

## CZĘŚĆ II – DYSKUSJA

### Polskie podejście do CCS w świetle aktualnego statusu rozwoju tej technologii

Małgorzata Mika-Bryska<sup>1</sup>, Elżbieta Wróblewska<sup>1</sup>



M. Mika-Bryska E. Wróblewska

**Poland's attitude to CCS in the light of the current status of technology development.**  
Prz. Geol., 63: 30–33.

*Abstract.* CCS is perceived as a key technology for reducing greenhouse gas emissions from burning fossil fuels in installations like power plants, around the world. However, for many complicated reasons the pace of development of this technology is slow and particularly in the European Union there are still problems with launching at least one of expected for some years large scale CCS demonstration projects. The EU directive on geological storage of CO<sub>2</sub> is practically inactive while the European Commission should shortly present an assessment report with proposals of some amendments. The technology needs support by intensified R&D programs as well as by construction of a number of demonstration projects. Also improvement of public perceptions of CCS and effective communicating to people the risks and benefits of such

projects is important. In the EU CCS demo projects were supposed to be stimulated by the so-called NER 300 mechanism under ETS - designed to initiate construction of installation for testing various innovative energy technologies from the area of RES and CCS. On 24 October 2014 the European Council agreed to a new 2030 climate and energy policy framework. This includes a decision to continue and extend the NER300 facility which has raised over €2 billion to support CCS and innovative renewable energy technologies since it was launched in 2010. The new agreement extends the facility to low-carbon innovation in industrial sectors and will have an initial endowment increased to 400 million of EU ETS allowances.

**Keywords:** energy, climate-policy, Clean Coal Technologies (CCTs), CCS

Celem artykułu jest przedstawienie ewolucji poglądów w Polsce na możliwości i perspektywy wdrożenia technologii wychwytu i składowania dwutlenku węgla CCS (ang. *Carbon Capture and Storage*) w okresie od pierwszego pakietu klimatyczno-energetycznego Unii Europejskiej do chwili obecnej, gdy rozpoczęła się dyskusja o konsekwencjach ustalenia przez Radę Europejską na posiedzeniu w Brukseli, w dniach 23–24 października 2014 r., wniosku w sprawie drugiego pakietu na lata 2020–2030. W zapisach konkluzji przewidziano też kontynuację mechanizmu wsparcia dla projektów demonstracyjnych innowacyjnych technologii energetycznych NER 300, w tym CCS w znowelizowanej wersji jako NER 400. Unia Europejska przygotowuje się również do określenia swojej kontrybucji do nowego, międzynarodowego porozumienia, dotyczącego ochrony klimatu COP21, w Paryżu w grudniu 2015 r.

#### STAN ROZWOJU TECHNOLOGII CCS Z POLSKIEJ PERSPEKTYWY

CCS to technologia, która jest postrzegana jako panaceum na konieczność pogodzenia celów redukcji emisji gazów cieplarnianych z praktycznym, szerokim wykorzystaniem węgla w energetyce i branżach energochłonnych. Komisja Europejska (KE) w okresie przyjmowania pierwszego pakietu klimatyczno-energetycznego 3 × 20% w 2008 r. pokładała w nim duże nadzieje na możliwość zapewnienia głębokiej redukcji emisji dwutlenku węgla z instalacji przemysłowych. Stąd w pakiecie tym znalazła się dyrektywa o geologicznym składowaniu dwutlenku węgla

(zwana dyrektywą o CCS) oraz kilka komunikatów KE dotyczących potrzeby rozwoju CCS i budowy dużych projektów demonstracyjnych w UE: w elektrowniach lub zakładach energochłonnych przemysłów, jak rafinerie, huty czy cementownie. Podobnie jak Komisja Europejska, potencjał redukcyjny CCS ocenia Międzynarodowa Agencja Energii.

Możliwości geologicznego składowania CO<sub>2</sub> w Europie, w tym także w Polsce, wydają się nie stanowić przeszkody w zatłaczaniu tego gazu pod ziemię, ale ze względu na brak akceptacji społecznej dla składowania na lądzie zakłada się składowanie CO<sub>2</sub> głównie pod dnem Morza Północnego lub innych mórz otaczających Europę. Możliwości te zostały ocenione jako prawdopodobnie wystarczające na wiele dekad dla całej gospodarki Unii Europejskiej (w projekcie unijnym GeoCapacity oszacowano, że Europa ma potencjał składowania CO<sub>2</sub> na poziomie 300 mld ton).

Technologia wychwytu dwutlenku węgla wydawała się dostępną i sprawdzoną, chociaż co prawda w skali małych projektów technicznych, a nie w elektrowniach lub zakładach przemysłowych, zużywających duże ilości paliw kopalnych, oraz nie po kosztach możliwych do zaakceptowania przez biznes. Podawane często w unijnych opracowaniach przykłady realizowanych, dużych projektów usuwania CO<sub>2</sub> w Europie to instalacje norweskie stosowane do oczyszczania surowego gazu ziemnego z CO<sub>2</sub>, który następnie jest zatłaczany pod dno Morza Północnego i Morza Barentsa (instalacje Sleipner i Shohvit o zdolność

<sup>1</sup> Ministerstwo Gospodarki, Departament Energetyki, Plac Trzech Krzyży 3/5, 00-507 Warszawa; malgorzata.mika-bryska@mg.gov.pl, elzbieta.wroblewska@mg.gov.pl.

ciach sekwestracji odpowiednio ok. 1 i 0,7 mln ton CO<sub>2</sub> rocznie).

Ze względu na potrzebę „dopracowania” technologii CCS do poziomu niezbędnego dla komercjalizacji, Komisja Europejska zaangażowała się w działania na rzecz realizacji Programu Demonstracyjnego CCS, przewidującego pierwotnie uruchomienie do 2016 r. od 8 do 12 projektów demonstracyjnych dużej skali w elektrowniach i przemysłach energochłonnych. W Polsce uznano, że jako kraj silnie uzależniony od węgla jesteśmy szczególnie predestynowani do przetestowania technologii CCS. W przyjętej przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r. „Polityce energetycznej Polski do 2030 r.” znalazły się zapisy o potrzebie budowy co najmniej dwóch projektów demonstracyjnych CCS w Polsce. Czołowe spółki energetyczne rozważyły możliwości udziału w unijnym Programie Demonstracyjnym CCS, a PGE SA podjęła wysiłek przygotowania projektu w Elektrowni Bełchatów, na nowobudowanym wówczas bloku 858 MW na węgiel brunatny. Z kolei Tauron Polska Energia SA, we współpracy z zakładami azotowymi ZAK w Kędzierzynie, przygotował bardzo innowacyjny projekt budowy elektrowni poligeneracyjnej, produkującej energię elektryczną, ciepło oraz produkty chemiczne: metanol i/lub wodór z wykorzystaniem części powstającego w procesie technologicznym CO<sub>2</sub> oraz z instalacją CCS. Paliwem dla obiektu miał być węgiel kamienny wstępnie zgazowywany dla uzyskania wygodnego dla procesów chemicznych i wychwytu CO<sub>2</sub> gazu syntezowego, tj. mieszaniny tlenu węgla i wodoru.

#### **DLACZEGO PROGRAM DEMONSTRACYJNY CCS W UNII EUROPEJSKIEJ, W TYM POLSKI PROJEKT W ELEKTROWNI BELCHATÓW, NIE WYPALIŁ?**

Jednak realizacja planowanych projektów demonstracyjnych CCS, i w Polsce, i w Europie, okazała się trudniejsza, niż początkowo zakładano. Pomimo opracowania instrumentów wsparcia finansowego nie zdecydowano dotąd w UE o podjęciu budowy żadnej instalacji demonstracyjnej o wymaganej przez KE skali (minimum 250 MW). Oferowane przez UE wsparcie finansowe, np. w postaci grantów z Planu Naprawy Gospodarki UE (EERP – Recovery Plan), oraz dofinansowanie ze środków NER 300 okazały się niedostateczne z punktu widzenia interesu wielkich firm energetycznych czy przemysłowych. Polski projekt CCS w Bełchatowie, pomimo uzyskania pozytywnej oceny ze strony Europejskiego Banku Inwestycyjnego EBI oraz KE w ramach pierwszej rundy naboru do programu NER 300, w 2011 r. został, ze względu na brak domknięcia planu finansowego, wycofany z konkursu (niezbędne byłoby zaangażowanie środków krajowych, na co nie było w Polsce zgody politycznej). W drugiej rundzie naboru, w 2013 r., pozytywnie zakwalifikowano jedynie projekt brytyjski White Rose.

Pomimo wysiłków DG CLIMA i Komisarza G. Oettingera nie udało się również doprowadzić do podjęcia ostatecznej decyzji o realizacji projektu holenderskiego ROAD w Rotterdamie, który nie był zgłoszony do programu demonstracyjnego UE, ale jest uznany za najbardziej zaawansowany pod względem uzyskanych zezwoleń prawnych i uzgodnień (pełny komplet). W projekcie ciągle

występuje luka w planie finansowym dotyczącym przewidywanych całkowitych kosztów kapitałowych i eksploatacyjnych projektu, której nie decydują się wypełnić poproszone o to państwa członkowskie, potencjalnie najbardziej zainteresowane wsparciem rozwoju CCS.

Na niechęć przedsiębiorców do inwestowania w projekty demonstracyjne CCS miało i ma wpływ wiele czynników, jak wysokie koszty technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla, niezbędny duży wydatek energii na obsługę ciągu CCS powodujący poważne obniżenie sprawności bloków energetycznych oraz brak perspektywy długoterminowej rentowności projektów. Powyższe czynniki, a także niskie ceny emisji dwutlenku węgla na rynku ETS, rzędu kilku euro, i brak wystarczających zachęt do wprowadzania tej technologii spowodowały, że podmioty gospodarcze nie dostrzegają ekonomicznego uzasadnienia dla inwestycji w CCS, nawet pomimo możliwości dofinansowania.

Wiele projektów zakładających składowanie na lądzie spotkało się z barierą sprzeciwu społecznego. Niektóre państwa członkowskie wprowadziły zakaz składowania CO<sub>2</sub> na swoim terytorium lub ograniczenia tego typu działalności. Ponadto, aby przesłać dwutlenek węgla ze źródła emisji do miejsca jego składowania, konieczna jest odpowiednia infrastruktura transportowa. Jej budowa byłaby tańsza dla poszczególnych firm przy realizacji grupowej, gdyby opracowano wspólne projekty, np. regionalne lub wręcz transeuropejskie. Inwestycje w sieci dla dwutlenku węgla miałyby ułatwić środki CEF (Connecting Europe Facility), jednak w sytuacji oddalającej się perspektywy komercjalizacji CCS, nie wywołał pożądanej przez KE reakcji.

Koszty CCS oceniało kilka ośrodków takich jak Wspólne Centrum Badawcze Unii Europejskiej, Global CCS Institute, Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF), Europejska Platforma Zeroemisyjna ZEP. Tak jak w przypadku innych, dopiero rozwijanych, innowacyjnych technologii, koszty budowy tzw. pierwszej generacji elektrowni z CCS są szczególnie wysokie (odpowiadające 40–90 euro za tonę unikniętej emisji), zatem dla zachęcenia przedsiębiorców do budowy instalacji CCS wymagane jest silne wsparcie, w zasadzie na poziomie pełnych kosztów kapitałowych i operacyjnych. Tym bardziej, iż KE w swoim Programie Demonstracyjnym CCS wskazała za zasadne do realizacji tylko projekty o skali przemysłowej, np. w energetyce instalacje dla bloków energetycznych o mocy co najmniej 250 MW oraz przetestowanie różnych technicznych rozwiązań wychwytu CO<sub>2</sub>, jak *pre-combustion* czy *oxy-fuel*, dotąd badanych tylko w skali pilotowej.

#### **STANOWISKO RZĄDU RP W ODNIESIENIU DO TECHNOLOGII CCS**

Z zapisów „Polityki energetycznej Polski do 2030 r.” wynika, iż jako kraj podeszliśmy do problemu potrzeby rozwoju technologii CCS z należytą powagą. Jednakże zmiana sytuacji gospodarczej w UE od 2008 r., doświadczenia z funkcjonowaniem systemu ETS (spadek cen CO<sub>2</sub>), opór społeczny dla lokalizacji składowisk CO<sub>2</sub> na lądzie, a także sceptycyzm dużych firm europejskich i światowych wobec tej technologii spowodowały zamrożenie projektów w Europie lub odwrót od nich. Do niepowodzenia Progra-

mu Demonstracyjnego CCS Unii Europejskiej przyczyniło się także sztywne podejście KE do konstrukcji modelu finansowania projektów, ponieważ KE nie zgodziła się na 100% wsparcia dla kosztów inwestycyjnych i operacyjnych.

W ubiegłym roku Rada Ministrów RP ustosunkowała się do Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie przyszłości wychwytywania i składowania dwutlenku węgla w Europie. W przyjętym stanowisku stwierdza się, że Polska jest przeciwna ustanowieniu standardu emisji dwutlenku węgla tzw. EPS (*emission performance standard*) lub objęciu CCS systemem wsparcia wzorowanym na instrumentach dla odnawialnych źródeł energii (OZE), jak certyfikaty albo taryfy stałe.

Dla gospodarki UE potrzebna jest obecnie energia po cenie akceptowalnej dla społeczeństwa. Dlatego też trudno oczekiwać pozytywnego podejścia do działań, które skutkowałyby zauważalną jej podwyżką. Aktualnie energetyka węglowa, mimo miliardowych nakładów na OZE, nadal stanowi o ponad 40% produkcji energii elektrycznej w Europie, w Polsce prawie o 84%. Pomimo niewyposażenia elektrowni w technologię CCS węgiel nie musi być postrzegany jako brudne paliwo. Jest szereg perspektywicznych technologii tzw. czystego węgla w znakomity sposób usuwających zanieczyszczenia z procesu spalania i poprawiających sprawność generacji energii elektrycznej oraz ciepła. Niektóre nowe technologie wymagają jak CCS dalszego rozwoju, np. podziemne zgazowanie (lub procesowanie) węgla, a także ogniwa paliwowe, ale wydają się być bardzo obiecujące.

### **JAK OBECNIE POLSKA DZIAŁA NA RZECZ ROZWOJU CCS?**

Po stwierdzeniu braku ekonomicznego uzasadnienia dla budowy dużych projektów demonstracyjnych CCS postanowiono prowadzić badania naukowe na skalę laboratoryjną i pilotową. W realizacji jest program badawczy „Zaawansowane źródła pozyskiwania energii” na lata 2009–2015, obejmujący kilka zagadnień dotyczących najdroższego komponentu w ciągu CCS, tzn. technik wychwytu CO<sub>2</sub>. Program finansowany jest ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz poprzez wkłady sektora biznesowego. Program przewiduje poniżej opisane cztery zadania badawcze.

Zadanie 1 – wysokosprawne zeroemisyjne bloki węglowe zintegrowane z wychwytem CO<sub>2</sub> ze spalin.

Zadanie 2 – technologia spalania tlenowego dla kotłów pyłowych i fluidalnych zintegrowana z wychwytem CO<sub>2</sub>.

Zadanie 3 – zgazowanie węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii.

Zadanie 4 – zintegrowane technologie wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych źródeł.

Aż trzy z powyższych zadań zawierają elementy CCS. W ramach realizacji zadania 2 zaprojektowane i wybudowane zostały dwie instalacje pilotowe wychwytu dwutlenku węgla, które od kwietnia 2013 r. działają w jednostkach spółki Tauron Wytwarzanie – w Elektrowni Łaziska i Elektrowni Łagisza. W Elektrowni Łaziska działa instalacja

aminowego usuwania CO<sub>2</sub> ze spalin, a w Elektrowni Łagisza instalacja wykorzystująca technikę wychwytywania CO<sub>2</sub> metodą zmiennociśnieniową. Koszty zbudowania instalacji pilotowych, w wysokości 8,8 mln zł, zostały pokryte ze środków Grupy Tauron – partnera przemysłowego programu.

Testy w warunkach przemysłowych umożliwiają określenie wpływu podstawowych parametrów pracy zastosowanych urządzeń na sprawność przebiegu badanych procesów. Wyniki przyczynią się do optymalizacji układów usuwania CO<sub>2</sub> ze spalin oraz opracowania założeń procesowych do budowy tego typu instalacji w większej skali.

### **PILOTOWA INSTALACJA WYCHWYTU CO<sub>2</sub> W ELEKTROWNI ŁAGISZA**

Prowadzone są również prace dotyczące badania struktur geologicznych i petrologiczno-stratygraficznych parametrów geologicznych systemów sekwestracyjnych w Polsce, przydatnych do składowania CO<sub>2</sub> – zwłaszcza pod kątem ich bezpieczeństwa, często i niezasadnie kwestionowanym w debacie publicznej. Instytuty naukowe i wyższe uczelnie biorą także udział w projektach z zakresu CCS finansowanych ze środków norweskich oraz z programów badawczych UE.

Polska wykazuje też aktywność na arenie międzynarodowej w dyskusjach dotyczących CCS. W dniach 27–30 listopada br. w Warszawie odbyła się doroczna konferencja międzynarodowej organizacji zajmującej się technologią CCS tj. Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF – organizacja z siedzibą w Departamencie Energii USA, skupiająca obecnie 22 państwa członkowskie i Komisję Europejską). Polska przystąpiła do CSLF w 2009 r., zgłaszając projekt CCS w Elektrowni Bełchatów. Na sesji w br. przedstawiciele Polski zaprezentowali poglądy rządu RP w odniesieniu do CCS oraz stan aktualnych krajowych prac badawczo-rozwojowych w Polsce w tej dziedzinie.

### **ZAKOŃCZENIE**

W celu ograniczenia emisji szkodliwych substancji ze spalania paliw kopalnych, przede wszystkim węgla (jak pyły, tlenki siarki, tlenki azotu, rtęć, a także dwutlenek węgla), konieczna jest w Unii Europejskiej i w Polsce wymiana istniejących elektrowni na nową generację o znacznie wyższych sprawnościach wytwarzania energii, a więc jednostkowo mniejszej, nawet o 30%, emisji CO<sub>2</sub> lub zmodernizowanie istniejących instalacji spalających paliwa kopalne. Poza tym warto pracować nad rozwojem technologii wykorzystania CO<sub>2</sub>, aby możliwe było zagospodarowanie wychwytywanego dwutlenku węgla. Niezbędne są również kampanie informacyjne dla społeczeństwa, przekonujące do potrzeby wprowadzania nowych technologii, w tym ewentualnie także projektów CCS. Jednakże wobec faktu istnienia w UE najwyższych cen energii na świecie koszty CCS musiałyby znacząco się obniżyć.

Obecnie Komisja Europejska dokonuje ewaluacji dyrektywy o CCS na mocy artykułu 38 i przygotowuje sprawozdanie dla Rady i Parlamentu Europejskiego. Jednym z celów tego przeglądu jest sprawdzenie, czy jest

potrzebne i wykonalne ustanowienie obowiązkowych wymogów dotyczących standardów emisji dla wszystkich nowych dużych instalacji energetycznego spalania wytwarzających energię elektryczną, zgodnie z art. 9a dyrektywy 2001/80/WE oraz zaproponowanie ewentualnych zmian. Jak się wydaje Polska w kwestii ewentualnej rewizji tej dyrektywy powinna opowiedzieć się za rozważeniem takiej opcji na późniejszym etapie – po uzyskaniu doświadczeń z funkcjonowania na świecie co najmniej kilku obiektów CCS o przemysłowej skali, niekoniecznie na terenie UE oraz wtedy, gdy uzyskane zostaną rzeczywiste dane o kosztach, nie zniekształcone ubocznymi dochodami z praktyk sprzedaży CO<sub>2</sub> na potrzeby wspomaganiania wydobywania ropy EOR.

Obecny stan dojrzałości technologii CCS nie pozwala na przewidywanie szybkiej komercjalizacji tej technologii ani na szersze rozważanie opcji bio-CCS, tj. wychwytu CO<sub>2</sub> w instalacjach opartych na biomasie lub współspalaniu węgla z biomasą. Nie ma również uzasadnienia ekonomicznego dla ewentualnego wprowadzenia standardu emisji CO<sub>2</sub> do dyrektywy o emisjach przemysłowych IED lub do konkluzji ws. najlepszych dostępnych technik BAT w celu administracyjnego wymuszenia wdrożenia CCS.

Inna propozycja – objęcia obiektów CCS wsparciem podobnym do instrumentów stosowanych do OZE (taryfy *feed-in*, certyfikaty, *contracts for differences*) – może być przedmiotem dyskusji w państwach szczególnie zainteresowanych przyspieszeniem rozwoju CCS, jednak bez narzucania obowiązku w tym zakresie w całej UE. Przedwczesne wydają się też być postulaty budowy sieci przesyłowych dla dwutlenku węgla. Natomiast za uzasadnione uznać można prowadzenie badań geologicznych dokumentujących potencjał składowania geologicznego.

Dopracowanie technologii CCS, w szczególności technik wychwytu CO<sub>2</sub>, wymaga kontynuacji projektów badawczo-rozwojowych i pilotażowych, nakierowanych na uzyskanie obniżki kosztów wychwytu (obecnie najbardziej kosztotwórczego komponentu ciągu CCS). Wydatek energii niezbędny do poniesienia w najlepiej na razie opanowanej technicznie opcji wychwytu po spalaniu, tzw. *post-combustion*, spowodowałby znaczne obniżenie sprawności obecnie budowanych bloków energetycznych – nawet do poziomów charakterystycznych dla elektrowni z lat 60. i 70. ub. wieku. Doprowadzenie do tak wysokiej obniżki sprawności elektrowni i konieczności zużycia zwiększonych ilości węgla wydaje się być nieracjonal-

nym działaniem, w szczególności przy aktualnych niskich cenach uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, a także postępowaniem wbrew strategii poprawy efektywności energetycznej w UE.

Przyszłość węgla w Europie powinna opierać się o stabilną strategię rozwoju. Wyzwaniem jest, aby miks energetyczny Unii Europejskiej po 2030 r. dawał możliwość stałego wzrostu gospodarczego z zachowaniem bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich oraz szybkość rozwoju nowych technologii energetycznych, w tym czystych technologii węglowych.

## LITERATURA

- BUSINESS models for commercial CO<sub>2</sub> transport and storage: Delivering large-scale CCS in Europe by 2030, European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants, June 2014.
- DYREKTYWA Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych.
- DYREKTYWA 2009/31/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie geologicznego składowania dwutlenku węgla oraz zmieniająca Dyrektywy Rady 85/337/EWG, 96/61/WE, Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/WE, 2001/80/WE, 2004/35/WE, 2006/12/WE i Rozporządzenie (WE) nr 1013/2006 oraz Accompanying document to the proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the geological storage of carbon dioxide Impact Assessment.
- KOMUNIKAT Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 27.03.2013 r. ws. przyszłości wychwytywania i składowania dwutlenku węgla w Europie.
- KOMUNIKAT Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego z dnia 10.01.2007 r. – Zrównoważona produkcja energii z paliw kopalnych: cel – niemal zerowa emisja ze spalania węgla po 2020 r.
- KOMUNIKAT Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 22.11.2007 r. – Europejski strategiczny plan w dziedzinie technologii energetycznych – SET Plan – Droga do niskoemisyjnej technologii przyszłości.
- KOMUNIKAT Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 23 stycznia 2008 r. – Wspieranie podejmowania na wczesnym etapie działań demonstracyjnych w dziedzinie zrównoważonej produkcji energii z paliw kopalnych.
- PLAN działania Unii Europejskiej z dnia 15.12.2011 r. w zakresie energii do roku 2050.
- PLAN działania Unii Europejskiej z dnia 8.03.2011 r. prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną w roku 2050.
- THE GLOBAL status of CCS 2014, Global CCS Institute
- CCS and the Electricity Market, European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants, October 2014.
- THE COSTS of CO<sub>2</sub> Capture, Transport and Storage: Post-demonstration CCS in the EU, European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants.