

Анализ на енергийната ефективност на детски градини

Мария Райкова

Analysis of energy efficiency of nursery schools: In the article are presents results from energy efficiency audits of nursery schools. Ther are suggested technical solutions to reduce energy consumption in the nursery schools. For any measure is calculated savings energy, the necessary investment, payback period and other technical parameters.

Key words: Efficiency audits, Nursery schools, Technical solutions, Energy savings.

ВЪВЕДЕНИЕ

През 2010 г. България е 4,8 пъти по-енергоемка от средното за ЕС равнище. Според прогнозите през 2020 г. България ще запази същото съотношение спрямо средното за ЕС, т.е. ще бъде 4,9 пъти по енергоемка (Източник: PRIMES Baseline 2009 Scenario)

Необходим е ефективен и агресивен подход към намаляване на енергоемкостта, за да бъде постигнато значимо подобрене. През последните години са предприети значими инициативи по изпълнение на политики и програми за енергийна ефективност. Тези инициативи са насочени към обществените и жилищните сгради, както и бизнеса.

Според направените анализи сградите са едни от най-големите консуматори на енергия. Около 40% от енергията в Европа се консумира от сградите, а 3/4 от консумираната енергия се използва за отопление и охлаждане.

В България домакинствата и бизнесът консумират значително повече енергия за отопление и охлаждане, отколкото в Европа. По информацията от Агенцията за Устойчиво енергийно Развитие (АУЕР) потреблението на енергия в сградния сектор е повече от 1/3 от общото потребление на енергия в страната.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Община Габрово е една от водещите в България по отношение прилагане на политика за енергийна ефективност. За последните пет години, само в образователната инфраструктура, са въведени енергийно ефективни мерки в седем училища, десет детски градини и една детска ясла.

Начална точка на тези проекти са обследванията за енергийна ефективност на съответните сгради. В статията са представени част от резултатите, получени при обследвания за енергийна ефективност на девет детски градини намиращи се в гр. Габрово.

Основна цел на анализа на енергопотреблението на обектите е оценка на тяхната енергийна ефективност, генериране и оценка на решения за намаляване на енергийните им разходи. Анализирани са възможности за използване на енергия от възобновяеми източници.

Методите, процедурите и техниките на анализа са в пълно съответствие с изискванията на Закона за енергийната ефективност, Наредба №7 от 15.12.2004г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради и Наредбата за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради

Обследваните сгради са въведени в експлоатация през периода 1953-1985г. и съответно имат различна структура и топлофизични характеристики на ограждащите елементи. Фасадните стени са зидария от плътни или решетъчни тухли, а някои от сградите са панелно строителство. Обобщените коефициенти на топлопреминаване на стените са в границите $U=1.42 \div 2.12 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Покривните конструкции са плосък покрив ($U=0.79 \div 1.24 \text{ W/m}^2\text{K}$) или с въздушен слой с малка височина ($U=0.97 \div 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$), а подовете преобладаващо са под върху

земя ($U=0.29\div 0.32\text{W/m}^2\text{K}$) и по-малка част под над неотопляем сутерен $U=0.62\div 0.68\text{W/m}^2\text{K}$. Дограмата в преобладаващата си част е дървена двойнослепена, дървена с единично стъкло и малка част метална- обобщен коефициент $U=2.64\div 3.19\text{W/m}^2\text{K}$.

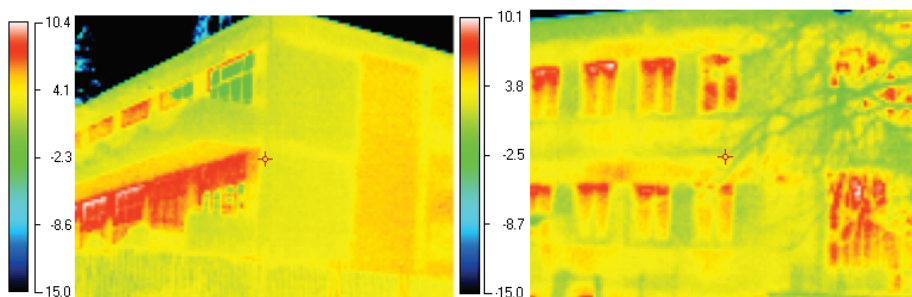
В табл.1 са приведени някои данни за обследваните сгради. В преобладаваща част ограждащите елементи нямат топлоизолация и съответно загубите от топлопреминаване са високи. Дървената дограма е от периода на въвеждане в експлоатация на сградите, поради което е амортизирана, с висока степен на инфилтрация на външен въздух.

Изключение правят две от сградите – ДГ „Мечо Пух“ има топлинна изолация на стените от 50mm EPS и на покрива 50mm XPS, а на ДГ Мики Маус частично е положена изолация на стените 40mm EPS.

При огледа на сградата бе констатирано лошо изпълнение на строително монтажните работи в ДГ Мики Маус, нарушена цялост на неотдавна положената топлинна изолация на стените. Наличието на течове от покрива допълнително е допринесло за това.

По отношение на дограмата в три от детските градини има монтирана нова PVC и алуминиева дограма. В ДГ „Мечо Пух“ дограмата изцяло е подменена, а в ДГ „Мики Маус“ на 76% и в ДГ „Дъга“ – 64%.

Направеното термографско заснемане на сградите показва зоните с най-големи загуби на топлина – фугите на дограмата и тези между дограмата и стените. Констатирано е недобро уплътняване между дограмата и зидарията при монтажа на новата дограма на ДГ „Дъга“.



Фиг.1. Термовизионна снимка на ДГ „Дъга“ и ДГ „Слънце“

Моделирането на сградите показва че в повечето от тях се обезпечава необходимия микроклимат, но има и такива в които средната обемна температура е по-ниска от нормативно определената. Причина за това е стремежа за икономия на средства, обединяване на групите деца и използването на по-малко помещения през отоплителния период.

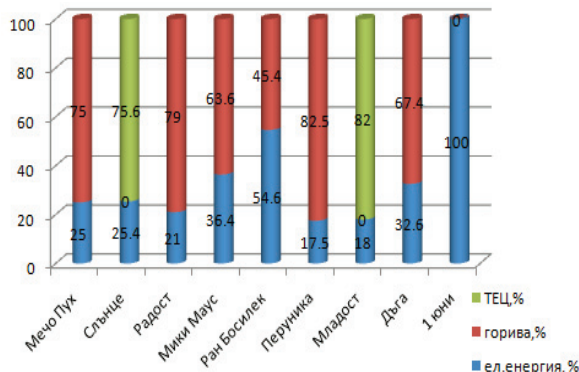
На фиг.2 е показано дяловото разпределение на видовете потребена енергия в обследваните сгради. Анализа на потреблението на енергия по групи консуматори показва, че най-големи са разходите за отопление (65÷83)%, системата за БГВ – (11÷26)% и осветление – (4-4.5)%.

В шест от обектите топлинните източници са котли на течно гориво, а две от сградите се захранват от топлофикационната мрежа на града. Абонатните станции са от стар тип с ниско ниво на автоматизация. В ДГ „1юни“ се използва електрически котел работещ нощем, като загрявания топлоносител се акумулира и използва през деня. Котелът в ДГ „Радост“ е от 1978г и е в лошо техническо състояние.

В пет от детските градини в периода 2005-2007г са реализирани мерки свързани с повишаване на ефективността на отоплител-ната система, извършена е подмяна на котлите и цирку-лационните помпи с нови енергийно ефективни, под-

менени са единични отоплителни тела.

Това води до повишаване на ефективността на отоплителната система и намаляване на разходите за отопление. Във всички детски градини топла вода се обезпечава от ел.бойлери и не се осигурява нормативно необходимото количество .



Фиг.2. Потребена енергия

Табл.1. Данни за обследваните сгради

	сграда	Година на постр.	Отопл. площ	фасади	Котел/абонатна	помпи
1	Мечо Пух	1953	1324	Плътни тухли +50mmXPS	Viadrus 310kW 2007г.	GRUNDFOS 2007г.
2	Слънце	1964	1267	Плътни тухли	стара абонатна	St.Сигма 370W
3	Радост	1973	1916	Решетъчна тухла	ОН 250 290kW 1978	Стари Вида
4	Мики Маус	1975	1634	Панел+40mm XPS	Termostal 290kW 2007.г.	WILO,490W -3st 2007г.
5	Ран Босилек	1975	1652	Решетъчна тухла	Termostal 523kW 2007г.	Wilo 625W 2007г.
6	Перуника	1976	1450	Решетъчна тухла	BIASI 380kW 2005г.	Biral" 490W 2005
7	Младост	1984	2306	Панел	стара абонатна	„Сигма” 370W
8	Дъга	1985	1900	Панел	Искър 406kW 2005г.	WILO 370W 2005
9	1 юни	1985	1325	Панел	Ел.котел 8x60kW	стари Вида

Осветителните системи в сградите са в незадоволително състояние. Не се обезпечава нормативно изискваната осветеност, има направени предписания съгласно изикванията за здравословни и безопасни условия на труд. С изключение на ДГ „Дъга” където е извършена подмяна на осветителните тела, във всички останали сгради осветителните системи преобладаващо са на база лампи с нажежаема жичка и стари луминисцентни тела. Относителния дял на ЛНЖ в различните сгради е в диапазона 77÷91%.

В резултат на извършено моделиране на сградите е определен техния базовия разход на енергия (табл.2) и клас на енергопотребление. Както се вижда с изключение на ДГ „Мечо Пух” и ДГ „Мики Маус”, останалите са сгради с високо потребление на енергия.

Анализирайки получените резултати бяха набелязани потенциални мерки за генериране на икономии, свързани с :

- подобряване на топлофизичните характеристики на ограждащите елемент

- стени и таван чрез полагане на топлинна изолация, подмяна на старата дограма;
- повишаване на ефективността на отоплителната система- подмяна на котли,
- нови абинатни, система за автоматично регулиране;
- намаляване на разходите за БГВ;
 - повишаване на ефективността на осветителната система;
 - възможности за използване на ВЕИ.

Табл.2. Базов разход на енергия и клас на енергопотребление

	сграда	Специфично потребление на енергия, kWh/m ² a						Клас енергоп.	
		отопление			общ			сега	очакван
		базово	след ЕСМ	ефект %	базово	след ЕСМ	ефект, %		
1	Мечо Пух	96.0	89.8	32.6	147.1	123.3	16.2	C	B
2	Слънце	162.0	45.8	71.7	207.8	74.1	64.3	G	B
3	Радост	185.5	51.2	72.3	222.9	78.8	64.6	E	B
4	Мики Маус	139.3	64.7	53.6	193.1	104.1	46.1	D	C
5	Ран Босилек	156.7	48.6	69.0	198.1	68.9	60.2	E	B
6	Перуника	157.7	67.5	57.2	213.7	103.3	51.7	E	B
7	Младост	166.1	49.6	70.1	209.4	77.2	63.1	G	B
8	Дъга	153.5	46.0	70.0	195.7	78.6	59.8	E	C
9	1 юни	186.1	42.4	77.2	241.2	78.4	67.5	G	B

Предвидено е изолиране на стените с 60÷80mm EPS и $\lambda=0,030\div 0.033W/mK$ и е постигнат $U=0.33\div 0.35W/m^2K$, на покрива със 100÷120mm вата или XPS ($\lambda=0.030\div 0,035W/mK$) и е постигнат на $U=0.21\div 0.25W/m^2K$. Заложена е цялостна подмяна на старата дограма с нова PVC и алуминиева, с двоен стъклопакет и е постигнат $U=1.72\div 1.8W/m^2K$

По отношение на осветителната система е предвидена цялостна подмяна на всички стари осветителни тела с нови луминисцентни с ЕПРА и енергоспестяващи лампи.

Като възможностите за използване на ВЕИ бяха анализирани варианти за реализиране на системи за БГВ със слънчеви колектори и фотоволтаични системи задоволяващи собствените нужди от ел.енергия. Въз основа на технико икономически анализ втората възможност бе отхвърлена.

За всички сгради са предвидени системи със слънчеви колектори за БГВ, които в 7 от детските градини покриват 40% от годишния разход на енергия и за две от градините (Мечо Пух, Мики Маус) – 52%.

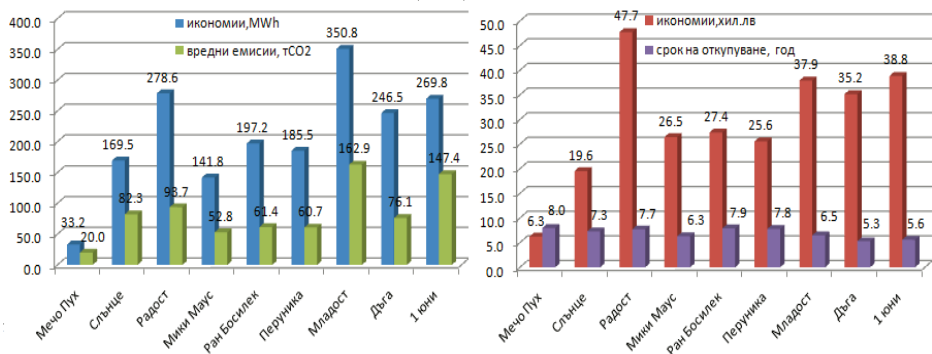
За ДГ "1 юни" е предложен вариант за термопомпена отоплителна система с ниско температурни отоплителни тела изискваща значителни инвестиции.

Реализираните икономии основно са от намаление на потреблението на топлинна енергия за отопление (фиг.3). В ДГ"1юни" се консумира само ел.енергия то 100% от икономиие са на ел.енергия.

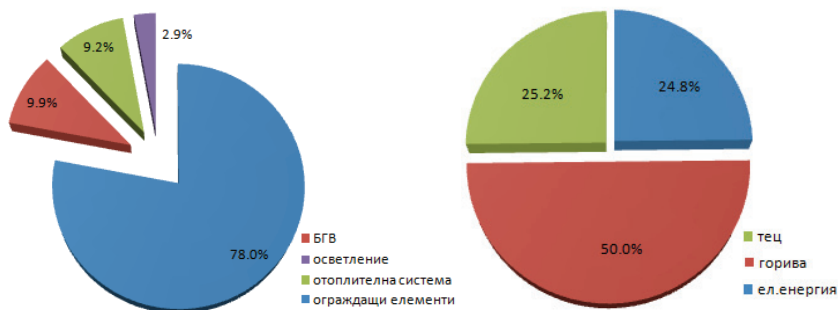


Фиг.3. Относителна икономия на енергия

На фиг.4 са дадени параметри на предложените мерки –инвестиции, икономии, срок на откупуване.



Фиг.4. Параметри на енергоспестяващите мерки



Фиг.5. Дялово разпределение на общата икономията по мерки и видове енергия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на извършените обследвания за енергийна ефективност са предложени пакети от мерки водещи до намаляване на потреблението на енергия и подобряване на комфорта в детските градини. Общото намаление на потребната енергия е 60.4% или 1795 MWh с екологичен еквивалент 757.3 тСО₂. След реализиране на всички мерки 15,1% от потребяваната енергия ще е от ВЕИ.

След реализиране на мерките се очаква сградите да отговарят на изискванията за енергийна ефективност, да имат клас на енергопотребление В, и само две от тях клас С.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Наредба №РД-16-1057 от 10.12.2009 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност.
- [2] Наредба №РД-16-1058 от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.
- [3] Обследвания за енергийна ефективност на детските градини, „Енергийно обследване” ЕООД, 2009-2012 г.

За контакти:

Доц. д-р Мария Райкова, Катедра “Енергийна техника”, Технически университет Габрово тел.: 066-827 367, e-mail: maria_raykova@abv.bg

Докладът е рецензиран.