

ПРОЕКТ

**ОБЕКТ : ИЗГРАЖДАНЕ НА ДВЕ ЗАЩИТЕНИ ЖИЛИЩА
В ГРАД СМЯДОВО ЗА ХОРА С ПСИХИЧНИ
РАЗСТРОЙСТВА,
УПИ II, кв. 12, с и.д. 67708.305.84, гр.Смядово**

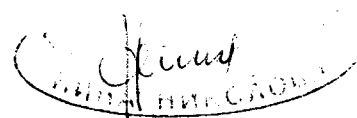
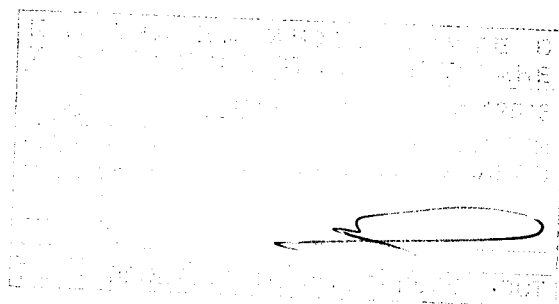
ЧАСТ : ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ФАЗА : ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

СЪДЪРЖАНИЕ:

1. Изходни данни
2. Топлинни характеристики на ограждащите конструкции
3. Енергопотребление на сградата
4. Енергийна ефективност
5. Количествена сметка

ПРОЕКТАНТ: инж.Евгени Хараланов Хараланов, GSM 0897 754 074
ППП по ОВКХТ с рег.№ 12543



ВЪЗЛОЖИТЕЛ :

СЪГЛАСУВАЛИ:

ЧАСТ	ПРОЕКТАНТ	ПОДПИС
Архитектурна	арх. Аврамов	
Конструктивна	инж. Първулов	
Електрическа	инж. Боянов	
ВиК	инж. Чилингиров	
ПБ	инж. Димитров	

17.09

2015

1. ИЗХОДНИ ДАННИ

Настоящият проект е разработен в съответствие с изискванията на *Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради (доп. ДВ. бр.93 от 25 Октомври 2013г.)*, издадена от Министерството на регионалното развитие и благоустройството и при следните условия :

- разработени технически проекти по част архитектурна, конструктивна и електрическа;
- като технически показател за енергийна ефективност се използва специфичният годишен разход на първична енергия (kWh/m² годишно) за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата климатизирана площ на сградата (чл.4, ал.1);
- техническият показател за енергийна ефективност са изчислени по методиката съгласно приложение № 3 като е използван и програмният продукт "ЕАВ";
- среднообемна температура на вътрешния въздух е по-висока от 15 °C и относителна влажност на въздуха е под 70 %;
- спазени са изискванията за ниска въздухопропускливост и топлопреминаване на фугите между сградните конструкции и елементи.

Инвестиционният проект предвижда преустройство на съществуваща сграда за защитено жилище за хора с психични разстройства. Сградата е монолитна и има един етаж върху земята и дървен, студен, скатен, необитаем покрив. Към съществуващата сграда се пристроява крило със стоманена носеща конструкция със стенни и покривни сандвич-панели. Системните граници на отопляемия обем включват цялата сграда.

Съгласно изготвения проект и предназначението на сградата са изчислени или приети следните стойности на параметрите на сградата :

Таблица 1

№	НАИМЕНОВАНИЕ	ОЗНАЧЕНИЕ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
1	Общи данни			
1.1	Тип на сградата			Жилищна
1.2	Година на започване на проектирането			2015 г
1.3	Местонахождение	гр. Смядово		
1.4	Изчислителен брой на обитателите			16
1.5	Метаболична топлина на човек при 20°C		W	85
1.6	Относителна метабол. топлина от обитателите		W/m ²	2,3
1.7	Ефективен топлинен капацитет		Wh/m ² K	46
1.8	Фактор на защита от вятъра	fw	-	0.1
2	Изчислителни параметри на външния въздух			
2.1	Климатична зона	№		2
2.2	Денградуси за зоната	DD		2800
2.3	Изчислителна външна температура	θ _e	°C	-15°
2.4	Начало на отоплителния период			21 октомври
2.5	Край на отоплителния период			25 април
2.4	Брой отоплителни дни за сезон			190
3	Проектни параметри на вътрешния климат			
3.1	Температура на вътрешния въздух (средна)	θ _i	°C	20°
4	Геометрични характеристики на отопляемата част от сградата			
4.1	РЗП (разгърнатата застроена площ)		m ²	584
4.2	Климатизирана площ	Af	m ²	584

4.3	Климатизиран обем	Ve	m ³	2280
4.4	Обща площ на външ.огражд. елементи	A	m ²	1730
4.5	Стени		m ²	447
4.6	Прозорци		m ²	115
4.7	Покрив		m ²	584
4.8	Под		m ²	584
4.9	Фактор на формата	fo	m ⁻¹	0,759
5	Отопление			
5.1	Средночасова кратност на въздухообмена	n	h ⁻¹	0.5
5.2	Спец.обем на топл. капацитет на въздуха	(ρ.c)	Wh/(m ³ K)	0,34
5.3	Процент на остъкляване	fst	%	19,7%
6	Вентилация			няма
7	БГВ (гореща вода за битови нужди)			
7.1	Количество вода с t=38°C за ден за човек		l/ден	45
7.2	Ползване на БГВ - дни в годината		бр	360
7.3	Годишен разход на БГВ		m ³	257
7.4	Относителен годишен разход на БГВ		l/m ²	440
7.5	Температурна разлика за нагряване		°C	30
7.6	Ефективност на разпределителната мрежа		%	95%
7.7	Ефективност на управление на БГВ		%	97%
8	Осветление			
8.1	Работен режим		час/седм.	70
8.2	Едновременна мощност		W/m ²	1,0
9	Други използвани източници на топлина			
9.1	Работен режим		час/седм.	35
9.2	Едновременна мощност		W/m ²	5,0
10	Охлаждане			няма

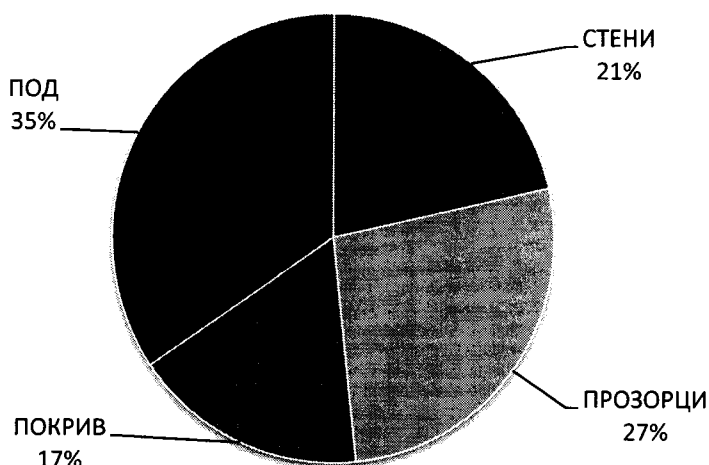
2. ТОПЛИННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОГРАЖДАЩИТЕ ЕМЕНТИ

В Таблица 2 са дадени обобщените (приведените) характеристики на ограждащите конструкции и елементи.

Таблица 2

ИМЕ НА ОГРАЖДАЩА ТА КОНСТРУКЦИ Я	Коеф. на пренос на топлина чрез топлопремина ване H	Площ m ²					ПРИВЕДЕН коеф. на топлопреминаване U W/(m ² K)	
	W/K	общо	на С	на И	на Ю	на З	ИЗЧИСЛЕН	РЕФЕРЕНТЕН
СТЕНИ	156	447	176	70,9	122	77,8	0,349	0,376
ПРОЗОРЦИ	196	115	25,0	11,2	77,9	1,1	1,700	1,700
ПОКРИВ	125	584	-	-	-	-	0,214	0,245
ПОД	251	584	-	-	-	-	0,431	0,400
ВСИЧКО :	728	1730	-	-	-	-	0,421	0,428

На Фиг.1 графично е показано съотношение на топлинните загуби от топлопреминаване през различните ограждащи елементи според изчислените коефициенти на топлопреминаване.



Фиг. 1

2.1. Стени

Сградата има три вида ограждащи стени – тухлени фасадни стени, сандвич-панели и плътни входни врати, със слоеве, показани в Таблица 3.

Таблица 3

Строителни продукти (материали) за слоевете	Плътност ρ kg / m ³	Коеф.на топлопроводност λ W/(m.K)	Дебелина δ m	Коеф. на топлопреминаване U W/(m ² K)
СТЕНИ тухлени (377,2 m²) със слоеве:			0.410	0.327
Вътрешна мазилка	1600	0,700	0,020	при[U]=0.350
Зидарии от обикн.плътни тухли	1800	0,790	0,250	
Външна мазилка	1800	0,870	0,030	
Експандиран полистирен - EPS (стиропор)	18	0,040	0,100	
Външна мазилка	1800	0,870	0,010	
СТЕНИ панелни (63,4 m²) със слоеве:			0.080	0.297
Стенен сандвич-панел с минерална вата	100	0,033	0,100	при[U]=0,350
ВРАТА плътна (2,5 m²) със слоеве:			0.040	2,200
Врата плътна с термопанел				при[U]=2,200

2.2. Прозорци

Прозорците на сградата е предвидено да се изработят от PVC профили със строителна ширина поне 60 mm, стъклопакети от едно бяло стъкло и едно нискоемисионно стъкло и с приведен коефициент на топлопреминаване $U \leq 1.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Вратите и прозорците трябва да отговарят на изискванията за клас 1 за въздухопропускливост, съгласно БДС EN 12207 и за клас 1 за водонепропускливост, съгласно БДС EN 1027, при свръхналягане с разлика 150 Pa.

Прозорците на сградата са описани в Таблица 4.

Таблица 4

ТИП	Ширина	Височ.	Брой	Обща площ A	Общ коеф. на топлопреминаване U	Обща пропускателна способност - ggl
	m	m		m ²	W/(m ² K)	-
Прозорци на СЕВЕР				25,02	1,700	0,452
Прозорец	0,90	1,20	11	11,88	1,700	0,452
Прозорец	0,60	0,90	6	3,24	1,700	0,452
Прозорец	1,00	1,20	2	2,40	1,700	0,452
Прозорец	1,00	1,50	5	7,50	1,700	0,452
Прозорци на ИЗТОК				11,24	1,700	0,452
Прозорец	0,90	1,20	3	3,24	1,700	0,452
Прозорец	1,00	2,00	4	8,00	1,700	0,452
Прозорци на ЮГ				77,90	1,700	0,452
Прозорец	1,50	1,70	12	30,60	1,700	0,452
Прозорец	0,90	2,10	8	15,12	1,700	0,452
Прозорец	1,50	2,10	8	25,20	1,700	0,452
Прозорец	1,40	1,70	1	2,38	1,700	0,452
Прозорец	1,00	2,30	2	4,60	1,700	0,452
Прозорци на ЗАПАД				1,08	1,700	0,452
Прозорец	0,60	0,90	2	1,08	1,700	0,452
Всичко прозорци:				115,24	1,700	0,452

2.3. Покрив

Сградата има два вида покрив - студен скатен покрив с керемиди и покрив от панели.
 Слоевете са показани в Таблица 5.

Таблица 5

Строителни продукти (материали) за слоевете	Плътност ρ	Коеф.на топлопроводност λ	Дебелина δ	Коеф. на топлопреминаване U
	kg / m ³	W/(m.K)	m	W/(m ² K)
ПОКРИВ студен скатен (490 m²) със слоеве:			1,197	0.216
Метални керемиди	7800	53,500	0,001	при[U]=0.238
Дъсчена обшивка	750	0,230	0,020	
Въздух	1,2	1,634	0,856	
Полиетиленово фолио	1000	0,190	0,001	
Минерална вата	100	0,037	0,140	
Стоманобетон	2500	1,630	0,120	
Вътрешна мазилка	1600	0,700	0,020	
ПОКРИВ топъл скатен (94 m²) със слоеве:			0,120	0.202
Покривен сандвич-панел с минерална вата	100	0,033	0,120	при[U]=0.280

Коефициентът на топлопреминаване през студения скатен покрив е пресметнат за случая на хоризонтален въздушен слой с $\delta_{\text{вс}} > 0,3 \text{ m}$. Някои междинни резултати при това пресмятане са :

Таблица 4

Геометрични характеристики на покривната конструкция :	Озна-чение	Стой-ност	Размер-ност
Площ на тавана - брутна	A ₁	490	m ²
Площ на вертикалните ограждащи елементи	A _w	0	m ²
Площ на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери	A'	458	m ²
Обем на въздуха в подпокривното пространство по вътрешни размери	V'	392	m ³
Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	n	0,1	
Изчислява се :			
Терм.съпротивление на топлопроводност на таванската конструкция	R ₁	3,884	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопроводност на покривната конструкция	R ₂	0,087	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопроводност на вертикалните стени	R ₃	0,000	m ² .K / W
Приема се за първа итерация :			
Терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) под тавана	R _{si1}	0,10	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) над тавана	R _{se1}	0,10	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) под покрива :	R _{si2}	0,17	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) над покрива	R _{se2}	0,04	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) отвътре на верт. Стени	R _{siw}	0,13	m ² .K / W
Терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) отвън на верт. Стени	R _{sew}	0,04	m ² .K / W
Изчислява се :			
Коефициент на топлопреминаване на тавана	U ₁	0,245	W/(m ² K)
Коефициент на топлопреминаване на покрива	U ₂	3,367	W/(m ² K)
Коефициент на топлопреминаване на верт. стени	U _w	5,882	W/(m ² K)
Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ _u	3,2	°C
Температура на повърхността на плочата към подпокривния въздух	θ _{se1}	3,6	°C
Температура на повърхността под покривната конструкция към подпокривния въздух	θ _{si2}	2,5	°C

Определяне на физичните свойства на въздуха при температура θ_{ui} :			
Плътност	ρ	1,2792	kg/m ³
Спец. топлинен капацитет при P= const	c_p	1,0050	kJ/kgK
Коеф. на топлопроводност	λ	0,025	W/mK
Динамичен вискозитет	μ	0,00	Pa.s
Кинематичен вискозитет	ν	1,35E-05	m ² /s
Критерий на Прандтл	Pr	0,7064	
Изчислява се :			
Коеф. на обемно разширение	β	0,003618	
Критерий на Грасхов	Gr	1,34E+08	
Корекционен коефициент	ϵ_k	66,40	
Еквивалентен коеф. на топлопроводност	$\lambda_{екв}$	1,634	W/mK
Действително терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) над тавана и под покрива	$R_{se1}=R_{si2}$	0,262	m ² .K / W
Действителен коеф. на топлопреминаване на тавана	U_1	0,235	W/(m ² K)
Действителен коеф. на топлопреминаване на покрива	U_2	2,572	W/(m ² K)
Действителен коефициент на топлопреминаване	U_r	0,216	W/(m ² K)
Изчислява се РЕФЕРЕНТНАТА стойност на коеф. на топлопреминаване за тази покривна конструкция :			
Година на действащата норма		2009 г.	
Референтен коеф. на топлопреминаване по Наредба 7, табл.1 на таванската конструкция на неотопляем покрив с въздушен слой дебел над 0,3 m и $\theta_i \geq 15^\circ\text{C}$	$[U_1]$	0,30	W/(m ² K)
Референтно терм.съпротивление на топлопроводност на тавана	R_{lref}	3,133	m ² .K / W
Действително терм.съпротивление на топлопредаване (конвекция) над тавана и под покрива	$R_{se1}=R_{si2}$	0,262	m ² .K / W
Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ_{ui}	3,5	°C
Температура на повърхността на плочата към подпокривния въздух	θ_{se1}	4,0	°C
Температура на повърхността под покривната конструкция към подпокривния въздух	θ_{si2}	2,6	°C
Еквивалентен коеф. на топлопроводност	$\lambda_{екв}$	1,634	W/mK
Действителен коеф. на топлопреминаване на тавана	U_1	0,274	W/(m ² K)
Действителен коеф. на топлопреминаване на покрива	U_2	1,823	W/(m ² K)
Действителен коефициент на топлопреминаване	$[U_r]$	0,238	W/(m ² K)

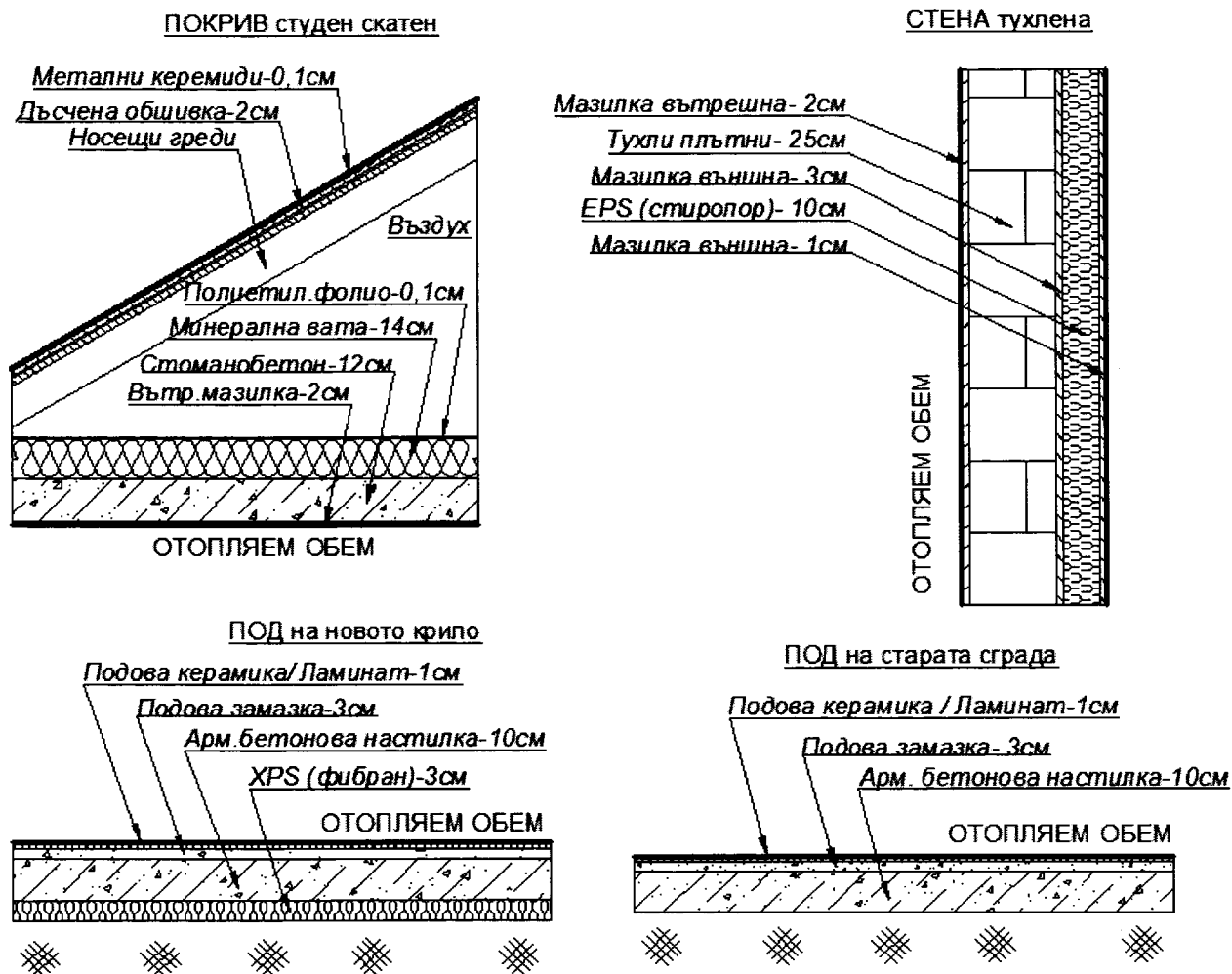
2.4. Под

Сградата има два вида под върху земята – на съществуващата сграда и на пристроеното крило, като слоевете са показани в Таблица 6.

Таблица 6

Строителни продукти (материали) за слоевете	Плътност ρ kg / m ³	Коеф.на топлопроводност λ W/(m.K)	Дебелина δ m	Коеф. на топлопреминаване U W/(m ² K)
ПОД на старата сграда (490 m²) със слоеве:			0.230	0.447
Ламиниран паркет / подова керамика		1,050	0,100	при[U]=0.400
Подова замазка	1800	0,930	0,030	
Арм. бетонова настилка	2500	1,630	0,100	
Подът е пресметнат за P= 114 m, w= 0.41 m и dt= 1,21 < B'= 8,60 m				
ПОД на новата пристройка (94 m²) със слоеве:			0.260	0.346
Ламиниран паркет / подова керамика		1,050	0,100	при[U]=0.400
Подова замазка	1800	0,930	0,030	
Арм. бетонова настилка	2500	1,630	0,100	
Екструдирани полистирен – XPS (фибран)	35	0,035	0,030	
Подът е пресметнат за P= 24 m, w= 0.08 m и dt= 2,59 < B'= 7,83 m				

На Фиг. 2 са показани детайлите на ограждащите конструкции и елементи с изключение насандвич- панелите, които идват в готов вид.



ДОПУСКА СЕ :

- увеличаване на дебелината на слой.
- размяна на местата на слоеве;
- поставяне на допълнителни слоеве (лепила, хидроизолации, шпактовки и др.)

Фиг. 2

3. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Енергопотреблението на сградата е моделирано с програмния продукт EAB Software 1.0. По долу са показани екранни снимки от резултатите, получени при моделирането.

Климатични данни

Климатични данни, които са използвани в пресмятането:

ИЧНИ ДАННИ		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници		
Климатични данни		Клим. зона 2 - Добрич, Шумен				
Клим. зона 2 - Доб	Слънчево облъчване W/m²					
	Тср °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	0,5	50,1	22,9	40,4	72,7	40,4
Февруари	0,9	81,2	34,8	59,2	95,9	59,2
Март	4,0	109,0	47,7	68,4	87,5	68,4
Април	9,7	149,7	63,6	85,5	83,7	85,5
Май	14,9	194,1	77,7	108,3	90,5	108,3
Юни	18,4	218,0	84,3	122,0	97,4	122,0
Юли	21,0	226,5	83,7	126,4	104,9	126,4
Август	20,7	219,7	75,9	126,2	126,5	126,2
Септември	15,8	166,5	60,7	104,5	133,7	104,5
Октомври	11,6	97,2	40,9	68,0	104,3	68,0
Ноември	6,3	58,3	26,1	45,8	80,6	45,8
Декември	0,7	43,9	20,2	36,6	67,8	36,6
Отопл. сезон						
Твн	-15,0	Нач. месец	10	Посл.	4	
		Нач. ден	21	Посл. ден	25	

Референтни стойности

Стойности, които са използвани при пресмятане на референтните характеристики на сградата:

Еталонни данни		Настройки - празници			
Отопление			БГВ		
U - стени	W/m²K	0,38	БГВ - консумация	l/m²a	440,0
U - прозорци	W/m²K	1,70	Темп. разлика	°C	30,0
U - покрив	W/m²K	0,25	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0
U - под	W/m²K	0,40	Автом. управление	%	97,0
Коеф. на енергопрем.		0,45	Е_П / ЕМ	%	97,0
Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	98,0
Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
Темп. с понижение	°C	16,0	Работен режим	ч/седм.	70,0
Ефект. на отдаване	%	98,0	Едновр. мощност	W/m²	1,0
Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Е_П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
КПД на топлоснабд.	%	98,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Относ. площ прозорци	%	10,0	Е_П / ЕМ	%	0,00
Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	35,00
Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр. мощност	W/m²	5,0
Темп. на подаване	°C	18,5	Други неизползвани		
Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	0,00
Ефект. разпред. мрежа	%	100,0	Обитатели		
Автом. управление	%	97,0		W/m²	2,30
Овлажняване	Γ	40,0			
Е_П / ЕМ	%	97,0			
КПД на топлоснабд.	%	100,0			

Геометрични и топлотехнически характеристики на ограждащите елементи на сградата:

Фасада С

В този прозорец са въведени геометричните и топлотехнически характеристики на ограждащите елементи на сградата по северната фасада.

Север	Северозток	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]						
145.70	0.33	25.00	1.70	0.45	1				
25.80	0.30								
4.50	2.20								
Обща площ на фасадата									
	[m ²]								
Външни стени		Прозорци							
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]						
176.00	0.37	25.00	1.70	0.45					

Фасада И

В този прозорец са въведени геометричните и топлотехнически характеристики на ограждащите елементи на сградата по източната фасада.

Север	Северозток	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]						
47.40	0.33	11.20	1.70	0.45	1				
21.60	0.30								
1.90	2.20								
Обща площ на фасадата									
	[m ²]								
Външни стени		Прозорци							
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]						
70.90	0.37	11.20	1.70	0.45					

Фасада Ю

В този прозорец са въведени геометричните и топлотехнически характеристики на ограждащите елементи на сградата по южната фасада.

Север	Северозток	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]	-	-				
122.30	0.33	77.90	1.70	0.45	1				
→	→	→	→	→	→				
→	→	→	→	→	→				
→	→	→	→	→	→				
→	→	→	→	→	→				
→	→	→	→	→	→				
Обща площ на фасадата									
[m ²]									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									
→									

Фасада З

В този прозорец са въведени геометричните и топлотехнически характеристики на ограждащите елементи на сградата по западната фасада.

Север	Северозток	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]						
61.80	0.33	1.10	1.70	0.45	1				
16.00	0.30								
Обща площ на фасадата									
	[m ²]								
Външни стени		Прозорци							
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]						
77.80	0.32	1.10	1.70	0.45					

Покрив

В този прозорец са въведени геометричните и топлотехнически характеристики на покрива на сградата.

Север	Северозток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Покрив		Прозорци							
A	U	A	U	g	Наклон				
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		deg				
490.00	0.22								Север
94.00	0.20								Изток
									Юг
									Запад
									СМСЗ
									ЮИМОЗ
Обща площ на покрива									
	[m ²]								
Покрив		Прозорци							
A (нето)	U (ека)	A (нето)	U (ека)	g (ека)					
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]						
584.00	0.22								

Под

В този прозорец са въведени геометричните и топлотехнически характеристики на пода.

Север Северизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под							
Данни за пода							
Състояние				ЕС мерки			
A	U	A	U	A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
490,00	0,45	490,00	0,45	490,00	0,45	490,00	0,45
94,00	0,35	94,00	0,35	94,00	0,35	94,00	0,35
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
584,00	0,43	584,00	0,43	584,00	0,43	584,00	0,43

Режим на отопление

В този прозорец са нанесени обобщените геометрични характеристики на сградата, както и график на обитаване и на отопление.

Отопляема площ	m²	584	Външни стени	m²	447
Отопляем обем	m³	2 280	Прозорци	m²	115
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Покрив	m²	584
			Под	m²	584
Топлина от обитатели W/m² 2,3					
График обитатели ч/ден			График отопление ч/ден		
Работни дни ч/ден	24		Работни дни ч/ден	24	
Събота ч/ден	24		Събота ч/ден	24	
Неделя ч/ден	24		Неделя ч/ден	24	

На фигурите по-долу, колоната „Еталон” отразява РЕФЕРЕНТНИТЕ стойности за тази сграда по Наредба 7, а колоната „Състояние” – ПРОЕКТНИТЕ стойности.

Отопление

Моделиране на разхода на енергия за отопление на сградата:

Параметър	Еталон	Състояние
1. Отопление 111,1 kWh/m²a		
U - стени	0,38 W/m²K	0,35 >
U - прозорци	1,70 W/m²K	1,70 >
U - покрив	0,25 W/m²K	0,22 >
U - под	0,40 W/m²K	0,43 >
Фактор на формата	0,67 -	0,67
Относ. площ прозорци	19,7 %	19,7
Коеф. на енергопрем.	0,45 -	0,45 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50
Проектна темп.	20,0 °C	20,0
Темп. с понижение	16,0 °C	16,0
Приноси от		
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00
Осветление	kWh/m²a	1,88
Други	kWh/m²a	4,65
Сума 1	kWh/m²a	94,3
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0
Автом. управление	97,0 %	97,0
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0
Сума 2	kWh/m²a	107,7
КПД на топлоснабд.	98,0 %	98,0
Сума 3	kWh/m²a	109,9

БГВ

Моделиране на разхода на енергия за БГВ на сградата:

Параметър	Еталон	Състояние
3. БГВ		
	17,3	kWh/m²a
БГВ - консумация	440 l/m²a	440 ÷
Темп. разлика	30,0 °C	30,0 ÷
Годишно след смесване	m³	257
Сума 1	kWh/m²a	15,2
Ефект разпред мрежа	95,0 %	95,0 ÷
Автом. управление	97,0 %	97,0 ÷
Е.П./ЕМ	97,0 %	97,0 ÷
Сума 2	kWh/m²a	17,0
КПД на топлоснабд.	98,0 %	98,0 ÷
Сума 3	kWh/m²a	17,3

Осветление

Моделиране на осветлението, за да се отчете приносът му към отоплението на сградата:

5. Осветление		
	3,5	kWh/m²a
Работен режим	70 ч/седм.	70 ÷
Едновр.мощност	1,00 W/m²	1,00 ÷
Сума 3	kWh/m²a	3,5

Други електрически уреди

Моделиране на други ел. уреди (котлони, ТВ, ПС, тостер и т.н.), за да се отчете приносът им към отоплението на сградата:

Параметър	Еталон	Състояние
6. Разни		
6.1 Разни влияния на баланса		
	8,9	kWh/m²a
Работен режим	35 ч/седм.	35 ÷
Едновр.мощност	5,00 W/m²	5,00 ÷
Сума 3	kWh/m²a	8,9

4. ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Обобщени резултати

В таблицата са показани обобщените резултатите за референтните и проектните разходи на потребна енергия в сградата в резултат на моделирането:

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние	
		kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	111,1	109,9	64 158
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0
3. БГВ	17,3	17,3	10 131
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0
5. Осветление	3,5	3,5	2 073
6. Разни	8,9	8,9	5 183
Общо (отопление)	140,8	139,6	81 545
Обща отопляема площ	584		

Специфичният разход на първична енергия е пресметнат за следните условия :
отопление чрез VRF/VRV инсталация, производство на БГВ чрез слънчева инсталация или чрез термопомпа „въздух-вода“.

Таблица 7

Разход на енергия за	Електроенергия	Дял на ВЕИ (термопомпи и слънчева и-я)	Първична енергия (kWh/m ² y)		Емисии CO ₂ (t/год)
			Референтна	Проектна	
ОТОПЛЕНИЕ	35	65	333	115	15,3
БГВ	20	80	51,9	10,4	1,38
ОСВЕТЛЕНИЕ	100		10,5	10,5	1,40
РАЗНИ	100		26,7	26,7	3,55
Всичко			422	163	21,7

Специфичният годишен разход на първична енергия за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от климатизираната площ на сградата, представляващ техническия показател за енергийна ефективност при проектирането на сгради по смисъла на чл.4, ал.1, от Наредба 7, има референтна стойност $422 > 163 \text{ kWh/m}^2\text{y}$, колкото е проектната.

Принадлежността на сградата към съответния клас на енергопотребление е установена по Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите. Проектираната сграда има клас на енергопотребление „А“.

5. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

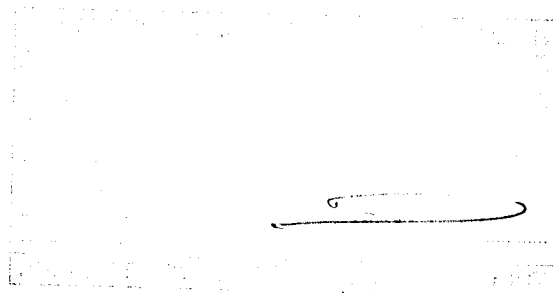
Материалите, необходими за осигуряване на топлоизолация на сградата, са посочени в Таблица 8.

Таблица 8

№	НАИМЕНОВАНИЕ	МЯРКА	КОЛИЧ.	ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ
	за покрива			
1	Покривен сандвич-панел с минерална вата 120 мм	m ²	100	$U \leq 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
2	Минерална вата с дебелина 140 мм	m ²	490	$\lambda \leq 0.037 \text{ W/mK}$

3	Полиетиленово фолио с дебелина 100 μm	m^2	590	
	за стените			
4	Стенен сандвич-панел с минерална вата 100 мм	m^2	70	$U \leq 0.31 \text{ W/m}^2\text{K}$
5	Експандиран полистирен - EPS (стиропор) на плочи с дебелина 100 mm	m^2	390	За фасади, с $\lambda \leq 0.040 \text{ W/mK}$
6	Лепилна и шпакловъчна смес за EPS плочи	kg	1950	
7	Крепежни елементи (дюбели) ф8x140	бр	2100	
8	Мрежа от фибростъкло с маса 120...160 g/ m^2	m^2	430	
	за пода върху земята на новото крило			
9	Екструдирани полистирен – XPS (фибран) на плочи с дебелина 30 mm	m^2	160	За под, с $\lambda \leq 0.035$

Проектант :



2015

Срещина