

Jacek KAMIŃSKI*, Karol STÓS**

Uwarunkowania środowiskowe funkcjonowania przedsiębiorstwa energetycznego w Polsce na przykładzie elektrociepłowni

STRESZCZENIE. Funkcjonowanie każdego przedsiębiorstwa w realiach rynkowych zdeterminowane jest różnorodnymi uwarunkowaniami mającymi istotny wpływ na funkcjonowanie tego podmiotu. Czynniki te mogą pochodzić zarówno z otoczenia wewnętrznego, jak i z otoczenia zewnętrznego. W zależności od charakteru i zakresu prowadzonej działalności gospodarczej czynników tych może być bardzo wiele. W artykule zaprezentowano przegląd obecnych uwarunkowań funkcjonowania przedsiębiorstwa energetycznego na przykładzie elektrociepłowni z rozwinięciem aspektów środowiskowych. Wśród uwarunkowań środowiskowych przybliżono zagadnienia związane z oddziaływaniem elektrociepłowni na środowisko przyrodnicze oraz czynniki kształtujące kwestie środowiskowe na poziomie Unii Europejskiej, jak i kraju. Omówiono stan obecny w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego, zaostrzenie limitów emisyjnych w związku z wdrożeniem Dyrektywy IED, opłaty za gospodarce korzystanie ze środowiska oraz system handlu emisjami CO₂.

SŁOWA KLUCZOWE: środowisko przyrodnicze, przedsiębiorstwo energetyczne, elektrociepłownia

* Dr hab. inż., prof. IGSMiE PAN – IGSMiE PAN, Pracownia Polityki Energetycznej i Ekologicznej, Kraków; e-mail: kaminski@meeri.pl

** Mgr inż. – Ekoplus Sp. z o.o., Kraków; e-mail: karol.stos@wp.pl

Wprowadzenie

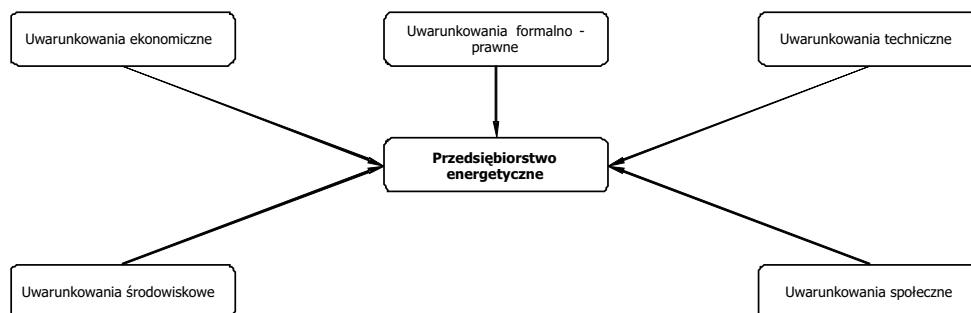
Przedsiębiorstwa funkcjonujące na zasadach wolnorynkowych poddane są wielorakim oddziaływaniom. Oddziaływania te można najogólniej podzielić na zjawiska i czynniki, które mogą być kształtowane przez samo przedsiębiorstwo oraz te, które są poza zasięgiem jego oddziaływania. Inaczej mówiąc, można wskazać na zjawiska o charakterze wewnętrznym i zewnętrznym w stosunku do samego przedsiębiorstwa (Gierszewska 2007). Z punktu widzenia zarządzających, naturalnie łatwiej rozpoznać jest uwarunkowania wewnętrzne firmy, ponieważ informacje na ten temat są łatwo dostępne, choć często rozproszone. Natomiast rozpoznanie uwarunkowań zewnętrznych nie jest już tak łatwym zagadnieniem, szczególnie jeżeli weźmie się pod uwagę ogromną różnorodność zjawisk i czynników zewnętrznych wpływających na funkcjonowanie firmy. Rozpoznanie uwarunkowań funkcjonowania przedsiębiorstwa, zarówno tych wewnętrznych jak i zewnętrznych, umożliwi dostrzeżenie w porę nie tylko zagrożeń, lecz także szans w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu. Firma stale śledząca swoje otoczenie nie jest zaskakiwana pojawianiem się nowych problemów, a sygnały płynące z otoczenia traktuje jako podstawę racjonalnego planowania przyszłości oraz budowania strategii. Dzięki takiemu podejściu podmiot może działać w sposób elastyczny, jest mniej narażony na wstrząsy i kryzysy.

Przykładem przedsiębiorstwa, które funkcjonuje w złożonym systemie oddziaływań wewnętrznych i zewnętrznych jest przedsiębiorstwo energetyczne wytwarzające i sprzedające ciepło lub ciepło i energię elektryczną. W grupie czynników wpływających na długoterminowy rozwój przedsiębiorstwa funkcjonującego na rynku ciepła i energii elektrycznej jedno z głównych miejsc zajmują regulacje środowiskowe. Konsekwentnie, celem artykułu jest identyfikacja podstawowych kategorii obszarów istotnych dla działania przedsiębiorstwa ciepłowniczego (producenta ciepła) oraz analiza obecnych, kluczowych dla producentów ciepła, uwarunkowań środowiskowych.

1. Obecne uwarunkowania funkcjonowania wytwórców ciepła i energii elektrycznej w Polsce

Działalność elektrociepłowni, przedsiębiorstwa produkującego ciepło oraz energię elektryczną, zależy od bardzo wielu czynników i zjawisk. Ze względów funkcjonalnych wyróżniono następujące grupy uwarunkowań (rys. 1):

- ✧ ekonomiczne,
- ✧ środowiskowe,
- ✧ formalno-prawne,
- ✧ techniczne,
- ✧ społeczne.



Rys. 1. Uwarunkowania funkcjonowania przedsiębiorstwa energetycznego
Źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Determinants affecting the functioning of the energy company

Podstawową grupę uwarunkowań determinujących funkcjonowanie przedsiębiorstw ciepłowniczych stanowią uwarunkowania ekonomiczne, które można podzielić na następujące podgrupy: popytowe, podażowe oraz związane z funkcjonowaniem instrumentów ochrony środowiska. O ile kategorie popytowa i podażowa są stosunkowo niezależnymi kategoriami, to instrumenty ochrony środowiska, choć wskazane w grupie kategorii ekonomicznych, są ściśle powiązane z uwarunkowaniami środowiskowymi. Wymienić tu można między innymi system handlu pozwoleniami na emisję CO₂, systemy certyfikacji pochodzenia energii elektrycznej, czy podatki i opłaty środowiskowe.

W przypadku uwarunkowań formalno-prawnych również można wskazać pewne elementy powiązane z uwarunkowaniami środowiskowymi. Są to między innymi dyrektywy, rozporządzenia i wszelkie inne akty prawne, za pomocą których implementowane są instrumenty środowiskowe.

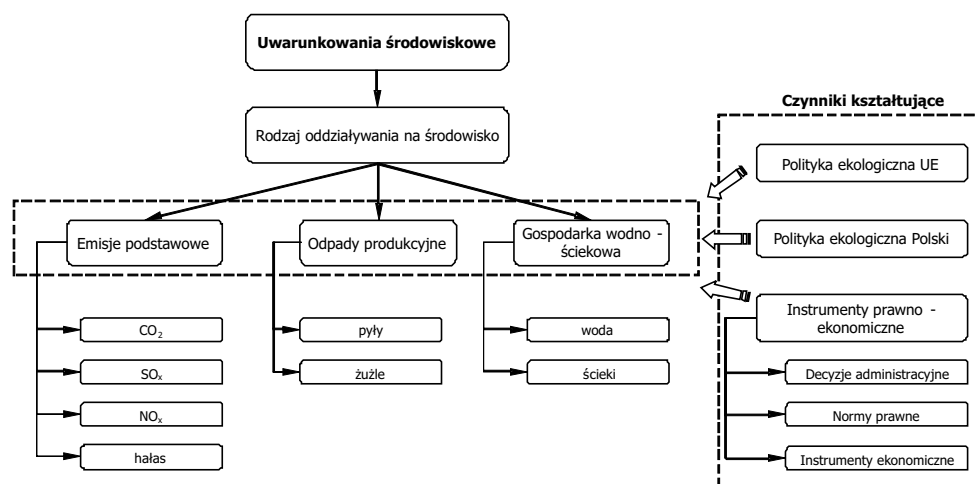
Grupa uwarunkowań technicznych wynika z posiadanej infrastruktury i jej istniejących ograniczeń, które związane są z funkcjonowaniem infrastruktury wytwórczej oraz systemu ciepłowniczego i elektroenergetycznego. Pośród innych czynników wymienić tu należy, w kontekście analizowanych w artykule zagadnień, przede wszystkim sprawności spalania paliw oraz wskaźniki emisji zanieczyszczeń atmosferycznych.

W ramach grupy uwarunkowań społecznych wyróżnić należy relacje przedsiębiorstwa z otoczeniem zewnętrznym w ramach realizacji społecznej odpowiedzialności biznesu (realizacja tzw. zrównoważonego rozwoju) oraz czynniki społeczne wewnątrz firmy związane z potencjałem ludzkim.

2. Uwarunkowania środowiskowe

Typowa elektrociepłownia w procesie technologicznym spalania węgla kamiennego (czasami współspalanego z biomasa) wytwarza energię elektryczną oraz ciepło, oddziałując

przy tym na środowisko. Rodzaje tych oddziaływań są różne i obejmują, poza wytwarzanymi produktami, m. in.: emisje do atmosfery gazów spalinyowych, w skład których wchodzi przede wszystkim CO₂, NO_x, SO_x, a także emisje hałasu; powstawanie odpadów stałych z niepalnych części mineralnych zawartych w węglu kamiennym, w postaci pyłów oraz żużli; wykorzystanie wód powierzchniowych do procesów technologicznych oraz gospodarkę ściekową przetworzonych czynników. Rodzaje oddziaływań elektrociepłowni na środowisko, a także czynniki je kształtujące zostały zaprezentowane na rysunku 2.



Rys. 2. Uwarunkowania środowiskowe wpływające na działalność elektrociepłowni
Źródło: opracowanie własne

Fig. 2. Environmental conditions affecting the operation of a CHP plant

2.1. Stan obecny w zakresie ochrony środowiska

Na chwilę obecną kluczowymi dokumentami regulującymi działalność elektrociepłowni w zakresie ochrony środowiska są:

- ❖ pozwolenie zintegrowane,
- ❖ pozwolenie wodno-prawne,
- ❖ inne decyzje/pozwoleń sektorowe.

Pozwolenie zintegrowane jest określonym rodzajem licencji na prowadzenie działalności przemysłowej, którą muszą pozyskać przedsiębiorstwa posiadające instalacje przemysłowe (w tym elektrociepłownie) i wybrane inne instalacje oddziałujące na środowisko przyrodnicze. W przypadku elektrociepłowni pozwolenie zintegrowane obejmuje pobór wód, zrzut wód pochłodziwych, emisje do atmosfery oraz odpady produkcyjne tj. popiół i żużel. Pozwolenia zintegrowane zostały wprowadzone do prawa unijnego *Dyrektywą nr 96/61/WE zwaną Dyrektywą IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control – zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń)* z 1996 roku. Zostały one trans-

ponowane do prawa polskiego poprzez ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150, z późn. zm.).

Pozwolenie wodno-prawne to zezwolenie udzielane w formie decyzji administracyjnej przez krajową administrację wodną. Zgodnie z Prawem wodnym, pozwolenia wodno-prawnego wymagają przede wszystkim szczególne korzystanie z wód i wykonanie urządzeń wodnych, a także inne wskazane w tym przepisie działania mogące mieć wpływ na stan wód.

Inne decyzje/pozwoleń sektorowe regulują kwestie odpadów nieprodukcyjnych.

O ile analizowane w dalszej części artykułu kwestie związane z emisjami atmosferycznymi są stosunkowo często dyskutowane w literaturze przedmiotu, to warto również wskazać obszar, który rzadziej jest analizowany, tj. kwestię hałasu. W wytwórczych przedsiębiorstwach energetycznych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru zabudowy mieszkaniowej kwestia ta odgrywa bardzo istotną rolę. Jej waga wynika z zapisów obowiązujących norm, które mówią, że w takim przypadku maksymalny dopuszczalny poziom hałasu ze strony urządzeń zakładu musi spełniać następujące warunki:

- ✧ do 50 dB w dzień,
- ✧ do 45 dB w nocy.

Przykładem znaczenia emisji hałasu do środowiska jest park maszynowy Zespołu Elektrociepłowni Wrocławskich KOGENERACJA S.A. zlokalizowany w centrum miasta Wrocławia.

Jedną z kluczowych kwestii dla przedsiębiorstwa energetycznego jakim jest elektrociepłownia jest poziom obowiązujących standardów emisyjnych związanych z emitowaniem zanieczyszczeń do powietrza. Na dzień dzisiejszy standardy emisyjne dla elektrociepłowni opalanej węglem kamiennym (np. w Krakowie o mocy >500 MW) wynoszą:

- ✧ dla SO₂ – 800 mg/Nm³,
- ✧ dla NO_x – 600 mg/Nm³,
- ✧ dla pyłu – 100 mg/Nm³.

W przypadku stosowania paliwa dobrej jakości, właściwego prowadzenia procesu produkcji oraz obecnej sprawności układów odpylania (elektrofiltry) nie jest problemem dotrzymanie tych standardów emisyjnych.

2.2. Zaostrzenie limitów emisji zanieczyszczeń w związku z wdrożeniem dyrektywy IED

Dyrektywa w sprawie emisji przemysłowych (tzw. Dyrektywa IED – *Industrial Emissions Directive* – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r., w sprawie emisji przemysłowych – zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) powstała z przekształcenia i połączenia w jedną całość obowiązujących już dyrektyw, a mianowicie:

- ✧ 2008/1/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (tzw. Dyrektywa IPPC – *Integrated Pollution Prevention and Control*),
- ✧ 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (tzw. Dyrektywa LCP – *Large Combustion Plants*),

- ✧ 2000/76/WE w sprawie spalania odpadów (tzw. Dyrektywa WI – *Waste Incineration*),
- ✧ 1999/13/WE w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków organicznych spowodowanej użyciem organicznych rozpuszczalników podczas niektórych czynności i w niektórych urządzeniach,
- ✧ 78/176/EWG w sprawie odpadów pochodzących z przemysłu ditlenku tytanu,
- ✧ 82/883/EWG w sprawie procedur nadzorowania i monitorowania środowiska naturalnego w odniesieniu do odpadów pochodzących z przemysłu ditlenku tytanu,
- ✧ 92/112/EWG w sprawie procedur harmonizacji programów redukcji i docelowego wyeliminowania zanieczyszczeń spowodowanych przez odpady z przemysłu dwutlenku tytanu.

Wyjątkiem jest Dyrektywa w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania, która wygaśnie 1 stycznia 2016 r.

Limity emisyjne w Dyrektywie IED (*Industrial Emissions Directive*) zostały znacznie ograniczone (Załącznik V Dyrektywy). Poniżej przedstawiono zmianę sytuacji, jaka nastąpi od dnia 1 stycznia 2016 r. na przykładzie źródła kogeneracyjnego w Krakowie podanego w punkcie 3.1 artykułu. Nowe, zastrzone standardy emisyjne zanieczyszczeń do powietrza dla podanego przykładu zredukowane będą do wysokości:

- ✧ dla SO₂ – 200 mg/Nm³,
- ✧ dla NO_x – 200 mg/Nm³,
- ✧ dla pyłu – 20 mg/Nm³.

Należy pamiętać, że dla NO_x na skutek dłuższego okresu przejściowego podany poziom emisji obowiązuje od 2018 r.

Kolejnym etapem zaostrzania standardów emisyjnych będzie zmiana, jaka zacznie obowiązywać najprawdopodobniej od 2019 r., wynikająca z wprowadzenia w życie Konkluzji BAT (*Best Available Techniques*). Na ich mocy nowe standardy emisji zanieczyszczeń do powietrza ograniczone zostaną do poziomu:

- ✧ dla SO₂ – 150 mg/Nm³,
- ✧ dla NO_x – 150 mg/Nm³,
- ✧ dla pyłu – 10 mg/Nm³.

Osiągnięcie tak dużych redukcji emisji, o których mowa powyżej (konsekwencje IED oraz Konkluzji BAT) wymusza na przedsiębiorstwach energetycznych wielomilionowe inwestycje w układy odsiarczania (deSO_x) oraz odazotowania (deNO_x) spalin.

Zmiany wywołane przez Dyrektywę IED wprowadzone będą do prawodawstwa polskiego w ramach zmian w Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska, co pociągnie za sobą także kwestię zmiany posiadanych pozwoleń zintegrowanych. W dniu 14.03.2014 r. Sejm skierował projekt odpowiedniej ustawy do Komisji Nadzwyczajnej ds. Energetyki i Surowców Energetycznych. Wcześniej projekt dyskutowany był w Komisji Ochrony Środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa.

2.3. Opłaty za gospodarcze korzystanie ze środowiska

Kolejnym bardzo istotnym uwarunkowaniem prowadzenia działalności przez przedsiębiorstwo kogeneracyjne jest konieczność ponoszenia opłat za gospodarcze korzystanie ze

środowiska. Okazuje się, że w praktyce wydatki na ten cel sięgają rocznie nawet kilku milionów złotych i stanowią znaczącą pozycję w budżecie firmy. W tabeli 1 pokazano obowiązujące w 2014 r. jednostkowe stawki opłat za wyemitowanie wybranych substancji do środowiska.

TABELA 1. Przykładowe wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska w 2014 r.

TABLE 1. Examples of the level of fees for use of the environment in 2014

| Rodzaj emisji | Jednostka | Wysokość stawki |
|------------------------|-----------|-----------------|
| Dwutlenek siarki | zł/kg | 0,53 |
| Dwutlenek węgla | zł/Mg | 0,29 |
| Tlenki azotu | zł/kg | 0,53 |
| Pyły ze spalania paliw | zł/kg | 0,35 |
| Rtęć | zł/kg | 188,98 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Obwieszczenie... 2013]

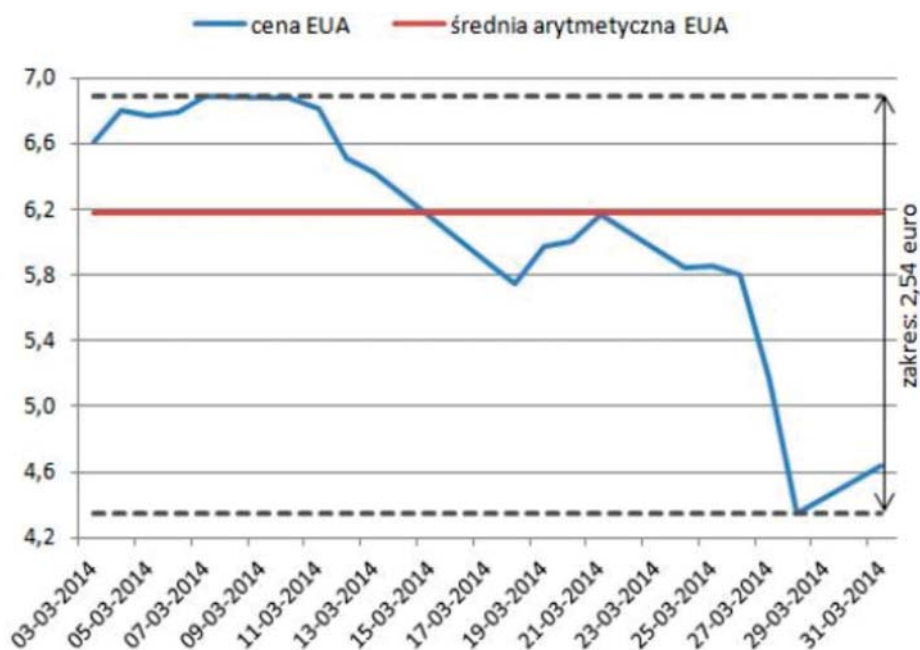
2.4. System handlu emisjami CO₂ – uprawnienia do emisji

W przypadku emisji CO₂ do atmosfery sytuacja jest odmienna niż w stosunku do emisji objętych Dyrektywą IED, gdyż w tym przypadku emisje CO₂ objęte są funkcjonującym europejskim systemem handlu emisjami (system EU ETS – *European Union Emission Trading Scheme*), który jest jednym z kluczowych mechanizmów realizacji ustaleń zawartych w celach tzw. pakietu energetyczno-klimatycznego. Europejski system handlu emisjami (obecnie tylko CO₂) wprowadzony został z początkiem 2005 roku na mocy Dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 13.10.2003 r. oraz poprawką do Dyrektywy Rady 96/61/EC, a obecne ramy jej funkcjonowania określone zostały w *Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE, zmieniającej Dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych* (tzw. Dyrektywa EU ETS). Kluczową zmianą w systemie handlu emisjami jest wdrożenie obowiązku zakupu uprawnień do emisji na aukcjach.

Szczegóły związane z zasadami funkcjonowania systemu nie są przedmiotem tego artykułu, jednakże należy wspomnieć bardzo istotną kwestię związaną z uprawnieniami do emisji CO₂. Formalnie od 01.01.2013 r. brak jest darmowych uprawnień do emisji CO₂ z tym wyjątkiem, że w przypadku gdy elektrociepłownia wykonała (i jest w stanie to udowodnić) inwestycje w jednostki wytwarzające energię elektryczną oraz sprzedaje ciepło odbiorcom końcowym może liczyć na przyznanie puli darmowych uprawnień CO₂ do określonego pułapu. Brakującą do umorzenia część uprawnień należy zakupić na rynku.

Obecne ceny uprawnień do emisji CO₂ kształtują się na średnim poziomie i wahają się w granicach 4,4–7,1 euro (rys. 3) za tonę CO₂ (według danych opublikowanych w raportach za styczeń–marzec 2014 r. przez KOBIZE – *Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania*

Emisjami). Na rysunku 3 zaprezentowano jak kształtowały się ceny uprawnień EUA (*EU emission Allowance*) w marcu 2014 r.



Rys. 3. Dzielne ceny zamknięcia transakcji EUA w marcu 2014 r. [€/tonę CO₂]
 Źródło: Raport z rynku CO₂, marzec 2014, www.kobize.pl

Fig. 3. Daily closing prices of EUA transactions in March 2014, [euro]

Podsumowanie

Analiza funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych produkujących ciepło i energię elektryczną wskazuje, że przedsiębiorstwa te będą postawione przed szeregiem istotnych problemów związanych głównie z uwarunkowaniami środowiskowymi. Kluczowymi kwestiami będzie ograniczanie emisji atmosferycznych, przede wszystkim SO₂, NO_x i pyłu zawieszonego oraz emisji CO₂. Realizacja celów emisyjnych jest jednak prowadzona na różne sposoby. W przypadku CO₂ (czy szerzej gazów cieplarnianych) jest to system handlu pozwoleniami na emisję, natomiast ograniczanie pozostałych emisji jest realizowane głównie przez wdrożenie dyrektywy o emisjach przemysłowych (IED).

Literatura

- GIERSZEWSKA, G. i ROMANOWSKA, M. 2007. *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*. PWE, Warszawa.
- Raporty o stanie miasta Krakowa za lata 2008–2012.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (tzw. Dyrektywa LCP).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/76/WE w sprawie spalania odpadów (tzw. Dyrektywa WI).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 1999/13/WE w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków organicznych spowodowanej użyciem organicznych rozpuszczalników podczas niektórych czynności i w niektórych urządzeniach.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 78/176/EWG w sprawie odpadów pochodzących z przemysłu ditlenku tytanu.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 82/883/EWG w sprawie procedur nadzorowania i monitorowania środowiska naturalnego w odniesieniu do odpadów pochodzących z przemysłu ditlenku tytanu.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 92/112/EWG w sprawie procedur harmonizacji programów redukcji i docelowego wyeliminowania zanieczyszczeń spowodowanych przez odpady z przemysłu ditlenku tytanu.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/87/WE ustanawiająca program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty i zmieniająca Dyrektywę Rady 96/61/WE.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w sprawie usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (tzw. Dyrektywa IPPC).
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 13.08.2013 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2014 opublikowane w Monitorze Polskim pod nr. 729.
- Raporty z rynku CO₂, www.kobize.pl, dostęp: 18.04.2014 r.

Jacek KAMIŃSKI, Karol STÓS

Environment-related determinants of the functioning of an energy company in Poland: case study of a combined heat and power plant

Abstract

The functioning of every company in the electricity market is determined by a variety of circumstances which have a substantial impact on the organization. These factors can originate from both the internal environment and from the external environment. Depending on the nature and scope of a company's business activities, these factors can vary in their level of significance. This paper presents a review of the current conditions of the functioning of an energy company based on an example of a combined heat and power plant, with a focus on the environmental factors. The key issues that are described in this paper are the impact of power plants on the environment and factors affecting environmental matters at the EU and national level. The article also reviews the current state of strict emission limits in relation to the implementation of the Industrial Emissions Directive, fees for the use of the environment, and the CO₂ emissions trading system.

KEY WORDS: environment, energy company, combined heat and power plant