

Michał Jasiulewicz

Politechnika Koszalińska w Koszalinie

POTENCJAŁ ROZWOJU ROLNICTWA ENERGETYCZNEGO POLSKI

POTENTIAL OF THE DEVELOPMENT OF THE ENERGETIC AGRICULTURE IN POLAND

Słowa kluczowe: biomasa, rolnictwo energetyczne, potencjał, lokalne centra energetyczne

Key words: biomass, energetic agriculture, potential, local energetic centres

Synopsis. Rolnictwo polskie jest w stanie w pełni zaspokoić potrzeby żywnościowe mieszkańców Polski i jednocześnie wykorzystując wszelkie odpady produkcyjne oraz część gruntów spełnić Dyrektywę UE w zakresie udziału biokomponentów w paliwach płynnych oraz udziału OZE w energetyce. Istnieje obecnie wyjątkowa szansa rozwoju energetyki rozproszonej w oparciu o lokalną biomasę, przyczyniając się tym samym do rozwoju zrównoważonego obszarów wiejskich oraz stworzenia bezpieczeństwa energetycznego.

Wstęp

Proces globalizacji świata wywiera ogromny wpływ na działalność gospodarczą każdego z krajów oraz poszczególnych regionów. Niezmiernie ważne staje się wykorzystanie lokalnych warunków przyrodniczych, geograficznych, a także nowego spojrzenia na rolnictwo, które jest i powinno pozostać głównym gwarantem bezpieczeństwa żywnościowego, ale także wykorzystać wszelkie odpady organiczne, nadwyżki produkcyjne, a także potencjał ziemi do produkcji surowców przemysłowych, zwłaszcza o wysokich walorach energetycznych.

Z drugiej strony Polska stoi obecnie w obliczu koniecznych zmian w energetyce, zwłaszcza ze względu na wysoko zdekapitalizowaną infrastrukturę produkcji energii elektrycznej wraz z liniami przesyłowymi. Energetyka polska oparta w 95% na nieskorygowanym spalaniu węgla kamiennego i brunatnego, wymaga radykalnych zmian. Uwzględniając dużą determinację UE w zakresie wdrażania OZE – Polska stoi obecnie przed wyjątkową szansą sprostowania wymogom dyrektyw UE, zarówno w zakresie udziału biokomponentów w paliwach płynnych, jak też udziału OZE w energetyce. Należy mieć na uwadze, że Polska należy do krajów, gdzie możliwości wykorzystania OZE, zwłaszcza biomasy są duże, przede wszystkim w rolnictwie.

Właściwe zagospodarowanie wszelkiej biomasy odpadowej oraz surowców z produkcji rolnej – tworzą ogromny potencjał energetyczny. Rolnictwo polskie umożliwia pełne zabezpieczenie żywnościowe ludności polskiej, jak również wykorzystanie części gruntów rolniczych do upraw energetycznych, zarówno jednorocznych jak też wieloletnich. Stworzenie lokalnych centrów energetycznych, umożliwi lokalne wykorzystanie odpadów biomasy oraz surowców rolniczych zaspokajając potrzeby lokalne w energię elektryczną i ciepłą (najkorzystniej w systemie kogeneracji). Możemy w ten sposób uniknąć kosztownych inwestycji związanych z wymianą wyeksploatowanych linii przesyłowych, z drugiej stworzenia w wyniku dyspersji źródeł energetycznych – bezpieczeństwa energetycznego.

Potencjał rolnictwa polskiego

Wśród krajów UE potencjał rolnictwa polskiego jest relatywnie duży. Powierzchnia użytków rolnych w Polsce w 2007 r. stanowi 16 177 tys. ha, w tym na grunty orne przypada 11 869 tys. ha, trwale użytki zielone zajmują 3271 tys. ha (w tym łąki 2497 i pastwiska 774 tys. ha), powierzchnia sadów – 337 tys. ha, pozostałe użytki rolne – 700 tys. ha, odłogi i ugory – 413 tys. ha [GUS 2008].

W długoterminowej strategii działania (do 2030 r.) należy zmierzać do zapewnienia samowystarczalności żywnościowej oraz efektywnego wykorzystania nadwyżek produkcyjnych, a także odpadów roślinnych i zwierzęcych do celów energetycznych. Biorąc pod uwagę uwarunkowania europej-

skie oraz proces globalizacji, można zakładać, iż wielkość eksportu żywności z Polski będzie zbliżona do wielkości importu. Zagwarantowanie bezpieczeństwa żywnościowego dla mieszkańców Polski, przyjęto w oparciu o poziom zaspokojenia potrzeb żywnościowych [Baum, Wielicki 2007]. Jako poziom podstawowy wyżywienia przyjęto minimum fizjologiczne, zapewniające utrzymanie się przy życiu (7500 kJ dziennie), za poziom zapewniający normalne funkcjonowanie człowieka przyjęto ok. 10 800 kJ, a pełne bezpieczeństwo żywnościowe gwarantujące całkowite potrzeby żywnościowe mieszkańca Polski określono na poziomie 12 700 kJ/dobę/mieszkańca. W diecie, produkty roślinne powinny dostarczyć 64% energii, a zwierzęce – 36% (białko zawarte w produktach roślinnych powinno stanowić 44%, a w produktach zwierzęcych 56%).

Według prognozy GUS, ludność Polski w 2030 r. będzie liczyła 35,7 mln osób. Dla zapewnienia wówczas pełnego bezpieczeństwa żywnościowego Polski wyliczono ogólne zapotrzebowanie na żywość [Baum, Wielicki 2007]. Dla zapewnienia 10 000 kJ energii w postaci produktów spożywczych należy dostarczyć ok. 3,2 kg biomasy. Stąd wynikające zapotrzebowanie w 2030 r. na biomasę spożywczą stanowi 53 955 tys. ton. Uwzględniając ryzyko zmiennych i niekorzystnych warunków klimatycznych tą wartość należałoby zwiększyć o 10%, tj. przyjąć poziom 58 251 tys. Mg (j.z.).

Uwzględniając stałe ubytki gruntów na cele nierolnicze (w latach 1980-2005 ubyło 16%), można przyjąć, iż w 2030 r. produkcja rolna będzie odbywać się na obszarze ok. 13,5 mln ha UR. Dla uzyskania niezbędnej do konsumpcji biomasy, trzeba będzie uzyskiwać plony na poziomie: 58 251 tys. Mg (j.z.): 13 500 tys. ha = 4,31 Mg (j.z.)/ha, tj. 43,1 dt (j.z.)/ha. Odpowiada to wartości 1,63 Mg (j.z.)/osobę. W ostatnich latach (2004-2007), osiągnano w Polsce końcową produkcję rolniczą średnio na poziomie 43,4 dt (j.z.)/ha [Baum, Wielicki 2007]. Można zatem oczekiwać, iż podaż krajowa żywności będzie zbliżona do wielkości popytu. Należy przypuszczać, iż ograniczony rynek zbytu nie pozwoli na znaczący wzrost produkcji ani też na wzrost cen produktów rolniczych i dochodów rolników.

Biorąc pod uwagę wyłącznie samowystarczalność żywnościową do 2030 r., to powinien nastąpić nawet nieznaczny spadek produkcji – ok. 0,3 dt j.z./ha. Jeżeli uwzględnimy zmiany demograficzne w Polsce, jakie niewątpliwie nastąpią w tym okresie, zwłaszcza postarzenie społeczeństwa (udział ludności > 65 lat wrośnie do 24%), to wpłynie na zmniejszenie wielkości spożycia.

Obecnie występuje duże zróżnicowanie regionalne w zakresie produkcji towarowej, gdzie niektóre województwa (kujawsko-pomorskie, wielkopolskie) zbliżają się do poziomu 40 dt j.z./ha, a inne produkują na poziomie o połowę niższym. Uzasadnienie obecnego poziomu produkcji w gospodarstwach o integrowanym i ekologicznym systemie produkcji (wspieranie przez UE, stosowanie zasady współzależności – przestrzeganie wymagań dotyczących środków stosowania roślin, nawożenia, dbałości o stan środowiska) – będą gwarantowały programy rolnośrodowiskowe UE (przestrzeganie norm i zasad).

Ważnym aspektem będzie stopniowe wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej żywnościowej. Uwzględniając wdrażanie koncepcji zrównoważonego rozwoju – należy przewidywać wzrost udziału roślin niekonsumpcyjnych, zwłaszcza do celów energetycznych, zarówno do produkcji biopaliw płynnych jak również wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.

Wykorzystanie wszystkich użytków rolnych w tym także odłogów, ugorów oraz użytków zielonych stanowi możliwość wykorzystania dużego potencjału energetycznego. Niestety wprowadzone wcześniej dopłaty bezpośrednie dla państw członkowskich UE na uprawy roślin przeznaczonych na cele energetyczne, zostały do 2009 r. wycofane.

Możliwość produkcji biopaliw płynnych

Podstawowymi biopaliwami płynnymi pochodzenia rolniczego są: spirytus etylowy oraz estry metylowe (biodiesel). Struktura wykorzystania surowców rolniczych do produkcji spirytusu surowego zmieniała się w zależności od relacji cenowych i wykorzystywano głównie: ziemniaki, żyto, pszenicę, pszenżyto, kukurydzę, buraki cukrowe. Dotychczas w Polsce dominował cykl produkcji bioetanolu dwuetapowy – pierwszy w gorzelniach (uzyskanie spirytusu surowego) i drugi w wyspecjalizowanych zakładach (odwodnienie spirytusu surowego). Proces odwadniania spirytusu surowego w ostatnich latach bardzo unowocześniono, dzięki czemu zmniejszyła się energochłonność procesu. Technologia produkcji etanolu w Polsce jest na wysokim poziomie i spełnienie dyrektyw UE w zakresie udziału bioetanolu w etylinie – w 2010 r. na poziomie 5,75%, a w 2020 r. na poziomie 10,0% nie powinno stanowić żadnego problemu, a wręcz przeciwnie Polska może stać się

poważnym eksporterem. Dobrze opanowana jest także technologia produkcji eteru–tert–butylowego (ETEBE) na bazie bioetanolu.

Dotychczasowe działania wskazują, iż Polska w ostatnich latach znacznie przyspieszyła w rozwoju produkcji bioetanolu. Istotną jest także możliwość wykorzystania powierzchni gruntów ornych z przeznaczeniem na uprawy roślin do produkcji bioetanolu. Zatem dla zaspokojenia potrzeb, spełniających wymogi dyrektywy UE 2003/30/WE zużycie bioetanolu w 2020 powinno wynosić 806 tys. m³ (568 tys. t), a powierzchnia gruntów zajęta pod uprawy roślin do produkcji bioetanolu powinna wynosić w 2010 r. – 480 tys. ha, zaś w 2020 r. – 835 tys. ha [MRiRW, Żmuda 2003] – tabela 1. Areal potrzebny do tego celu, powinien stanowić w zależności od jakości gleb od 130 tys. ha gleb bardzo dobrych obsiewanych burakami cukrowymi do ponad 600 tys. ha gleb słabych – obsianych żytem. Do realizacji tego celu należy podejść w sposób bardziej praktyczny, tj. wykorzystać zwłaszcza ziarno gorszej jakości, także z zastosowaniem GMO – dające wyższe plony, niekoniecznie spełniające wymogi konsumpcyjne [Kupczyk 2005]. Zatem przeznaczenie do tego celu w 2010 r. ok. 500 tys. ha i około 800 tys. ha w 2020 r. nie powinno stanowić żadnego problemu, bez narażania na uszczuplenie produkcji konsumpcyjnej.

Tabela 1. Przewidywana powierzchnia upraw z przeznaczeniem na energie odnawialną

Wyszczególnienie	Jedn.	Założony poziom produkcji i powierzchni upraw							Wariant max
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 = 5,75%	
Powierzchnia upraw rzepaku energetycznego	tys. ha	97	142	181	219	262	305	354	708
Średnie plony	dt	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Zbiór na prod. Biodiesla	tys. t	252	383	489	613	760	896	1027	2053
Produkcja estrów	tys. t	101	153	196	245	304	358	411	821
Powierzchnia upraw żyta na bioetanol	tys. ha	362	385	391	413	426	451	480	835
Średnie plony	t/ha	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6
Zbiór żyta na produkcję bioetanolu	t/ha	869	923	977	1031	1107	1173	1249	2171
Produkcja bioetanolu	tys. m ³	263	280	296	313	336	355	378	658
Powierzchnia upraw – biokomponenty do paliw płynnych	tys. ha	459	527	572	632	688	756	834	1543
Szacunkowa powierzchnia energetycznych upraw – energia odnawialna	tys. ha	2	5	10	20	30	40	50	100
Ogółem pow. upraw z przeznaczeniem na energię odnawialną	tys. ha	461	532	582	652	718	796	884	1643

Źródło: GUS, MRiRW, Żmuda 2003 – opracowanie własne.

Możliwe jest także dostosowanie produkcji i przerobu buraków cukrowych na bioetanol, wykorzystując wprowadzone przez UE rekompensaty finansowe z tytułu ograniczania produkcji cukru. Według najnowszych danych MRiRW [Żmuda 2008] na zaspokojenie potrzeb Narodowego Celu Wskaźnikowego w zakresie bioetanolu w 2020 r. – 805,75 tys. m³ – potrzeba zasiewać zbożem powierzchnię 500 tys. ha i uzyskać do tego celu produkcję zbóż na poziomie 1,9 mln ton.

Produkcja estrów metylowych

W zakresie produkcji estrów metylowych (biodiesla) do spełnienia wymogów dyrektywy 2003/30/WE, tj. uzyskania udziału 5,75% w 2010 r. i 10% w 2020 r. – należy w Polsce zwiększyć powierzchnię uprawy rzepaku z obecnych 797 (2007 r.) do 975 tys. ha w 2010 r. i 1,1 mln ha w 2020 r. Produkcja rzepaku powinna zwiększyć się z 2130 do 2730 tys. ton, z czego na konsumpcję przeznaczy się 1,3 mln ton.

Określając potencjalną powierzchnię uprawy rzepaku, należy uwzględnić jednocześnie kilka czynników, takich jak: żyzność gleby, wymarzenie, strukturę agrarną, udział rzepaku w strukturze

upraw. Zasadniczo w Polsce gleby bardzo dobre i dobre, które w pełni nadają się do uprawy rzepaku, stanowią ok. 50% ogólnego zasobu gruntów ornych. Na glebach słabych i bardzo słabych (V, VI klasa bonitacyjna), których jest w Polsce ok. 5 mln ha (30%) – plony rzepaku są niskie, bardzo zmienne, zasiewy są ryzykowne i należy je traktować jako nieodpowiednie do uprawy rzepaku [Kuś i in. 2006]. W strukturze zasiewów największy udział rzepaku występuje w województwach Polski północno-zachodniej (zachodniopomorskie, wielkopolskie, opolskie), lubuskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, gdzie rzepak zajmował 12-19% najlepszych gleb. Przy wysokiej kulturze rolnej możliwa jest także uprawa rzepaku na glebach słabszych, lecz ryzyko produkcyjne wzrasta. Na podkreślenie zasługuje także fakt, iż większość rzepaku uprawia się w gospodarstwach wielkoobszarowych – o powierzchni >100 ha. Poważną barierą w uprawie rzepaku jest rozdrobnienie gospodarstw, w których trudno zapewnić właściwą technologię produkcji, co powoduje w efekcie uzyskanie niskich plonów i małej opłacalności. W gospodarstwach wielkoobszarowych, gdzie udział zasiewów zbóż jest duży – uprawa rzepaku jest wskazana, gdyż stanowi on dobry płodozmiannik i przedplon dla zbóż [Rosiak 2008]. Biorąc pod uwagę wymagania płodozmiannikowe rzepaku, można przyjąć, że jego udział w strukturze zasiewów w gospodarstwie nie powinien przekraczać 25%, tj. co 4 lata można nim obsiewać ten sam areal.

Należy także mieć na uwadze, iż wprowadzenie dużego areалу upraw rzepaku przyczynia się do wzrostu rozwoju chorób i szkodników, a także zachwaszczenia. Przyjmując przedstawione ograniczenia, potencjalny areal uprawy rzepaku w Polsce można szacować na 1,0-1,1 mln ha. Przy takim założeniu można obsiać w kraju ok. 13% gleb bardzo dobrych i dobrych, a przy włączeniu gleb średniej jakości byłoby to ok. 10% powierzchni tej grupy gleb. Należałoby zatem włączyć do uprawy rzepaku również te regiony w Polsce, które mają dobre warunki siedliskowe (agroklimatyczne), ale niewłaściwa obecnie struktura agrarna stanowi ważną przeszkodę. Można przewidywać, iż wpływ WPR i jej instrumentów będzie skutecznie wpływać na poprawę struktury agrarnej, chociaż będą to relatywnie powolne zmiany [Kuś i in. 2006].

W najbliższych latach jednak wzrost udziału rzepaku w powierzchni zasiewów będzie raczej następował w dotychczasowych rejonach jego koncentracji, tj. w Polsce północno-zachodniej. Uprawa rzepaku może być wprowadzana częściowo na obszarach obecnych zasiewów pszenicy i buraków cukrowych. Przewidywane powierzchnie upraw roślinnych do spełnienia dyrektywy UE 2003/30/UE w 2020 r. – to około 835 tys. ha uprawy żyta, z przeznaczeniem na produkcję bioetanolu i około 708 tys. ha upraw rzepaku do celów energetycznych, łącznie do produkcji biopaliw płynnych wystarczy wykorzystanie powierzchni upraw ok. 1,5 mln ha (10% UR) – tabela 1.

Produkcja biomasy do produkcji energii elektrycznej i ciepłej

Wykorzystanie biomasy do produkcji energii elektrycznej i ciepłej w Polsce należy widzieć w wielu wymiarach. Zasadniczym krokiem naprzód w wykorzystaniu efektywnym biomasy w energetyce, powinno być stworzenie lokalnych rozproszonych centrów energetycznych, zlokalizowanych w osadach wiejskich i w małych miastach. Pozyskiwana biomasa powinna pochodzić z lokalnych, okolicznych źródeł – z rolnictwa, odpady z przemysłu, odpady komunalne, osady ściekowe, odpady z ubojni, rzeźni, gastronomii, odpady roślinne i zwierzęce, zarówno płynne jak i stałe. Zasadniczo należy wykorzystać sprawdzone w praktyce wielkoskalowej modele wykorzystania biomasy do celów energetycznych w dwóch różnych formach – bardzo efektywnej biotechnologii, czyli zgazowania fermentacyjnego roślin energetycznych z dodatkiem substratów w postaci biomasy odpadowej z produkcji rolnej (gnojowica, obornik, pozostałości roślin), odpadów z ubojni, rzeźni, osadów ściekowych, odpadów z przemysłu rolno-spożywczego itp. W efekcie uzyskanie biogazu, który bezpośrednio może być wykorzystywany w silnikach poruszających agregaty prądowe, najczęściej o mocy 200-800 kW i jednocześnie ciepła woda z układu chłodzenia – w systemie kogeneracyjnym służyć powinna do zasilania systemów grzewczych – komunalnych, przemysłowych i innych.

Ważnym surowcem do produkcji biogazu są odchody zwierzęce – 1 sztuka duża (SD) inwentarza żywego wytwarza w ciągu doby ok. 50 kg gnojownicy. Wydajność gnojownicy jako składnika substratu w biogazowni jest na poziomie ok. 25 m³ z 1 m³ gnojownicy. Szacuje się, że w gospodarstwach polskich powstaje rocznie [Żmuda 2008] około 35-38 mln m³ gnojownicy, której co najmniej 30% można wykorzystać jako surowiec w biogazowni. Również pozostałości poubojowe – stanowią ok. 661 tys. ton i stanowią istotny składnik substratu w produkcji biogazu.

Należy także jeszcze mieć na uwadze znaczny areal łąk niewykorzystanych w produkcji rolnej (ok. 1 mln ha), z których można uzyskać w biogazowni w granicach 1 139 300-1 708 950 tys. m³/rok [Żmuda 2008].

Przyjmując średnią moc biogazowni fermentacyjnych 1 MW (energia elektryczna stanowi ok. 35% w bilansie paliwa pierwotnego, a ciepło 50% i 15% straty). Potencjał w systemie kogeneracji biogazowni fermentacyjnych w Polsce oceniany jest na ok. 3 tys. MW, co daje możliwość, przy czasie użytkowania mocy szczytowej 6000 h/rok, wykorzystanie rocznie ok. 44 TWh energii odnawialnej – jest to odpowiednio 18 TWh energii elektrycznej i 26 TWh energii cieplnej [Popczyk 2008].

Do pokrycia wymaganego udziału energii odnawialnej na rynku energii elektrycznej i na rynku ciepła (35 i 50 TWh): 80 MWh/ha:0,85=0,65 mln ha. To przyjęcie wg Popczyka [2008] pokrywa się z danymi dotyczącymi funkcjonujących, zwłaszcza w Niemczech biogazowni o mocy do lub <1,0 MW, które wymagają średnio uprawy kukurydzy na powierzchni ok. 200 ha wraz z innymi dodatkowymi składnikami substratu. Zatem 3000 biogazowni w Polsce (w Niemczech obecnie czynnych jest ok. 4 tys. biogazowni) x 200 ha = 600 000 ha. Kukurydza udaje się na glebach bardzo dobrych, dobrych i średnich, stąd ta powierzchnia nie powinna stanowić problemu dla gospodarki żywnościowej. Oczywiście sprawą jest lokalizacja biogazowni fermentacyjnych – głównie w pobliżu ferm bydła, trzody chlewnej. Ale może to być także sieć gospodarstw połączonych rurociągiem, którym tłoczono są płynne odchody zwierzęce. Ważne jest, aby był to system kogeneracyjny, tj. zapewniający odbiór ciepła, aby uzyskać wysoką sprawność. Pofermentacyjny osad stanowi półpłynny nawóz nadający się do stosowania w rolnictwie – osad o relatywnie niewysokim efekcie zapachowym.

Drugą ważną formułą wykorzystania biomasy rolniczej jest zakładanie plantacji upraw energetycznych, takich jak: wierzba (*Salix vim*), *Miscantus*, ślazier, topinambur, topola. W szczególności dużych możliwości uprawy należy upatrywać w plantacjach wierzby [Jasiulewicz 2007a,b], której niskie wymagania umożliwiają uprawę na gruntach relatywnie słabych, w tym odłogowanych, przy zasilaniu wodami opadowymi. W oparciu o lokalne uprawy, istnieje ogromna możliwość stworzenia lokalnych, rozproszonych centrów energetycznych, zlokalizowanych w małych miastach – w miejsce funkcjonującego obecnie systemu ogrzewania centralnego, komunalnego opartego na spalaniu głównie węgla kamiennego. Najbardziej wskazanym byłoby stosowanie instalacji zgazowania ligno-celulozowego (II generacji) i wykorzystanie biogazu do napędu silnika gazowego, który porusza generator prądu, a woda z układu chłodzenia, wykorzystywana jest w lokalnych systemach grzewczych – zabudowy mieszkaniowej, instytucji społecznych, pływalni itp. Biomasa może być także wykorzystana przez spalanie bezpośrednie w wysokosprawnych kotłach, wykorzystując także układ kogeneracji. Stworzenie systemu lokalnego wykorzystania biomasy (energia elektryczna + ciepła) jest bardzo efektywne ekonomicznie (90% efektywności), w pełni ekologiczne i aktywizujące obszary wiejskie – przez stworzenie nowych miejsc pracy, pełne wykorzystanie gruntów i obrót kapitału w układzie lokalnym, co stwarza „koło zamachowe” lokalnej gospodarki. Przy wykorzystaniu biomasy na dużą skalę – w lokalnych centrach energetycznych, najbardziej uzasadnioną formą (ze względów ekonomicznych) powinna być biomasa nieprzetworzona, transportowana na nieduże odległości (50 km) – ze względu na koszty. Biomasa nieprzetworzona w postaci zrębków – ma relatywnie niewielką wartość energetyczną, w zależności od wilgotności (6-19 MJ/kg), niski ciężar nasypowy (m³) – co wskazuje na brak uzasadnienia ze względu na wysokie koszty transportu i ich negatywny efekt ekologiczny – przewożenie na większe odległości. Stąd też należy krytycznie ocenić proces współspalania biomasy z węglem w wielkich elektrociepłowniach, gdzie biomasa dostarczana jest z dużych odległości. Jest to jedynie pozorowanie działań wielkiej energetyki w kierunku spełnienia norm emisji CO₂.

Ważną formą działań w zakresie wykorzystania biomasy, jest także jej przetwarzanie do postaci peletów, brykietów (wilgotność <10%) o wysokiej wartości energetycznej (17-20 MJ/kg). Pelety nadają się w szczególności do celów grzewczych pojedynczych zabudowań, z własnym systemem ogrzewania (przy wykorzystaniu pełnej automatyki i zbiorników na pelety bądź zrębki).

W warunkach polskiego agroklimatu istnieją warunki odpowiednie do uprawy wierzby i topoli na powierzchni ok. 1,6 mln ha. Przyjmując średnie plony na gruntach słabych ok. 10 t s.m./rok – stwarza to możliwość uzyskania ok. 16 mln t s.m./rok, przy wartości energetycznej suchej masy ok. 20 GJ t – jest to możliwość uzyskania ok. 320 mln GJ/rok, dla porównania w wyniku spalania węgla kamiennego obecnie uzyskujemy w Polsce 888 mln GJ, a z węgla brunatnego 514 mln GJ (GhS).

Wnioski

Polska znajduje się w stanie możliwych zmian systemu energetyki z wielkoprzemysłowej centralnej na rozproszoną lokalną – ze względu na znaczny stan zdekapitalizowania sieci energetycznych, elektrociepłowni.

Konieczność spełnienia dyrektyw UE sprzyja działaniom w kierunku wykorzystania OZE w tym biomasy. Polska należy do krajów UE o wysokim potencjale biomasy, zwłaszcza z rolnictwa. Istnieje ogromna szansa dywersyfikacji źródeł zasilania energetycznego i dyspersji, co stwarza możliwość stworzenia systemu bezpieczeństwa energetycznego.

Wykorzystanie biomasy to szansa pozbycia się wielu nieużytecznych odpadów i pozyskania cennych form energii. Dywersyfikacja produkcji rolniczej nie stwarza zagrożenia w rolnictwie, lecz aktywizuje obszary wiejskie. System rozproszonej energetyki sprzyja rozwojowi zrównoważonemu regionów.

Literatura

- Baum R., Wielicki W.** 2007: Prognoza przeobrażeń w rolnictwa do roku 2030 w kontekście zrównoważonego rozwoju. *Więś i Rolnictwo*, nr 1, s. 27.
- Jasiulewicz M.** 2007: Biomass from Short Rotation. Plantation of Willow. [In:] Bioenergy. Jyväskylä, Finland.
- Jasiulewicz M.** 2007: Wykorzystanie gruntów odlogowanych do produkcji biomasy i stworzenie lokalnych centrów energetycznych. [W:] Biomasa dla elektroenergetyki i ciepłownictwa. Szanse i problemy. *Więś Jutra*, Warszawa.
- Kupeczyk A.** 2005: Wciąż zbyt mało. Polski potencjał produkcyjny biopaliw a unijne uwarunkowania. *Agroenergetyka*, nr 4, s. 8-9.
- Kuś J., Faber A., Madej A.** 2006: Przewidywane kierunki zmian w produkcji roślinnej w ujęciu regionalnym. [W:] Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce. Raporty IUNG, nr 3, Puławy.
- Popczyk J.** 2008: Przestrzeń polska a bezpieczeństwo energetyczne. [W:] Koncepcja i perspektywy rozwoju przestrzennego Europy. Markowski T. (red.). Studia, Tom CXXII, KPZK PAN, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny RP. 2008: GUS, Warszawa.
- Rosiak E.** 2006: Perspektywy rozwoju produkcji rzepaku w Polsce. *Więś Jutra*, nr 7, s. 35
- Żmuda K.** 2003: Możliwości wykorzystania surowców rolnych do celów energetycznych. *Więś Jutra*, nr 9, s. 6-7.
- Żmuda K.** 2008: Wykorzystanie energetyczne biomasy oraz potencjał rolnictwa. Seminarium w MRiRW w Warszawie.

Summary

Agriculture in Poland has enough areas of good quality soils to produce from rapes to meet consumers needs and to produce biodiesel at the level in accordance to EU directives.

Moreover, on the middle and bed quality soils – consisting about 50% of all soils – to produce various plants like: corn, potatoes, maize and another plants to produce bioethanol – to reach the EU goal of biocomponents. It is necessary and very useful to utilize biomass waste from agriculture, food industry, sewage residues and communal organic refuse. Utilization various plants and biomass from agriculture like: maize, grass etc. – to produce biogas in biogasification process in, plants in the whole areas (in dispersion) in Poland.

It is possible to utilize low quality soils for energetic plants cultivation like: willow, Miscanthus, etc. that are of relatively low soil requirements, for which LFA and fallow grounds are good enough for growth. The biomass should be used in the local power stations in little towns and hot water should be used for the heating of local flats. It should cause the development of rural areas and little towns as well as many SME-s and job places.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Michał Jasiulewicz
Politechnika Koszalińska w Koszalinie
Wydział Ekonomii i Zarządzania
ul. Kwiatkowskiego 6E
75-343 Koszalin
tel. (0 94) 343 91 22
e-mail: michal.jasiulewicz@tu.koszalin.pl