

Krzysztof KWAŚNIEWSKI*, Paweł GRZESIAK**, Radosław KAPŁAN**

Mechanizmy wspierania przedsięwzięć inwestycyjnych zgazowania węgla – przeгляд rozwiązań światowych

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono sposoby wspierania projektów inwestycyjnych związanych ze zgazowaniem węgla.

W pierwszej części przedstawiono rozważania na temat dotacji paliw kopalnych w krajach należących do Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. *Organization for Economic Co-operation and Development*, OECD). Dotacjami takimi mogą być interwencje na rynkach wpływające na koszty lub ceny, bezpośredni transfer funduszy do odbiorców, przejmowanie części ryzyka, czy też selektywne zmniejszanie podatków. Pokazano udział wsparcia dla poszczególnych paliw kopalnych w krajach OECD w I połowie 2011 r. oraz poziom dotacji rządowych dla węgla w wybranych krajach OECD.

W drugiej części artykułu krótko zaprezentowano rozwój zdolności produkcyjnych technologii zgazowania węgla na świecie. W roku 2010 światowy potencjał instalacji tego typu szacowany był na 36,3 GW_{th} (mierzony produkcją gazu syntezowego). Produkcja prowadzona była w 53 zakładach przy wykorzystaniu 201 instalacji zgazowania węgla. W latach 2011–2016 największe przyrosty zdolności produkcyjnych gazu syntezowego zakłada się w Ameryce Północnej – 63%, zaś 34% w Azji, głównie w Chinach. Prognozuje się, że do roku 2016 całkowite zdolności produkcyjne instalacji zgazowania węgla osiągną potencjał około 75,5 GW_{th} (U.S.DOE/NETL 2010).

W trzeciej części dogłębnie przeanalizowano finansowe oraz niefinansowe metody wspierania rozważanych technologii, które były stosowane na przestrzeni ostatnich lat w USA oraz Unii Europejskiej. Mechanizmy finansowe podzielono na: zachęty podatkowe (zachęty in-

* Dr inż., ** Mgr inż. – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków; e-mail: kkwasniewski@zarz.agh.edu.pl, pgrzesia@zarz.agh.edu.pl, rkaplan@zarz.agh.edu.pl

westycyjne i produkcyjne, przyspieszona amortyzacja, zachęty podatkowe na składowanie CO₂), gwarancje i programy kredytowe, rządowe granty i dotacje, przydział dodatkowych uprawnień w ramach systemu handlu emisjami, kontrakty na różnicę cen CO₂, programy ubezpieczeniowe oraz lokalne inicjatywy.

SŁOWA KLUCZOWE: zgazowanie węgla, polityka przemysłowa, pomoc publiczna, finansowe mechanizmy wsparcia

Wprowadzenie

Interwencja państwa w funkcjonowanie przemysłu miała miejsce w przeszłości i ma obecnie w wielu wysoko uprzemysłowionych krajach. W Stanach Zjednoczonych pojawiła się w formie programów militarnych, realizowanych w czasie kryzysu na przełomie lat dwudziestych i trzydziestych XX wieku. W Japonii przybrała formę bliskiej współpracy Ministerstwa Przemysłu z przedsiębiorstwami po drugiej wojnie światowej. We Francji miał miejsce transfer własności przedsiębiorstw przemysłowych od sektora prywatnego do sektora państwowego, który traktować należy jako instrument polityki przemysłowej. W chwili obecnej, podobne interwencje mają miejsce w większości krajów (Rainelli 1996).

Na skutek niedoskonałości rynku, wynikających z nasilającej się konkurencji międzynarodowej czy monopolizacji rynku będącego skutkiem efektu skali, władze państwowe interweniują, aby umożliwić czy też ułatwić gospodarce procesy dostosowawcze. Prowadzenie ukierunkowanej polityki przemysłowej uzasadniają dwa kluczowe fakty. Po pierwsze, przemysł odgrywa decydującą rolę we wzroście gospodarczym. Po drugie zaś, proces restrukturyzacji czynników wytwórczych na skutek regulacji ponadnarodowych czy też konkurencji międzynarodowej wymaga czasu.

Pozostawienie rozstrzygnięć wyłącznie rynkowi, prowadziłyby do trudnych do zaakceptowania przez gospodarki narodowe poszczególnych państw konsekwencji. Jest jednak faktem bezspornym, że wprowadzone w ostatnich latach porozumienia integracyjne, czy to w ramach UE czy szerzej, czynią w tym zakresie wiele ograniczeń.

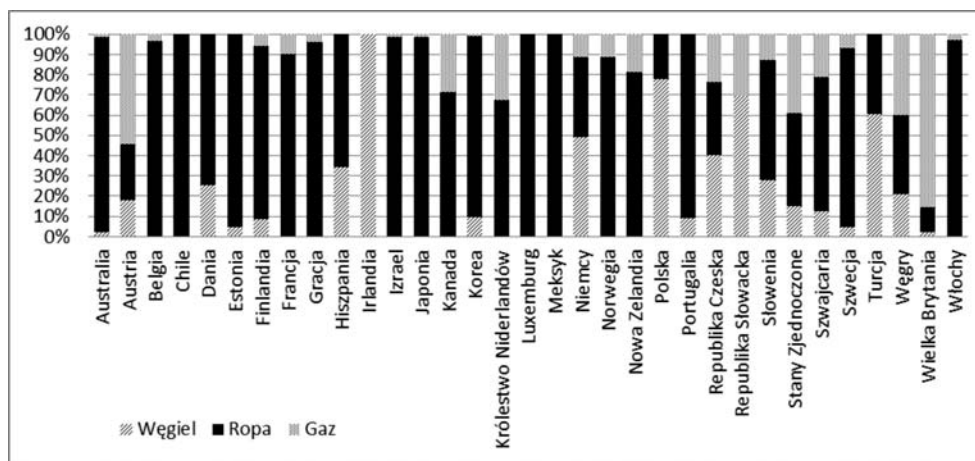
1. Wspomaganie produkcji paliw kopalnych w krajach OECD

Kraje należące do Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. *Organization for Economic Co-operation and Development, OECD*) w 2011 roku wydobyły 866,7 mln ton ropy (co stanowi ok. 21% światowego wydobycia), 1168,1 biliona m³ gazu (co stanowi ok. 36% światowego wydobycia) oraz 2082,4 mln ton węgla (co stanowi ok. 25% światowego wydobycia) (BP 2012).

Oczywiście, udział poszczególnych krajów w tym wydobyciu nie był taki sam, niektóre wydobywają głównie ropę, inne gaz lub węgiel. Różnice te związane są z czynnikami politycznymi, geograficznymi i geologicznymi. Tak, jak zróżnicowany jest portfel paliw kopalnych, którymi dysponuje dany kraj OECD, tak też zróżnicowane są mechanizmy wsparcia udzielane przez państwo dla tych paliw. Metodami takimi są m.in. interwencje na rynkach wpływające na koszty lub ceny, bezpośredni transfer funduszy do odbiorców, przejmowanie części ryzyka; selektywne zmniejszanie podatków itp. Te i inne subsydia można ogólnie podzielić na trzy grupy: subsydia konsumpcyjne, których beneficjentem jest konsument, subsydia produkcyjne, których beneficjentem jest producent oraz pozostałe, których beneficjentami są zarówno konsumenci jak i producenci (OECD 2013).

OECD szacuje, że łączne wsparcie – zarówno dla produkcji jak i konsumpcji – paliw kopalnych w latach 2005–2010 wahało się w przedziale od 45 do 75 mld dolarów rocznie. Dla porównania subsydia konsumpcyjne na świecie w 2010 roku wyniosły 409 mld dolarów i były o 150 mld dolarów mniejsze niż w 2008 roku. Głównym uzasadnieniem stosowania mechanizmów wspierających wykorzystywanie paliw kopalnych na takim poziomie są przede wszystkim czynniki społeczne i polityczne. Celami dotacji konsumpcyjnych są bowiem zwiększenie dostępności energii, redystrybucja zasobów naturalnych oraz promowanie narodowego lub regionalnego ekonomicznego rozwoju poprzez ochronę miejsc pracy. Natomiast dotacje produkcyjnych – wspieranie wzrostu gospodarczego, utrzymanie zatrudnienia, rozwój technologii oraz dostosowanie społeczne w sektorach schyłkowych (IEA 2011).

Udział w całkowitym wsparciu, zarówno konsumpcyjnym jak i produkcyjnym, poszczególnych paliw kopalnych dla krajów OECD w roku 2011 przedstawia rysunek 1. Widać z niego wyraźnie, że w większości krajów znaczący udział w dofinansowaniu paliw kopalnych



Rys. 1. Udział wsparcia dla poszczególnych paliw kopalnych w krajach OECD w I połowie 2011 r. (opr. własne na podstawie OECD 2013)

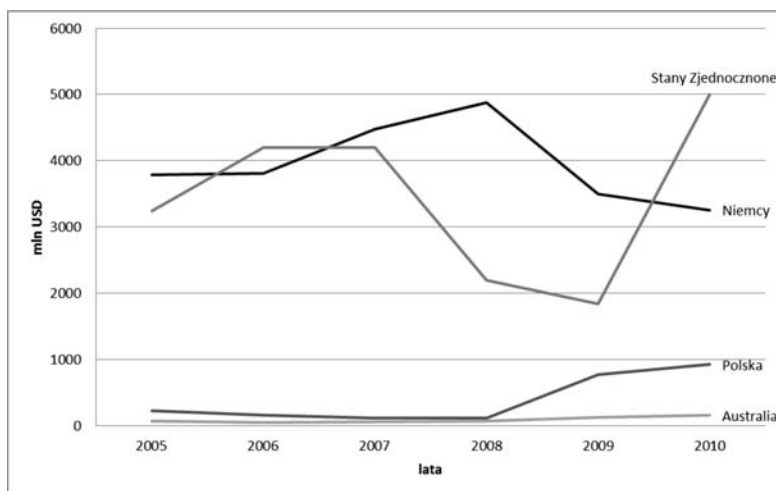
Fig. 1. The share of support for the various fossil fuels in OECD countries in the first half of 2011 (own study based on OECD 2013)

ma ropa naftowa. Związane jest to przede wszystkim z dotacjami konsumpcyjnymi pozwalającymi na obniżenie cen ropy w danym kraju w stosunku do ceny na rynku światowym.

Biorąc natomiast pod uwagę dotacje produkcyjne, to z danych OECD wynika, że największa ich część przypada na węgiel. W roku 2010 było to około 39% całości wsparcia, a dla ropy i gazu były mniej więcej takie same i wyniosły po około 30%. Taki poziom produkcyjnego wsparcia dla węgla, zwłaszcza w krajach europejskich, spowodowany jest przede wszystkim potrzebą restrukturyzacji przemysłu górniczego w sposób akceptowalny społecznie. Oczywiście węgiel otrzymuje również wsparcie w takich krajach jak Australia, Kanada, Korea czy Stany Zjednoczone, lecz tam związane jest to głównie z finansowaniem badań nad nowymi technologiami. Przykładem takich działań jest *Clean Coal Fund* w Australii – fundusz wspierający rozwój czystych technologii węglowych CTW (finansowanie w wysokości 500 mln AUD przeznaczone jest na rozwój technologii oraz na budowę instalacji demonstracyjnych) oraz *Credit for Investment in CleanCoal Facilities* w Stanach Zjednoczonych – fundusz wspierający pozyskiwanie energii elektrycznej z węgla za pomocą takich technologii, jak blok gazowo-parowy ze zintegrowanym zgazowaniem paliwa (ang. *Integrated Gasification Combined Cycle, IGCC*) (IEA 2011).

Jeśli chodzi o kraje OECD, które w strukturze swoich zasobów posiadają dominujący udział węgla, to są to przede wszystkim Stany Zjednoczone (27,6% światowych rezerw), Australia (8,9% światowych rezerw), Niemcy (4,7% światowych rezerw), Polska (0,7% światowych rezerw) (BP 2012). Rysunek 2 prezentuje całkowity poziom subwencji rządowych, zarówno konsumpcyjnych jak i produkcyjnych, w tych krajach.

W rozważanych krajach występuje całe spektrum celów związanych z finansowym wsparciem paliw kopalnych, od restrukturyzacji nieopłacalnego wydobycia (Polska, Niemcy), po rozwój nowych technologii eksploatacji i wykorzystania (Australia, USA).



Rys. 2. Poziom dotacji rządowych dla węgla w wybranych krajach OECD
(opr. własne na podstawie OECD 2013)

Fig. 2. The level of government subsidies for coal in selected OECD countries
(own study based on OECD 2013)

Biorąc pod uwagę powyższe cele oraz strukturę zasobów tych krajów, zrozumiałe wydaje się udzielanie coraz większych dotacji na badanie i rozwój (ang. *Research and Development*, R&D) nowych technologii, związanych z efektywnym wykorzystaniem węgla. Dla przykładu, w Stanach Zjednoczonych na przestrzeni lat 2005–2010 finansowanie związane z badaniami i rozwojem nowych metod produkcji energii elektrycznej z paliw kopalnych wzrosło ponad 8-krotnie z 454 do 3805 mln USD tylko dla jednego z programów wsparcia pod nazwą *Fossil Energy R&D* (OECD 2013).

2. Rozwój potencjału technologii zgazowania węgla na świecie

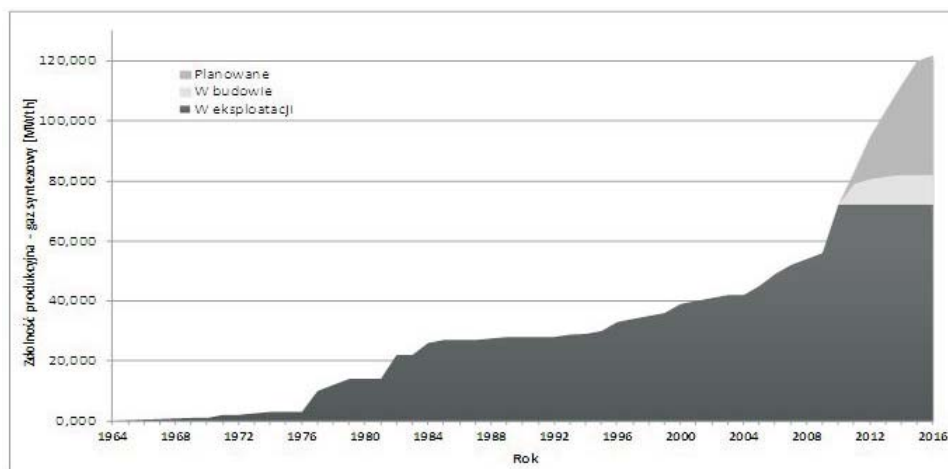
Rozwój technologii zgazowania węgla ma miejsce od początku dwudziestego wieku. Historycznie największe zasługi przypadają tu Niemcom, chociaż obecnie w ich rozwoju największe osiągnięcia mają Stany Zjednoczone i Chiny. Intensywne prace prowadzone są także w Australii, Kanadzie, RPA, Norwegii, a w krajach Unii Europejskiej – na terenie Niemiec, Wielkiej Brytanii, Francji i Holandii. W roku 2010 światowy potencjał instalacji zgazowania węgla szacowany był na 36,3 GW_{th} (mierzony produkcją gazu syntezowego). Produkcja prowadzona była w 53 zakładach przy wykorzystaniu 201 instalacji zgazowania węgla (tab. 1). W roku 2010 w trakcie budowy było 11 zakładów produkcyjnych i 17 instalacji zgazowania o łącznej mocy 10,8 GW_{th}, z czego 65% przypada na region Azji i Australii, 18% na Europę i 17% na Amerykę Północną. W latach 2011–2016 największe przyrosty zdolności produkcyjnych gazu syntezowego zakłada się w Ameryce Północnej – 63%, zaś 34% w Azji, głównie w Chinach. Zakłada się również, że do roku 2016 całkowite zdolności produkcyjne instalacji zgazowania węgla osiągną potencjał około 75,5 GW_{th} (rys. 3) (U.S.DOE/NETL 2010).

Chemikalia stanowią 45% produktów otrzymywanych ze zgazowania, 38% to paliwa do transportu, produkcja energii elektrycznej 11%, a inne paliwa gazowe 6%. Siedem z zakładów w budowie będzie produkować chemikalia, a cztery energię elektryczną. Jeśli zrealizowane zostaną projekty planowane na lata 2011–2016 38% zdolności pro-

TABELA 1. Światowy potencjał instalacji zgazowania węgla (U.S.DOE/NETL 2010)

TABLE 1. The global potential of coal gasification plants (U.S.DOE/NETL 2010)

Surowiec do zgazowania		Pracujące 2010	W budowie 2010	Planowane 2011–2016	Razem
Węgiel	moc [GW]	36,3	10,8	28,3	75,5
	liczba reaktorów	201	17	58	276
	liczba instalacji	53	11	29	93



Rys. 3. Produkcja gazu syntezowego, rozwój technologii zgazowania w świecie (U.S.DOE/NETL 2010)

Fig. 3. PProduction of synthesis gas, the development of gasification technology around the world (U.S.DOE/NETL 2010)

dukcyjnych będzie wytwarzało energię elektryczną, 28% chemikalia, 18% inne paliwa gazowe, a 17% paliwa płynne.

Dalszy rozwój zdolności produkcyjnych technologii zgazowania jest procesem trwałym i w długiej perspektywie determinował będzie rozwój wielu krajów posiadających własne zasoby węgla. Przeprowadzony z powodzeniem program rozwoju technologii zgazowania węgla w Polsce wraz z rozwojem technologii wychwytywania i składowania CO₂ (ang. *Carbon Capture and Storage, CCS*) zwiększały prawdopodobieństwo stworzenia w kraju struktur przemysłowych zdolnych do budowy instalacji czystych technologii węglowych i dołączenie do grona ekskluzywnej grupy koncernów, uzyskujących nadzwyczajne korzyści z udziału w rozwoju innowacyjnych technologii (Kwaśniewski, Strugała 2013).

3. Finansowe mechanizmy wsparcia

Problematyka wsparcia finansowego projektów związanych ze zgazowaniem węgla ma swoje początki w latach siedemdziesiątych XX wieku. Działania, jakie wówczas podejmowano, były bezpośrednio związane z trwającym w tych latach kryzysem naftowym. Na przestrzeni kolejnych dekad wiele krajów, w zależności od swojej sytuacji energetycznej, tworzyło różnego rodzaju programy wsparcia dla tego typu przedsięwzięć. Programy te wynikały przede wszystkim z aktualnej sytuacji cen paliw (wzrost cen gazu na początku XXI wieku w USA) lub polityki energetycznej danego kraju, czy regionu.

Poniżej przedstawiono metody wspierania technologii zgazowania węgla, które były stosowane lub rekomendowane na przestrzeni lat. Szeroka informacja, zalety i wady oraz przykłady zastosowania finansowych mechanizmów wsparcia opisane są w publikacjach AlJuaeda, Berga, Howenera i innych (AlJuaied 2010; Berg 2007; Financial... 2005; ING, PWC 2011; Howener 2005; IGCC/CCS... 2006).

3.1. Zachęty podatkowe

3.1.1. Inwestycyjne zachęty podatkowe

Mechanizm ten zmniejsza koszty inwestycji poprzez zwolnienie z podatku od zysków do momentu, gdy całkowita wartość podatku równa się z uzgodnioną wartością dotacji. Ze względu na wpływ dyskontowania, redukcja kosztów na samym początku cyklu życia projektu jest bardziej korzystna w stosunku do dotacji mogących wystąpić później. Ponieważ jest to ulga podatkowa, ulga w wysokości 1000 USD zmniejsza wartość należnego podatku o taką samą sumę.

Z inicjatywy tej mogą skorzystać tylko projekty komercyjne; przedsiębiorstwa komunalne i agencje rządowe nic na niej nie zyskają, gdyż są zwolnione z podatków. Zachęty te mogą być ograniczone czasowo, co oznacza, że mogą być dostępne tylko w szczególnym okresie projektu. Długoterminowa dostępność ulg mogłaby natomiast zwiększyć pewność rynkową projektu poprzez ciągłe wsparcie w redukcji kosztów w trakcie budowy instalacji.

Aby znacznie zmniejszyć koszty całkowite, dotacje takie nie mogą być zbyt restrykcyjne. W przypadku naziemnego i podziemnego zgazowania nie powinny się ograniczać tylko do innowacyjnej części (podsystemu gazyfikacji), ale powinny obejmować cały projekt.

3.1.2. Przyspieszona amortyzacja

Mechanizm ten polega na zastosowaniu większych stawek amortyzacji w początkowych latach cyklu życia projektu, co wpływa na zmniejszenie płaconych podatków w tym okresie. Przyspieszona amortyzacja przeważnie lepiej wpasowuje się w korzyści przychodowe, ponieważ zmniejsza wypływy pieniężne związane z podatkami w pierwszej połowie cyklu życia aktywów. Polepszają się tym samym przepływy pieniężne w czasie, w którym efekt dyskontowania jest istotny ekonomicznie.

Różne rodzaje amortyzacji nie zmieniają wartości podatku w całym okresie projektu, jednak ze względu na efekt dyskonta, wpływy z podatku do budżetu w przypadkach liniowej i przyspieszonej amortyzacji nie są sobie równe.

3.1.3. Produkcyjne zachęty podatkowe

Inicjatywa ta polega na zwolnieniu inwestora z podatku od wyprodukowanej energii do momentu, gdy całkowita wartość podatku równa się z uzgodnioną ulgą. Wynika z tego,

że z dotacji tej można korzystać tylko wtedy, gdy produkuje się energię, co pozwala rządowi uniknąć ryzyka związanego z technologią projektu.

Stosując taką zachętę, koszty produkcji niskowęglowej energii elektrycznej są mniejsze poprzez oszczędności podatkowe. Także w tym przypadku, korzyści podatkowe mogą być ograniczone zarówno do pewnego okresu, jak i w skali roku. Z ulgi mogą skorzystać tylko projekty komercyjne.

Ulgi produkcyjne nie są uznawane w okresie, w którym instalacja nie generuje energii, co zmniejsza zdyskontowaną wartość oszczędności. W związku z tym, przydatność tego mechanizmu w początkowym etapie projektu jest ograniczona.

3.1.4. Zachęty podatkowe na składowanie CO₂

Mechanizmy takie można wykorzystywać tylko wtedy, gdy instalacja pracuje i składowuje CO₂. Ulgi tego typu mogą przyczynić się do obniżenia kosztów i zachęcić do wyższego poziomu wychwytywania i składowania CO₂. Mogą wspierać duże projekty CCS poprzez ustalenie minimalnego progu wychwytu tego gazu.

Zachęty tego typu mogą zniechęcać do korzystania z najlepszych paliw na rzecz paliw generujących większe ilości CO₂. Dla przykładu, projekt CCS, którego najlepszym rozwiązaniem byłoby wykorzystywanie gazu ziemnego, może zostać zmieniony na mniej wydajną technologię węglową (wykorzystującą węgiel gorszej jakości) po to, aby generować więcej CO₂/kWh.

Mechanizm ten, podobnie jak produkcyjne zachęty podatkowe, może być wykorzystany dopiero wtedy, gdy instalacja pracuje, co zmniejsza jego istotność ze względu na efekt dyskonta.

3.1.5. Zachęty podatkowe – przykłady stosowania

Przykładami inicjatyw podatkowych, stosowanych w ostatnich latach w USA, były:

- ✧ ulgi podatkowe na produkcję niekonwencjonalnych paliw, łącznie z produkcją gazu syntezowego z węgla – ustanowione przez *Section 29 The Energy Tax Act of 1978* (Booz i in. 2004),
- ✧ inwestycyjne zachęty podatkowe ustanowione przez *Sec 1351 Clean Coal Technology Energy Policy Act of 2003* (Booz i in. 2004),
- ✧ 800 mln USD na projekty IGCC, 500 mln USD na inne typy bloków węglowych z CCS, 350 mln USD na nieenergetyczne projekty zgazowania ustanowione przez *The 2005 Energy Policy Act* (AlJuaied 2010),
- ✧ 2,5 mld USD dla sektora energetyki oraz przemysłowej gazyfikacji ustanowione w *HR 1424 Emergency Economic Stabilization Bill 2008* (AlJuaied 2010).

Przykładem inicjatywy tego typu w Unii Europejskiej był program pod nazwą *Energy-Tax Exemption for Certain Uses of Solid Fuels*, ustanowiony w Czechach. Program zwalniał określone instalacje (kogeneracyjne) bazujące na paliwach kopalnych z konieczności opłat energetycznych (OECD 2013).

3.2. Gwarancje kredytowe

Gwarancje kredytowe oznaczają zabezpieczenie przez rząd pożyczki na projekt, w uzasadnionych przypadkach nawet do 100% wartości. W większość przypadków, aby zminimalizować ryzyko, rząd wymaga od inwestora znaczącego udziału kapitałowego.

Działanie takie ma na celu zachęcenie inwestorów realizujących wczesnokomercyjne projekty zgazowania węgla oraz nieuregulowanych operatorów. W wielu przypadkach mają oni mniejsze ratingi kredytowe od jednostek użyteczności publicznej, dlatego też podobne inicjatywy mogą zagwarantować im racjonalne warunki kredytowe.

Mechanizm ten ma korzystny wpływ na średnioważony koszt kapitału, ponieważ obniża odsetki, zwiększa okres amortyzacji długu oraz zwiększa lewar finansowy. Zwiększa również wiarygodność kredytu, co gwarantuje rząd pożyczkodawcom. Z perspektywy rządu, gwarancje tego typu pozwalają rozłożyć wsparcie na różne projekty, co w stosunku do takich inicjatyw wypada korzystniej niż ulgi podatkowe.

Uzyskanie gwarancji jest jednak procesem złożonym. W niektórych przypadkach rząd może wymagać dodatkowego zabezpieczenia w postaci aktywów z innych projektów. W niektórych przypadkach może to być warunek nie do przejścia, ze względu na narażenie zbyt wielu aktywów.

Przykładami stosowania podobnych mechanizmów w USA były następujące programy:

- ✧ program gwarancji kredytowej ustanowiony przez *Federal Non-Nuclear Energy Research and Deployment Act of 1974*. Upoważniał on Departament Energii (ang. *Department of Energy*, DOE) do gwarantowania kredytu i odsetek związanych z konstrukcją oraz rozruchem demonstracyjnych instalacji do produkcji alternatywnych paliw z węgla lub innych paliw kopalnych (Financial... 2005);
- ✧ gwarancje kredytowe na bloki energetyczne oparte na zgazowaniu węgla o minimalnej wielkości 400 MW – ustanowione przez *Sec 412 Coal Gasification Energy Policy Act of 2000* (Financial... 2005);
- ✧ program gwarancji kredytowej (8 mld USD) na zaawansowane czyste technologie węglowe ustanowione przez *The 2005 Energy Policy Act* (AlJuaied 2010);
- ✧ *3 Party Covenant* układ finansowo-regulacyjny pomiędzy rządem, komisją użyteczności publicznej oraz inwestorem kapitałowym, który zapewnia rządowe gwarancje kredytowe (do 80% całkowitych kosztów inwestycyjnych, 30-letni okres wiarygodności) dla projektów IGCC (U.S. Department... 2009).

3.3. Programy kredytowe

Programy polityki kredytowej to programy realizowane przez departamenty i agencje rządowe, stosowane do różnych celów politycznych. Programy te wykorzystują bezpośrednie pożyczki i linie kredytowe i mają na celu poprawę niedoskonałości rynku kapitałowego lub zmniejszenie kosztów kredytu. Poprzez dostęp do kapitału na korzystniejszych warunkach (niższe oprocentowanie, dłuższy termin spłaty, mniejsze wymagania i zabezpieczenia) i zwiększenie dźwigni finansowej, podobne mechanizmy mogą znacznie poprawić ekonomikę wspieranych projektów.

Genezą takiego podejścia jest fakt, że banki komercyjne mogą być źródłem finansowania bardzo dużych projektów infrastrukturalnych, ale tylko do pewnego stopnia. Są bowiem ograniczone zarówno prawnie, jak i wewnętrznie co do ryzyka jednego projektu.

Przykładami jednostek w Unii Europejskiej, które stosują podobne mechanizmy, są (ING, PWC 2011):

- ✧ Europejski Bank Inwestycyjny – posiada obecnie 265 zaaprobowanych projektów (w tym 47 w branży energetycznej), których finansowanie przewidziane jest na najbliższe lata. Kolejne 231 projektów (w tym 47 energetycznych) podlega aktualnie ocenie;
- ✧ Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju – prowadzi działalność w 29 krajach Europy Środkowej i Wschodniej oraz Azji. W 2009 r. instytucja ta zainwestowała w różne projekty 7,9 mld EUR;
- ✧ Nordic Investment Bank – inwestuje w krajach UE, a także na rynkach wschodzących. Na koniec 2009 r. instytucja ta posiadała 13,8 mld EUR udzielonych kredytów, głównie na projekty w dziedzinie ochrony środowiska.

3.4. Granty rządowe, dotacje

Granty rządowe i dotacje należą do grupy bezpośredniego wsparcia finansowania, które zmniejsza całkowity koszt projektu. Działania takie są najczęściej wykorzystywane do projektów badawczych, rozwojowych i demonstracyjnych (ang. *Research, Development and Demonstration*, RD&D).

Mechanizm polega na tym, że rząd pokrywa procentową część kosztów projektów. Kandydaci mogą być zobligowani do zwrotu do 100% wsparcia w przypadku komercyjnego sukcesu technologii. Wsparcie to redukuje początkowe koszty i ma duże znaczenie nawet wtedy, gdy technologia nie osiągnie zakładanego poziomu.

Bezpośrednie dotacje wpływają w prosty sposób na obniżenie kosztów. Nawet dotacje, które wymagają spłaty są korzystne, ponieważ są równoznaczne z kredytami preferencyjnymi. Niektóre dotacje mogą wymagać dodatkowego zabezpieczenia finansowego. Wnioski, mowy, prowadzenie dokumentacji i sprawozdawczości może być trudniejsze niż przy prowadzeniu normalnych praktyk biznesowych, natomiast relacje pomiędzy jednostkami federalnymi i firmami mogą być skomplikowane i prowadzić do zakłócenia projektów.

Przykładami stosowania podobnych mechanizmów w USA były następujące programy:

- ✧ *Energy Security Act of 1980* ustanowił U.S. Synthetic Fuels Corporation, która miała udzielić pomocy finansowej pięciu projektom paliw syntetycznych na skalę komercyjną (O'Brien i in. 2004);
- ✧ bezpośrednie dofinansowanie do projektów określonych w ustawie *Sec 411 Coal Technology Loans Energy Policy Act of 2003*, w sumie 125 mln USD (Booz i in. 2004);
- ✧ *FUTUREGEN* – program DOE związany z demonstracyjnymi generatorami IGCC na skalę przemysłową. Całkowita wartość wsparcia do 2009 roku to 290 mln USD (U.S. Department... 2009);
- ✧ *CCPI (Clean Coal Power Initiative)* – program DOE promujący instalacje CCS – 200 mln USD każdego roku od 2006 do 2014. Maksymalne dofinansowanie to 50%. Ustanowione przez *Sec 401 CCPI Energy Policy Act of 2003* (Booz i in. 2004).

Przykłady takich mechanizmów w Europie to:

- ✧ 1978–1989 – *DemoProgramme LG* (186 mln EUR). W ramach programu zrealizowano takie projekty jak: HTW Gasifier w Berrenrath, British Coal Gasifier w Cheltenham, Prenflo Gasifier w Furstenhausen, BGL Gasifier w Westfield (Howener 2005);
- ✧ 1984–1994 – 1th to 3th Framework Programme (Howener 2005);
- ✧ 1987–1988 – *Energy Programmes, Gasification*. Demonstracyjny blok zgazowania węgla brunatnego z wykorzystaniem wysokotemperaturowego procesu Winklera. Projekt realizowany w Wesseling, Niemcy (<http://cordis.europa.eu/>);
- ✧ 1989–1996 – *Joule, Joule II, Joule Extension* (Howener 2005);
- ✧ 1992–1994 – *APAS* (Howener 2005);
- ✧ 1989–2002 – *Thermie Programme and FP 4 and 5*. W ramach programu zrealizowano podziemne zgazowanie w Teruel oraz 335 MW IGCC w Puertollano (55 mln EUR) (IGCC/CCS... 2006), a także 400 MW blok IGCC trzeciej generacji we Vresova w Czechach (<http://cordis.europa.eu/>);
- ✧ 2007–2016 – *Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel*. Projekt realizowany w Katowicach. Projekt związany z rozwojem technologii produkcji wodoru podczas podziemnego zgazowania węgla (<http://cordis.europa.eu/>);
- ✧ 2009–2013 – *7th Framework Programme*. W ramach programu realizowany jest projekt opracowania technologii turbiny niskoemisyjnej dla syngazu bogatego w wodór (Bruksela) (<http://cordis.europa.eu/>);
- ✧ 2010–2015 *Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii*. Projekt realizowany w Polsce. Całkowity budżet projektu obejmuje dofinansowanie z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (80 mln zł) oraz wkład własny partnerów przemysłowych, wynoszący około 10 mln zł. W ramach projektu powstaną dwie pilotowe instalacje zgazowania węgla: ciśnieniowy reaktor z cyrkulującym złożem fluidalnym ze zgazowania węgla z wykorzystaniem CO₂ jako czynnika zgazowującego oraz podziemna instalacja zgazowania węgla kamiennego powietrzem wzbogaconym w tlen (Strugała i in. 2011).

3.5. Przydział dodatkowych uprawnień w ramach systemu handlu emisjami

Przydział dodatkowych uprawnień polega na przydzielaniu dodatkowych uprawnień do emisji CO₂ pod warunkiem spełniania określonych wymagań (standardy generatora energii, wykorzystywane paliwo, składowanie CO₂ itp.).

Inicjatywa ta może zachęcić firmy do inwestowania w CCS, jednak przydzielenie dodatkowych uprawnień zmniejszy fundusze, które mogłyby być przeznaczone na inne inicjatywy związane z ograniczeniem emisji CO₂. Niektóre elementy systemu (rabaty przewidziane dla klientów, metody przydzielania uprawnień) mogą zostać zaprojektowane w sposób, który może kolidować z inicjatywami klientów i firm.

Przykładem takiego wsparcia jest system obrotu prawami do emisji CO₂ w UE wprowadzony poprzez *Dyrektywę Parlamentu 2003/87/WE* z dnia 13 października 2003 r. (ING, PWC 2011; Woźniak 2012).

3.6. Kontrakty na różnicę cen CO₂

Inicjatywa ta polega na wprowadzeniu kontraktów na różnicę cen CO₂, co pozwoliłoby inwestorom uniezależnić się od wahań cen. Kontrakt taki określałby cenę bazową i w przypadku ceny rynkowej mniejszej od tej wartości instalacja CCS otrzymywałaby odpowiednie wyrównanie.

Korzystając z takiego rozwiązania inwestorzy mogliby zabezpieczyć się przed ryzykiem niskich cen. Ryzyko nadzwyczajnych zysków w przypadku wysokich cen może być ograniczone przez kontrakty dwukierunkowe, co uczyniłoby projekt bardziej akceptowalnym politycznie. Mechanizm taki mógłby być przedstawiony jako instrument zarządzania ryzykiem, co uczyniłoby go bardziej przystępnym dla ustawodawców.

W przypadku możliwości handlu takimi instrumentami, kontrakty mogłyby być kupowane przez inne organizacje w celach, które ciężko przewidzieć. Problem może również pojawić się przy ustalaniu ceny bazowej CO₂, ze względu na znaczną liczbę czynników, które na nią wpływają.

3.7. Programy ubezpieczeniowe

Rządowe programy ubezpieczeniowe obejmują szeroki zakres ryzyka, którego sektor prywatny nie chce pokryć. Działania takich programów mogą się różnić zakresem, długością zaangażowania, częstotliwością aktywacji i budżetem.

Wielkość i władza rządu zapewnia wyjątkową ofertę ubezpieczeniową, której prywatny rynek nie jest w stanie zapewnić. Fiskalne możliwości rządu sprawiają, że może on ponieść większe straty w przypadku, gdyby rezerwy ubezpieczeniowe były niewystarczające. Ponadto, rząd może być w stanie odzyskać część tych strat, na przykład poprzez sprzedaż odzyskanych aktywów.

Programy ubezpieczeniowe mogą mieć różną przydatność w przemyśle, ale ich głównym celem jest zazwyczaj zwiększenie stabilności i przewidywalności działalności gospodarczej.

Przykładem zastosowania takiego mechanizmu był ustanowiony w 2005 roku program ubezpieczenia ryzyka związanego z opóźnieniami, za który odpowiedzialny był DOE (Berg 2007).

3.8. Lokalne inicjatywy

Wsparcie finansowe samorządów terytorialnych zazwyczaj nastawione jest na rozwój gospodarczy (wzrost zatrudnienia, pomoc w rozwoju lokalnym firmom, wykorzystanie lokalnych zasobów naturalnych) lub poprawę stanu środowiska. Jednostki terytorialne mogą jednak stymulować różne projekty poprzez:

- ✧ inicjatywy podatkowe: możliwość stosowania przyspieszonej amortyzacji, inicjatywy związane z zatrudnieniem, ulgi inwestycyjne polegające na zwolnieniu lub obniżki podatku od nieruchomości;

- ✧ umowy odbiorcze – samorządy terytorialne mogą stać się odbiorcami produktów generowanych w projekcie. Długoterminowe umowy sprzedaży mogą być istotnym założeniem w strukturze finansowania referencyjnego zakładu;
- ✧ przyspieszone pozwolenia – samorządy terytorialne mogą znacznie skrócić cykl rozwoju projektu. Dla dużych projektów, oszczędności czasowe mogą oznaczać znaczące oszczędności w całkowitych kosztach.

4. Niefinansowe mechanizmy wsparcia

Opisane powyżej finansowe metody wsparcia będą miały największy wpływ na zmniejszanie ryzyka biznesowego wczesnych komercyjnych projektów zgazowania węgla, aczkolwiek nie należy tutaj zapominać o innych, niefinansowych inicjatywach, które mogą także – indywidualnie lub zbiorowo – pomóc w rozwoju czystych technologii węglowych. Niektóre z nich to (IGCC/CCS... 2006):

- ✧ efektywna edukacja regulatorów, organizacji środowiskowych, inwestorów kapitałowych oraz instytucyjnych organów decyzyjnych, ze zwróceniem uwagi na korzyści technologii zgazowania węgla,
- ✧ jednolite standardy w wielu jurysdykcjach związane z lokalizacją oraz pozwoleniami na projekty zgazowania węgla,
- ✧ „gwarancje wydajnościowe instalacji” – mogą być oferowane przez firmy inżynierskie, zaopatrzeniowe i budowlane w połączeniu z dostawcami sprzętu, celem certyfikacji kosztów budowy, harmonogramu i ryzyka związanego z zakładaną wydajnością oraz gwarancji operacyjnych i środowiskowych dla inwestora,
- ✧ konsorcja IGCC, które mogą zostać utworzone przez umowy między firmami celem zapewnienia kompleksowej oferty inżynierii, rozwoju, budowy i eksploatacji urządzeń IGCC,
- ✧ projekty instalacji referencyjnych – konsorcja IGCC mogłyby również rozwijać bloki referencyjne, które byłyby podstawą do optymalizacji i zmniejszenia kosztów projektów technicznych,
- ✧ współpraca inwestorów z agencjami rządowymi oraz lokalnymi przy rozpatrywaniu krajowych, regionalnych standardów energetycznych i środowiskowych,
- ✧ rządowe lub lokalne odszkodowania związane z produktami ubocznymi (żużel, wodór, przechowywane CO₂).

Zakończenie

Dotacje udzielane przez rządy branżom zajmującym się wydobywaniem i przetwórstwem paliw kopalnych, które powodują obniżenie kosztu produkcji produktu finalnego, pod-

niesienie ceny uzyskiwanej przez producentów lub obniżenie ceny płaconej przez odbiorców, mogą przybierać różnego rodzaju formy wsparcia, zarówno bezpośredniego, jak i pośredniego i często są zróżnicowane w zależności od tego, czy przynoszą korzyści konsumentom (poprzez obniżenie ceny), czy producentom (poprzez podnoszenie cen, po której mogą oni sprzedawać swoje produkty).

Paliwem, którego udział w światowej strukturze paliw kopalnych wynosi aż 95%, jest węgiel, jednak to nie na nim koncentrują się różnego rodzaju dotacje. Widać to wyraźnie na przykładzie krajów OECD, w których najbardziej dofinansowywanym nieodnawialnym źródłem energii jest ropa naftowa. Wynika to ze znaczących dotacji konsumpcyjnych, które powodują utrzymywanie cen w danym kraju na poziomie niższym od cen na rynku światowym. Wsparcie węgla ma natomiast znaczący udział w dotacjach produkcyjnych i występuje szczególnie w tych krajach, w których surowiec ten zajmuje dominujący udział w strukturze zasobów (Australia, Niemcy, Kanada, USA). Kraje te przejawiają największe zainteresowanie rozwojem zdolności produkcyjnych technologii zgazowania węgla, czego potwierdzeniem są stosowane w nich różne mechanizmy wsparcia, przede wszystkim finansowego. Są to zachęty podatkowe, gwarancje i programy kredytowe, bezpośrednie granty, programy ubezpieczeniowe, czy metody związane z uprawnieniami do emisji CO₂. Mechanizmy te pomagają stymulować pierwsze wdrożenia i późniejszą komercjalizację tego typu projektów. Oczywiście należy tutaj zauważyć, że technologie zgazowania węgla są w różnych stadiach rozwoju, niektóre na etapie badań, inne w stadium obiektów demonstracyjnych. Jednakże w większości przypadków brak jest rozwiązań w pełni komercyjnych, a to właśnie pełna komercjalizacja powinna być celem wsparcia finansowego rozwoju tychże technologii.

Literatura

- ALJUAIED M., 2010 – Analysis of financial incentives for Early CCS deployment. Energy Technology Innovation Policy Research Group, Harvard.
- BERG D., 2007 – The Business Case for Coal Gasification with Co-Production, Department of Energy.
- BOOZ, ALLEN, HAMILTON, 2004 – Coal-Based Integrated Coal Gasification Combined Cycle: Market Penetration Recommendations and Strategies, DOE.
- BP, 2012 – Statistical Review of World Energy June.
- Financial... 2005 – Financial Incentives for Deployment of IGCC: A Coal Fleet Working Paper, Bipartisan Coal Conference, Washington.
- HOWENER H., 2005 – Clean coal activities – overview. International Freiberg Conference on IGCC & XtL Technologies, Freiberg.
- IEA, 2011 – World Energy Outlook 2011.
- IGCC/CCS... 2006 IGCC/CCS Federal and State Incentives for Early Commercial Deployment, State Clean Energy and Environment Technical Forum, Final Draft.
- ING, PWC, 2011 – Finansowanie inwestycji energetycznych w Polsce.
- KWAŚNIEWSKI K., STRUGAŁA A., 2013 – Makro- i mikroekonomiczne uwarunkowania rozwoju zgazowania węgla w Polsce. Artykuł przygotowany do druku, KARBO 2013.

- O'BRIEN J., BLAU J., ROSE M., 2004 – Analysis of the institutional challenges to commercialization and deployment of IGCC technology in the U.S. electric industry: recommended policy, regulatory, executive and legislative initiatives. Global-Change Associates.
- OECD, 2013 – Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013.
- RAINELLI M., 1996 – Ekonomia przemysłowa. PWN, Warszawa.
- ROSENBERG W., ALPREN D., WALKER M., 2004 – Financing IGCC 3 Party Convent. Harvard.
- STRUGAŁA A., CZAPLICKA-KOLARZ K., ŚCIAŻKO M., 2011 – Projekty nowych technologii zgazowania węgla powstające w ramach Programu Strategicznego NCBiR. Polityka Energetyczna t. 14, z. 2, s. 375–390.
- U.S. Department... 2009 – U.S. Department of Energy Programs Available for U.S. CS Projects, Coal Utilization Research Council 2009.
- U.S.DOE/NETL, 2010 – Gasification 2010 Worldwide Database.
- WOŹNIAK J., 2012 – Wpływ kosztów wykupu pozwoleń na emisję CO₂ na wzrost ceny energii elektrycznej w Polsce. Polityka Energetyczna t. 15, z. 4, s. 139–149.
- <http://cordis.europa.eu/>

Krzysztof KWAŚNIEWSKI, Paweł GRZESIAK, Radosław KAPŁAN

Support mechanisms of coal gasification investments overview of global solutions

Abstract

This paper presents ways to support investment projects related to coal gasification.

The first part describes fossil fuels subsidies in OECD countries. Such subsidies may be interventions in markets that affect the costs or prices, direct transfer of funds to recipients, assuming some of the risk, or the selective reduction of taxes. The share of support for various fossil fuels in OECD countries in the first half of 2011 and the level of government subsidies for coal in selected OECD countries are shown.

The second part of the paper presents the development of the capacity of coal gasification technology around the world.

In 2010, the global potential of this type of installation was estimated at 36.3 GW_{th} (measured by the production of synthesis gas). Production took place in 53 plants using 201 coal gasification installations. It is assumed the largest increase in synthesis gas production capacity in the years 2011–2016 will occur in North America at 63%, and 34% in Asia, mainly in China. It is predicted that by 2016 the total capacity of coal gasification installations will reach approximately 75.5 GW_{th} (USDOE/NETL 2010).

The third section of this paper describes financial and non-financial methods used in recent years in the United States and the European Union to support such technologies. Financial mechanisms

are divided into the following categories: tax incentives (investment and production tax credits, accelerated depreciation, tax credits for CO₂ storage), guarantees and loan programs, government grants and credits programs, the allocation of additional allowances in the emissions trading system, contracts for differences in the carbon price, insurance programs, and local initiatives.

KEY WORDS: coal gasification, industrial policy, public assistance, financial support mechanisms



Zadanie badawcze „**Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej**” finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych pt.: „**Zaawansowane technologie pozyskiwania energii**”.

