

ОЦЕНКА ЗА ТОПЛОСЪХРАНЕНИЕ И ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ В СГРАДИ (ОТИЕС)

Обект : Разширение и реконструкция на сграда на
община Царево в УПИ II, кв.10, гр. Царево

Инвеститор: Община Царево



Проектант:

/инж. Донка Илиева/

25.01.2008 г.

гр. Бургас

ОЦЕНКА ЗА ТОПЛОСЪХРАНЕНИЕ И ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ В СГРАДИ (ОТИЕС)



1. Описание на сградата:

Настоящият проект по част ОТИЕС е разработен на база:

- „Закон за енергийна ефективност“
- „Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради“
- „Наредба №18 за енергийните характеристики на обектите“

Сградата е от тип „Жилищна сграда“. Критерият за определяне на основните показатели за разход на енергия и топлосъхранение е: Годишна потребна топлина за отопление на сградата.

С настоящият проект по част ОТИЕС се отговаря и на изискванията на наредбата по чл.15 ЗЕЕ; наредбата по чл.125, ал.4 ЗЕ; чл.139, ал.5 по реда на ЗУТ и БДС EN ISO 6946.

2. Характеристика на ограждащите повърхности:

- плосък покрив граничещ с външен въздух: $A_r = 176,02 \text{ m}^2$; $U_r = 0,336 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
с топлоизолация плочи екструдирани пенополистирен 7 см с $\lambda=0,027 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- стена от решетъчни тухли 25 см. граничеща с външен въздух: $A_{cr} = 372,64 \text{ m}^2$; $U_{cr} = 0,437 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
с топлоизолация плочи експандиран пенополистирен 5 см с $\lambda=0,031 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- топлинен мост 25 см.: $A_{tm} = 93,16 \text{ m}^2$; $U_{tm} = 0,454 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
с топлоизолация плочи екструдирани пенополистирен 5 см с $\lambda=0,027 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- дограма пластмасова със стъклопакет: $A_{np} = 230,82 \text{ m}^2$; $U_{np} = 2,000 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
- под над неотопляем сутерен: $A_n = 168,10 \text{ m}^2$; $U_n = 0,427 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
с топлоизолация плочи екструдирани пенополистирен 5 см с $\lambda=0,027 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- еркер: $A_{em} = 23,60 \text{ m}^2$; $U_{em} = 0,335 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
с топлоизолация плочи екструдирани пенополистирен 7 см с $\lambda=0,027 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;
- тераса над помещение: $A_{tm} = 17,50 \text{ m}^2$; $U_{tm} = 0,338 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
с топлоизолация плочи екструдирани пенополистирен 7 см с $\lambda=0,027 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;

3. Топлотехническа оценка:

- Ползена площ на сградата, A_u : $900,92 \text{ m}^2$
- Обща площ на външните ограждащи конструкции и елементи на сградата, A : $1081,84 \text{ m}^2$
- Отопляем обем на сградата, V_e : $2838,56 \text{ m}^3$
- Фактор на формата на сградата, f_0 : $0,38 \text{ m}^{-1}$
- Денградуси за населеното място, DD: 2300 Kd
- Максимална нормативна стойност на годишната потребна топлина за отопление на сградата, Q_{hmax} : $54673,61 \text{ kWh}$
- Годишна потребна топлина за отопление на сградата, Q_h : $45186,09 \text{ kWh}$
- Еталонна стойност за годишната потребна енергия за типови сгради – жилищна сграда, 5 етажен блок за климатична зона №5 от Приложение №5 от Наредба №18, Q_e : $89371,26 \text{ kWh}$
- Годишна потребна енергия за сградата, Q : $63994,29 \text{ kWh}$



ИЗЧИСЛИТЕЛНА ЧАСТ

Изчисляване на отопляемия обем на сградата V_e в m^3

	площ на етаж		h на етаж		обем на етаж
Първи етаж	154,40	*	3,65	=	563,56
Втори етаж	187,50	*	3,30	=	618,75
Трети етаж	191,50	*	3,12	=	597,48
Четвърти етаж	191,50	*	2,90	=	555,35
Пети етаж	176,02	*	2,86	=	503,42
Отопляем обем на сградата					2838,56

Изчисляване на общата площ на външните ограждащи конструкции и елементи на сградата A , в m^2

ФАСАДИ

			h на етаж		
Първи етаж	40,60	*	3,65	=	148,19
Втори етаж	50,50	*	3,30	=	166,65
Трети етаж	40,90	*	3,12	=	127,61
Четвърти етаж	40,90	*	2,90	=	118,61
Пети етаж	47,40	*	2,86	=	135,56
Общо					696,62

ПОДОВЕ И ТАВАНИ

Плосък покрив граничещ с външен въздух	176,02
Под над неотопляем сутерен	168,10
Тераса над помещение	17,50
Еркер	23,60

Обща площ на външните ограждащи конструкции и елементи на сградата 1081,84

Изчисляване на фактора на формата на сградата f_0 , в m^{-1} :

$$f_0 = \frac{A}{V_e} = 0,38$$

Изчисляване на максималната нормативна стойност на годишната потребна топлина за отопление на сградата, Q_{hmax} в kWh:

$$Q_{hmax} \leq (43.18 + \frac{(DD^2 - 2900^2)}{10^6} + 54.12 \times f_0) \times A_u = 54674$$

Изчисляване на годишната потребна енергия за сградата, Q , в kWh:

$$Q = Q_h + Q_w + Q_i - Q_r = 63994,29$$

Изчисляване на годишната потребна топлина за отопление на сградата, Q_h , в kWh:

$$Q_h = \frac{DD}{2900} \times 66 \times (H_T + H_V) - 0.95 \times (Q_s + Q_i) = 45186,09$$

Изчисляване на коефициента на топлинни загуби от топлопреминаване, H_T , в W/K:

$$H_T = \sum (F_{xi} \times U_i \times A_i) + 0.05 \times A = 844,00$$

Изчисляване на коефициенти на топлинни загуби от топлопреминаване, за различните ограждащи повърхнини H_T , в W/K:

Прозорци:

F_{AW}		A_{np}		$U_{np.}$		H_{Tnp}
1,00	*	230,82	*	2,000	=	461,64
						461,64

Стени (спада се площта на прозорците):

Стена от решетъчни тухли 25 см. граничещи с външен въздух

F_{AW}		$A_{ст}$		$U_{ст.}$		$H_{Tст}$
1,00	*	372,64	*	0,437	=	162,69
						162,69

Топлинни мостове:

Топлинен мост

		A_{TM}		U_{TM}		$H_{T_{TM}}$
		93,16	*	0,454	=	42,31
						42,31

Покриви, тавански плочи:

Плосък покрив граничещ с външен въздух

F_D		A_T		U_T		H_{Tr}
1,00	*	176,02	*	0,336	=	59,17

Тераса над помещение

1,00	*	17,50	*	0,338	=	5,92
						65,10

Подове:

Под над неотопляем сутерен

F_G		A_n		U_n		H_{Tn}
0,70	*	168,10	*	0,427	=	50,27
						50,27

Подове, граничещи с външния въздух (еркери, проходи):

Еркер

F_D		A_{nn}		$U_{nn.}$		H_{Tnn}
1,00	*	23,60	*	0,335	=	7,91
						7,91

Изчисляване на коефициента на топлинни загуби от вентилация, H_V , в W/K:

$$H_V = 0.19 \times V_e = 539,33$$

Изчисляване на слънчевите печалби на сградата, Q_s , в kWh:

$$Q_s = \sum (I_s)_{j,HP} \times \sum 0.567 \times g_i \times A_i$$

Дограма: прозорци, външни и балконски врати

площ на прозорци с изложение от ЮИ до ЮЗ

ΣI_{HP}		$A \times 0,567$		g		Q_s
270	*	65,25	*	0,51	=	8984,97

площ на прозорци с изложение от СЗ до СИ

100	*	65,62	*	0,51	=	3346,85
						12331,83

Изчисляване на вътрешните печалби на сградата, Q_b , в kWh:

$$Q_i = 22 \times A_n = 23800,52$$

Изчисляване на годишната потребна топлина за БГВ на сградата, $Q_{\text{гв}}$, в kWh:

$$Q_w = (pc)_w \times V_w \times (\theta_w - \theta_0) \times n = 1.161 \times 9 \times 45 \times n = 470.205 \times n = 18808,20$$

$$n \text{ (брой хора)} = 40$$

Изчисляване на топлинните загуби на съоръженията и системата за отопление на сградата, Q_b , в kWh:

поради липса на система за отопление на сградата, няма топлинни загуби

Изчисляване на количеството топлина, което се връща чрез рекуператор, Q_r , в kWh:

поради липса на рекуператор, няма връщане на количество топлина

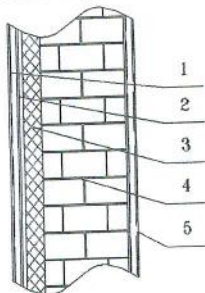
ДЕТАЙЛИ

Дограма пластмасова със стъклопакет.

$$U_{np.} = 2,00 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)};$$

Детайл 1

Стена от решетъчни тухли 25sm граничеща с външен въздух.



1. Външна цименто-акрилна шпакловка;
2. Мрежа от полиамидни влакна;
3. Пласти експандиран пенополистирен;
4. Зидария от решетъчни тухли;
5. Вътрешна варо-пясъчна мазилка;

$$\delta = 0,005 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)} ;$$

$$\delta = 0,050 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,031 \text{ W/(m.K)} ;$$

$$\delta = 0,250 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,520 \text{ W/(m.K)} ;$$

$$\delta = 0,015 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,700 \text{ W/(m.K)} ;$$

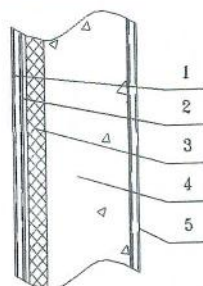
$$R_{\lambda 1} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$R_{\lambda 2} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$U_{ct.} = 0,437 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)};$$

Детайл 2

Топлинен мост.



1. Външна цименто-акрилна шпакловка;
2. Мрежа от полиамидни влакна;
3. Пласти екструдирани пенополистирен;
4. Стоманобетонен пояс;
5. Вътрешна варо-пясъчна мазилка;

$$\delta = 0,005 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)} ;$$

$$\delta = 0,050 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,027 \text{ W/(m.K)} ;$$

$$\delta = 0,250 \text{ m} ; \quad \lambda = 1,630 \text{ W/(m.K)} ;$$

$$\delta = 0,015 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,700 \text{ W/(m.K)} ;$$

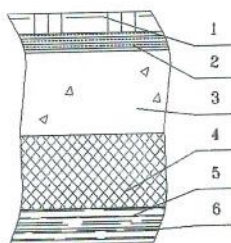
$$R_{\lambda 1} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$R_{\lambda 2} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$U_{tm} = 0,454 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)};$$

Детайл 3

Еркер.



1. Ламинат;

$$\delta = 0,010 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,170 \text{ W/(m.K)} ;$$

2. Циментова замазка;

$$\delta = 0,030 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)} ;$$

3. Стоманобетонна плоча;

$$\delta = 0,140 \text{ m} ; \quad \lambda = 1,630 \text{ W/(m.K)} ;$$

4. Пласти екструдирани пенополистирен;

$$\delta = 0,070 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,027 \text{ W/(m.K)} ;$$

5. Мрежа от полиамидни влакна;

6. Външна цименто-акрилна шпакловка;

$$\delta = 0,005 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)} ;$$

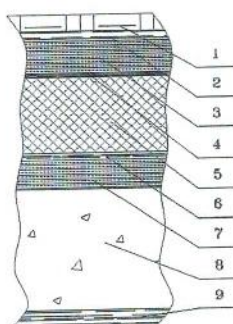
$$R_{\lambda 1} = 0,17 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$R_{\lambda 2} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$U_{um} = 0,335 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)};$$

Детайл 4

Тераса над помещение.



1. Гранитогрес;

$$\delta = 0,010 \text{ m} ; \quad \lambda = 1,050 \text{ W/(m.K)} ;$$

2. Хидроизолация;

$$\delta = 0,040 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)} ;$$

3. Циментова замазка;

4. Фолио;

$$\delta = 0,070 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,027 \text{ W/(m.K)} ;$$

5. Пласти екструдирани пенополистирен;

6. Пароизолация от PVC фолио;

$$\delta = 0,030 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)} ;$$

7. Циментова замазка с наклон 1%;

$$\delta = 0,140 \text{ m} ; \quad \lambda = 1,630 \text{ W/(m.K)} ;$$

8. Стоманобетонна плоча;

$$\delta = 0,015 \text{ m} ; \quad \lambda = 0,700 \text{ W/(m.K)} ;$$

9. Вътрешна варо-пясъчна мазилка;

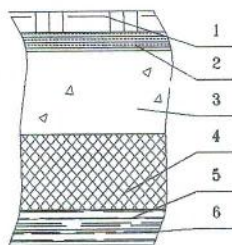
$$R_{\lambda 1} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$R_{\lambda 2} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

$$U_{\tau.} = 0,338 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)};$$

Детайл 5

Под над неотопляем сутерен.



1. Керамични плочи:

2. Циментова замазка:

3. Стоманобетонна плоча:

4. Плочи екструдирани пенополистирен:

5. Мрежа от полиамидни влакна;

6. Вътрешна варо-пясъчна мазилка:

$\delta = 0,010 \text{ m}$; $\lambda = 1,050 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,030 \text{ m}$; $\lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,140 \text{ m}$; $\lambda = 1,630 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,050 \text{ m}$; $\lambda = 0,027 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,015 \text{ m}$; $\lambda = 0,700 \text{ W/(m.K)}$;

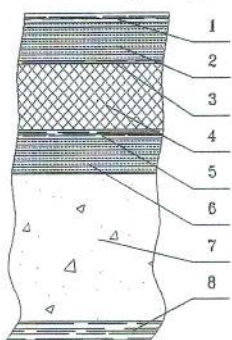
$$R_{\lambda 1} = 0,17 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W;}$$

$$R_{\lambda 2} = 0,17 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W;}$$

$$U_n = 0,427 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K);}$$

Детайл 6

Плосък покрив граничещ с външен въздух.



1. Хидроизолация Бардолин с посипка:

2. Циментова замазка:

3. Фолио;

4. Плочи екструдирани пенополистирен:

5. Пароизолация от PVC фолио;

6. Циментова замазка с наклон 1%:

7. Стоманобетонна плоча:

8. Вътрешна варо-пясъчна мазилка:

$\delta = 0,005 \text{ m}$; $\lambda = 0,170 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,040 \text{ m}$; $\lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,070 \text{ m}$; $\lambda = 0,027 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,030 \text{ m}$; $\lambda = 0,930 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,140 \text{ m}$; $\lambda = 1,630 \text{ W/(m.K)}$;

$\delta = 0,015 \text{ m}$; $\lambda = 0,700 \text{ W/(m.K)}$;

$$R_{\lambda 1} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W;}$$

$$R_{\lambda 2} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W;}$$

$$U_r = 0,336 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K);}$$

