

ОБЕКТ: СГРАДА ЗА ЗДРАВНИ НУЖДИ - ГР. ДИМИТРОВГРАД

Анализа на енергопотреблението и поведението на сградата през време на експлоатационния период се моделира със софтуерния продукт EAB Software версия НС 1.0 на Технически университет, гр. София. С негова помощ се отчитат комплексно структурата на всички конструктивни елементи, обграждащи отопляемата част на сградата и останалите фактори влияещи върху енергопотреблението и оказващи съществено влияние относно поддържането на микроклимата и имащи отношение относно топлосъхранението на цялата сграда.

Входни данни за сградата**Илюстриране на резултатите от моделирането на сградата****Режим отопление**

Име на проекта	Здравна служба
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 8 - Хасково
Тип сграда	Офис
Референтни стойности	2009г.
Празници	Офис

Референтни данни според Наредба №7/2009 г.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,35	БГВ - консумация	l/m²a	10,0
Тип сграда	Потребителски-Офис		U - прозорци	W/m²K	1,70	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2009г.		U - покрив	W/m²K	0,30	Ефект.разпред.мрежа	%	96,0
отопл. h/ден през раб. дни	9,0		U - под	W/m²K	0,50	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	9,0		Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	9,0		Проектна темп.	°C	22,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	9,0		Темп. с понижение	°C	17,0	Работен режим	ч/седм.	70,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	6,2
Външни стени	m²	228	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	67	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	57	Е_П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	59	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	46	Относ. площ прозорци	%	18,0	Е_П / ЕМ	%	0,00
Прозорци	m²	42	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	12	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	54,00
Площ прозорци изток	m²	8	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	70,0
Площ прозорци юг	m²	20	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m²	2	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	54,0
Покрив	m²	118	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m²	8,93
Под	m²	118,73	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Други неизползвани		
Отопляема площ	m²	196,83	Автом. управление	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	54,0
Отопляем обем	m³	652,51	Овлажняване		0,0	Едновр.мощност	W/m²	8,93
Еф.топл.капацитет Wh/m²K	30,00		Е_П / ЕМ	%	0,0	Топл. от обитатели		
Фактор на формата	0,37		КПД на топлоснабд.	%	100,0	Топл. от обитатели	W/m²	9,14
Офис								
2009г.								
			Запис			Редакция		
			Изход			Да		

Входните данни за останалите видове ограждения, стени, прозорци, покрив и подове с техните размери и топлофизически характеристики и ориентацията им спрямо световните посоки:

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покрив | Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
13,43	0,33	11,91	1,70	0,56	1
51,54	0,34				
1,73	0,31				
78,61 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
66,70	0,34	11,91	1,70	0,56	
ЕС мерки					
13,43	0,33	11,91	1,70	0,56	1
51,54	0,34				
1,73	0,31				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
66,70	0,34	11,91	1,70	0,56	

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покрив | Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
56,89	0,34	7,94	1,70	0,56	1
64,83 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
56,89	0,34	7,94	1,70	0,56	
ЕС мерки					
56,89	0,34	7,94	1,70	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
56,89	0,34	7,94	1,70	0,56	

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покрив | Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
9,23	0,33	19,08	1,70	0,56	1
47,67	0,34				
1,73	0,31				

77,71 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
58,63	0,34	19,08	1,70	0,56

ЕС мерки

A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
9,23	0,33	19,08	1,70	0,56	1
47,67	0,34				
1,73	0,31				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
58,63	0,34	19,08	1,70	0,56

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покрив | Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
23,85	0,33	1,89	1,70	0,56	1
19,32	0,34				
2,59	0,31				

47,65 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
45,76	0,33	1,89	1,70	0,56

ЕС мерки

A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
23,85	0,33	1,89	1,70	0,56	1
19,32	0,34				
2,59	0,31				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
45,76	0,33	1,89	1,70	0,56

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
43,92	0,25					Север
74,00	0,25					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

117,92 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
117,92	0,25			

ЕС мерки

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
43,92	0,25					Север
74,00	0,25					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
117,92	0,25			

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
41,30	0,32	41,30	0,32
77,43	0,45	77,43	0,45

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
118,73	0,40	118,73	0,40

Начин на обитаване на сградата и акумулационната способност на конструкцията:

Отопляема площ	m ²	197	Външни стени	m ²	228
Отопляем обем	m ³	653	Прозорци	m ²	41
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	30	Покрив	m ²	118
			Под	m ²	119

Топлина от обитатели	W/m ²	9,1
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	9	Работни дни, ч/ден	9
Събота, ч/ден	9	Събота, ч/ден	9
Неделя, ч/ден	0	Неделя, ч/ден	0

Референтният /по еталон/ и предполагаемият, разход за отопление:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление							
					24,2 kWh/m ² a		
U - стени	0,35 W/m ² K	0,34	0,34	+ 0,1 W/m ² K = 4,27		0,34	
U - прозорци	1,70 W/m ² K	1,70	1,70	+ 0,1 W/m ² K = 0,75		1,70	
U - покрив	0,30 W/m ² K	0,25	0,25	+ 0,1 W/m ² K = 2,18		0,25	
U - под	0,50 W/m ² K	0,40	0,40	+ 0,1 W/m ² K = 2,20		0,40	
Фактор на формата	0,77 -	0,77	0,77			0,77	
Относ. площ прозорци	20,8 %	20,8	20,8			20,8	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,56	0,56			0,56	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 4,16		0,50	
Проектна темп.	22,0 °C	22,0	22,0	+ 1 °C = 1,02		22,0	
Темп. с понижение	17,0 °C	17,0	17,0	+ 1 °C = 2,31		17,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00			0,00	
Осветление	kWh/m ² a	5,09	5,09			5,09	
Други	kWh/m ² a	44,22	44,22			44,22	
Сума 1	kWh/m²a	19,4	19,4			19,4	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	95,0	95,0			95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Сума 2	kWh/m²a	21,7	21,7			21,7	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Сума 3	kWh/m²a	21,7	21,7			21,7	

Разход за топла битова вода:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		0,4	kWh/m²a				
БГВ - консумация	10 l/m²a	10	10	+ 10 l/m² = 0,38		10	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0			30,0	
Годишно след смесване	m³	2	2			2	
Сума 1	kWh/m²a	0,3	0,3			0,3	
Ефект.разпред.мрежа	96,0 %	96,0	96,0			96,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Е_П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,4	0,4			0,4	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,4	0,4			0,4	
Макс.едновременна мощност	W/m²	0,0	0,0			0,0	0,00

Топлинни печалби от други източници се отчитат и илюстрират от следващите екрани:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,0	kWh/m²a				
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00		
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00		
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 3,98	0,00		
Е_П / ЕМ	0 %	97,0	97,0		97,0		
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0		
5. Осветление		20,6	kWh/m²a				
Работен режим	70 ч/седм.	70	70	+1 ч/седм. = 0,29	70		
Едновр.мощност	6,21 W/m²	6,21	6,21	+1 W/m² = 3,32	6,21		
Сума 3	kWh/m²a	20,6	20,6		20,6		
Макс.едновременна мощност	W/m²	0,00	0,00		0,00	0,0	

От вътрешни ел. уреди и др. битови консуматори:

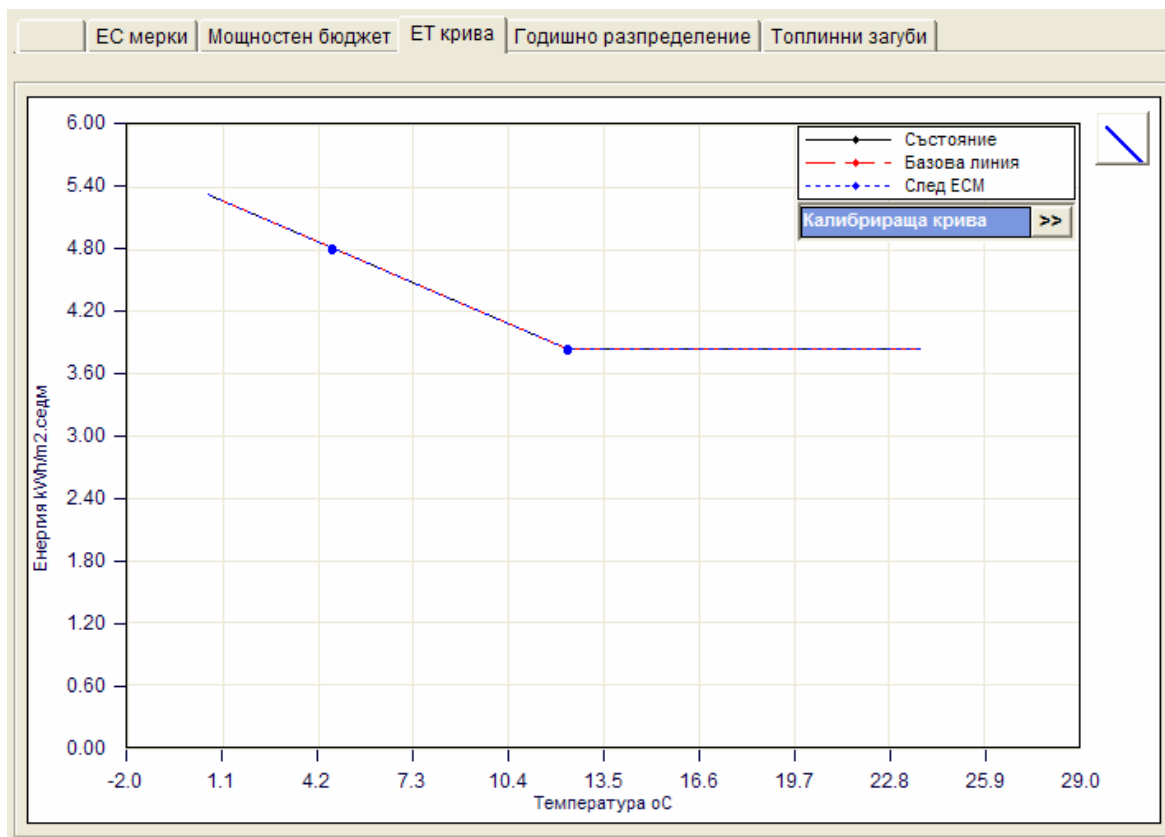
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса		179,3 kWh/m²a					
Работен режим	54 ч/седм.	54	54	+5 ч/седм. =	16,60	54	
Едновр.мощност	70,00 W/m²	70,00	70,00	+1 W/m² =	2,56	70,00	
Сума 3		kWh/m²a	179,3	179,3		179,3	
6.2 Разни невяляещи на баланса		22,9 kWh/m²a					
Работен режим	54 ч/седм.	54	54	+5 ч/седм. =	0,42	54	
Едновр.мощност	8,93 W/m²	8,93	8,93	+1 W/m² =	2,56	8,93	
Сума 3		kWh/m²a	22,9	22,9		22,9	
Макс.едновременна мощност W/m²							
		0,00	0,00			0,00	0,0

Отчитайки влиянието на всички изброени по-горе фактори, влияещи на енергопотреблението и топлотехническите характеристики на сградата се налага основният извод:

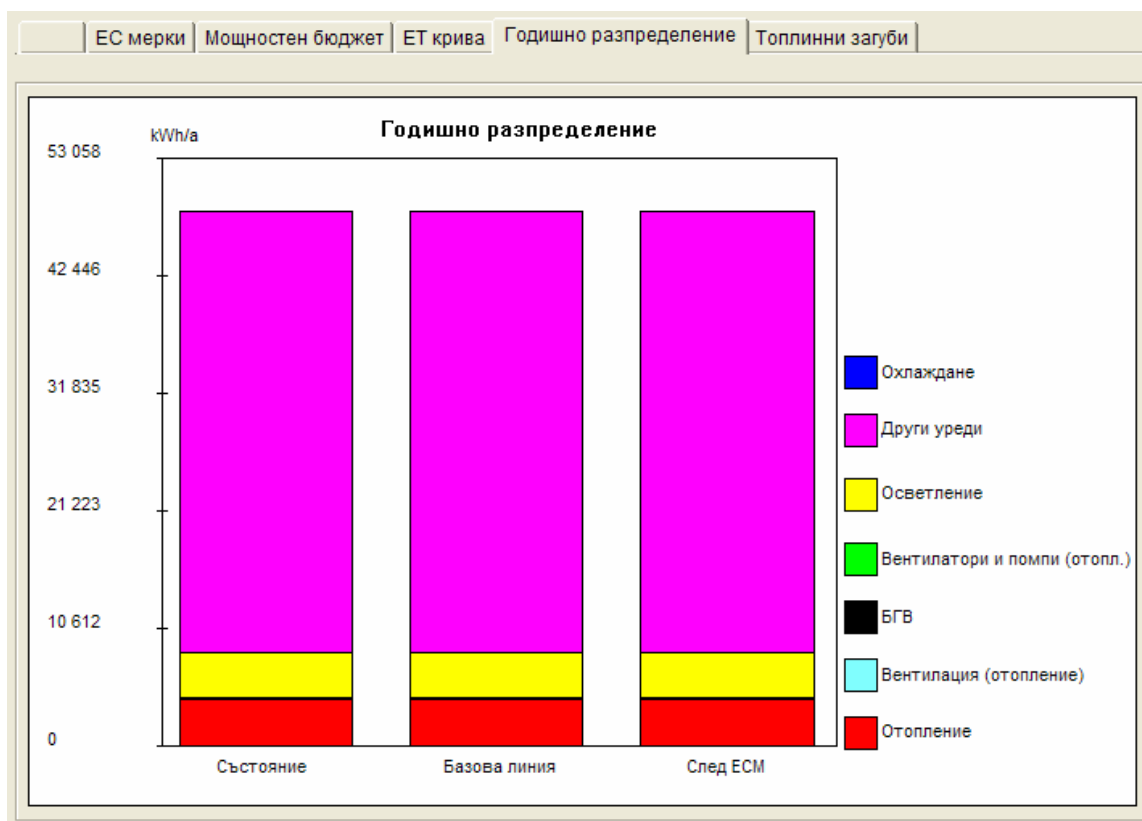
Резултат от изчисленията

ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		Офис		Клим. зона		Клим. зона 8 - Хасково			
Референтни стойности		2009г.							
Параметър		Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ		
		kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	
1. Отопление		24,2	21,7	4 274	21,7	4 274	21,7	4 274	
2. Вентилация (отопл.)		0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
3. БГВ		0,4	0,4	75	0,4	75	0,4	75	
4. Помпи, вент.(отопл.)		0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
5. Осветление		20,6	20,6	4 062	20,6	4 062	20,6	4 062	
6. Разни		202,2	202,2	39 824	202,2	39 824	202,2	39 824	
Общо (отопление)		247,3	244,8	48 235	244,8	48 235	244,8	48 235	
Обща отопляема площ		197							

От каква температура трябва да започне отоплението на сградата:



Графично представяне на отделните видове енергийни разходи:



С полагането на предвидените топлоизолации по огражденията и типа на дограмата, сградата отговаря на изискванията за енергийна ефективност и нормите за съхранение на топлинната енергия.

Сградата при нормална експлоатация ще отговаря на изискванията на **енергиен клас В**.

При изпълнение предвидените топлоизолации, благодарение на енергийно ефективните им качества, очакванията за енергопотребление са такива че сградата покрива действащите в момента показатели отговарящи на **енергиен сертификат А**.

В приложенията е посочен вида и конструкцията на основните строителни елементи на сградата, дебелината и вида на топлинната изолация.

Указания за изпълнение на топлоизолацията.

При полагането на топлоизолацията да се съблюдават техническите изискванията на фирмите производители.

Общи технически изисквания към конструкцията

1. Статически изисквания

Прозоречната конструкция включително укрепващите елементи трябва да може планомерно да поеме всички действащи върху нея сили и да ги предаде на носещата конструкция на строителното тяло.

Свободно носещите елементи, като делител, ригел и каса трябва да са изчислени с такива размери, че при деформацията на тези части при дадените натоварвания да не водят до повреждане на прозореца или ограничения в годността за използване.

Огъването на стъклото не трябва да бъде повече от 1/200 от дължината на същото, но най-много 15 мм. Допълнително да се спазват ограниченията в огъването на стъклопакетите зададени от производителите на стъклото.

2. Изисквания към устойчивост на напора на вятъра:

Устойчивостта при напор на вятъра се изпитва и класифицира според БДС EN 14351-1, изискуем клас C5/B5

3. Изисквания към водоплътност и въздухопропускливост:

Водоплътността и въздухопропускливостта се измерва според и класифицира според БДС EN 14351-1, изискуем клас 9A

4. Изисквания към топлоизолацията:

Коефициента на топлопреминаване за целия прозорец/врата – $U_w < 1.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ за дървена дограма, с двоен стъклопакет и нискоемисионно стъкло; $U_w < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ – за алуминиевата дограма с прекъснат термомост. Допуска се за външна врата коефициента на топлопреминаване да достигне стойност $U_w < 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Стойностите на коефициентите на топлопреминаване се доказват от производителя или вносителя на конструкцията (остъкляването) с декларация за съответствие от изпитване на типа за доказване на съответствието на продукта с БДС EN 14351-1:2006 и БДС EN ISO 10077-1:2006, която съдържа най-малко следната информация за:

1. коефициента на топлопреминаване на сглобения образец (U_w) в $\text{W/m}^2\text{K}$;
2. коефициента на топлопреминаване на остъкляването (U_g) в $\text{W/m}^2\text{K}$;
3. коефициента на топлопреминаване на рамката (U_f) в $\text{W/m}^2\text{K}$;
4. коефициента на енергопреминаване на остъкляването (g);

5. Изисквания към шумоизолацията:

Коефициента на шумоизолация на целия монтиран елемент - $R_w \geq 40 \text{ dB}$ – протокол от изпитване.

6. Свидетелство за влагозащита:

Трябва да бъде доказано необразуването на конденз и мухъл в помещенията. Това се осъществява посредством изчисление на изотермичната крива. При това 10°C - изотермична крива (приема се, че външната температура е -15°C) , както и 13°C - Изотермична крива (приема се, че външната температура е -5°C) трябва да протича в прозоречния профил, съответно в строителната конструкция. В двата случая се приема, че температурата в стаята е 20°C .

Съставил:

/инж. К. Атанасова/