

Agnieszka OCIEPA-KUBICKA¹, Tomasz NITKIEWICZ¹ i Bartłomiej KARAMON²

EKOLOGICZNE DZIAŁANIE PRZEDSIĘBIORSTWA W OBSZARZE POZYSKIWANIA ENERGII Z BIOMASY

ECOLOGICAL ACTIONS OF COMPANY IN THE RANGE OF ENERGY GENERATION FROM BIOMASS

Abstrakt: Przedstawiono działania proekologiczne firmy Lesaffre, której priorytetem oprócz działalności produkcyjnej jest ciągła poprawa wpływu na środowisko naturalne. Zakład Lesaffre Polska w Wołczyńcu jest jednym z najbardziej nowoczesnych, opartym na innowacyjnych technologiach zakładem w Europie Centralnej. Świadectwo Przedsiębiorstwa Czystszej Produkcji świadczy o proekologicznym charakterze firmy, która w ostatnich 10 latach przeprowadziła szereg modernizacji zmniejszających oddziaływanie zakładu na środowisko. Oprócz licznie podejmowanych działań ekologicznych firma ta uprawia i wykorzystuje rośliny energetyczne na potrzeby pozyskania tzw. zielonej energii. Na terenie zakładu została wybudowana nowoczesna kotłownia parowa opalana biomasą. W artykule przedstawiono charakterystykę roślin energetycznych wykorzystywanych przez firmę, określono ilość i wartość energetyczną pozyskiwanej biomasy. Wskazano również zalety i wady wynikające z zastosowania biomasy roślin na cele energetyczne. Przedstawione działania proekologiczne firmy Lesaffre mogą stanowić pozytywny przykład dla innych firm. Podjęcie badań na powyższy temat jest umotywowane koniecznością zwiększenia udziału w naszym kraju energii odnawialnej w ogólnym bilansie energetycznym poprzez wykorzystanie biomasy roślin energetycznych. Należy nadmienić, że badane rośliny mają właściwości fitoremediacyjne szczególnie w przypadku zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi. Są to rośliny szybko rosnące, wieloletnie dające plony nawet do 25 Mg/ha, co kwalifikuje je do wykorzystania na potrzeby energetyki odnawialnej.

Słowa kluczowe: rośliny energetyczne, energia odnawialna, proekologiczne działania

Wstęp

Zdecydowaną większość energii uzyskuje się starymi metodami, tj. z ropy, węgla i gazu ziemnego, które razem wzięte pokrywają aż 86% zapotrzebowania ludzkości [1]. Problem w tym, że prawdopodobnie niedługo zaczną się kończyć te surowce energetyczne, dlatego też niezbędne jest korzystanie z odnawialnych źródeł energii. Polska pozyskuje obecnie kilka procent energii ze źródeł odnawialnych. Do 2020 r. musimy zwiększyć pozyskiwanie tzw. „zielonej energii” do 14%, niewywiązanie się z tych postanowień skutkować będzie wysokimi unijnymi karami nałożonymi na Polskę [2]. W polskich warunkach obiecujący jest rozwój energetyki opartej na biomasie. Obecnie obserwuje się wyraźny wzrost znaczenia tej branży, czego przykładem mogą być zwiększone nakłady na budowę i modernizację elektrociepłowni, gdzie powstają bloki na biomasę. Biomasa jest najstarszym i najpowszechniej wykorzystywanym źródłem energii, pod którą kryje się cała materia organiczna istniejąca na Ziemi, wraz z substancjami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego ulegającymi biodegradacji [3-5]. Do celów energetycznych najczęściej obecnie wykorzystuje się drewno, odpady z przerobu

¹ Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, al. Armii Krajowej 19B, 42-200 Częstochowa, tel. 34 325 03 95, tel./fax 34 361 38 76, email: agnieszkaociepa22@wp.pl

² LESAFFRE POLSKA S.A. w Wołczyńcu, ul. Dworcowa 36, 46-250 Wołczyn

* Praca była prezentowana podczas konferencji ECOpole'16, Zakopane, 5-8.10.2016

drzewnego, słomę, rośliny pochodzące z upraw energetycznych, produkty rolnicze [1]. Wykorzystywanie biomasy odpowiednio przetworzonej niesie za sobą wiele korzyści:

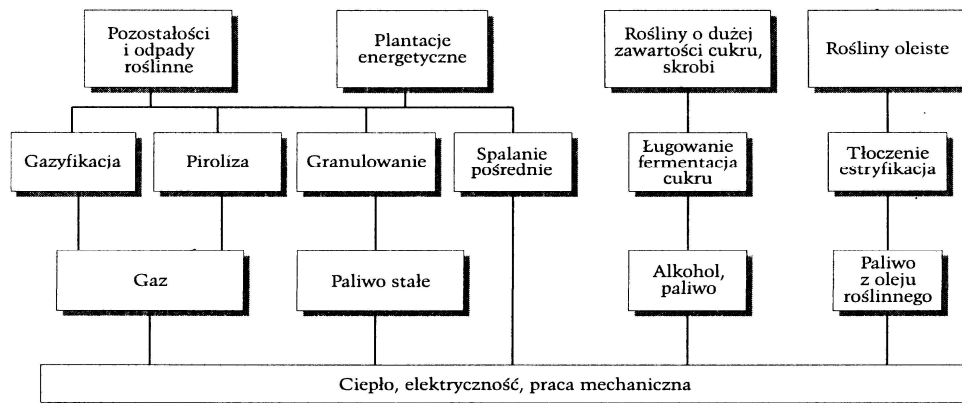
- ekologiczne (zmniejszenie emisji gazów i pyłów do atmosfery, ograniczenie zużycia paliw kopalnianych),
- gospodarcze (zwiększanie bezpieczeństwa energetycznego kraju),
- społeczne (szansa na rozszerzenie lokalnego rynku pracy).

Przykładem przedsiębiorstwa dostrzegającego liczne korzyści z wykorzystania biomasy jest Lesaffre Polska w Wołczynie, która uprawia i wykorzystuje rośliny energetyczne na potrzeby pozyskania tzw. zielonej energii. Na terenie zakładu została wybudowana kotłownia opalana pozyskaną z roślin energetycznych biomasa. Zakład Lesaffre Polska w Wołczynie jest jednym z najbardziej nowoczesnych, a tym samym najmniej energochłonnym, opartym na innowacyjnych technologiach zakładem w Europie Centralnej. Celem artykułu jest przedstawienie jako studium przypadku proekologicznego działania przedsiębiorstwa Lesaffre w zakresie pozyskania i wykorzystania na potrzeby zakładu tzw. zielonej energii.

Biomasa z roślin energetycznych jako źródło energii odnawialnej w Polsce

Według definicji Unii Europejskiej, biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i pokrewnych branż łącznie z rybołówstwem i akwakulturą (uprawa roślin i zwierząt w wodzie), jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich. Prognoza Polityki energetycznej Polski do 2030 roku przewiduje, że w perspektywie kolejnych dwudziestu lat najważniejszą rolę wśród odnawialnych nośników energii będzie odgrywała biomasa stała. Porównując właściwości energetyczne węgla kamiennego i biomasy, stwierdza się, że podstawowy skład pierwiastkowy jest taki sam, natomiast różnice występują w składzie ilościowym. Biomasa drewna zawiera średnio około czterokrotnie więcej tlenu, dwukrotnie mniej węgla oraz znacznie mniej siarki i azotu w porównaniu z węglem. Główną zaletą biomasy jest zerowy bilans emisji dwutlenku węgla podczas procesu spalania. Zawiera ona mniejsze w porównaniu z węglem ilości popiołu i chloru. Niekorzystną natomiast cechą biomasy jest jej wysoka i zmienna (w zależności od jej rodzaju i okresu sezonowania czy zbioru) zawartość wilgoci, czego konsekwencją jest niska wartość opałowa [6]. Poza tym w porównaniu z węglem biomasa charakteryzuje się wyższą zawartością związków metali alkalicznych (zwłaszcza potasu), wapnia, fosforu, co może powodować korozję kotłów podczas jej bezpośredniego spalania. Kolejną różnicą jest znacznie niższa gęstość nasypowa biomasy, co wymaga większych powierzchni składowisk, a także podwyższa koszty transportu [7, 8]. Obecnie w wielu elektrowniach i elektrociepłowniach stosuje się współspalanie biomasy z węglem. Jest to aktualnie efektywny i atrakcyjny finansowo sposób wykorzystania biomasy do produkcji energii elektrycznej [9-11].

Istnieją liczne możliwości wykorzystania surowców roślinnych na cele energetyczne, jednak aby sprostać wymaganiom dotyczącym produkcji biomasy, niezbędne jest pozyskiwanie jej także z plantacji roślin energetycznych (rys. 1).



Rys. 1. Schemat możliwości wykorzystania surowców roślinnych na cele energetyczne [12]

Fig.1. Diagram of possible use of plant materials for energy purposes [12]

Rośliny energetyczne uprawiane w celach opałowych można podzielić na trzy grupy:

- rośliny trawiaste (mozga trzcinowa, miskantus) (rys. 2),
- rośliny zielne (ślazowiec, topinabur),
- rośliny drzewiaste (topola, wierzba).



Rys. 2. Plantacja miskanta olbrzymiego

Fig. 2. Plantation of *Gigant Miscanthus*

Aby biomasa z roślin przemysłowo-energetycznych mogła być wykorzystana, rośliny te muszą charakteryzować się m.in.: dużym przyrostem rocznym, wysoką procentową zawartością suchej masy, odpornością na szkodniki i warunki klimatyczne, wysoką wartością energetyczną [13, 14]. Po zbiorach rośliny energetyczne poddaje się obróbce (suszenie, mielenie i prasowanie), tworząc tzw. pelety (małe granulki o kształcie cylindrycznym) (rys. 3).



Rys. 3. Pelety

Fig. 3. Pellets

Podstawowymi czynnikami przyrodniczymi wpływającymi na wysokość plonów jest klimat i gleba. Rośliny energetyczne można uprawiać na różnych glebach (plantacje można zakładać na glebach dobrych, klasy III-IV, ale również na glebach klas V lub VI). W pierwszej kolejności jednak należy wykorzystać grunty marginalne, tj. grunty o niekorzystnych warunkach do zagospodarowania [15]. W Polsce dostępne grunty pod uprawę roślin energetycznych wyznaczono na rok 2020 według dwóch scenariuszy (S_1 i S_2). Dla scenariusza S_1 ilość potencjalnie dostępnych gruntów pod uprawę wynosi 4,1 mln ha, a dla S_2 - 3,2 mln ha.

Jak wynika z raportu regionalnego dla woj. opolskiego, gdzie zlokalizowana jest firma Lesaffre, województwo to posiada duży potencjał produkcji energii z biomasy - 62% powierzchni stanowią użytki rolne, a 27% powierzchni to obszary leśne. Prawie cały obszar regionu nadaje się pod uprawy energetyczne (szczególnie obszar powiatów: brzeskiego, nyskiego, kluczborskiego, oleskiego, strzeleckiego, kędzierzyńskiego i głubczyckiego) [16].

Historia Przedsiębiorstwa Lesaffre Polska S.A.

Historia przedsiębiorstwa produkującego drożdże sięga 1893 roku. W 2007 roku firma stała się spółką akcyjną i przyjęła nazwę Lesaffre Polska S.A. Francuska grupa Lesaffre to firma rodzinna założona we Francji w XIX wieku, funkcjonuje obecnie na rynkach w ponad 180 krajach na 5 kontynentach. Obecnie główna siedziba zakładu produkcyjnego mieści się w Wołczynie w woj. opolskim. Grupa posiada szeroką gamę produktów związanych z przemysłem fermentacyjnym: drożdże, zakwasy i pochodne, takie jak polepszacze do pieczywa. W ofercie firmy znajdują się również organiczne nawozy Vinassa, Potavin oraz ekstrakt potasowy, których uzyskanie związane jest z produkcją drożdży. Dzięki tym produktom oraz rolniczemu wykorzystaniu odpadów poprodukcyjnych Lesaffre Polska od samego początku realizuje program ochrony środowiska zgodny z zasadą zrównoważonego rozwoju. Firma po wdrożeniu projektu pt. „Zarządzanie

środowiskiem w małych i średnich przedsiębiorstwach. Praktyczne aspekty wdrażania systemów zarządzania środowiskiem” uzyskała Świadectwo Przedsiębiorstwa Czystszej Produkcji. Zostało ono nadane w 1999 roku i potwierdzone następnie w 2005 roku przez Stowarzyszenie Polski Ruch Czystszej Produkcji oraz Europejską Organizację Ekologiczną: Professional Development in Environmental Management and Cleaner Production in Industry. Zakład w ostatnich latach wybudował również nowoczesną oczyszczalnię ścieków. W zakresie gospodarki odpadami firma prowadzi działalność ukierunkowaną na redukcję wytwarzanych odpadów u źródła. Istotą zagospodarowania wytwarzanych odpadów jest ich odzysk lub recykling, w związku z tym zakład współpracuje ze specjalistycznymi firmami, które zapewniają minimalizację ilości gromadzonych odpadów. Uprawa roślin energetycznych i ich wykorzystanie na terenie przedsiębiorstwa jest kolejnym innowacyjnym, proekologicznym działaniem przedsiębiorstwa. Wykorzystując liczne tereny rolnicze w obszarze zakładu, firma założyła plantację roślin energetycznych (w pierwszych latach jej działalności jeszcze mało znanych i popularnych w Polsce). Dodatkowe działania ekologiczne związane z uprawą roślin energetycznych przez zakład, którego główną działalnością jest produkcja dodatków dla branży piekarniczej i cukierniczej, na pewno można uznać za innowacyjne i pionierskie [17].

Charakterystyka roślin energetycznych uprawianych i wykorzystywanych przez przedsiębiorstwo

Rośliny energetyczne to rośliny uzyskujące duże przyrosty biomasy w krótkim czasie oraz charakteryzujące się wysoką wartością opałową. Na terenie przedsiębiorstwa uprawia się m.in. takie rośliny energetyczne, jak: miskant olbrzymi (ok. 2 ha), wierzba energetyczna (ok. 20 ha), mózga trzcinowa (35 ha), proso różgowe (ok. 35 ha). Rośliny te charakteryzują się wysokim plonem uzyskiwanym z hektara, nawet do 15-20 Mg/ha (wierzba energetyczna, miskant olbrzymi), oraz stosunkowo wysoką wartością energetyczną (miskant olbrzymi, proso różgowe) - ok. 16-19 GJ/kg (tab. 1) [18].

Za jedną z niekwestionowanych zalet niektórych roślin energetycznych należy uznać koszty założenia plantacji. Spośród wymienionych roślin niskimi kosztami związanymi z założeniem plantacji charakteryzują się proso różgowe oraz mózga trzcinowa. Natomiast założenie plantacji miskanta olbrzymiego oraz wierzby energetycznej wiąże się z dużymi nakładami finansowymi. Należy również zwrócić uwagę na koszty ponoszone na ochronę przeciw szkodnikom i chorobom [18]. W przypadku wszystkich wymienionych roślin zabiegi te są konieczne dla uzyskania jak największych plonów. Gleby, na których uprawia się powyższe rośliny, należą do klasy bonitacyjnej od IIIb do V i zaliczają się na podstawie analizy składu granulometrycznego do gleb lekkich z udziałem gleb średnich i ciężkich. Należy podkreślić, że uprawiane rośliny charakteryzują się niskimi wymaganiami glebowymi, a warunki klimatyczne regionu pozwalają na prowadzenie tych upraw. Czynności agrotechniczne, związane z założeniem plantacji, jej utrzymaniem i zbiorem biomasy są w pełni zmechanizowane. Wyniki licznych badań wskazują, że rodzaj nawożenia wpływa na przyrost biomasy oraz na wartość opałową roślin. Do nawożenia upraw roślin energetycznych wykorzystuje się przed wszystkim ścięgno po produkcji drożdży oraz produkty organiczne z produkcji drożdży (tab. 2), co pozwala na

zagoszparowanie substancji odpadowych oraz wpływa na uzyskiwanie wysokich plonów z hektara. W efekcie przynosi to korzyści finansowe dla przedsiębiorstwa [18].

Tabela 1
Charakterystyka wybranych roślin energetycznych

Table 1
Characteristics of selected energy plants

Roślina	Opis rośliny	Specjalne wymagania glebowe	Plon [Mg s.m./ha]	Wartość energetyczna [GJ/kg]
Wierzba energetyczna	Krzew osiągający wysokość do 5 m i średnicę kilku centymetrów. Pochodzi z Euroazji	duża wilgotność gleby	15-20	6-9
Mozga trzcinowa	Jest gatunkiem rośliny wieloletniej. Dochodzi do wysokości 3 metrów i jest silnie ulistniona. Pochodzi z naszej strefy klimatycznej	brak	7- 10	13-15
Proso różgowate	Twarda trawa wieloletnia rosnąca w kępach. Może osiągnąć wysokość 1,3-2,2 m. Pochodzi z Ameryki Północnej	brak	7-9	15-17
Miskant olbrzymi	Trawa rosnąca w kępach osiągająca wysokość 2,0-4,0 m. Średnica pędów waha się od 1 do 3 cm. Pochodzi z Wschodniej Azji.	brak	13-16	17-19

Źródło: Opracowanie na podstawie udostępnionych materiałów z firmy Lesaffre

Tabela 2
Produkty wytwarzane na stacji wyparnej

Table 2
Products produced in the station of the evaporator

Nazwa	Rodzaj	Typ	Produkcja [Mg/rok]
Vinassa - wywar melasowy	nawóz	organiczny	12 000
Potavin	nawóz	organiczny	55 000
Ekstrakt potasowy	nawóz	organiczno-mineralny	1800

Źródło: Opracowanie na podstawie udostępnionych materiałów z firmy Lesaffre

Na terenie zakładu w 2013 roku została wybudowana nowoczesna spalarnia na biomasę. Kocioł opalany jest mieszaniną:

- biomasy drzewnej (80-90%),
- biomasy rolnej (10-20%).

Biomasę drzewną stanowi zrębka drzewna leśna i potartaczna, natomiast biomasę rolną stanowi zrębka wierzby energetycznej oraz słoma z roślin energetycznych (miskant, proso różgowate, mozga trzcinowata, słoma kukurydzy). Spalarnia spełnia wymagania związane z ochroną środowiska. Oczyszczone (odpylone) spaliny odprowadzane są do atmosfery. Wartość emisji nie przekracza dopuszczalnych standardów emisyjnych i jest zgodna z wymaganiami pozwolenia nr ROŚ.6224.4.2011.EU na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza wydane przez starostę kluczborskiego 6 lutego 2012 r. [18]. Biomasa charakteryzuje się stosunkowo małą gęstością surowca, utrudniającą jego transport, magazynowanie, dlatego też dzięki wybudowaniu na terenie zakładu kotłowni na biomasę można bezpośrednio z niej korzystać, unikając długiego transportu i składowania. Zaletami uprawy oraz wykorzystywania roślin energetycznych na terenie zakładu są nie

tylko względy ekonomiczne oraz poprawa wizerunku firmy w oczach klientów, dostawców, ale również działania te sprzyjają osiągnięciu celów założonych w polityce ekologicznej państwa w zakresie zmniejszania emisji zanieczyszczeń wpływających na zmiany klimatyczne.

Podsumowanie i wnioski

Lesaffre jest przykładem proekologicznych działań podjętych przez przedsiębiorstwo. Firma w ostatnich 10 latach poczyniła szereg modernizacji, które to miały ogromny wpływ na zmniejszenie oddziaływania zakładu na środowisko, jak również przyczyniły się do zwiększenia świadomości ekologicznej pracowników. Należy podkreślić, że wprowadzone eko-innowacje przynoszą korzyści finansowe dla przedsiębiorstwa oraz przyczyniają się do budowania pozytywnego wizerunku zakładu. Oprócz licznie podejmowanych działań ekologicznych firma ta uprawia i wykorzystuje różne gatunki roślin energetycznych na potrzeby pozyskania tzw. zielonej energii. Działania firmy mogą stanowić przykład dobrze zaplanowanego, kompleksowego proekologicznego działania, począwszy od wykorzystania osadów ściekowych, odpadów powstałych po procesie produkcyjnym, a nadających się do nawożenia gleb, poprzez uprawę na nich roślin energetycznych. Dodatkowo na terenie zakładu została wybudowana nowoczesna kotłownia opalana biomasą, gdzie bezpośrednio wykorzystuje się uprawiane rośliny energetyczne, dzięki czemu cały cykl jest zamknięty. Podjęte działania wiążą się zarówno z ekologicznymi, jak i ekonomicznymi korzyściami płynącymi dla firmy.

Biorąc pod uwagę powyższe, można stwierdzić, że Lesaffre jest nowoczesną firmą zarządzaną strategicznie, rynkowo i innowacyjnie, a podejmowane inicjatywy proekologiczne mogą stanowić pozytywny przykład dla innych zakładów.

Podziękowania

Praca została sfinansowana w ramach BS/MN-625/301/2015/P.

Literatura

- [1] Rozbicki M, Gruzewska A. Rośliny energetyczne oraz możliwości wykorzystania ich upraw - artykuł przeglądowy. Zesz Nauk Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria Rolnictwo. 2015;1(1):20-25. <http://www.zn.wp.uph.edu.pl/images/others/zn12015/a2.pdf>.
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Dz.Urz. L140, 05/06/2009 P. 0016-0062). <http://www.ure.gov.pl/pl/prawo/prawo-wspolnotowe/dyrektywy/4925,DzU-UE-L-0914016.html>.
- [3] Erisson K, Nilsson LJ. Assessment of the potential biomass a supply in Europe using a resources focused approach. *Biomass Bioenergy*. 2006;30:1-15. DOI: 10.1016/j.biombioe.2005.09.001.
- [4] Bernedes G, Hoogwijk M, Richard Van den Broek R. The contribution of biomass in the future global energy supply a review of 17 studies. *Biomass Bioenergy*. 2003;25:1-28. DOI: 10.1016/S0961-9534(02)00185-X.
- [5] Ociepa-Kubicka A. Rynek biomasy w Polsce - uwarunkowania rozwoju. W: Zelga-Szmidla A, Ociepa-Kubicka A, redaktorzy. *Gospodarka przestrzenna - uwarunkowania społeczno-ekonomiczne zarządzania rozwojem regionalnym*. Częstochowa: Wyd. Politechnika Częstochowska; 2014;7-16. [http://www.zim.pcz.czyst.pl/media/fck/Monografia\(17\).pdf](http://www.zim.pcz.czyst.pl/media/fck/Monografia(17).pdf).
- [6] Demirbas A. Combustion characteristics of different biomass fuel. *Progress Energy Combust Sci*. 2004;30(2):219-230. DOI: 10.1016/j.peccs.2003.10.004.

- [7] Jenkins BM, Baxter LL, Miles Jr TR, Miles TR. Combustion properties of biomass. *Fuel Process Technol.* 1998;54(1-3):17-46. DOI: 10.1016/S0378-3820(97)00059-3.
- [8] Flizikowski J, Topoliński T, Jasiński J, Welnowski D. Inżynieria energomechaniczna biomasy. Cz. I: Współspalanie. *Inż Ap Chem.* 2013;52(1):06-08. http://inzynieria-aparatura-chemiczna.pl/pdf/2013/2013-1/InzApChem_2013_1_06-08.pdf.
- [9] Nussbaumer T. Combustion and co-combustion of biomass: fundamentals, technologies, and primary measures for emission reduction. *Energy Fuels.* 2003 - ACS Publications. 2003;17(6):1510/21-23. DOI: 10.1021/ef030031q.
- [10] Baxter L. Biomass-coal co-combustion: opportunity for affordable renewable energy. *Fuel.* 2005;84(10):1295-1302. DOI: 10.1016/j.fuel.2004.09.023.
- [11] Krzywański J, Rajczyk R, Bednarek M, Wesołowska M, Nowak W. Gas emissions from a large scale circulating fluidized bed boilers burning lignite and biomass. *Fuel Process Technol.* 2013;116:27-34. DOI:10.1016/j.fuproc.2013.04.021.
- [12] Gradziuk P. Alternatywne wykorzystanie gruntów rolnych - przegląd roślin energetycznych. *Czysta Energia.* 2002;10:24-25. <http://e-czytelnia.abrys.pl/czysta-energia/2002-10-37/energia-1793/alternatywne-wykorzystanie-gruntow-rolniczych-przeglad-roslin-energetycznych-1594>.
- [13] Dec B, Krupa J. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w aspekcie ochrony środowiska. W: Krupa J, Soliński T, redaktorzy. *Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego.* Dynów: Wyd Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego; 2012;55-83. http://www.pogorzedynowskie.pl/data/referaty/VIIIIBS/ref_4_VIIIIBS.pdf.
- [14] Hellen MC, Keoleian GA, Volk TA. Life cycle assessment of a willow bioenergy cropping system. *Biomass Bioenergy.* 2003;25:12-14. DOI: 10.1016/S0961-9534(02)00190-3.
- [15] Ostrowski J. *Ekologiczne i gospodarcze aspekty marginalnych użytków zielonych.* Warszawa: Wyd PTIE; 2010.
- [16] Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Opolskiego. Załącznik nr 1 do Uchwały nr XLVIII/505/2010 Sejmiku Województwa Opolskiego z dnia 28 września 2010 r.; 180. http://www.opole.uw.gov.pl/dzienniki_urzedowe/2010/dziennik132.pdf.
- [17] www.lesaffre.pl/firma/odpowiedzialnosc-spoleczna (dostęp: 1 kwietnia 2016).
- [18] Materiały udostępnione przez firmę Lesaffre. <http://www.lesaffre.pl/aktualnosci/centrum-pobierania>.

ECOLOGICAL ACTIONS OF COMPANY IN THE RANGE OF ENERGY GENERATION FROM BIOMASS

¹ Faculty of Management, Czestochowa University of Technology

² LESAFFRE POLSKA S.A. in Wołczyn, Wołczyn

Abstract: The article presents the environmental activities of Lesaffre company, whose priority, in addition to production activity, is a continuous improvement of the environmental impact. The department of Lesaffre Poland in Wołczyn is one of the most modern plant in Central Europe. The Enterprise Cleaner Production certificate demonstrates ecological character of a company, which within the last 10 years, has made a number of modernization to reduce the facility's impact on the environment. In addition to many environmental activities that have been undertaken, the company has grown energy crops used for satisfying green energy needs. The company has also built a modern biomass-fired steam boiler. The following article shows the characteristics of energy crops used by the company, as well as the volume and value of biomass energy that is abstracted. The advantages and disadvantages of the usage of plant biomass for energy purpose have been pointed out. The environmental measures of the company Lesaffre can provide a positive example for the other companies. Undertaking the research on this particular subject has been motivated by the need to present the possible increase the participation of Polish industry in the renewable energy within the overall energy balance through the usage of biomass energy crops. It should be noted that the tested plants have phytoremediation properties, especially in case of soil pollution with heavy metals. These are fast-growing plants, perennial crops providing up to 25 Mg/ha which qualifies them to take advantage for the purpose of renewable energy.

Keywords: renewable energy, environmental activities, energy plants