

ELEKTROWNIE WIATROWE JAKO FORMA ZWIĘKSZENIA DOCHODU GOSPODARSTWA ROLNEGO

Zbigniew Wasąg

Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Oddział w Biłgoraju

Michał Sawa

Agencja Rynku Rolnego w Warszawie

Streszczenie. Celem pracy jest wykazanie możliwości uzyskania dodatkowego przychodu ze sprzedaży energii wiatrowej, w dużym obszarowo (98,97 ha UR) gospodarstwie rolnym oraz ocena wpływu tej działalności na dochód rodziny. Wykazano możliwości wykorzystania w gospodarstwie rolnym energii elektrycznej, uzyskanej z własnych elektrowni wiatrowych. Wpływy z energii wiatrowej w ogólnym bilansie wyników gospodarstwa przekraczają 20% i są dodatkowym, pewnym źródłem dochodu. Koszt wytworzenia 1 kWh w gospodarstwie stanowi 39% (0,18 PLN) uzyskanej ceny sprzedaży (0,47 PLN) i jest niższy od średniego kosztu w Polsce (0,30 PLN). Amortyzacja w ogólnym bilansie ekonomicznym jest bardzo wysoka i wynosi ponad 10% w stosunku do przychodu ogółem.

Słowa kluczowe: gospodarstwo rolne, elektrownia wiatrowa, koszty, dochód rodziny

Wstęp

Alternatywnymi źródłami energii są: energia wodna, słoneczna, geotermalna, jądrowa, wiatru oraz różnego rodzaju biopaliwa. Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest jednym z ważniejszych elementów zrównoważonego rozwoju gospodarki, przynoszącym zarówno efekty ekologiczne jak i energetyczne. Perspektywa wyczerpania się zasobów paliw kopalnianych, obawy o stan środowiska naturalnego, a przede wszystkim rosnące ceny ropy naftowej przyspieszyły zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych oraz ograniczenia ilości odpadów [Jakóbiec 2009]. Rozwój energetyki wiatrowej wskazuje na konieczność rozważnego wyboru miejsc do lokalizacji inwestycji [Leszczyński 2010]. Lokalizacja elektrowni wiatrowych musi spełniać wymagania stawiane w ocenach oddziaływania środowiskowego,

w tym zasad zrównoważonego rozwoju, które zobowiązują do respektowania uwarunkowań przyrodniczych i społecznych na równi z korzyściami gospodarczymi.

Elektrownie wiatrowe są odpowiedzią na zmiany klimatyczne powodowane rosnącą emisją dwutlenku węgla. W ramach zobowiązań ekologicznych w UE do 2020 roku, krajom członkowskim wyznaczono określone cele: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery o 20% w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20% oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii o 20% całkowitego zużycia energetycznego w UE [Jakóbiec 2010].

Do wyprodukowania energii elektrycznej elektrownia wiatrowa wykorzystuje tylko wiatr, a jej generator ma za zadanie zamienić energię mechaniczną w elektryczną. Jego konstrukcja nieco odbiega od typowych prądnic. Jednym z powodów jest to, że źródło mocy (wirnik turbiny wiatrowej) dostarcza zmieniający się, w zależności od warunków wiatrowych, moment napędowy. Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie prędkości od 4 do 25 m·s⁻¹. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m·s⁻¹ moc wiatru jest nieefektywna, a przy prędkościach powyżej 25 m·s⁻¹ ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana. Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców finalnych w okresie 01.1995–12.1998 w Polsce jest wyższe w miesiącach jesiennych i zimowych, co odpowiada w tym okresie większemu jej wytwarzaniu przez elektrownie wiatrowe [Zawada 2003]. Jednostkowe koszty wytworzenia energii elektrycznej netto dla różnych systemów jej pozyskania są najwyższe w farmach wiatrowych (307–375 PLN·kW⁻¹) [Musiał 2010]. Bez dokładnych badań i analizy wyników często spotyka się mylne stwierdzenia, że ten rodzaj energii jest najtańszy. Średni współczynnik wydajności farmy wiatrowej zlokalizowanej na morzu, tj. stosunek rzeczywistej produkcji do potencjalnych możliwości produkcyjnych, wynosi 47% [Kryzia 2010]. Dla porównania, w przypadku farm lądowych współczynnik ten wynosi między 20 a 30%.

Województwo lubelskie nie należy do regionów kraju obszarów o najkorzystniejszych warunkach dla rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce, ale podejmowane są działania związane z poszukiwaniem miejsc na terenie tego regionu, które spełniają podstawowe wymagania do lokalizacji elektrowni wiatrowych i umożliwią uzyskanie dodatkowych źródeł dochodu dla różnych inwestorów, w tym dla rolnictwa [Kazanowska-Charytanowicz 2010].

Celem pracy jest wykazanie możliwości uzyskania dodatkowego przychodu ze sprzedaży energii wiatrowej, w dużym obszarowo (98,97 ha UR) gospodarstwie rolnym oraz ocena wpływu tej działalności na dochód rodziny.

Material i metodyka badań

Zakres pracy obejmuje: analizę działalności rolniczej gospodarstwa w 2010 r., określenie efektów gospodarowania oraz określenie możliwości wykorzystania potencjału technicznego energii wiatru w gospodarstwie rolnym.

Badane gospodarstwo rolne zlokalizowane jest w powiecie tomaszowskim, woj. lubelskie:

- liczba osób w rodzinie 5, w tym 2 na stałe zatrudniona w rolnictwie (nakłady pracy 4 000 rbh·rok⁻¹),

- pracownicy obcy: 2 osoby – 3000 rbh·rok⁻¹,
 - zatrudnienie okresowe 3 osoby – 1800 rbh·rok⁻¹.
- Do realizacji postawionego celu pracy wykorzystano następujące czynniki:
- średnio-roczną obsadę zwierząt wyrażoną w szt.,
 - przychody brutto w ciągu roku w przeliczeniu na 1 ha UR i na 1 rbh pracy własnej,
 - wartość rozchodów w ciągu roku [PLN],
 - bilans przychodów, rozchodów, dochodów i efektów finansowych działalności gospodarstwa,
 - dochód przedsiębiorstwa rolniczego [PLN],
 - dochód rodziny [PLN].
- Koszty eksploatacji środków technicznych obliczono według metody opracowanej przez IBMER w Warszawie [Goć i in. 1994; Muzalewski 2009]:

$$K_e = K_u + K_{uz} \quad (1)$$

gdzie:

- K_e – koszty eksploatacji środków technicznych [PLN·rok⁻¹],
- K_u – koszty utrzymania środków technicznych (koszty amortyzacji, przechowywania, ubezpieczenia, podatki),
- K_{uz} – koszty użytkowania (naprawy, stosowanie środków energetycznych, paliw i smarów, materiałów pomocniczych).

Ze względu na duży zakres pracy pominięto szczegółowy wykaz sprzętu technicznego, ale w obliczeniach uwzględniono: wiek maszyny, okres dalszego jej trwania, wartość odnowieniową oraz szacunkową amortyzację.

Dochód przedsiębiorstwa rolniczego brutto jest różnicą bilansową pomiędzy wartością produkcji towarowej netto i innymi przychodami a kosztami bezpośrednimi i pośrednimi (wartość dodana brutto), pomniejszoną o podatki, ubezpieczenia, świadczenia i inne niematerialne nakłady na produkcję.

Dochód rodziny rolniczej stanowi różnica bilansowa pomiędzy przychodami, wraz z dopłatami bezpośrednimi do gruntów rolnych i płatnościami rolnośrodowiskowymi, a działalnością eksploatacyjną plus spożycie w rodzinie wraz z darowiznami. Wyraża on wynagrodzenie za pracę w gospodarstwie.

Wyniki badań

Ogólna powierzchnia gospodarstwa wynosiła 107,76 ha, w tym 98,97 ha UR. W większości występowała III klasa jakości gleb – 86,7 ha UR, pozostałe to klasa IV – 7,26 ha UR, V – 3,56 ha UR i VI – 1,45 ha UR. W tabeli 1 przedstawiono strukturę zasiewów i użytków rolnych.

Badane gospodarstwo całą produkcję roślinną przeznaczyło na paszę dla trzody, natomiast produkcję uboczną – 266 ton słomy sprzedano za kwotę 42 576 PLN (po 160 PLN·t⁻¹). Sprzedaż słomy wydaje się uzasadniona z uwagi na wysoką obsadę zwierząt (tab. 2), szacowaną na poziomie ponad 1 DJP·ha⁻¹UR.

Tabela 1. Struktura zasiewów i użytków rolnych
Table 1. The structure of sowing and arable lands

Roślina lub rodzaj użytku	Powierzchnia [ha]	Udział GO i UR [%]	Plon [t·ha ⁻¹]		Produkcja globalna [t·rok ⁻¹]	
			Główny	Uboczny	Główna	Uboczna
Pszenica jara	18,22	18,4	5,0	3	91,1	54,7
Pszenżyto jare	50,34	50,9	5,0	3	251,7	151,0
Jęczmień jary	30,21	30,5	4,5	2	135,9	60,4
Ziemniaki	0,20	0,20	40,0	–	8,0	–
Poplony i międzyplony	98,97	100	–	–	–	–
Razem użytki rolne (UR)	98,97	100	–	–	486,7	266,1

Źródło: obliczenia własne

Tabela 2. Produkcja zwierzęca i zagospodarowanie gnojowicy w gospodarstwie rolnym
Table 2. Animal production and managing manure in a farm

Wyszczególnienie	Wydajność jednostkowa w skali roku	Średnioroczna obsada zwierząt [szt.]	Produkcja globalna [t·rok ⁻¹]			
			Ogółem	w tym:		sprzedaż
				zużycie w produkcji: roślinnej	zwierzęcej	
Tuczniaki	110 kg	567	187	–	–	187
Gnojowica	1 473 m ³	–	–	1 473	–	–

Źródło: obliczenia własne

Średnioroczna obsada zwierząt – tuczniaki (tab. 2) wyniosła 567 szt. i uzyskano 187 ton żywca, który w całości przeznaczono na sprzedaż. Rozwinięty dział produkcji zwierzęcej (tab. 3) stanowi podstawowe (59,2 %) źródło przychodów w gospodarstwie. Ogólna wartość przychodów, wynosząca ponad 1 434 tys. zł, jest uzyskiwana w wyniku ponoszonych nakładów (tab. 4), których wysokość wg dokumentacji księgowej gospodarstwa wyniosła ponad 1 063 tys. zł. Na uwagę zasługuje fakt, że w strukturze nakładów najwyższy poziom uzyskują nakłady (ponad 705 tys. zł) ponoszone na produkty pochodzenia rolniczego.

Tabela 3. Przychody brutto uzyskane w ciągu roku przez gospodarstwo rodzinne
Table 3. Gross revenues obtained in a year by a farm

Rodzaj przychodu gospodarstwa i rodziny rolniczej	Wartość przychodu brutto w ciągu roku			
	Razem [PLN]	w przeliczeniu na:		Struktura [%]
		1 ha UR [PLN·ha ⁻¹]	1 rbh pracy własnej [PLN·rbh ⁻¹]	
Sprzedaż produkcji roślinnej	42 576	430,2	21,3	3,0
Sprzedaż produkcji zwierzęcej	850 100	8 589,5	425,1	59,2
Spożycie i darowizny własnych produktów rolniczych	1 500	15,2	0,8	0,1
Razem przychody z końcowej produkcji rolniczej	894 176	9 034,8	447,1	62,3

Elektrownie wiatrowe...

Rodzaj przychodu gospodarstwa i rodziny rolniczej	Wartość przychodu brutto w ciągu roku			
	Razem [PLN]	w przeliczeniu na:		Struktura [%]
		1 ha UR [PLN·ha ⁻¹]	1 rbh pracy własnej [PLN·rbh ⁻¹]	
Sprzedaż energii elektrycznej	316 310	3 196,0	158,2	22,0
Kredyty inwestycyjne	80 000	808,3	40,0	5,6
Dopłaty bezpośrednie i inne z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa	144 370	1 458,7	72,2	10,1
Razem kredyty, dotacje, renty i inne	224 370	2 267,1	112,2	15,6
Ogółem przychody brutto (suma bilansowa)	1 434 856	14 497,9	717,4	100,0

Źródło: obliczenia własne

Tabela 4. Rozchody ponoszone w ciągu roku na działalność gospodarstwa
Table 4. Expenditures incurred in a year on business activity

Rodzaj rozchodu	Rozchody w ciągu roku	
	Liczba zużycia	Wartość rozchodu [PLN]
Zakup nasion	–	4933
Zakup pasz i komponentów paszowych [t]	480,64	360 480
Zakup zwierząt hodowlanych [szt.]	1 700	340 000
A. Razem produkty pochodzenia rolniczego	×	705 413
Nawozy wapniowe (tlenek wapna) [t]	250	20 000
Nawozy azotowe (saletra amonowa) [t]	20	24 000
Nawozy fosforowe (polifoska) [t]	25	39 000
Środki ochrony roślin [300 PLN·ha ⁻¹ UR]	–	25 186
Leki	–	18 000
Środki czystości	–	2 500
B. Razem agrochemikalia	×	128 686
Paliwa ciekłe [litry]	7 000	26 600
Energia elektryczna [kWh]	2 500	1 200
Odnawialne zasoby energii (energia wiatrowa) [kWh]	22 000	10 600
C. Razem bezpośrednie nośniki energii	×	38 400
Oплаты za zużytą wodę	–	6 000
Oплаты telefoniczne, radiowe i telewizyjne	–	2 500
Oплаты internetowe itp.	–	500
Części wymienne i akcesoria do napraw własnych	–	15 000
Oleje smarowe, smary i środki antykorozyjne	–	600
Materiały eksploatacyjne (sznurek, worki, folia) [rolki sznurka]	50	6 500
Materiały budowlane do napraw i konserwacji	–	1 000
Inne oplaty i materiały	–	2 000
D. Razem oplaty i materiały		34 100
Podatek rolny i od nieruchomości	–	15 000

Rodzaj rozchodu	Rozchody w ciągu roku	
	Liczba zużycia	Wartość rozchodu [PLN]
Składka obowiązkowa ubezpieczenia ludzi (KRUS)	–	2 000
Spląty kredytów inwestycyjnych	–	85 000
F. Razem rozchody niematerialne	×	102 000
Wynagrodzenie stałych pracowników najemnych	–	30 000
Wynagrodzenie sezonowych pracowników najemnych	–	20 000
Szacunkowa wartość pomocy sąsiedzkiej	–	5 000
G. Razem wynagrodzenie bezpośrednie pracowników najemnych	×	55 000
Zakup maszyn i środków technicznych	–	24 000
Zakup materiałów do inwestycji budowlanych	–	20 000
Usługi budowlane inwestycyjne	–	3 000
H. Razem inwestycje odtworzeniowe i rozwojowe	×	47 000
I. Ogółem rozchody (bez robocizny własnej)	×	1 063 599

Źródło: obliczenia własne

Specyficzną cechą badanego gospodarstwa był udział w uzyskiwanych przychodach wpływów uzyskiwanych ze sprzedaży energii elektrycznej (tab. 3), które wynosiły 22% ogólnych przychodów gospodarstwa. Przychody uzyskiwane ze sprzedaży energii elektrycznej w znaczącym stopniu wpłynęły na uzyskiwany dochód rodziny rolnika (tab. 5). Z uwagi na aktualną specyfikę zapisów księgowych gospodarstwa trudno było jednoznacznie określić udział wytworzonej energii elektrycznej, w tej kategorii dochodów.

Tabela 5. Bilans przychodów, rozchodów, dochodów i efektów finansowych działalności gospodarstwa rolnego

Table 5. Balance of revenues, expenditures, incomes and financial effects of agricultural farm activity

Rodzaj przychodu, rozchodu, dochodu lub zysku	Wartość obrotów	
	Ogółem [PLN]	[%]
Przychody ogółem (suma bilansowa)	1 434 856	100
Rozchody materialne na produkcję i usługi (bez domu)	1 063 599	74,1
Różnica bilansowa, WDB, produkcja czysta, dochód globalny	371 257	25,9
Podatki, ubezpieczenia, świadczenia pieniężne i inne niematerialne (bez inwestycji i nakładów na dom)	102 000	7,1
Dochód przedsiębiorstwa rolniczego brutto	269 257	18,8
Amortyzacja maszyn i innych produkcyjnych środków technicznych	157 079	10,9
Wynagrodzenie za pracę obcą (odrobek, najem, usługi)	55 000	3,8
Produkcyjny dochód rodziny rolniczej brutto	57 178	4,0
Inwestycyjne wydatki domowe	5 000	0,3
Wynagrodzenie paritetowe za bezpośrednią pracę własną (8 PLN·rbh ⁻¹)	32 000	2,2
Produkcyjny dochód rodziny netto - zysk lub strata brutto	20 178	1,4

Źródło: obliczenia własne

Bilans ekonomiczny gospodarstwa rodzinnego (tab. 5) wykazał uzyskanie produkcyjnego dochodu rodziny w wysokości ponad 20 tys. zł przy zaangażowaniu środków technicznych na poziomie 157 tys. zł, co stanowiło 10,9 % uzyskanych przychodów gospodarstwa.

Zaangażowanie środków technicznych w proces wytwarzania energii elektrycznej był następujący:

- wartość odtworzeniowa środków mechanizacji wyniosła 5 749 tys. PLN, w tym 4 szt. turbin wiatrowych – 2 900 tys. PLN,
- szacunkowa amortyzacja wyniosła 156 494 PLN na rok, w tym bardzo znaczącą pozycją była amortyzacja 4 sztuk turbin wiatrowych (95 338 PLN).
- najnowszymi maszynami rolniczymi w gospodarstwie są ciągnik rolniczy John Deere 7530 i wóz asenizacyjny (pojemność 12 000 litrów) do rozprawiania gnojowicy.

Warunki wytwarzania energii wiatrowej:

- Układy automatyki elektrowni wiatrowej dostosowują wytworzoną energię do wymogów Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.
- Potencjał techniczny energii wiatru wiąże się przede wszystkim z przestrzennym rozmieszczeniem terenów otwartych, takich jak użytki rolne.
- Ochrona obszarowa (np. Natura 2000) nie wyklucza lokalizacji elektrowni wiatrowych, ale z zasady wymaga ocen oddziaływania środowiskowego.

Podstawowe dane techniczne badanej elektrowni wiatrowej (typ BONUS 150/30 kW):

- wysokość masztów – 30 m,
- długość skrzydła – 12 m,
- moc – 150 kW·szt.⁻¹,
- napięcie – 400 V.

Ocenę procesu wytwarzania energii przy pomocy elektrowni wiatrowych oparto o następujące dane.

W analizowanym gospodarstwie w 2010 roku na potrzeby własne zużyto 2 200 kWh na kwotę 10 666 PLN wytworzonej energii z wiatru, co stanowi 3,3% jej ogólnej produkcji.

Koszty eksploatacji elektrowni wiatrowej (szacunek kosztów w badanym gospodarstwie):

1. Koszty utrzymania:
 - koszty amortyzacji – 95 238 PLN,
 - koszty ubezpieczenia – 2 100 PLN,
 - infrastruktura – utwardzona droga dojazdowa do elektrowni – 5 000 PLN oraz teren wyłączony z użytkowania (w przeliczeniu na rok) – 300 PLN.
2. Koszty użytkowania:
 - koszty napraw – 20 000 PLN
 - koszty utrzymania napięcia w sieci – 1 05 PLN
3. Koszt wytworzenia 1 kWh w badanym gospodarstwie – 0,18 PLN (39% w stosunku do uzyskanej ceny, 0,30 PLN koszt w Polsce).

Cena uzyskana za 1 kWh sprzedaną do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego:

1. Czarna energia – 0,19 PLN,
 2. Zielona energia – 0,27 PLN (ze sprzedaży świadectw pochodzenia energii).
- Łączna cena uzyskana za 1 kWh wytworzonej energii – 0,47 PLN.

Mocne strony wytwarzania energii wiatru:

1. Niskie koszty użytkowania urządzeń do pozyskiwania energii wiatru.
2. Mała zajmowana powierzchnia.
3. Możliwość wykorzystania w innych rodzajach aktywności zawodowej np. rolnictwo czy ogrodnictwo.
4. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem cen energii wytwarzanej przez konwencjonalne źródła.
5. Możliwość uzyskania dofinansowania na zakup elektrowni wiatrowych.
6. Zdalne sterowanie pracą elektrowni wiatrowych.
7. Zabezpieczenie sieci energetycznej (w przypadku konserwacji, awarii) przed wprowadzaniem energii wiatrowej (wyłącznik radiowy lub mechaniczny).
8. Korzyści dla budżetu państwa – dochody z redukcji emisji dwutlenku węgla do atmosfery w ramach mechanizmów handlu emisjami.

Słabe strony wytwarzania energii wiatru:

1. Niska strefa mocy wiatru (3).
2. Niska sprawność maszyn.
3. Niskie i częściowo wyeksploatowane maszyny.
4. Awarie i wysokie koszty ubezpieczenia.
5. Wytwarzanie energii przy prędkości wiatru od $4,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (wskazane $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).
6. Rozruch generatora asynchronicznego – pobór energii z sieci.
7. Duże dobowe wahania ilości wytwarzanej energii ($1\ 266 - 3\ 333 \text{ kWh}\cdot\text{d}^{-1}$).
8. Nierównomierność dostaw energii do sieci przesyłowych (dostępność mocy), co wymaga utrzymania w gotowości pracy bloków energetycznych w elektrowniach tradycyjnych.
9. Brak ustawy o odnawialnych źródłach energii gwarantującej odbiór zielonej energii przez operatorów.
10. Bariery polityczne, społeczne i proceduralne (utrudnienia w uzyskaniu pozwoleń i decyzji).

Podsumowanie i wnioski

Wpływy z energii wiatrowej w ogólnym bilansie wyników gospodarstwa przekraczają 20% i są dodatkowym, pewnym źródłem dochodu. Amortyzacja w ogólnym bilansie ekonomicznym jest bardzo wysoka i stanowi ponad 10% w stosunku do przychodu ogółem. Koszt wytworzenia 1 kWh w gospodarstwie wyniósł 39% (0,18 zł) uzyskanej ceny sprzedaży (0,47 PLN) i jest niższy od średniego kosztu w Polsce (0,30 PLN).

Korzyścią dla gminy z inwestycji w odnawialne źródła energii jest znaczący dochód z podatków od nieruchomości. Podatek nalicza się według 2% stawki od wartości części budowlanych, na których znajduje się elektrownia wiatrowa. Natomiast może ona pogarszać walory krajoznawcze i turystyczne.

Rozwój energetyki wiatrowej przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy.

Bibliografia

- Goć E., Muzalewski A., Pawlak J.** (1994): Wskaźniki ekonomiczno-eksploatacyjne maszyn stosowanych w gospodarstwach indywidualnych. Wyd. IBMER, Warszawa, 2-6.
- Jakóbiec J.** (2009): Biogaz jako źródło energii odnawialnej. Konferencja Naukowa „Perspektywy zasilania biogazem silników spalinowych”, Szczecin.
- Jakóbiec J.** (2010): Perspektywy rozwoju biogazowi rolniczych w Polsce na tle innych krajów Unii Europejskiej. Autobusy 11, 131-136.
- Kazanowska-Charytanowicz A.** (2010): Perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej z odnawialnych źródeł energii w województwie lubelskim. Autobusy 11, 159-167.
- Kryzia D.** (2010): Analiza struktury wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem metod analizy portfelowej. Polityka energetyczne, tom 13, zeszyt 2, 293310.
- Leszczyński T.** (2010): Rozwój energetyki wiatrowej w Unii Europejskiej. Biuletyn Urzędu Energetyki, [dostęp 15-11-2010], Dostępny w Internecie: <http://www.wnp.pl>
- Musiał K.** (2010): Porównanie technologii wytwarzania energii elektrycznej w Polsce. Energoprojekt Katowice S.A., 11, [dostęp 15-11-2010], Dostępny w Internecie: <http://www.iea.cyf.gov.pl>
- Muzalewski A.** (2009): Koszty eksploatacji maszyn rolniczych. IBMER, Warszawa. ISBN 978-83-806-31-4.
- Zawada M.** (2003): Modelowanie i prognozowanie zapotrzebowania na energię elektryczną w wybranym regionie. Zastosowanie metod statystycznych w badaniach naukowych II, Kraków, StatSoft Polska, 14, [dostęp 15-11-2010], Dostępny w Internecie: <http://www.statsoft.pl>

WIND POWER STATIONS AS A FORM OF INCREASING THE FARM INCOME

Abstract. The purpose of the paper is to prove possibilities of additional income from wind energy sale, in a large farm (98.97 ha AL) and assessment of the impact of this activity on the family income. Possibilities of application of electric energy obtained from own wind power stations were indicated. Impacts from wind energy in a total balance of the farm results exceed 20% and are an additional reliable source of income. The cost of generation of 1 kWh in a farm constitutes 39% (PLN 0.18) of the obtained sale price (PLN 0.47) and is lower than an average cost in Poland (PLN 0.30). Amortization in a total economic balance is very high and amounts to over 10% in comparison to the total income.

Key words: agricultural farm, wind power station, costs, family income

Adres do korespondencji:

Zbigniew Wasąg; e-mail: zbigniew.wasag1@wp.pl
Zakład Ubezpieczeń Społecznych
Oddział w Biłgoraju
ul. Kościuszki 103
23-400 Biłgoraj