



**Materiał dla uczestników przygotowany na podstawie
raportu Instytutu Badań Strukturalnych opracowanego na potrzeby debaty:**

**„Energy-mix dla Polski
w zakresie energii ogółem i energii elektrycznej”**

17 listopada 2011 roku

Raport, który zostanie zaprezentowany podczas debaty „Energy-mix dla Polski w zakresie energii ogółem i energii elektrycznej” 17 listopada 2011 roku w Ministerstwie Gospodarki (RAPORT¹) stanowi przegląd opracowań eksperckich poświęconych przyszłemu energy mix dla Polski. W formie syntetycznej przedstawiono w RAPORCIE ich główne wnioski, wspólne punkty oraz osie dyskusji, wskazując, że wizje rozwoju polskiej energetyki przygotowane przez niezależne instytucje naukowe, ekologiczne i rządowe w wielu szczegółach się pokrywają, tworząc szansę do wypracowania wspólnego stanowiska. Ramowy kształt takiego kompromisowego spojrzenia wskazano na końcu opracowania, licząc na to, że przysłuży się to procesowi kształtowania optymalnego mixu energetycznego Polski w horyzoncie lat 2030 i 2050.

Autorzy wychodzą z założenia, iż potężne uzależnienie polskiej gospodarki od węgla w połączeniu z ograniczonym wykorzystaniem potencjału odnawialnych źródeł energii, poprawiającą się, ale nadal niską efektywnością energetyczną oraz szybko rosnącą flotą transportową oznacza to, że budowa w Polsce niskoemisyjnej, bardziej zdywersyfikowanej energetyki jest trudnym wyzwaniem. Nawet częściowa dekarbonizacja polskiej gospodarki musi wiązać się z zaangażowaniem wszystkich sektorów gospodarki i uważnym namysłem nad tym, w którą stronę tory te mają być skierowane. Stąd też wynika ważna rola opracowań poświęconych poszukiwaniom optymalnego mixu energetycznego dla Polski w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat.

¹ M. Bukowski, A. Śniegocki, *Polski mix energetyczny w perspektywie lat 2030 i 2050. Analizy ekspertów i pola kompromisu*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2011.

1. Pierwsza część RAPORTU stanowi pogłębioną analizę opracowań na temat przyszłego mixu energetycznego Polski.

Rok	Nazwa	Autorzy/ Zamawiający	Horyzont czasowy	Główny cel opracowania	Wykorzystane modele	Najważniejsze wyniki i wnioski
2008	[R]ewolucja energetyczna dla Polski. Scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej.	Greenpeace Polska	2050	Propozycja rozwoju energetyki	<i>Bottom-up</i> . MESAP	Głęboka redukcja emisji do 2050 roku pozwalająca powstrzymać zmiany klimatu wymaga zmiany paradygmatu polskiej energetyki – przestawienia jej na OZE, radykalnej poprawy efektywności energetycznej, wprowadzenia elektrycznych i hybrydowych aut. Koszty energii będą przejściowo wyższe, ale po 2040 roku „rewolucja energetyczna” znacznie przynosić oszczędności.
2008	Raport 2030. Wpływ proponowanych regulacji unijnych w zakresie wprowadzenia europejskiej strategii rozwoju energetyki wolnej od emisji CO2 na bezpieczeństwo energetyczne Polski, a w szczególności możliwości odbudowy mocy wytwórczych wykorzystujących paliwa kopalne oraz poziom cen energii elektrycznej	EnergSys/ PKEE	2030	Ocena kosztów proponowanych polityk	<i>Top-down (silnie uproszczone).i bottom-up</i> CGE-PL, PROSK-E, EFOM-PL	Pakiet klimatyczno-energetyczny w istotny sposób zmienia docelowy mix energetyczny Polski, zwiększając w nim udział OZE i wprowadzając do niego energię jądrową. Poprzez wyższe ceny energii łączy się to jednak ze znacznymi kosztami dla gospodarki, rzędu 15 proc. PKB w 2030 roku.
2009	EU energy trends to 2030 — update 2009	Komisja Europejska	2030	Prognoza trendów	<i>Top-down</i> . PRIMES.	Bez pakietu klimatyczno-energetycznego polska energetyka w 2030 roku byłaby tak samo zależna od węgla jak dziś.
2009	Ocena potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2030	McKinsey & Company	2030	Przedstawienie opcji redukcyjnych	<i>Proste narzędzie typu bottom-up.</i>	Wyznaczenie mikroekonomicznej krzywej MAC wskazującej relatywnie bardziej i mniej atrakcyjne kosztowo i redukcyjnie opcje inwestycyjne. Istnieje realna możliwość znacznej redukcji emisji w Polsce. Działania zwiększające efektywność energetyczną przyniosą korzyści netto gospodarce, natomiast inwestycje w moce produkcyjne elektroenergetyki będą się wiązały z dodatkowymi kosztami.
2009	Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku	ARE S.A/ Ministerstwo Gospodarki	2030	Ocena polityki ex ante	<i>Bottom-up</i> . MAED, BALANCE, WASP.	Działania zaproponowane w Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku pozwolą Polsce spełnić wymagania pakietu klimatyczno-energetycznego.
2010	Alternatywna polityka energetyczna Polski do 2030 roku	Instytut na rzecz Ekorozwoju	2030	Propozycja rozwoju energetyki	<i>Bottom-up</i> .	Poprawa efektywności energetycznej jako najskuteczniejsze narzędzie redukcji emisji. OZE oraz energetyka rozproszona korzystniejszym rozwiązaniem niż elektrownie jądrowe.
2010	Raport 2050. Ocena skutków ustanowienia celów głębokiej redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE do roku 2050, ze szczególnym uwzględnieniem skutków dekarbonizacji produkcji energii elektrycznej dla Polski.	EnergSys/ PKEE	2050	Ocena kosztów proponowanych polityk	<i>Uproszczony model top-down/ szczegółowy model bottom-up.</i> CGE-PL, PROSK-E, EFOM-PL	Polityka dekarbonizacji do 2050 roku w razie wprowadzenia pogłębionej zmiany w mixie energetycznym Polski wywołane pakietem klimatyczno-energetycznym, wzmacniając w nim rolę OZE i energii jądrowej. Poprzez wyższe ceny energii oraz groźbą utraty wpływu ze sprzedaży uprawnień emisji powoduje to znaczne koszty dla gospodarki – 13-15 mld rocznie w 2020 roku, 71-87 mld zł – w roku 2050
2010	Energy and CO2 emissions scenarios of Poland	OECD i MAE	2030	Ocena obecnych i możliwych polityk	<i>Top-down/ bottom-up. (podstawowa integracja)</i> World Energy Model	Obecne polityki będą prowadziły do dywersyfikacji mixu energetycznego i ograniczenia emisji CO ₂ . Możliwe są jednak ambitniejsze polityki, szczególnie w obszarze poprawy efektywności paliwowej w transporcie. Wraz z redukcją emisji, przyniosą one też znaczące oszczędności.
2011	Transformacja w kierunku gospodarki	Loch Alpine/	2020	Ocena kosztów	<i>Top-down</i>	W związku z wprowadzeniem pakietu klimatyczno-energetycznego do

	niskoemisyjnej w Polsce - Model ROCA	Bank Światowy		polityki	ROCA	2020 roku przewiduje się nieznaczne zmniejszenie się udziału węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej, głównie na rzecz gazu, oraz zwiększenie udziału OZE. PKB będzie niższe o 1,1-1,7 proc. w 2020 roku w porównaniu do scenariusza bez celu „3x20”, produkcja w energochłonnych sektorach – od 1,9 do 4,4 proc. niższa, a stopa bezrobocia wzrośnie o 0,4-0,5 pp. Podkreślona szkodliwość sektorowego i terytorialnego rozdrobnienia celów redukcyjnych.
2011	Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce – model MEMO i pakiet IBS CAST	Instytut Badań Strukturalnych /Bank Światowy	2030	Przedstawienie opcji redukcyjnych, oszacowanie skutków mikro i makroekonomicznych, wskazanie optymalnego mixu energetycznego	<i>Silnie zintegrowane modelowanie top-down i bottom-up.</i> Pakiet IBS CAST (BAU, MIND, MEMO)	Połączenie analizy mikro i makroekonomicznej wraz z oszacowaniem makroekonomicznej krzywej MAC w ujęciu dynamicznym. Optymalny energy mix w elektroenergetyce redukujący emisje sektora o połowę względem BAU jest zależny od ceny gazu ziemnego. W przypadku wysokich cen gazu musi on zostać zastąpiony przez intensywniejszą gazyfikację węgla, co przekłada się pośrednio także na niższe zapotrzebowanie na energetykę jądrową. Redukcja emisji elektroenergetyki w optymalnym mixie obniży polskie PKB o 0,7-1,3 proc. względem BAU. Mix z prognozy ARE (2009) obniży PKB 1,8-2,8 proc., co wiąże się z nagromadzeniem inwestycji kapitałowych po 2020 roku – będą one wypychać inwestycje w innych sektorach gospodarki. Duże znaczenia sposobu finansowania interwencji państwa w formowanie mixu – redukcja transferów najlepszą opcją.
2011	Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do roku 2030	ARE S.A./ Ministerstwo Gospodarki	2050	Ocena polityki ex ante	<i>Bottom-up.</i> MAED, BALANCE, WASP.	Energetyka jądrowa jest konkurencyjna kosztowo, stanowi istotny instrument redukcji emisji, obniża ceny energii oraz łagodzi ich wahania w razie wzrostu cen praw emisji CO ₂ , dlatego też jest pożądanym elementem polskiego mixu energetycznego.
2011	Niskoemisyjne dylematy. Jak ograniczyć emisję gazów cieplarnianych i co to oznacza dla polskiej gospodarki?	Instytut Badań Strukturalnych /WWF i PKE	2030	Analiza propozycji rozwoju energetyki	<i>Silnie zintegrowane top-down i bottom-up.</i> Pakiet IBS CAST (j.w.)	Do 2030 roku możliwa jest redukcja emisji o ok. 50 proc. względem roku 2008. Optymalnym mixem opartym na OZE bazuje na farmach wiatrowych na lądzie oraz elektrowniach korzystających z biomasy i CCS. Ok. dwuprocentowy spadek PKB do 2030 roku względem BAU może zostać złagodzony przez działania poprawiające efektywność energetyczną, szczególnie w transporcie. Duże znaczenia sposobu wydatkowania wpływów z obciążeń emitentów. Znaczna redukcja emisji przyniesie w horyzoncie roku 2050 zauważalną poprawę poziomu zdrowia publicznego.

2. Analizie poddane również zostały zalety i wady poszczególnych opcji technologicznych kształtowania energy mixu w Polsce.

Opcje kształtowania mixu	Zalety	Wady
Tradycyjne elektrownie węglowe	Doświadczenie w budowie i obsłudze, krajowe zapasy paliwa, niskie koszty kapitałowe i relatywnie niskie koszty operacyjne	Wysoka emisja gazów cieplarnianych oraz substancji szkodliwych dla zdrowia, transportochłonność, wypadkowość i szkodowość
Czysty węgiel (IGCC, CCS)	Średnioemisyjne wykorzystanie krajowych zasobów węgla	Technologie dopiero rozwijane, wątpliwości środowiskowe, spadek efektywności wytwarzania energii – wyższe zapotrzebowanie na węgiel
Elektrownie gazowe	Krótki okres budowy – średnioemisyjna technologia pomostowa, elastyczna, wspierająca OZE (wiatr)	Zależność od dostaw zagranicznych (gaz łupkowy – potencjał zmiany sytuacji), duża zależność od wahań cen gazu, emisyjność
Elektrownie jądrowe	Nieemisyjne źródło energii, odporność na wahania cen uprawnień do emisji, relatywnie korzystna sytuacja na rynku paliwa jądrowego, dobrze rozpoznana technologia bardzo wysoce niezawodna, wysoce produktywna (tania energia)	Ryzyko środowiskowe (odpady), duże nakłady inwestycyjne, powolna budowa, koszty składowania odpadów i likwidacji następstw ew. awarii, percepcja ryzyka przez społeczeństwo
Elektrownie wodne Biomasa, biogaz	Nieemisyjne OZE niezależne od wahań pogody OZE, redukcja emisji względem paliw kopalnych, szansa dla polskiego rolnictwa	Niski potencjał Polski w hydroenergetyce Duża ilość paliwa – preferowana generacja lokalna, pytanie o wpływ na sektor rolniczy, meblarski i drzewny, ryzyka ekologiczne, pytanie o sens części rozwiązań (np. współspalanie)
Farmy wiatrowe na lądzie	Niskoemisyjne OZE, dobrze poznane technologie, spadające koszty, dobry potencjał wiatrowy Polski (jednak wyraźnie niższy niż w Danii)	Konieczność budowy źródeł zapasowych (rezerw mocy), trudności z przyłączeniem do sieci, opory społeczności lokalnych, duża materiałochłonność capex w przeliczeniu na efektywną moc
Morskie farmy wiatrowe	Niskoemisyjne OZE, znaczący potencjał Bałtyku, brak oddziaływania na społeczności lokalne	Konieczność budowy źródeł zapasowych (rezerw mocy), trudności z przyłączeniem do sieci, kosztowne w porównaniu z farmami lądowymi (capex i opex), problemy z zawodnością, bardzo duża materiałochłonność capex w przeliczeniu na efektywną moc
Fotowoltaika (PV)	Zeroemisyjne OZE, duży potencjał rozwoju (wyraźne trendy spadku kosztów produkcji), bardzo niskie koszty operacyjne	Relatywnie niski potencjał Polski przy obecnych technologiach, wysokie koszty obecnej generacji PV, niezbędne rezerwy mocy
Kolektory słoneczne	Zeroemisyjne OZE, potencjał dla rozproszonej generacji w krajach o dużym nasłonecznieniu	Niski potencjał Polski a w konsekwencji marginalny udział w mixie ogólnym
Geotermia	Niskoemisyjne OZE, potencjał dla rozproszonej generacji, znaczący potencjał Polski	Duże koszty inwestycyjne, nierozwinięte technologie, nieznamy potencjał w mixie ogólnym Polski
Samochody hybrydowe i elektryczne	Poprawa efektywności paliwowej, zmniejszenie zależności od dostaw ropy, znaczące oszczędności mikro i makro, niska emisyjność CO ₂ i NO _x , poprawa jakości życia w miastach	Zależność od mixu w energoelektryce – jej emisyjności i efektywności, wysokie nakłady inwestycyjne (m.in. - budowa sieci ładowania), technologie rozwijane o niepewnym potencjale, relatywnie kosztowne
Energetyka rozproszona	Elastyczność, szybkość budowy – pozwala domknąć bilans energetyczny w najbliższych latach, wykorzystanie potencjału małych źródeł, brak utraty energii na przesył, stabilniejszy system, pojawienie się prosumenta	Dopełnienie, drugi filar energetyki, nie zastąpi w całości elektrowni systemowych
Efektywność energetyczna	Wspomaga redukcję emisji, oszczędności, racjonalne i zrównoważone korzystanie z zasobów	Wspomaga, ale nie zastępuje innych działań redukcyjnych, wymaga działania dużej liczby, rozproszonych podmiotów, trudna w implementacji

3. Analiza RAPORTU doprowadziła do sformułowania następujących wstępnych wniosków i propozycji:

Obecny stan i perspektywy rozwoju polskiej energetyki oraz jej otoczenia wskazują pożądany kierunek zmian w mixie energetycznym:

- **Redukcja emisji** - ze względu na spełnienie zobowiązań międzynarodowych i potencjał poprawy stanu zdrowia publicznego
- **Dywersyfikacja** - ze względu na bezpieczeństwo energetyczne i niepewność ex-ante co do przyszłej konkurencyjności poszczególnych technologii

W przeanalizowanych opracowaniach można dostrzec zarówno wspólne punkty, jak i osie dyskusji. Konsensus panuje w sprawie konieczności i opłacalności poprawy efektywności energetycznej. Podobnie też wszystkie prognozy potwierdzają, że bez interwencji publicznej współkształtującej przemianę w strukturze energetycznego policy mix Polska zarówno za 20, jak i za 40 lat pozostanie zależna od węgla i innych paliw kopalnych.

Dyskusja toczy się wokół składu nowego polskiego mixu - dotyczy ona m.in. miejsca energetyki jądrowej w mixie (zadawane jest pytanie o jej realne koszty i to, kto odpowie za usuwanie skutków w razie awarii), potencjału technologicznego i rynkowego wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz wpływu jej ekspansji na inne sektory (np. rolnictwo i przemysł meblarski), a także realnej możliwości rozwoju energetyki rozproszonej, pozwalającej na domknięcie polskiego bilansu energetycznego w najbliższych latach, a nawet na zastąpienie części energetyki systemowej w kolejnych dekadach. Spory toczą się też wokół oceny oddziaływania zmian w mixie na gospodarkę. Przeważa pogląd, że będą one wiązały się ze znacznymi dodatkowymi nakładami inwestycyjnymi, a ich negatywne efekty makroekonomiczne - spadek produkcji, zatrudnienia, wzrost bezrobocia - będą przejściowe i ograniczone (**konsensus wskazuje na tymczasowe odchylenie od ścieżki wzrostu PKB o 1-3 procent**).

Wydaje się więc, że debata wokół przyszłego mixu energetycznego powinna skupić się na założeniach dotyczących kosztów i korzyści oraz potencjału poszczególnych opcji technologicznych tworzących mix. Kwestie metodologiczne związane z modelowaniem samego sektora energetyki wydają się natomiast odgrywać mniejszą rolę - pomimo różnic w modelach, przy podobnych założeniach dają one zbliżone wyniki. Należy jednak zwrócić uwagę, że makroekonomicznym efektom przejścia do niskoemisyjnej energetyki (zarówno w krótkim jak i w długim okresie), nadal poświęca się relatywnie mało uwagi - jest to więc pole do dalszych badań i dyskusji. Zwłaszcza, że to właśnie te kwestie (obawa przed wzrostem bezrobocia, upadkiem wybranych gałęzi przemysłu etc.) w największym stopniu oddziałują na percepcję polityki energetyczno-klimatycznej w społeczeństwie.

Duża niepewność prognoz rozwoju technologii i kształtu polityk po 2030 roku skłania do **przejścia od poszukiwania optymalnego mixu energetycznego do formowania optymalnej strategii jego zmiany w pożądanym kierunku**. Strategia ta określałaby taki rozwój mixu w dwudziestoletniej perspektywie, który spełniałby wymogi redukcji emisji oraz był racjonalny kosztowo, zostawiałby jednak szeroki wybór możliwości dalszej transformacji polskiej energetyki w latach 2030-2050. Nie jesteśmy dziś w stanie chwili stwierdzić, czy najbardziej opłacalne będą wtedy technologie czystego węgla, kolejne generacje elektrowni jądrowych, skuteczniejsze sposoby pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych czy też pojawią się

zupełnie nowe rozwiązania. Dlatego też warto postawić na szeroki wachlarz technologii, nie zamykając drzwi przed żadną z możliwości przyszłego rozwoju polskiej energetyki.

Strategia dojścia do optymalnego mixu energetycznego dla Polski do 2050 roku – propozycja IBS

Zadanie ukształtowania optymalnego mixu energetycznego w perspektywie kilkudziesięcioletniej wymaga zmierzenia się z szeregiem niepewności – regulacyjnych, technologicznych, mikro oraz makroekonomicznych – oraz odpowiedzi na pytanie o najbardziej prawdopodobną ich realizację w interesującym nas horyzoncie czasowym. Każda z tych niepewności z osobna i wszystkie łącznie rzutują bowiem na optymalność poszczególnych alternatyw ex-ante. Z kolei ich faktyczna realizacja w przyszłości decydować będzie o tym czy dany mix utrzyma swój status najlepszego z możliwych czy też trzeba go będzie zastąpić innym. Wybór, który był optymalny w momencie projektowania mixu, ex-post może okazać się taki nie być jeśli np. ceny paliw kopalnych lub stawki podatków węglowych ukształtują się odmiennie niż to pierwotnie zakładano. Podobnie, nieoczekiwana realizacja ścieżki wzrostu gospodarczego może, poprzez swój wpływ na dynamikę popytu na energię, doprowadzić do zmiany w relatywnej atrakcyjności poszczególnych technologii redukujących emisje. Powodem będzie różna specyfika inwestycyjna (efektywny czas budowy) i eksploatacyjna (m.in. efekty sieciowe i systemowe) różnych technologii, rzutująca na realne perspektywy ich wdrożenia w czasie potrzebnym do zaspokojenia danego popytu na energię. Wreszcie, nieoczekiwany skok technologiczny w jednej z alternatywnych technologii redukcyjnych może istotnie podnieść jej atrakcyjność ekonomiczną na tle pozostałych wbrew oczekiwaniom jakie można było zasadnie formułować kilka, lub kilkanaście lat wcześniej.

W naturalny sposób margines niepewności poszerza się tym bardziej, im bardziej wydłużamy horyzont prognozy. Z tego powodu o ile rygorystyczne projektowanie optymalnego mixu energetycznego w perspektywie roku 2030 wydaje się być uzasadnione, to już podobne postępowanie w wypadku roku 2050 obciążone jest większym ryzykiem błędu i z tego powodu powinno mieć nieco inny status. Mix energetyczny jaki ukształtuje się do roku 2030 będzie bowiem w znacznie większym stopniu pochodną decyzji jakie podejmiemy w najbliższej dekadzie, niż mix z roku 2050, który będzie pochodną także procesów dziejących się po roku 2030, a nawet 2040. Z tych względów przy kształtowaniu optymalnego mixu energetycznego w obu horyzontach czasowych proponujemy wziąć pod uwagę następującą strategię postępowania:

Tabela 7. Proponowany zarys postępowania przy kształtowaniu optymalnego mixu energetycznego w horyzoncie lat 2030 i 2050

Mix energetyczny 2030	Mix energetyczny 2050
1. Wypracowanie (na podstawie istniejących studiów eksperckich i debaty publicznej) konsensusu co do celów redukcyjnych w okresie 10 i 20 letnim	1. Ustalenie indykatywnego celu redukcyjnego do roku 2050 (gospodarka emisyjna / niskoemisyjna / zeroemisyjna)
2. Wypracowanie (na podstawie istniejących studiów eksperckich i debaty publicznej) wspólnej technologiczno-ekonomicznej bazy kosztów i wykonalności potencjalnych elementów mixu	2. Analiza związków między tym celem a celami na rok 2030 i ew. uspojnienie obu celów
3. Dokonanie strategicznego wyboru w obszarach spornych (rola energetyki jądrowej i OZE)	3. Opracowanie (na drodze konsensusu eksperckiego) założeń ramowych mixu (np. dywersyfikacja, niezależność energetyczna, zeroemisyjność itp.)
4. Wyznaczenie mixu optymalnego (kosztowo) przy tych założeniach	4. Opracowanie (na drodze konsensusu eksperckiego) najbardziej prawdopodobnej ścieżki zmian w uwarunkowaniach technologicznych i ekonomicznych składowych mixu (cost learning curves)
5. Weryfikacja adaptacyjności mixu w związku z perspektywą lat 2030-2050	5. Wyznaczenie mixu optymalnego przy tych oraz nadanie im statusu mixu ramowego podlegającego adaptacji w przyszłości
6. Ewentualna modyfikacja mixu po tej weryfikacji.	

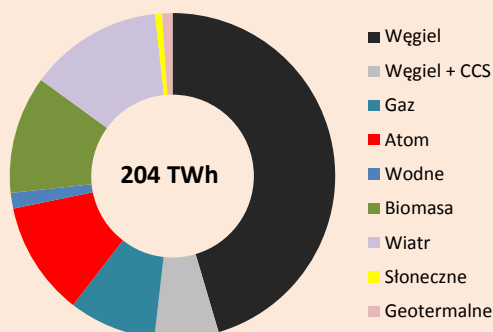
Źródło: opracowanie własne Instytutu Badań Strukturalnych

Naszym zdaniem przedstawione w tekście opracowania pokazują, że pole do ukształtowania kompromisowego mixu energetycznego jest bardzo szerokie, gdyż obszary wspólne poszczególnych studiów przeważają nad polami spornymi. W pełni możliwe wydaje się więc wypracowanie konsensusu w zakresie optymalnego mixu energetycznego do roku 2030, przy czym sądzimy, że ze względu na rozbieżne ryzyka związane z każdą z technologii energetycznych ważne jest aby u jego podstaw leżała zasada dywersyfikacji. Dzięki temu uniknie się z jednej strony silnej ekspozycji polskiego sektora energetycznego na jeden rodzaj ryzyka (np. wzrost cen gazu), a z drugiej umożliwi łatwiejszą adaptację do wyzwań i szans przyszłości a tym samym budowę efektywnego ekonomicznie a jednocześnie niskoemisyjnego mixu energetycznego do roku 2050. O ile w perspektywie najbliższego dwudziestolecia ważną przesłanką dla dywersyfikacji struktury mixu będzie zmniejszenie zależności surowcowej polskiej energetyki, to w dwukrotnie dłuższym horyzoncie czasowym wyzwaniem stanie się wykorzystanie szans gospodarczych wynikających z szybkiego postępu technologiach energetycznych.

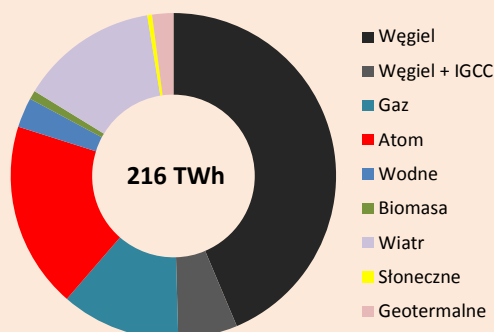
Jako punkt wyjścia do debaty proponujemy dwa mixy energetyczne do roku 2030 uwzględniające zasady dywersyfikacji i redukcji emisji. Są to: (1) uśredniony mix energetyczny opracowany w oparciu o wszystkie analizowane w niniejszym opracowaniu studia analityczne oraz (2) zdywersyfikowany pod względem technologicznym a jednocześnie optymalny kosztowo (przy obecnie dostępnych informacjach) mix opracowany przez Instytut Badań Strukturalnych (por. Bank Światowy 2010).

Wykres 12. Punkt wyjścia do debaty – dwa mixy energetyczne do roku 2030

Uśredniony (ekspercki) mix energetyczny AD 2030



Zdywersyfikowany optymalny mix AD 2030 wg IBS



Źródło: Instytut Badań Strukturalnych na podstawie studiów ARE, MAE, IBS, EnergySys, InrE, Greenpeace oraz Banku Światowego (rysunek lewy), a także obliczeń własnych (rysunek prawy)

Tabela 8. Obszary ryzyka systemowego poszczególnych typów mixów energetycznych w perspektywie roku 2050

Mixy głównie:	Węglowe	Gazowe	Nuklearne	Odnawialne
Ryzyko budowy i finansowania	+	+	++/+++	++/+++
Ryzyko zmienności cen paliwa (eksploatacji)	+++	++/+++	+	+
Ryzyko zmiany cen uprawnień do emisji	+++	++	+	+
Ryzyko polityczne dostaw surowca	+	+++	+	+
Ryzyko regulacyjne	+++	+++	+++	+++
Ryzyko rozbudowy i stabilizacji sieci	+	+	++	+++
Ryzyko postępu technicznego	+	+	+	++
Ryzyko utraty akceptacji społecznej	+ / ++	+	+++	+
Razem ryzyka	14-15	14-15	14-15	14-15

Źródło: opracowanie własne Instytutu Badań Strukturalnych