Dr hab. Jerzy Winiarski
Wydział Zarządzania i Informatyki
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

Efekty ekonomiczne i ekologiczne wprowadzenia nowoczesnej technologii w energetyce (na przykładzie elektrociepłowni)

W artykule przedstawiono optymistyczne poglądy Autora na wielkość limitów emisji gazów cieplarnianych przyznanych Polsce. Jak wiadomo limity przyznane przez Komisję Europejską nie są tak duże jak chciał polski rząd. Wiele elektrowni polskich protestuje przeciw rozdzielonym uprawnieniom w energetyce.

(Przyp. Redakcji)

W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, w związku z zaostrzeniem w Polsce wymagań w zakresie ochrony środowiska, w elektrowniach i elektrociepłowniach musiano podjąć realizację wielu przedsięwzięć proekologicznych. Najważniejsze z nich dotyczyły znacznego zmniejszenia emisji zanieczyszczeń odprowadzanych do powietrza atmosferycznego. Wynikało to z faktu, że energetyka była i jest głównym sprawcą jego zanieczyszczenia.

Najważniejszą regulacją prawną na początku lat dziewięćdziesiątych, było rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 12 lutego 1990 roku w sprawie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem, które określało dopuszczalne do wprowadzenia do powietrza ilości dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i pyłu powstające w procesie energetycznego spalania paliw. Dotyczyło ono zarówno istniejących instalacji jak i nowych, uruchomionych po 31 grudnia 1994 roku. Rozporządzenie to określiło także normy po 1997 roku oraz stężenia niektórych substancji zanieczyszczających powietrze w obszarach specjalnie chronionych i pozostałych.

W elektrowniach i elektrociepłowniach musiano podjąć decyzje o tym czy modernizować istniejące instalacje, czy budować całkiem nowe, wykorzystujące nowoczesne technologie. Chociaż budowa nowoczesnych instalacji wymaga znacznie wyższych nakładów inwestycyjnych, w wielu przedsiębiorstwach wybrano takie rozwiązanie. Dotyczy to także przedsiębiorstwa będącego przedmiotem omawianych badań, przykład którego zostanie przedstawiony w niniejszym artykule. Pozostanie ono jednak anonimowe, jako że zastrzegł to sobie przedstawiciel przedsiębiorstwa.

Nowoczesne technologie wykorzystywane w energetyce

Bardziej efektywne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła sprowadza się do poprawy sprawności przemian energetycznych w elektrowniach i elektrociepłowniach. Istotnym tego elementem jest produkcja energii elektrycznej i ciepła w tzw. skojarzeniu. Im wyższa jest sprawność, tym mniej paliwa potrzeba do wyprodukowania tej samej ilości energii, co z kolei powoduje zmniejszenie emisji pyłu, SO_2, NO_x, CO_2 oraz odpadów poprodukcyjnych. Ponadto poprawa sprawności elektrowni i elektrociepłowni jest obecnie istotnym, ekonomicznie uzasadnionym działaniem obniżającym emisję CO_2, czyli gazu cieplarnianego.

O ile sprawności nowych bloków energetycznych elektrowni w latach sześćdziesiątych, siedemdziesiątych i osiemdziesiątych nieco przekraczały 30%, to na początku lat dziewięćdziesiątych nowo budowane energetyczne bloki węglowe charakteryzowały się sprawnościami przekraczającymi 40%. Sprawności powyżej 40% można uzyskać także wykorzystując kotły fluidalne (PFBC) oraz układy gazowo-parowe zintegrowane ze zgazowaniem węgla (IGCC).

W związku z wykorzystaniem w polskiej energetyce przede wszystkim węgla do produkcji energii istotne jest wykorzystanie czystych technologii węglowych. Technologie „czystego spalania węgla" są rozwijane w czterech kierunkach:

- oczyszczanie węgla przed spalaniem,
- oczyszczanie spalin,
- stosowanie szczególnych technologii spalania,
- konwersja węgla.

O ile oczyszczanie węgla przed spalaniem nie zawsze zapewnia dotrzymanie obowiązujących norm, a konwersja węgla jest technologią drogą i wykorzystywaną obecnie na niewielką skalę w świecie, wykorzystuje się głównie oczyszczanie spalin i stosuje technologię spalania w tzw. złożu fluidalnym.

Ta ostania technologia jest coraz częściej stosowana zarówno w krajach rozwiniętych gospodarczo jak i w Polsce. Zakłada się, że w 2010 roku nawet około 7% energii w Polsce może być produkowane przez kotły fluidalne. W kraju zbudowano już kilkanaście takich obiektów.

Zaletą tej technologii jest wysoki stopień odsiarczania (90–95%) i odazotowania (60–80%), a technologia PFBC umożliwia zwiększenie sprawności powyżej 40%. Ponadto w złożu fluidalnym można spalać różne paliwa, nawet niskokaloryczne i wysoko zapopielone paliwa odpadowe.

Spośród trzech metod: AFBC, PFBC i CFBC najmniejszych nakładów wymagają metody spalania w złożu fluidalnym przy ciśnieniu atmosferycznym (AFBC) oraz w cyrkulacyjnym złożu fluidalnym (CFBC). Metody te są już obecnie konkurencyjne przy wytwarzaniu energii w stosunku do technologii konwencjonalnych. Natomiast metoda PFBC jest znacznie kosztowniejsza w zastosowaniu uwzględniając zarówno nakłady inwestycyjne jak i koszty eksploatacyjne.

Korzyści ekonomiczne i ekologiczne wprowadzenia nowej technologii spalania w złożu fluidalnym na przykładzie elektrociepłowni

Zakład na początku lat dziewięćdziesiątych był ciepłownią wyposażoną w kotły wodne i parowe produkujące tylko ciepło. Wówczas podjęto decyzję o przekształceniu zakładu w elektrociepłownię wytwarzającą energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu przy wykorzystaniu kotła fluidalnego. Istotnym uwarunkowaniem decyzji było wprowadzenie zaostrzonych regulacji w zakresie ochrony środowiska.

Wprowadzenie nowej technologii przyniosło znaczące efekty ekologiczne i ekonomiczne dla zakładu, które przedstawiono porównując lata 1993 i 2003.

W 2003 roku w elektrociepłowni wyprodukowano około 320 MWh energii elektrycznej. Natomiast produkcja ciepła jest obecnie mniejsza o około 10%. W zakładzie zużywa się obecnie 2-krotnie więcej węgla surowego nie wzbogaconego i nieodsiarczonego. Zawartość siarki w węglu w podanym okresie wzrosła około 2,2 razy i wynosiła w latach 1993 i 2003 odpowiednio 0,55% i 1,2%. Wartość kaloryczna spalanego węgla obniżyła się o około 17%, a zakup 1 tony węgla jest tańszy o około 15–20%.

Wykorzystanie kotła fluidalnego powoduje uzyskiwanie znaczących efektów ekologicznych i ekonomicznych. Na przykład w 2003 roku w porównaniu z rokiem 1993 emisja pyłów zmalała 25 razy z 433 ton do 17 ton, a skuteczność odpylania wzrosła z 98,4% do 99,85%. Emisja SO_2 zmalała około 1,4 razy, z 1398 ton do 998 ton, ale jeżeli uwzględnić wzrost zużycia węgla, to redukcja emisji wyniosła nawet około 2,8 razy. Zanotowano także 3,5-krotny spadek emisji NO_X z 704 ton do 200 ton, a w przeliczeniu na 1 tonę spalanego węgla nawet 7-krotny.

Znaczna redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego spowodowała także znaczne obniżenie opłat płaconych przez zakład za korzystanie ze środowiska naturalnego. Przy uwzględnieniu inflacji w latach 1993–2003 zmniejszenie opłat za emisję pyłów wyniosło aż około 15 razy. W przypadku emisji SO_2 opłaty były prawie podobne, ale w przeliczeniu na 1 tonę zużytego węgla były dwukrotnie niższe. Opłaty za emisję NO_x były 2,5-krotnie niższe, ale w przeliczeniu na 1 tonę spalanego węgla były aż 5-krotnie niższe.

Ważnym aspektem jest także fakt, że blok z kotłem fluidalnym spełnia obecnie obowiązujące normy, a ponadto może funkcjonować jeszcze przez ponad 20 lat i będzie spełniał normy zarówno po 2006 roku jak i 2017 roku zgodnie z dyrektywą 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych źródeł spalania paliw (powyżej 50 MW).

Polska do tej Dyrektywy dla źródeł istniejących uzyskała następujące okresy przejściowe:

- 8-letni okres przejściowy trwający od 1 stycznia 2008 r. do 31 grudnia 2015 r. w zakresie emisji SO_2 dla elektrowni, elektrociepłowni, ciepłowni zawodowych oraz elektrociepłowni przemysłowych,
- 2-letni okres przejściowy trwający od 1 stycznia 2016 r. do 31 grudnia 2017 r. w zakresie emisji NO_X dla elektrowni zawodowych oraz elektrociepłowni zawodowych i przemysłowych.
- 10-letni okres przejściowy trwający od 1 stycznia.2008 r. do 31 grudnia 2017 r. w zakresie emisji pyłu dla ciepłowni komunalnych.

Całkowite limity emisji SO_2 w Polsce dla dużych źródeł spalania paliw w 2008 roku określono na 454 tys. ton, w 2010 roku na 426 tys. ton, a w 2012 roku na 358 tys. ton.

Podsumowanie

W latach dziewięćdziesiątych z uwagi na zaostrzenie obowiązujących regulacji i norm w zakresie ochrony środowiska, przedsiębiorstwa musiały zrealizować wiele przedsięwzięć proekologicznych. Mogły modernizować istniejące instalacje lub budować całkiem nowe oparte na nowoczesnych technologiach.

Przedsiębiorstwa, które wprowadziły nowe technologie uzyskały znaczące korzyści zarówno ekonomiczne jak i ekologiczne. W energetyce, gdzie zastosowano, np. kotły fluidalne, uzyskano możliwość stosowania gorszego jakościowo paliwa, które jest znacznie tańsze od wzbogaconego i odsiarczonego. Technologia ta jednocześnie powoduje znaczne redukcje emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego oraz odprowadzanych odpadów poprodukcyjnych, co w konsekwencji powoduje znaczne obniżenie płaconych opłat za korzystanie ze środowiska naturalnego przez przedsiębiorstwo.

Bardzo ważnym aspektem wprowadzania nowych technologii jest również fakt, że instalacje takie mogą spełniać obowiązujące wymagania w zakresie ochrony środowiska przez wiele lat, a także spełniają standardy UE. W konsekwencji nie powoduje to ponoszenia, ponownie w krótkim czasie, dodatkowych nakładów inwestycyjnych.

LITERATURA

[1] Winiarski J.: Uwarunkowania społeczno-gospodarcze ekologizacji elektroenergetyki. Naprzykładzie województwa katowickiego. Uniwersytet Śląski, Katowice 1999
[2] Rozewicz Z.: Technologie „czystego spalania węgla". *Energetyka* 1992, nr 2
[3] Niemożliwe limity, Raport – Energetyka. *Nowy Przemysł* 2004, nr 4