozważanie

Konieczna jest koncentracja na tworzeniu tzw. „miękkich usług wsparcia”, rozbudowa coachingu, preinkubatorów, inkubatorów akademickich czy też klastrów, sieci, platform dialogu. Powinno tworzyć się instytucjonalne zachęty do ściślejszej i praktycznej współpracy między biznesem, uczelniami i administracją.

stworzenia przez Państwo funduszu gwarancyjnego dla udzielania kredytów bankowych dla ekoinnowacyjnych rozwiązań.

- poprawa zarządzania systemem innowacyjności w tym ekoinnowacjami w wyniku budowy systemu długookresowego planowania w zakresie badań publicznych i innowacji. Zwiększenie zaangażowania sfery gospodarki w proces podejmowania decyzji politycznych dotyczących nauki i techniki oraz umożliwienie przedstawicielom sfery gospodarki udziału w radach szkół wyższych i instytucji badawczych. Wzmocnienie roli ewaluacji jako głównego elementu skutecznej polityki naukowej i innowacyjnej. Wzmocnienie bazy naukowej dla polityki innowacyjnej poprzez prowadzenie odpowiednich badań i analiz.
- Rozwój szkoleń i doskonalenia zespołów; podnoszenia umiejętności opracowywania programów i przygotowywania aplikacji; rozwoju edukacji doradców biznesu i transferu technologii. Szerokie zastosowanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych.
- Stymulowanie rozwoju regionalnych systemów ekoinnowacji jako sieci współpracy administracji, instytucji naukowo-badawczych oraz ośrodków innowacji i przedsiębiorczości. Promocja nowoczesnych instrumentów wsparcia w administracji i wśród działaczy samorządowych w gminach i regionach. Pomocy w przygotowaniu studiów wykonalności i biznesplanów nowych ośrodków oraz dbałość o równomierny ich rozwój na terenie całego kraju.

Tabela 3. Szanse i zagrożenia rozwoju eko-innowacji w Polsce

Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • Nowe wymagania stawiane przez coraz bardziej doskonalone oraz coraz bardziej restrykcyjne prawo ochrony środowiska. • Nowa perspektywa finansowana UE 2014-2020 z naciskiem na innowacyjność, gospodarkę niskowęglową, zrównoważony rozwój. • Niska efektywność energetyczna i produktywność zasobów pozwalające na skokowe efekt wdrażania eko-innowacji (np. konieczność zmiany modelu energetyki z dominacji wielkiej systemowej na rozproszoną) • Dostrzeganie znaczącego potencjału na rozwój produktów i usług eko-innowacyjnych w Polsce przez kapitał zagraniczny. • Rozwój krajowych eko-innowacji prowadzi do zajęcia przez Polskę pozycji eksportera. • Polityka UE w odniesieniu do problematyki energetyczno-klimatycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> • Postrzeganie niskoemisyjnej gospodarki wyłącznie jako zagrożenia, które osłabi fundamenty wzrostu gospodarczego. • Skupianie się na przemysłach schyłkowych przekłada się na mniejszą wagę przypisywaną rozwojowi eko-innowacji. • System powstawania innowacji – uczelnie, jednostki badawcze, zespoły badawczo-rozwojowe firm – mogą być wyspecjalizowane w rozwijaniu „brudnych” technologii i nie móc samoczynnie przestawić się na ich „czyste” wersje. • Nadmierne przeznaczenie środków unijnych na tradycyjne dziedziny i rozwój infrastruktury transportowej zamiast na szersze wspieranie badań i rozwój oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań. • Groźący kryzys finansowy przy wysokim ryzyku i wysokich kosztach marginalnych wprowadzania eko-innowacji na rynek może w istotny sposób spowolnić proces ich rozwoju. • Dalsze opóźnienia we wdrażaniu rozwiązań eko-innowacyjnych prowadzi do większych kosztów ich importu.

Źródło: opracowanie własne

Ostatnio pojawił się szereg ważkich inicjatyw, choć nie oznaczają one systemowej zmiany. Do najważniejszych zaliczyć należy:

1. Zaprezentowanie przez Ministerstwo Gospodarki dokumentu "Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki na lata 2012 – 2020. Dynamiczna Polska". Podkreśla się w nim niską świadomość ekologiczną i widzi się konieczność alokacji wiedzy, kompetencji i umiejętności, poprzez rozwój eko-innowacji.
2. Podpisanie porozumienia pomiędzy Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a Narodowym Centrum Badań i Rozwoju w celu stworzenia programu „Generator Koncepcji Ekologicznych – GEKON”, na mocy którego połączono działania wspierające polskie jednostki naukowe oraz przedsiębiorstwa w tworzeniu technologii przyjaznych środowisku.
3. Kontynuowanie z sukcesem programu Akcelerator Zielonych Technologii Greenevo. Program ten jako inicjatywa Ministerstwa Środowiska wspiera wejście polskich eko-innowatorów na globalny rynek.

Programem jest zainteresowanych ok. 700 firm. Jedynie w roku 2011 uczestniczące w GreenEvo firmy zanotowały wzrost dochodów średnio o 31%, a ich dochody z eksportu wzrosły o 58%. Jednocześnie 86% firm zaangażowanych w ten program prowadzi handel z firmami z zagranicy, a 50% podpisało porozumienia o współpracy.

4. Ustanowienie wielu klastrów zorientowanych na eko-innowacje jak np.: Śląski Klaster Technologii Środowiskowych. Bałtycki Klaster Eco-energetyczny czy Klaster Czystej Energii w Małopolsce i Podkarpaciu.

Mimo tych pozytywnych sygnałów nadal kluczowym znaczeniem jest uznanie w sensie politycznym i gospodarczym, innowacji, a w tym eko-innowacji, za strategiczną siłą napędową dokonania przez Polskę trzeciej transformacji (po ustrojowej i wejścia UE). Nadal, mimo znacznych postępów, gospodarka Polski charakteryzuje się niską produktywnością i wysokim wskaźnikiem emisji gazów cieplarnianych. Daleka jeszcze droga do gospodarki o wysokiej efektywności użytkowania zasobów materiałowych i energii. Wymaga ona nie tylko dostosowań instytucjonalnych, ale też zmian w kształceniu oraz w zachowaniach konsumentów i producentów w kierunku

zrównoważonej konsumpcji oraz zielonej gospodarki której rozwój będzie coraz mniej zależny od zasobów naturalnych, a coraz bardziej od pełnego wykorzystania wynalazczości i kreatywności obywateli.

Konieczne jest rozwijanie polityki gospodarczej przyjaznej dla przedsiębiorstw poszukujących i wdrażających innowacje w tym ekoinnowacje. Podstawowym celem powinno być stymulowanie przedsiębiorstw do większego zaangażowania w finansowanie sektora B+R i współpracę z nim. Potrzebna jest również poprawa jakości i wydajności tego sektora oraz infrastruktury instytucjonalnej wspierającej działalność innowacyjną i transfer technologii do przedsiębiorstw.

3.4 Rekomendacje dla Polski – świadoma polityka (eko)innowacyjna

Z polskiej perspektywy można wskazać dwa zasadnicze powody, dla których warto jest wyróżniać ekoinnowacje w długoterminowej polityce rozwojowej:

1. **Motywacja „podażowa” – potencjał rozwoju polskich technologii środowiskowych oraz innych ekoinnowacyjnych rozwiązań** – ekotechnologie mogą się stać polskim produktem eksportowym. Przy tym w obszarze instrumentów typu push istotniejsze wydaje się być spojrzenie na tę kwestię od strony specjalizacji regionalnej (rozwój endogenicznego potencjału regionu – akcent na zielone B+R oraz wdrożenia nowych rozwiązań). Z kolei instrumenty typu pull powinny być stosowane z poziomu ogólnokrajowego dla uzyskania efektów skali (np. zielone zamówienia publiczne).
2. **Motywacja „popytowa” – potencjał obniżenia kosztów koniecznych działań prośrodowiskowych w polskiej gospodarce, a w dłuższym okresie – obniżenie ogólnych kosztów wynikających z zużycia surowców naturalnych i energii.** Takim wyzwaniem jest przede wszystkim niskoemisyjna transformacja gospodarki. Jednak ważne mogą się okazać również inne problemy środowiskowe, które wiążą się np. z dużymi kosztami zdrowotnymi dla Polski, a w przypadku których nie mamy potencjału technologicznego do ich szybkiego i taniego rozwiązania.

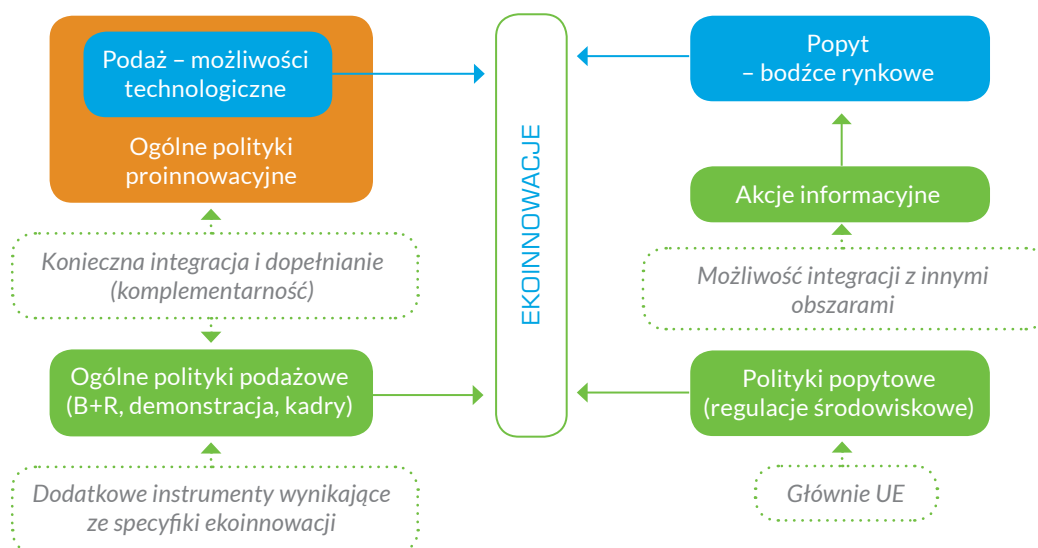
Co istotne, obie motywacje mogą się pokrywać. Szczególnie korzystna jest sytuacja, gdy krajowe zapotrzebowanie na dany typ technologii może stać się bodźcem do rozwoju polskich ekoinnowacji. W tym wypadku na korzyść krajowych podmiotów działa znajomość lokalnych realiów i specyfiki rynku dająca im przewagę na wejściu. Rozwój na rynku krajowym może być podstawą do budowy potencjału dla międzynarodowej

Państwo polskie może wesprzeć krajowych ekoinnowatorów poprzez stworzenie przewidywalnego otoczenia regulacyjnego premiującego nowatorskie, przyjazne środowisku rozwiązania.

Polskie firmy otrzymają szansę zbudowania pozycji na atrakcyjnych rynkach w Europie i na świecie, a cała gospodarka odniesie korzyści z efektywniejszego gospodarowania dostępnymi zasobami i poprawy zdrowia i dobrobytu obywateli.

ekspansji. Przykładem takiej sytuacji w innym sektorze – transporcie – są polscy producenci pojazdów komunikacji miejskiej. Sprzyjał im znaczący polski rynek wewnętrzny, relatywnie niskie (w porównaniu do samochodów osobowych) bariery wejścia w branży oraz początkowy potencjał Polski w tym obszarze w postaci kapitału ludzkiego i rzeczowego. W obszarze ekoinnowacji do analogicznej sytuacji mogłoby na przykład dojść w energetyce rozproszonej, gdzie polscy producenci mieliby możliwość wprowadzenia nowych produktów najpierw na rynek krajowy, a następnie szybkiego przejścia na rynki globalne. By tak się stało, polski rynek powinien być jednak wystarczająco chłonny. Wymaga to stabilnego i przewidywalnego otoczenia regulacyjnego rozsądnie wspierającego rozproszonych wytwórców energii, a przez to pozwalającego krajowym producentom skutecznie zdobywać atrakcyjne nisze rynkowe oraz integrować się z globalnymi łańcuchami wartości.

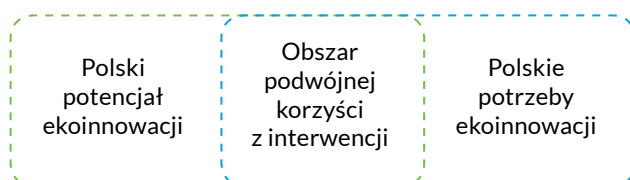
Schemat 2. Kluczowe pola polityk wsparcia eko innowacji



Źródło: opracowanie własne IBS

Warto jest przy tym wyciągać wnioski z problemów napotykanych przy wprowadzaniu polityk wsparcia alternatywnych źródeł energii w innych krajach europejskich, by nie popełniać drugi raz tych samych błędów. Nie należy natomiast liczyć na to, że polityki te zostaną porzucone. Jak pokazują przywołane przykłady największych potęg ekonomicznych zaangażowanych w niskoemisyjny wyścig, jego uczestnicy nie zamierzają się łatwo poddawać, będą natomiast z pewnością ciągle udoskonalać swoje polityki wspierania eko innowacji. Jeżeli nie chcemy, by krajowa gospodarka pozostała na uboczu globalnych trendów modernizacyjnych, polskie państwo musi podjąć wyzwanie prowadzenia ambitnej, długofalowej polityki wspierania nowatorskich, przyjaznych środowisku rozwiązań.

Schemat 3. Obszary polityki wspierania eko innowacji wg uzasadnienia interwencji



Źródło: opracowanie własne IBS

Na podstawie powyższych dwóch motywacji należy wyróżnić trzy obszary proeko innowacyjnej interwencji publicznej, wymagającej różnych polityk mixów:

- obszary eko innowacji, w których mamy już przewagi lub istotny potencjał podażowy i możemy go

wykorzystać na rynkach globalnych, natomiast jest on mniej istotny dla krajowych wyzwań środowiskowych. Kluczowe w tym obszarze są polityki podażowe oraz pomoc przy wejściu na rynki międzynarodowe;

- obszary eko innowacji, w których mamy duże potrzeby krajowe, ale niski potencjał. W tym wypadku ważne są polityki dyfuzji oraz promowanie rozwoju tych obszarów na poziomie europejskim;
- obszar eko innowacji, w którym nasz potencjał podażowy odpowiada naszym potrzebom. Tu niezbędny jest mix polityk podażowych, popytowych i dyfuzji. Istotne jest poszerzanie tego obszaru, aby w miarę możliwości włączać do niego innowatorów opisanych w punkcie 2). Nie należy przy tym rezygnować ze wspierania dyfuzji również zagranicznych innowacji – chociaż rozwój trzeciego obszaru to „podwójna korzyść” dla Polski, to nie należy zakładać, że zawsze uda się z niej skorzystać. Działanie takie grozi utratą korzyści wynikających z motywów popytowych (obniżanie kosztów niezbędnych dostosowań środowiskowych). Konieczne jest skoncentrowanie na wykorzystaniu przez polskie podmioty dodatkowego krajowego popytu na eko innowacyjne rozwiązania i stymulowanie ich do konkurowania jakością. Działanie to przyniesie wtedy korzyść zarówno krajowym odbiorcom, jak i dostawcom, którzy osiągną poziom konkurencyjności pozwalający na dalszą ekspansję na rynki zagraniczne.

Przykłady z Polski

Inteligentna sieć energetyczna na Półwyspie Helskim

Inteligentna sieć energetyczna (smart grid) to system elektroenergetyczny wsparty nowoczesnym oprogramowaniem i telekomunikacją, który integrując produkcję, przesył oraz dystrybucję energii, pozwala m.in. zmniejszyć jej zużycie i lepiej chronić odbiorców przed przerwami w dostawach prądu. Sieć integruje elektrownie, duże i małe, oraz odbiorców energii w jedną całościową strukturę. Efekty to:

- obniżenie ceny energii,
- wzrost udziału wytwarzania typu base load, obniżenie kosztów inwestycji, redukcja ryzyka nietrafionych inwestycji,
- wzrost efektywności operacyjnej,
- radykalne skrócenie liczby przerw w dostawach energii, a także będzie możliwość przyłączania do sieci małych wytwórców energii.

Bez inwestycji w odpowiednią infrastrukturę przesyłową Polska nie będzie mogła w pełni wykorzystać szanse stwarzane przez pojawienie się alternatyw dla tradycyjnych sposobów wytwarzania energii elektrycznej.

Statek do budowy farm wiatrowych oraz barki do transportu

Sektor energetyki wiatrowej offshore, tj. energii wytwarzanej przez wiatraki zlokalizowane z dala od wybrzeża, jest sektorem o dużych perspektywach rozwoju. Wiąże się z nim nowe szanse dla polskich stoczni.

Przykładowo, budowa jednostki nowej generacji do instalacji i obsługi morskich wież i turbin wiatrowych, która będzie mogła montować turbiny o mocy ponad 6 MW oraz instalować i serwisować konstrukcje offshore o całkowitej wysokości powyżej 120 m, posadowione na akwenach o głębokości do 50 m to koszt rzędu 800 mln PLN.

Stocznie mogą również dostarczać elementy konstrukcyjne dla wiatraków – polskie firmy już aktywnie działają na tym polu. Sektor energetyki wiatrowej offshore, tj. energii wytwarzanej przez wiatraki zlokalizowane z dala od wybrzeża, jest sektorem o dużych perspektywach rozwoju.

Efektywny energetycznie kompleks biurowy Rondo 1 w Warszawie

Kompleks Rondo 1 charakteryzuje niskie zużycie wody oraz energii, z której aż 10% pochodzi ze źródeł odnawialnych (energia wiatrowa). W budynku nie wykorzystuje się ponadto szkodliwych dla środowiska materiałów budowlanych czy pestycydów, a wszystkie stosowane środki czystości są biodegradowalne. W budynku pracuje łącznie 5500 osób. Efekty – ograniczenie emisji CO₂ o 1,7 tys. ton rocznie. Prawie 63% osób pracujących w Rondo 1 dociera do pracy na rowerach lub komunikacją miejską; efekt uzyskany poprzez dystrybucję materiałów edukacyjnych.



Podsumowanie

Polska staje dziś przed wyborem strategicznym – jak traktować niskoemisyjną transformację. Próby odkładania jej w czasie, unikania jej konsekwencji czy sprzeciwiania się unijnym regulacjom w tym zakresie nie są dobrym rozwiązaniem w długim okresie. Unijna polityka klimatyczna i nastawienie na wsparcie OZE nie jest bowiem źródłem, a jedynie jedną z konsekwencji głębszych procesów gospodarczych i technologicznych zachodzących obecnie na całym świecie. Wobec coraz poważniejszych zagrożeń dla środowiska oraz bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych państw globalne mocarstwa stopniowo przygotowują się do odchodzenia od paliw kopalnych, przesuując akcenty swoich polityk rozwojowych na nowe, alternatywne źródła energii cechujące się dużym potencjałem technicznym, niezależnością od dostawców paliw oraz możliwością obniżenia dotąd wysokich kosztów zewnętrznych (w tym zdrowotnych) energetyki. Zamierzają przy tym maksymalnie wykorzystać szanse stwarzane dla ich przedsiębiorców przez nowopowstające rynki. Polska, starając się przesuwać w czasie powyższe zmiany, skazuje się z góry na rolę przegranej w tym wyścigu.

Atrakcyjną alternatywą jest dla Polski świadome i zdecydowane postawienie na niskoemisyjną transformację oraz wykorzystywanie wszelkich dostępnych środków, by wesprzeć polską gospodarkę w nowych obszarach. Polskie firmy mogą bowiem stanąć w szranki z czołową światową na wielu rozdrobionych rynkach ekoinnowacyjnych technologii. W przeciwieństwie do najbardziej złożonych technologii energetycznych (elektrownie jądrowe, CCS), na polu energetyki odnawialnej i rozproszonej mamy realne szanse na osiągnięcie sukcesu biorąc pod uwagę zarówno wymagany do tego potencjał, jak i wsparcie w tej chwili udzielane polskim innowatorom ze środków krajowych i unijnych.

Dzięki postępowi technologicznemu i napędzaniu rozwoju gospodarczego przez ekoinnowacyjny wyścig zarówno dostawcy jak i odbiorcy optymalnych niskoemisyjnych rozwiązań będą mogli liczyć na szybszy wzrost gospodarczy. Stracą kraje które zignorują przemiany i nie będą na nie przygotowane – i tak będą one musiały się na końcu dostosować do nowych reguł gry, jednak ponosząc wysokie koszty opóźnienia. Polska może uniknąć tego losu, jeśli wykorzysta własne zasoby oraz dostępne unijne narzędzia pomocowe dla wdrażania świadomej polityki rozwojowej skierowanej na przejście do niskoemisyjnej gospodarki poprzez modernizację i maksymalne wykorzystanie szans stwarzanych przez ekoinnowacje – zarówno jako ich producent, jak i odbiorca.

Do światowej czołówki można dołączyć tylko stając z nią w szranki. Polska może dziś postawić na ekoinnowacje i dołączyć do rywalizacji o efektywne wykorzystanie zasobów. Może też obserwować niskoemisyjny wyścig z boku – ryzykuje jednak utkwienie w szarej kołcówce peletonu gospodarczych średniaków i przegapienie momentu na skrócenie dystansu do globalnych liderów.

Bibliografia

- AAAS, **AAAS Report XXXVII: Research and Development FY 2013**, American Association for the Advancement of Science, Waszyngton 2012.
- Alternatywna Polityka Energetyczna Polski do roku 2030**. Raport techniczno-metodologiczny. Instytut na rzecz Ekorozwoju. Warszawa czerwiec 2009.
- BMBF, **Ideas. Innovation. Prosperity. High-Tech Strategy 2020 for Germany**, Innovation Policy Framework Division, Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Bonn 2010.
- Bukowski M., Gąska J. i Śniegocki A., **Między Północą a Południem – pułapki status quo i wyzwania modernizacji Polski do roku 2050**, publikacja w ramach projektu Niskoemisyjna Polska 2050, Warszawa 2012a.
- Bukowski M., Szpor A. i Śniegocki A., **Drzemiący tygrys, śpiący orzeł – dylematy polskiej debaty o polityce innowacyjnej**, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2012b.
- Center for American Progress, **Taking Action on Clean Energy and Climate Protection in 2012. A Menu of Effective and Feasible Solutions**, Waszyngton 2012.
- Cunningham L.J. i Roberts B.A., **Renewable Energy and Energy Efficiency Incentives: A Summary of Federal Programs**, Congressional Research Service, Waszyngton 2011.
- Dolezalek S. i Freed J., **An American Kodak Moment, Third Way**, Waszyngton 2012.
- EIO, **The Eco-Innovation Challenge: Pathways to a resource-efficient Europe**, Eco-Innovation Observatory, funded by the European Commission, DG Environment, Bruksela 2011.
- Ekoinnowacje w praktyce funkcjonowania MŚP**. Pod red. Leszka Woźniaka, Jacka Strojnego, Elżbiety Wojnickiej, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010
- Ernst & Young, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, **Raport z oceny programu ekokonwersji realizowanego przez Fundację EkoFundusz**, Ernst & Young i Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2010.
- Fulton M., Capalino R. i Auer J., **The German Feed-in Tariff: Recent Policy Changes**, DB Research, Frankfurt nad Menem 2012.
- GGGI, **Green Growth in Motion: Sharing Korea's Experience**, Green Growth Global Institute, Seul 2011.
- Grodzka D., Zygierewicz A.: **Innowacyjność polskiej gospodarki**, Biuro Analiz Sejmowych, Infos nr 6, Warszawa 2008.
- Iskryński M. **Innowacyjność polskiej gospodarki**. PKPP Lewiatan. 2010.
- ITIF, **Clean Energy**, Winning the Race 2012: #8, Policy Brief, Information Technology and Innovation Foundation, Waszyngton 2012.
- Karaczun Z., Kassenberg A., Sobolewski M. **Polityka klimatyczna Polski – wyzwaniem XXI w.** Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki. Instytut na rzecz Ekorozwoju. Warszawa 2009
- Kassenberg A., Kassenberg P. **EIO country brief 2010, 2011, 2012: Poland**, Eco-Innovation Observatory, funded by the European Commission, DG Environment, Bruksela 2010-2012.
- KPMG, **China's 12th Five-Year Plan (2011-2015)**, KPMG Insight Series, Pekin 2011.
- Matusiak K.B. (red.), **Ośrodki innowacji i przedsiębiorczości w Polsce. Raport 2010**, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010
- OECD i Eurostat, **Podręcznik Oslo: zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji**, wydanie trzecie, MNiSW, Warszawa 2008.
- OECD, Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Paryż 2011.
- Szpor A. i Śniegocki A., **Ekoinnowacje w Polsce. Stan obecny, bariery rozwoju, możliwości wsparcia**, IBS, Warszawa 2012.
- Tekes, **Towards green growth? The position of Finland in environmental technology**, Tekes Review 282/2011, Helsinki 2011.
- Trembath A., Jenkins J., Nordhaus T. i Shellenberger M., **Where the Shale Gas Revolution Came From. Government's Role in the Development of Hydraulic Fracturing in Shale**, Breakthrough Institute, Oakland 2012.
- Worldwatch Institute, **State of the World 2008: Innovations for a Sustainable Economy**, Waszyngton 2008.

Rola (eko)innowacji w niskoemisyjnej transformacji

Andrzej Kassenberg, Aleksander Śniegocki

ISBN 978-83-934195-10-1



Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju
ul. Nabelaka 15 lok. 1
00-743 Warszawa
Polska
www.ine-isd.org.pl



Instytut Badań Strukturalnych
ul. Rejtana 15 lok. 28
02-516 Warszawa
Polska
www.ibs.org.pl



European Climate Foundation
48 Rue de Stassart, Bldg C
1050 Brussels
Belgium
www.europeanclimate.org

Publikacja powstała w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”
finansowanego ze środków otrzymanych od Europejskiej Fundacji Klimatycznej.

