

ANALIZA WYKORZYSTYWANIA ENERGII ODNAWIALNEJ W GOSPODARSTWACH WIEJSKICH

Leszek Romański, Przemysław Bukowski, Marcin Dębowski
Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki ankiety przeprowadzonej wśród rolników, którzy wykorzystują energię ze źródeł odnawialnych. Ankiety zostały przeprowadzone za pośrednictwem portalu rolniczego „agrofoto.pl”. W badaniach wzięły udział 722 osoby. Celem ankiety było uzyskanie informacji na temat preferencji respondentów dotyczących odnawialnych źródeł energii. Pytania dotyczyły typu wykorzystywanych instalacji oraz ich mocy. Ankiety prowadzone były w formie pytań wielokrotnego wyboru. Najpopularniejszym źródłem energii odnawialnej okazały się biopaliwa stałe. Wykorzystanie tego źródła deklarowało 60,5% respondentów. Najczęściej wybieranym surowcem w tej grupie paliw było drewno. Na drugim miejscu znalazły się biopaliwa płynne w postaci oleju rzepakowego (21,0% respondentów) a na miejscu trzecim energia słoneczna konwertowana na energię cieplną (13,8%). Wykorzystanie pozostałych źródeł energii odnawialnej kształtowało się na poziomie 7-10%.

Słowa kluczowe: gospodarstwa wiejskie, energia odnawialna, rodzaj źródła energii odnawialnej

Wstęp

Polska przystępując do Unii Europejskiej, po podpisaniu 16.04.2003 r. Traktatu Akcesyjnego zobowiązała się, że do roku 2010, aż 7,5% energii w krajowym bilansie zużycia energii elektrycznej pochodzić będzie ze źródeł odnawialnych [Dz.Urz. WE L 283 z 27.10.2001 r.]. Tymczasem 31 grudnia 2009 r. stan realizacji celu indykatywnego przez Polskę szacowano na ok. 5,5%.

Od 1 stycznia 2011 roku rozpoczęliśmy realizację celu obligatoryjnego w zakresie wykorzystania energii odnawialnej, tak by doprowadzić do 15% udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych w całej energii pierwotnej w roku 2020. Zasady osiągnięcia tego celu określa Dyrektywa Unijna nr 2009/28/WE [2009]. Precyzyjny sposób dochodzenia do tego celu i dokładne wypełnienie unijnej dyrektywy definiuje Krajowy Plan Działań w zakresie odnawialnych źródeł energii [Minister Gospodarki 2011].

Nieosiągnięcie celu indykatywnego nie pociągnęło za sobą żadnych sankcji finansowych, jednak nie osiągnięcie celu obligatoryjnego może, w wyniku planowanej weryfikacji w roku 2012 stanu zaawansowania realizacji Krajowego Planu Działania, spowodować nałożenie na nas sankcji karnych przez Unię.

Śledząc dynamikę rozwoju rynku energii odnawialnej w Polsce można jednak mieć nadzieję, że do sankcji karnych nie dojdzie. Jest wiele przykładów, świadczących, o tym, że niektóre sektory tego rynku rozwijają się bardzo energicznie, z dużą dynamiką wzrostową. Przykładowo w ostatnich 2 latach obserwuje się ponad 40% przyrost mocy zainstalowanych elektrowni wiatrowych w Polsce. Do wykonania planu zainstalowanej mocy w roku 2010 zabrakło 10%. Plan przewidziany na rok 2011 został natomiast w pełni zrealizowany (1550 MW). Pod względem rocznego przyrostu mocy farm wiatrowych zajmujemy już 7 miejsce w Europie.

Również duży wzrost inwestycyjny zauważa się na polu energii słonecznej. Pomimo tego, że znajdujemy się w rejonie o umiarkowanych warunkach usłonecznienia, to w Polsce zainstalowano już 660 000 m² instalacji solarnych. Jesteśmy klasyfikowani na 8 miejscu w Europie, a według European Solar Thermal Industry Federation już około roku 2015 staniemy się jednym z pięciu największych rynków kolektorów słonecznych [www.erec.org].

Duże dysproporcje w stosunku do innych krajów Europejskich obserwuje się natomiast w rozwoju fotowoltaiki: niemieckie instalacje to moc 17 200MW a w Polsce 1,75 MW [Forowicz 2011]. Zdaniem autora, ta duża rezerwa środowiska polskiego w stosunku do urządzeń konwertujących energię słoneczną na elektryczną ma zdrowe i racjonalne przesłanki, gdyż sprawność tych urządzeń waha się w granicach 6-15%, a ilość pozyskiwanej energii w naszym klimacie jest niewielka i bardzo uzależniona od pory roku.

Rynek biomasy w Polsce, praktycznie dopiero powstaje, gdyż dotychczas występowała na nim głównie biomasa leśna. Zakłada się, że będzie ona zastępowana w przyszłości przez biomasę rolniczą i odpadową w produkcji rolniczej albo przemysłu rolno-spożywczego [Roszkowski 2008; Bieniek i in. 2011].

Należy mieć świadomość, że obecnie najczęściej biomasy wykorzystują indywidualni użytkownicy (około 1 mln domostw), spalając około 7,4 mln ton biomasy [www.vattenfall.pl], jednak zużycie to w świetle obowiązujących regulacji prawnych, nie może być zaliczone na rzecz redukcji krajowego zanieczyszczenia atmosfery gazami cieplarnianymi. Jedynym sposobem wywiązania się z tych zobowiązań jest wykorzystanie odpowiedniej ilości biomasy w energetyce [Szkutnik, Sobota 2010].

Energia odnawialna wykorzystywana jest także przez mieszkańców wsi i to coraz częściej przez producentów rolnych, którzy instalacje energii odnawialnych stosują, aby obniżyć zarówno koszty produkcji jak i utrzymania domostw. Informacje na ten temat są bardzo skąpe, autorzy publikacji mają nadzieję, że je poszerzą.

Cel badań

Celem badań była próba uzyskania informacji na temat struktury wykorzystania odnawialnych źródeł energii odnawialnej w polskich gospodarstwach wiejskich.

Przedmiot i metodyka badań

Przedmiotem badań byli właściciele gospodarstw rolnych, którzy w swoich gospodarstwach wiejskich korzystają z energii cieplnej lub też elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Aby można było ustalić które, ze źródeł energii odnawialnej jest najchętniej wykorzystywane przez polskich rolników zadano im na ten temat 9 szczegółowych pytań (tab.1). Pytania te dotyczyły rodzaju wykorzystywanej energii, stosowanych urządzeń do jej pozyskiwania i materiałów (biomasy). Trzy pytania o charakterze ogólnym miały za zadanie przybliżyć informacje o „lokalizacji” inwestycji.

Tabela 1. Pytania które zadano respondentom

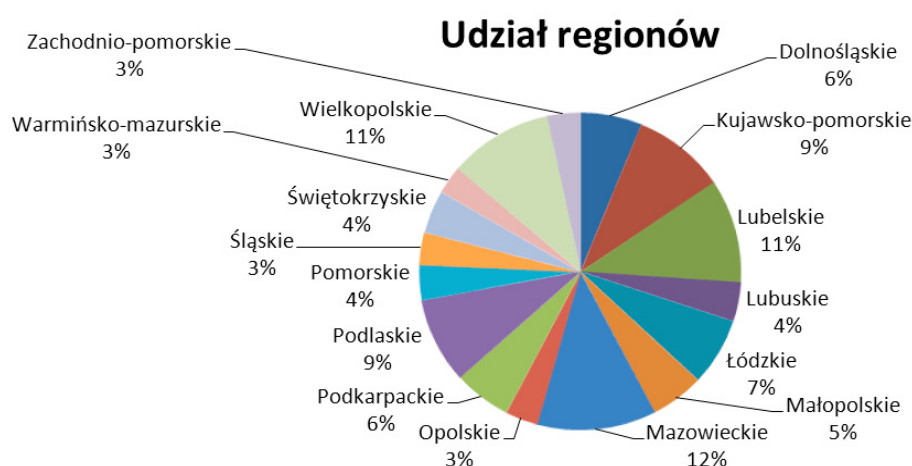
Table 1. Questions to responders

Rodzaj wykorzystywanej energii	Urządzenie do pozyskiwania energii lub materiał
Energia wody	Elektrownie wodne o mocy: a - poniżej 20 kW b - 25-50 kW c - powyżej 50 kW
Energia słońca	Kolektory słoneczne: a - płaskie b - płaskie próżniowe c - rurowe
	Ogniwa fotowoltaiczne o mocy: a - poniżej 150W b- 150- 500 W c - powyżej 500 W
Energia wiatru	Elektrownia wiatrowa o mocy: a - poniżej 0,5 kW b - 0,5-5 kW c - 5-50 kW d - powyżej 50 kW
Energia ziemi	Wymienniki gruntowe: a - przeponowe b - bezprzeponowe (kamienne) c - inne
Biopaliwa stałe	Rodzaj: a - drewno b - słoma c - wierzba d - inne rośliny energetyczne
Biopaliwa płynne – rzepak	Wykorzystywany głównie do: a - do ogrzewania b - jako paliwo do ciągnika
Biopaliwa gazowe	Na bazie odchodów: a - zwierzęcych b - komunalnych c - inne
Lokalizacja gospodarstwa	Jakie województwo

Areał gospodarstwa w [ha]	a - do 2ha b - 2-5 c - 6-15 d - 16-30 e - 31-50 f - 51-100 g - 101- 200 h - 201- 300 i - 301- 500 j - 501-1000 k - powyżej 1000
Pochodzenie instalacji	a - zakupiona b - wykonana samodzielnie

Źródło: obliczenia własne

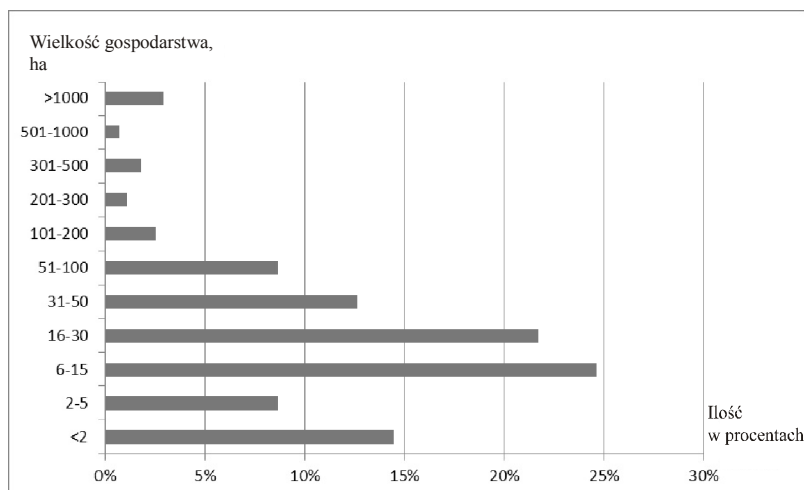
Ankietę przeprowadzono poprzez portal rolniczy „agrofoto.pl”. W ankiecie udział brały 722 osoby wywodzące się praktycznie z całego kraju (rys.1), ale najliczniejszą grupę stanowili rolnicy z województwa mazowieckiego, wielkopolskiego i lubelskiego.



Źródło: obliczenia własne

Rys. 1. Procentowy udział w ankiecie rolników z poszczególnych regionów kraju
Fig.1. Percentage participation in the questionnaire of farmers in particular regions of the country

Respondenci to rolnicy posiadający gospodarstwa o bardzo różnych areałach. Strukturę wielkości gospodarstw pokazano na rysunku numer 2. Ankietowani pochodzili głównie z gospodarstw średnich – małych (przedział 6-30 ha stanowi 47% wszystkich ankietowanych gospodarstw).



Źródło: obliczenia własne

Rys. 2. Podział respondentów ze względu na wielkość gospodarstwa
Fig. 2. Division of responders according to the seize of a farm

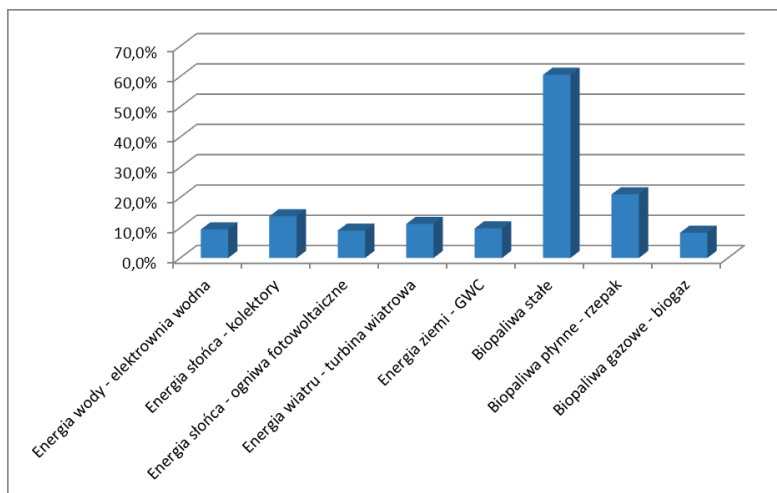
Wyniki badań i ich analiza

Z przedstawionego histogramu (rys. 3) wynika, zgodnie z przewidywaniem, że najpopularniejszym odnawialnym źródłem energii (OZE) wykorzystywanym przez rolników są biopaliwa stałe (wykorzystuje to źródło 60,5% respondentów). Drugim popularnym źródłem energii odnawialnej są biopaliwa płynne bazujące na rzepaku. Trzecim z najpopularniejszych źródeł jest energia kinetyczna wiatru zamieniana na energię elektryczną. Kolejnym, przypowierzchniowa energia ziemi, pozyskiwana poprzez gruntowe różnego typu wymienniki ciepła, oraz energia wody zamieniana na energię elektryczną poprzez turbiny wodne.

Najpopularniejszym biopaliwem stałym było drewno (rys.4). Wskazało na niego, aż 73,7% rolników. W drugiej kolejności, ale w zdecydowanie mniejszym zasięgu była słoma (12,0%), która jak wiadomo powoduje większe problemy eksploatacyjne maszyn i urządzeń kotłowych.

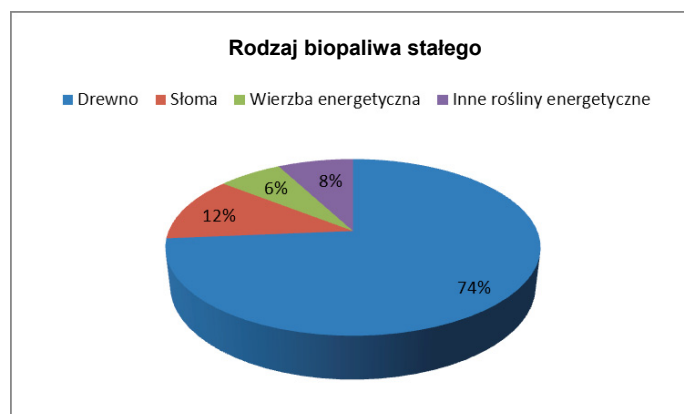
Drugim co do częstości wykorzystania w gospodarstwach rolnych odnawialnych źródeł energii było biopaliwo płynne w postaci oleju z rzepaku (preferencje u 21% respondentów). Jako paliwo do ciągników, olej uzyskiwany z rzepaku stosowało aż 81% rolników (rys. 5), co oznacza, że polski rolnik potrafi szybko dostosować się do zaistniałej niekorzystnej sytuacji paliwowej na rynku.

Pozostała ilość (19%), wykorzystywała rzepak jako olej opałowy stosowany do ogrzewania domostw.



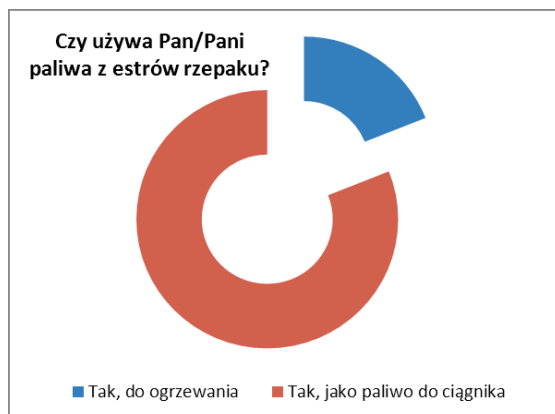
Źródło: obliczenia własne

Rys. 3. Procentowa ilość gospodarstw wykorzystujących dany rodzaj źródła energii odnawialnej
Fig. 3. Percentage number of farms, which use a particular type of renewable energy source



Źródło: obliczenia własne

Rys. 4. Udział poszczególnych rodzajów biopaliw stałych
Fig. 4. Participation of particular types of solid biofuels



Rys. 5. Częstość stosowania bio-paliwa z estrów rzepaku na cele grzewcze oraz jako paliwo

Fig. 5. Frequency of using biofuels from rapeseed esters for heating purposes and as fuel

Źródło: obliczenia własne

Na trzecim miejscu pod względem popularności wykorzystywania przez rolników OZE były kolektory słoneczne (rys. 6), gdyż aż 13,8% respondentów posiada odpowiednie instalacje, głównie do podgrzewania wody użytkowej. Jest to zrozumiałe i logiczne, bo instalacje produkujące prąd elektryczny (ogniwa fotowoltaiczne) są jeszcze drogie i w dodatku wykazują małą sprawność. Do najczęściej instalowanych należały kolektory płaskie standardowe (ma je 57,9% ankietowanych), charakteryzujące się najniższą sprawnością spośród wszystkich konstrukcji kolektorów, ale są najprostsze i najtańsze w eksploatacji. Ich dużym walorem jest też to, że w zimie mają zdolność do „samooczyszczania się” z leżącego na nich śniegu i lodu.



Rys. 6. Rodzaje kolektorów słonecznych instalowanych w gospodarstwach rolnych

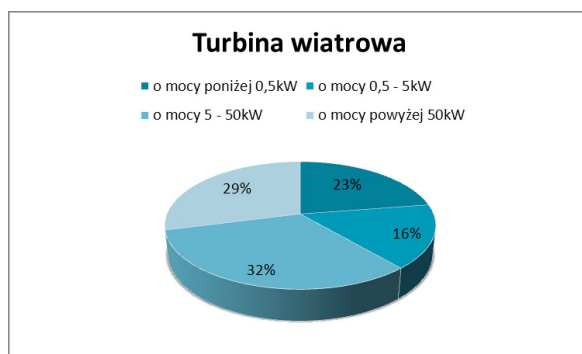
Fig. 6. Types of solar collectors mounted in rural farms

Źródło: obliczenia własne

Drugą najbardziej rozpowszechnioną konstrukcją spośród kolektorów były nie jak przypuszczano kolektory płaskie próżniowe, lecz najdroższe, ale charakteryzujące się najwyższą sprawnością, rurowe kolektory próżniowe.

Czwartym, spośród najbardziej popularnych źródeł energii odnawialnej stosowanych w gospodarstwach wiejskich, była energia wiatru napędzająca małe elektrownie wiatrowe (rys. 7), wykorzystuje je 11,2% respondentów. Najwięcej zainstalowano takich, które są wyposażone w generatory o mocy 5-50 kW (32,3% ankietowanych posiadających turbinę

wiatrową). Jedną z przyczyn ich częstego stosowania jest „korzystna cena za 1 kW” przy jednocześnie niewygórowanych kosztach inwestycyjnych (poniżej 100 tys. zł).



Rys. 7. Udział mocy turbin wiatrowych zainstalowanych przez ankietowanych

Fig. 7. Participation of wind turbines mounted by responders

Źródło: obliczenia własne

Piątym rodzajem energii odnawialnej preferowanym przez rolników jest energia przypowierzchniowych warstw Ziemi. Spośród gruntowych wymienników pozyskujących ciepło Ziemi ankietowani najczęściej wybierali wymiennik przeponowy, o konstrukcji rurowej (63% ankietowanych), (rys. 8). Ten wybór powodowany jest prawdopodobnie bardzo dobrym (ale i kosztownym) marketingiem firm które wytwarzają ten rodzaj konstrukcji. Zdaniem autorów, polskie konstrukcje wymienników bezprzeponowych, zwane ”kamiennymi” są zdecydowanie lepsze, bo oprócz wymiany ciepła zachodzi w nich także wymiana masy. Zarzuty o skażeniu powietrza wentylacyjnego drobnoustrojami chorobotwórczymi w tych wymiennikach są co najmniej nietrafne [Romański 2008]. Przykładem bardzo dobrej i coraz popularniejszej konstrukcji z ostatniej grupy (inne) jest gruntowy wymiennik wodno-żwirowy. Ta najnowsza polska konstrukcja z Czeladzi należy też zdecydowanie do najtańszych i jednocześnie najbardziej niezawodnych.



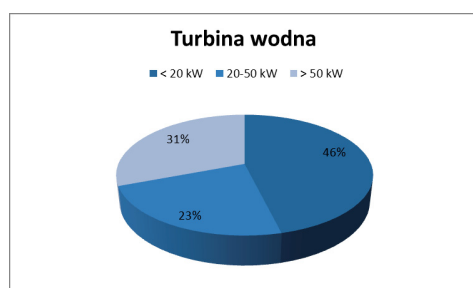
Rys. 8. Rodzaje preferowanych przez rolników gruntowych wymienników ciepła

Fig. 8. Types of ground heat exchangers, which are preferred by farmers

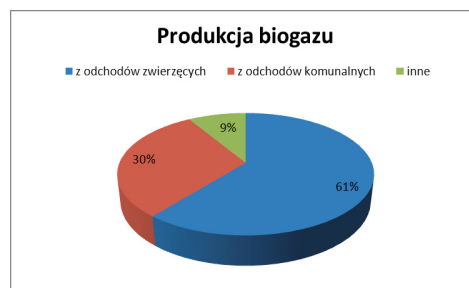
Źródło: obliczenia własne

Kolejnym źródłem pozyskiwanej energii odnawialnej była energia wodna. Spośród tych, którzy wykorzystują energię odnawialną z tego rodzaju energii korzysta około 8% rolników. Ze stosowanych konstrukcji turbin wodnych najczęściej wskazywano na te o najmniejszej mocy (rys. 9). Przyczyną może być fakt, że w Polsce nie ma dużo odpowiednich lokalizacji, aby można było zainstalować turbiny o większych mocach.

Okolo 8% respondentów, którzy wykorzystują jedną z form OZE jest produkcja biogazu. Najpopularniejszym substratem (rys. 10) do produkcji biogazu są odchody zwierzęce. Ten substrat wykorzystuje 60,9% indywidualnych wiejskich producentów biogazu. Bazowanie na odchodach komunalnych zadeklarowało 30% respondentów.



Źródło: obliczenia własne



Źródło: obliczenia własne

Rys. 9. Rodzaje preferowanych przez rolników elektrowni wodnych

Fig. 9. Types of water power plants, which are preferred by farmers

Rys. 10. Rodzaj bazowego substratu w małych wiejskich biogazowniach

Fig. 10. Type of a base substrate in small rural biogas works

Wnioski

1. Najpopularniejszym źródłem energii odnawialnej w gospodarstwach, jest biopaliwo stałe (zadeklarowane przez 59% respondentów). W tej grupie paliw udział drewna stanowił 74%, słomy 12%, a wierzby 6%.
2. Drugim z najbardziej popularnych paliw odnawialnych był olej rzepakowy (19%). Paliwo z estrów rzepaku wykorzystywało, aż 81% rolników do napędu ciągników, a 19% w celach grzewczych.
3. Trzecim rodzajem wykorzystywanej energii była energia słoneczna – konwersja fototermiczna. Stosowanie kolektorów zadeklarowało 23% respondentów. Standardowe płaskie stosowało 58% respondentów, a próżniowe rurowe 24%.
4. Około 10% respondentów posiadało elektrownie wiatrowe, z czego 32% to elektrownie o mocy 5-50 kW, a 29% elektrownie o mocy powyżej 50 kW.
5. Gruntowe wymienniki ciepła wykorzystuje około 8% respondentów. Najpopularniejszymi instalacjami były rurowe wymienniki przeponowe (63% ankietowanych).
6. Instalacje do wykorzystywania energii wody oraz biopaliw gazowych (biogaz) znajdowały się u 7% ankietowanych rolników.

Bibliografia

- Bieniek J., Sawko Ł., Molendowski F.** (2011): Analiza ekonomiczna wykorzystania osadów kolb kukurydzy jako paliwa alternatywnego. *Inżynieria Rolnicza*, 9(134), 7-13.
- Gnutek. Z.** (2011): Wybrane aspekty użytkowania energii w rolnictwie. *Inżynieria Rolnicza*, 9(134), 49-56.
- Forowicz K.** (2011): Słońce czysty biznes. *Środowisko*, 18(450), 17-19.
- Romański L.** (2008). Operating efficiency of a non-membrane ground heat and mass exchanger after 15 years of operation. *Technical Science*, 11, 283-288.
- Roszkowski A.** (2008). Energia w rolnictwie (kryzys energetyczny-efektywność-rolnictwo). *Inżynieria Rolnicza*, 4(102), 25-35.
- Szkućnik J., Sobota R.** (2010): Zagadnienie bezpieczeństwa Energetycznego w Polsce w perspektywie do 2030 roku. *Rynek Energii*, 1(86), 57-62.
- Dz.Urz. WE L 283 z 27.10.2001 r. art. 3 ust. 3 Dyrektywa nr.2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (art.3 ust.3).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE. (z dnia 23 kwietnia 2009). W sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
- <http://www.erec.org/renewable-energy/solar-thermal.html>
- <http://www.vattenfall.pl/pl/rynek-biomasy.htm>
- Minister Gospodarki (2011). Raport określający cele w zakresie udziału energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii znajdujących się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej w krajowym zużyciu energii elektrycznej na lata 2010-2019.

ANALYSIS OF USING RENEWABLE ENERGY IN RURAL FARMS

Abstract. Results of the questionnaire carried out among farmers, who use energy from renewable sources were presented in the work. The questionnaire was carried out through agricultural website "agrofoto.pl". 722 persons took part in the research. The objective of the questionnaire was to obtain information related to responders' preferences concerning renewable sources of energy. Questions concerned types of installations which are applied and their power. Questionnaires were carried out in the form of multiple choice questions. Solid biofuels proved to be the most popular sources of renewable energy. 60.5% of responders declared the use of such source. Wood was the most frequently selected raw material in this group of fuels. Liquid biofuels in the form of rapeseed oil (21% of responders) were on the second place and solar energy converted into thermal energy (13.8%) was on the third place). The use of the remaining renewable sources of energy was on the level 7-10%.

Key words: rural farms, renewable energy, type of renewable energy source

Adres do korespondencji:

Leszek Romański; e-mail: leszek.romanski@up.wroc.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 37/41
51-630 Wrocław