



Modelowanie rynku biomasy w Małopolsce z uwzględnieniem aspektów prawnych, rynkowych i ekologicznych

Zygmunt Kowalski

Politechnika Krakowska

Łukasz Lelek

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi

i Energią PAN, Kraków

1. Wprowadzenie

Problemy ochrony środowiska związane z eksploatacją i wyczerpywaniem zasobów paliw kopalnych, jak również z emisją zanieczyszczeń przyczyniają się do coraz szerszego wykorzystywanie OZE. W Polsce rozwojowi energetyki odnawialnej w nie sprzyja fakt bogatych złóż węgla kamiennego i brunatnego. W roku 2009 r. łączny ich udział w strukturze wytwarzania energii elektrycznej wynosił 88,2% [12].

Konieczność dostosowania rozwiązań w Polsce do głównych celów polityki UE stymuluje rozwój zielonej energii. Jednym z kluczowych założeń podkreślanym w inicjatywach UE takich jak: Strategia Lizbońska, Strategia Europa 2020 (realizującej cele „20/20/20”) i Planu SET, jest zrównoważony rozwój gospodarki niskoemisyjnej [1, 3]. Wychodząc

naprzeciw tym założeniom w Strategii Energetyki Odnawialnej w Polsce określono 14% poziom pozyskiwania energii z OZE w bilansie energetycznym kraju do roku 2020 [16].

Tabela 1. Produkcja energii elektrycznej w Polsce według nośników energii [TWh]

Table 2. Electricity production in Poland according to energy sources [TWh]

Wyszczególnienie	2005		2007		2009	
	TWh	%	TWh	%	TWh	%
Razem	157,0	100	159,3	100	151,7	100
Węgiel kamienny*	85,0	54,1	92,8	58,3	83,0	54,7
Węgiel brunatny*	54,9	35,0	51,0	32,0	50,8	33,5
Gaz	5,2	3,3	4,5	2,8	4,7	3,1
Biomasa i biogaz	1,5	1,0	2,6	1,6	5,2	3,4
Woda	3,8	2,4	2,9	1,8	3,0	2,0
Wiatr	0,1	0,1	0,5	0,3	1,1	0,7

*Elektrownie ciepłe zawodowe

Źródło: Lorenz. U., *Gospodarka węglem kamiennym energetycznym*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, 2010

W Polsce wśród OZE kluczowe znaczenie ma biomasa będąc głównym źródłem zielonej energii. Obecnie jej potencjalne zasoby możliwe do energetycznego wykorzystania szacuje się na ok. 30 mln Mg rocznie, w tym ok. 10 mln Mg słomy, 6 mln Mg odpadów drzewnych (trociny, kora, wióry), oraz 6 mln Mg osadów ściekowych z przemysłu papierniczego, spożywczego i składowisk odpadów komunalnych. Całkowita wartość energetyczna biomasy przekracza ilość 700 PJ/rok [8]. Oprócz bezpośredniego wykorzystania do celów energetycznych jest ona stosowana również do produkcji paliw ciekłych typu olej, bądź etanol [6]. Ponadto biomasa, w porównaniu do innych źródeł energii, charakteryzuje się dostępnością w większości regionów naszego kraju.

Strategia Województwa Małopolskiego na lata 2007÷2013 również zakłada w swoich celach wzrost wykorzystania OZE w ogólnym bilansie energetycznym regionu [17]. Jednak w przypadku Małopolski, uwarunkowania terenu i specyfika rolnictwa nie sprzyjają rozwojowi rynku biomasy. Nie jest ona tak szeroko dostępna jak w innych regionach kraju, a potencjalne możliwości rozwoju rynku są ograniczone [13]. Zu-

życie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe i małe przedsiębiorstwa w Małopolsce rośnie, np. w 2009 r. 22,1% zużycia energii w Małopolsce tj. 2533 GWh, przypadało na gospodarstwa domowe (tab. 2). Jest to spowodowane głównie coraz bogatszym wyposażeniem gospodarstw w urządzenia elektryczne i intensywnym ich użytkowaniem oraz poszukiwaniem alternatywnych źródeł pozyskiwania ciepła. Stąd poszukiwanie OZE dla tego sektora jest pożądane [10]. Jednym z narzędzi oceniających korzyści z zastosowania OZE jest modelowanie pozyskania energii z uwzględnieniem aspektów prawnych, rynkowych (dostępności paliwa), jak również potencjalnego wpływu na środowisko (w całym cyklu życia). W pracy przedstawiono propozycję modelu energetycznego wykorzystania biomasy w małych kotłach (do 500 kW_t) w Małopolsce.

Tabela 2. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w Małopolsce

Table 2. Energy consumption by households in Malopolska

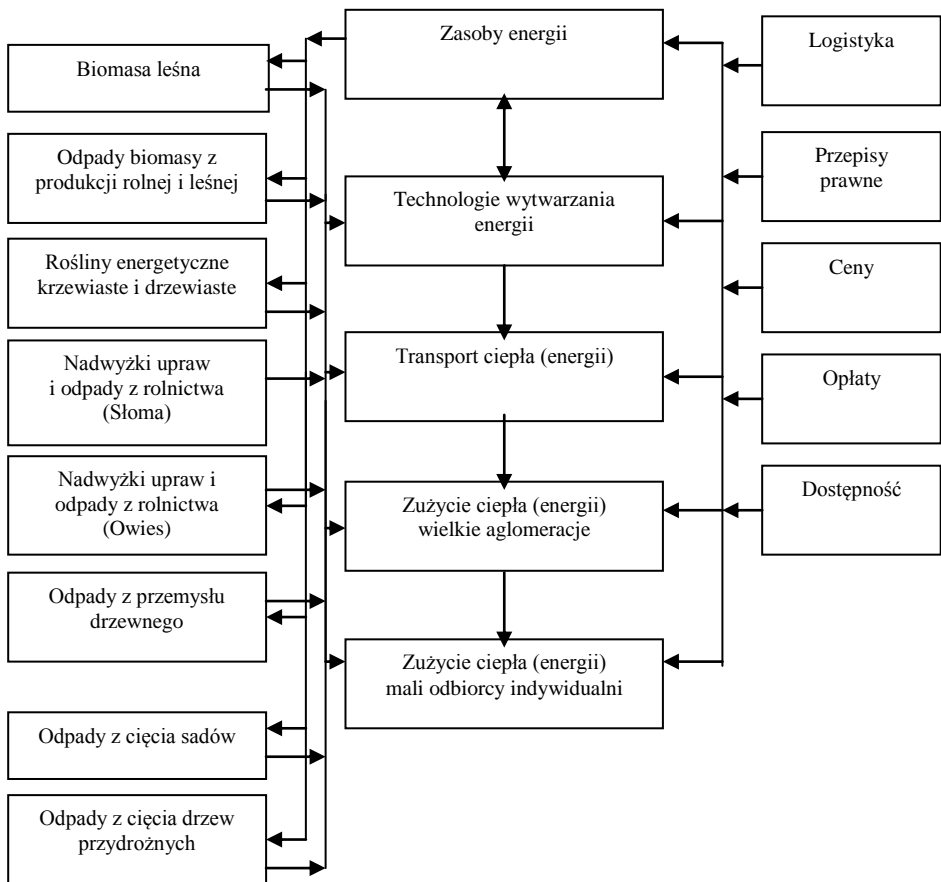
Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GWh	1821	1880	1916	2399	2745	2368	2383	2512	2533

Źródło: GUS

2. Model oceny systemu energetycznego wykorzystywania biomasy w małych kotłach

Model produkcji energii z biomasy w regionie małopolskim, jej użytkowania, oraz związanych z tym uwarunkowań przedstawiono na rysunku 1. Spalanie biomasy należy do rozwiązań mocno preferowanych w strategii zrównoważonego rozwoju. Technologie spalania spełniają przy tym wszystkie warunki stawiane czystszyom produkcjom [2, 4, 7, 19].

Model przygotowany został w oparciu o osiem rodzajów biomasy dostępnych w Małopolsce. Wskazuje on obszary, które należy ocenić przy wdrażaniu systemu w regionie. Z przeprowadzonych analiz wynika jednak, że zasoby biomasy dostępne w tym regionie są niewielkie [12].



Źródło: Opracowanie własne

Rys. 1. Model wdrażania systemu energetycznego wykorzystywania biomasy w małych kotłach (do 500 kW_t)

Fig. 1. Model implementation of biomass energy system in small boilers (up to 500 kW_t)

2.1. Ocena aspektów rynkowych (dostępność biomasy)

Rynek biomasy w Małopolsce opiera się głównie na pozyskiwaniu surowca z leśnictwa, przemysłu drzewnego oraz w niewielkim stopniu z rolnictwa. Brak dostaw biomasy z rolnictwa spowodowany jest głównie dużym rozdrobnieniem gruntów uprawnych oraz wysoką ilością gospodarstw zajmujących się hodowlą zwierząt. Powoduje to, iż produkcja roślin energetycznych staje się nieopłacalna, a zasoby biomasy np.

słoma i zboże po uwzględnieniu specyfiki rolnictwa są deficytowe. Dodatkową barierą w rozpowszechnianiu upraw energetycznych stanowią walory przyrodnicze, turystyczne i kulturalne regionu. Rośliny te osiągną wysokość do kilku metrów powodując zaszpecenie krajobrazu, ponadto potrzebują znacznych ilości wody co przyczynia się do jałowienia gleb (ustawowo zabronione jest prowadzenie plantacji drzew energetycznych na terenach zmeliorowanych). Czynniki te powodują, iż uprawa roślin energetycznych na glebach wysokiej klasy oraz terenach atrakcyjnych przyrodniczo napotyka na poważne problemy. W efekcie w Małopolsce jest ograniczona dostępność paliwa pochodzącego z upraw rolniczych. Ogólnie szacuje się, iż znajdują się tu ok. 38 plantacji wierzby energetycznej o całkowitej powierzchni około 60 ha oraz ok. 10 ha gruntów rolnych, na których uprawiane są trawy energetycznych typu miskant olbrzymi [13].

Przeważająca część biomasy w Małopolsce pochodzi z lasów, przemysłu tartaczego oraz z pielęgnacyjnych cięć na terenach sadowniczych, przy drogach i zieleni ogólnodostępnej. Przemysł tartaczny stanowi głównie źródło odpadów drzewnych typu, trociny, zrębki i niewykorzystana tarcica. MŚP dominują w tym sektorze (ok. 85%), natomiast przedsiębiorstwa charakteryzujące się produkcją przerobionego drewna powyżej 10 tys.m³/rok stanowią małą grupę kilku jednostek. Mniejsze firmy całkowicie wykorzystują swoje odpady przeznaczając je na użytek własny, natomiast duże zakłady sprzedają większość swojej biomasy odpadowej koncernom energetycznym (elektrownie i elektrociepłownie), stosując ją jak paliwo głównie do współspalania z węglem [18].

Obecna sytuacja na rynku Małopolski pokazuje, iż 100% dostępnych zasobów biomasy zostają zagospodarowane wliczając w to produkcje płyt meblowej, cele opałowe (użytek własny) oraz wykorzystywanie biomasy w dużych instalacjach energetycznych. Wnioskować można, iż dostępna ze źródeł lokalnych biomasa jest w pełni zagospodarowana.

2.2. Ocena aspektów prawnych

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. (Dz. U. Nr 156, poz. 969) określające zależność pomiędzy ilością wykorzystywanej biomasy pochodzenia rolniczego, a mocą instalacji narzuci nowe wymagania prawne. Według rozporządzenia dla jednostek wytwórczych o mocy elektrycznej powyżej 5 MW spalających biomasę

wspólnie z innymi paliwami, udział biomasy pochodzenia rolniczego powinien kształtować się na poziomie 100% w 2017 r., a w przypadku jednostek hybrydowych oraz jednostek spalających wyłącznie biomasę o mocy elektrycznej powyżej 20 MW, udział ten powinien kształtować się na poziomie 60% w 2017 r. [15]. Może przyczynić się to do tego, iż w Małopolsce firmy zajmujące się przerobem drewna będą musiały znaleźć nowy rynek zbytu dla swoich odpadów. Natomiast producenci energii z przedsiębiorstw zaliczających się do wymienionych w rozporządzeniu będą zmuszeni do importowania biomasy z poza regionu, gdyż jak wykazano szanse na rozwój rynku biomasy pochodzącej z upraw rolniczych są małe. Jednak może to spowodować również, większy dostęp do paliwa dla podmiotów wykorzystujących je w niewielkich budynkach publicznych lub prywatnych. Aktualnie większość paliwa pochodzącego z przemysłu tartaczno-sprzedażowego jest wielkim siecią energetycznym, z faktu tego iż kupują one go w dużych ilościach. Podmioty małe wykorzystujące biomasę do celów grzewczych borykają się z problemem dostępności paliwa na rynku Małopolski i zazwyczaj importują je z odległych rejonów kraju lub nawet zagranicą. Taki stan rzeczy powoduje, iż wykorzystywanie biomasy w małych kotłach staje się nieekonomiczne, ze względu na dodatkowe koszty transportu, który staje się opłacalny tylko przy znacznych ilościach importowanego paliwa (elektrownie, elektrociepłownie).

Perspektywa wzrostu zużycia biomasy do wytwarzania energii w małych systemach grzewczych obecnie jest niewielka. Jednak istotne zmiany w polityce regionalnej, opracowanie skutecznego planu energetycznego wykorzystania biomasy oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. (Dz. U. Nr 156, poz. 969), stanowią szansę dla rozwoju tego rynku biomasy w województwie małopolskim. Jedną z inicjatyw wspierania rozwoju rynku biomasy jest projekt TIMBER realizowany w ramach Europejskiego Programu POWER, którego celem jest rozwój narzędzia do zintegrowanego zarządzania zasobami energetycznymi biomasy w regionie.

2.3. Ocena aspektów środowiskowych

Ocenę aspektów środowiskowych przeprowadzono metodą LCA dla instalacji wykorzystujących biomasę do celów grzewczych zlokalizowanych w Małopolsce. Analiza objęła 4 budynki użyteczności pu-

blicznej, posiadające niewielkie kotły na biomasę (do 1 MW_t). W badaniach oprócz oddziaływania na środowisko produkcji energii cieplnej uwzględniony został również transport paliwa. Analizowane obiekty znajdują się w różnych rejonach Małopolski, część z nich zaopatrywana jest w biomasę ze źródeł lokalnych takich jak: lokalna produkcja rolna, estetyczna wycinka drzew, natomiast pozostała część importując paliwo np. pellet, z różnych regionów kraju, bądź z zagranicy. Obiekty, które zostały poddane analizie to:

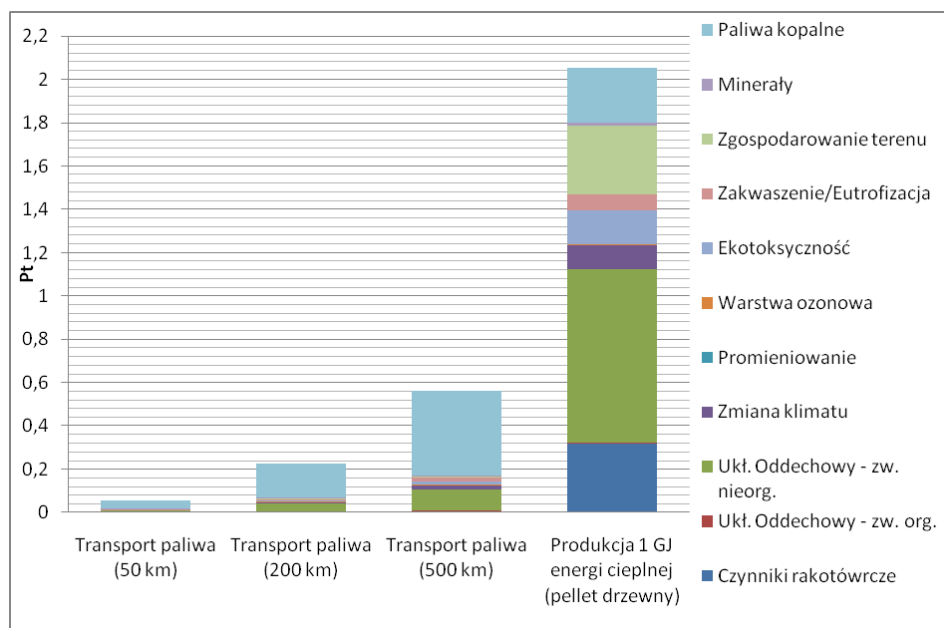
- Zespół Szkół Ekonomicznych i Gospodarki Żywności w Wojniczu – obiekty szkoły wykorzystują instalację do termicznego przetwarzania biomasy, składającą się z dwóch kotłów firmy WEISS typu Combi-craft VOD, o łącznej mocy 1 MW_t. Instalacja służy do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody w budynkach kompleksu szkoły (budynek główny z salami lekcyjnymi, budynek warsztatów praktycznych, stołówka, sala gimnastyczna, budynek mieszkalny dla nauczycieli, internat), o szacowanej powierzchni użytkowej ok. 7000 m². Kotły opalane są z zrębkami drzewnymi, które pochodzą z estetycznych cięć w parkach oraz wzdłuż dróg na terenie gminy.
- Dom Pomocy Społecznej w Łyszkowicach – kompleks budynków mieszkalnych wykorzystują trzy kotły na biomasę (BIO PLEX w THERMOSTAL HL) o łącznej mocy 553 kW_t, które służą do przygotowania ciepłej wody i ogrzewania kubatury ok. 25000 m³. Stosowane paliwo pozyskiwane jest z nadwyżek uprawy zbóż i odpadów lokalnej produkcji rolnej lub dostarczane jest od krajowych producentów (pellet drzewny).
- Szkoła Podstawowa w Jordanowie – instalacji do termicznego wykorzystania biomasy w tym przypadku składa się z dwóch kotłów (BIO-VOLCANO) o łącznej mocy 240 kW_t, używany do celów grzewczych w budynku szkoły (szacowana kubatura 6000 m³). Paliwem stosowanym do obsługi tej instalacji jest głównie pellet drzewny, który pozyskiwany jest od dostawców zarówno krajowych jak i zagranicznych.
- Budynek Gminnego Centrum Kultury i Promocji, oraz budynek Ochotniczej Straży Pożarnej w Nowym Brzesku – mały system ogrzewania składający się z jednego kotła (THERMOSTAL) o mocy 60 kW_t wykorzystywana jest do ogrzewania dwóch budynków o szacowanej powierzchni użytkowej około 1200 m². Jako paliwo wykorzystywana jest głównie kukurydza i zboża (owies) pochodzących z nadwyżek i odpadów z lokalnej produkcji rolnej.

Ocena wpływu na środowisko prowadzono zgodnie z etapami wymaganymi dla metodyki LCA w normach ISO 14040:2006 [14]:

- Zakres i cel analizy – celem analizy jest przeprowadzenie z użyciem metodyki LCA oceny produkcji energii z biomasy w całym cyklu jej życia (łącznie dla wszystkich analizowanych instalacji). Jednostką funkcjonalną jest 1 GJ wytwarzanej energii cieplnej z użyciem biomasy w analizowanych obiektach. Granice system obejmują proces spalania, z uwzględnieniem niezbędnej infrastruktury (kotły) oraz transportu paliwa, czyli tzw. „od kołyski do grobu”. Założono, iż wykorzystuje się jeden rodzaj paliwa tj. pellet drzewny. W analizie uwzględniona została również infrastruktura, konieczna do przeprowadzenia procesu spalania, oraz transport wykorzystywanego paliwa (dla samochodów ciężarowych założono normy emisyjne EURO3).
- Analiza zbioru – dane do analizy pochodziły z informacji uzyskanych od analizowanych placówek oraz z opracowanych baz danych, głównie Ecoinvent.
- Ocena wpływu – przeprowadzono metodą Eco-indicator 99 wykorzystując oprogramowanie SimaPro 7.2. Wyniki przedstawiono w 11 kategoriach wpływu oraz po etapie ważenia, tj. w jednostkach Ekopunktów Pt. Definiuje się je jako stosunek całkowitego rocznego obciążenia środowiska (emisje, zużycie surowców, zużycie gruntów) w Europie do liczby mieszkańców, pomnożony następnie przez 1000. W ten sposób wskaźnik o wartości 1000 Pt odpowiada rocznemu obciążeniu środowiska powodowanemu przez przeciętnego mieszkańca europy w całym jego cyklu życia [8].
- Interpretacja wyników – w badaniach rozdzielono fazy produkcji energii oraz transportu paliwa zakładając odległości od 50 do 500 km.

Wyniki analizy (rys. 1) wskazują, iż sam proces produkcji energii cieplnej z pellet drzewnych powodują głównie obciążenie środowiska poprzez emisję pyłów i NO_x, (kategoria „wpływ na układ oddechowy związków nieorganicznych”). Natomiast wpływ na środowisko zaznaczony w pozostałych kategoriach („paliwa kopalne”, „zagospodarowanie terenu”, „ekotoksyczność”) związany jest z produkcją pieców do energetycznego wykorzystania biomasy oraz samego paliwa (pellet). Z kolei transport paliwa przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska poprzez emisję NO_x, SO₂ oraz cząstek stałych (kategoria „wpływ na układ odde-

chowy związków nieorganicznych”), a zużycie oleju napędowego, powodują zubożenie zasobów ropy naftowej (kategoria „paliwa kopalne”). Udział transportu w produkcji 1GJ energii cieplnej waha się od ok. 10% całkowitego wpływu na środowisko w przypadku odległości do 50 km, natomiast wzrasta do 25% w przypadku transportu do 500 km (rys. 1).



Rys. 2. Wyniki analizy produkcji 1 GJ energii cieplnej, oraz transportu paliwa (50, 200, 500 km), po etapie ważenia w 11 kategoriach wpływu

Fig. 2. Results of analysis of 1 GJ heat energy production, and transportation of fuels (50, 200, 500 km), after stage of weighting in the 11 impact categories

3. Podsumowanie

Wyniki badań prowadzone metodą LCA wykazują, iż procesy produkcji energii cieplnej i elektrycznej z biomasy powodują ponad dwukrotnie mniejsze oddziaływanie na środowisko, w porównaniu do konwencjonalnych nośników energetycznych [11]. Potencjalne obciążenie środowiskowe powodowane przez biomasę, powstają przede wszystkim na etapie inwestycyjnym i dotyczy produkcji technologii niezbędnej do jej energetycznego wykorzystywania. Sam proces produkcji energii

w przypadku biomasy jak i większości OZE wpływa w mniejszym stopniu na środowisko.

Przeprowadzona analiza wskazuje, iż dostępność paliwa jest jednym z kluczowych czynników wpływających na rynek energetyczny indywidualnych użytkowników, a ponadto wpływa ona znacząco na uwarunkowania środowiskowe (transport). Brak lokalnych producentów, przyczynia do konieczności importu paliw, związanego z ponoszeniem kosztów transportu oraz z dodatkowym obciążeniem środowiska. Ukierunkowanie polityki regionalnej na rozwój tego rynku, jak również nowe krajowe przepisy dotyczące pozyskiwania biomasy przez duże koncerny energetyczne może spowodować dostęp indywidualnych odbiorców do biomasy odpadowej z przemysłu tartaczno- i papierniczego oraz wzrost producentów paliw (np. pellet z odpadów drewnianych) w regionie.

Literatura

1. *A European Strategic Energy Technology Plan (SET-PLAN), Towards a low carbon future*, Commission of The European Communities, Brussels 2007.
2. **Wilson E.J. et al.:** *Euro-trash: searching Europe for a more sustainable approach to waste management Resources*, Conservation and Recycling, Vol.31, p. 327÷346 2001.
3. *Europe 2020, A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*, COM(2010) 2020, European Commission, Brussels 2010.
4. *Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste*, Official Journal Vol. 332, p. 0091÷0111 2000.
5. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
6. **Janowicz L.:** *Biomasa w Polsce*. Energetyka i Ekologia, Nr 8, s.601÷604 2006.
7. **Kowalski Z., Kulczycka J.:** *Cleaner production as a basic element for the sustainable development strategy*, Polish Journal of Chemical Technology 6, 4, p. 35÷40. 2004.
8. **Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M.:** *Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA)*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
9. **Kubica K.:** *Spalanie biomasy i jej współspalanie z węglem*. Biuletyn Ekologiczny, Nr 5, s. 3÷5. 2003.
10. **Lelek Ł., Pajdzik, J.:** *Advantages and barriers to use of biomass for household heating in the Malopolska region*.

11. **Lelek Ł.:** *Ocena korzyści ekologicznych wynikających z wykorzystywania biomasy na cele energetyczne z zastosowaniem metodyki LCA (Life Cycle Assessment).*
12. **Lorenz. U.:** *Gospodarka węglem kamiennym energetycznym*, Wydawnictwo IGSMiE PAN. Kraków 2010.
13. **Pajdzik J.:** *Analiza zasobów biomasy oraz potencjału w województwie małopolskim pochodzących z upraw rolniczych*, Opracowanie IGSMiE, Kraków 2010 (nie publikowane).
14. PN-EN ISO 14040:2009, Zarządzanie środowiskowe, Ocena cyklu życia, Zasady i struktura.
15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. Dz. U. z 28 sierpnia 2008 r. Nr 156, poz. 969.
16. Strategia Energetyki Odnawialnej, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2000.
17. Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2007÷2013.
18. **Turkowska K.:** *Analiza zasobów biomasy oraz potencjału w województwie małopolskim pochodzących z przemysłu drzewnego*, Opracowanie IGSMiE. Kraków 2010 (nie publikowane).
19. UN Distr. General FCCC/SBSTA/1999/8. Subsidiary body for scientific and technological advice. National communications from parties included in annex to the convention "Best practices" in policies and measures. 1999.

Modeling of Biomass Market in Malopolska Region Including Legal, Market and Environmental Aspects

Abstract

Renewable energy sources (RES) are an alternative for conventional fuels in energy production processes both heat and electricity. Are seen as beneficial for the environment inter alia because the fact that they don't cause depletion of fossil fuel resources. Their promotion is one of the most important policy objectives in EU and Polish. The main source of renewable energy in Poland is biomass, from which in 2009 3.4% of electricity was produced. Moreover, it

is increasingly being used to produce thermal energy in small installations. Presented model solutions for the energy use of biomass in small boilers, taking into account the legal aspects, market and environmental factors indicate the importance of market conditions (local market). Using the methodology of LCA (Life Cycle Assessment) to assess the potential environmental impact of energy production from biomass showed the importance of transport in the process of obtaining heat energy from biomass. The assessment was carried out for four installations in public buildings in Malopolska region with small biomass boilers. Analyzed installations are located in:

- Schools of Economics and Food Management in Wojnicz. Installation for thermal use of biomass consists of two boilers (WEISS type Combicraft VOD) with a total capacity 1MW of heat energy, which are used for prepare hot water and heating buildings in the complex of school (main building with classrooms, workshop to provide practical training, a canteen, a gymnasium, a residential building for teachers, dormitory), with a total floor area of about 7 000 m². Boilers are fired with wood chips that come from aesthetic deforestation along roads and in parks in the district.
- Nursing Home in Lyszkowice. Installation for thermal use of biomass consists of three boilers (BIO PLEX's THERMOSTAL HL) with a total capacity of 553 kW heat energy, which are used for prepare hot water and heating of buildings with a total cubature of approximately 25 000 m³. The installation uses as a fuel surplus and waste from the production of cereals from the local agricultural production and the wood pellets, purchased from domestic suppliers.
- Primary School in Jordanow. Installation for thermal use of biomass consists of two boilers (BIO-VOLCANO) with a total capacity of 240 kW heat energy, used for heating purposes for schools building (cubature 6 000 m³). Fuel used to operate this installation is mainly wood pellets, which is purchased from suppliers, both domestic and foreign.
- Volunteer Fire Brigade Building and Municipal Center of Culture and Promotion. Small biomass heating system that uses a boiler (THERMOSTAL) with a total capacity of 60 kW heat energy is used to heat the two buildings with total floor space about 1 200 m², and the fuel used in this installation is mainly cereals (oats, corn) coming from surplus and waste from local agricultural production.
- Miechow Municipality. In the 42 households have been installed boilers with a capacity of 25 kW heat energy each, designed to burn oat. They are used by farmers to heat their household, and as fuel they use surplus and waste from agricultural production.