

Marek Ścibisz
Katedra Podstaw Techniki
Akademia Rolnicza w Lublinie

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ W GOSPODARSTWACH WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

Streszczenie

Prawidłowe funkcjonowanie gospodarstwa rolnego jest możliwe tylko wtedy, gdy zostaną zapewnione źródła zaspokojenia jego potrzeb energetycznych. Ocena zasobów energii słonecznej dostępnej na danym obszarze wymaga określenia natężenia promieniowania słonecznego oraz usłonecznienia. W celu oceny zasobów energii słonecznej wykorzystany został automatyczny układ pomiaru nasłonecznienia. Wyniki pomiarów wykazały, że w okolicach Lublina zasoby energii słonecznej są porównywalne z obszarami innych państw europejskich (np. Niemcy), gdzie instalacje słoneczne są wykorzystywane do produkcji ciepła lub energii elektrycznej. Daje to podstawy do przeprowadzania zmian w strukturze zaspokajania potrzeb energetycznych rodzimych gospodarstw rolnych.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, potrzeby energetyczne, gospodarstwo rolne

Wprowadzenie

Prawidłowe funkcjonowanie gospodarstwa rolnego jest możliwe tylko wtedy, gdy zostaną zapewnione źródła zaspokojenia jego potrzeb energetycznych. W przypadku użytkowania pomieszczeń mieszkalnych i gospodarczych potrzebne jest dostarczenie przede wszystkim energii elektrycznej, a w drugiej kolejności ciepła.

Najczęściej stosowaną metodą uzyskania energii elektrycznej jest korzystanie z sieci elektroenergetycznej, pokrywającej prawie cały obszar kraju. Zdarzają się przypadki wykorzystywania agregatów prądotwórczych, zaś zupełnie sporadycznie własnych stacji prądotwórczych (małe elektrownie wodne, wiatraki). W przypadku energii cieplnej wykorzystuje się nagrzewacze elektryczne lub piece węglowe, gazowe i coraz częściej piece na biomasę.

Rozwój technologii oraz kierunki badań i rozwoju generatorów energii, a także priorytety wytyczane przez Komisję Unii Europejskiej skłaniają do coraz szerszego wykorzystywania źródeł odnawialnych (OZE), tzn. energii słońca, biomasy, wnętrza ziemi. Energia słońca jest wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej (fotoogniwa) lub ciepłej (kolektory ciepłe), natomiast biomasa i źródła geotermalne stosuje się do wytwarzania ciepła.

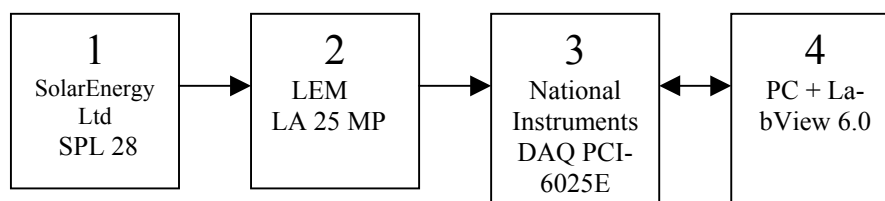
Przestawienie gospodarstwa z klasycznej metody zaspokajania potrzeb energetycznych (sieć elektroenergetyczna, piec węglowy) na wykorzystanie OZE wymaga przeprowadzania analizy ekonomicznej całego przedsięwzięcia. Opiera się ona na wyznaczeniu potrzeb energetycznych gospodarstwa oraz na ocenie zasobów energetycznych występujących na terenie modernizowanego gospodarstwa rolnego.

Ocena zasobów energii słonecznej dostępnej na danym obszarze wymaga określenia natężenia promieniowania słonecznego oraz usłonecznienia. Ze względu na zmienny charakter tych parametrów wymagany jest dłuższy okres obserwacji, który pozwalałby na ustalenie wniosków umożliwiających prawidłowy dobór i eksploatację przetworników energii słonecznej.

Stanowisko badawcze

W celu oceny zasobów energii słonecznej wykorzystany został automatyczny układ pomiaru nasłonecznienia [Ścibisz 2000]. Podstawowym elementem jest ogniwo fotowoltaiczne pracujące w stanie zwarcia. Wartość prądu zwarcia poprzez przetwornik prąd-napięcie przekazywana jest jako sygnał napięciowy do karty pomiarowej a dalej do komputera, gdzie jest analizowana i archiwizowana.

Schemat blokowy zastosowanego systemu pomiarowego przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy systemu pomiarowego: 1 – fotoogniwo, 2 – przetwornik I/U, 3 – karta pomiarowa National Instruments, 4 – komputer z oprogramowaniem LabView

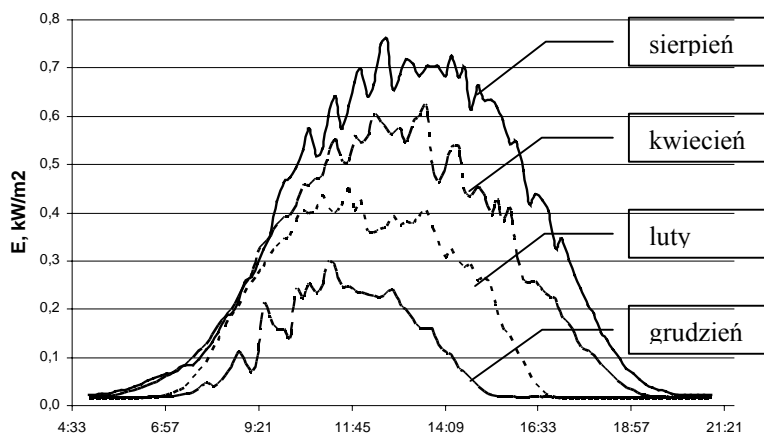
Fig. 1. The block diagram of the measuring system: 1 – solar cell, 2 – transducer current - voltage, 3 – the measuring card of National Instruments, 4 – the computer with software LabView

Metoda ta pozwala na ciągły pomiar prowadzący do wyznaczenia rzeczywistych zmian natężenia strumienia słonecznego w ciągu dnia, tygodnia, miesiąca lub roku.

Wyniki badań

Pomiary były prowadzone na stanowisku badawczym zainstalowanym w Katedrze Podstaw Techniki Akademii Rolniczej w Lublinie. Odczyt natężenia promieniowania był dokonywany w odstępach 10-minutowych. Wyniki były zapisywane w postaci pliku tekstowego, a następnie transponowane do arkusza kalkulacyjnego. Pozwala to na przedstawienie wyników pomiarów albo w postaci tabelaryzowanej lub w postaci graficznej. W celu przejrzystszej prezentacji wyników badań poniżej przedstawiono wykresy zmian natężenia strumienia słonecznego od czasu.

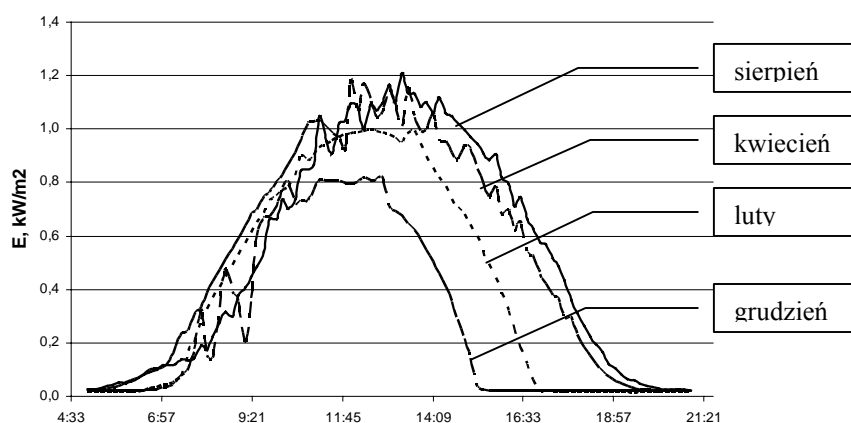
Na rys. 2 przedstawiono wyniki zmian średniego natężenia promieniowania słonecznego w 2003 r. Natomiast na rys. 3 wartości maksymalne natężenia strumienia. W celu przejrzystości rysunku na wykresie przedstawiono wyniki dla 4 miesięcy. Odzwierciedlają one jednak i pozostałe miesiące. Zbliżone wyniki pomiarów otrzymano dla następujących grup: a) styczeń, październik, listopad, grudzień; b) luty, marzec; c) kwiecień, wrzesień; d) maj, czerwiec, lipiec, sierpień.



Rys. 2. Średnie natężenie promieniowania słonecznego w roku 2003 w miesiącach luty, kwiecień, sierpień i grudzień

Fig. 2. Average intensity of the sun radiation in the year 2003 in months February, April, August and December

Analiza wyników pomiarów pozwala stwierdzić, że średnia wartość natężenia promieniowania około południa słonecznego zmienia się od $0,3 \text{ kW/m}^2$ do $0,75 \text{ kW/m}^2$. Przyczyną tych różnic jest zmiana kąta padania promieni słonecznych oraz zmiana zachmurzenia w różnych porach roku. Natomiast wartość maksymalnego natężenia strumienia słonecznego jest porównywalna w całym roku i waha się w granicach od $0,85 \text{ kW/m}^2$ do $1,1 \text{ kW/m}^2$ (rys. 3).



Rys. 3. Maksymalne natężenie promieniowania słonecznego w roku 2003 w miesiącach luty, kwiecień, sierpień i grudzień

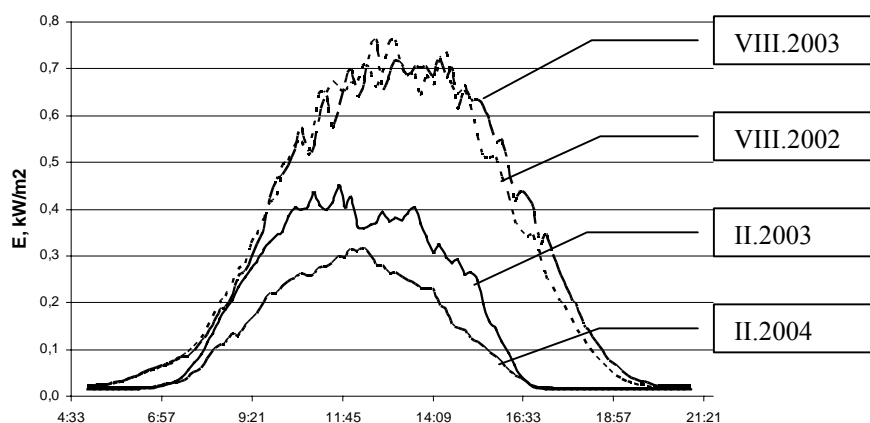
Fig. 3. Maximum intensity of the sun radiation in the year 2003 in months February, April, August and December

Wyniki pomiarów pokazują, że w okolicach Lublina maksymalna wartość natężenia promieniowania osiąga wartości podobne do obszaru np. Niemiec, gdzie instalacje słoneczne są wykorzystywane [Oheimb 1994].

Parametrem pokazującym możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego jest usłonecznienie, czyli czynnik określający czas bezpośredniego oświetlenia danego obszaru przez słońce. Parametr ten warunkuje metody gromadzenia energii elektrycznej na okres braku promieniowania słonecznego.

Usłonecznienie maksymalne w badanym okresie wynosiło od 7h dla stycznia do 13h w czerwcu i lipcu. Przedstawione czasy aktywnej pracy instalacji słonecznej wymuszają stosowanie w układach zasilających urządzeń magazynujących wytworzoną energię. Dotyczy to szczególnie przypadku wykorzystywania słońca jako źródła energii elektrycznej.

Efektywne wykorzystanie instalacji słonecznych jest możliwe na obszarach, gdzie nasłonecznienie jest powtarzalne w okresach wieloletnich. Ponieważ badania były prowadzone w latach 2002-2004 można było wyciągnąć wnioski również i pod tym aspektem. Zestawienie średnich wartości natężenia strumienia słonecznego w latach 2002-2004 przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Średnie natężenie promieniowania słonecznego w sierpniu 2002 r. i 2003 r. oraz w lutym 2003 r. i 2004 r.

Fig. 4. Average intensity of the sun radiation in the August 2002 and 2003 and in the February 2003 and 2004

Porównanie wyników pomiarów w miesiącach letnich wykazuje niewielkie różnice w natężeniu strumienia słonecznego w poszczególnych latach. Stąd można wnioskować, że do prawidłowej oceny nasłonecznienia obszaru w okresie maj - sierpień wystarczy analiza pomiarów z jednego roku. Natomiast w miesiącach, gdzie występuje większa zmienność usłonecznienia, do prawidłowej analizy przedsięwzięcia konieczne jest uwzględnianie pomiarów wieloletnich.

Podsumowanie

Dążąc do zwiększenia efektywności gospodarstwa rolnego trzeba poszukiwać nowych metod pozyskiwania energii niezbędnej do jego prawidłowego funkcjonowania. Jednym z takich źródeł jest wykorzystanie zasobów energii słonecznej.

Badania wykazały, że w okolicach Lublina zasoby energii słonecznej są porównywalne z obszarami innych państw europejskich (np. Niemcy), gdzie instalacje słoneczne są wykorzystywane do produkcji ciepła lub energii elektrycznej. Daje to

podstawy do przeprowadzania zmian w strukturze zaspokajania potrzeb energetycznych gospodarstwa rolnego. Jednak kosztowne audyty energetyczne i brak wsparcia ze strony państwa w tym zakresie ogranicza szybkie zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym gospodarstwa.

Gospodarstwa rolne obecnie są nastawione głównie na wykorzystanie biomasy. Jednak przedstawione wyniki pozwalają stwierdzić, że istnieje możliwość wykorzystania zasobów energii słonecznej jako uzupełniającego źródła energii do ogrzewania pomieszczeń i wody oraz jako źródła energii elektrycznej w urządzeniach przenośnych (np. dojarki, nawadniacze, napowietrzacze, itp.)

Bibliografia

Oheimb R. 1994. Photovoltaik-Anwendungen im Agrarbereich. KTBL, Darmstadt.

Ścibisz M. 2000. Komputerowy system pomiaru nasłonecznienia. *Inżynieria Żywności*, 7 (18), s. 2008-213.

POSSIBILITY OF THE SOLAR ENERGY UTILIZATION IN FARMS OF LUBLIN REGION

Summary

Proper functioning of a farmstead is only possible when power sources satisfying its power needs can be ensured. Evaluation of solar energy resources available in the particular area involves determination of solar radiation intensity and insolation. In order to assess solar energy resources an automatic insolation measurement system was used. The measurement results demonstrated that near Lublin solar energy resources are comparable with those in the areas of other European countries (e.g. Germany), where solar installations are used for production of heat or electricity. This gives grounds for carrying out changes in the structure of satisfying power requirements of domestic farmsteads.

Key words: the renewable sources of energy, energetic needs, agricultural farm