

ANALIZA ZRÓŻNICOWANIA UDZIAŁU BIOMASY W POKRYCIU ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA OBSZARACH WIEJSKICH WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Streszczenie

Przeprowadzono analizę zużycia ciepła i potencjału energetycznego biomasy w poszczególnych powiatach województwa podkarpackiego, oraz przeanalizowano jego zróżnicowanie. Popyt na ciepło na obszarach wiejskich województwa kształtuje się na poziomie ok. 33,4 PJ, zaś potencjał biomasy, która może być wykorzystana na cele energetyczne wynosi 7,64 PJ. Na tej podstawie szacuje się, że udział biomasy w pokryciu potrzeb cieplnych na terenie województwa może wynieść 23%. Aby móc określić przestrzenne zróżnicowanie udziału biomasy w pokryciu zapotrzebowania na ciepło na obszarze województwa podkarpackiego wykorzystano teorię zbiorów rozmytych. Najwyższy udział biomasy w zaspokojeniu potrzeb cieplnych występuje w powiatach wschodnich województwa, najniższy zaś w powiatach ziemskich zlokalizowanych wokół największych miast regionu oraz będących z nimi w bezpośrednim sąsiedztwie.

Słowa kluczowe: biomasa; energia cieplna; tereny wiejskie; popyt; badania; metody matematyczne; teoria zbiorów rozmytych; Polska

Wprowadzenie

W ostatnim czasie Unia Europejska określiła cele swojej polityki energetycznej i wyznaczyła termin, w jakim chce je osiągnąć. Do 2020 r. efektywność zużycia energii ma wzrosnąć o 20%, udział odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym ma sięgnąć 20%, a emisja CO₂ ma zostać ograniczona o 20% w porównaniu do 1990 r.

Ustawa o samorządzie terytorialnym określa zadania własne władz lokalnych, do których zalicza się m.in. zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe [8], a ustawa Prawo energetyczne [9] ustanawia samorząd terytorialny głównym planistą i organizatorem w tym zakresie, a więc odpowiada on również za wdrożenie celów polityki energetycznej UE. W ramach planowania energetycznego samorządy terytorialne mają określić wielkość potrzeb energetycznych i możliwości ich zaspokojenia zwłaszcza przy wykorzystaniu lokalnych, w tym niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii. Spośród wszystkich rodzajów źródeł energii odnawialnej, największy potencjał techniczny, a więc możliwy do szybkiego wykorzystania, występuje w biomacie, a w szczególności w biomacie surowców energetycznych pierwotnych, tj. w drewnie, słomie, roślinach oleistych i roślinach energetycznych. Aby na obszarze gminy, powiatu czy województwa móc określić stopień pokrycia potrzeb cieplnych, trzeba wcześniej oszacować wielkość tego zapotrzebowania w danym rejonie oraz lokalny potencjał energetyczny, zwłaszcza że zasoby biomasy są przestrzennie zróżnicowane, a koncentracja surowca jest jednym z elementów gwarantujących systematyczność jego dostaw do odbiorcy w dłuższym okresie.

Cel pracy

Celem pracy była ocena możliwości zaspokojenia popytu na ciepło przy wykorzystaniu lokalnego potencjału technicznego biomasy na terenach wiejskich województwa podkarpackiego, a w szczególności jego zróżnicowanie przestrzenne.

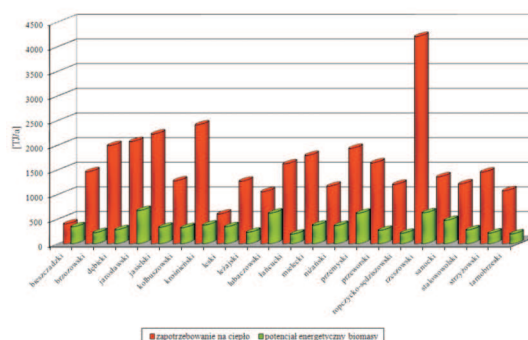
Dla potrzeb realizacji celu pracy, dla poszczególnych powiatów województwa podkarpackiego określono zapotrzebowanie na ciepło oraz potencjał energetyczny: drewna,

nadwyżek słomy, siana, roślin pochodzących z upraw energetycznych, a także wyłoków z rzepaku i gliceryny. Powiaty pogrupowano ze względu na udział biomasy w pokryciu zapotrzebowania na ciepło.

Wyniki badań i ich analiza

Zapotrzebowanie na ciepło obliczono zgodnie z metodyką zawartą w pracy [6] bazując na danych statystycznych dla jednostek samorządu terytorialnego zawartych w spisie GUS 2009 [2], natomiast potencjał techniczny biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne przyjęto na podstawie prac [1, 4].

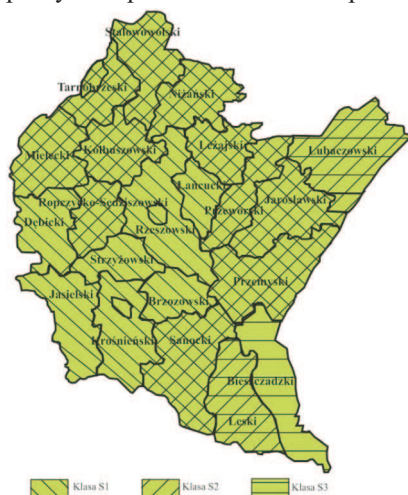
Na analizowanych terenach wiejskich województwa podkarpackiego popyt na ciepło jest silnie zróżnicowany i waha się od 417 TJ w powiecie bieszczadzkiem do 4206 TJ w powiecie rzeszowskim, przy współczynniku zmienności tego zapotrzebowania wynoszącym 49% (rys. 1). Całkowite zużycie ciepła na obszarach wiejskich województwa wynosi 33,4 PJ.



Rys. 1. Zużycie ciepła i potencjał techniczny biomasy na cele energetyczne w powiatach województwa podkarpackiego
Fig. 1. Heat consumption and technical potential of biomass for energy purposes in the districts of Podkarpackie

Ilość biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w poszczególnych powiatach waha się od 196 TJ w powiecie łancuckim do 346 TJ w powiecie bieszczadzkiem. Potencjał techniczny biomasy możliwej do wykorzystania

energetycznego w województwie wynosi 7,64 PJ. Daje to możliwość pokrycia zapotrzebowania na ciepło w ok. 23%.



Rys. 2. Zróżnicowanie udziału biomasy w pokryciu zapotrzebowania na ciepło na obszarze województwa podkarpackiego
Fig. 2. Differentiation of the share of biomass in meeting the demand for heat in Podkarpackie voivodship areas

Tab. 1. Stopnie przynależności obiektów do klas rozmytych*
Table 1. Grades of appartenance of objects to fuzzy clusters*

Powiat	Stopień przynależności do klasy		
	S1	S2	S3
bieszczadzki	0,00	0,23	0,77
brzozowski	0,73	0,27	0,00
dębicki	0,76	0,24	0,00
jarosławski	0,33	0,67	0,00
jasielski	0,73	0,27	0,00
kolbuszowski	0,48	0,52	0,00
krośnieński	0,72	0,28	0,00
leski	0,00	0,66	0,34
leżajski	0,68	0,32	0,00
lubaczowski	0,00	0,64	0,36
łańcucki	0,81	0,19	0,00
mielecki	0,61	0,39	0,00
niżański	0,36	0,64	0,00
przemyski	0,35	0,65	0,00
przeworski	0,71	0,29	0,00
ropczycko-sędziszowski	0,68	0,32	0,00
rzeszowski	0,73	0,27	0,00
sanocki	0,31	0,69	0,00
stalowowolski	0,57	0,43	0,00
strzyżowski	0,73	0,27	0,00
tarnobrzeski	0,65	0,35	0,00

* za istotny stopień przynależności do klasy przyjęto wartość co najmniej 0,3
* the essential grade of membership to the cluster is a magnitude at least 0,3

Zróżnicowanie popytu na ciepło, a także możliwości jego zaspokojenia poprzez energetyczne wykorzystanie biomasy badano grupując powiaty przy wykorzystaniu elementów teorii zbiorów rozmytych [3, 5]. W pracy zastosowano metodę iteracyjną, wykorzystując pojęcie rozmytego środka ciężkości [7] tworząc trzy klasy rozmyte S1, S2, S3, w których skupiono powiaty o małym, średnim i dużym udziale biomasy w pokryciu zapotrzebowania na ciepło. Zastosowanie klasyfikacji rozmytej przy grupowaniu powiatów pod względem zaspokojenia potrzeb cieplnych przez energetyczne wykorzystanie biomasy dało możliwość uzyskania szerszych informacji o poszczególnych klasach, dzięki analizie zróżnicowania stopni przynależności obiektów do poszczególnych klas. Wyniki obliczeń, w których określono stopnie przynależności obiektów do klas rozmytych zestawiono w tab. 1 i zobrazowano na rys. 2.

Do klasy S3 należy powiat bieszczadzki, w którym udział biomasy w zaspokojeniu potrzeb cieplnych jest największy w województwie. Istotne stopnie przynależności do tej klasy mają jeszcze powiaty leski i lubaczowski. W klasie S2 najwyższym stopniem przynależności charakteryzują się powiaty jarosławski, leski, lubaczowski, niżański, przemyski oraz sanocki. Najwięcej powiatów województwa przynależy do klasy S1, a za jej reprezentantów można uznać powiat brzozowski, dębicki, jasielski, łańcucki i strzyżowski. Ponad połowa powiatów ma znaczące stopnie przynależności do dwóch klas.

Analizując zróżnicowanie przestrzenne powiatów można zauważyć, że najwyższy udział biomasy w zaspokojeniu potrzeb cieplnych występuje w powiatach wschodnich województwa, najniższy zaś w powiatach ziemskich zlokalizowanych wokół największych miast regionu (Rzeszowa i Krośna) oraz będących z nimi w bezpośrednim sąsiedztwie.

Literatura

- [1] Gradziuk P., Błażej J.: Zasoby energii biomasy na obszarze województwa podkarpackiego. Strategia rozwoju OZE województwa podkarpackiego. Podkarpacka Agencja Energetyczna sp. z o.o. Rzeszów, 2008.
- [2] Główny Urząd Statystyczny. <http://www.stat.gov.pl>. Bank danych lokalnych.
- [3] Jaruga K.: Zbiory rozmyte w zagadnieniu klasyfikacji. Przegląd statystyczny, 1984, nr 3-4: 237-250.
- [4] Szul T.: Potencjał energetyczny rzepaku w województwie podkarpackim, Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2008, nr 5: 8-9.
- [5] Trojanowska M.: Analiza zróżnicowania potencjału energetycznego biomasy z wykorzystaniem teorii zbiorów rozmytych. Acta Scientiarum Polonorum. Technica Agraria, 2003, 2(2): 47-52.
- [6] Trojanowska M., Szul T.: Analiza statystyczna zapotrzebowania na ciepło w gminach wiejskich, MOTROL, 2008, nr 10: 126-130.
- [7] Pięgat A.: Modelowanie i sterowanie rozmyte. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 1999.
- [8] Ustawa o samorządzie terytorialnym z dnia 8 marca 1990 r. Dz.U. nr 13/1990 poz. 74, nr 18/1990 poz. 94.
- [9] Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. Dz.U. nr 54/1997, z późn. zm.

DIFFERENTIATION ANALYSIS OF THE SHARE OF BIOMASS IN MEETING THE DEMAND FOR HEAT IN PODKARPACIE VOIVODSHIP AREAS

Summary

This article presents an analysis of energy consumption and energy potential of biomass in various districts of Podkarpackie, and examines its diversity. Demand for heat in rural areas of the region stands at about 33.4 PJ. Potential of biomass, which can be used for energy purposes is 7.64 PJ. On this basis it is estimated that the share of biomass in meeting heating needs in the region may reach 23%. To determine the spatial variation of biomass in meeting the demand for heat in the Podkarpackie the fuzzy sets theory was used. The highest share of biomass in meeting the needs of heat occurs in the eastern districts of the region, lowest in districts located around the largest cities in the region and adjacent.

Key words: biomass; thermal energy; rural areas; demand; experimentation; mathematical methods; fuzzy sets theory; Poland