

Изследване на топлинния и екологичен баланс на българското село

Константин Велев, Евелина Велева

Study of thermal and environmental balance of the Bulgarian village: *In accordance with the latest European directives and Bulgarian laws, it is necessary to change the fuel base on the territory of Bulgaria. The article explores the possibility of establishment of decentralized heating systems with biomass sources in order - supporting the planning of future agro-energy networks in Bulgarian villages. Attention is paid to the financial limits of the possible realization. A survey is made to determine the attitude of the rural population in Ruse district.*

Key words: *decentralized heating, heat accumulator, biomass.*

ВЪВЕДЕНИЕ

В съответствие с директиви 2004/8/ЕО и 2009/28/ЕО и българското законодателство (ЗВЕИ), възниква необходимостта от промяна на горивната база на територията на Република България. Под 20% от населението на България в момента ползва услугите на централизирано топлоснабдяване. Дори и то обаче, не отговаря на изискванията на тези документи. Изкопаемите горива като петрол, въглища и газ формират около 80% от употребата на енергия в България. Според природозащитниците те не са устойчиви, не само защото са изчерпаеми, но и поради парниковите газове, които те отделят при изгаряне, причинявайки промяна в климата. Не на последно място тези горива в основната си част идват от внос.

С ангажиментите, поети от нашата страна, трябва да бъдат съществено редуцирани вредните емисии. Това следва да бъде направено чрез използване на енергия от ВЕИ. В райони, където гъстотата на населението е малка, не е подходящо изграждането на топлофикационна мрежа. Това са селските райони, които обхващат 81% от територията на страната и 42% от населението ([2]). Тези райони се характеризират с висока безработица и неплатежоспособност. В същото време, селските райони са основен източник на биомаса – един от най-подценяваните в България възобновяем енергиен източник.

Статията изследва възможността за изграждане на децентрализирани системи за отопление при източниците на биомаса, с цел – подпомагане планирането на бъдещите агро-енергийни мрежи в българските села. Отделено е внимание на финансовите рамки на евентуалната реализация. Направено е анкетно проучване с цел определяне нагласата на населението в селските райони в Русенска област.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изискванията на чл.10 от ЗВЕИ постави пред българските общини задължението за реализация на отпадъците от земеделска дейност, животновъдство, бит и др. В изготвените от общините краткосрочни и дългосрочни програми масово са предложени решения чрез генерация на топло и електроенергия от биомаси. В болшинството населени места, плътността на потребление на топлина е недопустима за инвестиране в топлопреносна мрежа. В Дания няма селище с над 400 домакинства и плътност под 5 МВт/км², което да не е централно топлоснабдено. В нашите условия икономически активните домакинства в селските райони са малко и разредоточени на територията на селището.

Предлагаме решение: Частична топлопреносна мрежа до големи административни и други обекти в селото и зареждане по домовете на контейнери - топлоаккумулятори. Предлага се използването на топлоаккумулятор с фазов преход, основан на веществото натриев ацетат (CH₃COONa₃H₂O) във вид на наситен воден разтвор ([3]). Неговият избор е основан на следните предпоставки:

- приемлива температура на кристализация, $t_k=58^{\circ}\text{C}$;
- висока стойност на скритата топлина на фазовия преход, $Q_f=280\text{ kJ/kg}$;

- високи стойности на специфичната топлемост, както на течната фаза, $C_{\text{ате}}=3.0 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, така и на твърдата фаза, $C_{\text{атв}}=2.0 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$;

- не токсично вещество;
- достъпност и не висока цена.

От посочените по-горе данни може да бъде пресметнато натрупаното в топлоакумулатора количество топлинна енергия в температурния диапазон $80^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$, необходимо за поддържане на стайна температура и топла вода. В $1,2 \text{ m}^3$ вместимост на контейнера се акумулират 100 кВтч топлина. Цената на всяко зареждане на топлоакумулатора е 7лв без ДДС ([4]).

Цената на предлаганият тип акумулатор включва:

- Полипропиленов бак (преносим)	200 лв.
- 100м серпентина (гъвкава)	100 лв.
- Изолация пенополиуретан (5m^2)	100 лв.
- Ацетат 1,2 т.	120 лв
- Труд	80 лв

Общо 600 лв. (без ДДС)

Експлоатационния срок е над 10 години, с над 600 зареждания. Това позволява цената на контейнера да бъде покрита на изплащане – по 1 лв. без ДДС при всяко зареждане.

Разходите за еднократна доставка до обекта включват:

- Транспорт	2 лв.
- Товаро-разтоварна дейност	3 лв.
- Непредвидени	1 лв.

Общо 6 лв. (без ДДС)

Следователно, при доставяне на зареден топлоакумулатор, клиента дължи 14 лв. без ДДС. Един контейнер ще удовлетворява една къща средно за 4 дни (отопление и топла вода). Срещу доставяне на биомаса в пунктовете, могат да бъдат издавани ваучери, с които след това да бъде намалявана цената от 14 лв. за доставка на зареден акумулатор. Такъв ваучер е възможно да бъде препродаван от хора с нисък социален статус, за които това би станало средство за препитание, на други, които ще използват предоставяната топлофикационна услуга. Такава практика вече има в гр. Ихтиман, в изградената там топлофикация на биомаса.

Алтернативата, предлагана от нас е 45 контейнера за сезон – по 1 на всеки 4 дни (приемаме, че отоплителният сезон е над 170 дни). Общата дължимя цена за всички 45 зареждания в сезона е $45 \times 14 \text{ лв} = 630 \text{ лв}$ без ДДС (756 лв с ДДС). Към тази сума трябва да се добавят и разходите за електроенергията, необходима за циркуляционната помпа – 44лв, както и за изграждането на вътрешната отоплителна инсталация (ВОИ) – 100 лв./год. Общо – 900 лв./год. Това е с 350 лв или с 28% по-малко, в сравнение с понастоящем изразходваната сума от 1250 лв. на домакинство за сезон (виж по-долу).

С цел определяне на нагласата на населението в селските райони, проведохме анкетно проучване в село Голямо Враново, община Сливо поле, област Русе, имащо 1680 жители, разпределени в 800 домакинства (по данни от кметството). В селото съжителстват няколко етноса (българи, роми, турци, татари и др.) На случаен принцип бяха избрани и анкетирани представители на 120 домакинства. Обработката на анкетните карти е извършена с 95% гаранционна вероятност. Резултатите са следните:

- 62,5% от анкетираните домакинства изразходват за отопление и топла вода през зимния сезон над 900 лв. Следователно това важи за около 500 къщи в селото, по-

точно между 430 и 570 къщи. По данни от анкетата, средния брой живущи в тези къщи е 2,5 души. Изразходваните от тези „активни“ домакинства ресурси за отопление и топла вода през зимата са средно 3 т. въглища, 1 т. дърва и 750 кВтч електроенергия.

- 100% от т.нар. „активни“ домакинства проявяват интерес към отоплението чрез топлоакумулатори при условие, че разходите им за отопление и топла вода ще са по-малки от досегашните. 45% от тях вече имат вътрешна отоплителна инсталация от котел или камина с водна риза; 30% имат серпентина на бойлера за топла вода; 10% имат слънчеви панели за топла вода.

- Интересен е факта, че 40% от „активните“ домакинства могат сами да си организират транспорта на контейнерите, 90% могат без преустройство да подсигурят място за 1 контейнер, 70% за два.

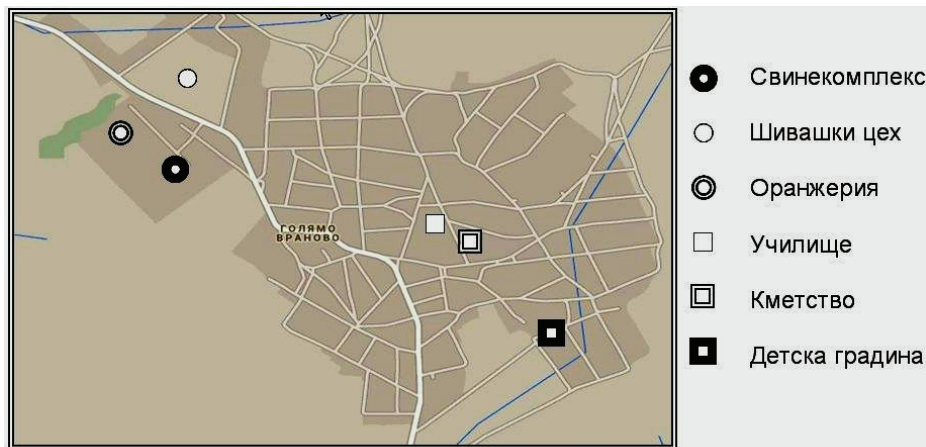
- 82% от всички анкетирани отговарят, че биха използвали възможността за отопление чрез акумулатори, ако цената е по-изгодна в сравнение с изразходваните от тях средства към настоящия момент. 30% от тях могат сами да си осигурят биомасата за топлинната енергия на ишлема, 30% арендаторът на земите им, на 15% работодателят им срещу ваучери.

От направеното проучване следват изводите: средно в едно „активно“ домакинство се ползват 3 т. въглища, 1 т. дърва, около 750 кВтч електроенергия за отопление и топла вода през зимата. Следователно, общите разходи за отопление и топла вода през зимата за средно статистически обект по действащите цени е 1200лв. Към тази сума се прибавя такса смет за депониране на 1,5 тона отпадъци от горенето - 50 лв. или общо 1 250лв. (без да се взема под внимание труда на огняря). Средното потребление на енергия при 30% КПД на горивните системи плюс изразходваната електроенергия прави общо 4,2 МВтч реално потребление през зимния период (170 дни) за „активно“ домакинство.

Оттук средно потребляемата мощност е $4200 / 24 / 170 = 1.03$ кВт.

Основен принцип на децентрализираните системи, за разлика от централизираните, е не един, а много производители на топлинна енергия с много потребители. Разглеждаме такъв вариант в с. Голямо Враново. Евентуалните производители и поголеми потребители са разположени в западната част на селото: свинекомплекс, шивашки цех, оранжерия. В централната част на селото се намират училище и кметството (фиг.1). Общата им потребляема мощност е 800 кВт. В източната част се намира детската градина с потребляема мощност 150 кВт. Като приемем, че за 500-те „активни“ къщи е необходима мощност 515 кВт (500 x 1,03 кВт), се получават общо 1465 кВт потребляема мощност за селото. Една когенерационна установка на биогаз в свинекомплекса би могла да произведе над 300 кВт. Три котела на биомаса в оранжериите и в шивашкия цех биха произвели по 250 кВт всеки. В детската градина може да се ползват две мобилни когенерационни установки с топлинна мощност по 250 кВт всяка. При много студени дни могат да се използват наличните монтирани нафтови котли в училището и детската градина, които да се включат към системата за няколко часа. Зареждането на топлоакумулаторите може да се осъществява на територията на детската градина, училището и стопанския двор, намиращ се в близост до шивашкия цех, оранжериите и свинекомплекса. При този проект, топлопреносна мрежа е необходима само между свинекомплекса и училището, разстоянието между които е по-малко от 1000м.

При така предложения модел, ще се произвеждат около 650 кВт електроенергия от биомаса, а зареждането на топлоакумулаторите ще е с отпадната от това производство топлинна енергия. През новия програмен период от 2014 до 2020 година България ще получи 2,388 млрд. евро от ЕС по програми за земеделие. Увеличението на средствата с 300 милиона евро спрямо предходния период ще бъде по линия на Програмата за развитие на селските райони. Мярка 312 "Подкрепа за създаване и развитие на микропредприятия", осигурява финансиране по проекти за производство и продажба на енергия от възобновяеми енергийни източници.



Фиг.1. Карта на с. Голямо Враново

Решението да се ползва биомаса, а не вносни фосилни горива, тегнещи на бюджета на най-бедното население и на платежния баланс на страната, е логично и екологично. В момента, по данните от анкетното проучване и кметството, през зимния период за цялото село потреблението на фосилни горива е: 1500т. въглища, 200 МВтч електроенергия, 50т. нафта и 15т. пропан бутан. Въз основа на наредба на МС ([1]), могат да бъдат определени емисиите на парниковите газове, постъпващи в атмосферата както следва:

- Въглища 1500 т. x 3,6 (калоричност) x 452 = 237,3т.СО₂ + 250т. пепел
- Електроенергия 200 МВтч x 683 = 136,6т. СО₂
- Нафта 50 т. x 9 (калоричност) x 311 = 139,95т. СО₂
- Пропан бутан (Свинекомплекс) 15 т. x 9 (кал.) x 272 = 36,7т. СО₂

Общо около 550т. СО₂ само за зимния период.

Тези въглеродни емисии ще бъдат спестявани при предложеният от нас проект. Топлоакумулаторите могат да бъдат използвани и през лятото за топла вода. Заредени, те могат да престоят без загуби в течение на 45 дена. Това дава възможност за изравняване на графици на топлинно и електро потребление. При осъществяване на проекта ще се утилизират над 3000т. биомаса от земеделски дейности всяка година и почти всички отпадъци от дейността на Свинекомплекса ([5]).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мисията е възможна като устойчив екологичен проект. Като експлоатационно „зелено решение“ то е по-ефективно икономически от реализираните в Дания, отразява националните специфики и народопсихология. Като социално такава - мисля че е неоспоримо. В по-големи детайли, икономическата ефективност на проекта трябва да се разгледа в комплекса на цялата инвестиционна програма за територията на селото.

Специална благодарност на доброволците анкетъори от Програма „Заедно за зелено бъдеще“.

ЛИТЕРАТУРА

[1] НАРЕДБА № РД-16-1058 на МС от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

[2] Национален стратегически план за развитие на селските райони (2007 – 2013), МЗГ, 2006, 23/24.

[3] Пл. Цветков, К. Велев. Оптимизация на процеса на сушене в слънчева сушилна чрез използване на топлоакумулатор с фазов преход. Сборник с доклади от

V-та международна научна конференция “Ен. ефективност и агроинженерство”, Русе, 17-18 май, 2013г., стр. 521-524.

[4] Технологии и търговски оферти на “Генгаз” АД за ПК „Нов живот“ с. Г.Враново.

[5] Предложение за съвместна дейност на „ЕКО Клъстър“ АД към Свинокомплекс Г.Враново АД.

[6] Методическите указания на АУЕР по изготвяне на Програмите по чл.10 от ЗВЕИ.

[7] Изискванията на Директива 2004/8/ЕО и Директива 2009/28/ЕО.

За контакти:

инж. Константин Велев, e-mail: velev.k@gmail.com

гл. ас. д-р Евелина Велева, катедра “Приложна математика и статистика”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, e-mail: eveleva@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.