

FINAL ENERGY CONSUMPTION FOR HEATING IN RURAL AREAS OF LUBUSKIE PROVINCE

Summary

The analysis of final energy consumption for heating in 74 rural communities of Lubuskie province is presented. Annual energy consumption in rural areas in the region was estimated based on models describing the final energy consumption in all objects in rural area. Heated buildings are divided into three sectors: housing, social and economic infrastructure, and agricultural production. The annual final energy consumption is about 18.6 PJ. The housing sector, consumes 15.6 PJ of energy, which amounts to 83% of the total thermal energy consumption in rural areas the province. The primary carrier of energy in rural areas is coal and biomass, which share in the structure of fuel consumption is respectively 62 and 19%.

Key words: rural areas, housing sector, heating, coal, biomass, final energy, Poland

ИЗРАСХОДОВАНИЕ ФИНАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ТЕПЛОВЫХ ЗАПРОСОВ НА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ ЛЮБУСКОГО ВОЕВОДСТВА

Резюме

Представлен здесь анализ расхода финальной энергии для отопления в 74 сельских гминах любуского воеводства. Годичное израсходование энергии на сельских территориях воеводства оценено опираясь на модели описующие израсходование финальной энергии во всех сельских объектах. По необходимости для статьи объекты на территории гмины подразделены на три сектора: жилой, социально-экономической инфраструктуры и сельскохозяйственно-производский. Годичное израсходование финальной энергии составляет ПДж 18,6. Самым большим потребителем является жилой сектор, который расходует 15,6 ПДж энергии, что представляет собой 83% полного израсходования тепловой энергии на сельских территориях воеводства. Основным энергоносителем на сельских территориях любуского воеводства является каменный уголь и биомасса, которых участие в структуре израсходованных топлив составляет соответственно 62 и 19%.

Ключевые слова: сельские территории, жилой сектор, отопление, уголь, биомасса, финальная энергия, Польша

ZUŻYCIE ENERGII FINALNEJ DO POKRYCIA POTRZEB CIEPLNYCH NA OBSZARACH WIEJSKICH WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO

Streszczenie

Przedstawiono analizę zużycia energii finalnej na ogrzewanie w 74 gminach wiejskich województwa lubuskiego. Roczne zużycie energii na terenach wiejskich województwa oszacowano w oparciu o modele opisujące zużycie energii finalnej we wszystkich obiektach wiejskich. Dla potrzeb pracy obiekty na terenie gminy podzielono na trzy sektory: mieszkaniowy, infrastruktury społeczno-ekonomicznej, oraz rolniczo-produkcyjny. Roczne zużycie energii finalnej wynosi ok. 18,6 PJ. Największym konsumentem jest sektor mieszkaniowy, który zużywa 15,6 PJ energii, co stanowi 83% całkowitego zużycia energii cieplnej na obszarach wiejskich województwa. Podstawowym nośnikiem energetycznym na obszarach wiejskich województwa lubuskiego jest węgiel kamienny oraz biomasa, których udział w strukturze zużywanych paliw wynosi odpowiednio 62 i 19%.

Słowa kluczowe: obszary wiejskie, sektor mieszkaniowy, ogrzewanie, węgiel, biomasa, energia finalna, Polska

1. Введение

Законы от 10 апреля 1990 года о территориальном самоуправлении [17] и от 10 апреля 1997 года Энергетический закон [18], являются обязательными юридическими урегулированиями в области планирования и организации снабжения отоплением, электрической энергией и газовым топливом на территории гмин. Обязывают они единицы территориального самоуправления составлять установки к планам и планы снабжения в энергию и топлива. Проект установок должен совмещать в себе оценку актуального состояния и предусматриваемые изменения запроса на тепло, электрическую энергию и газовые топлива, определять предприятия рационализирующие их употребление, а также указывать на возможности исходования

существующие излишки и местные ресурсы топлив и энергии. Ключевым элементом в энергетическом планировании является определение запроса на тепло для отопления домов в данном регионе [6]. Покрытие энергетических потребностей коммунально – бытового сектора, в котором заключается м.пр. сектор домостроительства, общественная и экономическая инфраструктуры, а тоже энергетические потребности сельского зйства, являются одними из основных частей энергетики. Израсходование энергии в этом секторе составляет 45% полных потребностей Евросоюза [1]. По [3] сектор строительства расходует 35% запроса на финальную энергию. В Польше в т.н. коммунально- бытовом секторе расходуется ныне 42% получаемой в стране первичной энергии, из чего свыше 80% доставается отоплению домов

и подготовке теплой хозяйственной воды [7, 12, 13, 15, 16]. Насколько в случае городских центров, где снабжение энергией централизованное и можно определить величину расхода отдельных энергоносителей, настолько в случае сельских районов, где преобладает разбросанная застройка, а постройки снабжены индивидуальными источниками тепла, оценка величины расхода энергоносителей доставляет некоторые затруднения [14]. Спецификой сельских районов, особенно соседствующих с большими городами, является огородническое производство, которое в большой степени опирается на тепличное производство и отапливаемых фольговых тоннелях, что доставляет добавочные запросы на энергоносители, которые используются для производства тепла в этих объектах.

Целью этой статьи было определение и оценка запроса на финальную энергию для покрытия тепловых потребностей во всех объектах в сельских районах любуского воеводства. Исчисления совершены для отдельных повятов, на территории которых находятся 74 сельских и городско-сельских гмины. Цель труда реализован опираясь на статистические данные сопоставленные в Национальной повсеместной переписи Повсеместной сельскохозяйственной переписи [8], Статистическом ежегоднике воеводств [9], Банке местных данных ЦСУ [10] и в Учреждении развития энергетических систем в любуском воеводстве [11].

Годовой расход энергоносителей в сельских районах любуского воеводства оценен опираясь на модель описующую расход финальной энергии во всех сельских объектах заключающей потребность на тепло для отопления объектов, приготовления теплой хозяйственной воды и пищи [4, 5, 12, 15, 19].

Модель описует расход энергии во всех объектах находящихся на территории гмины, которые соотнесены с тремя группами потребителей [2, 12]:

- домохозяйствах и сельхозхозяйствах,
- объектах общественной и экономической инфраструктур [1],
- огородничих культур под прикрытием (касается отапливаемых объектов).

Исходными данными для подсчетов были информации доступные в статистических сводах гмин. Величинами этими являются: количество жителей, количество домохозяйств и сельхозхозяйств, количество построек и год их

постройки, площадь и кубатура жилых домов, площадь объектов общественной и экономической инфраструктур и площадь культур под прикрытием.

2. Результаты исследований

В табл. 1 представлена общая характеристика объектов отапливаемых в анализированных секторах с подразделением на отдельные повяты. Учитывая их специфику, энергетические потребности отдельных секторов очень расслоены по отношению к видам и способам использования энергии. Тепловая энергия употребляется для отопления, подогревания теплой хозяйственной воды и приготовления пищи.

Вычисления оперты на модели использующей метод финального расхода позволили на вычисление расхода финальной энергии на рассматриваемой территории. Комплексный расход финальной энергии на сельских территориях любуского воеводства с подразделением на отдельные секторы сопоставлен в таблице 2, участие же отдельных секторов в расходе энергии указано на рис. 1.

Суммарный годовой расход финальной энергии в сельских и городско – сельских гминах на территории воеводства составляет ПДж 18,6. Самый высокий расход энергии выступает в зеленогорским и гожовским повятах (2,9–2,2 ПДж, самый малый расход энергии является в слубицком и всховском повятах (0,84–0,89 ПДж). Наблюдая расход энергии для отопления объектов под прикрытиями можно заметить, что прежде всего он сосредоточивается на территории гожовского повята, значит в гминах соседствующих с воеводским городом.

Кроме полного расхода энергии вычислен показатель единичного запроса на энергию в пересчете на одного жителя. Это позволило на объективное сравнение энергоемкости в отдельных повятах. Единичный расход энергии колеблется с 45 до 53 ГДж на одного жителя. Среднее значение показателя в воеводстве составляет 49,5 ГДж/жит. при коэффициенте изменчивости равным 3,8%. Самые высокие значения показателя отмечены в суленцинском и мендзижецком повятах, самое низкое же во всховском повяте.

Табл. 1. Площадь отапливаемых объектов в отдельных повятах

Table 1. Surface of objects that are heated in various districts

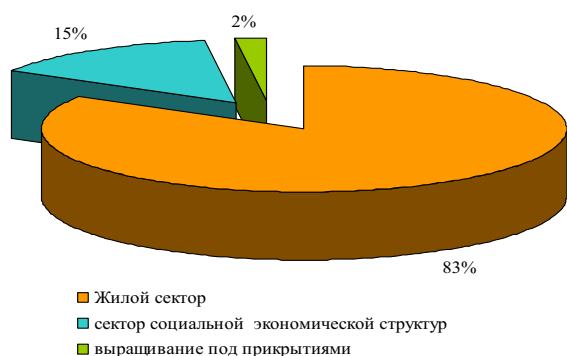
повят перечисление	Количество жителей [Тыс. Жит.]	Эксплационная площадь жилых Построек [Тыс. м ²]	Эксплационная площадь объектов социальнго и экономического секторов [Тыс. м ²]	Площадь теплиц [Тыс. м ²]	Площадь фольговых тоннелей [Тыс. м ²]
гожовски	44,8	1165,2	235,7	101,2	4,9
мендзижецки	27,8	662,9	253,3	12,2	1,4
слубицки	17,0	373,0	159,0	0,3	0,2
Стшелецко – дрезденецки	26,7	594,1	194,0	1,5	0,8
суленцински	20,8	509,1	204,7	1,0	0,3
кросненски	27,7	637,7	193,9	0,9	0,2
новосольски	30,9	717,8	184,2	11,1	1,1
свободински	29,5	676,0	232,4	4,0	0,5
зеленогурски	59,7	1692,8	326,9	16,1	2,5
жагански	32,1	738,6	213,7	3,7	1,2
жарски	38,7	885,8	311,7	6,1	0,6
всховски	19,8	487,8	88,7	6,8	1,3
итог	375,7	9141	2598	165	15

Ресурсы: собственная работа на основании данных ЦСУ / Source: study based on data from the Central Statistical Office

Табл. 2. Израсходование финальной энергии в повятах
Table 2. Final energy consumption in districts

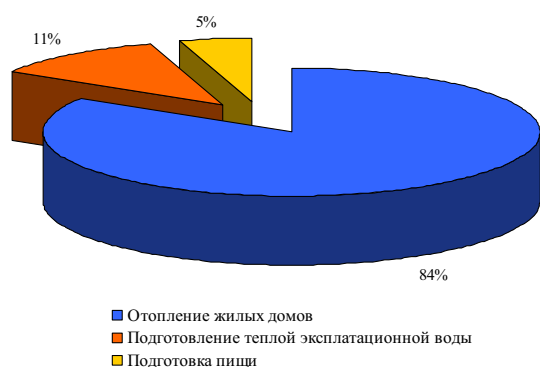
повят \ перечисление	Квартирный сектор [PJ]	Социальный и экономически секторы [PJ]	Огородничих культур под прикрытием [PJ]	Вместе [PJ]	Показатель единичного расхода энергии [GJ/ жит.]
гожовски	1,81	0,24	0,199	2,24	50,0
мендзижецки	1,16	0,25	0,025	1,44	51,6
слубицки	0,66	0,18	0,001	0,84	49,3
стшелецко-дрезденецки	1,08	0,21	0,004	1,29	48,3
суленцински	0,91	0,19	0,002	1,10	52,9
кросненски	1,17	0,18	0,002	1,36	49,0
новосольски	1,25	0,26	0,023	1,53	49,6
свободински	1,19	0,26	0,008	1,46	49,6
зеленогорски	2,56	0,33	0,034	2,92	48,9
жагански	1,36	0,23	0,009	1,59	49,6
жарски	1,62	0,33	0,012	1,96	50,7
всховски	0,81	0,07	0,015	0,89	45,1
итог	15,58	2,72	0,34	18,63	-

Источник: собственная обработка / Source: own study



Источник: собственная обработка / Source: own study

Рис. 1. Участие отдельных секторов в расходе финальной энергии
Fig. 1. The share of individual sectors in final energy consumption



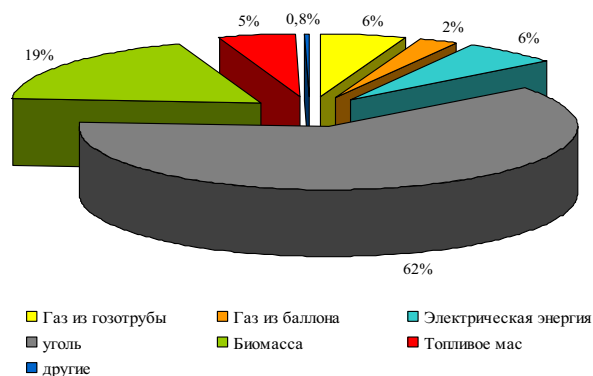
Источник: собственная обработка / Source: own study

Рис. 2. Структура расхода финальной энергии в жилом секторе
Fig. 2. The structure of final energy consumption in the residential sector

Самым большим потребителем энергии на сельской территории является жилой сектор, который поглощает 83% полного расхода. Вторым по отношению к величине расхода энергии является сектор общественной и экономической инфраструктур, который расходует 15%. Самое малое участие отмечено

в секторе выращивания под прикрытием. Жилой сектор расходовал 13,1 ПДж энергии на отопление жилых домов, значит 84% полного расхода в секторе. Подготовка теплой эксплуатационной воды поглощает 1,7 ПДж, что составляет 11%. Полный расход финальной энергии в жилом секторе составляет 15,6 ПДж.

Основным энергоносителем на сельских территориях любуского воеводства является каменный уголь, которого участие в балансе расходованных топлив составляет 62%. Он расходуется прежде всего для отопления жилых домов и в огородничем производстве. Биомасса ввиду удобного доступа (любуское воеводство обладает самой большой лесистостью в стране составляющую 49% [8] используется всеми как топливо пополняющее уголь и ее участие в структуре расходованных топлив составляет 19%. Участие газопроводного газа также как и электроэнергии составляет 6% и они в большинстве расходованы для подготовки пищи и подогревания т.э.в. Топливное масло употребляется в основном для отопления объектов общественной инфраструктур, особенно в гминах, в которых нет газопровода, его участие составляет 5% (рис. 3).



Источник: собственная обработка / Source: own study

Рис. 3. Структура расхода топлив для покрытия запросов тепла на сельских территориях любуского воеводства
Fig. 3. The structure of fuel consumption in the rural areas of Lubuskie province

3. Резюме

Годичное израсходование финальной энергии на сельских территориях любуского воеводства составляет 18,63 ПДж. Самым большим потребителем является жилой сектор, которого участие в расходе энергии в гминах составляет 83%. Получанное тепло происходит в 62% от сжигания угля, в 19% от сжигания биомассы и по 6% от газа и электроэнергии. Жилой сектор израсходовал 15,6 ПДж, из чего 13,1% ПДж поглотило отопление жилых домов. Сектор общественной и экономической структур с целью отопления израсходует 2,72 ПДж из чего 36% энергии происходит от сжигания топливного масла, а 15% от сжигания газа. Участие этого сектора в полном израсходовании финальной энергии израсходованной на сельских территориях составляет 15%. Огородничное производство охватывающее выращивание под пркрытием в общей структуре израсходования тепловой энергии в воеводстве составляет в среднем 2% и в целом опирается на использование каменного угля. Отопление теплиц и фольговых тоннелей поглощает годично ПДж 0,34.

4. Литература

- [1] Ballarini, Corrado: Application of energy rating methods to the existing building stock. Analysis of some residential buildings in Turin. *Energy and Buildings*, 2009, 41(7), 790-800.
- [2] Borcz Z.: *Infrastruktura terenów wiejskich*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 2000.
- [3] Chan, Riffat, Zhu: Review of passive solar heating and cooling technologies. *Renewable and Sustain. Energy Rev.*, 2010, 14(2), 781-789.
- [4] Kurpaska S.: Ekonomiczno-ekologiczne aspekty stosowania elementów zmniejszających zużycie ciepła w tunelu foliowym. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2003, nr 1, s. 47-56.
- [5] Kurpaska S., Latała H.: Wpływ wymiarów geometrycznych tunelu foliowego na jednostkowe zużycie ciepła. *Inżynieria Rolnicza*, 2004, 4 (59), Tom II, s. 15-22.
- [6] Mróz T.: Dotychczasowe doświadczenia w zakresie tworzenia planów zaopatrzenia w ciepło. III Ogólnopolska Konferencja „Planowanie energetyczne w mieście i gminie”, Poznań, 7-9 kwietnia 1999, s. 85-102.
- [7] Robakiewicz M.: *Użytkowanie energii i oszczędności energii w budynkach*. Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa, 1999, s. 1-20.
- [8] *Rocznik Statystyczny Województw 2011*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- [9] *Rocznik Statystyczny 2003*. Wyniki Narodowego Spisu Powszechnego i Spisu Rolnego. GUS Warszawa.
- [10] Bank danych lokalnych. Warszawa. Główny Urząd Statystyczny. http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks
- [11] Szembak A., Mizera A., Jankowski A. i in.: *Studium rozwoju systemów energetycznych w województwie lubuskim do roku 2025*. Energoexpert sp. z o.o. Katowice, 2009.
- [12] Szul T.: Wpływ wybranych działań racjonalizujących zużycie energii na redukcję poziomu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Praca doktorska. AR Kraków: Wydział Agrotechnologii, 2005.
- [13] Szul T.: Zużycie energii finalnej na ogrzewanie na obszarach wiejskich województwa lubelskiego. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2011, Vol. 56(1), 139-141.
- [14] Trojanowska M., Szul T.: Techniczna i gospodarcza analiza oraz prognozowanie nakładów energetycznych na ogrzewanie budynków mieszkalnych na terenach wiejskich. *Acta Scientiarum Polonorum. Technica Agralia*, Lublin, 2003, 2, (2), s. 69-77.
- [15] 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.
- [16] Trojanowska M., Szul T.: Determination of heat demand in rural communes. *TEKA Komisji Energetyki Rolnictwa OL PAN*, Lublin, 2008, 8a, 180-187.
- [17] Ustawa o samorządzie terytorialnym. Dz.U. z 1996, nr 13, poz. 74
- [18] Ustawa prawo energetyczne. Dz.U. z 1997 r. nr 54 z późn. zm.
- [19] von Zabeltitz Ch.: *Szklarnie – projektowanie i budowa*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1991.