



STRESZCZENIE

Streszczenie

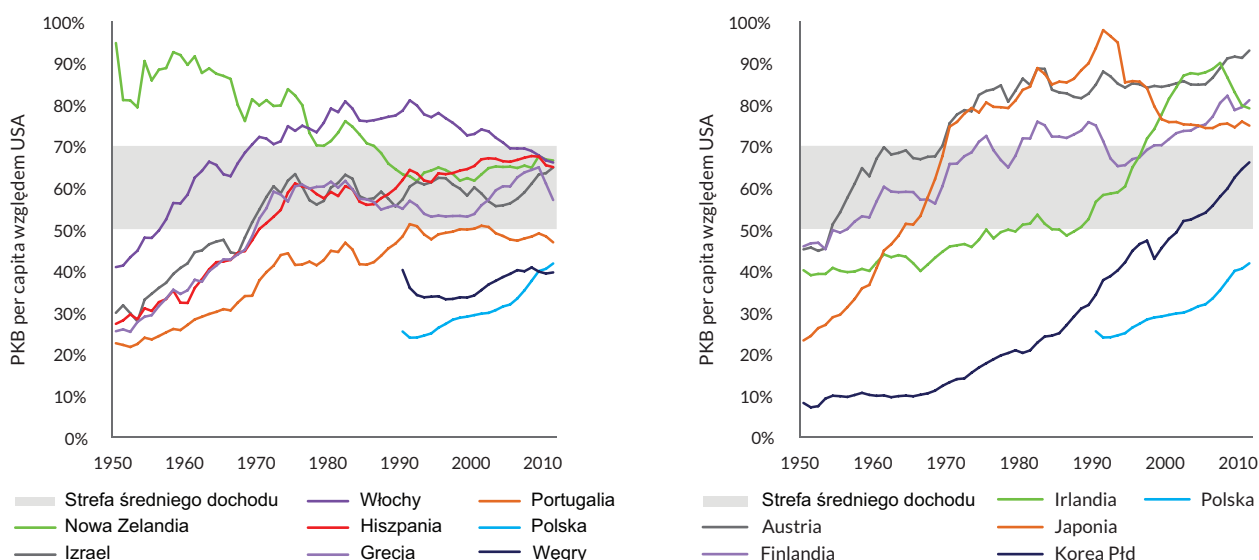
Niskoemisyjna transformacja powinna być integralną częścią szerszej agendy modernizacyjnej

Po ponad dwudziestu latach gospodarki rynkowej i niemal dekadzie od przystąpienia do Unii Europejskiej, Polska może podążać jedną z dwóch ścieżek dalszego rozwoju. Pierwsza sprowadzi 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 wolnego wzrostu gospodarczego i ekonomicznego oraz cywilizacyjnego niedorozwoju. Alternatywą jest scenariusz modernizacji, w którym Polska zbuduje swoją przyszłość opierając się na trzech filarach: (1) wysokiej jakości instytucji publicznych i stanowionego prawa, (2) kreatywności i innowacyjności oraz (3) efektywności wykorzystania kapitału ludzkiego i zasobów naturalnych. Reformy w tych obszarach wzmocnią potencjał naszego kraju i pozwolą na dołączenie do liderów światowych w perspektywie roku 2050.

Trzy kluczowe cele scenariusza modernizacyjnego są silnie sprzężone z ideą niskoemisyjnej transformacji. Poprawa jakości regulacji oraz zrównoważenie krótko-, średnio- i długookresowych celów polityki rozwojowej stworzy stabilne warunki dla rozwoju technologii niskoemisyjnych, a także zagwarantuje, że koszty zewnętrzne funkcjonowania gospodarki znacząco spadną. Inwestycje w polski potencjał innowacyjny nie tylko zmotywują rynek do poszukiwania nowych rozwiązań problemów środowiskowych, ale również zaowocują powstaniem tych technologii w polskich firmach, co pozwoli nam stać się ich producentem i eksporterem. Poprawę efektywności zasobowej gospodarki przyniosą z kolei działania w obszarze efektywności energetycznej. Dzięki nim wzrośnie bezpieczeństwo energetyczne Polski, a budżety gospodarstw domowych oraz małych i średnich przedsiębiorstw zyskają dodatkowe środki. Z kolei pojawianie się wysokiej jakości zielonych miejsc pracy będzie wspomagało restrukturyzację i modernizację gospodarki, łagodząc zaburzenia makroekonomiczne i stymulując jej rozwój.

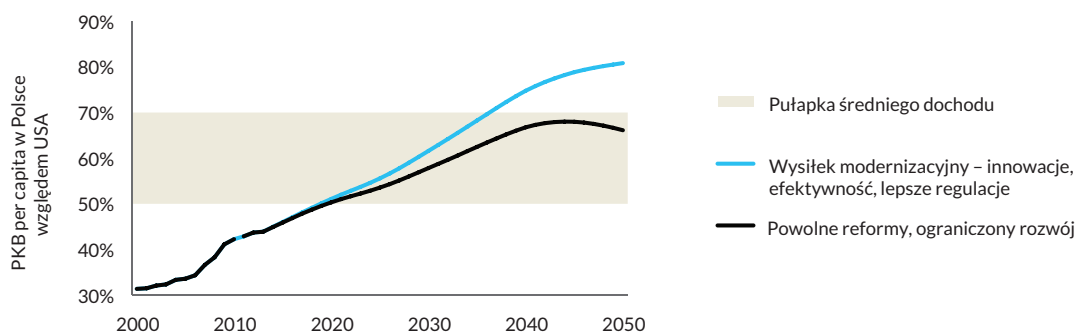
- *Dotychczasowe paliwo wzrostu polskiej gospodarki się wyczerpuje*
- *Już niedługo wpadniemy w pułapkę średniego dochodu – spowolnienie wzrostu bez szans na dogonienie liderów*
- *By temu zapobiec potrzebne są inwestycje w innowacyjność, efektywność zasobową oraz dobre regulacje*
- *Modernizacja to nie tylko wyższy wzrost gospodarczy lecz także bezpieczeństwo surowcowe, czyste środowisko naturalne i zdrowe otoczenie*
- *Konkurencyjna Polska przyszłości będzie także Polską niskoemisyjną*

Sukcesy i porażki rozwojowe innych krajów wskazują, że w nadchodzących dekadach Polsce grozi wyczerpanie się motorów wzrostu oraz wpadnięcie w wieloletnią stagnację gospodarczą – nie jest to jednak nieuniknione



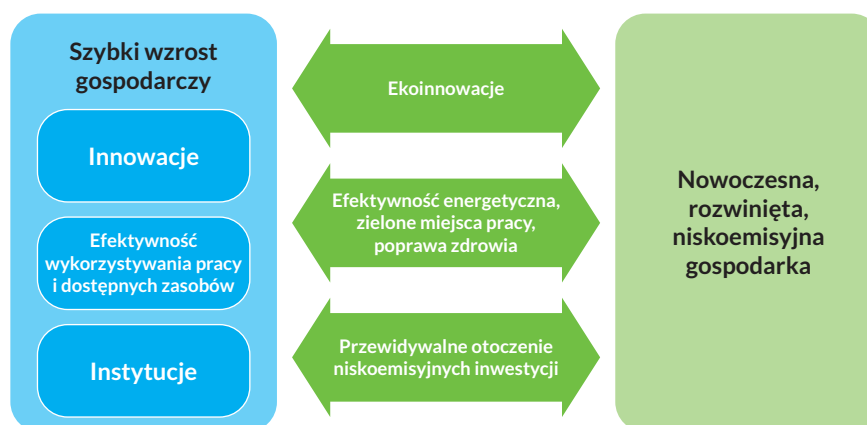
Źródło: Opracowanie własne.

Uniknięcie pułapki średniego dochodu wymaga konsekwentnych działań modernizujących nasz system prawny, instytucjonalny oraz gospodarkę



Źródło: Opracowanie własne

Polityka rozwoju i nowoczesna polityka klimatyczna będą się wzajemnie wspierać współtworząc nowoczesną gospodarkę przyszłości



Źródło: Opracowanie własne

Więcej o wyzwaniach rozwojowych Polski w Części I

Inwestycje w efektywność energetyczną przyniosą znaczne korzyści netto zarówno samym inwestorom jak i całej gospodarce

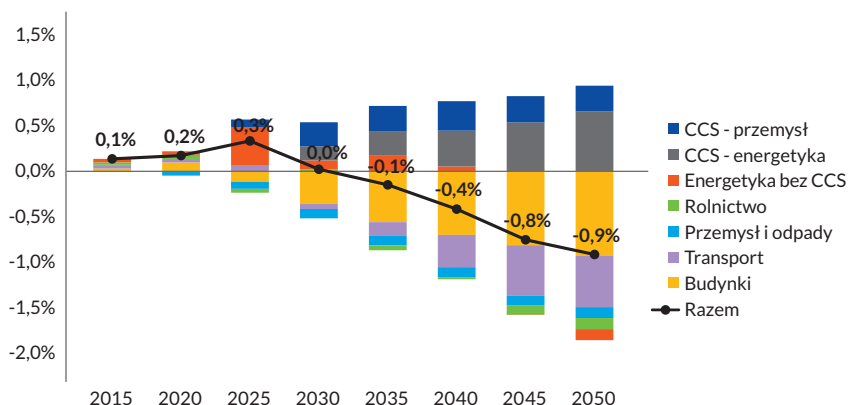
Pierwszym celem polityki publicznej w scenariuszu niskoemisyjnej modernizacji jest przełamanie barier informacyjnych, technologicznych i finansowych, mogących zablokować pełne wykorzystanie potencjału efektywności drzemiącego w polskiej gospodarce. Polityka publiczna może dawać gospodarstwu domowemu oraz przedsiębiorstwom silne bodźce do inwestycji w energooszczędne budynki, sprzęt RTV i AGD, paliwooszczędne samochody. Może też wspomagać modernizację praktyk w rolnictwie oraz bardziej efektywne wykorzystanie dostępnych surowców w przemyśle i zarządzaniu odpadami. Pozwoli to w krótkim czasie uzyskać duży zwrot z podjętych inwestycji, zwłaszcza jeśli jednocześnie dojdzie do rozwoju energetyki prosumenckiej, która w naturalny sposób współgra z efektywnymi energetycznie budynkami, a której koszty już w kolejnej dekadzie staną się w pełni konkurencyjne z cenami detalicznymi energii elektrycznej w Polsce.

Drugą kategorią działań tworzących program niskoemisyjnej modernizacji są te, które, choć trochę bardziej kosztowne, w bardzo pozytywny sposób oddziałują na swoje otoczenie zewnętrzne. Dodatkowe nakłady zwracają się społeczeństwu w postaci poprawy bezpieczeństwa energetycznego, niższych kosztów zdrowotnych oraz środowiskowych. Polityka publiczna musi dostarczyć wystarczających bodźców do tego, by rachunek inwestorów uwzględniał koszty zewnętrzne ich działalności. Dotyczy to przede wszystkim sektora energetycznego, którego dywersyfikacja wymaga poniesienia nieco wyższych inwestycji w porównaniu do opcji węglowej. Dodatkowe nakłady zwracają się jednak nawet w przypadku bardzo powolnego wzrostu opłat za emisje, obniżając jednocześnie szkodliwy wpływ sektora na zdrowie obywateli i środowisko naturalne. Średni koszt redukcji 1 tony CO₂e szacujemy na 6 euro, jednak jest on znacząco podwyższony przez kosztowne technologie wychwytu i składowania dwutlenku węgla (CCS). Rezygnacja z nich zmniejszyłaby potencjał redukcyjny rozważanego pakietu działań, jednak uczyniłaby go jednoznacznie opłacalnym ekonomicznie: średnie oszczędności związane z redukcją 1 tony CO₂e sięgnęłyby 26 euro.

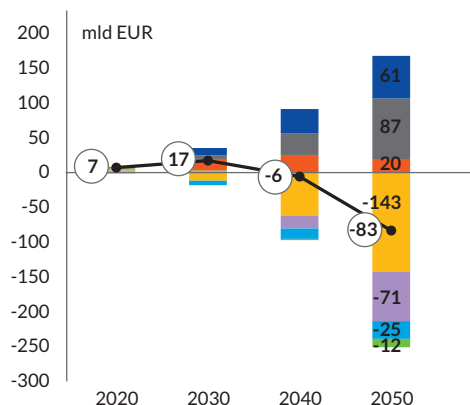
- *Postawienie na poprawę efektywności energetycznej przyniesie duże korzyści gospodarcze*
- *Bardzo opłacalna już w perspektywie roku 2020 będzie także energetyka prosumencka*
- *Spójna polityka klimatyczna pozwala na głęboką redukcję emisji średnim kosztem kilku euro za tonę CO₂*
- *Koszt ten jest minimalny w porównaniu do korzyści dla bezpieczeństwa energetycznego, zdrowia obywateli oraz środowiska, najkosztowniejszą opcją redukcji emisji jest CCS*
- *Zmniejszenie ambicji redukcyjnych i rezygnacja z tej technologii czyni cały pakiet jednoznacznie ekonomicznie opłacalnym*

Łączne korzyści ekonomiczne analizowanych działań przeważają nad kosztami, szczególnie w razie rezygnacji z technologii CCS

Średnioroczne koszty analizowanych działań, % PKB

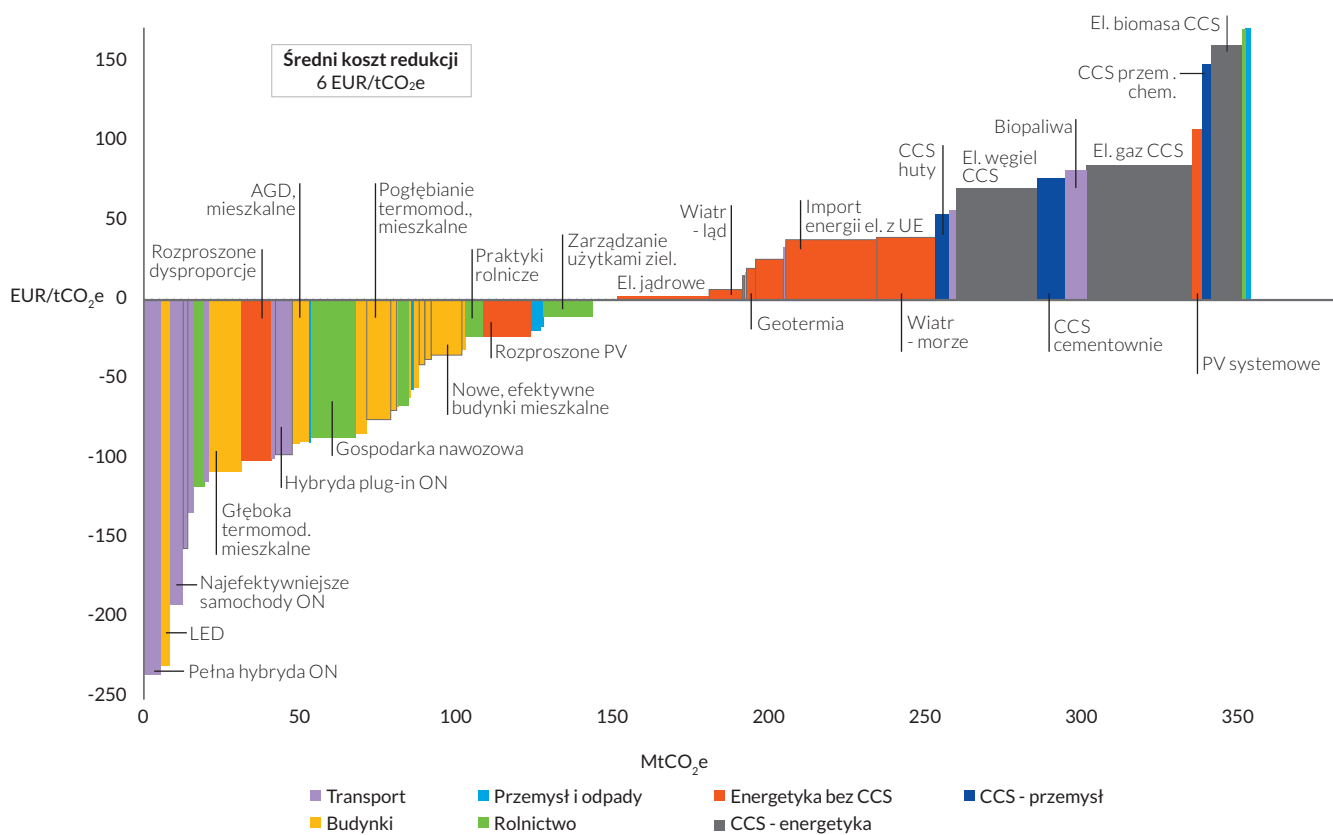


Skumulowane koszty analizowanych działań, mld EUR



Źródło: Opracowanie własne

Efektywność energetyczna i energetyka prosumencka redukują emisje i przynoszą oszczędności netto swoim inwestorom



Uwaga: oś pozioma – wielkość redukcji emisji w 2050 r. względem scenariusza odniesienia, oś pionowa – średni koszt redukcji z perspektywy inwestora (ujemne wartości oznaczają oszczędności netto); stopa dyskontowa – 9% dla energetyki, 6% dla pozostałych sektorów.

Źródło: Opracowanie własne

Niskoemisyjne inwestycje przyniosą zysk w większości sektorów, a w energetyce będą tanie, o ile nie będziemy stosować technologii CCS

	Ogółem	Ogółem bez CCS	Budynki	Transport	Przemysł i odpady	Rolnictwo	Energetyka bez CCS	CCS - energetyka	CCS - przemysł
	Średni koszt (+) lub korzyść (-) netto z redukcji emisji wg obszarów (euro/tonę CO₂)								
2030	10	-7	-83	-14	-66	12	21	110	326
2050	6	-26	-83	-71	-57	-20	8	88	147

Źródło: Opracowanie własne

Więcej o mikroekonomicznych kosztach i korzyściach niskoemisyjności w Części IV

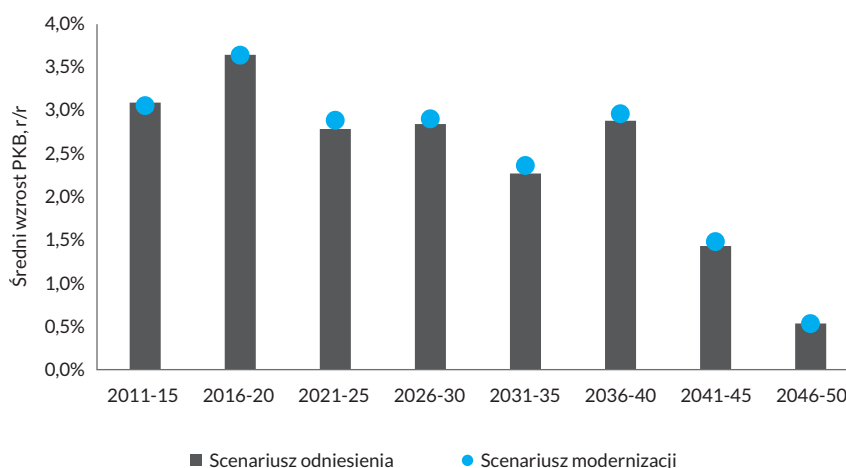
Niskoemisyjna transformacja będzie wspierać wzrost gospodarczy Polski w perspektywie 2050 roku

Wdrożenie proponowanego pakietu działań niskoemisyjnych już po kilkunastu latach zaczyna mieć pozytywny wpływ na polską gospodarkę, przyczyniając się do zwiększenia poziomu PKB o 0,5 % w roku 2030 roku oraz o ponad 1 % w roku 2050. Co ważne, w rachunku tym nie uwzględniliśmy oddziaływania, jaki na gospodarkę wywarłoby wzmocnienie jej innowacyjności – efekt ten zależy bowiem nie tylko od samego faktu dokonania inwestycji w rozwiązania energooszczędne, ale i od tego czy wdrażanie polityki redukcji emisji stanie się stymulatorem polskiej innowacyjności, wpisując się w szerszą agendę modernizacyjną polskiej gospodarki. W takim wypadku niskoemisyjna modernizacja podniosłaby wartość polskiego PKB w roku 2050 nawet o 3,5%, przy czym 1,5% przypadłoby na wzrost efektywności energetycznej, a 2% na sprzężony wzrost innowacyjności polskiej gospodarki tj. wynalezienie i wytworzenie w kraju szeregu produktów wspomagających oszczędzanie i produkowanie energii w sposób zrównoważony.

Najsilniej na wzrost gospodarczy oddziałuje poprawa efektywności energetycznej budynków. Drugim obszarem stymulującym wzrost PKB w długim okresie jest obniżenie paliwochłonności samochodów. Również wzrost efektywności wykorzystania zasobów i energii w przemyśle oraz poprawa zarządzania odpadami przyczynia się do pomyślności ekonomicznej, jednak nie jest to wpływ duży ze względu na ograniczony potencjał techniczny tych działań. Wśród przedsięwzięć polegających na poprawie efektywności energetycznej tylko działania w rolnictwie przekładają się na niewielki spadek produktu. Negatywny wpływ na PKB można w tym wypadku tłumaczyć wzrostem zapotrzebowania na dobra pośrednie oraz wzrostem znaczenia rolnictwa w strukturze produkcji względem innych sektorów o wyższej produktywności pracy. Również dywersyfikacja źródeł wytwarzania energii elektrycznej i ciepła wiąże się z niskimi kosztami makroekonomicznymi. Wynikają one najpierw z wysokich początkowych nakładów kapitałowych, a następnie – ze zwiększonej wymiany energii elektrycznej z zagranicą. Łączny negatywny wpływ rolnictwa oraz energetyki (bez CCS) jest w dłuższym okresie na tyle mały, że może być w całości zrównoważony przez działania w samym tylko obszarze transportu.

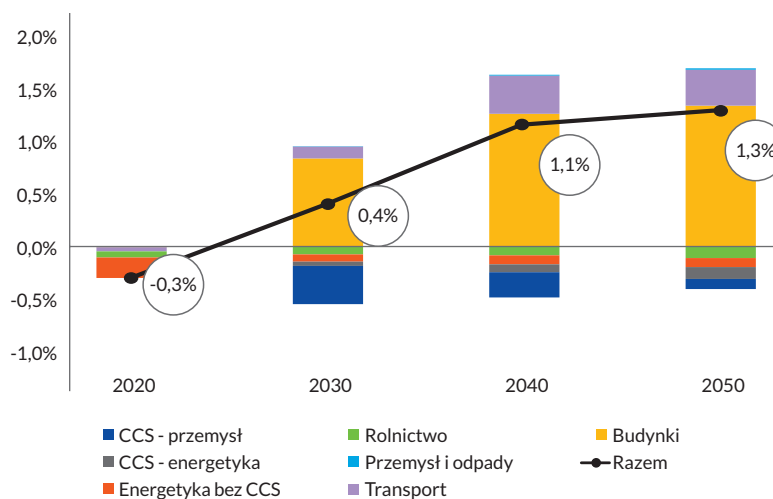
- *Budowa niskoemisyjnej gospodarki nie jest przeszkodą na drodze do dobrobytu*
- *Niskoemisyjna modernizacja może dostarczyć pro wzrostowego impulsu dla gospodarki, jeżeli będzie częścią szerszej polityki rozwojowej*
- *Szczególnie wysokie korzyści przyniesie ona jeśli równoległe rozwijać się będzie w Polsce pro-innowacyjna orientacja w polityce publicznej: wzrosną wydatki na innowacje, polskie uniwersytety awansują w międzynarodowych rankingach, a zachęty podatkowe skłonią sektor prywatny do angażowania się w innowacje.*

Wzrost PKB w Polsce w scenariuszu modernizacji będzie wyższy niż w scenariuszu odniesienia



Źródło: Opracowanie własne

Sam wzrost efektywności energetycznej podniesie poziom PKB w Polsce o 1,5%, a w połączeniu z innowacjami nawet o 3,5%



Uwaga: wartości dodatnie – wzrost poziomu PKB

Źródło: Opracowanie własne

Niskoemisyjnej transformacji obok wzrostu gospodarczego towarzyszyć będzie także kreacja zielonych miejsc pracy

	Wpływ analizowanego pakietu działań na:				
	PKB, %	PKB, mld euro PPP	PKB na osobę, euro PPP	zatrudnienie, %	zatrudnienie, tys. osób
2011-2015	-0,1	-0,6	-15	-0,1	-15
2016-2020	-0,2	-1,8	-46	-0,2	-40
2021-2025	0,2	1,7	44	0,4	71
2026-2030	0,4	4,3	113	0,2	35
2031-2035	0,6	7,1	190	0,1	12
2036-2040	1,0	13,1	357	0,3	42
2041-2045	1,2	17,4	484	0,3	46
2046-2050	1,2	18,5	527	0,1	9

Źródło: Opracowanie własne

Więcej o wymiarze makroekonomicznym niskoemisyjnej modernizacji w Części IV

Wykorzystanie dużego potencjału efektywności energetycznej pozwoli utrzymać zużycie energii na dzisiejszym poziomie

Wraz ze wzrostem gospodarczym i stopniowym ograniczaniem marnotrawstwa energii luka energochłonności pomiędzy Polską a UE będzie zanikać. Przewidujemy, że w scenariuszu odniesienia, bez dodatkowych bodźców modernizacyjnych, energochłonność polskiego PKB powinna poprawić się o niemal połowę w latach 2010-2050. Całkowite zużycie energii wzrośnie jednak w tym samym czasie o ponad jedną trzecią. Podjęcie kompleksowych działań wspierających ograniczanie energochłonności pozwoliłoby utrzymać historyczne tempo poprawy efektywności energetycznej także w kolejnych dekadach. Dzięki temu finalne zużycie energii w polskiej gospodarce mogłoby nawet spaść w porównaniu do stanu obecnego, pomimo tego, że nasza zamożność w tym samym czasie wzrosłaby trzykrotnie. Głównymi działaniami pozwalającymi na osiągnięcie tego efektu jest promowanie energooszczędnych budynków oraz paliwooszczędnych samochodów.

Energooszczędne budynki

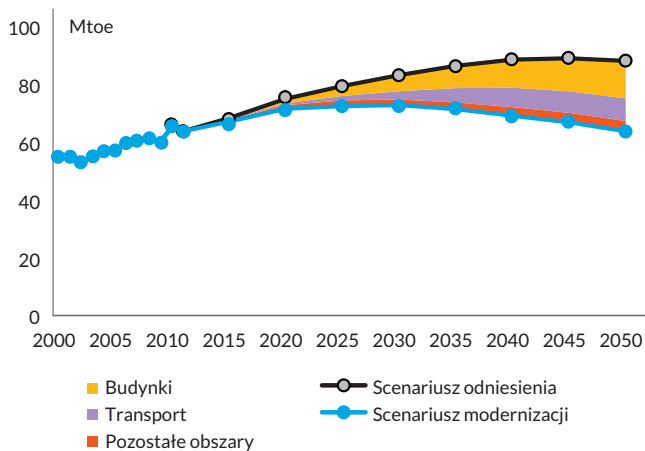
Pogłębiona termomodernizacja istniejących budynków mieszkalnych i użytkowych, stopniowe przejście do pasywnego budownictwa w przypadku nowych inwestycji budowlanych oraz zastrzanie standardów energetycznych sprzętu AGD i RTV pozwoli na obniżenie zużycia energii w budynkach o 40% względem scenariusza odniesienia oraz o jedną czwartą względem stanu obecnego. Zmniejszą się przy tym koszty ogrzewania – kluczowa przyczyna ubóstwa energetycznego w Polsce. Przeciętna rodzina będzie wydawała na ogrzewanie oraz elektryczność o blisko jedną trzecią mniej niż w scenariuszu odniesienia. Spadną też szkodliwe dla zdrowia niskie emisje, będące obecnie jednym z głównych problemów środowiskowych polskich miast.

Efektywny transport

Systematyczne zastrzanie norm w zakresie emisyjności samochodów doprowadzi do poprawy ich efektywności paliwowej i rozwoju napędów alternatywnych. Wraz z rozwojem nowej generacji biopaliw pozwoli to na ograniczenie importu ropy naftowej o niemal połowę względem scenariusza odniesienia oraz o jedną trzecią względem jego obecnego wolumenu. Udział wydatków na paliwa transportowe w budżetach domowych Polaków również spadnie. Do ograniczania zależności paliwowej Polski oraz uzyskania korzyści środowiskowych i zdrowotnych przyczyni się także promowanie transportu zbiorowego oraz planowanie przestrzenne sprzyjające zrównoważonym formom mobilności.

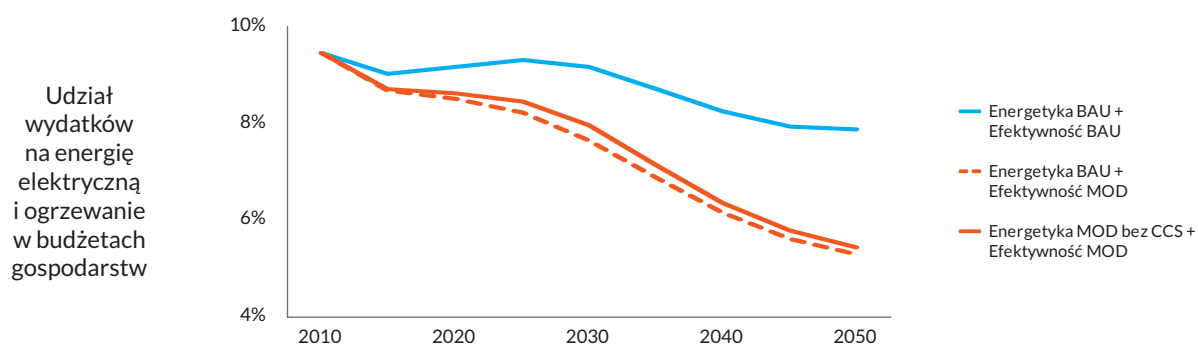
- *Jeśli nie wykorzystamy potencjału efektywności nasze potrzeby energetyczne znacznie wzrosną, a wraz z nimi – wydatki w budżecie każdej rodziny i firmy*
- *Można tego uniknąć, jeżeli polska polityka publiczna wspomóż podmioty prywatne w inwestycjach w efektywność energetyczną*
- *Upowszechnienie się energooszczędnego budownictwa oraz paliwooszczędnych samochodów wzmocni nasz wzrost gospodarczy, ograniczy też ubóstwo energetyczne oraz import surowców energetycznych*
- *Pozytywne skutki inwestycji w energooszczędne technologie powinny być wspomagane przez zmiany behawioralne, zwłaszcza w transporcie*

Ilość energii zaoszczędzona łącznie do roku 2050 w scenariuszu modernizacji zaspokołaby potrzeby energetyczne Polski na niemal 8 lat



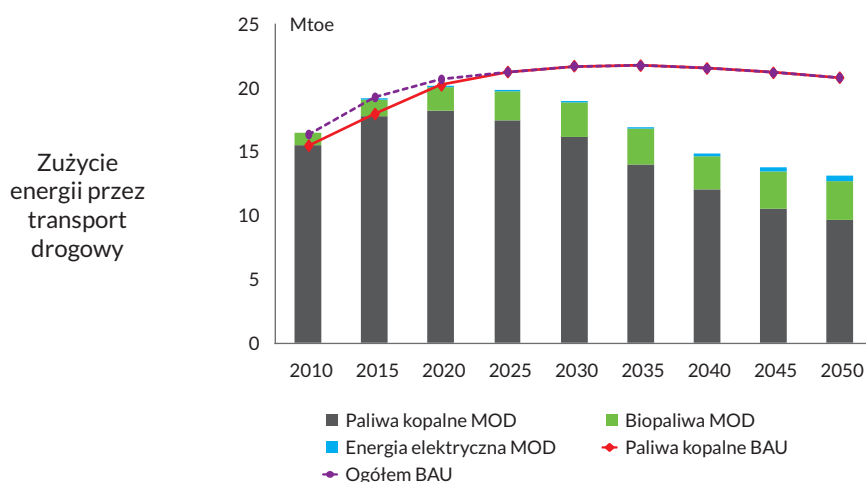
Źródło: Opracowanie własne

Głęboka termomodernizacja i coraz ambitniejsze standardy energetyczne dla nowych budynków przyczynią się do ograniczenia ubóstwa energetycznego, ułatwią transformację energetyki oraz zmniejszą szkodliwe dla zdrowia niskie emisje



Źródło: Opracowanie własne

Konsekwentna polityka promowania paliwooszczędnych pojazdów oraz alternatywnych źródeł energii w transporcie poprawi bezpieczeństwo energetyczne Polski oraz wzmocni jej gospodarkę



Źródło: Opracowanie własne

Więcej o potencjale poprawy efektywności energetycznej w Części II

Nowe technologie już dziś przewartościowują obraz światowej energetyki, w Polsce są jednak niedoceniane

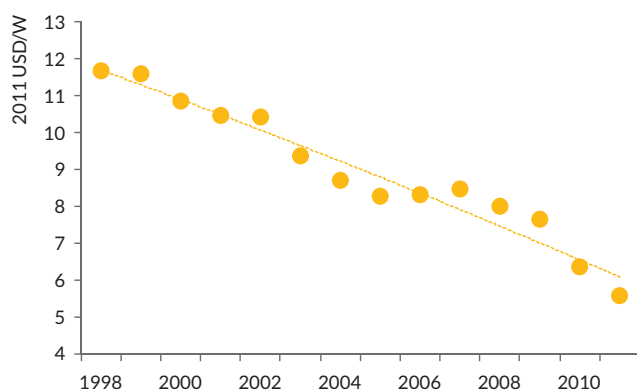
Polska polityka, dokonując rozstrzygnięć przesądających o przyszłym kształcie sektora energetycznego, musi brać pod uwagę nie tylko sytuację bieżącą, ale i zewnętrzne trendy technologiczne, gospodarcze i polityczne. Szczególnie istotne są zmiany krajowego potencjału paliwowego. Zwiększenie zapotrzebowania na węgiel kamienny wobec niskiej konkurencyjności krajowego górnictwa i wyczerpywania się dostępnych zasobów oznaczałoby zwiększenie zależności od importu albo akceptację wyższych cen energii. Z kolei utrzymanie węgla brunatnego w miksie energetycznym wymagać będzie otwierania nowych złóż, co wiąże się z dużymi nakładami początkowymi, wysokimi kosztami społecznymi oraz licznymi problemami środowiskowymi. Hipotetycznym źródłem energii pierwotnej mógłby być także gaz łupkowy, jednak możliwości i koszt jego eksploatacji na terenie Polski są obecnie nieznane. To duża szansa, ale i ryzyko niespełnienia nadziei. Rozpoznanym, ale, jak dotąd, mało wykorzystywanym zasobem energetycznym są źródła odnawialne. Sięgnięcie przez Polskę w przyszłości do zasobów wiatru, wody czy słońca – w szczególności poprzez energetykę rozproszoną – pozwoliłoby wykorzystać część pomijanego dziś polskiego potencjału energetycznego. Osobnym wyzwaniem jest energetyka nuklearna, której wdrożenie wymagałoby bardzo wysokich nakładów inwestycyjnych zwracających się przez długi czas, akceptacji dla kosztów i ryzyka składowania odpadów nuklearnych oraz wysiłku organizacyjnego wykraczającego poza standard naszej polityki. Do czynników, które w przyszłości mogą znacząco zmienić polską energetykę, należy zaliczyć także rozwój wspólnego europejskiego rynku energii. Otworzy to krajową energetykę na konkurencję międzynarodową, ułatwiając zarazem Polsce dostęp do rynków energetycznych innych państw europejskich i rozkładając równomiernie ryzyka systemowe, gospodarcze i polityczne w całej Unii. Wreszcie, obecna europejska presja regulacyjna na obniżenie negatywnego wpływu energetykę na zdrowie (dyrektywa IED) oraz środowisko (system EU ETS) będzie się z czasem nasilać, zwiększając koszty wykorzystania paliw kopalnych, a w szczególności węgla do celów energetycznych.

Zmieniające się otoczenie globalne będzie miało duży wpływ na kształt przyszłego miks technologii w polskiej energetyce. W szczególności, wzrost konkurencji międzynarodowej o ograniczone zasoby naturalne prowadzi do utrzymywania się ich wysokich cen na rynkach światowych. Innowacje techniczne co prawda umożliwiają sięganie do coraz trudniej dostępnych złóż, jednak ze względu na ciągłe obniżanie się zwrotu energetycznego z ich eksploatacji (EROI), korzystne oddziaływania nowych metod wydobywania na ceny energii będzie zapewne krótkotrwałe. Próba odpowiedzi na to wyzwanie jest „zielony wyścig” państw rozwiniętych oraz Chin i, do pewnego stopnia, także Brazylii i Indii. Od blisko dekady w czołowych gospodarkach mają miejsce duże inwestycje w rozwój alternatywnych źródeł energii i eko-innowacje. Ich celem jest dokonanie przełomu technologicznego, dzięki któremu możliwe byłoby częściowe lub nawet całkowite wyeliminowanie potrzeby wytwarzania energii z paliw kopalnych. Działania te doprowadziły już do tego, że w niektórych lokalizacjach energetyka słoneczna i wiatrowa zaczyna być konkurencyjna wobec technologii konwencjonalnych, sprzyjając rozwojowi źródeł rozproszonych oraz pojawieniu się tzw. prosumenta – odbiorcy energii, który jednocześnie posiada instalacje do produkcji energii na własny użytek oraz do jej sprzedaży do sieci. Wykładniczy spadek cen OZE pozwala sądzić, że w niedługim czasie tak stanie się i w Polsce.

- *Ceny surowców energetycznych rosną, a ich wydobywanie jest coraz bardziej kosztowne i trudniejsze technicznie i energetycznie*
- *Na świecie trwa wyścig w obszarze OZE, dzięki któremu ich ceny spadają wykładniczo*
- *Opłacalność rynkowa fotowoltaiki i wiatru w generacji rozproszonej jest tuż za rogiem*

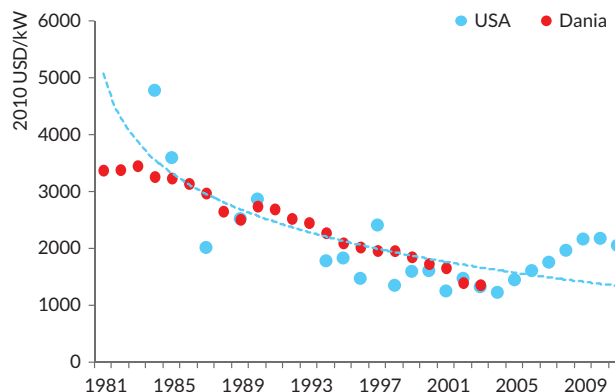
Koszty OZE spadają w tempie wykładniczym czyniąc je rynkowo coraz bardziej atrakcyjnymi

Koszt instalacji fotowoltaicznych w USA



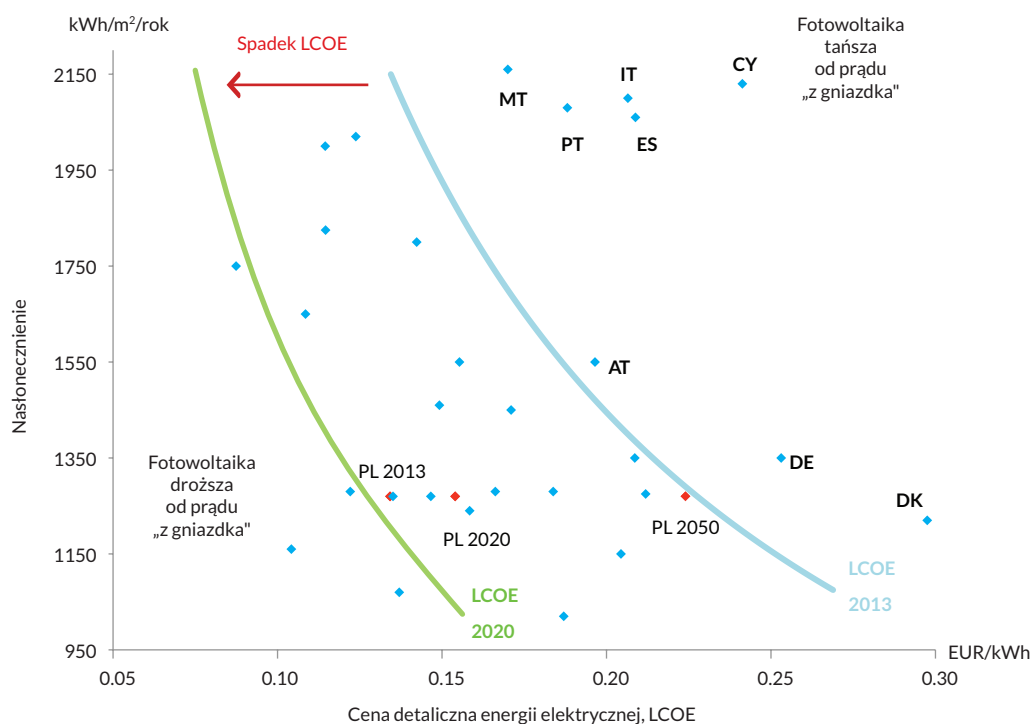
Źródło: Lawrence Berkeley National Lab

Koszt farm wiatrowych w USA i Danii



Źródło: IRENA 2012

Około roku 2020 fotowoltaika powinna być atrakcyjna ekonomicznie dla odbiorców końcowych niemal w całej Europie, w tym w Polsce



Uwaga: Ceny energii elektrycznej dla Polski w roku 2020 i 2050 na podstawie scenariusza odniesienia, bez ETS.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Breyer i Gerlach (2011) oraz własnych prognoz dla lat 2020 i 2050

Więcej o polskich perspektywach energetycznych w Części III

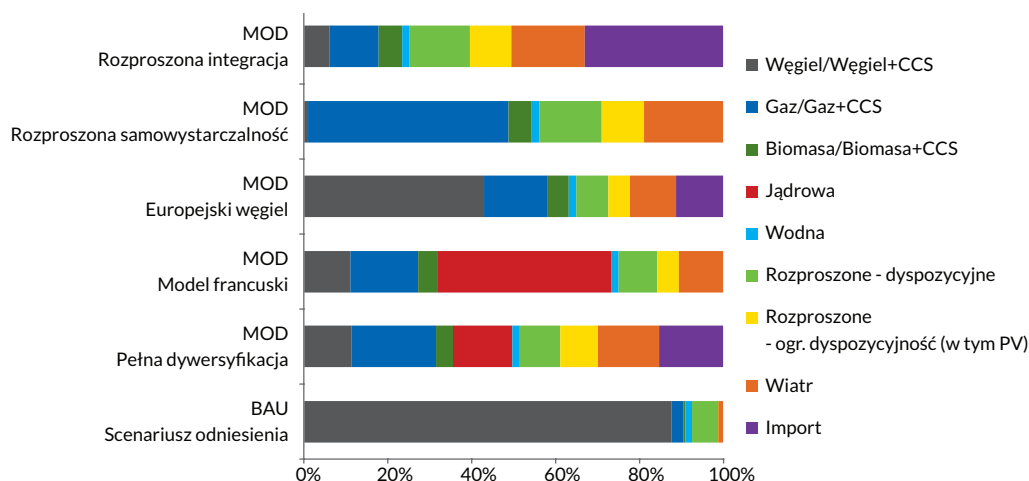
Modernizacja sektora energetycznego musi doprowadzić do dywersyfikacji sposobów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła

Wyzwanie modernizacji sektora energetycznego jest szczególnie doniosłe w Polsce, gdzie produkcja energii elektrycznej jest w ok. 90% uzależniona od węgla, a zużycie techniczne starych bloków tworzy potrzebę znaczących inwestycji już w tej dekadzie. W perspektywie 2050 roku konieczna będzie niemal całkowita wymiana obecnych mocy wytwórczych, a już w nadchodzącym dziesięcioleciu inwestycje powinny być znaczące. Nowoczesny system energetyczny można zbudować na wiele sposobów. Z perspektywy polityki publicznej ważny jest jednak nie tyle wybór konkretnych technologii wytwarzania, co raczej przyjęcie racjonalnego modelu ram systemowych kształtujących jej rozwój w zgodzie z celami społecznymi: (1) stabilizacji dostaw energii, (2) dywersyfikacji jej źródeł oraz (3) ograniczenia negatywnych efektów, jakie sektor wywiera na swoje otoczenie. Możliwe warianty modernizacji sektora energetycznego w Polsce różnią się między sobą nie tylko strukturą wykorzystywanych źródeł, lecz także stopniem centralizacji całego rynku i jego integracją z resztą Europy. W raporcie analizujemy pięć takich alternatywnych wariantów omawiając ich zalety i wady, a także koszty i korzyści z ich wyboru w porównaniu do scenariusza odniesienia, w którym węglowa orientacja polskiej energetyki zostaje utrzymana.

Poważna redukcja emisji z sektora energetycznego (o 70-80% względem 1990) jest w pełni osiągalna po kosztach w pełni porównywalnych ze scenariuszem odniesienia i to pod nieobecność opłat emisyjnych. W sytuacji, w której cel redukcyjny postawiony byłby wyżej (90%) konieczne byłoby zastosowanie relatywnie kosztownej i społecznie kontrowersyjnej technologii CCS, której sens ekonomiczny zależałby od przyszłego poziomu opłat emisyjnych. W zakładanym w raporcie stopniowym wzroście ceny uprawnień do 45 euro/tCO₂ w roku 2050 koszt scenariusza węglowego byłby znacznie wyższy niż koszt niemal zeroemisyjnej energetyki wyposażonej w systemy CCS. Niższy koszt scenariuszy modernizacyjnych to także niższe oczekiwane ceny energii dla odbiorców końcowych. W roku 2050 płaciliby oni za elektryczność mniej więcej tyle samo, ile dziś płacą odbiorcy niemieccy (będąc jednocześnie dużo bogatsi), podczas gdy poziom emisji – zarówno jednostkowej jak i zagregowanej – byłby wyraźnie mniejszy. Ilustruje to potencjał, jaki, dzięki postępowi technicznemu w obszarze energetyki odnawialnej i umiejętnemu zastosowaniu zero- lub niskoemisyjnych technologii konwencjonalnych, kryje się pod zaproponowanym kształtem modernizacji sektora energetycznego.

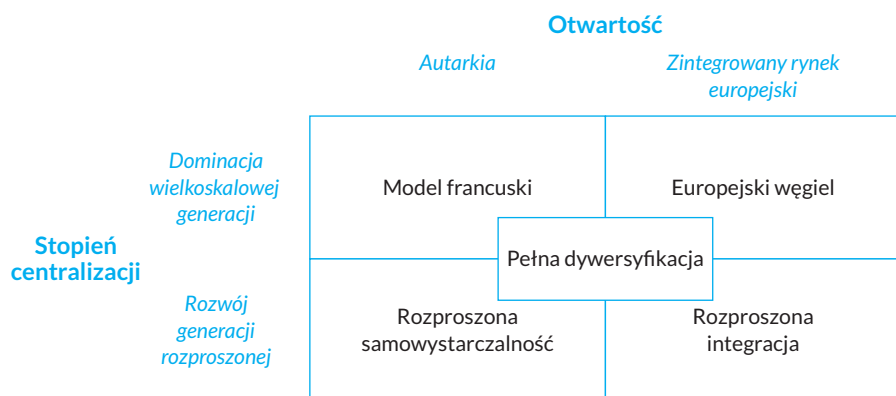
- *Celem modernizacji energetyki powinien być zdywersyfikowany, stabilny i przyjazny otoczeniu miks energetyczny*
- *Znacząca (70-80%) redukcja emisji w energetyce możliwa jest po koszcie w pełni porównywalnym z kosztem scenariusza węglowego, warunkiem jest jednak rezygnacja z zastosowania CCS*
- *Zastosowanie CCS zwiększyłoby skalę redukcji do 90%, jednak całkowity koszt także by wzrósł, choć nadal koszty transformacji sektora energetycznego byłyby niewielkie w skali całej gospodarki,*
- *Kluczem do sukcesu niskoemisyjnej modernizacji jest umiejętne wykorzystanie różnorodnych technologii energetycznych ze szczególnym miejscem zarezerwowanym dla generacji rozproszonej opartej o źródła odnawialne*

Możliwe są różne warianty modernizacji polskiej energetyki do roku 2050



Źródło: Opracowanie własne

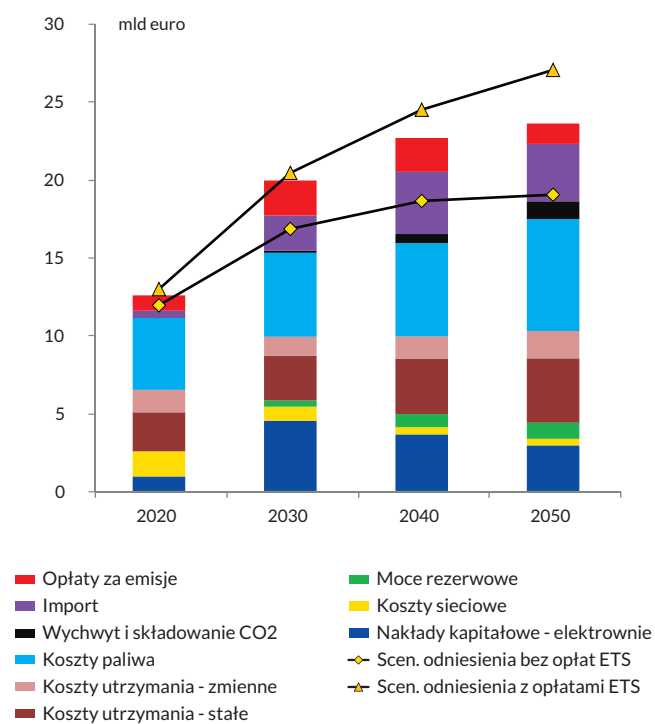
Każdy z nich wiąże się z innym rozstrzygnięciem dylematu: otwartość - centralizacja



Źródło: Opracowanie własne

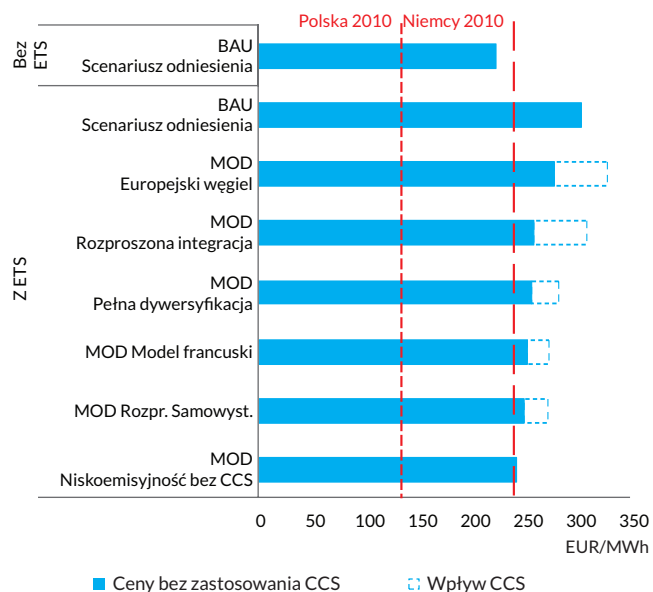
Dywersyfikacja energetyki obniży ryzyko związane z polityką klimatyczną, a w razie rezygnacji ze stosowania CCS jej koszt będzie porównywalny od najkorzystniejszych scenariuszy węglowych

Koszty produkcji energii elektrycznej



Źródło: Opracowanie własne

Ceny energii elektrycznej dla gosp. domowych – 2050 r.



Źródło: Opracowanie własne

Więcej o modernizacji polskiej energetyki w Części III

Niskoemisyjna modernizacja podniesie nasze bezpieczeństwo energetyczne

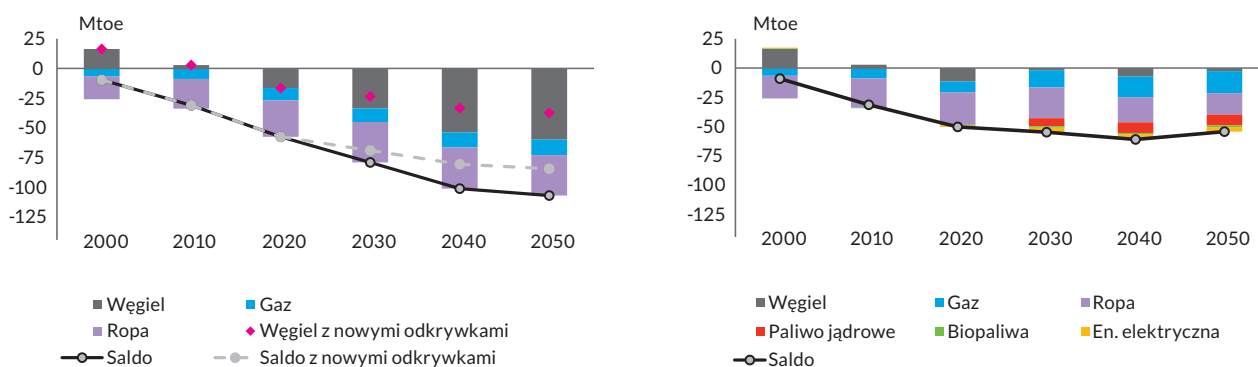
W scenariuszu odniesienia zarówno wolumen importowanej energii, jak również stopień zależności energetycznej kraju nieprzerwanie wzrasta za sprawą rosnącego importu węgla kamiennego. Stałoby się tak dlatego, że krajowe możliwości wydobywcze tego surowca wyczerpują się na tyle szybko, że w 2050 roku węgiel kamienny mógłby stanowić nawet połowę ogółu importowanych źródeł energii. Równoległe o niemal połowę wzrósłby import gazu oraz o ponad jedną trzecią – ropy naftowej. Łączna zależność energetyczna kraju zwiększyłaby się więc do 61%-78% zależnie od tego czy i w jakim stopniu doszłoby równoległe do otwierania nowych złóż węgla brunatnego.

W scenariuszu modernizacji zmniejszenie potrzeb energetycznych oraz dywersyfikacja mixu pozwala na spadek importu węgla kamiennego po 2020 roku. Będzie to możliwe bez konieczności kosztownych inwestycji w szkodzące środowisku i nieakceptowane przez społeczności lokalne nowe odkrywki węgla brunatnego. Również import ropy naftowej w 2050 r. byłby, dzięki bardziej efektywnemu transportowi, o połowę niższy niż w scenariuszu odniesienia. Wzrósłby natomiast import gazu ziemnego, oraz paliwa dla elektrowni jądrowych o ile byłyby one obecne w mixie energetycznym (jak w prezentowanym obok wariantcie *Pełnej dywersyfikacji*). Ogólny wolumen importowanej energii w scenariuszu modernizacji byłby nie tylko wyraźnie niższy w porównaniu ze scenariuszem odniesienia, ale i znacznie bardziej zdywersyfikowany. Zależność energetyczna Polski w 2050 roku kształtowałaby się w nim na poziomie 57%, a więc dużo niższym niż w scenariuszu odniesienia, nawet w wariantcie z daleko idącą ekspansją węgla brunatnego. Niższy import surowców energetycznych wpłynąłby korzystnie na saldo handlu zagranicznego – w scenariuszu modernizacji jest ono w roku 2050 lepsze nie tylko od scenariusza odniesienia, ale i od sytuacji obecnej.

Powyższe wyniki różnią się w zależności od przyjętego kierunku rozwoju sektora energetycznego, który odpowiada za znaczną część zużycia energii pierwotnej. Warto pamiętać, że prawdopodobieństwo realizacji niektórych wariantów w istotnym stopniu zależy od kształtowania się krajowego potencjału surowcowego, co także dotyczy salda handlowego. Przykładowo, przełom w eksploatacji gazu łupkowego zwiększy prawdopodobieństwo rozwoju energetyki w kierunku zarysowanym przez scenariusz *Rozproszona samowystarczalność*, natomiast decyzja o inwestycjach w nowe kopalnie odkrywkowe – w kierunku *Europejskiego węgla*. W obu przypadkach nastąpi też poprawa salda handlowego względem scenariusza odniesienia, choć w drugim odbędzie się to za cenę znacznych szkód środowiskowych i nasilenia negatywnego wpływu sektora energetycznego na zdrowie publiczne.

- *Krajowe zasoby odfalcalnego do wydobycia węgla kamiennego szybko się kurczą*
- *Jeśli polska energetyka pozostanie oparta na węglu to nie będzie to węgiel krajowy*
- *Nawet podwojenie wydobycia węgla brunatnego nie rozwiązuje tego problemu*
- *Możliwym wyjściem jest ograniczenie roli węgla w mixie energetycznym – wydłuży to okres wykorzystania złóż krajowych i pozwoli uniknąć eksplozji importu tego surowca*
- *Niskoemisyjna transformacja Polski poprawi bezpieczeństwo energetyczne kraju*

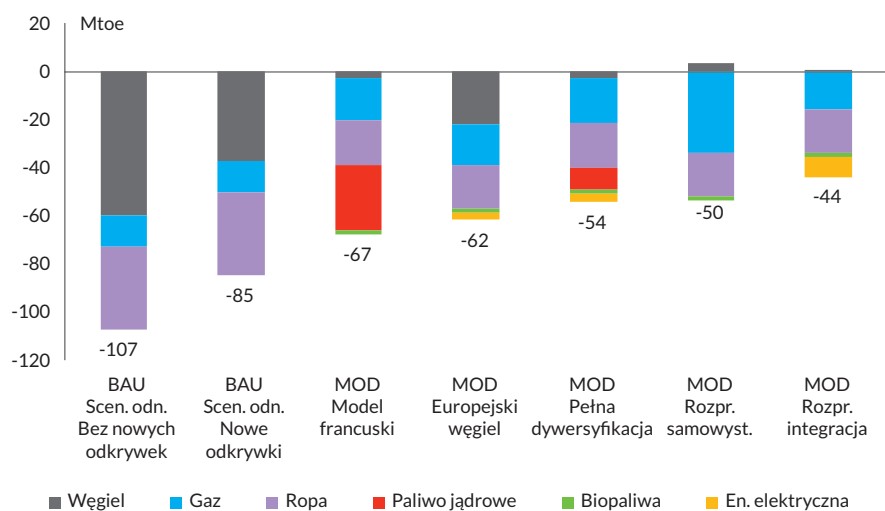
Saldo handlu surowcami energetycznymi przy energetycznym status quo pogarsza się, a w scenariuszu modernizacji – poprawia



Źródło: Opracowanie własne

Źródło: Opracowanie własne

Niezależnie jaki model niskoemisyjnej energetyki zostanie wybrany – bezpieczeństwo wzrośnie.



Źródło: Opracowanie własne

Węgiel brunatny nie jest warunkiem wysokiego bezpieczeństwa energetycznego

	Scenariusz odniesienia bez nowych odkrywek	Scenariusz odniesienia z nowymi odkrywkami	Scenariusz modernizacji
	<i>Saldo handlu surowcami energetycznymi, % PKB</i>		
2010	-3,5	-3,5	-3,5
2020	-5,0	-5,0	-4,8
2030	-5,0	-4,8/-5	-4,4
2040	-4,7	-4,3/-4,5	-3,6
2050	-4,5	-4,1/-4,3	-3,1
	<i>Zależność energetyczna</i>		
2010	31%	31%	31%
2020	50%	50%	46%
2030	62%	54%/60%	51%
2040	74%	59%/67%	59%
2050	78%	61%/69%	57%

Uwagi: 1. Zależność energetyczna – import jako % zużycia energii pierwotnej;

2. W scenariuszu modernizacji przyjęty wariant rozwoju energetyki to „Pełna dywersyfikacja”

Źródło: Opracowanie własne

Więcej o wpływie niskoemisyjnej transformacji na bezpieczeństwo energetyczne w Części IV

Pozytywnym efektem modernizacji będzie także redukcja emisji gazów cieplarnianych

Emisje gazów cieplarnianych w 2050 r. są w scenariuszu modernizacji o 2/3 niższe niż w scenariuszu odniesienia i o 63% w stosunku do roku 1990. Stopniowa dywersyfikacja źródeł wytwarzana w polskiej energetyce leżeć będzie u podstaw tego sukcesu, choć istotne redukcje zapewnia również poprawa efektywności energetycznej budynków, obniżenie paliwochłonności polskiej floty samochodowej, upowszechnienie się bardziej zrównoważonych praktyk w rolnictwie oraz gospodarce odpadami. Przemysł ciężki, pomimo wdrożenia licznych działań poprawiających efektywność energetyczną, nie przyczyni się znacząco do redukcji emisji bez wdrożenia technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla. Bez jej zastosowania także w energetyce redukcja całkowitych emisji w Polsce może sięgnąć ok. 55% w porównaniu do roku 1990.

Osiągnięcie celu redukcyjnego na poziomie 80% wymagałoby wykorzystania wszystkich istniejących już dziś możliwości technologicznych, a w razie niesprawdzenia się technologii CCS także kilku nowych przełomów technologicznych np. tanich metod magazynowania energii czy gospodarki wodorowej. Ważnym aspektem analizowanych zmian jest ich wzajemne wspieranie się. O ile sama redukcja zużycia energii cieplnej w gospodarstwach domowych i sektorze usługowym prowadzi do spadku ich bezpośredniego zapotrzebowania na paliwa kopalne, to jednocześnie przemiany w strukturze popytu na energię przesuwają go w kierunku elektryczności stymulując emisję w energetyce. W tym miejscu niskoemisyjne technologie energetyczne spotykają się z termomodernizacją, wspólnie służąc zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych. Podobne, choć mniejsze co do skali, związki można dostrzec między rolnictwem a sektorem transportu (biopaliwa), czy gospodarką odpadami a termomodernizacją (energia ciepła dla miast). Oznacza to, że fragmentaryczna realizacja każdej z części programu w izolacji od pozostałych przyniosłaby mniejsze efekty niż ich łączne wcielenie w życie. Dlatego ważne jest, aby przygotowywany obecnie w Rządzie program transformacji niskoemisyjnej brał pod uwagę wszystkie kluczowe sektory, rozpatrując zwłaszcza energetykę i efektywność energetyczną łącznie.

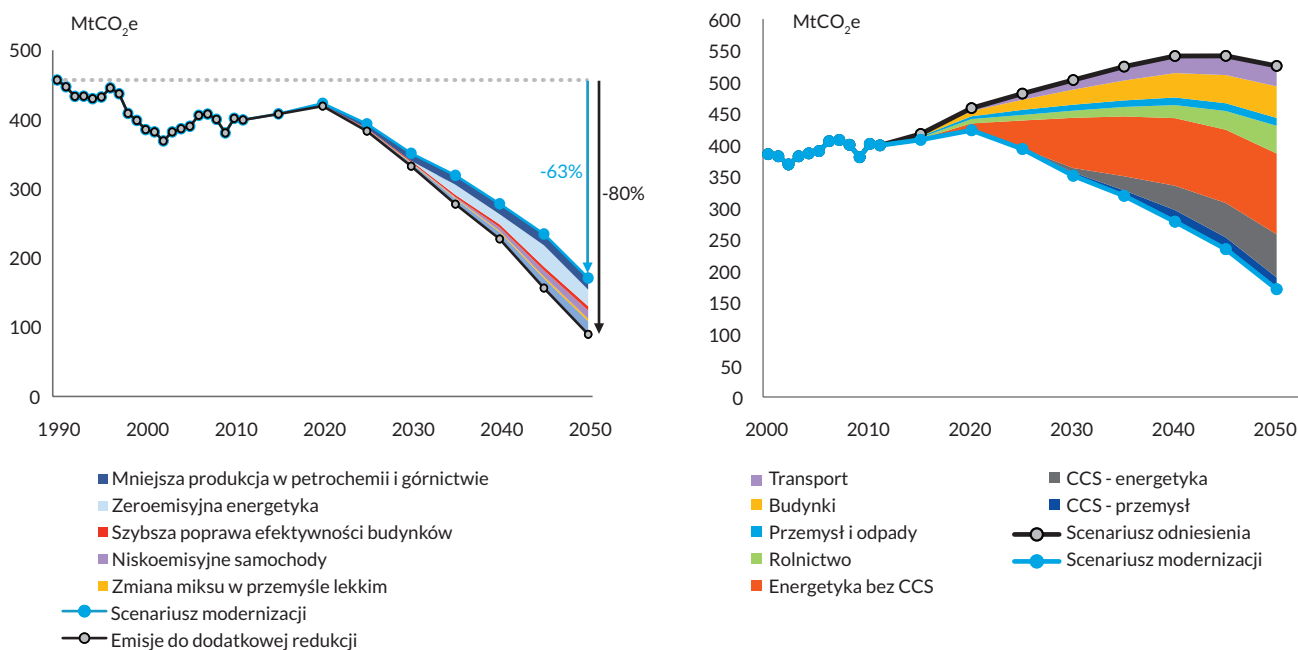
- *W perspektywie roku 2050 zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o ponad połowę w stosunku do roku 1990 jest nie tylko możliwe, ale i nie wymaga uciekania się do kosztownych technologii CCS*
- *Kluczem do tego celu będą działania korzystne dla kraju – poprawa efektywności energetycznej oraz dywersyfikacja energetyki z dużym udziałem źródeł rozproszonych,*
- *Zastosowanie technologii CCS zwiększa potencjał redukcyjny do ponad 60%*
- *Osiągnięcie 80% redukcji wymagałoby szybkiego rozwoju tanich, niskoemisyjnych technologii energetycznych pozwalających na głęboką zmianę miksu energetycznego*

Emisje w Polsce w scenariuszu modernizacji są znacznie niższe zarówno względem scenariusza odniesienia, jak i roku 1990 r.

	2010	2020	2030	2040	2050
	<i>MtCO₂e</i>				
Scenariusz odniesienia	402	458	503	541	525
Scenariusz modernizacji	402	423	351	278	171
Scenariusz modernizacji bez CCS	402	423	360	312	206
	<i>Redukcja względem 1990 r., proc.</i>				
Scenariusz odniesienia	12%	0%	-10%	-18%	-15%
Scenariusz modernizacji	12%	7%	23%	39%	63%
Scenariusz modernizacji bez CCS	12%	8%	21%	32%	55%

Źródło: Opracowanie własne

Emisje gazów cieplarnianych mogłyby spaść o 55% bez uciekania się do technologii drogich (CCS) lub jeszcze słabo poznanych. Osiągnięcie celu 80% redukcji emisji względem 1990 r. będzie dużo trudniejsze, jednak zapewne możliwe przy korzystnych zmianach technologicznych i dodatkowych działaniach



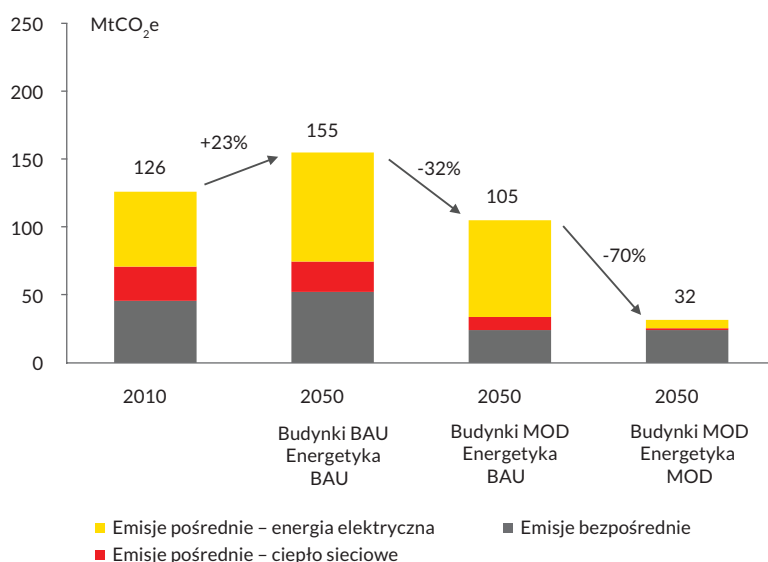
Uwaga: Ścieżka redukcyjna dla scenariusza energetycznego „Pełna dywersyfikacja”

Źródło: Opracowanie własne

Uwaga: Ścieżka redukcyjna dla scenariusza energetycznego „Pełna dywersyfikacja”

Źródło: Opracowanie własne

Modernizacja w energetyce i budynkach będą się wzajemnie wspierać na drodze do redukcji emisji dwutlenku węgla



Źródło: Opracowanie własne

Więcej o korzyściach środowiskowych modernizacji w Części IV

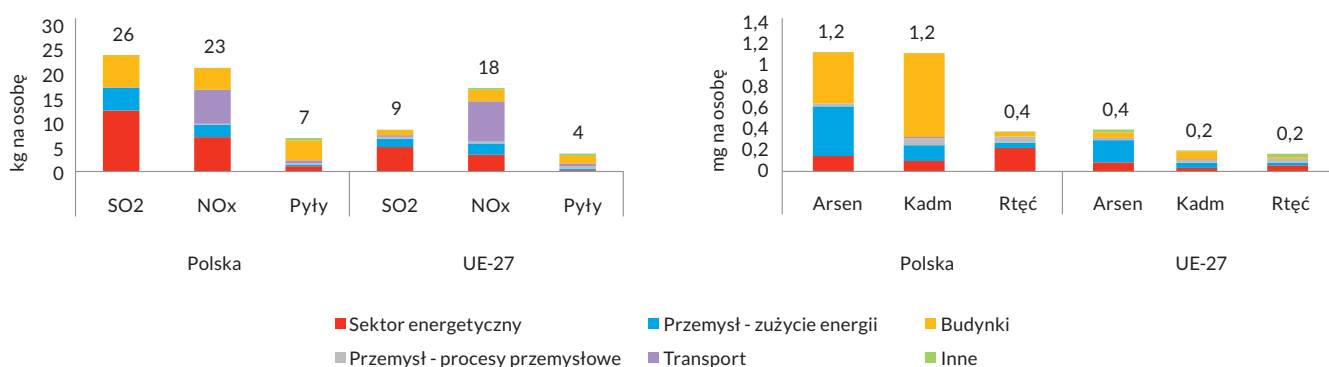
Niskoemisyjna gospodarka przyniesie duże korzyści zdrowotne mieszkańcom Polski

Dywersyfikacja miks energetyczny oraz poprawa efektywności energetycznej pozwala na zmniejszenie koncentracji substancji wyrządzających bezpośrednią szkodę ludzkiemu zdrowiu. Porównanie emisji zanieczyszczeń przypadających na mieszkańca w Polsce i UE-27, wykazuje, że ich wyższe wartości w naszym kraju wynikają przede wszystkim z kompozycji paliwowej naszej energetyki oraz tzw. „niskich emisji” odnotowywanych w gospodarstwach domowych. W obu wypadkach związane to jest z wysokim wykorzystaniem węgla w celach energetycznych. Kluczowe obszary potencjalnego obniżenia emisji gazów cieplarnianych – energetyka, budynki i transport – pokrywają się więc z największymi źródłami szkodliwych dla zdrowia i kosztownych dla gospodarki zanieczyszczeń. Realizacja programu niskoemisyjnej modernizacji prowadzi wprost do istotnego ograniczenia oddziaływania szkodliwych substancji pochodzących ze spalania paliw oraz procesów przemysłowych na zdrowie obywateli.

Największe korzyści zdrowotne przyniesie ograniczenie niskich emisji z ogrzewania budynków poprzez poprawę efektywności energetycznej oraz zmiany w miesie źródeł ogrzewania. Ze względu na już dokonane w przeszłości znaczne postępy w ograniczeniu emisji z silników samochodowych wpływ dalszej poprawy paliwochłonności nowych pojazdów na koszty zdrowotne jest relatywnie niski, odczuwalny głównie w dużych ośrodkach miejskich cechujących się znaczną kongestią. Łączny, skumulowany korzystny bilans podejmowanych działań na zdrowie obywateli wyrażony w jednostkach pieniężnych sięga w 2030 roku 24 mld euro, a w roku 2050 – ponad 93 mld euro, z czego 26 mld euro przypada na dywersyfikację w sektorze energetycznym, a niemal 56 mld euro – na ograniczenie niskich emisji z budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Wielkości te należy uznać za szacunki konserwatywne, ponieważ w scenariuszu odniesienia zakładane jest daleko idące zaostrzenie norm emisji szkodliwych substancji w energetyce węglowej. W razie braku nowych regulacji w tym zakresie, korzyści zdrowotne modernizacji energetyki wzrosną do 2050 roku do 2 mld euro rocznie i wyniosą w latach 2010-2050 łącznie 46 mld euro. Budowa efektywnej, racjonalnie korzystającej z zasobów naturalnych i niskoemisyjnej gospodarki może być więc skutecznym sposobem podnoszenia jakości życia Polaków.

- *Dużą część rachunku za energię Polacy płacą obecnie własnym zdrowiem*
- *Postawienie na niskoemisyjną modernizację przyniesie im wymierne korzyści zdrowotne*
- *Szczególnie korzystne będzie ograniczenie niskich emisji z budynków oraz dywersyfikacja źródeł wytwarzania energii*

Uzależnienie krajowej energetyki oraz ogrzewania budynków od węgla przekłada się na wysoki na tle innych państw europejskich poziom szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Więcej o korzyściach zdrowotnych modernizacji w Części IV

Wnioski dla polityki publicznej

Działania niezbędne dla realizacji celów polityki klimatycznej w długim okresie przekładają się na rozwój Polski, przynoszą korzyści gospodarcze, ekologiczne, zdrowotne i społeczne. Z tego powodu, świadome i długotrwałe opieranie się transformacji niskoemisyjnej stwarza ryzyko zapóźnienia polskiej gospodarki względem liderów światowych. Podjęcie odważnych, systematycznych i skoordynowanych działań modernizacyjnych zawartych w uprzednio stworzonej strategii wydaje się być jedyną rozsądną drogą do utrzymania konkurencyjności na najbliższe dekady. Odpowiednio skonstruowana polityka klimatyczna ma szansę przeniknąć we wszystkie wymiary życia społeczno-gospodarczego i zbudować trwałe fundamenty nowoczesnej, ekologicznej, wysoko rozwiniętej Polski.

Obecnie w krajowej debacie publicznej o polityce klimatycznej dominuje sceptycyzm i podejście zachowawcze, poddające w wątpliwość możliwości realizacji przez Polskę ambitnych celów środowiskowych. Zapomina się jednak, że niskoemisyjna transformacja jest długookresową strategią, która przyczyni się do rozwoju kraju i przygotuje go do uczestnictwa w przyspieszającym wyścigu globalnej konkurencyjności. Choć Polska może w przyszłości pozostać krajem opierającym się działaniom niskoemisyjnym, wydaje się, że większe korzyści przynieść może dołączenie do państw wdrażających politykę klimatyczną. Współtworzenie jej kształtu może pomóc Polsce złagodzić negatywne skutki transformacji, rozłożyć działania w czasie oraz obrać ścieżkę modernizacji optymalną dla naszego kraju. Trzy podstawowe cele wspólne dla Unii Europejskiej i Polski, a więc: poprawa efektywności energetycznej i zasobowej, technologiczna modernizacja oraz bezpieczeństwo energetyczne, wydają się być dobrym punktem do wznowienia rozmów i otwarcia się na poszukiwanie wspólnych rozwiązań.

- *Polityka klimatyczna może i powinna być częścią szerszej polityki rozwojowej Polski*
- *Współtworzenie europejskiej polityki klimatycznej jest dla naszego kraju lepszym wyjściem niż jej blokowanie, pozwala bowiem lepiej dostosować jej kształt do potrzeb krajowych*
- *Kluczowym pytaniem nie powinno być więc pytanie o to czy angażować się w niskoemisyjną transformację ale o to jak ją ukształtować by przyniosła ona jak najwięcej korzyści gospodarczych, środowiskowych i społecznych Polsce i jej obywatelom*
- *W raporcie proponujemy szeroki pakiet działań, zawierający zarówno „twarde” (np. podatkowe), jak i „miękkie” (np. etykietowania czy kampanie promocyjne) propozycje działań wspomagających transformację (por. Część V)*

Więcej rekomendacji dla polskiej polityki klimatycznej w Części V