

ROLA ROLNICTWA UKRAINY W WYTWARZANIU ENERGII ODNAWIALNEJ

Importance of agriculture in Ukraine for alternative energy production

Streszczenie. W pracy poddano analizie produkcję energii alternatywnej na Ukrainie. Ustalono, że Ukraina jest krajem zależnym od energii, a głównymi źródłami zużytej energii są paliwa kopalne. Jednocześnie, udział energii odnawialnej na Ukrainie nie przekracza 2 %, i jest jednym z najniższych w Europie. Jednak Ukraina ma ogromny niewykorzystany potencjał energii do dyspozycji w postaci lokalnych odnawialnych źródeł energii, w szczególności, jest duży potencjał biomasy dostępnej dla produkcji energii. Ekonomicznie uzasadniony potencjał istniejącej biomasy odpadowej wynosi około 25 mln ton paliw, a energetyczny potencjał biomasy, która może być uprawiana na niewykorzystanej powierzchni użytków rolnych ponad 4 mln ha - około 13 mln paliwa (tab. 3). Z tego względu, można pokryć do 18% całkowitego zużycia energii pierwotnej w Ukrainie. Podsumowując, rolnictwo Ukrainy posiada znaczny potencjał dla rozwoju bioenergii kraju.

Summary. The alternative energy production in Ukraine is analyzed in the paper. Established that Ukraine is energy-dependent country, and the main sources of energy consumption is fossil fuels. However, the share of renewable energy in Ukraine does not exceed 2 %, which is one of the lowest in Europe. However, Ukraine has not fully used massive potential for energy savings in the form of indigenous renewable energy sources and, in particular, there is a big potential of biomass available for energy production. Economically justified energy potential of existing waste biomass is about 25 million tons of standard fuel and energy potential of biomass that can be grown on unused agricultural land area of more than 4 million hectares - about 13 million tce (Table 3). Due to this potential it is possible to cover up to 18 % of total primary energy consumption in Ukraine. Thus, Ukraine's agriculture has considerable potential for bioenergy country.

Słowa kluczowe : rolnictwo, alternatywne źródła energii, biomasa.

Key words: agriculture, alternative energy, biomass

Wstęp. Uzależnienie gospodarki Ukrainy od importowanych surowców energetycznych, zmniejszenie zasobów mineralnych, zmiany w strukturze produkcji rolnej, stały wzrost różnicy cen na energie, produkty przemysłowe i rolne hamują rozwój gospodarki państwa i zmniejszają konkurencyjność ukraińskich towarów na światowym rynku towarów i usług.

Dzisiaj głównym źródłem energii jest paliwo kopalne, które niszczy środowisko i powoduje zmiany klimatyczne. Więcej niż 80 % energii wytwarzana z paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel. Tylko w 20% zużytej energii ma udział energia jądrowa i wodna, biopaliwa i źródła odnawialne.

W związku z ogólnym pogorszeniem stanu ekologii środowiska specjaliści coraz częściej poszukują realnej możliwości korzystania z tak zwanych odnawialnych czystych źródeł energii - wiatru, słońca, morskich i lądowych, głębokości, biogazu, biodiesla, bioetanolu. Perspektywa powszechnego korzystania z alternatywnych źródeł energii potwierdza się eksploatacją odpowiednich urządzeń i instalacji w niektórych regionach kraju i za granicą. One są przyjazne dla

środowiska, co jest niezbędne do odzyskania basenów wodnych i powietrznych, ich wartość wzrasta również w związku z wzrostem cen na tradycyjne paliwa – ropy, gazu, węgla..

W tej sytuacji, która powstała, szczególne znaczenie pytanie rozwoju, efektywnego wykorzystanie i wdrażanie alternatywnych źródeł energii, w tym bioenergii, na którą, zgodnie ze strukturą produkcji energii pierwotnej na świecie, przypada blisko 77 % wszystkich rodzajów odnawialnych źródeł energii (Heletuha. G., 2012).

Stan zbadania problemu. Problem wykorzystania alternatywnych źródeł energii jest szeroko badany w krajowej i zagranicznej literaturze naukowej. Tak więc, główne aspekty rozwoju bioenergii, ocena potencjału produkcji i efektywności jej wykorzystania są opisane w pracach naukowców takich jak Ageev V.A (Ageev, 2004) Geletukha G.G (Geletukha, 2006), Gorodov R.V (Gorodov, 2009 r.), Shlemko V.T (Shlemko, 1997) i innych. [2-5].

W pracach D. Medouza (Meadouz, 2007) jest badany problem planowania wykorzystania zasobów naturalnych w celu utrzymania równowagi ekologicznej i zachowania warunków do dalszego wzrostu gospodarczego. [6] W szczególności autor wyraża ideę konieczności szybkiego przejścia od tradycyjnych do alternatywnych źródeł energii, aby zapobiec ich deficytu.

W badaniach B. Fradkina (Fradkin, 2010) przedstawiano wysoki potencjał alternatywnych źródeł energii, w tym energii geotermalnej, w stosunku do tradycyjnych [7]. Ponadto, nadano odrębne zalecenia dotyczące priorytetowego stosowania różnych źródeł energii w różnych obszarach geograficznych.

W pracach B. Danylyshyna (Danylyshyn, 2006) ujawniono istotę pojęcia "bezpieczeństwa energetycznego", a także problemy związane z jego utrzymaniem w naszym kraju [8]. Jednak obecnie nieodkryte kwestią jest rola rolnictwa w produkcji alternatywnych źródeł energii na Ukrainie.

Dlatego celem artykułu jest identyfikacja i ocena perspektywicznych kierunków rozwoju alternatywnych źródeł energii w rolnictwie na Ukrainie.

Metodologia badania. Teoretyczną i metodologiczną podstawy badań jest dialektyczna metoda poznania i systematycznego podejścia w badaniu dzieł naukowych badaczy krajowych i zagranicznych w zakresie produkcji alternatywnych źródeł energii, w szczególności w rolnictwie, przepisy prawne dotyczące badanych zagadnień.

Wyniki badań. Rolnictwo i energia zawsze były ściśle związane, ale charakter i siła ich związku zmieniły się z biegiem czasu. Rolnictwo zawsze było źródłem energii, a energia - jest jednym z głównych czynników nowoczesnego rolnictwa. Już dzisiaj niektóre kraje europejskie korzystają z alternatywnych źródeł energii i spodziewają się z ich pomocą odzyskać niezależność od czołowych dostawców węglowodorów. Na przykład, Szwecja 10 lat planuje całkowicie zrezygnować z organicznych źródeł paliwa na korzyść odnawialnych, a Islandia planuje taką zmianę dokonać do 2050 roku.

W Brazylii jest szeroko stosowana trzcina cukrowa. Pięć lat później etanol, produkowany z trzciny, zabezpieczy biopaliwem 80% transportu w kraju. W Hiszpanii i Niemczech kładzie się większy nacisk na energetykę wiatrową, przyrost zwiększany o 25% co roku.

Obecnie Ukraina jest daleko w tyle za Unią Europejską w rozwoju bioenergetyki. Globalizacja procesów energetycznych pozwoli Ukrainie, uwzględniając jej unikalne położenie

geopolityczne i geograficzne, zostać pełnoprawnym podmiotem na arenie międzynarodowej w sprawie wprowadzenia "zielonej" energii.

Według Państwowego Komitetu ds. Zachowania Energii Ukraina rocznie zużywa około 220 mln ton ekwiwalentu źródeł energii i odnosi się do krajów z deficytem energii. Potrzeby energetyczne zapewniane wewnątrz tylko o 53 %, a import wynosi 67 % wymaganej ilości gazu ziemnego i 75% ropy i produktów. Dziś kraj podlega zatwierdzonej przez rząd Ukrainy, Strategii Energetycznej 2030, która przewiduje znaczne zwiększenie zużycia energii z paliw kopalnych. Zgodnie z tym, zużycia energii do 2030 roku wzrośnie do 302,7 milionów ton, a tylko jeden prąd do 398 miliardów kW / h. Jednak na dłuższą metę taka sytuacja jest nie do przyjęcia, ponieważ sprawia, że gospodarka będzie całkowicie uzależniona od krajów-eksporterów ropy i gazu.

Porównując strukturę zużycia energii pierwotnej na Ukrainie i Unii Europejskiej (Tabela 1), możemy zauważyć następujące tendencje. Udział gazu ziemnego na Ukrainie jest zbyt wysoki - około 43 %, czyli prawie 2 razy wyższa niż w UE.

1. Porównanie zużycia energii pierwotnej na Ukrainie i Unii Europejskiej, % [9-11]

Rodzaj energii	2010 rok		2030 rok	
	Ukraina	Kraje UE	Ukraina	Kraje UE
Gaz ziemny	42,6	25,1	28,0	24,0
Ropa	10,0	35,1	14,5	33,0
Węgiel	27,9	15,9	30,0	7,0
Uran	17,9	13,5	22,5	11,0
Odnawialne źródła energii	1,6	9,8	5,7	25,0

Udział energii odnawialnej na Ukrainie zbyt mały - 1,6 %, wartość 6 razy niższa niż w UE. Ponadto kierunki rozwoju różnych sektorów energetyki Ukrainy, zaproponowana w projekcie zmienionej strategii energetycznej do 2030 r., również nie są podobne z tendencjami w UE. Na przykład w Europie planowane jest zmniejszenie zużycia węgla (z 15,9% do 7%) i zmniejszenie wykorzystania energii jądrowej (z 13,5% do 11%), natomiast w Ukrainie sytuacja jest odwrotna. W nowej wersji strategii do 2030 planowano jest zwiększenie wykorzystania węgla z 27,9% do 30% i energii jądrowej - od 17,9% do 22,5% [12].

Należy zauważyć, że w przeciwieństwie do wielu krajów Unii Europejskiej, Ukraina ma do dyspozycji ambitny niewykorzystany potencjał energii w postaci naturalnej energii odnawialnej.

Naturalne źródła energii odnawialnej, określone przez Międzynarodową Agencję Energetyki (IEA) dzielą się na : otrzymaną od słońca, wiatru, biomasy, energii geotermalnej, energii wodnej i zasobów oceanicznych, biogazu, biopaliw ciekłych [13].

Zgodnie z rezolucją N 33/148 Zgromadzenia Ogólnego ONZ w 1978 r. do nietradycyjnych źródeł energii odnawialnej należą: słoneczna, geotermalna, wiatrowa, energia fal morskich, przyływy i odpływy oceanu, energia biomasu drzewna, torf, łupki, piaskowce bitumiczne i energia wodna.

Ustawa Ukrainy "O alternatywnych źródłach energii " stwierdza się, że alternatywne źródła energii - to źródła odnawialne, które obejmują energię słoneczną, energię geotermalną, energię wiatrową, energię fal morskich, odpływy i przyływy oceanu, biomasę, torf, krowy, łupki, piaskowce bitumiczne i elektrownie wodnych. [14]

Dziś nasz kraj używa swoje zasoby w dziedzinie energii odnawialnej tylko o 1,6 % (pojemność - 81 mln ton produkcji paliw - 1,6 mln ton) (tabela 2).

2. Potencjał odnawialnych źródeł energii na Ukrainie [15]

Rodzaj energii	Roczy technicznie wykonalny potencjał		Roczna wymiana gazu ziemnego, w mld m3
	miliardów kW / godzinę	mln ton ekwiwalentu paliwa	
Energia wiatrowa	41,7	15,0	13,0
Energia słoneczna	28,8	6,0	5,2
Energia geotermalna	105,1	12,0	10,4
Bioenergia	27,7	10,0	8,7
Energia wodna	162,8	20,0	17,4
Moc środowiska	154,7	18,0	15,7
Razem	520,8	81,0	70,4

Pomimo niskiego poziomu rozwoju energii odnawialnej, Ukraina ma dobre warunki do dalszego rozwoju w tym kierunku, zwłaszcza w dziedzinie bioenergii. Ukraina ma ogromny potencjał biomasy dostępnej dla produkcji energii. Biomasa - zawierające węgiel organiczne materie roślinnego lub zwierzęcego pochodzenia (drewna, słomy i innych resztek poźniwnych w produkcji rolnej, obornik, specjalnie uprawianych roślin energetycznych, organicznej części odpadów stałych i niekiedy torfu). Do produkcji energii stosują twardą biomasę i również od niej otrzymane paliwa ciekłe i gazowe - biogaz, biodiesel, bioetanol i inne.

Zgodnie z definicją przyjętą w Europie, biomasa - ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych branż (węgla zawierającego substancje organiczne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego : drewno, słoma, odpady roślinne z produkcji rolnej, obornika, itp.).

Potencjalne zasoby energii z biomasy można podzielić na dwie grupy:

- Plantacja roślin, które są uprawiane na potrzeby energetyczne (np. kukurydza, rzepak, wierzba energetyczna, ziemniaki, karczochy, miskant, itp.) ;
- Pozostałości i odpady organiczne - pozostałości roślin, odpady z uprawy i przetwórstwa produktów roślinnych, zwierzęcych, odpadów organicznych odpadów komunalnych.

Surowe materiały dla wydobycia energii dzielą się na ciesz (olej roślinny, alkohol), stałe (słoma, drewno lub odpady przemysłu drzewnego), gazowe (biogaz). Biomasa jest odnawialnym, przyjaznym dla środowiska paliwem, którego stosowanie nie prowadzi do globalnego efektu cieplarnianego. To już czwarta wartość paliwa na świecie, co stanowi około 2 mld ton. rocznie, co stanowi około 14 % całkowitego zużycia energii pierwotnej na świecie (kraje rozwijające się - ponad 30 %) [16].

Potencjał wykorzystania odpadów biomasy rolniczej jako źródła energii jest ogromny. Zatem możliwość wykorzystania resztek roślin dla wydobycia energii zależy od charakteru kultur, które są uprawiane na dużą powierzchnię i liczbę resztek, które mogą być uzyskane na jednostkę powierzchni uprawnej. Uprawa polowych kultur daje więcej odpadów, niż uprawa warzywnych. Przybliżona liczba odpadów roślinnych może być ustalona przez pomnożenie masy kultury na jej charakterystyczny współczynnik reszty. W soi on równa się 0,55-2,60 ; kukurydzy - 0,55-1,20; pszenicy - 0,5-1,75; buraków cukrowych - 0,07-0,20. Współczynniki zależą nie tylko od rodzaju

hodowli, a także od warunków uprawy, metody zbierania, a także sposobów określania współczynnika.

Słoma jest ważnym źródłem biopaliw na Ukrainie. Średnia ilość zbóż słomy na Ukrainie jest 40.310.000 ton do wykorzystania 20 % całkowitej zbioru słomy do celów energetycznych może być podstawiony przez 4,3 mln ton paliwa rocznie (ok. 2 % całkowitego zużycia energii pierwotnej w Ukrainie). Z bryketu ze słomy o wadze 50-60 kg można uzyskać 4 kWh. energii elektrycznej.

Perspektywicznym na Ukrainie jest kompleksowe przetwarzanie odpadów zwierzęcych za pomocą fermentacji metanowej. Produkt, który powstaje w wyniku trawienia - biogaz. W zależności od zawartości metanu, jego zawartość energii może być różny. Biogaz zawierający 56 % metanu ma moc na poziomie 20 MJ/m³, 62% - 22,7 MJ/m³, 70% - 25 MJ/m³ (gaz ziemny - 33,6 MJ/m³).

Drewno było głównym paliwem do końca XIX wieku, które zostało zastąpione przez paliwa kopalne - węgiel, gaz ziemny, ropa. Pojawienie się tych paliw i stały wzrost popytu na surowce inżynierii leśnej doprowadziły do gwałtownego spadku stosowania produktów leśnych jako paliwa. Około 85 % z powalonego drewna jest używany do papieru i produktów leśnych, 4% - jako paliwo. Pozostałe 11 % - odpady w czasie zbioru, transportu, które poddają się recyklingu lub mogą być stosowane jako źródło energii.

Negatywne właściwości naturalnej biomasy leśnej to niska gęstość energii biomasy, wysoka wilgotność i zużycie energii na odparowanie w czasie spalania, niejednorodna forma biomasy leśnej, która utrudnia mechanizację i automatyzację zbierania i spalania paliwa.

Aby osiągnąć cele wyznaczone przez Ukrainę w dziedzinie odnawialnych źródeł energii, potrzebna wiarygodna informacja na temat potencjału energetycznego biomasy. Zgodnie z 2011 ekonomicznie uzasadniony potencjał energetyczny istniejących odpadów z biomasy wynosi około 25 mln ton paliwa, a energetyczny potencjał biomasy, która może być uprawiana na nieużywanej powierzchni do użytków rolnych o wielkości ponad 4 mln ha - o 13 mln ton paliwa (tab. 3). Ze względu na ten potencjał można pokryć do 18% całkowitego zużycia energii pierwotnej w Ukrainie. Tak więc, rolnictwo Ukrainy posiada znaczny potencjał dla rozwoju bioenergii kraju.

3. Potencjał energetyczny biomasy na Ukrainie

Rodzaj biomasy	Faktyczną ilość w milionach ton	% od wszystkich	Ekonomiczny potencjał, mln ton. paliwa
Słoma zbóż	32,0	20	3,17
Słoma z rzepaku	2,9	70	0,96
Odpady kukurydzy	34,0	52	8,59
Odpady słonecznikowe	17,0	67	5,55
Wtórne odpady rolnicze (skórki, masa)	9,7	77	0,99
Biomasa drzewna	3,9	89	1,87
Biodiesel	-	-	0,35
Bioetanol	-	-	2,36
Biogaz z obornika	-	-	0,35
Biogaz z wysypisk śmieci	-	-	0,26
Biogaz ze ściecznych	-	-	0,09

wod			
Rośliny energetyczne		-	
- Topoli, wierzby i inne	20,0	85	10,30
Rzepak (słoma)	3,2	70	1,13
- Rzepak (biodiesel)	-	-	0,77
- Kukurydza (biogaz)	-	-	1,10
Torf	-	-	0,40
Razem	-	-	38,24

Należy jednak wskazać szereg korzyści biogospodarki, który jest ważnym bodźcem do dalszego rozwoju tej branży na Ukrainie.

W sferze społecznej :

- Dywersyfikacja gospodarki wiejskiej ;
- Tworzenie nowych miejsc pracy ;
- Rozwój obszarów wiejskich ;
- Poprawa zdrowia publicznego ;
- Zapewnienie dobrego samopoczucia i jakości życia na obszarach wiejskich

W sferze gospodarki:

- Zmniejszenie kosztów produktów rolnych ;
- Zmniejszenie uzależnienia od importu energii ;
- Rozwój nowych rodzajów produktów ;
- Rzetelna kontrola jakości produktów ;
- Dostęp do nowych rynków, produktów rolno-spożywczych.

W sferze ekologii :

- Tworzenie nowych produktów i biopaliw ;
- Zapobieganie zanieczyszczeniom;
- Korzystanie z przetworzonych produktów rolnych i tp.

Jednocześnie, należy zauważyć główne czynniki, które znacznie utrudniają rozwój rynku biopaliw w Ukrainie. Należą do nich:

- Słabo rozwinięta infrastruktura transportu i logistyki na rynku rolnym i rynku zasobów bioenergii oraz brak specjalistycznych terminali do obsługi dużych ilości biopaliw, w wyniku czego logistyka staje się bardzo droga i zmniejsza potencjalną rentowność zakładów biopaliw ;
- Brak zaawansowanych technologii rolnych uprawy i przetwarzania biomasy ;
- Niższa w porównaniu do UE, zdolność krajowych przedsiębiorstw do produkcji biopaliw ;
- Brak specjalistycznego sprzętu do obsługi ruchu towarowego biopaliwa ;
- Zacofanie informacyjnej infrastruktury : rynek biopaliw nie jest przezroczysty i potencjalni konsumenci nie mają świadomości o swoich możliwościach w tym zakresie i korzyściach bioenergii jako takich ;
- Trudności finansowe rolników z wprowadzeniem technologii innowacyjnych ;
- Brak wykwalifikowanego personelu ;
- Niewystarczające ramy prawne i regulacyjne ;

- Nieuregulowana kwestia ustanowienia "zielony" taryfy.
- Niekorzystny klimat inwestycyjny na Ukrainie do rozwoju alternatywnych źródeł energii.

Wnioski. Ukraina ma dobre tło i wystarczająco duże możliwości dla dynamicznego rozwoju sektora alternatywnych źródeł energii. Głównymi czynnikami tego procesu jest stały wzrost cen energii tradycyjnej oraz istnienie wielkiego potencjału w branży rolnictwa, dostępnego dla wykorzystania w celach energetycznych.

Literatura

1. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А. Аналіз механізмів стимулювання розвитку «зеленої» електроенергетики в Європейському Союзі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://esco-ecosys.narod.ru/2012_2/art60.pdf.
2. Агеев В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / В. А. Агеев. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 174 с.
3. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, Ю. Б. Матвеев, М. М. Жовнір // Промышленная теплотехника. – 2006. – Т. 28, № 2. – С. 85- 93.
4. Городов Р. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие /Р. В. Городов, В. Е. Губин. А. С. Матвеев. – 1-е изд. – Томск : Изд-во Томск. политех. ун-та, 2009. – 294 с.
5. Економічна безпека України : сутність і напрямки забезпечення : монографія / В. Т. Шлемко, І. Ф. Бінько. – К. : НІСД, 1997. – 144 с.
6. Пределы роста. 30 лет спустя / [Медоуз Д. Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й.]; пер. с англ. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 342 с.
7. Фрадкин В. Энергия с дна океана / В. Фрадкин// Новые источники энергии. Электронный ресурс <http://www.dw-world.de/>
8. Данилишин Б.А. Энергетическая безопасность в контексте украинских реалий // Урядовий кур'єр. – 2006. – №157. – С. 12-13.
9. EU Energy in Figures. Statistical Pocketbook. European Commission, 2012
10. Проект оновленої «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=222035&cat_id=200576
11. Державна служба статистики України <http://www.ukrstat.gov.ua/>
12. Місце біоенергетики в проекті оновленої енергетичної стратегії України до 2030 року. Аналітична записка. Режим доступу: <http://www.uabio.org>: 1.11.2012.
13. Режим доступу: <http://www.iea.org/>
14. Закон України “ Про альтернативні джерела енергії ”/ Відомості Верховної Ради України. – К., 2003. N 24. ст.155 (Із змінами, внесеними згідно із Законом N 601-VI (601-17) від 25.09.2008, ВВР, 2009, N 13, ст.155).
15. Розвиток енергозощаджуючих технологій – єдина дорога для подальшого розвитку енергетики України. Режим доступу: http://www.sofit.com.ua/articles/rozvitok_energozawadzhuyuchih_tehnologij
16. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та економічна безпека України : монографія / Г. М. Калетнік. – К. : Хай-Тек Прес, 2010. – 516 с.