



instytut
badań
strukturalnych

LISTOPAD 2018

Polska polityka energetyczna na rozdrożu: koszty i korzyści potencjalnej dekarbonizacji

Wnioski z IBS Research Report:
„Risks associated with the decarbonisation of the Polish power sector”

Polityka energetyczna Polski znajduje się na rozdrożu. Z jednej strony odczuwamy presję ze strony instytucji międzynarodowych na redukcję emisji CO₂ w polskiej energetyce, a tym samym zmniejszenie zużycia węgla i większe inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE). Z drugiej strony obawiamy się społecznych skutków odejścia od węgla. Poza tym istotną rolę odgrywa rachunek ekonomiczny, który każe zastanawiać się nad kosztami i korzyściami scenariuszy dekarbonizacji oraz jej braku z punktu widzenia gospodarki.

W niniejszym opracowaniu staramy się **w obiektywny sposób przedstawić skutki wyboru jednego z dwóch scenariuszy:**

- **Scenariusza bazowego (braku dekarbonizacji)**, w którym jedynym celem polityki jest uzyskanie jak najtańszego mixu energetycznego, bez względu na poziom emisji CO₂ w sektorze energetycznym.
- **Scenariusza dekarbonizacji**, w którym przyjmujemy, że istotnym celem polityki jest zmniejszenie emisji CO₂. Szukamy więc najtańszego mixu energetycznego, ale mając na uwadze potrzebę znaczącej redukcji emisji CO₂ w energetyce.

Pokazujemy, że w perspektywie 2050 roku **dekarbonizacja będzie o około 15% droższa, ale da efekt w postaci dwukrotnie niższej emisji CO₂ w sektorze energetycznym** (w porównaniu do scenariusza bazowego). W wariacie dekarbonizacji zmiany w energetyce są szybsze, a docelowy mix energetyczny bardziej zróżnicowany. Skutki makroekonomiczne dekarbonizacji – tj. wpływ na PKB, bezrobocie czy konsumpcję – są niewielkie. Zarówno w przypadku dekarbonizacji, jak i jej braku, **istnieją pozaekonomiczne ryzyka** związane m.in. z bezpieczeństwem dostaw surowców, stabilnością produkcji energii, reputacją na arenie międzynarodowej czy redukcją liczby etatów w górnictwie. Część z tych ryzyk może zostać ograniczona przez odpowiednią politykę publiczną.

Nasza analiza składa się z czterech kroków:

1. Obliczamy **optymalny miks energetyczny** w obu scenariuszach. Przez optymalny miks rozumiemy taki, którego realizacja przy danych założeniach będzie skutkowała najniższymi kosztami bieżącymi i inwestycyjnymi wytworzenia energii. W scenariuszu bazowym (braku dekarbonizacji) nie przyjmujemy żadnych założeń ograniczających emisję CO₂ w energetyce (uwzględniamy jednak koszty pozwoleń na emisję). W scenariuszu dekarbonizacji zakładamy trzykrotną redukcję emisji CO₂ przez sektor energetyczny w Polsce – ze 137 mln ton w 2015 roku do 45 mln ton w 2050 roku.
2. Obliczamy **skutki makroekonomiczne** realizacji obu scenariuszy. Analizujemy ich wpływ na PKB, inwestycje, konsumpcję oraz bezrobocie. Porównujemy oba scenariusze, aby sprawdzić, czy któryś z nich byłby lepszy z punktu widzenia makroekonomicznego.
3. Tworzymy **alternatywne miksy energetyczne**, oparte o inne założenia dotyczące kształtowania się cen OZE i pozwoleń na emisję oraz dostępności wybranych technologii. Mamy bowiem świadomość, że przyjęte w pierwszym kroku założenia, choć wydają się być najbardziej prawdopodobne, mogą się ostatecznie nie zrealizować.
4. Określamy najważniejsze **ryzyka** dla wyboru jednego ze scenariuszy: dekarbonizacji lub jej braku. Ryzyka te obejmują m.in. skutki społeczne i polityczne. W ten sposób uzupełniamy nasze badanie o te elementy, które mogą być trudne do uchwycenia w tradycyjnej analizie ekonomicznej.

Obliczając optymalne miksy energetyczne, bazowaliśmy na modelu opracowanym przez Departament Analiz Strategicznych KPRM. Udoskonaliliśmy go przez przyjęcie nowych i bardziej aktualnych założeń (co szczegółowo uzasadniamy – zob. pełną treść raportu).

W podstawowej symulacji przyjmujemy następujące **kluczowe założenia**:

- ceny głównych technologii OZE do 2050 roku będą kształtowały się zgodnie z prognozą Narodowego Laboratorium Energetyki Odnawialnej USA,
- ceny pozwoleń na emisję CO₂ wzrosną z €5/t CO₂ w 2017 roku do €80/t CO₂ w 2050 roku,
- dostępność zasobów naturalnych jest ograniczona.

Założenia te weryfikujemy przy budowie alternatywnych mikсів energetycznych.

Skutki na poziomie całej gospodarki policzyliśmy, wykorzystując **model makroekonomiczny DSGE**, opracowany w Instytucie Badań Strukturalnych. Pozwala on na symulowanie zachowania polskiej gospodarki w różnych scenariuszach.

W ostatnim kroku – analizie ryzyk dekarbonizacji lub jej braku – **korzystaliśmy nie tylko z metod ilościowych, lecz także jakościowych**, takich jak wywiady z interesariuszami, studium przypadku czy symulacje decyzji podejmowanych w gronie ekspertów.

Wybór najtańszego mixu energetycznego bez zważania na emisję CO₂ skutkowałby spadkiem udziału węgla, ale dopiero po 2030 roku

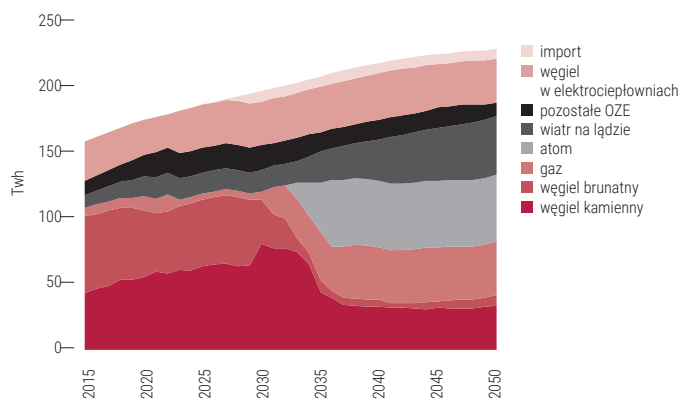


Przy założeniu, że nie przyjmujemy ograniczeń na emisję CO₂ w energetyce, **do 2030 roku spadek udziału węgla w optymalnym (najtańszym) mixie energetycznym będzie raczej powolny.** Udział ten zmniejszy się do 75%, z obecnych około 85%. **Po 2030 roku spadek ten przyspieszy**, głównie ze względu na wyczerpywanie się złóż węgla brunatnego. W 2050 roku udział węgla w optymalnym mixie wyniesie 33%.

W tym scenariuszu węgiel po 2030 roku **będzie zastępowany przez energię jądrową oraz większe znaczenie wiatru na lądzie i gazu.** W 2050 roku udział każdego z tych trzech źródeł energii wyniesie około 20%. Udział innych źródeł będzie niewielki – nie przekroczy 10%.

Nawet w scenariuszu bazowym **udział węgla w polskim mixie energetycznym spadnie** i surowiec ten będzie zastępowany przez inne technologie. Odbędzie się to jednak później i w mniejszej skali niż w scenariuszu ambitnej redukcji emisji CO₂.

Optymalny mix energetyczny w scenariuszu bazowym (braku dekarbonizacji)



Ambitna ścieżka redukcji emisji CO₂ oznacza, że należałoby wyraźnie przyspieszyć zastępowanie węgla innymi źródłami już po 2020 roku

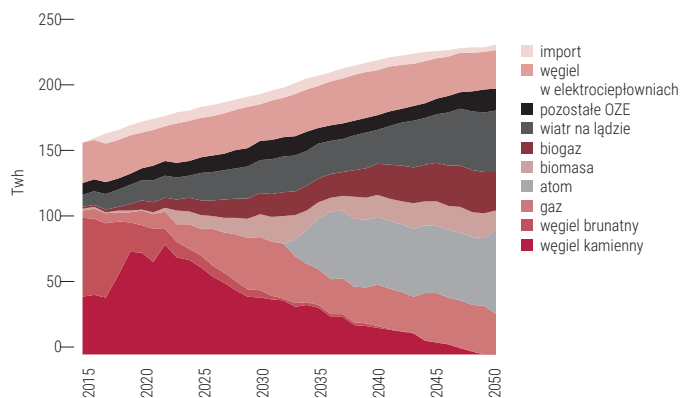


Przy założeniu, że do 2050 roku chcemy trzykrotnie zredukować emisję CO₂ w polskiej energetyce, **spadek udziału węgla w polskim miksie energetycznym będzie znaczący już od 2020 roku**. Udział ten zmniejszy się z obecnych około 85% do 39% w 2030 roku i 12% w 2050 roku. W 2050 roku węgiel używany będzie już wyłącznie w elektrociepłowniach.

W tym scenariuszu węgiel początkowo zastępowany będzie przez gaz i biomasę. Po 2030 roku do miksu energetycznego dołączy energia jądrowa. Przez cały okres prognozy stopniowo będzie wzrastał też udział wiatru na lądzie i biogazu.

W scenariuszu dekarbonizacji **miks energetyczny w 2050 roku będzie bardziej zróżnicowany**. W 27% będzie składał się z energii jądrowej, w 20% z energii uzyskiwanej z wiatru na lądzie, a w 13% z gazu. Odpowiednio 13% i 6% udziału uzyskają biogaz i biomasę, które mają marginalne znaczenie w scenariuszu bazowym. Pozostałe około 20% pokryje węgiel oraz inne technologie.

Optymalny miks energetyczny w scenariuszu dekarbonizacji



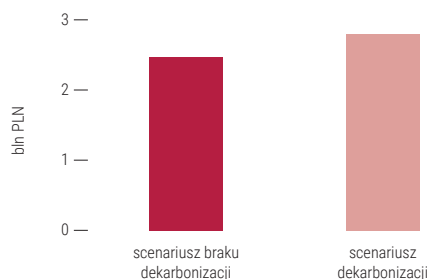
Dekarbonizacja oznacza nieco wyższe koszty, ale dwukrotnie mniejszą emisję CO₂ w sektorze energetycznym



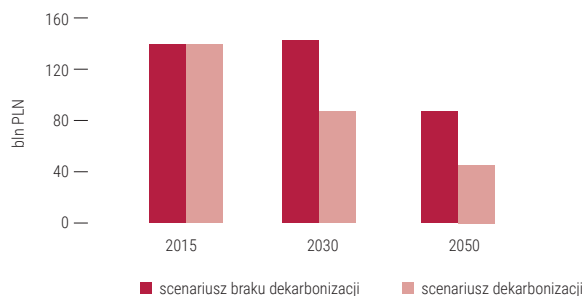
Koszty wdrożenia każdego ze scenariuszy obejmują koszty bieżące wytwarzania energii i koszty inwestycyjne. **W scenariuszu dekarbonizacji suma tych kosztów jest o około 15% wyższa niż w scenariuszu bazowym (do 2050 roku).** Łączne koszty bieżące w obu wariantach są podobne. Dekarbonizacja wymagałaby jednak znacznie wyższych (o ponad 1/3) nakładów inwestycyjnych niż scenariusz bazowy.

Scenariusz dekarbonizacji wiąże się z wyraźnie większą redukcją emisji CO₂ w energetyce. W tym wariantcie wielkość emisji spada systematycznie – w sumie o prawie 70% do 2050 roku (ze 137 mln ton do 45 mln ton). W scenariuszu bazowym redukcja emisji także następuje, ale jest znacznie wolniejsza i mniejsza. Do 2030 roku emisja ta nie zmienia się, a między 2030 a 2050 rokiem spada o niecałe 40% (do 85 mln ton). W konsekwencji w 2050 roku emisja CO₂ w scenariuszu dekarbonizacji jest **prawie dwa razy mniejsza** niż w scenariuszu bazowym.

Łączne koszty do 2050 roku (bieżące i inwestycyjne)



Wielkość emisji CO₂ w 2030 i 2050 roku



Wpływ ewentualnej dekarbonizacji na zmienne makroekonomiczne jest znikomy



Relatywnie wysokie nakłady inwestycyjne w energetyce, których wymaga scenariusz dekarbonizacji, **mogą wypierać inne projekty inwestycyjne w gospodarce**. To może oznaczać wolniejszą akumulację kapitału w innych sektorach gospodarki.

Całkowity wpływ dekarbonizacji na PKB jest jednak znikomy.

W perspektywie 2050 roku średni wzrost gospodarczy w scenariuszu dekarbonizacji byłby o 0,02 punktu procentowego niższy niż w wariancie bazowym (braku dekarbonizacji).

Całkowity wpływ dekarbonizacji na stopę bezrobocia również jest bliski zera. Dekarbonizacja nie oznacza bowiem tylko utraty pracy dla niektórych pracowników, lecz także nowe miejsca zatrudnienia dla innych pracowników. Stopa bezrobocia w scenariuszu dekarbonizacji jest o niecałe 0,1 punktu procentowego wyższa niż w scenariuszu bazowym.

Odchylenie w wysokości PKB / inwestycji w scenariuszu dekarbonizacji w porównaniu do scenariusza bazowego (braku dekarbonizacji)



Ceny pozwoleń na emisję mają istotne znaczenie dla kształtowania się optymalnego miksu tylko w scenariuszu bazowym (braku dekarbonizacji)



W kolejnym kroku analizy ekonomicznej pokazujemy, jak kształtowałyby się optymalny miks energetyczny w obu scenariuszach, **gdybyśmy na wstępie przyjęli inne założenia** dotyczące: cen pozwoleń na emisję CO₂, cen technologii OZE oraz dostępności poszczególnych technologii wytwarzania energii.

Możliwość I: niskie ceny pozwoleń na emisję CO₂

Zakładamy, że cena za tonę CO₂ do 2050 roku wzrośnie do 10€ (zamiast 80€ w pierwotnej symulacji). W tej sytuacji:

- W scenariuszu bazowym (brak dekarbonizacji – polityka niezorientowana na redukcję emisji CO₂) **nie opłaca się rezygnować z węgla**. Jego udział w miksie energetycznym do 2050 roku zmaleje nieznacznie. Jedyną technologią OZE z rosnącym udziałem w miksie energetycznym będzie energia z wiatru na lądzie. Technologia ta z czasem stanie się więc konkurencyjna wobec węgla nawet przy niskich cenach pozwoleń na emisję. W tym wariancie nieopłacalna staje się inwestycja w energetykę jądrową.
- W scenariuszu dekarbonizacji założenie niskich cen pozwoleń na emisję **nie ma znaczącego wpływu na zmianę optymalnego miksu**. W tym przypadku malejący udział węgla i rosnące znaczenie innych technologii jest bowiem stymulowane przez dążenie do znaczącej redukcji emisji CO₂ w energetyce.

Możliwość II: szybki lub powolny spadek cen OZE

Zakładamy, że ceny instalacji OZE będą spadały szybciej lub wolniej niż w podstawowej prognozie (przyjmujemy niską oraz wysoką trajektorię cen OZE według Narodowego Laboratorium Energetyki Odnawialnej USA).

Ani optymistyczny, ani pesymistyczny wariant kształtowania się cen OZE **nie wpłynie znacząco na zmianę optymalnych mikсів energetycznych**. W obu scenariuszach do najtańszych mikсів wchodzi te same technologie i w podobnej skali, co przy podstawowej ścieżce cen instalacji OZE. Inna trajektoria cen OZE nieznacznie wpływa też na różnicę kosztów między obydwojma scenariuszami.

W scenariuszu dekarbonizacji morska energetyka wiatrowa może być substytutem energetyki jądrowej



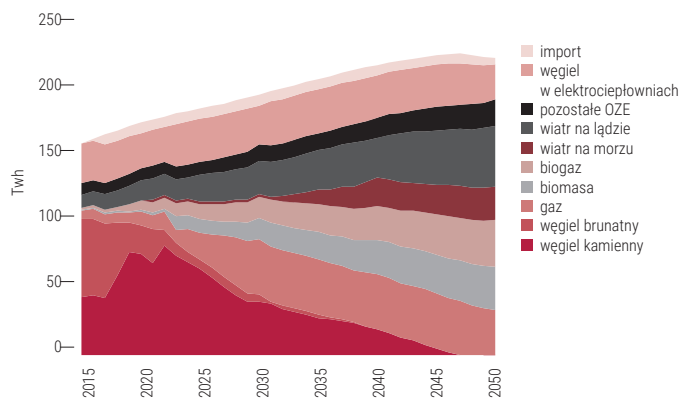
Możliwość III: Polsce nie uda się pozyskać technologii wytwarzania energii jądrowej

Energetyka jądrowa po 2030 roku pełni istotną funkcję w optymalnych miksach energetycznych zarówno w scenariuszu dekarbonizacji, jak i jej braku. Istnieje jednak ryzyko, że Polsce nie uda się pozyskać tej technologii wytwarzania energii.

W tej sytuacji w scenariuszu bazowym energetyka jądrowa będzie zastępowana przez dużo wolniejszy spadek zużycia węgla.

W scenariuszu dekarbonizacji energetyka jądrowa zastępowana będzie przez **większy udział biomasy oraz wiatru na morzu**. Warto zauważyć, że to drugie źródło energii nie pojawia się w optymalnych miksach w innych wariantach. W przypadku niedostępności energetyki jądrowej, udział morskich farm wiatrowych w miksie energetycznym w 2050 roku wyniesie 11%.

Optimalny miks energetyczny w scenariuszu dekarbonizacji przy braku energii jądrowej



Wybór ścieżki transformacji energetyki to koszty i korzyści nie tylko ekonomiczne, ale także społeczne i polityczne



W ostatnim kroku poszerzamy analizę ekonomiczną o ryzyka realizacji scenariusza dekarbonizacji oraz bazowego (braku dekarbonizacji). **Ryzyka te są trudne do ujęcia w tradycyjnej analizie ekonomicznej**, a mogą mieć znaczący wpływ na wybór ścieżki transformacji polskiej energetyki. W tej części analizy wykorzystaliśmy nie tylko badania ilościowe, ale też jakościowe, m.in.: wywiady z interesariuszami, studia przypadków i dyskusje w gronie ekspertów.

Ryzyka braku dekarbonizacji:

- 1) utrata reputacji na arenie międzynarodowej,
- 2) uzależnienie od importu węgla,
- 3) nieefektywność wydatków na B+R w sektorze węglowym.

Ryzyka dekarbonizacji:

- 1) likwidacja miejsc pracy w górnictwie,
- 2) mniejsza stabilność produkcji energii,
- 3) uzależnienie od importowanych technologii.

Brak dekarbonizacji oznacza mniejsze bezpieczeństwo energetyczne Polski, słabszą pozycję na arenie międzynarodowej i zmarnowanie części wydatków na B+R



Ryzyko 1: utrata reputacji na arenie międzynarodowej

Ignorowanie zaleceń instytucji międzynarodowych w kwestii polityki energetycznej może skutkować ograniczoną zdolnością Polski do tworzenia sojuszy i realizacji własnej agendy, także w innych obszarach polityki, np. ekonomicznej, rolnej czy handlowej. Zmiany klimatu i powiązany z tym temat dekarbonizacji są bowiem istotnymi kwestiami, poruszonymi na szczelbu UE oraz globalnym.

Ryzyko 2: uzależnienie od importu węgla

W przestrzeni publicznej utarło się przekonanie, że Polska posiada znaczące zasoby węgla i oparcie energetyki na tym surowcu pozwoli maksymalnie wykorzystać krajowe zasoby. Tymczasem źródła węgla w Polsce są coraz trudniej dostępne, a jego wydobycie jest coraz mniej opłacalne. Próby restrukturyzacji sektora węglowego zakończyły się umiarkowanym powodzeniem, co skutkuje rosnącym zapotrzebowaniem na import surowca z zagranicy. Głównym dostawcą węgla dla Polski jest Rosja, która zaopatruje nas także w znaczną część gazu i ropy naftowej. W wariantach braku dekarbonizacji możliwe staje się więc silne uzależnienie bezpieczeństwa energetycznego Polski od jednego dostawcy.

Ryzyko 3: nieefektywne wydatki na B+R w sektorze węglowym

Długoterminowe utrzymywanie systemu energetycznego opartego na węglu oznaczałoby konieczność przeznaczania nakładów finansowych na badania i rozwój, aby zwiększyć efektywność wydobycia węgla i produkcję energii z tego źródła. Z punktu widzenia potencjalnego wykorzystania tych nakładów do zwiększenia konkurencyjności polskiej gospodarki na arenie międzynarodowej, będą one w znacznej części zmarnowane. Na świecie zarysowuje się bowiem wyraźny trend odchodzenia od węgla i oparcia energetyki na innych źródłach. W takich warunkach rozwijane w Polsce technologie węglowe oraz wytwarzana wiedza będą w wymiarze globalnym mało przydatne, a tym samym nie przyczynią się do lepszego umiejscowienia naszego kraju w globalnym łańcuchu dostaw.

Dekarbonizacja nie musi oznaczać masowych zwolnień w górnictwie

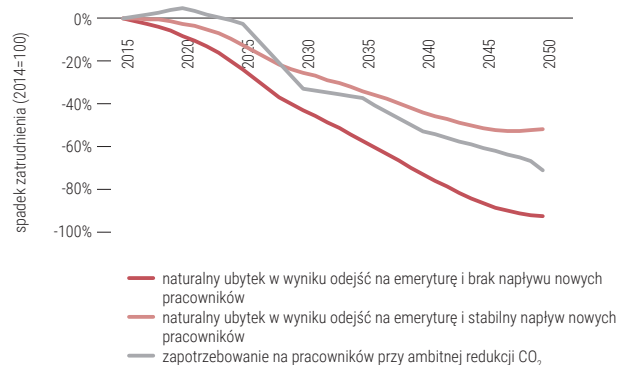


Ryzyko 1: likwidacja miejsc pracy w górnictwie

Dekarbonizacja oznacza utratę miejsc pracy w niektórych sektorach, ale nowe miejsca zatrudnienia w innych. Per saldo jej wpływ na bezrobocie jest bliski zeru. To nie zmniejsza jednak obaw o społeczne skutki takiego scenariusza. Dekarbonizacja oznaczałaby bowiem redukcję zatrudnienia głównie w jednym sektorze – w górnictwie, które jest skoncentrowane w kilku ośrodkach w kraju. To implikuje silną opozycję pracowników wobec zmian strukturalnych, która jest potęgowana przez doświadczenia transformacji lat 90. Nie była ona do końca udana: duża liczba górników odeszła wówczas z rynku pracy, zamiast znaleźć zatrudnienie w innych sektorach.

Transformacja wynikająca z dekarbonizacji byłaby dużo bardziej rozłożona w czasie. Liczba osób zatrudnionych w górnictwie będzie sukcesywnie malała wraz z odchodzeniem górników na emeryturę. Spadek ten będzie wystarczająco szybki, aby **uniknąć zwolnień związanych ze spadkiem popytu na węgiel** w wariantcie dekarbonizacji. Stanie się tak jednak pod warunkiem ograniczenia podaży nowych pracowników dla sektora górniczego, w czym dużą rolę może odegrać polityka publiczna w dziedzinie edukacji.

Spadek zatrudnienia w górnictwie w wyniku odejść na emeryturę przy założeniu stałego i zerowego przyływu nowych pracowników



Wysoki udział OZE w miksie wiąże się z potrzebą zabezpieczenia rezerw mocy, np. w elektrowniach gazowych



Ryzyko 2: mniejsza stabilność produkcji energii

Produkcja energii z OZE charakteryzuje się większymi wahaniami niż produkcja energii z węgla. W rezultacie miks energetyczny oparty o OZE jest bardziej podatny na zmiany zapotrzebowania na energię w różnych momentach roku. Z tego względu produkcja energii z OZE powinna być uzupełniana np. przez stosunkowo elastyczną produkcję energii z gazu.

Według naszych obliczeń przy udziale OZE wynoszącym 30% (umiarkowany) i 60% (wysoki) ilość gazu potrzebna do zabezpieczenia ciągłych dostaw energii w Polsce wynosi odpowiednio 1,1 i 1,6 mld m³. Nawet w wariantcie wysokim **dotądowe zużycie gazu w wyniku upowszechnienia się OZE nie przekroczy więc 15% całkowitego zużycia tego surowca w polskiej gospodarce**. Naszym zdaniem nie stanowi to istotnego ryzyka z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz nie wiąże się ze znaczącym wzrostem kosztów produkcji energii.

Ryzyko 3: uzależnienie od importowanych technologii

Transformacja systemu energetycznego w kierunku nowych źródeł energii mogłaby oznaczać większe uzależnienie polskiej gospodarki od dostawców technologii z zagranicy. Polski przemysł ma jednak potencjał, aby skutecznie odpowiedzieć na to wyzwanie.

Czytelny sygnał ze strony polityki mógłby popchnąć polskie przedsiębiorstwa do wypełnienia technologicznych niszy w produkcji energii z OZE, w szczególności w zakresie wytwarzania wyspecjalizowanych komponentów. Dobrym przykładem są morskie farmy wiatrowe. Mimo że technologia ta jest nieobecna w polskim miksie energetycznym, polskie przedsiębiorstwa posiadają doświadczenie w realizacji projektów farm wiatrowych na morzu w innych państwach. W konsekwencji, w przypadku podjęcia decyzji o wprowadzeniu tej technologii do polskiego miksu energetycznego, do krajowego przemysłu mogłoby trafić od 50% do nawet 70% kosztów inwestycji.

Podejście opinii publicznej do dekarbonizacji będzie ważnym czynnikiem wpływającym na kierunek polityki klimatycznej Polski



Poza ryzykami dla scenariuszy dekarbonizacji oraz jej braku, osobno definiujemy **ryzyka dla implementacji scenariusza dekarbonizacji**. Są to ryzyka, które mogą być istotne nie po podjęciu decyzji o dekarbonizacji energetyki, lecz zanim taka decyzja zostanie podjęta. Wiążą się one z możliwym sprzeciwem wobec zmian w systemie energetycznym ze strony trzech grup: społeczeństwa, ekspertów i polityków.

Brak akceptacji społecznej. Istotną barierą dla zmian w energetyce może być sprzeciw społeczny wobec budowy nowej infrastruktury. Może on pojawić się tym bardziej, że procedury planowania i podejmowania decyzji co do inwestycji w systemie energetycznym są postrzegane jako nieprzejrzyste. Ryzyko braku akceptacji społecznej występuje zarówno w scenariuszu dekarbonizacji, jak i jej braku, choć w tym pierwszym wydaje się większe. Dotyczy ono w szczególności konstrukcji takich, jak: linie wysokiego napięcia, odkrywkowe kopalnie węgla oraz lądowe farmy wiatrowe.

Brak poparcia ekspertów. Z przeprowadzonego przez nas badania wynika, że eksperci uznają efektywność energetyczną (zmniejszenie zużycia energii w gospodarce) za najbardziej akceptowany cel polityki klimatycznej UE. Najmniejszym poparciem cieszy się natomiast redukcja emisji CO₂. Aprobują obecność węgla w polskim miksie energetycznym w 2050 roku, choć jego znaczenie ma być wyraźnie niższe, przy większym udziale OZE. Według ekspertów kluczowym kryterium wyboru ścieżki transformacji energetyki powinno być bezpieczeństwo dostaw surowców do wytwarzania energii.

Brak woli politycznej. Jakikolwiek zmiany w systemie energetycznym wymagają woli politycznej. Z naszych badań wynika, że polityka klimatyczna przebija się do głównego nurtu i zwiększa zaangażowanie partii politycznych w tym obszarze w warunkach: prośrodowiskowej opinii publicznej, niskiego poziomu nierówności społeczno-ekonomicznych oraz słabej pozycji związków zawodowych. Wydaje się, że podobnie jak w ryzyku braku akceptacji społecznej, ryzyko braku woli politycznej jest większe w scenariuszu dekarbonizacji, zakłada on bowiem bardziej rewolucyjne zmiany niż brak dekarbonizacji.



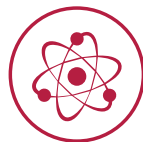
W perspektywie 2050 roku dekarbonizacja byłaby nieco droższa, ale dałaby efekt w postaci prawie dwukrotnie niższej emisji CO₂ w sektorze energetycznym.



Nawet w wariantcie bazowym (braku dekarbonizacji) w najtańszym miksie energetycznym udział węgla zacząłby maleć. Stałoby się to jednak stosunkowo późno i na mniejszą skalę. Dekarbonizacja wymusza szybsze zmiany i większe zróżnicowanie miksu energetycznego.



Nie ma istotnych różnic między dekarbonizacją oraz jej brakiem w zakresie wpływu na PKB, bezrobocie i inne zmienne makroekonomiczne.



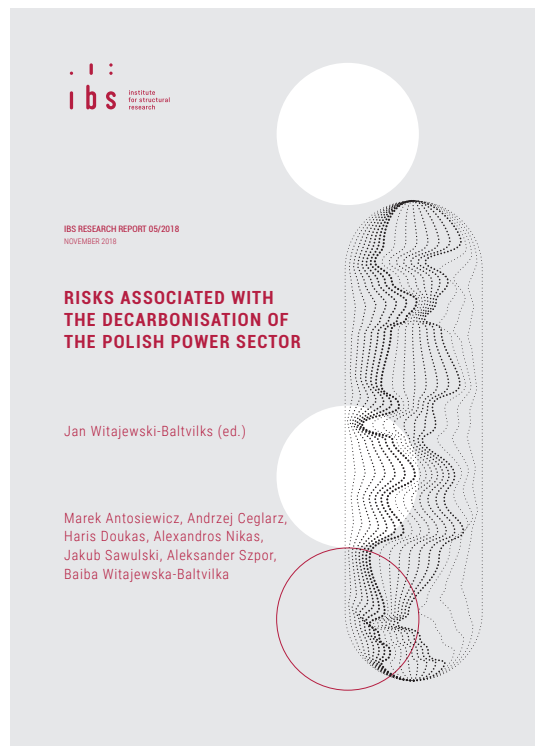
Energia jądrowa ma swoje miejsce w najtańszym miksie energetycznym w obu scenariuszach. Jeśli nie udałoby się pozyskać tej technologii, to w scenariuszu bazowym (braku dekarbonizacji) nastąpiłby wolniejszy spadek udziału węgla i emisji CO₂, a w scenariuszu dekarbonizacji energię jądrową mogłaby zastąpić energia z wiatru na morzu.



Brak dekarbonizacji skutkowałby mniejszym bezpieczeństwem energetycznym Polski i słabszą pozycją na arenie międzynarodowej.



Polityka publiczna ma instrumenty, które pozwoliłyby przeciwdziałać negatywnym skutkom mniej stabilnej produkcji energii oraz spadkowi liczby miejsc pracy w górnictwie w scenariuszu dekarbonizacji.



Redaktor: Jakub Sawulski

Sugerowane cytowanie: IBS (2018). *Polska polityka energetyczna na rozdrożu: koszty i korzyści potencjalnej dekarbonizacji*. Warszawa: Instytut Badań Strukturalnych.

Niniejsze opracowanie jest skrótem najważniejszych wniosków z publikacji: Witajewski-Baltvilks et al. (2018). *Risks associated with the decarbonisation of the Polish power sector*. *IBS Research Report 05/2018*.

Wszystkie poruszone tu wątki zostały rozwinięte w głównej publikacji.

Publikacja jest dostępna w języku angielskim pod adresem:

http://ibs.org.pl/app/uploads/2018/11/IBS_Research_Report_05_2018.pdf

Opracowanie oraz publikacja powstały w ramach projektu TRANSrisk, finansowanego z programu badawczego Komisji Europejskiej Horyzont 2020 (nr grantu: 642260).

Strona projektu w języku polskim: www.ibs.org.pl/research/transrisk/.



Stosuje się zwyczajowe zastrzeżenia. Wszelkie błędy są nasze.

. | : ®

ibs

instytut
badań
strukturalnych

www: ibs.org.pl

e-mail: ibs@ibs.org.pl

twitter: [@ibs_thinktank](https://twitter.com/ibs_thinktank) | [@ibs_warsaw](https://twitter.com/ibs_warsaw)

