

## CONSUMPTION OF ENERGY CARRIERS IN RURAL COMMUNES OF THE ŚWIĘTOKRZYSKIE PROVINCE

### Summary

*The paper presents the analysis consumption of energy carriers conducted in 72 rural communes of the Świętokrzyskie Province. Annual consumption of energy carriers in rural areas of the province was estimated on the basis of models describing final energy consumption in all rural objects. To meet the work requirements the communal objects were grouped in three sectors: housing, utilities and agricultural-production. Annual demand for energy carriers reached about 15PJ. Housing sector is the greatest energy consumer using about 12.5PJ of energy carriers, which constitutes 83% of total energy consumption in communes.*

## ZUŻYCIE NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH W GMINACH WIEJSKICH WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

### Streszczenie

*W pracy przedstawiono analizę zużycia nośników energetycznych w 72 gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego. Roczne zużycie nośników energetycznych na terenach wiejskich województwa oszacowano w oparciu o modele opisujące zużycie energii finalnej we wszystkich obiektach wiejskich. Dla potrzeb pracy obiekty gminne zgrupowano w trzech sektorach: mieszkaniowym, użyteczności publicznej oraz rolniczo-produkcyjnym. Roczne zapotrzebowanie na nośniki energetyczne wyniosło około 15 PJ. Największym konsumentem energii jest sektor mieszkaniowy, który zużywa ok. 12,5 PJ nośników energii. Stanowi to 83% całkowitego zużycia energii w gminach.*

### Wprowadzenie

Podstawą rozwoju każdego społeczeństwa jest jego rozwój gospodarczy. Ważną rolę w jego realizacji odgrywa energia, tak więc od sprawności jakości i niezawodności zaopatrzenia w energię zależy zarówno efektywność przemysłu i usług jak i komfort socjalno bytowy społeczeństwa.

W Polsce w tzw. sektorze komunalno-bytowym zużywa się obecnie około 42% pozyskiwanej w kraju energii pierwotnej, z czego ponad 80% przypada na ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody użytkowej [3, 4]. O ile w przypadku ośrodków miejskich gdzie zaopatrzenie w energię jest scentralizowane można określić wielkość zużycia poszczególnych nośników energetycznych to w przypadku obszarów wiejskich gdzie dominuje zabudowa rozproszona a budynki wyposażone są w indywidualne źródła ciepła oszacowanie wielkości zużycia nośników energetycznych przysparza pewne trudności [8]. Specyfiką terenów wiejskich szczególnie w gminach sąsiadujących z dużymi miastami jest produkcja ogrodnicza, która w dużym stopniu opiera się na produkcji szklarniowej i podgrzewanych tunelach foliowych, powoduje to dodatkowe zapotrzebowanie na nośniki energetyczne, które są wykorzystane do produkcji ciepła w tych obiektach.

Celem pracy było rozpoznanie i oszacowanie zapotrzebowania na nośniki energetyczne w gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego. Obliczenia przeprowadzono dla poszczególnych powiatów województwa na terenie, których znajdują się 72 gminy wiejskie. Cel pracy zrealizowano w oparciu o dane statystyczne zestawione w Narodowym Spisie Powszechnym, Powszechnym Spisie Rolnym [6], Roczniku Statystycznym województwa świętokrzyskiego [5], oraz danych uzyskanych w zakładzie gazowniczym i energetycznym.

Roczne zużycie nośników energetycznych na terenach wiejskich województwa oszacowano w oparciu o modele opisujące zużycie energii finalnej we wszystkich obiektach wiejskich, a obejmujące zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania obiektów, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz posiłków [1, 2, 7, 9, 10, 11].

Model opisuje zużycie energii we wszystkich obiektach znajdujących się na terenie gminy, które zgrupowano w trzech sektorach:

- mieszkaniowym, obejmującym gospodarstwa domowe oraz rolne,
- użyteczności publicznej, grupującym obiekty infrastruktury społecznej i ekonomicznej,
- rolniczo-produkcyjnym, obejmującym uprawy pod osłonami (dotyczy obiektów, które są ogrzewane).

Danymi wejściowymi do obliczeń były informacje dostępne w zestawieniach statystycznych gmin. Wielkościami tymi są: liczba mieszkańców, liczba gospodarstw domowych i rolnych, liczba budynków i rok ich budowy, powierzchnia budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej oraz powierzchnia upraw.

### Wyniki badań

W tab. 1 przedstawiono ogólną charakterystykę analizowanego obszaru z podziałem na poszczególne powiaty.

Ze względu na swoją specyfikę, potrzeby energetyczne poszczególnych sektorów są silnie zróżnicowane pod względem rodzaju i sposobu wykorzystania energii. Zapotrzebowanie obejmuje bowiem zarówno energię ciepłą, jak i elektryczną. Energia ciepła jest używana na potrzeby ogrzewania pomieszczeń, podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz przygotowania posiłków.

Tab. 1. Charakterystyka powiatów analizowanego obszaru  
 Table 1. Characteristic of districts in the analysed area

Wyszczególnienie	Liczba mieszkań- ców [tys. Mk]	Powierzchnia użytkowa miesz- kań [tys. m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia użytkowa obiek- tów użyteczności publicznej [tys. m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia szklarni [tys. m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia tu- neli foliowych [tys. m <sup>2</sup> ]
buski	41,6	1044,3	124,5	3,3	9,3
jędrzejowski	35,4	852,1	115,6	11,9	0,8
kazimierski	12,2	326,8	66,3	1,3	1,7
kielecki	160,4	3729,2	784,4	23,2	1,6
konecki	29,6	637,1	118,2	1,6	0,0
opatowski	32,7	762,8	108,3	0,5	1,4
ostrowiecki	24,5	580,1	51,8	18,5	0,4
pińczowski	14,4	364,5	51,3	7,6	1,1
sandomierski	44,9	1074,3	157,2	23,4	93,2
skarżyski	20,1	422,1	81,8	6,8	0,1
starachowicki	34,4	718,7	111,6	14,8	1,8
staszowski	27,7	659,5	111,2	1,5	13,6
włoszczowski	26,8	646,4	119,6	2,7	0,5
Suma	504,7	11817,9	2001,8	117,2	125,5

Zródło: GUS [5]

Tab. 2. Zużycie energii finalnej w powiatach PJ  
 Table 2. Final energy consumption in districts PJ

Powiat	Sektor mieszkaniowy [PJ]	Sektor użyteczności pu- blicznej [PJ]	Uprawy pod osło- nami [PJ]	Suma [PJ]
buski	1,10	0,13	0,02	1,25
jędrzejowski	0,91	0,12	0,03	1,06
kazimierski	0,35	0,07	0,01	0,42
kielecki	3,78	0,82	0,06	4,66
konecki	0,70	0,12	0,00	0,83
opatowski	0,82	0,11	0,00	0,93
ostrowiecki	0,62	0,05	0,05	0,72
pińczowski	0,39	0,05	0,02	0,46
sandomierski	1,11	0,16	0,21	1,49
skarżyski	0,47	0,09	0,02	0,57
starachowicki	0,76	0,12	0,04	0,91
staszowski	0,73	0,12	0,03	0,87
włoszczowski	0,73	0,12	0,01	0,86
Suma	12,46	2,08	0,50	15,04

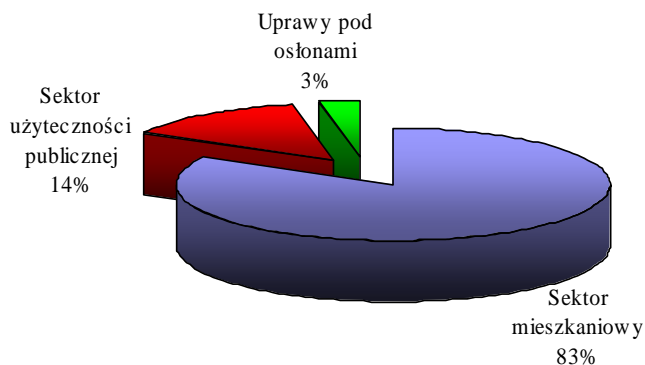
Zródło: Obliczenia własne na podstawie [11]

Obliczenia oparte na zastosowanym modelu wykorzystującym metodę końcowego zużycia pozwoliły na obliczenie całkowitego zużycia energii finalnej na analizowanym obszarze. Całkowite zużycie energii finalnej w gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego z podziałem na poszczególne sektory zestawiono w tab. 2, natomiast udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii przedstawiono na rys. 1.

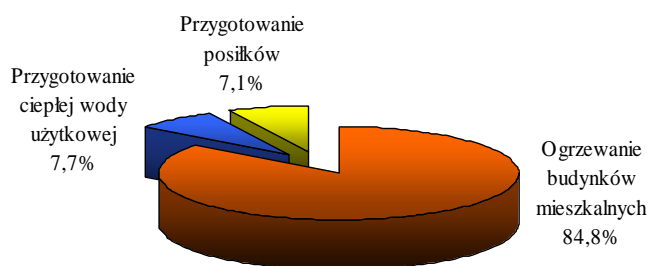
Sumaryczne roczne zużycie energii finalnej w gminach wiejskich we wszystkich powiatach województwa wynosi ok. 15 PJ. Najwyższe zużycie energii występuje w powiecie kieleckim ok. 4,6 PJ, najmniej energii zużywane jest w powiatach kazimierskim, pińczowskim i skarżyskim (0,42–0,57 PJ).

Największym konsumentem energii jest sektor mieszkaniowy, który pochłania 83% całkowitego zużycia energii w gminach wiejskich. Drugim pod względem wielkości zużycia energii jest sektor użyteczności publicznej, który zużywa 14%. Najmniejszy udział w całkowitym zużyciu energii w gminach wiejskich na obszarze województwa odnotowano w sektorze upraw pod osłonami.

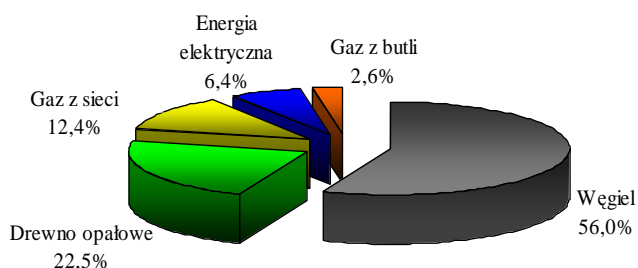
Sektor mieszkaniowy, zużył 10,6 PJ energii na ogrzewanie budynków mieszkalnych, czyli 84,8% całkowitego zużycia w sektorze. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej pochłonęło 0,95 PJ, co stanowi 7,7%, natomiast na sporządzenie posiłków zużyto 0,9 PJ. Całkowite zużycie energii finalnej w sektorze mieszkaniowym wynosi 12,45 PJ.



Rys. 1. Struktura poszczególnych sektorów w zużyciu energii  
 Fig. 1. Structure of individual sectors in energy consumption



Rys. 2. Struktura zużycia energii finalnej w sektorze mieszkaniowym w gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego  
 Fig. 2. Structure of final energy consumption by the housing sector in rural communes of the Świętokrzyskie Province



Rys. 3. Struktura zużycia nośników energetycznych w gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego  
 Fig. 3. Structure of energy consumption carriers in rural communes of the Świętokrzyskie Province

W gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego podstawowym nośnikiem energetycznym jest węgiel kamienny, którego udział w bilansie zużywanych paliw stanowi 56%. Jest on zużywany głównie do ogrzewania budynków mieszkalnych oraz w produkcji ogrodnictwa. Drugim nośnikiem pod względem ilości dostarczanej energii jest drewno opałowe (22,5%), które ze względu na łatwy dostęp jest powszechnie wykorzystywane jako paliwo uzupełniające węgiel. Udział gazu sieciowego wynosi ok. 12% i jest on zużywany głównie do przygotowania posiłków oraz do przygotowania c.w.u.

## Podsumowanie

Zużycie nośników energii w gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego wynosi 15,04 PJ. Największym konsumentem energii jest sektor mieszkaniowy, który zu-

żywa 12,46 PJ nośników energii, stanowi to 83% całkowitego zużycia energii w gminach. Ciepło uzyskiwane jest w 56% ze spalania węgla w 22,5% ze spalania drewna opałowego i w 12,4% ze spalania gazu.

Zużycie na nośników energetycznych w sektorze obiektów użyteczności publicznej wyniosło 2,08 PJ. Ogrzewanie obiektów użyteczności publicznej opiera się głównie na wykorzystaniu gazu ziemnego (48%) oraz węgla (46%). Sektor ten rocznie pochłania około 14% nośników energetycznych zużywanych w gminach wiejskich.

Sektor mieszkaniowy, zużył 10,6 PJ nośników energii na ogrzewanie budynków mieszkalnych, czyli 84,8% zużycia energii w sektorze. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej pochłonęło 0,95 PJ nośników energii cieplnej, co stanowi 7,7% całkowitego zużycia energii w sektorze, natomiast na sporządzenie posiłków zużyto 0,9 PJ. Udział sektora rolniczo-produkcyjnego w całkowitym zużyciu energii cieplnej w województwie wynosi 3% i w całości opiera się na wykorzystaniu węgla kamiennego. Rocznie na ten cel zużywane jest ok. 0,5 PJ energii.

## Literatura

- [1] Kurpaska S.: Ekonomiczno-ekologiczne aspekty stosowania elementów zmniejszających zużycie ciepła w tunelu foliowym. Problemy Inżynierii Rolniczej, 2003 nr 1/2003, s. 47-56.
- [2] Kurpaska S., Latała H.: Wpływ wymiarów geometrycznych tunelu foliowego na jednostkowe zużycie ciepła. Inżynieria Rolnicza, 2004, 4 (59) Tom II, s. 15-22.
- [3] Mróz T.: Dotychczasowe doświadczenia w zakresie tworzenia planów zaopatrzenia w ciepło. III Ogólnopolska Konferencja „Planowanie energetyczne w mieście i gminie”, Poznań, 7-9 kwiecień 1999, s. 85-102.
- [4] Robakiewicz M.: Użytkowanie energii i oszczędności energii w budynkach. Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa, 1999, s. 1-20.
- [5] Rocznik Statystyczny Województw. GUS Kielce, 2006.
- [6] Rocznik Statystyczny. Wyniki Narodowego Spisu Powszechnego i Spisu Rolnego. GUS Warszawa, 2003.
- [7] Szul T.: Wpływ wybranych działań racjonalizujących zużycie energii na redukcję poziomu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Praca doktorska. AR Kraków: Wydział Agrotechnologii, 2005.
- [8] Trojanowska M., Szul T. Techniczna i gospodarcza analiza oraz prognozowanie nakładów energetycznych na ogrzewanie budynków mieszkalnych na terenach wiejskich. Acta Scientiarum Polonorum. Technica Agralia2, Lublin, 2003, (2), s. 69-77.
- [9] Trojanowska M., Szul T.: Modelling of energy demand for heating buildings, heating tap water and cooking in rural households. TEKA Komisja Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa, Lublin, 2006, Vol. V.
- [10] von Zabeltitz Ch.: Szklarnie – projektowanie i budowa. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1991.
- [11] Zieliński S.: Zapotrzebowanie na ciepło jako element planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w gminach wiejskich województwa świętokrzyskiego. Praca magisterska. AR Kraków: Wydział Agrotechnologii, 2007.