

ИЗПОЛЗВАНА НОМЕНКЛАТУРА ВИД НА ДОГЛАМАТА И ТИП В ЗАВИСИМОСТ ОТ РАМКАТА И ОСТЪКЛЯВАНЕТО ПРОЗОРЦИ, ВРАТИ И ГОРНО ОСВЕТЛЕНИЕ	Означение на типа ВИД-РАМКА-ОСТЪКЛЕНИЕ
Единично остъклен прозорец от дървесина	ПДЕ
Прозорец от дървесина със съединени крила (слепени)	ПДС
Балконска врата от дървесина със съединени крила (слепени)	ВБДС
Единично остъклен прозорец с метална (стоманена) рамка	ПМЕ
Прозорци от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (двоен стъклопакет)	П2PVC
Балконски врати от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (двоен стъклопакет)	В2PVC
Прозорец с метална рамка от алуминий единично остъклен (стар тип без прекъснат топлинен мост)	ПАЕ
Прозорец с метална рамка от алуминий, слепен (стар тип без прекъснат топлинен мост)	ПАС
Врата с метална рамка от алуминий, слепена (стар тип без прекъснат топлинен мост)	ВАС
Прозорец с рамка от алуминиев профил с прекъснат термомост, със стъклопакет (двойно остъкляване)	П2AL
Врата с алуминиев профил с прекъснат термомост, със стъклопакет (двойно остъкляване)	В2AL
Външна врата плътна от дървесина	ВПД
Врата плътна от стомана	ВПС

2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Табл.2.6

Покрив							
Характеристики по типове						Ur	A
№	δ _{вс}	Gr	Pr	λ	λ _{екв}		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m ² K	m ²
1	1,49	5,007.10 ⁹	0,7046	2,5245.10 ⁻²	2,46	1,02	766,97
2	2,00	12,424.10 ⁹	0,7049	2,5125.10 ⁻²	3,07	1,07	56,56
3	-	-	-	-	-	3,55	50,67
4	-	-	-	-	-	4,35	12,57
5	-	-	-	-	-	3,21	14,58

2.2. Анализ на ограждащите елементи.

2.2.1. Външни стени

Блок - секцията е изпълнена по номенклатура БП 79 – Гл - сглобяема скелетно – панелна конструктивна система с готови стоманобетонени елементи.

Външните ограждащи стени на сградата са изпълнени трислойни панели, с непрекъсната топлоизолация от 0,06 m стиропор и λ=0,041 W/mK. Североизточната фасада на секция 1 е свързана на калкан с югозападната фасада на секция 2, североизточната фасада на секция 2 – с югозападната на секция 3, а североизточната фасада на секция 3 – с югозападната на секция 4. Между съседните секции има дилатационни фуги с размер 10 см. В периода на експлоатация на сградата, част от собствениците на апартаменти са вградили част от притежаваните тераси в отопляемото пространство на жилището си. Вследствие на вграждането на терасите в отопляемото пространство са се образували два типа външни фасадни стени – стоманобетон с дебелина 0,06 m, измазани двустранно с варо-пясъчна мазилка и зидария с газобетонни блокчета, измазани двустранно с варо-пясъчна мазилка.

На част от външните стени с обща площ 97,42 m² (ап. 38 и 40) е монтирана външна топлоизолация от EPS (експандиран пенополистирол) с дебелина 0,08 m и λ=0,038 W/mK. На част от външните стени с обща площ 24,54 m² (ап. 13) е монтирана външна топлоизолация от EPS (експандиран пенополистирол) с дебелина 0,05 m и λ=0,038 W/mK.

От огледа се установи, че липсват видими нарушения по конструкцията на обекта и ограждащите фасадни стени са в добро състояние.



Фиг.2.6



Фиг.2.7



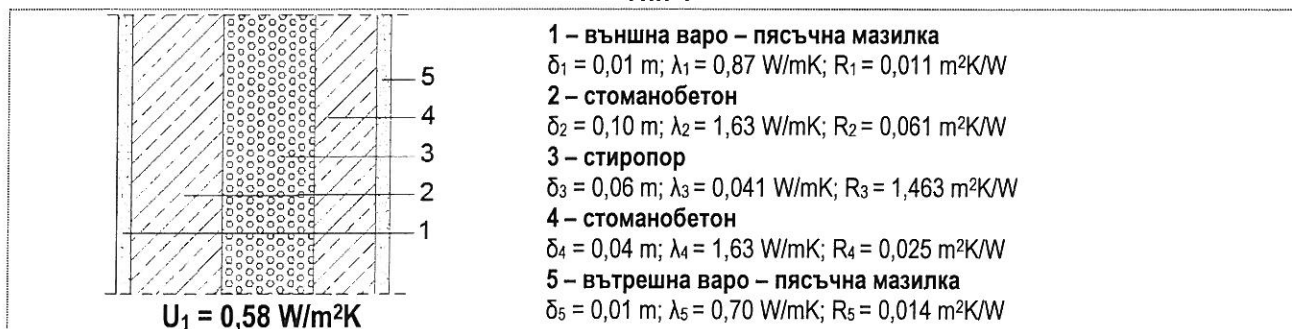
Фиг.2.8



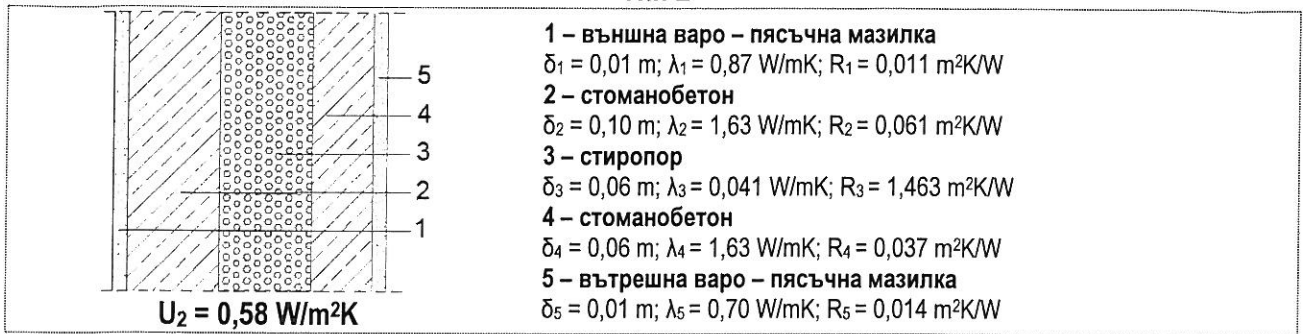
Фиг.2.9

Топлофизични характеристики на външните стени

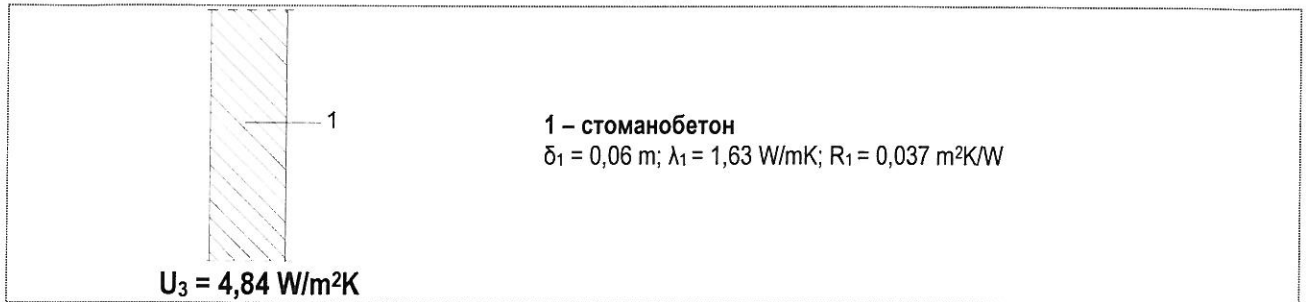
Тип 1



Тип 2



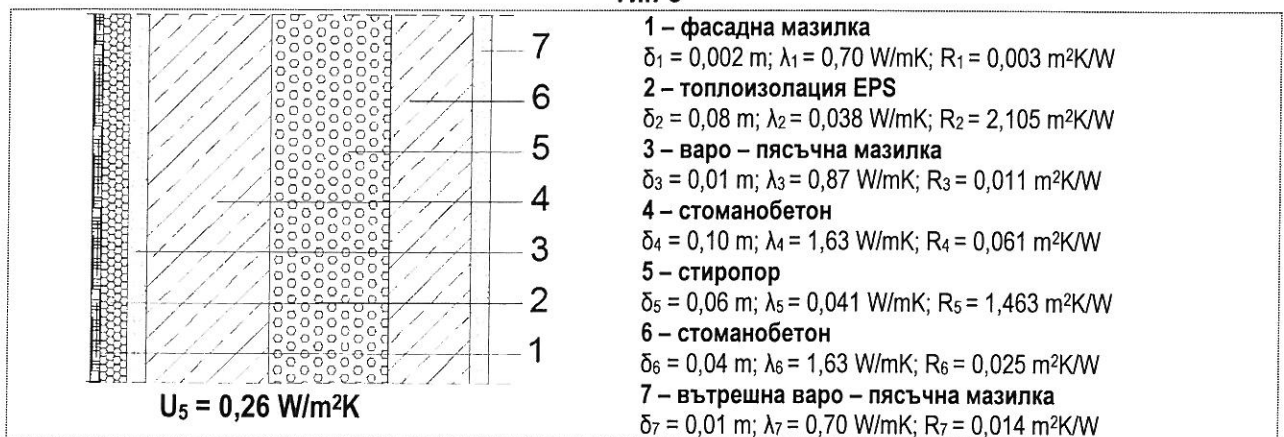
Тип 3



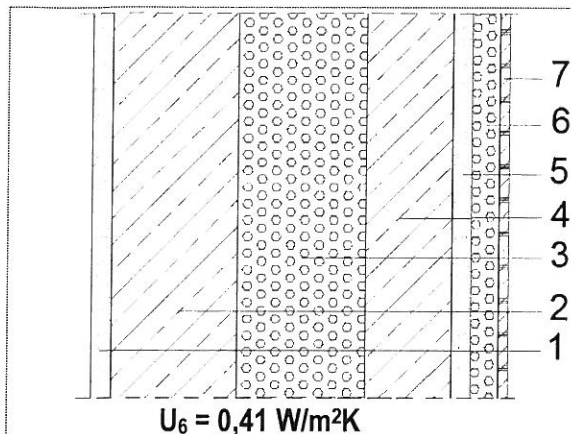
Тип 4



Тип 5



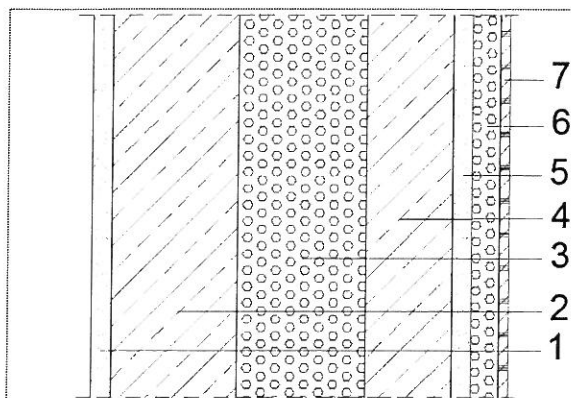
Тип 6



$U_6 = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 – външна варо – пясъчна мазилка
 $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$; $R_1 = 0,011 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 2 – стоманобетон
 $\delta_2 = 0,10 \text{ m}$; $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$; $R_2 = 0,061 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 3 – стиропор
 $\delta_3 = 0,06 \text{ m}$; $\lambda_3 = 0,041 \text{ W/mK}$; $R_3 = 1,463 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 4 – стоманобетон
 $\delta_4 = 0,04 \text{ m}$; $\lambda_4 = 1,63 \text{ W/mK}$; $R_4 = 0,025 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 5 – варо – пясъчна мазилка
 $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_5 = 0,70 \text{ W/mK}$; $R_5 = 0,014 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 6 – топлоизолация XPS
 $\delta_6 = 0,025 \text{ m}$; $\lambda_6 = 0,038 \text{ W/mK}$; $R_6 = 0,658 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 7 – гипсокартон
 $\delta_7 = 0,012 \text{ m}$; $\lambda_7 = 0,21 \text{ W/mK}$; $R_7 = 0,057 \text{ m}^2\text{K/W}$

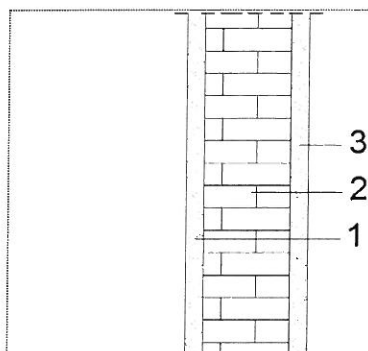
Тип 7



$U_7 = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 – външна варо – пясъчна мазилка
 $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$; $R_1 = 0,011 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 2 – стоманобетон
 $\delta_2 = 0,10 \text{ m}$; $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$; $R_2 = 0,061 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 3 – стиропор
 $\delta_3 = 0,06 \text{ m}$; $\lambda_3 = 0,041 \text{ W/mK}$; $R_3 = 1,463 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 4 – стоманобетон
 $\delta_4 = 0,04 \text{ m}$; $\lambda_4 = 1,63 \text{ W/mK}$; $R_4 = 0,025 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 5 – варо – пясъчна мазилка
 $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_5 = 0,70 \text{ W/mK}$; $R_5 = 0,014 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 6 – топлоизолация XPS
 $\delta_6 = 0,05 \text{ m}$; $\lambda_6 = 0,038 \text{ W/mK}$; $R_6 = 1,316 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 7 – гипсокартон
 $\delta_7 = 0,012 \text{ m}$; $\lambda_7 = 0,21 \text{ W/mK}$; $R_7 = 0,057 \text{ m}^2\text{K/W}$

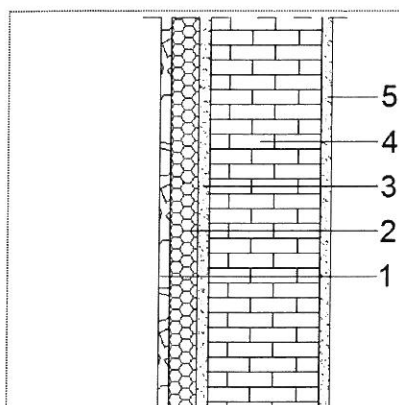
Тип 8



$U_8 = 0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 – външна варо – пясъчна мазилка
 $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$; $R_1 = 0,011 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 2 – зидария от газобетонни блокчета
 $\delta_2 = 0,20 \text{ m}$; $\lambda_2 = 0,21 \text{ W/mK}$; $R_2 = 0,952 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 3 – вътрешна варо – пясъчна мазилка
 $\delta_3 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$; $R_3 = 0,014 \text{ m}^2\text{K/W}$

Тип 9



$U_9 = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 – външна силикатна мазилка
 $\delta_1 = 0,002 \text{ m}$; $\lambda_1 = 0,70 \text{ W/mK}$; $R_1 = 0,003 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 2 – топлоизолация EPS
 $\delta_2 = 0,08 \text{ m}$; $\lambda_2 = 0,038 \text{ W/mK}$; $R_2 = 2,105 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 3 – варо – пясъчна мазилка
 $\delta_3 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_3 = 0,87 \text{ W/mK}$; $R_3 = 0,011 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 4 – зидария от газобетонни блокчета
 $\delta_4 = 0,20 \text{ m}$; $\lambda_4 = 0,21 \text{ W/mK}$; $R_4 = 0,952 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 5 – вътрешна варо – пясъчна мазилка
 $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$; $\lambda_5 = 0,70 \text{ W/mK}$; $R_5 = 0,014 \text{ m}^2\text{K/W}$

За референтните коефициенти на топлопреминаване според нормите от 1987г. (действащите норми към годината на проектиране и строителство на сградата) и 2015г. (актуалните в момента норми) са отчетени следните стойности:

1987 г. $U_{ref}=0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$ външни стени
2015 г. $U_{ref}=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ външни стени

2.2.2. Прозорци и външни врати.

Част от дограмата в жилищата с обща площ $253,33 \text{ m}^2$ е подменена с нова – изпълнена от прозорци и външни балконски врати - PVC профил или алуминиева дограма с прекъснат термомост със стъклопакет, или алуминиева дограма с единично остъкление, която е в добро състояние. На част от прозорците с цел ограничаване на директно слънчево греене са монтирани слънцезащитни приспособления (външни ролетни щори, вътрешни завеси и др.).

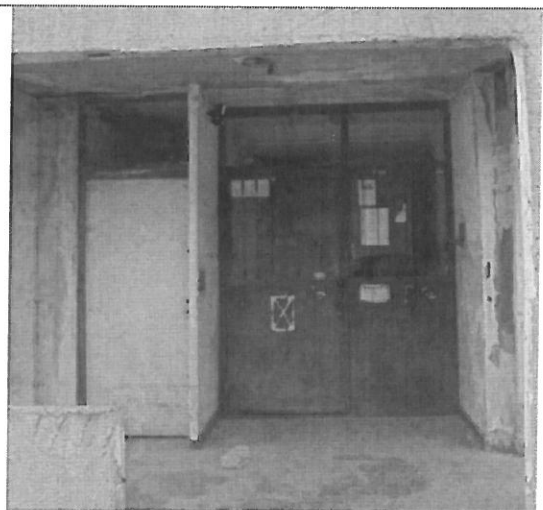
Съществуващите стари прозорци и балконски врати от дървесина, единично остъкление с метална или дървена рамка и прозорци и балконски врати с метална рамка от алуминий, слепен (стар тип без прекъснат топлинен мост), са монтирани към годината на построяване на сградата. При огледа се установи, че те са в лошо състояние – силно износени, на места изметнати и деформирани. При това състояние на дограмата се получават големи топлинни загуби през отоплителният период с висока степен на инфилтрация в помещенията.

В периода на експлоатация на сградата, част от собствениците са вградили терасите си в отопляемото пространство на жилищата си посредством прозорци с PVC профили, Алуминиева дограма и единично остъклени прозорци с метална или дървена рамка.

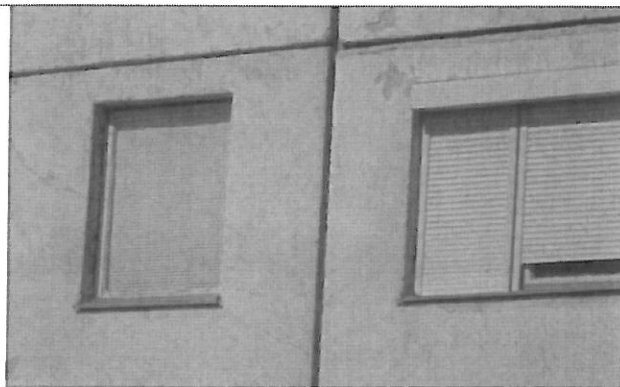
Прозорците на стълбищната клетка са изпълнени от дървесина със съединени крила (слепени). Външните входни врати са метални с частично остъкление.



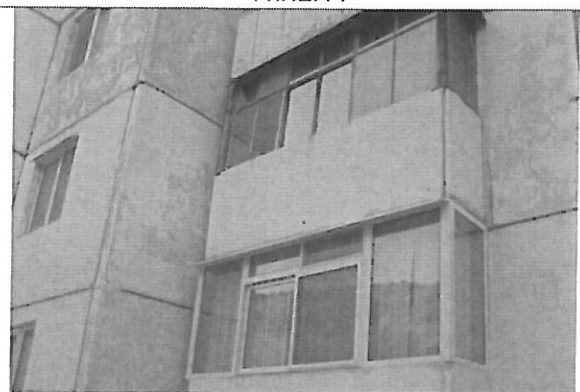
Фиг.2.10



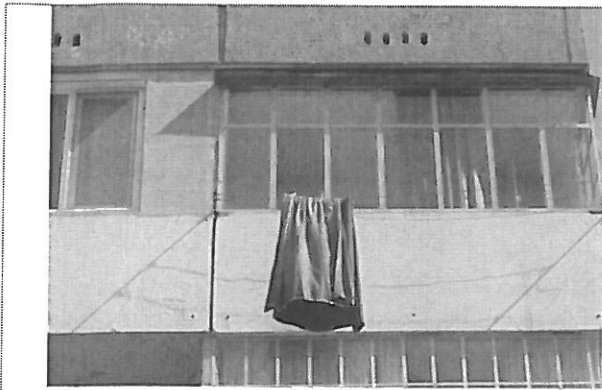
Фиг.2.11



Фиг.2.12



Фиг.2.13



Фиг.2.14



Фиг.2.15

2.2.3. Покрив

Покривът е тип студен, плосък, изпълнен от две стоманобетонни плочи, които са разделени с вентилационен слой с дебелина 1,49 m. Върху таванската плоча е била положена топлоизолация от керамзит, но при огледа се установи, че в голяма част от подпокривното пространство изолацията липсва или е компрометирана. Подпокривното пространство се вентилира посредством малки отвори в панелите. Върху покривната плоча е монтирана хидроизолация, покрита със защитен филц. Отводняването на покрива е вътрешно.

Покривите на остъклените тераси представляват стоманобетонова козирка 10 cm с покритие от ламарина или стоманобетонна плоча с дебелина 14 cm, циментова замазка и настилка от мозайка (покрив – тераса).

Покривът над входната клетка представлява стоманобетонна плоча с дебелина 14 cm, бетон за наклон и хидроизолация.

Основен ремонт на покрива не е извършван от годината на построяване на сградата. Констатираха се проблеми с хидроизолационното покритие на покрива и отводняването. Наблюдават се нарушени ламаринени обшивки. При извършеният оглед се установи, че състоянието на покривната конструкция е задоволително. Частичните ремонти, само на отделни участъци от покрива, не са довели до отстраняване на всички течове. В някои от помещенията на последният етаж се установи наличието на влага и течове по таван и стени, които са компрометирали значително вътрешните мазилки.



Фиг.2.16



Фиг.2.17

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници			
Описание на сградата		Отопление		БГВ			
Страна	България	U - стени	W/m ² K	0,28	БГВ - консумация	l/m ² a	917,0
Тип сграда	Берое8-Богомилово,	U - прозорци	W/m ² K	1,57	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г,	U - покрив	W/m ² K	0,26	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	15,0	U - под	W/m ² K	0,40	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	15,0	Коеф. на енергопрем.		0,48	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	15,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	98,0
хора h/ден през раб. дни	15,0	Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	15,0	Темп. с понижение	°C	20,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
хора h/ден през неделите	15,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	3,2
Външни стени	m ² 1 710	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m ² 676	Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ² 40	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ² 954	КПД на топлоснабд.	%	121,0	Помпи отопление	W/m ²	0,14
Стени запад	m ² 40	Относ. площ прозорци	%	20,4	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m ² 860	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m ² 340	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	5,00
Площ прозорци изток	m ² 20	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Едновр.мощност	W/m ²	42,9
Площ прозорци юг	m ² 480	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m ² 20	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	5,0
Покрив	m ² 840	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	2,84
Под	m ² 840,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m ² 4 220,00	Автом. управление	%	97,0	Обитатели	W/m ²	3,36
Отопляем обем	m ³ 11 534,00	Овлажняване	Γ -	40,0			
Еф.топл.капацитетWh/m ² K	30,00	Е_П / ЕМ	%	97,0			
Фактор на формата	0,37	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
Берое 8-Богомилово.		Запис		Редакция		Изход	
0		2015г,		Да			

Референтни данни за сградата

Въвеждаме данни за ограждащите елементи (стени, прозорци, покрив и под) в зависимост от тяхната ориентация. След въвеждане на данните по фасади се определят обобщените характеристики на ограждащите елементи. Въвежда се информация за отопляемата площ, нетния обем на сградата, ефективен топлинен капацитет, топлина от обитатели, режима на обитаване и режима на отопление на сградата. Въвеждат се информация за БГВ, осветление и консуматори влияещи и невлияещи на баланса. При моделното изследване на сградата се приема, че броят на постоянно обитаващите в сградата, при режим на пребиваване 168 часа / седмица е 108 души или 3,36 W/m².

Калибриране на модела

За калибриране на модела е необходимо намиране на стойности на параметрите "кратност на въздухообмен" и "средна температура в сградата", при които се получава специфичен годишен разход на енергия за отопление е равен на изчисления референтен разход за една година. Като представителна е използвана 2014 година.

Референтния разход на енергия за отопление е определен по следния начин:

$$Q_{pp} = (Q \times DD_{\text{кл.зона 6}}) / (A_{\text{от}} \times DD_{2014}), \text{ kWh/m}^2$$

Q – годишен разход на енергия за отопление за 2014 година, kWh;

DD_{кл.зона 6} – годишни отоплителни денградуси за климатична зона №6;

A_{от} – отопляема площ на сградата, m²;

DD₂₀₁₄ – отоплителни денградуси за с. Богомилово за 2014 година.

$$Q_{pp} = (189143 \times 2564,6) / (3374,1 \times 2398,1) = 59,95 \text{ kWh/m}^2$$