

# POLSKA NISKOEMISYJNA OD IDEI DO DZIAŁANIA

Andrzej Kassenberg  
przy współpracy  
Ewy Świerkuli



INSTYTUT  
NA RZECZ  
EKOROZWOJU

HEINRICH BÖLL STIFTUNG  
WARSZAWA

**Wydawca:**

Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju  
ul. Nabelaka 15, lok. 1, 00-743 Warszawa  
tel. 22 851-04-02, -03, -04, faks 22 851-04-00  
e-mail: [ine@ine-isd.org.pl](mailto:ine@ine-isd.org.pl), <http://www.ine-isd.org.pl>; <http://www.chronmyklimat.pl>

Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE) jest pozarządową organizacją typu think-tank powstałą w 1990 r. z inicjatywy kilku członków Polskiego Klubu Ekologicznego. InE zajmuje się promowaniem i wdrażaniem zasad oraz rozwiązań służących zrównoważonemu rozwojowi Polski, dążąc do jej proekologicznej restrukturyzacji. W swojej działalności kieruje się misją: budowania pozytywnych relacji między rozwojem społecznym i gospodarczym a ochroną środowiska oraz występowania w interesie obecnego i przyszłych pokoleń. Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju współpracuje z krajowym i europejskim ruchem pozarządowym. Instytut ma doświadczenie w tworzeniu strategii ekorozwoju wspólnie ze społecznościami lokalnymi – ich samorządami i partnerami społecznymi, ekologicznymi i partnerami otoczenia biznesu. Opracowania InE wykorzystują parlamentarzyści, administracja rządowa i samorządowa, naukowcy, studenci i uczniowie.

Instytucje i osoby pragnące wesprzeć działalność na rzecz ekorozwoju mogą dokonywać wpłat na konto: Bank PeKaO SA, II Oddział w Warszawie

**Wpłaty w PLN: 92 1240 1024 1111 0000 0267 8197**

Raport powstał w ramach projektu realizowanego przy wsparciu Fundacji im. Heinricha Bölla.



**Redakcja językowa:** Maria Prosińska-Jackl

**Projekt graficzny:** Joanna Chatizow i Leszek Kosmalski – Wydawnictwo Wiatr s. c.

**Skład komputerowy:** Leszek Kosmalski

**Druk i oprawa:** GRAFIX Centrum Poligrafii, ul. Bora Komorowskiego 24, 80-377 Gdańsk

© Copyright by Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2015

ISBN: 978-83-89495-46-4

Wydrukowano na papierze ekologicznym.



# POLSKA NISKOEMISYJNA OD IDEI DO DZIAŁANIA

Andrzej Kassenberg  
przy współpracy  
Ewy Świerkuli

Instytut na rzecz Ekorozwoju

Niniejszy raport powstał w ramach projektu realizowanego przy wsparciu Fundacji im. Heinricha Bölla jako rezultat czterech debat eksperckich poświęconych wdrażaniu „Niskoemisyjnej strategii dla Polski – 2050”, jednak zawarte w nim treści odzwierciedlają jedynie poglądy przedstawicieli Instytutu na rzecz Ekorozwoju i niekoniecznie muszą być podzielane przez innych uczestników spotkań.

Warszawa, listopad 2015



## Spis treści

Wstęp	4
Streszczenie	5
Co to jest niskoemisyjny rozwój?	8
Strategie niskoemisyjnego rozwoju	9
Europa	9
Polska	12
Kierunki wdrażania niskoemisyjnego rozwoju	19
Energetyka	19
Transport	23
Rolnictwo z udziałem leśnictwa	27
Przemysł z udziałem gospodarki odpadami	31
Podsumowanie	37
Literatura	38
Lista osób biorących udział w debatach eksperckich	39

## Spis tabel i rysunków

1. Przewidywane zużycie energii oraz działania proefektywnościowe w perspektywie roku 2050	19
2. Emisje z samochodów ogółem – scenariusz odniesienia (BAU) i modernizacji (MOD): 2010-2050	25
3. Ograniczenia emisji gazów cieplarnianych na świecie w produkcji żywności i jej konsumpcji (zapotrzebowanie na żywność a potencjał redukcji w roku 2050)	29
4. Roczne oszczędności paliw w przemyśle – scenariusz modernizacji: 2015-2050	33
5. Czy można pobudzić dalszy niskoemisyjny wzrost?	33
6. Gospodarka o obiegu zamkniętym	35



## Objaśnienia skrótów i symboli

BAU	scenariusz „biznes jak zwykle”
CO <sub>2</sub>	dwutlenek węgla
ERP	ekologiczna reforma podatkowa (ang. <i>ecological tax reform</i> , ETR)
ETS	system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych ( <i>Emission Trading System</i> )
GHG	gazy cieplarniane
GWh	gigawatogodzina
InE	Instytut na rzecz Ekorozwoju
IT	technologia informacyjna (ang. <i>information technology</i> )
ktoe	tysiąc ton oleju ekwiwalentnego (ang. <i>thousand tons of oil equivalent</i> )
mpzp	miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego
MOD	scenariusz modernizacyjny
MWh	megawatogodzina
MtCO <sub>2</sub> eq	milion ton CO <sub>2</sub> ekwiwalentnego (ang. <i>million metric tons of carbon dioxide equivalent</i> )
NP2050	„2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości”
NPRGN	Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej
OZE	odnawialne źródła energii
PKB	Produkt Krajowy Brutto
TWh	terawatogodzina
UE	Unia Europejska
zpr	zintegrowany program rozwojowy

## Wstęp

Przedstawiamy kolejne opracowanie związane z promowaniem wyników prac nad Niskoemisyjną strategią dla Polski – 2050. Prace te, zakończone w czerwcu 2013 roku prezentacją raportu końcowego pt. „2050. pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości” (NP2050), były przeprowadzone przez Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Instytut na rzecz Ekorozwoju przy wsparciu Europejskiej Fundacji Klimatycznej. Według wielu ekspertów, polityków, działaczy gospodarczych i społecznych jest to najbardziej dojrzały dokument dotyczący przyszłości rozwoju kraju z poszanowaniem środowiska, uwzględniający w szczególności potrzeby ochrony klimatu globalnego. Proponowana w nim niskoemisyjna transformacja polskiej gospodarki w perspektywie połowy XXI w. wpisuje się w przyjęte na szczycie UE w październiku 2014 roku cele polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej. Ważną sprawą staje się zatem rozpowszechnienie tego dokumentu i utrwalenie w świadomości społecznej jego politycznego i gospodarczego znaczenia. Jednocześnie należy postawić problem najistotniejszy – jak w praktyce ów program wdrażać, zwłaszcza w obszarach szczególnie ważnych dla niskoemisyjnego rozwoju.

Aby to osiągnąć, Instytut na rzecz Ekorozwoju we współpracy z Fundacją im. Heinricha Bölla w Warszawie zrealizował projekt pt. „Środy z Bölllem”, którego celem było budowanie świadomości publicznej, gospodarczej i politycznej w zakresie gospodarki

niskoemisyjnej. Chodziło o przekonanie uczestników o celowości i niezbędności transformacji polskiej gospodarki w perspektywie 2050 roku z wykorzystaniem celów UE na rok 2030. W ramach projektu zorganizowano cztery spotkania ekspertów z gronem osób reprezentujących różne instytucje z obszarów najważniejszych dla niskoemisyjnej transformacji: energetyka, transport, przemysł i odpady oraz tereny wiejskie wraz z leśnymi. Łącznie w spotkaniach wzięło udział 50 osób (lista w załączeniu). Po każdym spotkaniu ukazywała się notatka o jego przebiegu, treści i rezultatach, zamieszczana na portalu [chronymyklimat.pl](http://chronymy klimat.pl) i stronie Fundacji [www.pl.boell.org](http://www.pl.boell.org). Swobodna i wielowątkowa dyskusja podczas tych debat pozwoliła na wypracowanie interesującego materiału, który w formie syntetycznej znajduje się w niniejszej publikacji. Jednak zawarte w niej treści odzwierciedlają jedynie poglądy Instytutu na rzecz Ekorozwoju i niekoniecznie muszą być podzielane przez uczestników spotkań.



## Streszczenie

**P**rzed społecznością świata stoi jedno z najważniejszych wyzwań: jak poradzić sobie z postępującymi zmianami klimatu globalnego. Aby ograniczyć tempo globalnego ocieplenia klimatu do 2°C należy znacznie zredukować emisję gazów cieplarnianych. Do końca bieżącego stulecia emisja tych gazów powinna spaść do zera. Radykalne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oznacza dekarbonizację światowej gospodarki, czyli uniezależnienie gospodarek od paliw kopalnych. Osiągnięcie tak znaczącej zmiany nie będzie rozwiązaniem łatwym i szybkim. Taki proces będzie kosztowny, ale zaniechanie tych działań czy znaczne odłożenie ich w czasie może świat kosztować jeszcze więcej. Przekształcenie gospodarki w kierunku niskoemisyjności stanowi jedno z najważniejszych wyzwań gospodarczych i środowiskowych stojących przed Unią Europejską i jej państwami członkowskimi.

Rada Europy, widząc tak poważne zagrożenie, w październiku 2009 roku wyznaczyła cel dla Europy i innych krajów o rozwiniętej gospodarce, czyli zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 80-95%. Chcąc przełożyć to wyzwanie na bardziej praktyczne działania, Europejska Fundacja Klimatyczna przygotowała i opublikowała w 2010 roku raport pt. „Mapa drogowa 2050: praktyczny przewodnik do prosperującej i niskowęglowej Europy”. Przyjęto w nim jako cel do osiągnięcia redukcję emisji gazów cieplarnianych w UE o 80%. Według tego raportu proces niskowęglowej transformacji gospo-

darki europejskiej powinien przynieść korzyści gospodarcze. Oszacowano, że koszty inwestowania w sektorze elektroenergetyki wzrosną wyraźnie: z ok. 30 mld euro w 2010 roku do ok. 65 mld euro w roku 2050. Jednak opóźnienie w podejmowaniu tych aktywności spowoduje koszty w wysokości ponad 90 mld euro już w roku 2035.

Komisja Europejska także zajęła się tą problematyką i w 2011 roku opublikowała „Plan działań prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 roku”. Za główne wyzwanie uznano w nim przekształcenie całej gospodarki UE w gospodarkę zdecydowanie niskoemisyjną. Oznacza to, że UE powinna przygotować się na ograniczenie wewnętrznych krajowych emisji do 2050 roku o 80% w porównaniu z ich poziomem z 1990 roku. Aby dokonać takiej transformacji, UE potrzebowałaby – według obliczeń zawartych w ww. dokumencie – dodatkowych inwestycji w wysokości 270 mld euro rocznie (co odpowiada średnio 1,5% jej rocznego PKB) w najbliższych 40 latach. Jednocześnie nastąpiłoby, w wyniku poprawy efektywności energetycznej i przechodzenia na niskoemisyjne źródła energii produkowanej lokalnie, ograniczenie kosztów pozyskania paliwa w UE o 175-320 mld euro rocznie.

Na tym tle rodzi się pytanie, co to oznacza dla Polski. Aby odpowiedzieć na to pytanie, Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Instytut na rzecz Ekorozwoju dzięki wsparciu

## POLSKA NISKOEMISYJNA Od idei do działania

ze strony Europejskiej Fundacji Klimatycznej przygotowano mapę drogową dla Polski, tzn. raport „2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości”. Celem przyświecającym autorom raportu było znalezienie odpowiedzi na pytanie, jak modernizować Polskę, aby droga ograniczania emisji była równocześnie drogą przekształcania Polski w kraj bardziej konkurencyjny, wysokorozwinięty i zamożny, a przy tym odpowiedzialny i dbający o środowisko. Dokument pokazuje, że aktywna agenda modernizacji może przekształcić Polskę w kraj wysokorozwinięty w ciągu czterdziestu lat, jest to jednak kwestia obrania odpowiedniego kierunku. Podjęcie wysiłku modernizacji gospodarki Polski mogłoby przynieść wzrost polskiego PKB w roku 2050 w stosunku do wariantu „biznes jak zwykle”.

Od kilku lat w Ministerstwie Gospodarki były prowadzone prace nad projektem Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN). Najpierw przygotowano założenia, a następnie w dniu 4 sierpnia 2015 roku kierownictwo resortu przyjęło dokument strategiczny. Celem głównym NPRGN jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju, a jego realizacja ma się opierać na koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. Jak zapisano w tym dokumencie, aby dokonać transformacji niskoemisyjnej, niezbędne będzie wydanie ponad 60 mld złotych, dzięki czemu będzie możliwa 40% redukcja emisji gazów cieplarnianych w stosunku do roku 2010.

Nawiązując do raportu pt. „2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości” (NP2050), należy stwierdzić, że do skuteczności trans-

formacji niezbędne jest skoncentrowanie się podczas wdrażania zmian na kilku najważniejszych obszarach, jak energetyka, transport, rolnictwo, leśnictwo, przemysł i gospodarka odpadami.

Od kilkunastu lat brak jest w Polsce autentycznej dyskusji nad przyszłością energetyki, która byłaby podstawą do dokonania istotnej zmiany w tym sektorze. Jej wynikiem powinien być dokument strategiczny, co do którego czołowe partie polityczne uzyskałyby porozumienie, a większość społeczeństwa zrozumiałaby i przyjęłaby wybrany kierunek jako pożądany. Obecnie rysuje się wyraźnie, że taka długofalowa strategia powinna zawierać takie elementy, jak:

- ▶ dekarbonizacja sektora energetycznego;
- ▶ silna promocja efektywności energetycznej;
- ▶ zmiana miksu energetycznego w kierunku energetyki odnawialnej;
- ▶ budowanie społeczeństwa zaangażowanego w poszanowanie energii;
- ▶ wykorzystanie transformacji energetycznej do budowy innowacyjnej gospodarki.

Istotnym narzędziem przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną jest wprowadzenie ekologicznej reformy podatkowej (ERP). Kolejnym kierunkiem działania w ramach NP2050 jest wybór alternatywnej ścieżki rozwoju transportu, co oznacza spadek popytu na ropę naftową oraz wzrost konkurencyjności międzynarodowej i bezpieczeństwa energetycznego. U podstaw tego scenariusza leży aktywna polityka publiczna nakierowana na osiągnięcie rezultatów w wyniku znaczącej poprawy efektywności paliwowej,





dzięki unowocześnieniu floty samochodowej i zmianie paliwa na alternatywne. Chodzi o zmniejszenie zależności od pochodnych ropy naftowej, o rozwój atrakcyjnych alternatyw dla transportu indywidualnego, w tym komunikacji zbiorowej, rowerowej i pieszej w miastach oraz kolejowej w przewozach na większe odległości oraz sprawnego planowania przestrzennego i oddziaływania na zmiany zachowań komunikacyjnych.

Potencjał redukcji emisji z rolnictwa jest bardzo duży, szczególnie gdy uwzględnimy zdolność rolnictwa do wiązania węgla z atmosfery. Zmiany w praktyce rolniczej, wskazywane jako najistotniejsze sposoby działań na rzecz ochrony klimatu, to zmiany w technologii upraw oraz w technologii hodowli zwierząt i sposób gospodarki nawozami naturalnymi. Wśród innych możliwości wyróżniają się zmiany w diecie, które mogą pociągać za sobą zmiany w produkcji rolniczej, a także rolnictwo ekologiczne i agroleśnictwo z uprawami energetycznymi.

Las z jednej strony jest ofiarą zmian klimatycznych. Pojawiają się nowe zagrożenia, np. pożarowe, pojawiają się nowe elementy biotyczne, nowe choroby i owady. Z drugiej strony las jest również beneficjentem ocieplenia klimatu. Przy wydłużonym okresie wegetacji, przy podniesionej średniej temperaturze, miejscami również wilgotności, przyrost biomasy jest większy, a więc zwiększa się również akumulacja w niej węgla. Produkcja drewna jest narzędziem ochrony klimatu i jednocześnie może być znaczącym elementem rozwoju gospodarczego (budownictwo, przemysł meblarski).

Podstawowym działaniem w ramach przemysłu powinna być promocja szeroko rozumianej oszczędności – energii, surowców bądź wykorzystania marnotrawionych rezerw dla osiągnięcia potencjalnych zysków. Postęp techniczny daje szansę na spadek zapotrzebowania na energię. W rezultacie negatywne oddziaływanie przemysłu na środowisko powinno się zmniejszyć, a tempo tych zmian zależne będzie od stopnia aktywności polskiego rządu. Wykorzystanie szans na wdrożenie niskoemisyjnej strategii rozwoju przemysłu wymaga zwrócenia uwagi na trzy kluczowe czynniki, tj. rynek, kadry i politykę przemysłową.

Szczególnie ważną kwestią jest połączenie rozwoju gospodarczego, w tym przemysłu, z innowacyjnym podejściem do problematyki odpadów. Ten nowy kierunek to gospodarka o obiegu zamkniętym. Punktem wyjścia jest zmiana polegająca na odchodzeniu od gospodarki linearnej. Gospodarka o obiegu zamkniętym to taka gospodarka, która pozwala zachować możliwie jak najdłuższą wartość dodaną produktów i wyeliminować odpady.

To wszystko, czyli niskoemisyjna transformacja polskiej gospodarki w perspektywie połowy XXI w., wpisuje się w przyjęte na szczycie UE w październiku 2014 roku cele polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej.

## Co to jest niskoemisyjny rozwój?

Jednym z największych współczesnych problemów środowiska naturalnego są wywołane działalnością człowieka zmiany klimatu. Ograniczenie tempa globalnego ocieplenia klimatu do 2°C w stosunku do poziomu sprzed okresu uprzemysłowienia wymaga znacznych redukcji emisji gazów cieplarnianych. W istocie emisja powinna spaść do zera do końca XXI wieku, by powstrzymać dalszy wzrost koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze. Spalanie paliw kopalnych (węгля, ropy naftowej i gazu ziemnego) odpowiada za niemal 95% rocznej światowej emisji CO<sub>2</sub>. Dlatego radykalne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oznacza dekarbonizację światowej gospodarki. Dekarbonizacja, tj. uniezależnienie gospodarek od paliw kopalnych, nie będzie procesem łatwym ani szybkim. Na pewno będzie to proces kosztowny, jednak jego zaniechanie czy znaczne odłożenie w czasie może kosztować znacznie więcej<sup>(1)</sup>.

Transformacja gospodarki na taką, która jest przyjazna dla klimatu i pozwala na minimalizację emisji zanieczyszczeń, to właśnie niskoemisyjny rozwój. Filarami tej zmiany są:

- ▶ efektywne gospodarowanie surowcami i materiałami;
- ▶ poprawa efektywności energetycznej;
- ▶ wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;

1. Według raportu Sterna (z 2006 r.) potrzeba 1% światowego PKB, by powstrzymać rozwój negatywnych zjawisk związanych z ociepleniem klimatu – natomiast brak działań może pociągnąć za sobą utratę nawet 20% światowego PKB rocznie. [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview\\_report\\_complete.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf)

- ▶ rozwój i wdrażanie czystych (niskoemisyjnych) technologii;
- ▶ zapobieganie powstawaniu odpadów i poprawa efektywności gospodarowania nimi;
- ▶ promocja zrównoważonych wzorców konsumpcji.

Przekształcenie gospodarki w niskoemisyjną stanowi jedno z najważniejszych wyzwań gospodarczych i środowiskowych stojących przed Unią Europejską i państwami członkowskimi. Oczekuje się, że rozwój w dziedzinie czystych technologii oraz energii o niskiej emisji lub energii bezemisyjnej pobudzi europejską gospodarkę oraz stymulująco wpłynie na wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Przejście na gospodarkę niskoemisyjną pomogłoby w ograniczeniu zużycia głównych zasobów, takich jak energia, surowce, grunty i woda, zmniejszyłoby zależność UE od drogiego importu ropy naftowej i gazu oraz przyniosłoby korzyści zdrowotne – np. przez mniejsze zanieczyszczenie powietrza. Należy odnotować, że po raz pierwszy w historii największe kraje uprzemysłowione doszły do porozumienia w kwestii konieczności uniezależnienia się od paliw kopalnych. Kraje G7<sup>(2)</sup> podczas szczytu w czerwcu 2015 r. zadeklarowały swoją gotowość do rozwijania długoterminowych, narodowych strategii niskoemisyjnych<sup>(3)</sup>.

2. Francja, Japonia, Kanada, Niemcy, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Włochy. Do 2014 roku członkiem grupy była także Rosja (w tym czasie działała grupa G8). Po aneksji Krymu przez Rosję pozostałe państwa grupy postanowiły o zawieszeniu członkostwa Rosji. Na szczyty G7 zapraszany bywa także Przewodniczący Komisji Europejskiej, który jest przedstawicielem Unii Europejskiej.

3. <http://gramwzielone.pl/trendy/16563/g7-za-calkowita-dekarbonizacja-globalnej-gospodarki>



# Strategie niskoemisyjnego rozwoju

## Europa

W lipcu 2009 roku przywódcy Unii Europejskiej podczas szczytu grupy G8<sup>(4)</sup> zadeklarowali jako wspólny cel redukcję do roku 2050 emisji gazów cieplarnianych (GHG) o co najmniej 80% w odniesieniu do poziomu z roku 1990. W październiku 2009 roku Rada Europy wyznaczyła cel dla Europy – zmniejszenie emisji o 80-95%. Wspierając tę inicjatywę, Europejska Fundacja Klimatyczna zainicjowała badania zmierzające do ustalenia, jakie implikacje wynikają z tego celu dla gospodarki europejskiej, zwłaszcza w sektorze energii elektrycznej<sup>(5)</sup>. Efektem podjętych działań jest raport „Mapa drogowa 2050: praktyczny przewodnik do prosperującej i niskowęglowej Europy”<sup>(6)</sup> opublikowany w kwietniu 2010 roku, a opracowany z udziałem partnerów: Mc Kinsey’a, KEMA oraz Imperial College London. Raport omawia szanse i wyzwania wiążące się z realizacją planu redukcji emisji gazów cieplarnianych o 80% w Europie. Dostarcza praktycznej, niezależnej i obiektywnej analizy ścieżek dojścia do gospodarki niskoemisyjnej w Europie, przy zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego, ochrony środowiska i celów gospodarczych Unii Europejskiej.

Raport odnosi się do celów redukcyjnych wszystkich sektorów gospodarki, lecz w szczególności analizuje sektor **elektroenergetyki**. Założono, że sektor energii elektrycznej w roku 2050 powinien cechować się poziomem usług energetycznych co najmniej porównywalnym z dzisiejszym poziomem europejskim. Wstępne analizy potwierdziły, że niemożliwe jest osiągnięcie 80% redukcji gazów cieplarnianych (GHG) dla całej gospodarki unijnej bez dekarbonizacji sektora energii elektrycznej na poziomie 95-100%. Osiągnięcie takiej redukcji w założonym czasie oznacza konieczność przejścia do nowego systemu wytwarzania i wykorzystania energii. Oznacza konieczność transformacji wszystkich sektorów emitujących gazy cieplarniane i konieczność inwestycji w technologie zero- lub niskowęglowe, w sieci inteligentne, samochody o napędzie elektrycznym czy też pompy ciepła. Realizacja celów dekarbonizacji w znacznej mierze zależy od infrastruktury przesyłowej. Niezbędne są zarówno działania w zakresie łączenia sieci narodowych, jak i stworzenie sieci trans-europejskiej (*super-grid*). Rozbudowa połączeń transgranicznych umożliwi wykorzystanie efektu zmienności dobowej i sezonowej w skali europejskiej, zwiększy efektywność oraz zmniejszy potrzeby w zakresie magazynowania energii i utrzymywania rezerwy mocy.

Proces niskowęglowej transformacji gospodarki europejskiej powinien przynieść korzyści

4. Francja, Japonia, Kanada, Niemcy, Rosja, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Włochy.

5. <http://www.roadmap2050.eu/reports>

6. European Climate Foundation: *Roadmap 2050 – Practical guide to prosperous, lowcarbon Europe*, kwiecień 2010.

gospodarcze. Przedsięwzięcia w zakresie redukcji emisji poprzez działania proefektywnościowe prowadzą do zwiększenia zysków netto, przyczyniają się do tworzenia nowych miejsc pracy i obniżenia rachunków za energię opłacanych przez jej użytkowników. Autorzy raportu przestrzegają jednak przed zwlekaniem z uruchomieniem działań na wymaganą skalę w latach 2010-2015. Ścieżki dekarbonizacji zakładają silny wzrost kosztów inwestowania w sektorze elektroenergetyki od poziomu ok. 30 mld euro w roku 2010 do ok. 65 mld euro w roku 2025. Jeżeli jednak proces wdrażania opóźni się o dziesięciolecie, szacowane na rok 2035 wydatki wzrosną do ponad 90 mld euro. Może to prowadzić do naruszenia bilansu popytu i podaży przy pojawiających się niedoborach mocy wytwórczych. Ponadto wyraźnie wzrosnie skumulowany efekt emisji w przedziale lat 2010-2050.

W 2011 roku Komisja Europejska opublikowała ostateczną wersję „Planu działania prowadzącego do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 roku”<sup>(7)</sup>. W dokumencie przedstawiono kluczowe elementy, które powinny kształtować unijne działania na rzecz klimatu, przyczyniając się do przekształcenia gospodarki UE w 2050 roku w konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną. Oznacza to, że UE powinna przygotować się na ograniczenie wewnętrznych krajowych emisji (poza rynkiem uprawnień do emisji) do 2050 roku o 80% w porównaniu z ich poziomem z 1990 roku.

Komisja przeprowadziła szeroko zakrojoną analizę modelową, rozważając szereg potencjalnych scenariuszy ukazujących sposoby realizacji takich planów. Wynika z niej, że ograniczenia wewnętrznych emisji możliwe do osiągnięcia w racjonalny pod względem kosztów sposób mogłyby wynosić około 40% w 2030 roku i około 60% w 2040 roku poniżej poziomów z 1990 roku.

Centralną rolę w gospodarce niskoemisyjnej będzie odgrywać **energia elektryczna i ciepła**. Analiza pokazuje, że sektor energetyczny ma największy potencjał w zakresie redukcji emisji: do 2050 roku można w tym sektorze niemal całkowicie wyeliminować emisje CO<sub>2</sub>. Energia elektryczna mogłaby częściowo zastąpić paliwa kopalne w transporcie i ciepłownictwie. Plan zakłada wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, takich jak wiatr, słońce, woda i biomasa oraz innych niskoemisyjnych źródeł energii, takich jak elektrownie jądrowe czy elektrownie opalane stałym paliwem kopalnym, wyposażone w technologię wychwytywania i składowania dwutlenku węgla. Będzie się to wiązać ze znacznymi inwestycjami w inteligentną sieć energetyczną zapewniającą ciągłość dostaw.

Potencjał redukcji emisji w **transporcie** szacuje się na 60% w 2050 roku w stosunku do poziomu z 1990 roku. W perspektywie krótkookresowej największych postępów należy oczekiwać w dziedzinie silników spalinowych i wysokoprężnych, które mogą się stać jeszcze bardziej paliwooszczędne. W perspektywie średnio- i długoterminowej większą redukcję emisji osiągnie się dzięki zasilanym z sieci pojazdom hybrydowym

7. [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com\(2011\)0112/\\_com\\_com\(2011\)0112\\_pl.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0112/_com_com(2011)0112_pl.pdf)



oraz elektrycznym. Natomiast w lotnictwie i transporcie drogowym będą coraz częściej wykorzystywane biopaliwa. Innowacje technologiczne byłyby wspierane przez normy dotyczące emisji spalin, systemy opłat mające na celu zwalczanie zatorów komunikacyjnych i zanieczyszczenie powietrza, opłaty za korzystanie z infrastruktury transportowej, inteligentne planowanie przestrzenne i poprawę w zakresie transportu publicznego.

Chociaż światowy popyt na żywność rośnie i do 2050 roku udział rolnictwa w całkowitych emisjach w UE wyniesie około 1/3, to redukcja emisji jest możliwa. Analiza Komisji pokazuje, że do 2050 roku emisje inne niż CO<sub>2</sub> z sektora **rolnego** mogą zostać ograniczone o 42-49% w porównaniu z rokiem 1990. Rolnictwo będzie musiało zmniejszyć emisje wytwarzane przez nawozy, obornik i bydło. Poza tym udoskonalone praktyki rolne i leśne mogą zwiększyć potencjał sektora w zakresie wychwytywania i magazynowania węgla w glebie i lasach. Nie bez znaczenia w ograniczeniu emisji jest zmniejszenie odpadów żywnościowych oraz przejście na zdrowszy sposób odżywiania się, polegający na większym spożyciu warzyw i mniejszych ilości mięsa.

Potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze **przemysłu** ocenia się na 83-87% w 2050 roku. Znaczny wkład w tym zakresie mogłoby wnieść stosowanie bardziej zaawansowanych zasobo- i energooszczędnych procesów i urządzeń przemysłowych, zwiększenie recyklingu oraz technologie ograniczania emisji innych niż CO<sub>2</sub> (np. podtlenek azotu i metan). Umożliwiłoby to ogra-

niczenie emisji w energochłonnych sektorach co najmniej o połowę. Ponieważ przewiduje się różne rozwiązania dla poszczególnych sektorów przemysłu, Komisja Europejska widzi potrzebę opracowania specyficznych planów działania we współpracy z sektorami, których te działania dotyczą. Po 2035 roku należy – według Komisji – wprowadzić na szeroką skalę technologię wychwytywania i składowania dwutlenku węgla, w szczególności wychwytywania emisji pochodzących z procesów przemysłowych (np. sektory stalowy, cementowy).

Z analizy Komisji Europejskiej wynika, że emisje sektora **budownictwa** mogłyby zostać ograniczone prawie o 90% do 2050 roku poprzez poprawę charakterystyki energetycznej budynków. Wiąże się to z zastosowaniem w nowych budynkach technologii budownictwa pasywnego, odnowę starych budynków pod kątem poprawy efektywności energetycznej oraz zastąpienie paliw kopalnych w urządzeniach grzewczych, chłodniczych i do gotowania energią elektryczną i energią wytwarzaną ze źródeł odnawialnych. Inwestycje mogą się z czasem zwrócić dzięki niższym rachunkom za energię.

W planie działania stwierdzono, że budowanie społeczeństwa niskoemisyjnego jest wykonalne i racjonalne pod względem kosztów, ale wymaga innowacji i inwestycji. Rozwój w dziedzinie czystych technologii oraz energii o niskiej emisji lub energii bezemisyjnej miałby stymulujący wpływ na wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Europa ograniczyłaby zużycie głównych zasobów, takich jak energia, surowce, grunty i woda. W 2050 roku całko-

wite zużycie energii pierwotnej w UE mogłoby wynosić około 30% poniżej poziomów w 2005 roku. Wykorzystywana byłaby większa ilość krajowych zasobów energetycznych, w szczególności odnawialnych źródeł energii. Zmniejszyłaby się zależność UE od drogiego importu ropy naftowej i gazu.

Przejście na gospodarkę niskoemisyjną przyniosłoby także korzyści zdrowotne – np. dzięki mniejszemu zanieczyszczeniu powietrza. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i stosowanie środków na rzecz poprawy jakości powietrza doprowadziłyby łącznie do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza o 65% w 2030 roku w porównaniu z rokiem 2005.

Na dokonanie takiego przejścia Unia Europejska potrzebowałaby – według obliczeń Komisji – dodatkowych inwestycji w wysokości 270 mld euro rocznie (co odpowiada średnio 1,5% jej rocznego PKB) w najbliższych 40 latach. Inwestycje te zwrócą się, gdyż zgodnie z szacunkami w całym 40-letnim okresie poprawienie efektywności energetycznej i użytkowanie niskoemisyjnych źródeł energii produkowanej lokalnie przyczynią się do zmniejszenia średnich kosztów paliwa w UE o 175-320 mld euro rocznie.

## Polska

W 2013 roku, dzięki wsparciu ze strony Europejskiej Fundacji Klimatycznej, Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Instytut na rzecz Ekorozwoju zakończyły prace nad mapą drogową dla Polski, dokumentem analizującym możliwości stworzenia do 2050 roku w Polsce gospodarki niskoemisyjnej. Raport „2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości” jest wynikiem tych prac. Raport powstał we współpracy z szerokim gronem ekspertów. Forum Ekspertów stanowili przedstawiciele świata nauki, działacze społeczni, politycy i pracownicy administracji. Specjalnie dla tego projektu został opracowany model ekonometryczny, na podstawie którego powstały różne scenariusze modernizacyjne naszej gospodarki. Przygotowano scenariusze dla sektora energetycznego, transportowego, budowlanego, przemysłu i dla innych gałęzi gospodarki, m.in. gospodarki odpadami oraz rolnictwa.

Celem tych prac było znalezienie odpowiedzi na pytanie, jak modernizować Polskę, aby droga ograniczania emisji była równocześnie drogą przekształcania Polski w kraj bardziej konkurencyjny, wysokorozwinięty i zamożny, a przy tym odpowiedzialny i dbający o środowisko. Dokument pokazuje, że aktywna agenda modernizacji może przekształcić Polskę w kraj wysokorozwinięty w ciągu czterdziestu lat, jest to jednak kwestia obrania odpowiedniego kierunku. W dokumencie analizowane są dwie ścieżki dalszego rozwoju Polski. Pierwsza sprowadza się do pozostania przy regulacyjnym i instytucjonalnym *status quo*, powolnej adaptacji do wyzwań rozwojowych



i spóźnionym reagowaniu na trendy światowe. W tym scenariuszu niechęć do podejmowania reform sprawi, że podążając drogą gospodarek południowej Europy, wpadniemy w pułapkę średniego dochodu, tj. stan powolnego wzrostu gospodarczego i ekonomicznego oraz cywilizacyjnego niedorozwoju. Druga ścieżka to przyjęcie scenariusza modernizacji, w którym Polska zbuduje swoją przyszłość, opierając się na trzech filarach, jakimi są:

- ▶ wysoka jakość instytucji publicznych i stanowionego prawa,
- ▶ kreatywność i innowacyjność oraz
- ▶ efektywność wykorzystania kapitału ludzkiego i zasobów naturalnych.

W raporcie przedstawiono kilka alternatywnych wariantów modernizacyjnych ilustrujących możliwe **ścieżki energetyczne** dla Polski do roku 2050. Wszystkie umożliwiają zmianę wysokoemisyjnego modelu rozwoju energetyki na model znacznie bardziej zrównoważony pod względem ekonomicznym i środowiskowym. W żadnym z wariantów scenariusza modernizacyjnego Polska w 2050 roku nie jest uzależniona od jakiegokolwiek pojedynczego źródła energii. Wszystkie przedstawione propozycje zapewniają zaspokojenie krajowych potrzeb energetycznych z wykorzystaniem coraz nowszych technologii obniżających koszty zewnętrzne oraz zmniejszających ryzyka związane z funkcjonowaniem polskiej energetyki w XXI wieku. We wszystkich wariantach zakłada się skierowanie wysokich nakładów na modernizację sieci energetycznej, której obecny stan jest niezadowolający w kontekście przyszłych potrzeb kraju.

Szacunki pokazały, że w okresie 2013-2050 całkowity koszt większości wariantów niskoemisyjnej modernizacji polskiej energetyki będzie niższy od kosztu kontynuacji jej węglowego rozwoju, jeśli w miksie energetycznym duże znaczenie zyskają technologie odnawialne w modelu rozproszonym, średnioemisyjne elektrownie gazowe lub bezemisyjne rozwiązania nuklearne (jednak bardzo drogie i obciążone wysokim ryzykiem), a jednocześnie w ograniczonym zakresie będzie stosowana technologia sekwestracji i składowania dwutlenku węgla. Zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, politycznego, jak i społecznego, stopniowa, ale konsekwentna rezygnacja z węgla w polskiej energetyce wydaje się najbardziej korzystną strategią dla Polski. Ponadto niskoemisyjna modernizacja sektora wytwarzania energii zapewnia wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego Polski przy jednoczesnych korzyściach dla zdrowia publicznego. Otwarcie się na odnawialne źródła energii, przy zachowaniu gazu jako podstawy systemu, pozwoli zwiększyć stabilność dostaw prądu elektrycznego, co umożliwi polskiej gospodarce znacznie bardziej efektywne funkcjonowanie.

W obszarze **transportu** scenariusz modernizacji pokazuje, jak zapewnić wysoką mobilność Polaków. Dzięki aktywnej polityce publicznej dokonują się trzy równoległe przemiany:

- ▶ poprawa efektywności paliwowej (zmiana konstrukcyjnych parametrów pojazdów, poprawa aerodynamiki i obniżenie ich wagi oraz rozpowszechnienie innowacyjnych napędów elektrycznych i hybrydowych),

## POLSKA NISKOEMISYJNA

### Od idei do działania

- ▶ dywersyfikacja mixu energetycznego w transporcie (dzięki wdrożeniu biopaliw drugiej generacji i rozwojowi infrastruktury dla pojazdów elektrycznych) oraz
- ▶ promocja zrównoważonych form transportu (w tym komunikacji pieszej, rowerowej, kolejowej oraz zbiorowej).

Autorzy raportu oceniają, że efektem modernizacji floty samochodowej jest spadek emisji w sektorze: do roku 2050 o 63% w segmencie samochodów osobowych i o 41% dla pozostałych pojazdów. Nie bez znaczenia będą też oszczędności finansowe i korzystniejszy bilans handlowy kraju, a także lepszy stan zdrowia i jakość życia Polaków.

W obszarze **przemysłu, rolnictwa i gospodarki odpadami** scenariusz modernizacji zakłada natomiast przemyślaną i konsekwentną politykę państwa, która przyczynia się do głębokiej modernizacji we wszystkich trzech wymienionych branżach i podniesienia ich standardu do najwyższego poziomu światowego. W przemyśle motorem zmian będzie poszukiwanie przewagi konkurencyjnej w lepszym zarządzaniu energią oraz bardziej racjonalnym gospodarowaniu zasobami. Z kolei w rolnictwie promowane będą nowoczesne praktyki agronomiczne oraz racjonalne wykorzystanie resztek pożywnych i użycie biogazu do produkcji energii elektrycznej. W sektorze odpadów dokonuje się znaczne upowszechnienie recyklingu, a odpady służą do pozyskiwania energii. Ogólne oszczędności możliwe do osiągnięcia w sektorze przemysłu, rolnictwa i gospodarki odpadami sięgają (po uwzględnieniu kosztów) 0,5 mld euro w 2030 roku

i 2,3 mld euro w roku 2050. Emisje gazów cieplarnianych będzie można przy tym zredukować o niemal 34 MtCO<sub>2</sub>eq<sup>(8)</sup> w 2030 roku i 57 MtCO<sub>2</sub>eq w 2050 roku, czyli o odpowiednio 6,6% i ponad 10% ogólnej ilości gazów cieplarnianych wydalanych do atmosfery w tych latach.

W obszarze **budownictwa** istotna jest modernizacja istniejących obiektów i poprawa parametrów efektywnościowych nowych budynków. W scenariuszu modernizacyjnym proponowane jest stopniowe podnoszenie świadomości w zakresie niskoenergetycznego budownictwa, połączone z systematycznym zaostrzaniem standardów budowlanych i wsparciem finansowym dla inwestycji w efektywność energetyczną. Działania te pozwoliłyby na zmniejszenie zapotrzebowania na energię o 65 TWh w roku 2030 i aż o 151 TWh w roku 2050 oraz uniknięcie 20% emisji w 2030 i 54% w 2050 przy średnim koszcie energii 42 euro/MWh i uprawnieniu do emisji GHG 83 euro/tCO<sub>2</sub>eq.

Korzyści wynikające z niskoemisyjnej modernizacji polskiej gospodarki ujawniają się w zróżnicowanym tempie i czasie. Analiza skumulowanych kosztów i korzyści w latach 2010-2050 wskazuje, że polska gospodarka może dzięki wkroczeniu na ścieżkę modernizacyjną osiągnąć łącznie 83 mld euro oszczędności.

Wydatki gospodarstw domowych na energię cieplną i paliwa mogą być niższe nawet

8. CO<sub>2</sub>eq oznacza całkowitą emisję gazów cieplarnianych w przeliczeniu na dwutlenek węgla w zależności od zdolności poszczególnych gazów do powodowania efektu cieplarnianego.





o 37% (względem scenariusza odniesienia), a dzięki ograniczeniu szkodliwych emisji metali ciężkich, pyłów, związków siarki i azotu gospodarstwa domowe znacznie podniosą swój komfort i jakość życia.

Szacunki pokazują, że w wyniku podjęcia wysiłku modernizacyjnego polski PKB w roku 2050 mógłby być wyższy niż w wariantcie „biznes jak zwykle” od 1% do 3,5%, zależnie od tego, jak silny stałby się w tym czasie polski sektor badawczo-rozwojowy. Krótka, trwająca około dekadę faza inwestycyjna wiązać się będzie z kosztami netto, jednak już po około 10-15 latach korzyści gospodarcze powinny przeważać nad kosztami. Oszczędności oraz innowacje pozwolą na szybszy rozwój gospodarki, wzrost płac i zatrudnienia (w szczytce o 70 tys. osób).

Ważną korzyścią z niskoemisyjnej modernizacji jest poprawa energochłonności polskiej gospodarki. Scenariusz modernizacji pokazuje, że możliwa jest poprawa energochłonności krajowego PKB o 27 punktów procentowych w ciągu 40 lat, a w rezultacie – utrzymanie konsumpcji energii finalnej mniej więcej na dzisiejszym poziomie, mimo że w tym samym czasie polska gospodarka urośnie trzykrotnie. W ponad 80% na ten efekt (tzw. *decoupling*) złożą się przemiany w sektorze budynków oraz transportu.

Bez trudu transformacji całkowite emisje w Polsce wzrosną nawet o 1/4. Działania przewidziane w scenariuszu niskoemisyjnej modernizacji pozwoliłyby na obniżenie emisji gazów cieplarnianych w połowie wieku o 2/3 względem scenariusza odniesienia

i 60% względem stanu obecnego. W raporcie pokazano, jak zaprojektować taką drogę modernizacji, aby redukcja emisji sięgnęła 60%-80% względem poziomu z roku 1990.

Strategicznym dokumentem dla Polski jest projekt Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), który został przyjęty przez kierownictwo Ministerstwa Gospodarki 4 sierpnia 2015 roku. Projekt ten skierowano do uzgodnień międzyresortowych i konsultacji publicznych, które trwały do 15 września 2015 roku. W opracowanie dokumentu zaangażowane było szerokie grono interesariuszy – w tym przedstawiciele środowisk akademickich, instytutów badawczych, biznesu oraz organizacji pozarządowych.

Zidentyfikowanie celów i priorytetów oparto na wynikach analiz materiałów przekazanych przez ekspertów reprezentujących różne sfery aktywności gospodarczej, obejmujące 11 sektorów. Zidentyfikowano prawie 400 tzw. obszarów, które opisywały sfery ważne z punktu widzenia transformacji niskoemisyjnej w Polsce. Priorytetem oceny obszaru był jego wpływ na rozwój gospodarczy, a w drugiej kolejności na redukcję emisji w Polsce. Program koncentruje się na obszarach wzrostu gospodarczego obserwowanych przez pryzmat gospodarki o obiegu zamkniętym.

Celem głównym NPRGN jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju. Realizacja programu, zgodnie z koncepcją gospodarki o obiegu zamkniętym, wspierana będzie przez następujące cele szczegółowe:

- ▶ Niskoemisyjne wytwarzanie energii. Energia jest niezbędna na każdym etapie gospodarki o zamkniętym obiegu, stąd tak ważne jest, by pozyskiwać ją w sposób przyjazny środowisku i po możliwie najniższej cenie.
- ▶ Poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, w tym odpadami – skutkująca redukcją odpadów na składowiskach i zwiększeniem stopnia ich powtórnego wykorzystania.
- ▶ Rozwój zrównoważonej produkcji, obejmujący przemysł, budownictwo i rolnictwo. W obrębie tego celu istotne jest zidentyfikowanie działań przyczyniających się do wytwarzania produktów, które nie tylko są bardziej przyjazne środowisku, ale po zakończonym cyklu życia staną się ponownym zasobem.
- ▶ Transformacja niskoemisyjna w dystrybucji i mobilności, obejmująca sektor transportu i handlu.
- ▶ Promocja wzorców zrównoważonej konsumpcji. Bez zmian w sferze świadomości nie jest możliwe wykreowanie popytu na produkty przyjazne zdrowiu i środowisku, a tym samym przejście od gospodarki linearnej do gospodarki o obiegu zamkniętym.

Celem programu w sektorze **energetyki** jest większe zdywersyfikowanie miksu energetycznego. Zakładany jest wzrost wykorzystania OZE, ale również wdrożenie energetyki jądrowej i postęp w zakresie czystych technologii węglowych. Zapisane w dokumencie działania dotyczą m.in. modernizacji systemu przesyłania i dystrybucji energii. Działania te mają doprowadzić do zmniejszenia strat przesyłowych i umożliwić rozwój energetyki

prosumenckiej do maksymalnego możliwego poziomu, tj. takiego, który nie będzie zakłócał funkcjonowania sieci przesyłowych i dystrybucyjnych. Wśród priorytetów mających pomóc w realizacji celu niskoemisyjnego wytwarzania energii zapisano upowszechnienie alternatywnych, innych niż odnawialne, metod pozyskiwania energii. Zaliczono do nich pozyskiwanie energii z odpadów przez ich spalanie lub współspalanie, energetyczne zagospodarowanie metanu oraz odzyskiwanie ciepła resztkowego.

Symulacje makroekonomiczne pozwoliły oszacować teoretyczny potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w obszarze energetyki. Jeśli weźmiemy pod uwagę wyłącznie działania na rzecz poprawy infrastruktury, wynosi on w 2050 roku 65% względem roku 1990, a 50% względem roku 2005. Łączny potencjał redukcji emisji w energetyce z uwzględnieniem Polityki energetycznej Polski wynosi 73 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w roku 2050, natomiast bez odwoływania się do Polityki energetycznej Polski, tylko dzięki działaniom zidentyfikowanym w NPRGN możliwe jest efektywne kosztowo obniżenie emisyjności branży w 2050 roku o około 27 mln ton.

Do najkosztowniejszych działań zaliczono modernizację i rozbudowę polskiej energetyki – koszt obliczony za pomocą modelu (obejmujący również działania w ramach Polityki energetycznej Polski) wynosi około 710 mld złotych (średnioroczne nakłady modernizacyjne sięgną około 20 mld złotych, tj. 5 mld euro rocznie w okresie od 2020 do 2040 roku).



Ocenia się, że podjęcie działań prowadzących do zmniejszenia poziomu emisji w sektorze **transportu** będzie jednym z największych wyzwań dla gospodarki w perspektywie kolejnych kilku dziesięcioleci ze względu na gwałtowny wzrost popytu na usługi transportowe. Oczekuje się, że w roku 2050 same tylko działania na rzecz poprawy infrastruktury (w tym kolejowej) pozwolą na redukcję emisji gazów cieplarnianych w obszarze transportu o 11% względem roku 2005. Jednak przy porównaniu z rokiem 1990 należy spodziewać się wzrostu emisji nawet o 53%.

W NPRGN przewiduje się możliwość obniżenia emisji gazów cieplarnianych z sektora transportu w 2050 roku o 17 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w porównaniu ze scenariuszem bez podjęcia interwencji.

Dwa kluczowe dla niskoemisyjnego rozwoju polskiego **rolnictwa** problemy to przejście do bardziej przyjaznych dla środowiska i zasobooszczędnych praktyk: 1) w zakresie zarządzania glebami oraz 2) w zakresie hodowli zwierząt. Teoretyczny potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w obszarze rolnictwa wynosi w 2050 roku 52% w stosunku do roku 1990. Zgodnie z symulacjami może to dać obniżenie emisji z rolnictwa w 2050 roku o około 21 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w porównaniu ze scenariuszem bez podjęcia działań. Koszt osiągnięcia takiego poziomu redukcji szacowany jest na 92 mld zł w latach 2010-2050.

Teoretyczny potencjał redukcji gazów cieplarnianych w obszarze **przemysłu** wynosi

w 2050 roku 6% względem 1990 roku. Jednak przy porównaniu z 2005 rokiem należy spodziewać się wzrostu o 2%.

Dzięki działaniom zapisanym w NPRGN (np. wykorzystanie ciepła odpadowego i gazów procesowych, zwiększenie udziału złomu w produkcji) obniżenie emisji z przemysłu w 2050 roku szacowane jest na około 9 mln ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub> w porównaniu ze scenariuszem bez podjęcia interwencji. Koszty związane ze zwiększeniem efektywności branży przemysłowej mogą wynieść około 27 mld złotych w latach 2010-2050.

Celem programu w obszarze **budownictwa** jest poprawa efektywności wykorzystywania energii w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Teoretyczny potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w tym obszarze wynosi w 2050 roku 48% przy porównaniu z 1990 rokiem. Osiągnięcie tego pułapu wiązałoby się jednak z poniesieniem kosztu 766 mld złotych w latach 2010-2050. Dzięki zidentyfikowanemu w NPRGN działaniom możliwy poziom redukcji emisji z budownictwa w 2050 roku oszacowano na około 26 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w porównaniu ze scenariuszem bez podjęcia interwencji.

Zgodnie z przyjętym modelowaniem makroekonomicznym wdrożenie działań na rzecz transformacji niskoemisyjnej przekłada się na stopniowy spadek emisji z poziomu około 400 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w 2010 roku do około 250 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w 2050 roku. Oznacza to redukcję emisji na poziomie około 149 mln ton w stosunku do scenariusza bez

## POLSKA NISKOEMISYJNA

### Od idei do działania

podjęcia interwencji, co odpowiada spadkowi emisji na poziomie około 37% względem 2010 roku oraz 44% względem roku 1990. Łączna kwota przeznaczona na transformację niskoemisyjną ze środków publicznych do 2020 roku przekracza 46 mld złotych i dotyczy zarówno projektów inwestycyjnych, jak i działań miękkich związanych ze zmianami wzorców zachowań. Ponieważ zakres definiowania przedsięwzięć niskoemisyjnych w NPRGN jest szerszy niż w programach dotyczących środków europejskich, oszacowano, że łączna kwota środków dostępnych w ww. obszarze przekracza 60 mld złotych. Koordynacja bieżącej polityki niskoemisyj-

nej w Polsce i ocena postępów wdrażania NPRGN zostanie powierzona Zespołowi ds. transformacji niskoemisyjnej. NPRGN zakłada, że większość narzędzi o charakterze finansowym, które mają stymulować transformację niskoemisyjną jest zawarta w programach operacyjnych współfinansowanych ze środków europejskich. Ustalenie szczegółowych narzędzi wdrażania po 2020 roku będzie należało do zadań ww. Zespołu. Po roku 2020 istotna część działań finansowana będzie z krajowych środków, w tym z przychodów ze sprzedaży uprawnień do emisji gazów cieplarnianych (w ramach aukcji ETS).



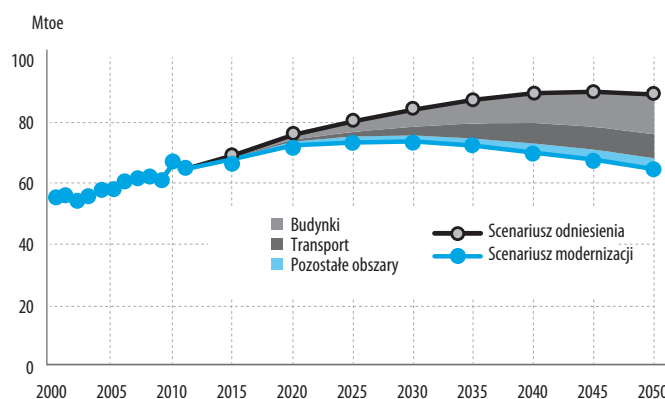
## Kierunki wdrażania niskoemisyjnego rozwoju

### Energetyka

Zgodnie z założeniami NP2050 w szeroko rozumianym sektorze energetycznym najważniejsze są dwa kierunki. Pierwszy z nich to podążanie ścieżką znacznej poprawy efektywności energetycznej, zwłaszcza w obszarze budownictwa i transportu. Obranie tego kierunku pozwoliłoby w perspektywie roku 2050, nawet przy trzykrotnym wzroście zamożności polskiego społeczeństwa, na utrzymanie, a być może nawet zmniejszenie obecnego zużycia energii (ryc. 1). Oznacza to oderwanie wzrostu gospodarczego od wzrostu zużycia energii, czyli tzw. rozwój rozłączny (*decoupling*). Drugi kierunek to zasadnicza zmiana tzw.

miksu energetycznego z prowęglowego na bardziej zróżnicowany, w konsekwencji prowadzący do znacznego rozwoju energetyki odnawialnej z silnym naciskiem na rozwiązania lokalne, prosumenckie, z energią gazową jako działaniem pomostowym. Służyć to będzie poprawie poziomu bezpieczeństwa energetycznego, podniesieniu konkurencyjności oraz zapewnieniu stabilności dostaw energii dla rosnącej gospodarki i rozwijających się gospodarstw domowych. Oznacza to także zmniejszenie presji sektora energetycznego na środowisko. Szacuje się, że emisje gazów cieplarnianych w scenariuszu modernizacji będą systematycznie spadać, tak by w roku 2050 osiągnąć jako minimum poziom 30% wartości z 1990 roku.

Ryc. 1. Przewidywane zużycie energii oraz działania proefektywnościowe w perspektywie roku 2050



Źródło: 2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości, red. M. Bukowski, Instytut Badań Strukturalnych, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Europejska Fundacja Klimatyczna, Warszawa 2013.

Spadnie też emisja pyłów oraz innych zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, węglowodory aromatyczne, związki rtęci, kadmu<sup>9</sup>.

Kluczem do dokonania istotnej zmiany w sektorze energetycznym jest przygotowanie polityki energetycznej kraju w debacie publicznej, a następnie konsekwentne jej wdrożenie – stopniowo, ale zdecydowanie do roku 2050. Polityka ta powinna opierać się na pięciu filarach:

- ▶ dekarbonizacji sektora energetycznego;
- ▶ silnej promocji efektywności energetycznej;
- ▶ zmianie miksu energetycznego w kierunku energetyki odnawialnej;
- ▶ budowaniu społeczeństwa zaangażowanego w poszanowanie energii;
- ▶ wykorzystaniu transformacji energetycznej do budowy innowacyjnej gospodarki.

W pierwszej kolejności niezbędne jest przygotowanie i konsekwentne wprowadzenie w życie programu odchodzenia od węgla w perspektywie 2050 roku wraz z zamykaniem nierentownych kopalń węgla kamiennego oraz wyczerpywaniem się złóż węgla brunatnego. Oznacza to także nieinwestowanie w odtworzenie i uruchomienie nowej bazy surowcowej węgla kamiennego i brunatnego.

Nie mniej ważnym narzędziem w przechodzeniu na gospodarkę niskoemisyjną jest ekologiczna reforma podatkowa (ERP). Oznacza ona zmianę krajowego systemu podatkowego

w taki sposób, aby w części ciężar podatków związanych z pracą został zastąpiony większymi obciążeniami podatkowymi działań związanych z korzystaniem z paliw kopalnych czy innych działań szkodliwych dla środowiska, tzn. takich, które prowadzą do nie zrównoważonego wykorzystywania zasobów lub do emisji zanieczyszczeń. Idea ERP zakłada neutralność budżetową, tzn. ilość środków zasilających budżet państwa pozostaje taka sama jak przed reformą. Opodatkowanie użytkownika środowiska pełni również ważną rolę w pobudzaniu innowacji. Poprzez zwiększenie podatku od zanieczyszczeń i innych działań szkodliwych dla środowiska istnieją możliwości wydatkowania dochodów na zachęty do innowacji, takie jak np. rozwój odnawialnych źródeł energii. Może to także służyć wzrostowi eksportu nowych technologii. Jednym z wyzwań ERP jest także zaprojektowanie reformy, aby koszty i korzyści były odpowiednio rozłożone w całym społeczeństwie, a w szczególności, by zapewniona została ochrona rodzin najuboższych<sup>10</sup>.

Odchodzenie od węgla kamiennego wymaga stworzenia klarownej perspektywy rozwojowej dla Górnego Śląska. Są po temu wielkie szanse. Po pierwsze, region ten powoli staje się terenem inwestowania firm działających w obszarach IT i OZE. Po drugie, stanowi on bogate źródło różnorodnych surowców, które zalegają na hałdach (ok. 0,5 mld ton). Po trzecie wreszcie, aglomeracja górnośląska to ok. 3 mln mieszkańców, którzy generują znaczne ilości odpadów stanowiących różne

9. *2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości*, red. M. Bukowski, Instytut Badań Strukturalnych, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Europejska Fundacja Klimatyczna, Warszawa 2013.

10. <http://www.eea.europa.eu/highlights/environmental-tax-reform-increasing-individual>



rodzaje surowców wtórnych. Wykształceni technicznie górnicy mogliby stać się wartościową kadrą w nowych dziedzinach gospodarki. Wymaga to stworzenia realistycznego, kompleksowego programu, obejmującego wiele obszarów, w tym w szczególności badań naukowych i wdrożeniowych ukierunkowanych na wykorzystanie tego ogromnego potencjału surowcowego.

Z działaniami na rzecz zmiany miksu energetycznego ściśle wiąże się stworzenie systemu wsparcia i promocji szybkiego rozwoju systemu energetycznego w modelu zdecentralizowanym, wykorzystującym potencjał energetyki regionalnej, lokalnej i prosumenckiej wraz pobudzaniem innowacji oraz lokalnych inwestycji w odnawialne źródła energii. Konieczne jest stworzenie przyjaznego klimatu inwestycyjnego, tak aby źródła odnawialne stały się konkurencyjne na rynku energii. Konieczne jest położenie nacisku na ułatwienia dla prosumenckiej działalności prywatnym osobom, samorządom lokalnym, wspólnotom mieszkaniowym i małym przedsiębiorstwom. Szczególnie ważne jest wprowadzenie systemu wsparcia dla tzw. mikrogeneracji poprzez system taryf gwarantowanych (*feed-in tariffs*), umożliwiającymi szybki zwrot nakładów inwestycyjnych. Jednocześnie niezbędne jest zlikwidowanie wsparcia dla współspalania biomasy w elektrowniach węglowych<sup>11</sup>.

Kolejny ważki krok to eliminacja subsydiów do paliw kopalnych (węgla). Według War-

szawskiego Instytutu Studiów Ekonomicznych te antyekologiczne subsydia przez wiele lat obejmowały w Polsce górnictwo węgla kamiennego i brunatnego oraz elektroenergetykę opartą na paliwie węglowym. Oszacowano, że w okresie 1990-2012 wyniosły one 170 mld złotych. Na tę kwotę złożyły się m.in. dotacje oraz umorzenia zobowiązań finansowych przedsiębiorstw górniczych wobec różnych podmiotów, a także dotacje do rent i emerytur górniczych. Wsparcie dla energetyki węglowej polegało na: możliwości zakupu tańszego, bo dotowanego, węgla ze złóż krajowych, na licznych dotacjach modernizacyjnych skierowanych na ograniczenie szkodliwych emisji z elektrowni konwencjonalnych, uzyskaniu bezpłatnych uprawnień w europejskim systemie handlu uprawnieniami do emisji oraz na dotacjach z funduszy europejskich współfinansowanych ze środków krajowych<sup>12</sup>. Aby stworzyć równoprawne warunki rynkowe różnym źródłom energii należałoby przygotować i wdrożyć program wycofania antyekologicznych subsydiów w perspektywie pięciu lat. Dzięki takim działaniom stworzone zostałyby bardziej równoprawne warunki do rozwoju energetyki odnawialnej oraz poprawy efektywności energetycznej.

Uruchomienie tzw. szóstego paliwa to promowanie efektywności energetycznej przede wszystkim w wyniku stworzenia Funduszu efektywności energetycznej oraz komercyjnych instrumentów rynkowych,

11. [R]ewolucja energetyczna dla Polski. Scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej. Greenpeace, Warszawa, październik 2013 r.

12. M. Bukowski, A. Śniegocki, *Ukryty rachunek za węgiel – analiza wsparcia gospodarczego dla elektroenergetyki węglowej oraz górnictwa w Polsce*, Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych, Warszawa 2014.

jak *Performance Contracting*<sup>(13)</sup>, co przyczyni się do wzrostu efektywności energetycznej. Fundusz powinien przykładać szczególną wagę do ułatwiania inwestycji prywatnych poprzez udostępnianie kapitału podwyższonego ryzyka, ponieważ w dłuższej perspektywie będzie to miało duże znaczenie dla skutecznego prowadzenia zrównoważonych projektów energetycznych. Wsparcie dla poszczególnych projektów i wybór technologii powinny być uzależnione od spełnienia kompleksowych kryteriów trwałości. Niezbędne będzie także znowelizowanie prawa budowlanego, tak aby wymagany standard cieplny budynków nie był większy niż  $EO = 25 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$  w odniesieniu do powierzchni mieszkalnej brutto. Kolejny krok to działania służące ograniczeniu emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł ciepła o znaczeniu lokalnym, takie jak: zdefiniowanie nowych standardów jakościowych dla kotłów wprowadzanych na rynek, opracowanie systemu kontroli i egzekucji stosowania w urządzeniach grzewczych małej mocy paliw odpowiedniej jakości, brak przyzwolenia na spalanie śmieci i odpadów z gospodarstw w kotłach domowych, wdrażanie programów ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza z tzw. niskich źródeł emisji. Konieczne staje się jak najszybsze uchwalenie nowej

ustawy o efektywności energetycznej, która ma dotyczyć: zasad opracowania krajowego planu działań w zakresie efektywności energetycznej, zadań jednostek sektora publicznego, reguł uzyskiwania i umarzania świadectw efektywności energetycznej, zasad sporządzania i przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa. Istotnym elementem łączącym aspekty ekologiczne ze społecznymi jest zajęcie się ubóstwem energetycznym.

Formowanie świadomego konsumenta energii wymaga szerokiej kampanii informacyjno-edukacyjnej, która powinna objąć:

- ▶ stworzenie programu edukacyjnego dotyczącego umiejętności dokonywania świadomego, racjonalnego wyboru i zakupu energooszczędnych urządzeń, a także różnego rodzaju sprzętu;
- ▶ kształtowanie, w ramach systemu powszechnej edukacji, świadomości co do racjonalnego użytkowania energii w budynkach i obiektach. Program edukacji powinien objąć: właścicieli gospodarstw domowych, właścicieli budynków, przedsiębiorców w małych i średnich zakładach, dyrekcje, nauczycieli i uczniów szkół na różnych poziomach nauczania, pracowników innych obiektów użyteczności publicznej;
- ▶ podnoszenie kwalifikacji w systemie szkoleń zawodowych, przede wszystkim umiejętności stosowania standardów oraz doradztwo w zakresie efektywności energetycznej.

13. W umowach *Performance Contracting* wykonawca inwestycji udziela inwestorowi gwarancji efektów energetycznych powstałych w wyniku modernizacji. Jeżeli efekty energetyczne są mniejsze od gwarantowanych, wykonawca pokrywa różnicę kosztów energii pomiędzy poziomem gwarantowanym a poziomem rzeczywistym, co oznacza, że inwestor przenosi na wykonawcę ryzyko niezgodności z planowanymi parametrami działania systemu, a w rezultacie wyższymi od planowanych kosztami eksploatacyjnymi. Ta forma umowy radykalnie podwyższa bezpieczeństwo realizacji planu finansowego przedsięwzięcia w rachunku ciągłym. Ten ostatni, choć często bagatelizowany, jest w gospodarce rynkowej podstawowym parametrem przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.





## NARODOWY PROGRAM ROZWOJU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Badania Europejskiej Agencji Środowiska wskazują, że struktura konsumpcji jest istotnym czynnikiem determinującym poziom emisji danego kraju. Zgodnie z analizami wykonanymi w związku z opracowaniem NPRGN, dzięki podjęciu zmian w zachowaniach konsumenckich możliwe jest zredukowanie emisji wynikających z użytkowania niektórych dóbr i usług od około 20% do nawet 80% przy zachowaniu podobnego poziomu satysfakcji. Dokładny poziom potencjału redukcyjnego zależy jednak od wielu indywidualnych zmiennych.

## Transport

Obok energetyki drugim bardzo ważnym obszarem działań na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych jest transport. Zmiany w tym zakresie dałyby szansę na zmniejszenie uzależnienia gospodarki od importowanych paliw kopalnych oraz mogłyby wpłynąć na ograniczenie ryzyka ekonomicznego, zdrowotnego i środowiskowego. Alternatywne podejście do rozwoju transportu oznacza spadek popytu na ropę naftową oraz zwiększenie konkurencyjności międzynarodowej i bezpieczeństwa energetycznego. U podstaw takiego podejścia leży aktywna polityka publiczna nakierowana na osiągnięcie rezultatów w wyniku:

- ▶ „znaczącej poprawy efektywności paliwowej, dzięki unowocześnieniu floty samochodowej drogą: (I) udoskonalenia napędów konwencjonalnych, (II) modyfikacji konstrukcji pojazdów w sposób zmniejszający ich wagę, (III) promocji lepszej, bardziej paliwooszczędnej aerodynamiki oraz (IV) wprowadzeniu napędów hybry-

dowych. Cel ten jest osiągnięty przez stopniowe, lecz konsekwentne ustanawianie coraz bardziej rygorystycznych standardów dla producentów samochodów na szczeblu europejskim (wpływ na długoterminowy trend technologiczny) oraz wdrożenie na szczeblu krajowym systemu bodźców zachęcających do wyboru efektywniejszych pojazdów (wpływ na tempo upowszechniania się paliwooszczędnych innowacji u polskich użytkowników);

- ▶ dywersyfikacji miksu energetycznego transportu, mającej na celu zmniejszenie jego zależności od pochodnych ropy naftowej. Do tej kategorii zaliczyć można wsparcie dla pozyskiwanych w sposób zrównoważony biopaliw, rozbudowę infrastruktury dla napędów alternatywnych (np. stacji ładowania dla hybryd *plug-in*) ułatwiającej ich przechodzenie od fazy wdrożenia do rynku masowego, a także utrzymanie we flocie pojazdów napędzanych gazem;
- ▶ rozwoju atrakcyjnych alternatyw dla transportu indywidualnego, w tym komunikacji zbiorowej, rowerowej i pieszej w miastach oraz kolejowej w przewozach na większe

### ▶ 2050.PL - PODRÓŻ DO NISKOEMISYJNEJ PRZYSZŁOŚCI

▶ Scenariusz modernizacyjny zakłada, że w 2050 roku w mieszkaniu pojazdów osobowych napędy alternatywne stanowią będą 40%, a tradycyjne, nieefektywne pojazdy spalinowe zostaną w pełni wyparte. Do 2050 roku całkowite zużycie energii w sektorze transportu spadnie o 16%, a zapotrzebowanie na paliwo o 11 mln ton. Paliwochłonność samochodów osobowych obniży się ponad dwukrotnie, podczas gdy firmy eksploatujące największe pojazdy (ciągniki, duże autobusy) obniżą zużycie paliwa o 1/3. Pozwoli to na ograniczenie łącznego importu ropy i gazu w latach 2015-2050 o ponad 340 mln ton i przełoży się na niższe koszty ich zakupu o 11,5 mld euro w roku 2050. Tak osiągnięte oszczędności prawie dwukrotnie przewyższają koszty modernizacji zawarte w wyższej cenie samochodów.

odległości. Istotne w tym kontekście jest odpowiednie planowanie przestrzenne w aglomeracjach, pozwalające uniknąć tzw. *urban sprawl*, czyli rozlewania się przestrzeni miejskiej na okoliczne tereny, które wymusza wydłużanie tras podróży i utrudnia skuteczne funkcjonowanie systemu komunikacji miejskiej. Zwarta zabudowa, zawierająca obiekty o zróżnicowanych funkcjach, sprzyja ograniczeniu potrzeb transportowych bez pogorszenia standardu życia<sup>(14)</sup>.

Obok działań związanych z poprawą efektywności, wprowadzania alternatywnych paliw czy promocji transportu zbiorowego istotne jest podjęcie aktywności na rzecz rozwoju niskoemisyjnego transportu towarowego. Szczególnie ważne jest<sup>(15)</sup>:

- ▶ dokonanie rewitalizacji lokalnych/tradycyjnych miejsc sprzedaży produktów regionalnych;
- ▶ rozwijanie platformy współpracy lokalnych producentów oraz sprzedawców;
- ▶ rozwój systemów elektronicznego śledzenia towarów w transporcie;
- ▶ zainteresowanie uczestników łańcucha dostaw kwestiami ograniczenia szkodliwego wpływu transportu na środowisko;
- ▶ budowa nowoczesnych terminali intermodalnych w Polsce.

Sprawne planowanie przestrzenne, rozbudowa zróżnicowanej infrastruktury transportowej oraz dostarczanie usług publicznych (w tym przewozów) na wysokim poziomie są warunkami koniecznymi udanej modernizacji. Wszystkie te czynniki razem prowadzą do znacznego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych (ryc. 2).

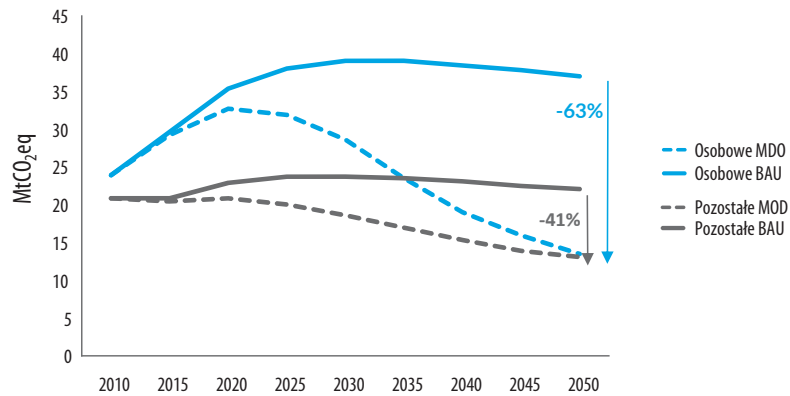
Wiele problemów związanych z rozwojem transportu koncentruje się na terenach zurbanizowanych i dlatego tak ważne są dzia-

14. *2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości*, red. M. Bukowski, Instytut Badań Strukturalnych, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Europejska Fundacja Klimatyczna, Warszawa 2013.

15. *Narodowy program rozwoju gospodarki niskoemisyjnej. Projekt: wersja z dnia 4 sierpnia 2015 roku*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2015.



Ryc. 2. Emisje z samochodów ogółem – scenariusz odniesienia (BAU) i modernizacji (MOD): 2010-2050



Źródło: 2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości, red. M. Bukowski, Instytut Badań Strukturalnych, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Europejska Fundacja Klimatyczna, Warszawa 2013.

łania nakierowane na prawidłowe kształtowanie, z punktu widzenia zrównoważonej mobilności, struktur przestrzennych w miastach. Oznacza to intensyfikację myślenia o planowaniu i budowaniu miast zwartych i zrównoważonych. Ale już dzisiaj można zaproponować osiem istotnych instrumentów z tego obszaru, takich jak:

- ▶ zmiany zasad opracowywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (mpzp) w tym wprowadzenie zasady opracowania Planu transportowego na etapie przygotowywania mpzp – jako kompleksowego studium komunikacyjnego, obejmującego również prognozę wpływu na system transportowy (ruch drogowy, transport zbiorowy, rowerowy, pieszy);
- ▶ normatyw parkingowy dla nowej zabudowy (limity), który jest podstawowym narzędziem porządkującym parkowanie i regulującym dostępność miasta dla sa-

mochodów (obowiązującym już na etapie pozwoleń na budowę). Zmiany tego instrumentu powinny pójść w kierunku stanowczego zaostrzenia norm parkingowych dla biur, urzędów, handlu i usług w strefie śródmiejskiej (formuła „nie więcej niż”), zaostrzenia norm parkingowych dla biur i urzędów w wybranych obszarach poza centrum (formuła „nie więcej niż”), złagodzenia wymogów dotyczących zapewnienia minimalnej liczby miejsc parkingowych w zabudowie mieszkaniowej (obecnie liczba miejsc parkingowych nie może być mniejsza niż liczba mieszkań);

- ▶ obowiązek wykonania Planu transportowego inwestycji (tych, które mogą silnie oddziaływać na ruch kołowy) na etapie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu. Celem takiego obowiązku byłoby wzmocnienie mechanizmu publicznej kontroli miast nad procesem inwestycyjnym i ograniczenie ryzyka negatywnego wpły-

wu inwestycji na system transportowy. Obowiązek ten mógłby przyjmować formę pewnego rodzaju umowy pomiędzy inwestorem a miastem, aby obie strony w sposób świadomy decydowały, w jaki sposób będzie prowadzona obsługa komunikacyjna inwestycji po jej zrealizowaniu;

- ▶ zintegrowane programy rozwojowe (zpr) obszarów, które dotyczyłyby wybranych rejonów miasta (strefa śródmiejska, dzielnice), otoczenia węzłów komunikacyjnych, korytarzy transportowych, wysokiej jakości transportu zbiorowego, obszarów planowanych przekształceń obecnej zabudowy (monofunkcje). Celem wprowadzenia zpr byłoby przejęcie przez miasta inicjatywy i zapewnienie kontroli kierunków rozwoju obszarów, wpływ na rodzaj i intensywność zabudowy, sposób obsługi transportowej oraz określenie wzajemnych zobowiązań (także finansowania);
- ▶ pakiety programów na rzecz wzrostu roli ruchu pieszego (i jakości przestrzeni) obejmujących porządkowanie ciągów pieszych, dostosowanie przejść dla pieszych (likwidacja barier), dostosowanie sygnalizacji świetlnej, odzyskiwanie przestrzeni publicznych, standardy projektowania;
- ▶ zmniejszenie przepustowości ulic i skrzyżowań polegające na ograniczaniu szerokości jezdni oraz liczby i szerokości pasów ruchu, a także na zmianie podejścia do sterowania ruchem na skrzyżowaniach (chodzi o uwzględnianie w programach sygnalizacji przede wszystkim potrzeb ruchu pieszego i rowerowego oraz priorytetów dla transportu zbiorowego, dopiero

w dalszej kolejności potrzeb ruchu samochodowego o dużym natężeniu;

- ▶ dotarcie do świadomości grup społecznych i poszczególnych osób z przekazem o konieczności upowszechnienia zachowań zgodnych ze zrównoważonym rozwojem, z zasadami zrównoważonej mobilności.

Warte rozważenia jest włączenie transportu do europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji, choć trzeba przyznać, że zdania na ten temat są podzielone. W razie decyzji o zastosowaniu tego instrumentu można rozważyć trzy propozycje:

- ▶ podejście *upstream* – nałożenie obowiązków rozliczeń emisji na dostawców (dyspozytorów) paliw silnikowych w zależności od ilości sprzedanych paliw;
- ▶ podejście *midstream* – nałożenie obowiązków rozliczeń emisji na producentów pojazdów w zależności od potencjalnej emisji w cyklu życia pojazdów;
- ▶ podejście *downstream* – nałożenie obowiązków rozliczeń emisji na właścicieli pojazdów w odniesieniu do przyznanych im indywidualnych przydziałów emisji.

Obecnie standardy emisyjne obejmują producentów samochodów. Według ekspertów najprostszym rozwiązaniem w zakresie włączenia transportu do ETS jest podejście *upstream*. Jednak w konsekwencji koszty uprawnień byłyby włączane w cenę paliwa i przenoszone na odbiorcę końcowego. Z tego rozwiązania wynika też inne, zdecydowanie poważniejsze zagrożenie. Wprowadzenie standardów emisyjnych nałożonych na producentów pojazdów wpływa



bezpośrednio na ich decyzje dotyczące wdrażania nowych technologii niskoemisyjnych. Natomiast nałożenie obowiązku rozliczeń na producentów i importerów paliw nie stanowiłoby impulsu dla producentów samochodów do wdrażania nowych technologii. Wpływ rozliczania emisji mógłby wystąpić jedynie pośrednio, jeśli odbiorcy końcowi poszukiwaliby pojazdów o niskim zużyciu paliwa.

## Rolnictwo z udziałem leśnictwa

**R**olnictwo i leśnictwo są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu. W ciągu ostatnich 40 lat okres wegetacyjny w naszym kraju wydłużył się o około 20-30 dni. Stanowi to ogromne zagrożenie dla upraw, zwłaszcza warzywnych, i sadownictwa, ponieważ nie zmienił się okres występowania przymrozków, które mogą pojawiać się w najbardziej wrażliwej fazie tworzenia się zawiązków owocowych i powodować ogromne straty. Wzrost częstości zjawisk ekstremalnych – gradu, huraganowych wiatrów, suszy i powodzi – powoduje coraz większe zniszczenia w produkcji rolnej i leśnej. W najbliższych latach gospodarka będzie musiała się zmierzyć ze wzrastającym zagrożeniem spowodowanym suszą. Od 15 lat mamy permanentną suszę letnią i jest to już nie tylko susza atmosferyczna, lecz coraz częściej fizjologiczna, której skutki są ogromne i negatywne, również dla lasów.

Należy spodziewać się rosnącego wpływu zmian klimatu w nadchodzących latach. Musimy adaptować rolnictwo i leśnictwo do skutków tych zmian. Nie unikniemy działań adaptacyjnych, ale warto pamiętać, że nigdy nie nadążymy z adaptacją i nigdy nie będzie ona skuteczna, jeżeli nie będziemy mitygowali zmian klimatu.

Jednocześnie, patrząc na trendy rozwoju rolnictwa w krajach Europy Zachodniej, wyraźnie widzimy, że produkcja rolna w Polsce, czy to roślinna, czy zwierzęca, nadal ustępuje tamtejszej pod względem poziomu mechanizacji produkcji. Można przewidzieć dążenie polskich rolników do zastępowania produkcji pracochłonnej bardziej wydajną produkcją kapitałową i energochłonną. W konsekwencji należy spodziewać się wzrostu popytu na energię. Oznaczać to będzie wzrost zależności między ilością dwutlenku węgla i metanu wytwarzanych przy produkcji rolnej a wartością dodaną produkcji rolnej. Dlatego tak ważne jest w przypadku rolnictwa zastosowanie takich sposobów produkcji, które przyniosą wyższą wartość dodaną dzięki lepszemu wykorzystaniu produktów rolnych i rozwiązań agrotechnicznych. Niezbędne jest upowszechnianie dobrych praktyk w rolnictwie oraz egzekwowanie regulacji środowiskowych, ograniczających presję upraw na środowisko.

Ważnym zagadnieniem jest także zapewnienie zrównoważonego pozyskiwania biokomponentów do paliw, co sprawi, że zakładana w scenariuszu modernizacji (w ramach NP2050) redukcja emisji gazów

### 2050.PL - PODRÓŻ DO NISKOEMISYJNEJ PRZYSZŁOŚCI

Modernizacja rolnictwa wymaga racjonalnego wykorzystania gruntów rolnych, odpadów hodowlanych i resztek poźniwnych. Stosowanie takich zabiegów rolniczych, jak odpowiednie zmianowanie, uprawa bezorkowa czy pozostawianie resztek na polach, pozwalają zatrzymywać węgiel w glebie, ale również ogranicza koszty uprawy ziemi. Praktyki takie pozwalają ograniczyć użycie nawozów chemicznych i emisje tlenków azotu z gleby. Istotne są działania na rzecz efektywnego wykorzystania biogazu do produkcji energii elektrycznej. Rolnicy stają się przedsiębiorcami produkującymi nie tylko żywność, ale i zieloną energię. Łącznie, dzięki praktykom wykorzystania resztek rolniczych i rekultywacji odpadów możliwe jest zaoszczędzenie 140 ktoe paliw w 2030 i 410 ktoe w 2050 roku, natomiast spalanie biogazu pozwala na uzyskanie odpowiednio 173 i 347 ktoe energii.

cieplarnianych w transporcie, dzięki zastosowaniu biopaliw II generacji – o emisyjności niższej o 80% od paliw tradycyjnych – będzie możliwa.

Potencjał redukcji emisji z rolnictwa jest bardzo duży, szczególnie gdy uwzględnimy zdolność rolnictwa do wiązania węgla z atmosfery. Potencjał ten związany jest głównie z produkcją roślinną, uprawami

polowymi, trwałymi użytkami zielonymi, glebami organicznymi oraz przywracaniem zdolności produkcyjnych glebom zdegradowanym. Zmiany w praktyce rolniczej wskazywane są jako najistotniejsze sposoby działań na rzecz ochrony klimatu. Wśród łatwiejszych do wprowadzenia wymieniano zmiany w technologii upraw, takie jak np. uprawa bezorkowa, stosowanie w płodozmianie roślin motylkowych, gospodarowanie resztkami poźniwnymi, a także zmiany w technologii hodowli zwierząt i sposobach gospodarki nawozami naturalnymi.

Wśród innych możliwości wyróżnia się upowszechnienie zmian w diecie, co może pociągać za sobą zmiany w produkcji rolniczej, a także wzmacniać rolnictwo ekologiczne i agroleśnictwo z uprawami energetycznymi. Szacuje się, że 11% mięsa jest marnotrawione przez konsumentów, co skutkuje emisją 2,3 mln ton gazów cieplarnianych. Są to poważne wielkości, zwłaszcza gdy doliczona zostanie emisja gazów cieplarnianych z produkcji zwierzęcej (wyprodukowanie 1 tony wołowiny to 15,8 tony emisji CO<sub>2</sub>eq, a 1 tony wieprzowiny – ok. 6,4 tony CO<sub>2</sub>eq). W tym wypadku dużo zależy od zachowania konsumentów. Według Banku Światowego największe możliwości w ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych w produkcji żywności i jej konsumpcji są związane ze zmianą diety w skali społecznej (ryc. 3).

Na potrzeby raportu „2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości”, wykonano symulacje kosztów wdrożenia niezbędnych



Ryc. 3. Ograniczenia emisji gazów cieplarnianych na świecie w produkcji żywności i jej konsumpcji (zapotrzebowanie na żywność a potencjał redukcyjny w roku 2050)



Źródło: *Decarbonizing Development. Three Steps to a Zero-Carbon Future*. World Bank. Washington 2015.

działań (tzw. scenariusz modernizacyjny) w celu wykorzystania potencjału redukcyjnego rolnictwa szacowanego na 45 mln ton CO<sub>2</sub> w roku 2050. Te koszty okazały się znacznie wyższe niż w innych sektorach gospodarki (ok. 500 mln zł/rok w 2020, ok. 900 mln zł/rok w 2030 i ok. 2300 mln zł/rok w 2050). W projekcie „Narodowego programu rozwoju gospodarki niskoemisyjnej” potencjał redukcyjny rolnictwa został oceniony na ok. 15 mln ton CO<sub>2</sub> w 2050 r., czyli o ok. 30 mln ton CO<sub>2</sub> mniejszy niż we wspomnianym wyżej opracowaniu. Natomiast koszty zdaniem Ministerstwa Gospodarki będą większe (ok. 92 mld zł, to jest ok. 2,3 mld zł/rok).

Dokumentem rządowym, który wyznacza kierunki rozwoju w rolnictwie jest „Program rozwoju obszarów wiejskich 2014-2020”.

16. Tzw. zdrowa dieta jest oparta na zaleceniach Szkoły Medycznej z Harvardu i oznacza zmniejszenie spożycia produktów zwierzęcych w krajach o bogatej diecie oraz wzrost w krajach z niedoborem białka w diecie.

Bardzo silnie jest w nim zaakcentowana konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych i konieczność włączenia rolnictwa w działania zarówno w zakresie adaptacji, jak i przeciwko niekorzystnym zmianom klimatu. Słabością dokumentu jest brak przykładów praktycznych działań, brak jednoznacznie określonych celów w działaniach proklimatycznych oraz brak wskaźników.

Według opracowania „Success Stories and Best Practices – Climate Action in Agriculture and Forestry”, zaprezentowanego w Brukseli przez Ana Frelif-Larsen z Ecologic Institute 15 września 2015 roku, wynika kilkanaście istotnych działań zarówno ograniczających emisję, jak i z zakresu adaptacji w rolnictwie, a mianowicie:

- a) działania ograniczające emisje
  - ▶ rozszerzenie stosowania płodozmiaru;
  - ▶ utrzymywanie gleby w pokryciu roślinnością/redukcja odłogów;

- ▶ poprawa efektywności oraz precyzji stosowania nawozu azotowego;
  - ▶ biologiczne wiązanie związków azotu w płodozmianie i mieszankach traw;
  - ▶ zachowanie resztek poźniwnych;
  - ▶ zapobieganie zagęszczaniu gleby;
  - ▶ uprawa bezorkowa;
  - ▶ przywracanie terenów podmokłych;
  - ▶ zastępowanie mięsa przeżuwaczy innym rodzajem żywności;
  - ▶ precyzyjne i wielofazowe karmienie zwierząt hodowlanych;
  - ▶ lepsze planowanie w karmieniu zwierząt hodowlanych;
  - ▶ planowanie inwestycji uwzględniających potrzebę ochrony klimatu;
  - ▶ poprawa efektywności energetycznej;
  - ▶ stosowanie suszarek słonecznych;
  - ▶ stosowanie kalkulatora śladu węglowego;
- b) działania adaptacyjne**
- ▶ korzystanie z upraw dostosowanych do zmian klimatu;
  - ▶ utrzymywanie gleby w pokryciu roślinnością/redukcja odłogów;
  - ▶ przeciwdziałanie erozji gleby;
  - ▶ uprawa bezorkowa;
  - ▶ optymalizacja korzyści adaptacyjnych zadrzewień i żywopłotów;
  - ▶ optymalizacja korzyści adaptacyjnych melioracji;
  - ▶ poprawa efektywności nawadniania;
  - ▶ magazynowanie wody deszczowej;
  - ▶ optymalizacja upraw cieplarnianych.

Powyższe działania stanowić mogą w części wymagania stawiane rolnikom w ramach wdrażania właściwej praktyki rolniczej. Ich upowszechnienie może wy-

magać specjalnych działań i instrumentów niezbędnych do integracji celów ochrony klimatu z polityką rolną. Innym sposobem może być rozszerzenie katalogu płatności środowiskowo-rolniczych o praktyki sprzyjające ochronie klimatu. Za interesujący sposób uznać można współpracę rolników z zakładami emitującymi gazy cieplarniane. Mechanizm polega na finansowaniu przez przedsiębiorstwa (zobligowane do ograniczenia emisji) pożądanych działań u wybranych rolników, w zamian za co otrzymywałyby one kwoty zredukowanej emisji.

Sytuacja leśnictwa w Polsce wydaje się zadowalająca. Wskaźnik zalesienia od 1946 roku do roku 2011 wzrósł z 20,8% do 29,8%; docelowo powierzchnia zalesienia w Polsce ma wynosić 33%. Wskaźnik lesistości jest zróżnicowany przestrzennie – waha się od 21,9% w województwie łódzkim (Polska centralna) do ok. 51,3% w województwie lubuskim (Polska zachodnia). Krajowy bilans emisji i pochłaniania dwutlenku węgla na gruntach leśnych jest obecnie pozytywny – tzn. pochłanianie CO<sub>2</sub> przewyższa jego emisję. Las z jednej strony jest ofiarą zmian klimatycznych. Pojawiają się nowe zagrożenia, np. pożarowe, pojawiają się nowe elementy biotyczne, nowe choroby i owady. Z drugiej strony las jest również beneficjentem. Przy wydłużonym okresie wegetacji, przy podniesionej średniej temperaturze, miejscami również wilgotności przyrost biomasy jest większy. Występuje korelacja między tempem przyrostu biomasy a zmianami klimatycznymi. Ten efekt należałoby wykorzystać. Lasy nie





są rozważane jako szansa rozwoju ekonomicznego. A przecież na wielu obszarach wiejskich przerób drewna może być jedynym motorem postępu. W 2013 roku przemysł meblarski zakupił od Lasów Państwowych surowca drzewnego na ok. 600 mln złotych, a swoje produkty sprzedał za ok. 28 mld złotych. Zróżnicowanie leśnictwa jest kluczem do tego, żeby uczynić z leśnictwa instrument rozwoju ekonomicznego i instrument ochrony przyrody. Leśnictwo plantacyjne powinno być rozwijane łącznie z leśnictwem ekosystemowym. Szacuje się, że obszar 700 tys. – 1,2 mln ha lasu może być przeznaczony w sposób systemowy na produkcję drewna.

Obydwa sektory – rolnictwo i leśnictwo – są niezwykle ważne w realizacji polityki klimatycznej. Są to dwa największe obszary sposobu działalności ludzkiej, w których człowiek może kierować procesami przyrodniczymi w taki sposób, by sprzyjały ochronie klimatu. Ze względu na specyfikę własności obszarów leśnych wydaje się, że większy potencjał leży po stronie leśnictwa. Produkcja drewna jest narzędziem ochrony klimatu i jednocześnie może być ważnym elementem rozwoju gospodarczego (budownictwo, przemysł meblarski). Natomiast w rolnictwie problemem jest brak zaufania producentów, tj. polskich rolników, do państwa i stabilności polityki rolnej. I w związku z tym – szukanie raczej krótkookresowych korzyści zamiast długookresowego planowania, zwłaszcza w małych i średnich gospodarstwach.

## Przemysł z udziałem gospodarki odpadami

W okresie ostatnich 25 lat nastąpiły dość istotne zmiany w polskim przemyśle, w strukturze produkcji i zatrudnienia. W największym stopniu objęły one najbardziej energochłonne gałęzi, tj. hutnictwo żelaza i stali, produkcję cementu czy ciężkiej chemii. Modernizację przeszły również stosowane technologie produkcji. Pozwoliło to na znaczącą redukcję zapotrzebowania na energię, a co za tym idzie – na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń na jednostkę produkcji. Dzisiejsze parametry technologiczne oraz techniczne maszyn i urządzeń w polskim przemyśle ciężkim nie tylko nie ustępują podobnym instalacjom w Europie Zachodniej, lecz często są od nich lepsze. Nie oznacza to jednak, że cały potencjał poprawy energochłonności i ograniczenia emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych w polskim przemyśle został już wyczerpany.

Najważniejszym działaniem w przemyśle powinna być promocja szeroko rozumianej oszczędności – energii, surowców bądź wykorzystania marnotrawionych rezerw dla osiągnięcia potencjalnych zysków. Postęp techniczny daje szansę obniżenia zapotrzebowania na energię przy wytwarzaniu poszczególnych produktów. W rezultacie negatywne oddziaływanie przemysłu na środowisko powinno się

### 2050.PL - PODRÓŻ DO NISKOEMISYJNEJ PRZYSZŁOŚCI

Największe możliwości redukcji zapotrzebowania na energię, głównie dzięki odzyskiwaniu ciepła i gazu wielkopiecowego, daje hutnictwo (nawet 2 TWh rocznie w 2050), jednak owocne działania proefektywnościowe przewidywane są również w sektorze chemicznym, petrochemicznym oraz cementowym. W wyniku niskoemisyjnej modernizacji w połowie wieku o prawie 2 Mtoe CO<sub>2</sub> eq zmniejszy się może zużycie paliw w przemyśle. Ogólne oszczędności możliwe do osiągnięcia w sektorze przemysłu, rolnictwa i gospodarki odpadami sięgają (po uwzględnieniu kosztów) 0,5 mld euro w 2030 roku i 2,3 mld euro w roku 2050. Emisje gazów cieplarnianych będą mogły być przy tym zredukowane o niemal 34 MtCO<sub>2</sub> eq w 2030 roku i 57 MtCO<sub>2</sub> eq w 2050 roku, czyli o odpowiednio 6,6% i ponad 10% ogólnej ilości gazów cieplarnianych przewidywanych do wprowadzania do atmosfery w tych latach.

zmniejszyć, a tempo tych zmian zależne będzie od stopnia aktywności polskiego rządu. Jak napisano w publikacji dotyczącej niskoemisyjnej strategii dla Polski do roku 2050, „Ekonomicznym sensem promowania zmian technologicznych ograniczających emisyjność polskiego przemysłu jest podnoszenie jego konkurencyjności, dzięki wykorzystaniu rezerw tkwiących w lepszym zarządzaniu energią w procesie produkcji i bardziej przemyślanej gospodarce ograniczonymi zasobami”<sup>(17)</sup>. Jednocześnie przewidywana zmiana struktury gałęziowej przemysłu przesuwana się w kierunku produkcji dóbr mniej wymagających energetycznie, o wyższej wartości dodanej (ryc. 4). Warto także zwrócić uwagę na niedostateczną informację o nowoczesnych technologiach w przemyśle. Brak informacji przyczynia się do mniejszego zain-

teresowania ograniczaniem zużycia energii oraz niechęcią banków do finansowania przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.

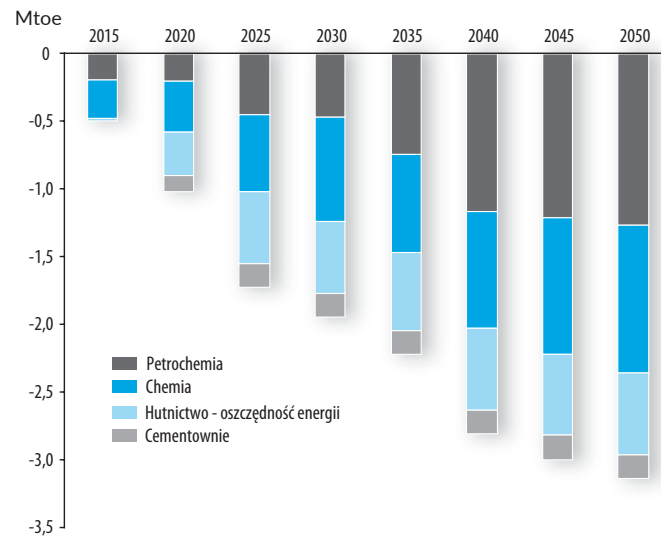
Wykorzystanie szans na wdrożenie niskoemisyjnej strategii rozwoju przemysłu wymaga zwrócenia uwagi na trzy kluczowe czynniki, tj. rynek, kadry i politykę przemysłową (ryc. 5).

Polska gospodarka otworzyła się na konkurencję, co spowodowało poprawę efektywności kosztowej, ograniczenie zużycia zasobów oraz dostosowanie się do popytu. Najskuteczniejszym narzędziem, które może „wymusić” na przedsiębiorstwach zrównoważony/niskoemisyjny rozwój, to popyt; podkreślają to sami przedsiębiorcy. Niezbędnym posunięciem jest wygenerowanie zapotrzebowania na „zielone” niskoemisyjne produkty i usługi. Może tego dokonać zarówno sektor publiczny, jak

17. 2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości...

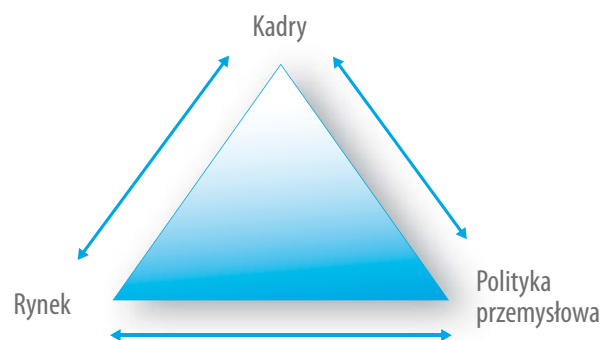


Ryc. 4. Roczne oszczędności paliw w przemyśle – scenariusz modernizacji: 2015-2050



Źródło: 2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości, red. M. Bukowski, Instytut Badań Strukturalnych, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Europejska Fundacja Klimatyczna, Warszawa 2013.

Ryc. 5. Czy można pobudzić dalszy niskoemisyjny wzrost?



Źródło: Niskoemisyjna Polska. Przemysł, D. Kulczycka, Konfederacja Lewiatan, prezentacja 23 września 2015, Warszawa. <http://chronmyklimat.pl/projekty/srody-z-bllem/wiadomosci/instrumenty-wdrazania-niskoemisyjnej-polski-2050-gospodarka>

i prywatny. Tak zwane zielone zamówienia mogłyby stać się impulsem do promowania ekoinnowacji, przy czym sektor publiczny, ze względu na skalę swojego oddziaływania, powinien odgrywać wzorcową rolę. Wymaga to zmiany ustawy o zamówieniach publicznych, tak aby stosowanie kryteriów ekologicznych przy zakupach czy zamówieniach było obowiązkowe. Kolejny czynnik to kadry, a tak naprawdę to cały system kształcenia na potrzeby przemysłu. Należy dążyć do posiadania kadr, które byłyby z jednej strony świadome powiązań i skutków, jakie wywołują w środowisku naturalnym podejmowane działania, a z drugiej strony byłyby zainteresowane poszukiwaniem rozwiązań ekoinnowacyjnych i budowaniem na tym przewagi konkurencyjnej. Jednak ani sam mechanizm rynkowy, ani kształcenie kadr nie są wystarczające, jeżeli nie będzie prowadzona specjalna polityka publiczna propagująca niskoemisyjność, tworząca w różnej formie zachęty do kształtowania „zielonej” gospodarki.

Szczególnie ważną kwestią jest połączenie rozwoju gospodarczego, w tym przemysłu, z innowacyjnym podejściem do problematyki odpadów. Ten nowy kierunek to gospodarka o obiegu zamkniętym. Punktem wyjścia jest zmiana polegająca na odchodzeniu od gospodarki linearnej, czyli „pobierz ze środowiska zasoby, przetwórz je, następnie wykorzystaj jako produkt, a na końcu jako odpad wyrzuć do środowiska”. Gospodarka o obiegu zamkniętym to taka gospodarka, która pozwala zachować możliwie jak najdłużej wartość dodaną produktów i wyeliminować

odpady<sup>(18)</sup>. Pozostają one jako zasoby w obrębie gospodarki. System pozwala na ich ponowne wielokrotne wykorzystanie w sposób produktywny, tworząc w ten sposób kolejną dodaną wartość (ryc. 6). Wymaga to zmian w każdym ogniwie łańcucha wartości. Zamknięty obieg to takie podejście, przy którym już na etapie projektowania zapewnia się utrzymanie produktów, komponentów i materiałów w najwyższym stopniu użyteczności i ich wartości, w każdym momencie cyklu. Zmiany następują kolejno: od fazy projektowania do nowych modeli biznesowych i rynkowych; od nowych sposobów przekształcania odpadów w zasoby do nowych zachowań konsumentów. Wszystko to oznacza zasadniczą zmianę systemową oraz wprowadzenie rozwiązań innowacyjnych nie tylko w technologiach, ale również w zarządzaniu, organizacji społeczeństwa, metodach finansowania i w polityce<sup>(19)</sup>. Przede wszystkim zaś oznacza zmianę myślenia o świecie, życiu i sekwencji pokoleń. Z postawionych na przyszłość zadań wyłania się nowa filozofia i formuła nowej misji cywilizacyjnej człowieka. Aby dokonać tak zasadniczego zwrotu, konieczne jest dokonanie zmiany w polityce publicznej, która odtąd ma prowadzić do<sup>(20)</sup>:

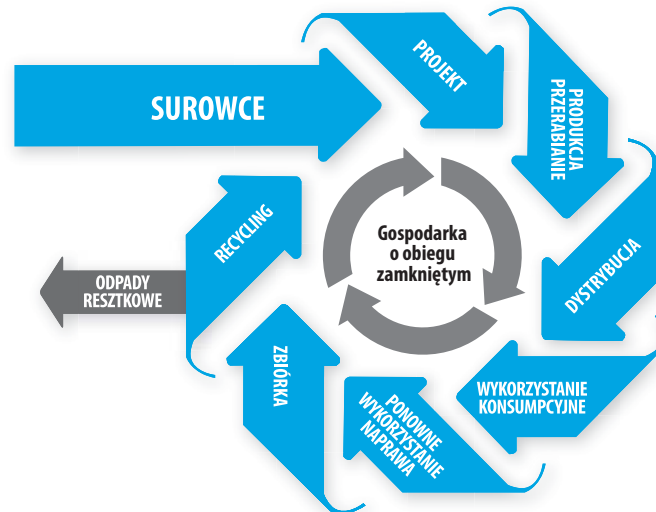
18. A. Kassenberg, przy współpracy W. Szymalskiego. *Czas wyzwania – czas odpowiedzi, czyli droga ku gospodarce zamkniętego obiegu. Raport z okazji 350-lecia firmy Saint-Gobain*. Warszawa, listopad 2015.

19. *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów dla Europy”*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Komisja Europejska. Bruksela, 2.7.2014 COM(2014) 398 final.

20. *The circular model - an overview*. <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/circular-economy/the-circular-model-an-overview.pdf>



Ryc. 6. Gospodarka o obiegu zamkniętym



Źródło: *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów dla Europy”*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Komisja Europejska, Bruksela, 2.7.2014 COM(2014) 398 final.

- ▶ oddzielenia wzrostu i rozwoju od zużycia ograniczonych zasobów;
- ▶ rozróżnienia i oddzielenia materiałów technicznych od biologicznych, przy utrzymaniu ich najwyższej wartości w każdym momencie;
- ▶ skoncentrowania się na skutecznym projektowaniu i stosowaniu materiałów, aby zoptymalizować ich przepływ i utrzymać lub zwiększyć zasoby techniczne i zasoby biologiczne;
- ▶ zapewnienia rozwoju innowacji w takich dziedzinach, jak projektowanie produktów, modele usług i przedsiębiorczości, żywność, rolnictwo oraz surowce i produkty biologiczne;
- ▶ ustanowienia ram i poszczególnych czę-

ści składowych gospodarki w taki sposób, aby zbudować odporny system, zdolny funkcjonować przez długi czas.

Obok przemysłu i gospodarki o obiegu zamkniętym ważkim zagadnieniem są odpady komunalne. W ramach niskoemisyjnej strategii dla Polski 2050 przewiduje się bardziej racjonalną gospodarkę odpadami. Wysypiska śmieci będą stopniowo likwidowane, a te, które zostaną, obudowane będą instalacjami do odzyskiwania biogazu. Szacuje się, że to źródło energii pozwoli uzyskać przynajmniej 1,8 TWh dodatkowej energii w 2030 roku i 1,9 TWh w roku 2050. Kluczowym jednak działaniem będzie recykling.

### NARODOWY PROGRAM ROZWOJU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Celem programu w zakresie gospodarowania surowcami jest poprawa efektywności wykorzystania surowców, wsparcie ponownego zagospodarowania odpadów oraz wypracowanie standardów dla wykorzystania produktów ubocznych. Z perspektywy emisji gazów cieplarnianych kluczowe znaczenie mają odpady komunalne. Teoretyczny potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych (biorąc pod uwagę stan infrastruktury technicznej) w sektorze odpadów wynosi w 2050 roku 58% względem roku 1990. Symulacje makroekonomiczne pokazują, że dzięki działaniom zidentyfikowanym w NPRGN możliwe jest obniżenie emisyjności o około 3 mln ton CO<sub>2</sub>eq w roku 2050 w porównaniu ze scenariuszem bez podjęcia interwencji. Szacuje się, że koszty podjęcia interwencji w okresie 2010-2050 wyniosą około 1,2 mld złotych.

Obok propozycji całościowej zmiany polityki publicznej, w sytuacji niskoemisyjnego rozwoju przemysłu i gospodarki odpadami, do istotnych pojedynczych narzędzi zaliczyć należy:

- ▶ stawianie jasnych, długookresowych celów w przemyśle, poparte stosowną legislacją;
- ▶ połączenie świata nauki i biznesu;
- ▶ wyłonienie, na podstawie analizy biznesowej, obszarów dla gospodarki o obiegu zamkniętym (wydzielenie branż, w których produkt można poddawać recyklingowi bez utraty jakości);
- ▶ dofinansowanie przedsiębiorstw umożliwiające wprowadzanie rozwiązań innowacyjnych;
- ▶ zmiany dotyczące cyklu życia produktu, tj. nowe zasady użytkowania poparte edukacją (zwiększenie liczby użytkowników produktu będzie mieć wpływ na podtrzymanie lub zwiększenie produkcji);
- ▶ połączenie branż produkujących odpady z branżami zagospodarowującymi odpady przy jednoczesnym poprawieniu jakości surowców odpadowych, by wyeliminować sprowadzanie surowców z zagranicy;
- ▶ pobudzenie rynku niskoemisyjnego w budownictwie (małe i średnie przedsiębiorstwa) – recykling odpadów budowlanych lekkich;
- ▶ wprowadzanie nowych świadomych i wyszkolonych kadr w przemyśle, nauce, gospodarce (zmiana sposobu myślenia w sięganiu po innowacyjne rozwiązania, wdrażanie rozwiązań stosowanych i sprawdzonych na świecie);
- ▶ zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej selektywnej zbiórki;
- ▶ wprowadzenie systemu kaucyjnego w gospodarce odpadami;
- ▶ okresowa ocena skuteczności wprowadzanych narzędzi, korygowanie bieżące.



## Podsumowanie

**P**odjęcie odważnych, systematycznych i skoordynowanych działań modernizacyjnych wydaje się dla polskiej gospodarki jedyną rozsądną drogą do utrzymania konkurencyjności na najbliższe dekady. Odpowiednio skonstruowana polityka klimatyczno-energetyczna ma szansę przeniknąć we wszystkie wymiary życia społeczno-gospodarczego i zbudować trwałe fundamenty nowoczesnej i wysoko rozwiniętej Polski. Obecnie w krajowej debacie publicznej o polityce klimatyczno-energetycznej dominuje sceptycyzm i podejście zachowawcze. Zapomina się jednak, że niskoemisyjna transformacja jest długookresową strategią, która przyczyni się do rozwoju kraju i przygotuje go do uczestnictwa w wyścigu globalnej konkurencyjności. Dołączenie się Polski do państw wdrażających politykę klimatyczno-energetyczną może przynieść

istotne korzyści. Współtworzenie jej kształtu pomoże Polsce złagodzić negatywne skutki transformacji, rozłożyć działania w czasie oraz wybrać ścieżkę modernizacji optymalną dla naszego kraju.

Trzy podstawowe cele wspólne dla Unii Europejskiej i Polski: poprawa efektywności energetycznej i zasobowej, technologiczna modernizacja oraz bezpieczeństwo energetyczne, stanowią mocną podstawę, a zarazem punkt wyjścia do wspólnego poszukiwania korzystnych rozwiązań. Główny kierunek zmian, czyli niskoemisyjna transformacja polskiej gospodarki w perspektywie połowy XXI w., wpisuje się w przyjęte na szczycie UE w październiku 2014 roku cele polityki klimatyczno-energetycznej całej Unii Europejskiej.

## Literatura

### Opracowania:

1. *2050.pl - podróż do niskoemisyjnej przyszłości*, red. M. Bukowski, Instytut Badań Strukturalnych, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Europejska Fundacja Klimatyczna, Warszawa 2013.
2. *Decarbonizing Development. Three Steps to a Zero-Carbon Future*. World Bank. Washington 2015.
3. Frelih-Larsen A., *Success Stories and Best Practices-Climate Action in Agriculture and Forestry*, Ecologic Institute, prezentacja w Brukseli 15 września 2015.
4. Kassenberg A., przy współpracy W. Szymalskiego. *Czas wyzwań – czas odpowiedzi, czyli droga ku gospodarce zamkniętego obiegu. Raport z okazji 350-lecia firmy Saint-Gobain*. Warszawa, listopad 2015.
5. *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów dla Europy”*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Komisja Europejska. Bruksela, 2 lipca 2014 COM(2014) 398 final.
6. Kulczycka D., *Niskoemisyjna Polska. Przemysł*, Konfederacja Lewiatan, prezentacja, Środy z Büllem, Warszawa, 23 września 2015.
7. Malko J., *Mapa drogowa do gospodarki niskowęglowej*, Rynek Energii nr 8/2010
8. *Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 roku*, KOM(2011) 112, Bruksela, 8 marca 2011.
9. *Projekt Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN)*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa, 4 sierpnia 2015.
10. *[R]ewolucja energetyczna dla Polski. Scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej*, Greenpeace, Warszawa, październik 2013.
11. *Roadmap 2050 – Practical guide to prosperous, Low Carbon Europe*, European Climate Foundation, kwiecień 2010.

### Linki:

1. <http://gramwzielone.pl/trendy/16563/g7-za-calkowita-dekarbonizacja-globalnej-gospodarki>
2. [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview\\_report\\_complete.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf)
3. <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/circular-economy/the-circular-model-an-overview.pdf>
4. [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com\(2011\)0112\\_/com\\_com\(2011\)0112\\_pl.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0112_/com_com(2011)0112_pl.pdf)
5. <http://www.roadmap2050.eu/reports>





## Lista osób biorących udział w debatach eksperckich<sup>(21)</sup>

### Uczestnicy debaty dot. energetyki:

Tobiasz Adamczewski	WWF
Roman Babut	Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.
Wanda Barc	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
Maciej Bukowski	Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych
Marek Firlej	Ministerstwo Finansów
Ewaryst Hille	Niezależny ekspert
Zbigniew Karaczun	Katedra Ochrony Środowiska Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
Jacek Piekacz	EDF Polska S.A.
Andrzej Sadowski	Centrum im. Adama Smitha
Grzegorz Skarżyński	Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej
Maciej Sobolewski	CASE – Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych
Michał Wilczyński	Niezależny ekspert
Jan Winter	Instytut Studiów Energetycznych
Elżbieta Wróblewska	Ministerstwo Gospodarki
Bohdan Wyżnikiewicz	Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową

### Uczestnicy debaty dot. transportu

Andrzej Brzeziński	Politechnika Warszawska
Ewaryst Hille	Niezależny ekspert
Jakub Majewski	Fundacja „Pro Kolej”
Paweł Mzyk	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
Magda Niewęglowska	Bank Światowy
Dorota Pajączkowska	Nissan Sales Central & Eastern Europe
Mieczysław Reksnis	Biuro Drogownictwa i Komunikacji UM St. Warszawy
Krzysztof Rytel	Centrum Zrównoważonego Transportu
Andrzej Siemiński	Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju
Wojciech Szymalski	Instytut na rzecz Ekorozwoju

21. W debatach uczestniczyli także przedstawiciele Instytutu na rzecz Ekorozwoju w osobach: Renata Filip, Andrzej Kassenberg i Ewa Świerkula oraz przedstawiciele Fundacji im. Heinricha Bölla w osobach: Lidia Dąbrowska i Irene Hahn-Fuhr.

Agnieszka Szymczyk      Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju  
Izabela Zborowska      Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

**Uczestnicy debaty dot. rolnictwa z udziałem leśnictwa**

Robert Borek      Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach  
Waldemar Guba      Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Strategii,  
Analiz i Rozwoju  
Zbigniew Karaczun      Katedra Ochrony Środowiska Szkoły Głównej Gospodarstwa  
Wiejskiego  
Katarzyna Kosior      Wyższa Szkoła Europejska im. ks. Józefa Tischnera w Krakowie,  
Wydział Stosowanych Nauk Społecznych  
Michał Kret      Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Strategii,  
Analiz i Rozwoju  
Jacek Leśny      Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Krzysztof Mularczyk      Compassion in World Farming  
Anna Olecka      Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami  
Janusz Olejnik      Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Konrad Prandecki      Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Pań-  
stwowy Instytut Badawczy  
Kazimierz Rykowski      Instytut Badawczy Leśnictwa  
Piotr Sulewski      Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Ka-  
tedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

**Uczestnicy debaty dot. przemysłu z udziałem gospodarki odpadami**

Edward Basiński      Ministerstwo Finansów, Departament Wspierania Polityk Go-  
spodarczych  
Daria Kulczycka      Konfederacja Lewiatan  
Henryk Kwapisz      ISOVER Saint Gobain  
Krzysztof Łokaj      Polska Izba Przemysłu Chemicznego  
Katarzyna Piasecka      Ministerstwo Finansów  
Irena Pichola      PwC Polska Sp. z o.o.  
Łukasz Sosnowski      Ministerstwo Gospodarki, Departament Innowacji i Przemysłu  
Janusz Turski      Stowarzyszenie Papierników Polskich  
Jerzy Ziąja      Ogólnopolska Izba Gospodarcza Recyklingu

## Wykaz ważniejszych publikacji i opracowań przygotowanych przez Instytut na rzecz Ekorozwoju od 2012 r.

- *Polska 2050 – na węglowych rozstajach*. Wspólnie z Instytutem Badań Strukturalnych i Europejską Fundacją Klimatyczną. Zeszyt nr 1 w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”. Warszawa 2012.
- *Między Północą a Południem*. Wspólnie z Instytutem Badań Strukturalnych i Europejską Fundacją Klimatyczną. Zeszyt nr 2 w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”. Warszawa 2012.
- *Rola (eko) innowacji w niskoemisyjnej transformacji*. Wspólnie z Instytutem Badań Strukturalnych i Europejską Fundacją Klimatyczną. Zeszyt nr 3 w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”. Warszawa 2012.
- *Klimat dla innowacji, innowacje dla klimatu*. Wspólnie z Instytutem Badań Strukturalnych i Europejską Fundacją Klimatyczną. Zeszyt nr 4 w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”. Warszawa 2013.
- *Komplet 5 broszur: Raport oceny śladu węglowego powiatu: poddębickiego, starogardzkiego, kwidzyńskiego, miasta Jaworzno i Płock w latach 2005 i 2010*. Warszawa 2013.
- *Ubóstwo energetyczne a efektywność energetyczna – analiza problemu i rekomendacje*. Warszawa 2013.
- *2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości*. Wspólnie z Instytutem Badań Strukturalnych i Europejską Fundacją Klimatyczną. Raport końcowy w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”. Warszawa 2013.
- *Zmierzch węgla kamiennego*. Warszawa 2013.
- *Biogazownia – przemysłany wybór. Co powinny wiedzieć władze samorządowe?* Warszawa 2013.
- *Biogazownia – przemysłany wybór. Co powinien wiedzieć każdy obywatel?* Warszawa 2013.
- *Włącz się. Narada obywatelska w praktyce*. Warszawa 2013.
- *W kierunku niskoemisyjnej transformacji rynku pracy*. Wspólnie z Warszawskim Instytutem Studiów Ekonomicznych i Europejską Fundacją Klimatyczną. Zeszyt nr 6 w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”. Warszawa 2014.
- *Powiatowy poradnik klimatyczny*. Warszawa 2014.
- *Przez ekologię do wolności. Ruch ekologiczny a 25 lat przemian*. Wspólnie z Ministerstwem Środowiska. Warszawa 2014.
- *Ubóstwo energetyczne. Wyniki badania ankietowego oraz propozycje dotyczące pomocy osobom ubogim*. Wspólnie z Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii. Katowice – Warszawa 2014.
- *Seria 7 broszur Przyroda – Obywatele – Rozwój*. Warszawa 2015 (Podstawy prawne ochrony różnorodności biologicznej; Zarządzanie ochroną różnorodności biologicznej; Wody a różnorodność biologiczna; Zrównoważony rozwój a ochrona różnorodności biologicznej; Różnorodność biologiczna a turystyka; Obywatele wobec ochrony różnorodności biologicznej; Zagrożenia dla różnorodności biologicznej).
- *Komplet 5 broszur: Raport II oceny śladu węglowego powiatu: poddębickiego, starogardzkiego (także prognoza 2020 i 2030), kwidzyńskiego, miasta Jaworzno i Płock w latach 2005, 2010 i 2013*. Warszawa 2015.
- *Metodyka oceny poziomu emisji gazów cieplarnianych w wybranych powiatach dla lat 2005, 2010 i 2013 z podziałem na sektory*. Warszawa 2015.
- *Pilotażowy program niskowęglowego rozwoju powiatu starogardzkiego*. Warszawa 2015.
- *Zeszyt Gminny, czyli syntetyczny przewodnik po Pilotażowym programie niskowęglowego rozwoju powiatu starogardzkiego*. Warszawa 2015.
- *Zielone Kociewie 2030, czyli skrót Pilotażowego programu niskowęglowego rozwoju powiatu starogardzkiego*. Warszawa 2015.
- *Włącz się Kociewie. Narada obywatelska krok po kroku*. Warszawa 2015.
- *Jak sobie radzić z ubóstwem energetycznym? – identyfikacja problemów i rekomendacje do podjęcia działań*. Warszawa 2015.
- *Gaz ziemny wsparciem dla niskoemisyjnej gospodarki*. Warszawa 2015.
- *Ubóstwo energetyczne w Polsce – definicja i charakterystyka społeczna grupy*. Warszawa 2015.
- *Czas wyzwania – czas odpowiedzi, czyli droga ku gospodarce o obiegu zamkniętym*. Raport z okazji 350-lecia firmy Saint-Gobain.

## O AUTORACH:



### Dr ANDRZEJ KASSENBERG

Ekspert ds. polityki zrównoważonego rozwoju na poziomie krajowym i regionalnym, obecnie specjalizujący się w problematyce energetycznej i ochrony klimatu. W 1971 roku uzyskał stopień magistra geografii na Uniwersytecie Warszawskim, a w 1980 roku doktora nauk technicznych w Instytucie Architektury i Urbanistyki Politechniki Gdańskiej. Współtwórca oraz wieloletni prezes Fundacji Instytut na rzecz Ekorozwoju (1990–2014). Współtwórca oraz pierwszy przewodniczący w latach 1990–1994 Komisji ds. Ocen Oddziaływania na Środowisko przy Ministrze Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. W okresie 1991–1995 i 1998–2010 członek Rady ds. Środowiskowych przy Prezydencie Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju. Od listopada 2009 roku do listopada 2015 członek Rady Zarządzającej Regionalnego Centrum Środowiskowego na Europę Środkową i Wschodnią, a w latach 2012–2015 jej przewodniczący. Laureat kilku nagród, m.in. Naukowej Nagrody Polskiej Akademii Nauk, nagrody Ministra Środowiska za wybitne osiągnięcia naukowo-badawcze z zakresu ochrony, kształtowania i racjonalnego użytkowania środowiska za „Ramową strategiczną ocenę oddziaływania na środowisko Narodowego Planu Rozwoju na lata 2004–2006”. Człowiek Roku Polskiej Ekologii 2005. Laureat Nagrody Pracy Organicznej w Ochronie Środowiska im. Wojciecha Dutki w roku 2008. Autor albo współautor ponad 150 opracowań, raportów i publikacji z zakresu szeroko rozumianego zrównoważonego rozwoju.

Kontakt: [a.kassenberg@ine-isd.org.pl](mailto:a.kassenberg@ine-isd.org.pl)  
tel. komórkowy +48 504 295 785



### EWA ŚWIERKULA

Absolwentka Wydziału Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego. Od 2004 roku związana z Fundacją Instytut na rzecz Ekorozwoju. Współtworzyła i realizowała liczne projekty edukacyjno-badawcze z obszaru zrównoważonego rozwoju. Brała udział w przygotowaniu m.in. Alternatywnej polityki energetycznej Polski do 2030 roku i Pilotażowego programu niskowęglowego rozwoju powiatu starogardzkiego. Obecnie jest członkiem zespołu realizującego projekt ADAPTCITY, którego celem jest przygotowanie strategii adaptacji do zmian klimatu dla Warszawy. Bierze udział w opracowaniu prognozy oddziaływania na środowisko projektu Programu ochrony środowiska dla M. St. Warszawy. Jest członkiem zespołu opracowującego plany gospodarki niskoemisyjnej dla gmin.

Kontakt: [e.swierkula@ine-isd.org.pl](mailto:e.swierkula@ine-isd.org.pl)  
tel. +48 22 851 04 02

**Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju**  
ul. Nabelaka 15 lok. 1, 00-743 Warszawa  
tel. 22 851-04-02, -03, -04, faks 22 851-04-00  
e-mail: [ine@ine-isd.org.pl](mailto:ine@ine-isd.org.pl), <http://www.ine-isd.org.pl>