TÜVRheinland
TÜV Rheinland Bulgaria
BDS EN ISO 9001:2008
Cert. No. TRBA 100 0141

"ВМЛ-КОНСУЛТ"ЕООД
София –п.к. 1505, ул. "Черковна" №7, офис 21
e-mail:vml.consult@abv.bg, тел 02/4923883,факс 02/4923884

ДОКЛАД

ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА

Жилищен блок №79, УПИ II, кв.15, ж.к."Захарна фабрика",м."Захарна фабрика-север", район „Илинден", гр.София

Представяне на енергийния потребител:

Наименование:	Многофамилна жилищна сграда
Адрес:	Блок 79 ,ж.к. „Захарна фабрика", р-н Илинден- СО,
Телефон:	088 636 0696
Факс:	-
e-mail:	-
Начална и крайна дата на обследването:	26.11.2018 г.-10.12.2018 г.
Лице, отговорно за обследването:	инж.Евгения Стоянова

Информация за организацията, провела обследването:

Наименование:	**"ВМЛ-КОНСУЛТ" ЕООД**
Адрес:	гр. София, ул. "Черковна" №7, офис 21
Телефон:	02/4923883
Факс:	02/4923884
e-mail:	vml.consult@abv.bg
Лице,отговорно за обследването:	инж. Владимир Петков

Екип, извършил обследването:

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	***ПОДПИС***
инж. Любица Леринска	
инж. Лилия Иванова	
инж. Милена Младенова	

ВМЛ-КОНСУЛТ СОФИЯ ЕООД

Ръководител:

/инж. Владимир Петков/

Представяне на енергийния потребител:

Наименование:	Многофамилна жилищна сграда
Адрес:	Блок 79 ,ж.к. „Захарна фабрика", р-н Илинден- СО,
Телефон:	088 636 0696
Факс:	-
e-mail:	-
Начална и крайна дата на обследването:	26.11.2018 г.-10.12.2018 г.
Лице, отговорно за обследването:	инж.Евгения Стоянова

Информация за организацията, провела обследването:

Наименование:	**"ВМЛ-КОНСУЛТ" ЕООД**
Адрес:	гр. София, ул. "Черковна" №7, офис 21
Телефон:	02/4923883
Факс:	02/4923884
e-mail:	vml.consult@abv.bg
Лице,отговорно за обследването:	инж. Владимир Петков

Екип, извършил обследването:

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	***ПОДПИС***
инж. Любица Леринска	
инж. Лилия Иванова	
инж. Иван Гръчки	

Ръководител:

/инж. Владимир Петков/

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ
2. ИЗХОДНИ ДАННИ И АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО
2.1. Основни климатични данни
2.2. Описание на сградата
2.2.1. Геометрични характеристики на сградата
2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените и разпределението им по фасади
2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове
2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове
2.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади
3. АНАЛИЗ НА ОГРАЖДАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ
3.1. Фасадни (външни) стени
3.2. Прозорци и външни врати
3.3. Покрив
3.4 Под
4. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, БГВ И ВЕНТИЛАЦИЯ
4.1. Топлозахранване и отоплителна инсталация
4.2. Битово горещо водоснабдяване
4.3. Вентилация
5. ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ
5.1. Ел. захранване и ел. табла
5.2. Осветление
5.3. Силова инсталация
6. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ
7. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА
7.1. Създаване на модел на сградата
7.2. Енергийни характеристики
7.3 Енергийни характеристики по първична енергия
7.4. Мерки за повишаване на енергийната ефективност
7.5. Потенциал за повишаване на енергийната ефективност
7.5. Ефект от енергоспестяващите мерки
7.6. Описание на енергоспестяващите мерки
7.7. Възможност за оползотворяване на енергия
8. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ
9. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕКВИВАЛЕНТ НА ЕМИСИИТЕ ВЪГЛЕРОДЕН ДВУОКИС
10. УСТАНОВЯВАНЕ НА ПРИНАДЛЕЖНОСТТА НА СГРАДАТА КЪМ КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ
11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сградата на блок №79, ж.к „Захарна фабрика", СО - р-н Илинден, гр. София са изготвени въз основа на действащата в страната нормативна уредба, създаваща правната и техническа основа за изискванията за енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройство на територията
- Закон за енергийната ефективност, който урежда обществените отношения, свързани с провеждането на държавната политика за повишаване на енергийната политика при крайно потребление на енергия и предоставянето на енергийни услуги
- Закон за енегетиката

С Наредба №7/2004 г., изменение от 27.10.2009 г. на МРРБ се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи.

Обследването е извършено на основание на ЗЕЕ, НАРЕДБА Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради и Наредба № Е-РД-04-1 за обследване енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сградите.

Техническите правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия и придружаващите ги методики са регламентирани в Наредба №5 от 2005 г. към ЗЕ.

Целта на проведеното обследване за енергийна ефективност е да се направи анализ на енергопотреблението на разглежданата сграда, да се предвидят конкретни мерки, водещи до намаляване на това енергопотребление при запазване или възстановяване комфорта на обитаване.

В доклада е направена експертна оценка на:

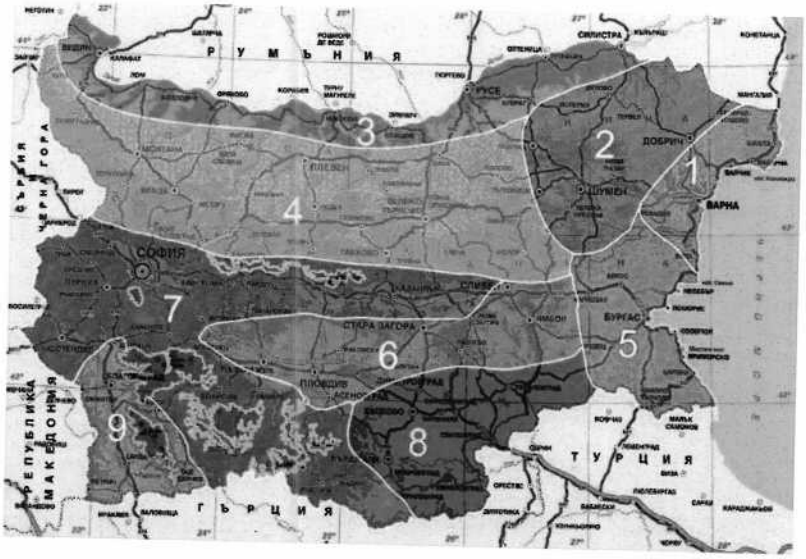
- топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- системите за топлоснабдяване и отопление;
- енергопотреблението на сградата при съществуващото й състояние и режими на експлоатация

Нормативна база

1. Технически изисквания за изпълнение на дейностите за енергийна ефективност, съгласно Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради
2. Закон за енергийната ефективност от 15.05.2015 г
3. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
4. Наредба №7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, обн. ДВ, бр.5 от 2005 г., изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.;изм. и доп. ДВ, бр.27 от 2015г, поправена ДВ бр.31 от 28.04.2015г, в сила от 15.07.2015г, доп. ДВ бр.35 от 15.05.2015 г , изм. и доп. ДВ бр.90 от 20.11.2015 г
5. Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
6. Наредба № Е-РД-04-1 от 22.01.2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради.
7. Технически Университет – София, "Ръководство за обследване за енергийна ефективност и
8. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.
9. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.
10. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г.

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1.Основни климатични данни за района



Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, село Световрачане принадлежи към **Климатична зона 7**, която се характеризира със следните климатични данни:

- Надморска височина **500 m;**
- Продължителност на отоплителния сезон е **190 дни,** начало: **15 октомври**, край: **23 април**
- Отоплителни денградуси – **2900** при **19° С** средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура: **(-16)° С**.

2.2. Описание на сградата

Предмет на настоящото обследване е **жилищна сграда бл. №79, ж.к.Захарна фабрика, СО-район „Илинден".** Сградата е с ид. №68134.1200.363.1 и е развита в УПИ II с предназначение „за паметник на културата комплекс „Захарна фабрика" /видно от справка в сайта на ГИС/, местност по регулация „НПЗ Захарна фабрика", кв.15.

Сградата е свободностояща, на три етажа, с използваем тавански етаж и с частичен сутерен /недостъпен, с плътно зазидан вход/. Втори и трети етаж са типови етажи, с идентично разпределение.

Конструкцията на жилищната сграда е с полумасивна конструкция, изпълнена с фасадни носещи тухлени стени, междуетажни дървени конструкции /гредоред с черен под и каратаван/ и вътрешни разпределителни стени /дървен скелет с двустранно измазана летвена обшивка/.

Втори и трети етаж са напълно идентични като обем и разпределение-типови етажи. Първи етаж е разделен чрез плътни тухлени стени на три отделни части, всяка от които се обслужва от самостоятелен вход/изход. Към момента на обследване е достъпна само средната, централна зона от първи етаж. Типовите етажи и таванското ниво са двустранно застроени - тип „галерийна система" /централно ситуиран по дължината на сградата, по остта й, етажен коридор и двустранно разположени на него помещения /стаи/. В първоначалният си вид сградата е била без санитарни помещения. По-късно, през годините са изградени

две пристройки за санитарни възли, съдържащи по две единични клетки тоалетни на всяко етажно ниво, а вероятно на доста по-късен етап е изпълнена още една пристройка между тях, до ниво 1-ви етаж.

Вертикална комуникация в сградата /от вътрешна входна площадка на к.-0,85 до таванското ниво/ се осъществява от едно вътрешно, периферно разположено естествено осветено, стълбище от дърво, двураменно- развито във вход „А" и обслужващо само II, III и тавански етажи. Достъп до помещенията от I-ви етаж се осъществява чрез вход /изходи по фасади ЮИ /вход Б/, СИ и ЮЗ.

Фасадните носещи етажни стени са изпълнени от тухлена зидария от единични плътни тухли /с дебелина на зидарията 42см /, двустранно измазана с мазилка, с обща дебелина на стената, включително мазилките 50-52см. Те са без стоманобетонови пояси. В пресечните точки на зидовете липсват стоманобетонови обрамчващи колони. По фасадните стени са изпълнени акценти от тухли - тухлени „пояси", оформени на етажните нива при стъпването на дървения гредоред и сводести щурцове над врати и прозорци. Стените на допълнително изградените пристройки са от единични тухли с дебелина на зидарията 25см., двустранно измазани с мазилка.

Покрив и покривна конструкция – двускатен покрив на сградата, дървена покривна конструкция, с покритие от керемиди върху дъсчена обшивка и с външно водоотвеждане. Същият е негоден - частично липсващ след възникнал пожар, останалата част от покрива– с разрушения, с течове и пр.

Фасадна дограма- дървена, негодна да изпълнява предназначението си и една метална врата, приемливо здрава, но с висока инфилтрация.

Изгледи на сградата

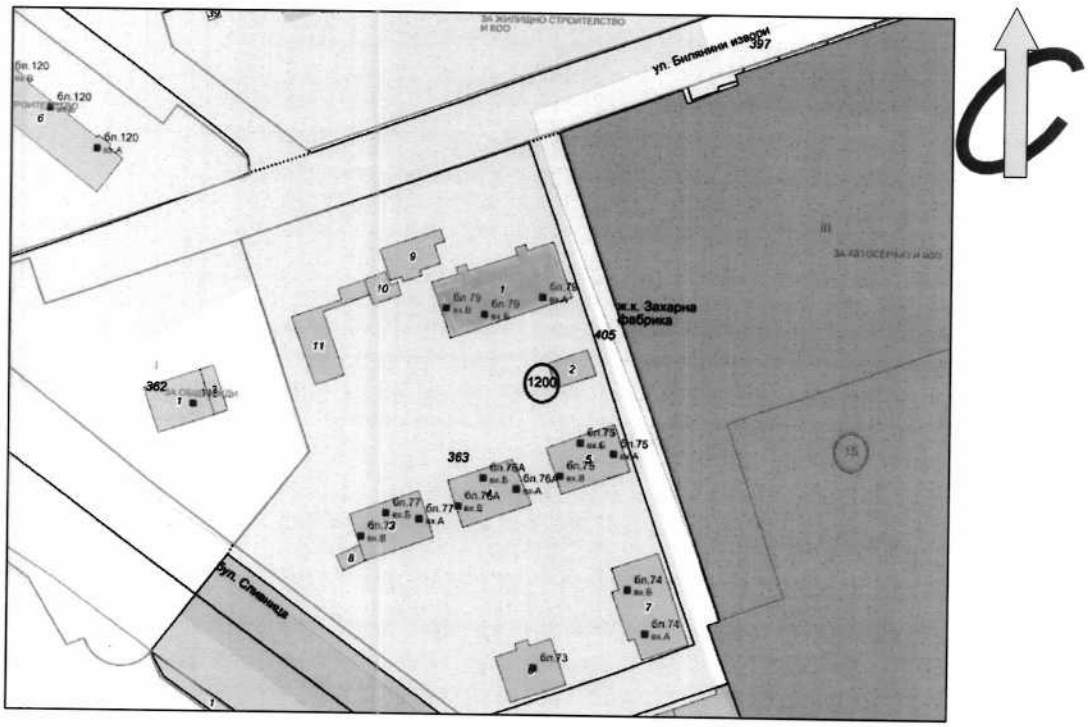
Фасада „Югоизток" –
снимка 1

Фасада „ Североизток" -
снимка 2

Фасада „ Северозапад" –
снимка 3

Фасада „Югозапад" -
снимка 4

Ситуация :



2.2.1. Геометрични характеристики на сградата

Обобщени строителни характеристики на сградата

Разгъната площ m^2	Отопляема площ m^2	Отопляем брутен обем m^3	Отопляем нетен обем m^3
1 327,62	1 327,62	3 772,55	3 018

2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Тип	U W/(m²K)	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Обща площ, m²
		Площ, m²								
1	1,25		118,02		209,21		116,24		169,94	
2	1,80		31,47				30,94		50,91	
Обща площ:			**149,49**		**209,21**		**147,18**		**220,85**	**726,73**

2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Вид	Тип	A m²	U W/(m²K
Под върху земя	1	335,79	0,43

Обща площ: 335,79м²

2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

№	A m²	U W/(m²K)
1	135,00	0,95
2	251,21	1,30
3	3,08	4,60
Обща площ	389,29	

2.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади

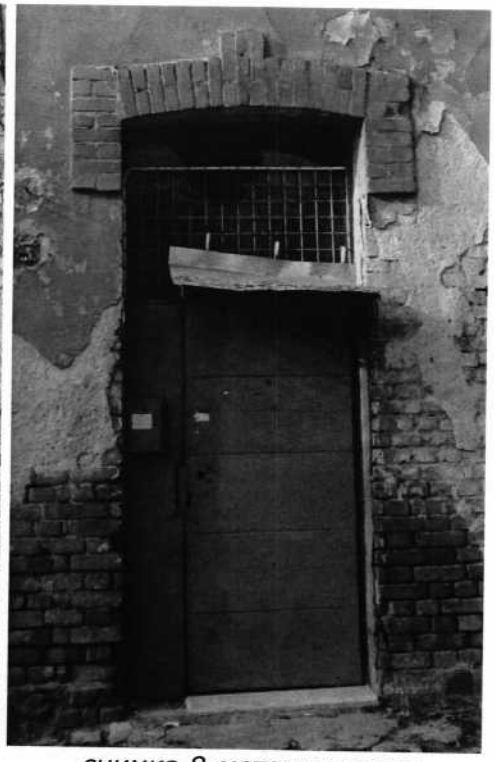
Фасадната дограма на сградата се състои от: Дървени двукатни прозорци, които от дълго време са вече еднокатни, от дървени врати с и без остъкление и една метална врата.

Цялата фасадна дограма е в изключително лошо и неприемливо състояние, без остъкление, с изпочупени и липсващи крила или изцяло липсваща дограма на отворите, дограма негодна да изпълнява предназначението си. Металната врата е в сравнително здраво състояние, но с висока инфилтрация.

снимка 5-дървени прозорци

снимка 6- дървен прозорец

снимка 7 – дървена врата



снимка 8-метална врата

Размери и топлотехнически характеристики на прозорците и вратите и разположението им по фасади:
ОТОПЛЯЕМА ЧАСТ СГРАДА- /етажи на коти ±0,00; +3,29; 6,29 и използваем таван на кота +9,29/:

					СИ		СЗ		ЮИ		ЮЗ		Обобщени			Общ
a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	A	Рбр. отвор	брой	пери-метър стра-ници
m	m	m^2	W/m^2K	-	бр	m^2	бр	m^2		m^2	бр	m^2	m2	m1	бр.	
ПРОЗОРЦИ :																
1,10	1,30	1,43	4,76	0,55	2	2,86	4	5,72	6	8,58	1	1,43	18,59	4,80	13	62,40
1,10	1,90	2,09	4,76	0,55	5	10,45	14	29,26	16	33,44	6	12,54	85,69	6,00	41	246,00
0,80	1,00	0,80	4,76	0,55	2	1,60					2	1,60	3,20	3,60	4	14,40
0,60	0,60	0,36	4,76	0,55	1	0,36							0,36	2,40	1	2,40
1,10	0,80	0,88	4,76	0,55			3	2,64			1		2,64	3,80	4	15,20
0,40	0,40	0,16	4,76	0,55			1	0,16					0,16	1,60	1	1,60
0,40	0,60	0,24	4,76	0,55			8	1,92					1,92	2,00	8	16,00
0,90	0,60	0,54	4,76	0,55			1	0,54					0,54	3,00	1	3,00

ВХОДНИ ВРАТИ:																	
1,10	3,20	3,52	6,26	0,22	1	3,52							3,52	7,50	1	7,50
0,60	2,00	1,20	3,22	0,01	1	1,20							1,20	4,60	1	4,60
0,90	2,40	2,16	4,16	0,18					1	2,16			2,16	5,70	1	5,70
1,60	2,35	3,76	4,16	0,38							1	3,76	3,76	6,30	1	6,30
1,10	3,20	3,52	4,16	0,22					1	3,52			3,52	7,50	1	7,50
ОБЩО:					12	**19,99**	31	**40,24**	24	**47,70**	11	**19,33**	**127,26**		78	**392,60**

3. АНАЛИЗ НА ОГРАЖДАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

3.1. Прозорци и външни врати

Дограмата на сградата е съставена от осем вида-прозорци, един тип – дървени, двукатни прозорци, които от години, вкл. и към настоящия период на обследване вече са еднокатни. Входните врати са пет вида, два типа – една метална плътна врата с надстройка, еднокатно остъклена и дървени врати с частично остъкление.

Фасадната дограма на сградата е в изключително лошо и недопустимо състояние, като на места – изцяло липсваща по фасадните отвори. Единствено металната врата е все още здрава и в допустимо състояние и вид, но без топлоизолация и с висока инфилтрация.

- Дървени прозорци: U = 4,76 W/m2K
- Дървени врати: U = 3,22 W/m2K и U = 4,76 W/m2K
- Метална плътна врата: U = 6,26 W/m²K

3.2. Външни стени

- **тип 1,** фасадни тухлени стени от кота първи етаж до покривна стреха, със следните слоеве отвън навътре: стара външна мазилка с деб. до около 4см; тухлена зидария от плътни единични тухли с деб. на зидарията 42см; вътрешна мазилка с деб.достигаща до около 4см. Общата дебелина на типа стена, включително мазилките е 50-52см.Стените са без стоманобетонови пояси, над фасадните отвори- дървени щурцове. В пресечните точки на зидовете липсват стоманобетонови обрамчващи колони. По фасадните стени са изпълнени акценти от тухли - тухлени „пояси", оформени на етажните нива при стъпването на дървения гредоред и сводести щурцове над врати и прозорци. Същите не са отделяни като тип стена поради малката им площ.

Състояние: В много лошо състояние, с опадали мазилки и с напуквания в зидарията.

снимка 9

снимка 10

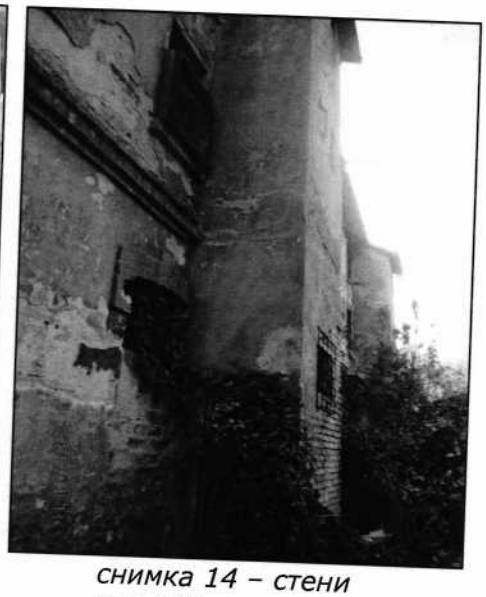
снимка 11

снимка 12- поглед от вътре

- **тип 2,** фасадни тухлени стени на допълнително изградени/пристроени части от сградата от кота първи етаж до покривна стреха, със следните слоеве от вън на вътре: външна мазилка с деб. достигаща до около 4см; тухлена зидария от плътни единични тухли с деб. на зидарията 25см; вътрешна мазилка. В много малки участъци е изпълнено подзиждане/намаляване на някои съществуващи прозоречни отвори с тухли четворки, което не е отчетено като друг тип стена поради нищожния им обем.

Състояние: В недопустимо състояние, с опадали мазилки и разрушения на зидарията.

снимка 13 –стени тип №1 и тип №2



снимка 14 – стени тип №1 и тип №2

*Топлотехническите характеристики на ограждащите елементи са дадени в **приложенията**.*

3.3. Покрив

Тип №1 – частта от скатния керемиден покрив на сградата, с налично неизползваемо, затворено подпокривно пространство- по средната надлъжна ос на сградата. Достъп до затворената въздушна междина на подпокривното пространство -през малък отвор в каратавана. Площ на двата ската прилежащи

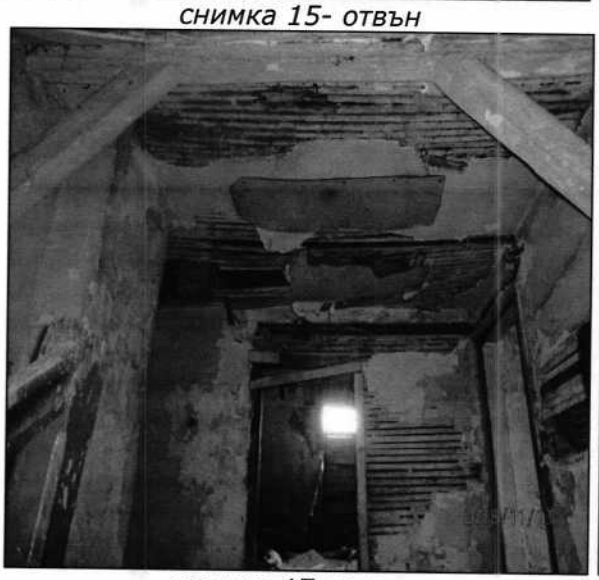
към покрив тип №1 /по наклона, ограничаващи подпокривното пространство/ =162,00м2. Площ на пода на подпокривното ниво =135,00м2

Строеж на покрива: керемиди /керамика/ с деб.около 1,8см; дъсчена обшивка от нерендосани дъски с деб. на дъските около 2,5см, накована върху носещата дървена покривна конструкция; затворено подпокривно пространство –въздушна междина; гредоред над помещения от тавански етаж и каратаван към помещенията /д.летви с деб.около 3см + мазилка с деб. около 1,5см/.

По фасади СИ и ЮЗ пространството между двата ската на двускатния покрив по съответната фасадна линия е затворено – изпълнена е тухлена стена със строежа на стена тип №1. Площ на стените- по фасада СИ=4,15м2, по фасада ЮЗ=4,13м2.

снимка 15- отвън

снимка 16



снимка 17- отвътре

снимка 18

Тип №2 – „топъл" тип покрив-зоните от скатните покривни участъци на покрива на сградата, при които не е налично подпокривно пространство- тези площи „топли" покривни участъци, които контактуват директно с помещения, развити под тях /покривни площи над междуетажното стълбище и стаите по югоизточна и северозападна линия на сградата/.

Площ на покрив тип №2 /по наклоните, без площта на покривните стрехи/ =132,68м2 /СЗ скат + 118,53м2/ЮИ скат = 251,21м2 общо.

Строеж на „топъл" тип покрив: керемиди /керамика/ с деб.около 1,8см; дъсчена обшивка от нерендосани дъски с деб. на дъските около 2,5см, накована върху носещата дървена покривна конструкция; скара от столици и греди и затворена въздушна междина от около 6-7см с каратаван към помещенията /д.летви с деб.около 3см + мазилка с деб. около 1,5см/.

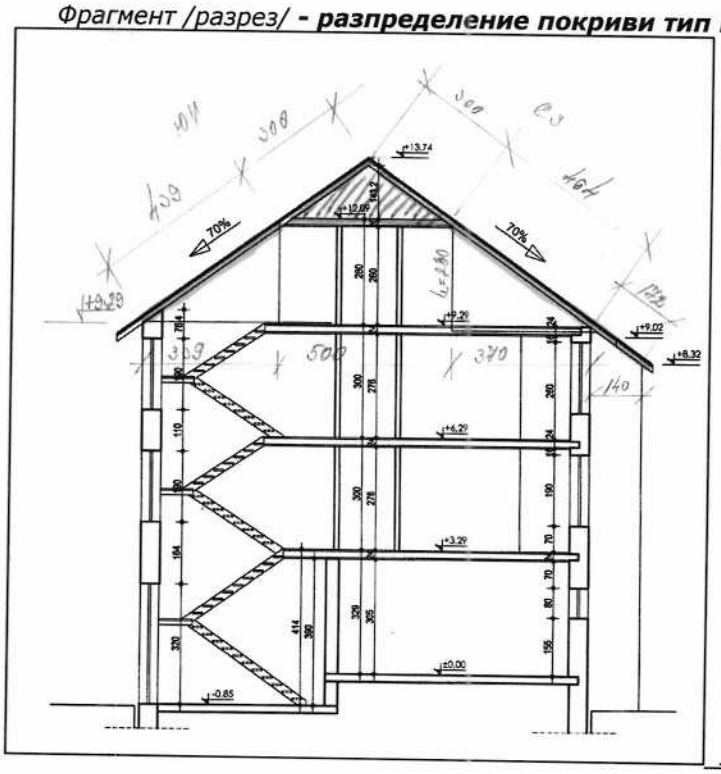
снимка 19
покрив

снимка 20 – отвътре, покрив над междует.стълбище

снимка 21 – отвътре, над жил.помещение

Състояние: Покривът на сградата /типове №№1 и 2/ е в недопустимо състояние- едната част от него липсва /изгорял в резултат от възникнал пожар/, другата- с течове, каратаванът е с опадала мазилка, летвената обшивка е изгнила, изтърбушена на места, на други-липсваща.

Фрагмент /разрез/ ***- разпределение покриви тип №1 и №2:***



Легенда: **тип №1, тип №2**

Тип №3 – „топъл" тип покрив-покривът над едноетажна пристройка пред фасада СЗ. Площ =3,08м2. Строеж- ЛТ ламарина, монтирана върху ограждащите тухлени стени и лека скара. На практика този тип покрив липсва.

Топлотехническите характеристики на ограждащите елементи са дадени в ***приложенията.***

3.4. Под

Подът на отопляемия обем на сградата е приет като под на отопляем първи етаж /кота ±0,00 и к.-0,85/ върху земя, един тип - **тип №1**. В сградата е наличен частичен сутерен /вероятно помещение за дърва и въглища/, затлачен с боклуци от всякакъв характер, абсолютно недостъпен, със зазидан вход от години. В

достъпните зони на помещенията от първи етаж са установени следните слоеве настилка - бетонова настилка с вероятна дебелина 10см, земя.

снимка 22-под на кота ±0,00

снимка 23

Топлотехническите характеристики на ограждащите елементи са дадени в ***приложенията.***

4.ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И БГВ

4.1.Топлозахранване и отоплителна инсталация

Обследвания обект не е в експлоатация от години. Няма данни за вида на използваните отоплителни уреди и вида на енергоносителя.
За определянето на енергийните характеристики е прието за вид на горивото ел. енергия , съгласно член 16, ал 3 на Наредба 7.

4.2. Битово горещо водоснабдяване

В сградата няма изградена инсталация за БГВ. В Наредба 7 няма регламентирани нормативни количества топла вода за 1 човек. В по-старият вариант от 2004 г на Наредбата те бяха регламентирани така:

Vw = 2 m^3 на човек за месец;
Vw = 5 m^3 на човек за отоплителният период;
Vw = 9 m^3 на човек за годишно балансиране.

При моделирането на сградата базовото потребление на БГВ е прието по 9 m^3 на човек за годишно балансиране .

4.3.Вентилация

Няма изградени вентилационни инсталации в сградата.

5.ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ

Към момента на обследване в жилищната сграда ел.инсталациите са демонтирани. На база на архитектурното заснемане и експертна оценка на необходимите осветителни тела и електоуреди са направени следните изчисления:

Осветителни тела, влияещи върху топлинния баланс на сградата:

№	Вид консуматор	Ред	Колич	Кед	Кнат	Ринст	Режим	ОБЩО
	Влияещи на баланса	kW	бр.	-	-	kW	h/седм	kW
1	Полилей с лнс 2x60W	0,120	94	0,3	1	11,28	14	47,376
2	Полилей с лнс 1x60W	0,060	39	0,3	1	2,34	14	9,828
3	Плафон с лнс 1x60W	0,060	57	0,3	1	3,42	7	7,182
4	Аплик с лнс 1x40W	0,040	126	0,1	0,8	5,04	21	8,4672
5	Евакуационно осв. Тяло с LED 3W	0,003	3	0,1	0,7	0,009	7	0,00441
	ОБЩО		**319**			**22,09**	**3,30**	**72,86**

На база количеството електроенергия, средногодишната едновременна мощност на осветление е **Редн. = 0,33W/m²** при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

Консуматори, влияещи върху топлинния баланс на сградата:

№	Вид консуматор	Ред	Колич	Кед	Кнат	Ринст	Режим	ОБЩО
	Влияещи на баланса	kW	бр.	-	-	kW	h/седм	kW
1	готварска печка	4,000	18	0,3	0,4	72,00	20	172,80
2	кафеварка	1,100	18	0,1	1	19,80	1	1,98
3	микровълнова печка	0,800	18	0,1	1	14,40	1	1,44
4	тостер	1,300	18	0,1	1	23,40	1	2,34
5	хладилник	0,500	23	0,2	0,2	11,50	168	77,28
6	фризер	0,320	18	0,2	0,3	5,76	168	58,06
7	компютър	0,350	18	0,2	1	6,30	21	26,46
7	принтер	0,450	18	0,1	1	8,10	1	0,81
8	телевизор	0,150	23	0,4	1	3,45	70	96,60
9	ел.скара, фритюрник	1,500	18	0,1	0,5	27,00	1	1,35
10	други дом.уреди с еднакви мощности	0,900	18	0,1	0,6	16,20	2	1,94
11	прахосмукачка	1,400	23	0,1	0,5	32,20	2	3,22
12	ютия	1,000	23	0,1	0,5	23,00	2	2,30
13	пералня	2,000	23	0,1	0,5	46,00	8	18,40
14	абсорбатор	0,200	18	0,1	1	3,60	6	2,16
15	миялна	2,000	18	0,1	0,8	36,00	6	17,28
	ОБЩО					**348,71**	**1,39**	**484,42**

На база количеството електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е **Редн. = 2,1 W/m²** при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

Консуматори, невлияещи върху топлинния баланс на сградата:

№	Вид консуматор	Ред	Колич	Кед	Кнат	Ринст	Режим	ОБЩО
	Невлияещи на баланса	kW	бр.	-	-	kW	h/седм	kW
	Външно осветление							
1	Аплик с лнс 1x40W	0,040	3	1	1	0,12	49	5,88
	ОБЩО		**3**			**0,12**	**49**	**5,88**

На база количеството електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите невлияещи на топлинния баланс **е Редн. = 0,03 W/m²** при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

6. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Към момента на обследването сградата е необитаема. Не са представени данни за разхода на ел. енергия или друг вид енергоносители за последните три години.

7. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Енергийните характеристики на сградата и потенциала за енергоспестяване са изчислени по метода на моделното изследване на сградите в съответствие с изискванията на Наредба 7/15.12.2004 и съгласно наредбата по чл. 15, ал. 3 от ЗЕЕ, като се отчитат изискванията и на наредбата по чл. 125, ал. 4 от Закона за енергетиката.

Приложната изчислителната методика обхваща използването на: специализиран софтуер ЕАВ на НИИ при ТУ София, както и емпирични изчисления по методиката съгласно приложение № 3 на Наредба 7/15.12.2004.

7.1.Модел на сградата

Енергийните характеристики са симулирани при установеното състояние на външната обвивка на сградата, както и състоянието на енергийните инсталации в нея. Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата.

Входните данни се отнасят до избора на климатичния район, типа на сградата, режим на използуване и характеристики на ограждащите елементи.

Поради обстоятелството, че сградата не е в експлоатация и няма потребление на енергия през последните три години е възприет метода за определяне на енергийните характеристики на сградата по „базова линия" – съгласно чл. 13 ал. 4 на Наредба Наредба № Е-РД-04-1 от 22.01.2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради

Енергийните характеристики на сградата, при моделното изследване са симулирани и изчислени за следните състояния на сградата и енергийните инсталации:

- **„Базова линия"** – базова линия на годишния разход на енергия, т.е. енергията необходима за осигуряване на нормативно изискваната температура и осветеност при съществуващото състояние на сградната обвивка, режим на работа и ефективност на енергийните инсталации;
- **„След ЕСМ" –** потребната енергия за осигуряване на нормативно изискваната температура и осветеност след прилагане на идентифицираните енергоспестяващи мерки за постигане на нормативните топлотехнически характеристики на сградната обвивка и внедряване на енергоефективни уреди, съоръжения и инсталации

С модела се цели:

- да се получи енергията , която е действително необходима за поддържане на микроклимата в сградата
- да се очертаят възможностите за енергоспестяващи мерки, които ще осигурят намаление на енергийните разходи до ниво, даващо право за получаване на сертификат за енергийна ефективност
- да се извърши икономическа оценка на възможните енергоспестяващи мерки

При моделното симулиране и изчисляване на енергийните характеристики на сградата, ефектът на топлинните мостове е отчетен, като стойността на коефициента на топлопреминаване през външните стени, граничещи с външния въздух е завишен с 10 %., съгласно чл. 11 ал. 5 на Наредба 7/2004 .

Резултатите от моделното изследване и определените енергийните характеристики на сградата са представени в **Приложение 2.**

7.2. Енергийни характеристики

Показателите за разход на енергия са изчислени по данните за 4 климатична зона и среднообемна проектна температура в сградата през отоплителния сезон – **20,0°** С. Еталонната стойност на специфичният годишен разход на потребна енергия е **59,10kWh/m²год.**, а специфичният годишен разход по базовата линия –**151,9kWh/г**– за единица отопляема площ. Разликата между двете стойности се дължи на загуби на енергия за отопление - през сградната обвивка и неефективни осветителни тела.

Разход на енергия

В таблица 7.1. са представени изчислените енергийни характеристики на сградата, в съответствие с Наредба 7/2004, за трите състояния на сградата.

Таблица 7.1

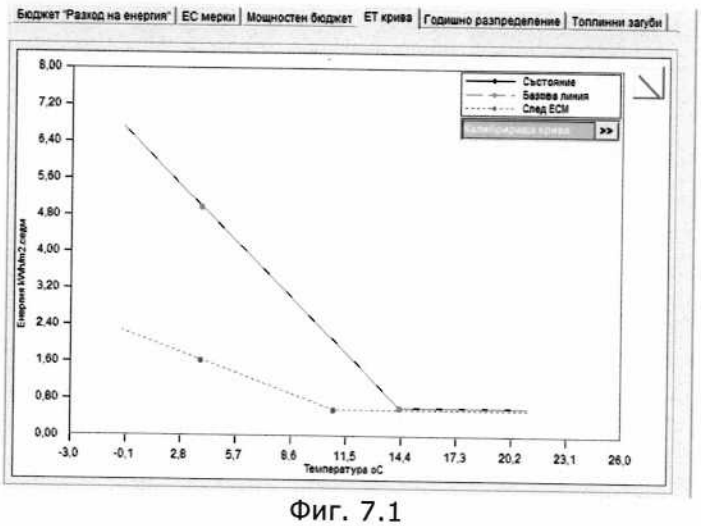
Параметър	Еталон		Базова линия 2015		ЕСМ 2015	
	kWh/m² г	kWh/г	kWh/m² г	kWh/г	kWh/m² г	kWh/г
1. Отопление	27,2	36 122	119,8	159 032	28,9	38 397
2. Вентилация	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	12,5	16 600	12,5	16 590	12,5	16 590
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,4	3 187	2,6	3 492	0,6	741
6. Разни	17,0	22 576	17,0	22 539	17,0	22 539
Общо	**59,1**	**78 485**	**151,9**	**201 653**	**59,0**	**78 267**

Топлинни загуби по базова линия

Таблица 7.2

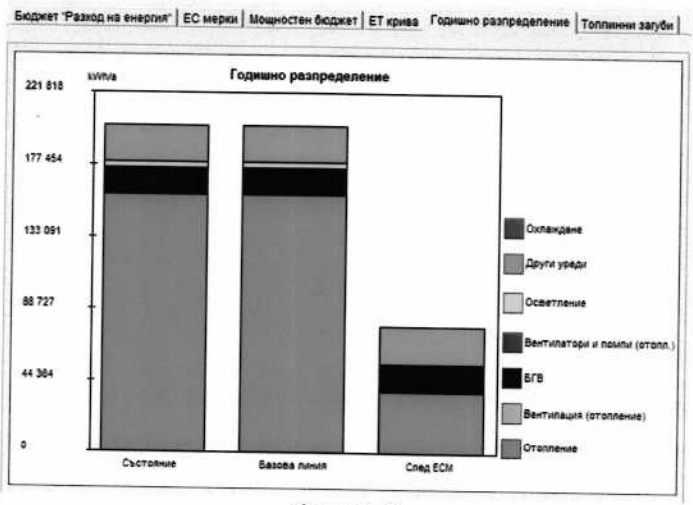
Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	708	1,28	124	0,22
Врати и прозорци	449	0,81	222	0,40
Покрив	342	0,62	81	0,15
Под	319	0,58	115	0,21
Инфилтрация	325	0,59	295	0,54
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**2 143**	**3,88**	**838**	**1,52**

Връзката между разхода на енергия и външната температура е представена на графиката "ЕТ крива", фиг. 3.1 – за двата вида състояние на сградата: „базова линия" и ЕСМ



Фиг. 7.1

Годишното разпределение на енергията по пера е представено на фиг. 3.2 - за двата вида състояние на сградата:"базова линия" и ЕСМ



Фиг.7.2

7.3. Енергийни характеристики по първична енергия

Съгласно Наредба 7/2004 : **Чл. 4.** ал (2) (Изм., ДВ, бр. 27 от 2015 г.) Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите по чл. 1, ал. 2 е **специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно**

или в kWh/m^3 годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата ($A_{конд.}$)

Стойността на енергийните характеристики като първична енергия се определят по следната формула (Наредба РД 16 – 1058/10.12.2009):

$$Q = \sum Q_i e_i, \quad \text{кWh},$$

където:

- Q_i – количество потребена енергия от i – енергоносител, кWh;
- ei– коефициент на загуби за добив и пренос на i – енергоносител – определя се от Таблица 1, т. 3.3. на приложение № 3 към чл. 5 „Методика за изчисляване на показателите за разход на енергия и на енергийните характеристики на сгради на Наредба 7/2004

Таблица 7.4.

Параметър	Първична енергия еталон		Първична енергия Базова линия 2015		Първична енергия ЕСМ 2015	
	kWh/m^{2}г	kWh/г	kWh/m^{2}г	kWh/г	kWh/m^{2}г	kWh/г
1. Отопление	81,6	108 365	359,4	477 096	86,7	115 191
2. Вентилация	0,0	0	0,0	0		0
3. БГВ	37,5	49 800	37,5	49 770	37,5	49 770
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	7,2	9 562	7,8	10 476	1,8	2 223
6. Разни	51,0	67 728	51,0	67 617	51,0	67 617
Общо	**177,3**	**235 454**	**455,7**	**604 959**	**177,0**	**234 801**

7.4.Потенциалът за повишаване на енергийната ефективност е в следните ЕСМ:

- Направа на вътрешна топлинна изолация по фасадните стени
- Полагане на вътрешна топлинна изолация по покриви
- По пода на сградата /коти -0,85 и ±0,00/ ще се изпълни топлинна изолация
- Подмяна на фасадната дограма
- Монтаж на енергоспестяващи осветителни тела

7.5. Ефект от енергоспестяващите мерки

В резултат на така предвидените за прилагане мерки ще се получи намаляване на действително необходимите разходи за поддържане на нормативните стойности
на микроклимата в помещенията.

Прозорецът *„ЕС мерки"* показва ефектът от симулираните енергоспестяващи мерки спрямо годишния специфичен нормализиран разход.

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	41,67	55 340	55 340
1. Отопление: U - прозорци	22,98	30 512	30 512
1. Отопление: U - покрив	18,99	25 224	25 224
1. Отопление: U - под	2,74	3 637	3 637
1. Отопление: Инфилтрация	4,46	5 923	5 923
5. Осветление: Едновр.мощност	2,07	2 751	2 751
Общо - отопление	92,91	123 387	123 387

Фиг. 7.5.1. **- Годишен ефект на симулирани мерки**

Ефект от енергоспестяващите мерки:

- Топлоизолирането на фасадните стени, граничещи с външен въздух води до годишни енергийни спестявания в размер на 55340kWh – 41,67 kWh/m^2.
- Полагане на вътрешна топлинна изолация по покриви води до годишни енергийни спестявания в размер на 25224 kWh – 18,99 kWh/m^2
- Полагане на топлинна изолация по на сградата /коти -0,85 и ±0,00/ води до годишни енергийни спестявания в размер на 3637 kWh – 2,74 kWh/m^2
- Подмяна на фасадната дограма води до годишни енергйни спестявания в размер на 36435kWh – 27,44 kWh/m^2
- Подмяна на лампите с нови, енергоспестяващи осветителни тела в размер на 2751 kWh – 2,07 kWh/m^2

7.6. Описание на мерките за енергоспестяване

Мярка за енергоспестяване В1: Топлинна изолация по фасадни стени.

Съществуващо положение:

Изчислените коефициенти на топлопреминаване са по-високи от нормативните, което се дължи на голямото топлопреминаване.

Стените на отопляемия обем на сградата са окрупнени в следните типове:

- **тип 1,** фасадна тухлена стена с деб. на зидарията 42см и двустранно положени мазилки
- **тип 2,** фасадна тухлена стена на пристройки, с деб.на зидарията 25см и двустранно положени мазилки

Описание на мярката

За привеждане на обследваната сграда в съответствие с изискванията за икономия на енергия и топлосъхранение е необходимо по фасадните стени да се изпълни топлинна изолация.

С цел запазване на визията на сградата- съхраняване на архитектурните акценти по фасадите, както и привеждането на годишния разход на енергия за отопление в съответствие с еталонния, предлагаме да се изпълни вътрешна топлинна изолация, а именно: по вътрешната повърхност на ограждащите, фасадни стени да се изпълни топлинна изолация от минерална вата затворена в предстенна обшивка от гипсокартон на щендерна конструкция или да се монтира топлинна изолация от EPS. Топлината изолация /мин.вата или EPS/ предвиждаме да е с дебелина на топлоизолационния продукт 10см и с коефициент на топлопроводност λ≤0,033W/mK. В случай, че се изпълни топлинна изолация от мин.вата се изпълнява щендерна конструкция и предстенна обшивка от гипсокартон затваряща ватата, а в случай че се изпълни топлинна изолация от EPS -върху надлежно дюбелирания топлоизолационен слой се изпълняват 2ръце тераколови шпакловки с интегрирана стъклофибърна мрежа.

Страниците на фасадните отвори се обръщат с топлинна изолация с дебелина на топлоизолационния слой 2-3см и с коефициент на топлопроводност на топлоизолационния материал λ≤0,033W/mK като върху топлинната изолация се изпълняват същите завършващи слоеве като при основната топлинна изолация- гипсокартон или шпакловка с интегрирана мрежа. По ъглите се монтират ръбохранители- където е необходимо. Финишният слой е съгласно предназначението на помещенията.

Забележки:

Настоящата КСС е ориентировъчна и в нея не са включени други СМР освен описаните в подробната ориентиравъчна КСС видове и количества работи. Съпътстващи работи, които не са енергоспестяващи, но са необходими за изпълнение са описани допълнително като съпътстващи работи.

За изпълнение на описаните мерки следва да бъде изработен технически инвестиционен проект с подробна количествено-стойностна сметка.

№	Наименование на вида строително-монтажни работи:	Единица мярка	Количество	Единична цена /лева/	Стойност /лева/
1.	Направа на вътрешна топлинна изолация по стени типове №№1 и 2- с дебелина на топлоизолацията 10см и λ≤0,033W/mK от мин.вата в предстенна обшивка от ГК или от EPS , 2ръце тераколови шпакловки със стъклофибърна мрежа, вкл.ръбохранители където е необходимо	$м^2$	750	50,00	37 500,00
2.	Обръщане на фас. отвори /страници с топлинна изолация с деб.2-3см, гипсокартон или с тераколови шпакловки и стъклофибърна мрежа.	м	393	13,80	5 423,40
2.	Доставка и монтаж на вътрешни подпрозоречни поли	м	72	18,00	1 296,00
				Всичко:	**44 219,40**
				20% ДДС:	**8 843,88**
				Общо:	**53 063,28**

Ориентировъчна стойност : 53 063,28лв

Дълготрайност на елементите: 25 години

Мярка за енергоспестяване В2: Топлоизолиране на покрив

Съществуващо положение:

Изчислените коефициенти на топлопреминаване са по-високи от нормативните, което се дължи на голямото топлопреминаване.

Покривите са следните типове:

- тип №1 и тип №2- представляват основния покрив на сградата- зони „топъл" тип и зона с подпокривна въздушна междина. Покривът на сградата е в недопустимо състояние, необходимо е възстановяването му в изгорялата му част и основен ремонт на останалата част.
- покрив тип №3- „топъл"тип, паянтов покрив, над едноетажна пристройка

Описание на мярката:

За подобряване на топлинния комфорт на сградата , предлагаме следното:

По покрив **типове №1 и №2** да се изпълни вътрешна топлинна изолация от минерална вата с деб. на слоя 12см и с коефициент на топлопроводност на изолационния материал λ≤0,036W/mK. Предвидената минерална вата се монтира между ребрата на покривната конструкция, под дъсчената обшивка като след това ватата се затваря с пожароустойчив гипсокартон.

Стените, затварящи подпокривното пространство на покрив тип №1 /между двата ската и тавана/ се топлоизолират от вътрешната им страна с минерална вата, с деб. на слоя 12см, с коефициент на топлопроводност на изолационния материал λ≤0,036W/mK и се затварят с обшивка от гипсокартон на конструкция.

По покрив **тип №3** - не предвиждаме да се изпълняват ЕСМ поради факта, че едноетажната пристройка е сериозно разрушена и не подлежи на възстановяване.

Забележки:

Настоящата КСС е ориентировъчна и в нея не са предвидени и включени РСМР освен описаните и остойностени такива.

За изпълнение на описаните мерки следва да бъде изработен технически инвестиционен проект с подробна количествено -стойностна сметка.

№	Наименование на вида строително-монтажни работи:	Единица мярка	Количество	Единична цена /лева/	Стойност в /лева/
1.	***Покрив тип №1 и 2:*** Демонтаж на летвена обшивка с мазилка, полагане на топлинна изолация от минерална вата с дебелина 12см и с коефициент на топлопроводност на материала 0,036w/mK или по-добър, затворена с пожароустойчив гипсокартон	$м^2$	430	45,60	19 608,00
2.	Шпакловка, грунд и латексова боя по гипсокартона - в участъците към вътрешността на помещенията- при покрив тип №2	$м^2$	162	15,00	2 430,00
				Всичко:	**22 038,00**
				20% ДДС:	**4 407,60**
				Общо:	**26 445,60**

Ориентировъчна стойност: 26 445,60лв.
Дълготрайност на елементите: 20 години

Мярка за енергоспестяване В3: Топлоизолиране на пода

Съществуващо положение:

Подът на сградата е окрупнени в един тип под- под №1, който е в не добро състояние, засипан с боклуци от всякакъв характер и строителни материали /от разрушенията на стени и подови конструкции/ и т.н.

Описание на мярката:

Предлагаме по пода на сградата /коти -0,85 и ±0,00/ да се изпълни топлинна изолация от XPS с деб.4см и с коефициент на топлопроводност на изолационния материал λ≤0,033W/mK. Преди това подовата повърхност се почиства, обезпрашава и се монтира пароизолационно фолио. Върху топлинната изолация се монтира PVC фолио с достатъчна дебелина, върху него- защитна армирана циментова замазка с дебелина от около 4-5см. Настилката е съгласно предназначението на помещенията.

Забележка:

Настоящата КСС е ориентировъчна и в нея са предвидени и включени само описаните в нея РСМР. За изпълнение на описаните мерки следва да бъде изработен технически инвестиционен проект с подробна количествено - стойностна сметка.

№	Наименование на вида строително-монтажни работи:	Единица мярка	Количество	Единична цена /лева/	Стойност /лева, с вкл ДДС/
1	Полагане на топлинна изолация от XPS с дебелина 4см и с коефициент на топлопроводност на изолационния материал λ≤0,033W/mK по пода и армирана циментова замазка	м2	280	32,00	8 960,00
				Всичко:	**8 960,00**
				20% ДДС:	**1 792,00**
				Общо:	**10 752,00**

- **Ориентировъчна стойност: 10 752,00лв**
- **Хармонизиран срок на действие:** 20 години

Мярка за енергоспестяване В4: Подмяна на фасадната дограма

Съществуващо положение: Дървена дограма- прозорци и врати, които са в недопустимо състояние, а на места по фасадните отвори липсват крила и/или изцяло фасадната дограма. Металната врата е без топлоизолация- с висока инфилтрация.

В настоящото си състояние фасадната дограма на сградата не изпълнява предназначението си.

Описание на мярката: Цялостна подмяна на фасадната дограма.

Дървените прозорци предвиждаме да се подменят с PVC прозорци с коефициент на топлопреминаване на цялата сглобка U ≤ 1,40 W/m²K.

Вратите на сградата предвиждаме да се подменят с Ал или метални /топлоизолирани/ с коефициент на топлопреминаване на цялата сглобка U ≤ 1,70 W/m²K.

Общо предвидената за подмяна фасадна дограма възлиза на 128 м2.

Около новомонтираната дограма се изпълнява измазване на фугите между каса и стена и обръщане на страниците от вътре.

Мерките за дограмата задължително се вземат от място.

Ориентировъчна стойност: 24 000лв.
Дълготрайност на елементите: 25 години

Мярка за енергоспестяване С2: Доставка и монтаж на енергоспестяващи осветителни тела.

№	Вид консуматор	Ред	Колич	Кед	Кнат	Ринст	Режим	ОБЩО
	Влияещи на баланса	kW	бр.	-	-	kW	h/седм	kW
1	Полилей с LED 2x11W	0,022	94	0,3	1	2,068	14	8,6856
2	Полилей с LED1x11W	0,011	39	0,3	1	0,429	14	1,8018
3	Плафон с LED 1x11W	0,011	57	0,3	1	0,627	7	1,3167
4	Аплик с LED 1x9W	0,009	126	0,1	1	1,134	42	4,7628
5	Евакуационно осв. Тяло с LED 3W	0,003	3	0,1	0,7	0,009	7	0,00441
	ОБЩО		**319**			**4,267**	**3,88**	**16,57**

Обща цена на мярката: 6 000 лв с включен ДДС.
Дълготрайност на елементите: 13 год.

7.7. Възможност за оползотворяване на енергия от ВЕИ и намаляване на енергопотреблението

Слънчеви колектори

Не е предвидено мярка ВЕИ /слънчеви колектори/ за подготовка на БГВ, тъй като няма ясна концепция за бъдещите архитектурните преустройства в сградата. Липсата на изградена централна инсталация за БГВ обезсмисля тази мярка.

8. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ

Технико - икономическият анализ се извършва на база определените ЕСМ при обследването на сградата.

Технико- икономическата оценка на ЕСМ и възможните варианти за тяхното прилагане се извършва с помощта на софтуерен продукт ENSI "Финансови изчисления". Софтуерът е разработен за бързо изчисляване на икономическите параметри на проектите за енергийна ефективност.

Състои се от два отделни модула "Изчисление на рентабилността" и "Изчисление на паричния поток". В случая е приложен модул "Изчисление на рентабилността".

Въвежда се база данни:

- номинален лихвен процент- 4%;
- процент инфлация- 0,4%;

Въвеждане на параметрите на предвидените мерки и се отчитат следните показатели:

- необходими инвестиции (I_0) - лева;
- нетни годишни икономии (B) – лева/год.
- срок на откупуване (PB) - години;
- срок на изплащане (PO) - години;
- вътрешна норма на възвращаемост (IRR) - %;
- нетна сегашна стойност (NPV) - лева

Проектът е печеливш, ако NPV > 0 (инвестицията е рентабилна).

Мерки

Проект: Блок №79 - Илинден

Всички мерки | Рентабилни мерки | Мерки за реконструкция | Мерки по вътрешния микроклимат | PIR | Нерентабилна мярка

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Подмяна дограма	24.000	10.930	2,2	2,3	46%	154.479	6,44	178.303	25,0
Топлоизолиране фасади	53.063	16.600	3,2	3,5	31%	218.003	4,11	270.799	25,0
Топлоизолиране покрив	26.446	7.570	3,5	3,8	28%	80.312	3,04	106.620	20,0
Топлоизолиране под	10.752	1.090	9,9	12,4	8%	4.620	0,43	15.352	20,0
Подмяна осветителни тела	6.000	830	7,2	8,5	10%	2.505	0,42	8.495	13,0

ОБЩО
Инвестиция: 120.261 BGL
Икономии: 37.020 BGL
Срок на откупуване: 3,3 години
Срок на изплащане: 3,5 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,6 %

1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане

Печат | Затвори

№	Енергоспестяващи мерки	Икономия на енергия kWh/a	Инвестиции лева	Печалба лева	Срок на откупуване год.
1	Топлинно изолиране фасади	55 340	53 063	16 600	3,2
2	Топлинно изолиране покрив	25 224	26 446	7 570	3,5
3	Топлинно изолиране под	3 637	10 752	1 090	9,9
4	Подмяна дограма	36 435	24 000	10 930	2,2
5	Доставка и монтаж енергоспест. осветит. тела	2 751	6 000	830	7,2
	Общо:	**123 387**	**120 261**	**37 020**	**3,3**

9. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕКВИВАЛЕНТ НА СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ ВЪГЛЕРОДЕН ДВУОКИС

Енергийните характеристики за годишен разход на енергия имат екологичен еквивалент на причинени емисии въглероден двуокис, който се определя:

$E_c P = (\Sigma Q_i . f_i).10^{-6} . e_i$, (тонове CO_2)

- $E_c P$ - количество емисии CO_2 (тонове);
- Q_i – количеството на $i^{-тия}$ вид енергиен ресурс/енергия в годишния разход на енергия, (kWh);
- f_i – коефициент на екологичен еквивалент на $i^{-тия}$ вид енергиен ресурс/енергия в годишния разход на енергия, (g/kWh)-
- e_i – коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси и енергия.

След въвеждане на мерките за енергийна ефективност ще бъдат спестени следните количества въглероден двуокис за година:

№	Енергоспестяващи мерки	Икономия на енергия	Еколог. еквивалент	Спестени емисии
		kWh/a	g.CO2/kWh	t.CO2/a
1	Топлоизолиране стени	55340	819	45,32346
2	Топлоизолиране покрив	25 224	819	20,658456
3	Топлоизолиране под	3 637	819	2,978703
4	Рехабилитация дограма	36 435	819	29,840265
5	Доставка и монтаж осветителни тела	2 751	819	2,253069
		123 387		**101,053953**

10. УСТАНОВЯВАНЕ НА ПРИНАДЛЕЖНОСТТА НА СГРАДАТА КЪМ КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

След детайлното обследване и анализа на сградата са оценени следните енергийни характеристики, изчислени по методите определени в Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016г и Наредба №7 от 15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради(изм. и доп. Д.В. бр. 85, 88 и 92 от 2009г ; изм.бр. 2 от 2010г; изм. и доп бр.80 от 2013г; доп. бр 93 от 2013г; изм. и доп. бр.27 от 2015г; попр. бр.31 от 2015г; доп. бр.35 от 2015г).

- първична енергия при актуалното състояние на сградата EP
  EP базова линия = 455,7 kWh/m²

- първична енергия след ЕСМ на сградата
  EPесм = 177,00 kWh/m²

Стойностите на енергийните характеристики като първична енергия са определени по следната формула (Наредба РД 16 – 1058/10.12.2009):

$$Q = \sum Q_i e_i , \quad \text{кWh},$$

където:

- Q_i – количество потребена енергия от i – енергоносител, kWh;
- ei– коефициент на загуби за добив и пренос на i – енергоносител – определя се от Таблица 1, т. 3.3. на приложение № 3 към чл. 5 „Методика за изчисляване на показателите за разход на енергия и на енергийните характеристики на сгради на Наредба 7/2004

В сегашното си състояние (без да са реализирани предписаните мерки в т.7.4.) сградата принадлежи към **клас на енегопотребление „G"**

където – от табл. 3.3. и Приложение 10 към чл. 6 ал. 3 т. 1 на Наредба 7/2004 – фиг. 10.1

EP базова линия =455,70kWh/m²

EP min >435,00kWh/m²

След реализиране на предписаните ЕСМ т.7.6 сградата ще принадлежи към **клас на енергопотребление „В"**

където – табл. 3.3. и Приложение 10 към чл. 6 ал. 3 т. 1 на Наредба 7/2004 – фиг. 10.1

EPmin kWh/m² =96,00 kWh/m²

EPесм kWh/m² = 177,00kWh/m²

EPmax kWh/m² =190,00 kWh/m²

Клас	EPmin, kWh/m²	EPmax, kWh/m²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	A+
A	48	95	A
B	96	190	B
C	191	240	C
D	241	290	D
E	291	363	E
F	364	435	F
G	>	435	G

Фиг.10.1 Графиката на Приложение 10 към чл. 6 ал. 3 т. 1

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Извършеното енергийно обследване на сградата показва, че при реално отчетеното състояние на външните ограждащи елементи и на системата за топлоснабдяване неоходимите санитарно-хигиенните норми за топлинен комфорт ще се постигат при голям разход на енергия. Причина за това са топлинни загуби през ограждащите конструкции и елементи на сградата и неефективни осветителни тела.

При предписване на енергоспестяващи мерки се вижда, че след тяхното изпълнение сградата ще удовлетворява изцяло нормите за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради в съответствие с Наредба № 7 от 2004 г.

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за енергия с 61,19%, равняващ се на 123 387 kWh/год. с екологичен еквивалент спестени емисии 101,05 т/год. CO_2.

Необходимите инвестиции за въвеждане на мерките за енергийни спестявания са в размер на 120 261 лв. Срокът на откупуване е 3,2 години.

Направеното детайлно обследване на сградата за енергийна ефективност показва, че тя отговаря на клас „G" на енергопотребление. След изпълнение на енергоспестяващите мерки, сградата ще влезе в клас „B" от скала на енергопотребление, съгласно Наредба № 7 от 15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, обнародвана в ДВ, бр.5 от 14.01.2005 г., изм. и доп., бр. 85 от 2009 г., изм. и доп. ДВ, бр.27 от 2015г , поправена ДВ бр.31 от 28.04.2015г, в сила от 15.07.2015г

ПРИЛОЖЕНИЕ 1:

Топлотехническите характеристики на ограждащите елементи

Блок79, р-нИлинден

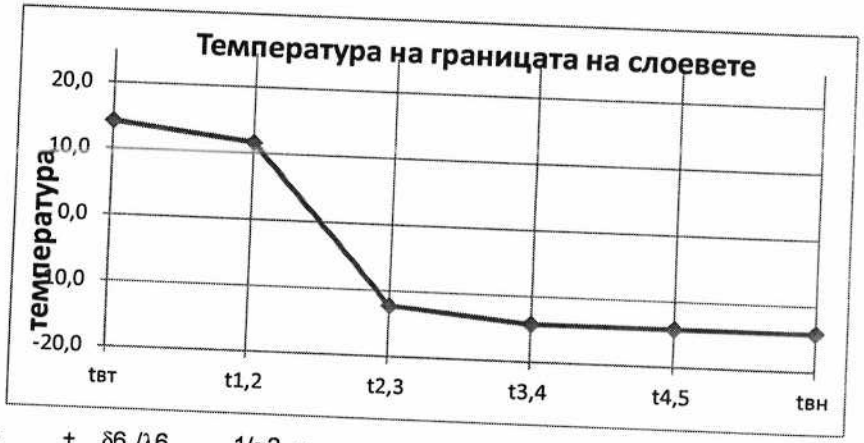
Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на : **Външна стена тип 1 тухлен зид 42см** **в град София**

Приложение № 1.1

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Обществени	Външна стена	София

Температура на вътр.въздух tв=	20	°C	Температура на външ.въздух tвн=	-16 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвт=	7,7		Нормативна темпер. разлика Dt=	5,0 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвн=	25,0			

Слоеве		δ(мм)	λ	S	t(°C)	
1 варопяс.разтвор		40	0,700	8,90	tвт	14,2
2 тухла-1700kg/m3		420	0,790	8,61	t1,2	11,6
3 цем.пяс.разтвор		40	0,930	10,06	t2,3	-12,3
4	0	0	0,000	0,00	t3,4	-14,2
5	0	3	0,00	0,00	t4,5	-14,2
6	0	0	0,000	0,00	tвн	-14,2
Всичко		503 мм				



Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2
Ro.усл=	7,7	0,040	0,700	0,420	0,790	0,040	0,9	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	25

Ro.усл= 0,130 + 0,057 + 0,532 + 0,0 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,040 = 0,80 **m².°C/W**

Ro.усл= **0,80** m².°C/W U= **1,247** W/m².°C

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 5,519

$R_o^н$= 2,86 m².°C/W (Ro>Ro.н)

tвт= 14,16

tроса= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Външна стена не отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

тъй като $R_o^{усл}$= 0,80 < $R_o^{н}$= 2,86 m².°C/W

Топлотехнически изчисления

Блок79, р-нИлинден

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на : **Външна стена тип2 тухлен зид 25см** **в град София**

Приложение № 1.2.

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Обществени	Външна стена	София

Температура на вътр.въздух tв=	20	°C	Температура на външ.въздух tвн=	-16 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвт=	7,7		Нормативна темпер. разлика Dt=	5,0 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвн=	25,0			

	Слоеве	δ(мм)	λ	S		t(°C)
1	варопяс.разтвор	20	0,700	8,90	$t_{вт}$	11,6
2	тухла-1700kg/m3	250	0,790	8,61	$t_{1,2}$	9,8
3	цем.пяс.разтвор	40	0,930	10,06	$t_{2,3}$	-10,6
4	0	0	0,000	0,00	$t_{3,4}$	-13,4
5	0	0	0,00	0,00	$t_{4,5}$	-13,4
6	0	0	0,000	0,00	$t_{вн}$	-13,4
	Всичко	310 мм				

Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2
Ro.усл=	7,7	0,020	0,700	0,250	0,790	0,040	0,9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25
Ro.усл=	0,130	+	0,029	+	0,316	+	0,0	+	0,000	+	0,000	+	0,000	+ 0,040 = 0,56 $m^2.°C/W$

Ro.усл= **0,56** $m^2.°C/W$ U= **1,792** $W/m^2.°C$

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 3,412

$R_o^н$= 2,00 $m^2.°C/W$ (Ro>Ro.н)

$t_{вт}$= 11,62

$t_{роса}$= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Външна стена не отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

тъй като $R_o^{усл}$= 0,56 < $R_o^н$= 2,00 $m^2.°C/W$

Блок79, р-нИлинден

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на :

Покрив тип2

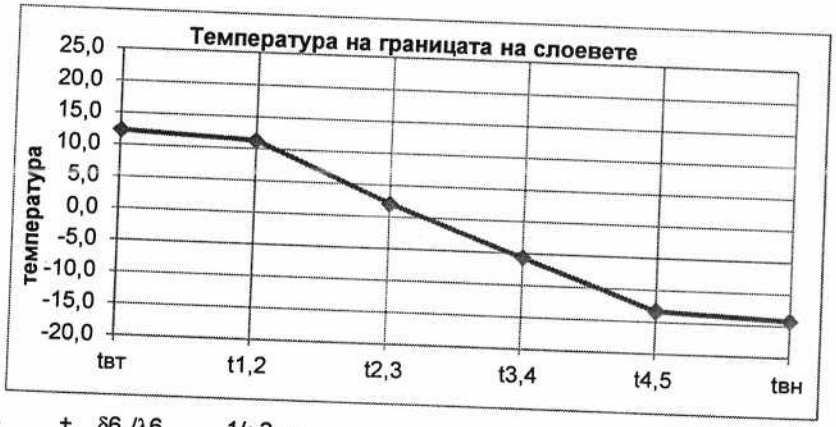
Приложение № 1.3.

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Обществени	Таван	София

Температура на вътр.въздух tв= 20 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвт= 5,9
Коефиц. на топлоотдаване αвн= 25

Температура на външ.въздух tвн= -16 °C
Нормативна темпер. разлика Dt= 5,0 °C

Слоеве	δ(мм)	λ	S	t(°C)	
1 варопяс.разтвор	15	0,700	8,90	tвт	12,2
2 дърво(бор)	30	0,150	4,19	t1,2	11,3
3 Въздух	70	0,170	0,00	t2,3	2,1
4 дърво(бор)	25	0,150	4,19	t3,4	-5,7
5 керемиди	18	0,99	0,00	t4,5	-13,3
6 0	0	0,000	0,00	tвн	-14,2
Всичко	158 мм				



Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2		
Ro.усл=	5,9	0,015	0,700	0,030	0,150	0,070	0,2	0,025	0,150	0,018	0,990	0,000	0,000	25		
Ro.усл=	0,169	+	0,021	+	0,200	+	0,2	+	0,167	+	0,018	+	0,000	+	0,040 =	0,79 **m².°C/W**

Ro.усл= **0,79** m².°C/W U= **1,273** W/m².°C

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 1,727

$R_o^н$= 3,33 m².°C/W (Ro>Ro.н)

tвт= 12,23

tроса= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Таван не отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

тъй като $R_o^{усл}$= 0,79 < **$R_o^н$=** 3,33 m².°C/W

Блок79, р-нИлинден

Приложение № 1.4.

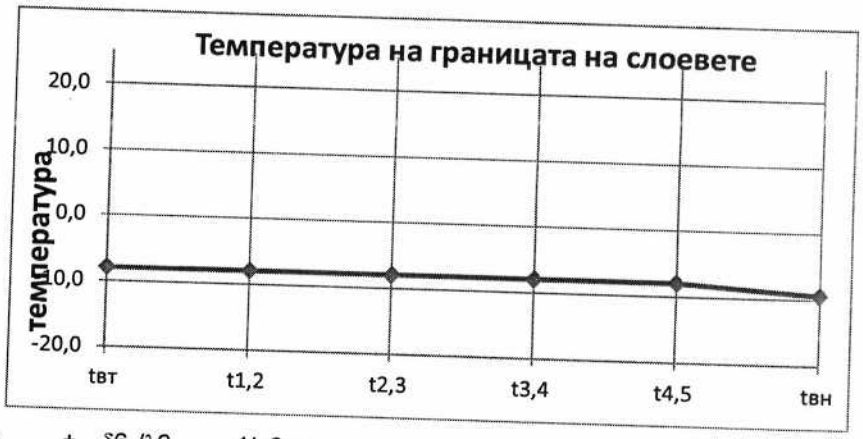
Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на : **Покрив тип 3 пристройка** **в град София**

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Жил.сгради,болници.	Таван	София

Температура на вътр.въздух tв= 20 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвт= 5,9
Коефиц. на топлоотдаване αвн= 25

Температура на външ.въздух tвн= -16 °C
Нормативна темпер. разлика Dt= 5,0 °C 0,000

Слоеве		δ(мм)	λ	S	t(°C)	
1 стомана		3	58,000	126,00	tвт	-8,0
2	0	6	0,000	0,00	t1,2	-8,0
3	0	0	0,000	0,00	t2,3	-8,0
4	0	0	0,036	0,00	t3,4	-8,0
5	0	0	0,00	0,00	t4,5	-8,0
6 варопяс.разтвор		6	0,700	8,90	tвн	-9,4
	Всичко	15 мм				



Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2
Ro.усл=	5,9	0,003	58,000	0,006	0,000	0,000	0,0	0,000	0,036	0,000	0,000	0,006	0,700	25

Ro.усл= 0,170 + 0,000 + 0,000 + 0,0 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,009 + 0,040 = 0,22 **m².°C/W**

Ro.усл= **0,22** m².°C/W U= **4,573** W/m².°C

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 0,083

$R_o^н$= 3,33 m².°C/W (Ro>Ro.н)

tвт= -8,00

tроса= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Таван

тъй като $R_o^{усл}$= 0,22 > $R_o^н$= 3,33 m².°C/W отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

Блок79, р-нИлинден

Приложение № 1.1.2

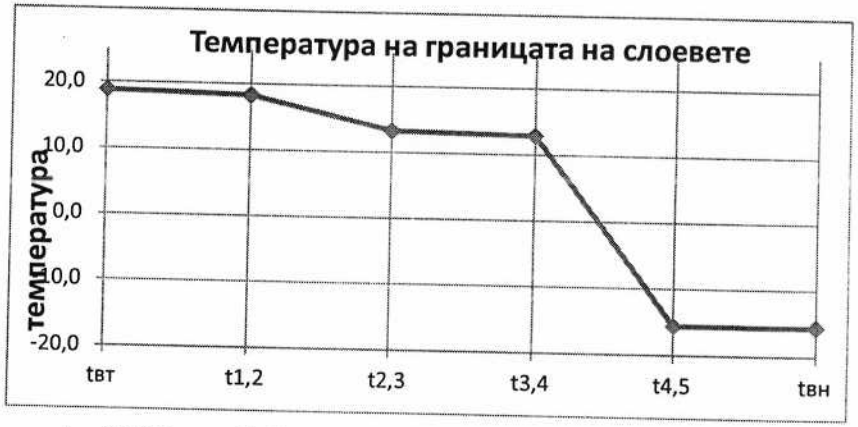
Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на : **Външна стена тип 1 тухлен зид 42см** **в град София**

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Обществени	Външна стена	София

Температура на вътр.въздух tв= 20 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвт= 7,7
Коефиц. на топлоотдаване αвн= 25,0

Температура на външ.въздух tвн= -16 °C
Нормативна темпер. разлика Dt= 5,0 °C

Слоеве	δ(мм)	λ	S	t(°C)	
1 варопяс.разтвор	40	0,700	8,90	tвт	18,8
2 тухла-1700kg/m3	420	0,790	8,61	t1,2	18,2
3 цем.пяс.разтвор	40	0,930	10,06	t2,3	13,3
4 стиродур/ мин вата	100	0,033	0,40	t3,4	12,8
5 цем.пяс.разтвор	3	0,93	10,06	t4,5	-15,6
6 0	0	0,000	0,00	tвн	-15,6
Всичко	603 мм				



Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2		
Ro.усл=	7,7	0,040	0,700	0,420	0,790	0,040	0,9	0,100	0,033	0,003	0,930	0,000	0,000	25		
Ro.усл=	0,130	+	0,057	+	0,532	+	0,0	+	3,030	+	0,003	+	0,000	+	0,040 =	3,84 **m².°C/W**

Ro.усл= **3,84** m².°C/W U= **0,261** W/m².°C

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 6,763

$R_o^н$= 2,86 m².°C/W (Ro>Ro.н)

tвт= 18,78

tроса= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Външна стена не отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

тъй като $R_o^{усл}$= 3,84 < $R_o^н$= 2,86 m².°C/W

Блок79, р-нИлинден

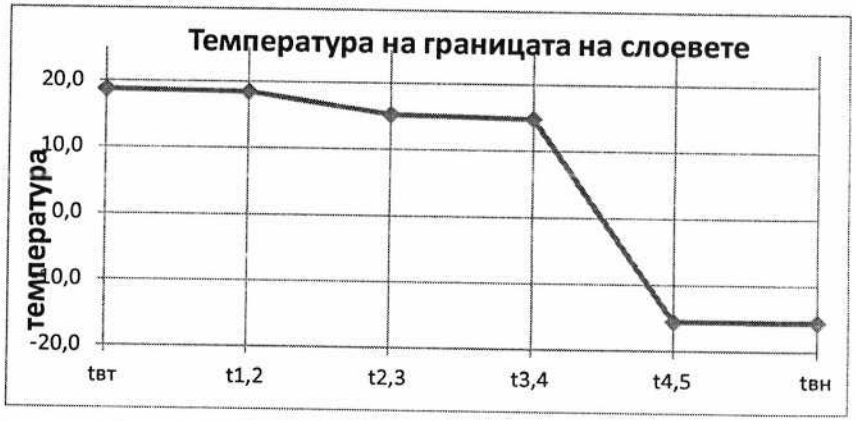
Приложение № 1.2.2.

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на : **Външна стена тип2 тухлен зид 25см** **в град София**

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Обществени	Външна стена	София

Температура на вътр.въздух tв=	20	°C	Температура на външ.въздух tвн=	-16	°C
Коефиц. на топлоотдаване αвт=	7,7		Нормативна темпер. разлика Dt=	5,0	°C
Коефиц. на топлоотдаване αвн=	25,0				

	Слоеве	δ(мм)	λ	S		t(°C)
1	варопяс.разтвор	20	0,700	8,90	$t_{вт}$	18,7
2	тухла-1700kg/m3	250	0,790	8,61	$t_{1,2}$	18,4
3	цем.пяс.разтвор	40	0,930	10,06	$t_{2,3}$	15,2
4	стиродур/ мин вата	100	0,033	0,40	$t_{3,4}$	14,8
5	цем.пяс.разтвор	3	0,93	10,06	$t_{4,5}$	-15,6
6	0	0	0,000	0,00	$t_{вн}$	-15,6
	Всичко	413 мм				



Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2
Ro.усл=	7,7	0,020	0,700	0,250	0,790	0,040	0,9	0,100	0,033	0,003	0,930	0,000	0,000	25

Ro.усл= 0,130 + 0,029 + 0,316 + 0,0 + 3,030 + 0,003 + 0,000 + 0,040 = 3,59 **m².°C/W**

Ro.усл= **3,59** m².°C/W U= **0,278** W/m².°C

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 4,656

$R_o^н$= 2,00 m².°C/W (Ro>Ro.н)

$t_{вт}$= 18,70

$t_{роса}$= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Външна стена не отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

тъй като $R_o^{усл}$= 3,59 < **$R_o^н$=** 2,00 m².°C/W

Блок79, р-нИлинден

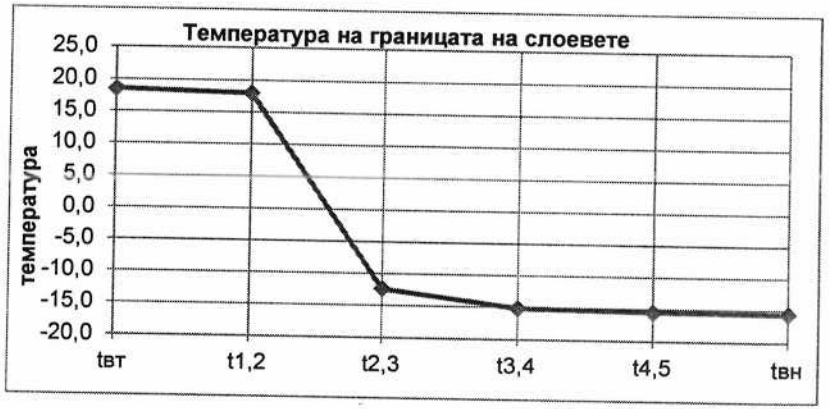
Приложение № 1.2.3.

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване на : **Покрив тип2**

Вид сграда	Вид ограждение -	Избран град
Обществени	Таван	София

Температура на вътр.въздух tв=	20	°C	Температура на външ.въздух tвн=	-16 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвт=	5,9		Нормативна темпер. разлика Dt=	5,0 °C
Коефиц. на топлоотдаване αвн=	25			

	Слоеве	δ(мм)	λ	S		t(°C)
1	гипсокартон	13	0,210	3,66	$t_{вт}$	18,5
2	минвата"Rokwool"	120	0,036	0,00	$t_{1,2}$	17,9
3	дърво(бук,дъб)	70	0,230	5,82	$t_{2,3}$	-12,4
4	мушама хидроиз.	6	0,170	3,31	$t_{3,4}$	-15,2
5	керемиди	18	0,99	0,00	$t_{4,5}$	-15,5
6	0	0	0,000	0,00	$t_{вн}$	-15,6
	Всичко	227 мм				



Ro= 1/α1 + δ1 /λ1 + δ2 /λ2 + δ3 /λ3 + δ4 /λ4 + δ5 /λ5 + δ6 /λ6 1/α2 =

	α1	δ1	λ1	δ2	λ2	δ3	λ3	δ4	λ4	δ5	λ5	δ6	λ6	α2
Ro.усл=	5,9	0,013	0,210	0,120	0,036	0,070	0,2	0,006	0,170	0,018	0,990	0,000	0,000	25
Ro.усл=	0,169	+	0,060	+	3,333	+	0,3	+	0,035	+	0,018	+	0,000	+ 0,040 = 3,96 **m².°C/W**

Ro.усл= **3,96** m².°C/W U= **0,253** W/m².°C

Топлинна инерция-D= R1.S1+R2.S2+R3.S3+R4.S4+R5+S5+R6.S6= 2,106

$R_o^н$= 3,33 m².°C/W (Ro>Ro.н)

$t_{вт}$= 18,46

$t_{роса}$= 10,7 °C

Следователно изследваната ограждаща конструкция - Таван не отговаря на изискванията на "Строителни норми и правила"

тъй като $R_o^{усл}$= 3,96 < **$R_o^н$=** 3,33 m².°C/W

Стъпки	Изчисляване на проектният коефициент на топлопреминаване през покрив с въздушна междина над 30 см. Покрив 79 Илинден			
I.	A_1=	135,00	m^2	площ на таванската плоча на последния отопляем етаж
	A2=	162,00	m^2	площ на покривната плоча
	A'=	146,00	m^2	площ на покривната плоча по вътрешни размери
	V=	92,00	m^3	обем на въздуха в подпокривното пространство
	V'=	92,00	m^3	обем на подпокривното пространство по вътрешни размери
	A_w=	8,26	m^2	площ на вертикалните ограждащи елементи
	P=	64	m	периметър на подпокривното пространство
	$\delta_{вс}$=	0,76	m	височина на въздушния слой

Таванска плоча на плосък покрив с въздушен слой

№	Структура	δ	λ	$R_i=\delta_i/\lambda_i$
		m	W/mK	m²K/W
1	дъски	0,03	0,23	0,13
2	въздух	0,00	0,035	0,00
3	циментова замазка	0	0,93	0,00
4	стоманобетон	0,00	1,63	0,00
5	гипсова шпакловка	0	0,21	0,00
			R=∑R =	0,13
		U_1=	1,97	W/m²K

Покривна плоча

№	Структура	δ	λ	$R_i=\delta_i/\lambda_i$
		m	W/mK	m²K/W
1	керемиди	0,02	0,99	0,02
2	дъски	0,025	0,23	0,11
3	въздух	0,07		0,13
4	летви	0,03	0,23	0,13
5	мазилка	0,015	0,70	0,02
4		0	1,63	0,00
			R=∑R =	0,41
	Въздушен слой $\lambda_{екв.}$ =	1,38	W/mK	
		U_2=	1,38	W/m²K

II. U_1= 3,03 W/m^2K

III. U_2= 1,62 W/m^2K

IV. U_w= 1,38 W/m^2K

V. θ_U= 12,61 °

θe= 0,2 °

θi= 21 °

VI. θ_{SE1}= 15,15 °

VII. θ_{Si2}= 9,20 °

VIII. β= 0,00350 K^{-1}

$$\beta = \frac{1}{\theta_u + 273,15}$$

IX. ν= 0,0000137 m^2/s

$$\nu = \frac{1,00661^{\theta_u}}{79\,130}$$

X. λ= 0,0259 W/mK

$$\lambda = 0,02473 + \frac{\theta_u}{11\,200}$$

XI. Pr= 0,660

$$Pr = 0,664 - \frac{\theta_u}{3\,150} + \frac{\theta_u^{\,3}}{6.10^6}$$

XII. Gr= 4,75E+08

Gr.Pr= 3,14E+08

XIII. ε_k= 53,24

XIV. $\lambda_{екв}$ = 1,38 W/mK $\lambda_{екв} = \lambda.\varepsilon_k$

R_{SE1}= R_{Si2}= 0,28

$$R_{se1} = \frac{\delta_{вс}}{2.\lambda_{екв}}$$

$$R_{si2} = \frac{\delta_{вс}}{2.\lambda_{екв}}$$

XV. U_1'= 1,97 W/m^2K

XVI. U_2'= 1,38 W/m^2K

XVII. Ur= **0,93**

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1''} + \frac{A_1}{A_2U_2'' + A_wU_w + 0,33nV}}, \; W/m^2K$$

Стъпки	Изчисляване на проектният коефициент на топлопреминаване през покрив с въздушна междина над 30 см. Покрив 79 Илинден			
I.	A_1=	135,00	m^2	площ на таванската плоча на последния отопляем етаж
	A2=	162,00	m^2	площ на покривната плоча
	A'=	146,00	m^2	площ на покривната плоча по вътрешни размери
	V=	92,00	m^3	обем на въздуха в подпокривното пространство
	V'=	92,00	m^3	обем на подпокривното пространство по вътрешни размери
	A_w=	8,26	m^2	площ на вертикалните ограждащи елементи
	P=	64	m	периметър на подпокривното пространство
	$\delta_{вс}$=	0,76	m	височина на въздушния слой

Таванска плоча на плосък покрив с въздушен слой				
№	***Структура***	**δ**	**λ**	**$R_i=\delta_i/\lambda_i$**
		m	W/mK	m²K/W
1	дъски	0,03	0,23	0,13
2	въздух	0,00	0,035	0,00
3	циментова замазка	0	0,93	0,00
4	стоманобетон	0,00	1,63	0,00
5	гипсова шпакловка	0	0,21	0,00
			R=∑R =	0,13
		U_1=	1,61	W/m²K

Покривна плоча				
№	***Структура***	**δ**	**λ**	**$R_i=\delta_i/\lambda_i$**
		m	W/mK	m²K/W
1	керемиди	0,02	0,99	0,02
2	дъски	0,025	0,23	0,11
3	мин вата	0,12	0,036	3,33
4	гипсокартон	0,0125	0,23	0,05
5		0	0,10	0,00
4		0	1,63	0,00
			R=∑R =	3,51
		Въздушен слой $\lambda_{екв.}$ =	0,97	W/mK
		U_2=	0,25	W/m²K

II.	U_1=	3,03	W/m^2K
III.	U_2=	0,27	W/m^2K
IV.	U_w=	0,35	W/m^2K
V.	θ_U=	18,76	°
	θe=	0,2	°
	θi=	21	°
VI.	θ_{SE1}=	19,43	°
VII.	θ_{Si2}=	17,91	°

VIII. β= 0,00343 K^{-1}

$$\beta = \frac{1}{\theta_u + 273,15}$$

IX. ν= 0,0000143 m^2/s

$$\nu = \frac{1,00661^{\theta_u}}{79\,130}$$

X. λ= 0,0264 W/mK

$$\lambda = 0,02473 + \frac{\theta_u}{11\,200}$$

XI. Pr= 0,659

$$Pr = 0,664 - \frac{\theta_u}{3\,150} + \frac{\theta_u^{\,3}}{6.10^{6}}$$

XII. Gr= 1,10E+08

Gr.Pr= 7,26E+07

XIII. ε_k= 36,92

XIV. λ_{EKB} = 0,97 W/mK $\lambda_{EKB} = \lambda.\varepsilon_k$

R_{SE1}= R_{Si2}= 0,39

$$R_{se1} = \frac{\delta_{BC}}{2.\lambda_{EKB}}$$

$$R_{si2} = \frac{\delta_{BC}}{2.\lambda_{EKB}}$$

XV. U_1'= 1,61 W/m^2K

XVI. U_2'= 0,25 W/m^2K

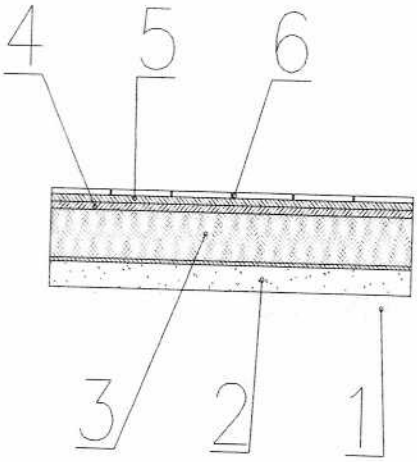
XVII. Ur= **0,29**

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1''} + \frac{A_1}{A_2 U_2'' + A_w U_w + 0,33nV}}, \; W/m^2K$$

П1 Под върху земя на отопляем надземен етаж (без изолация по периферията)

Блок 79 Илинден Общата дебелина на стената е **10,0** [cm] без трамбованият слой и насипна сгурия
Трамбован почвен слой; насипна сгурия; фундалин ; стоманобетонова плоча; изравнителна замазка; топло-изолация - фибран; армирана замазка; залепваща замазка; теракот.

Детайл № П-1



1. Почвен слой (пясъчлив) с топл.капацитет 2.10^6
   дълбоч. на проникв.на топл. б = 30 [cm]
   плътност ρ = 1800 [kg/m³]
   коеф.на топлопроводност λ = 2 [W/m.K]
2. Насипна сгурия (чакъл)
   дебелина б = 0 [cm]
   плътност ρ = 1000 [kg/m³]
   коеф.на топлопроводност λ = 0,29 [W/m.K]
3. Стоманобетонова плоча
   дебелина б = 10 [cm]
   плътност ρ = 2500 [kg/m³]
   коеф.на топлопроводност λ = 1,63 [W/m.K]
4. Изравнителна замазка
   дебелина б = 0 [cm]
   плътност ρ = 1050 [kg/m³]
   коеф.на топлопроводност λ = 0,87 [W/m.K]
5. Лепило за теракот
   дебелина б = 0 [cm]
   плътност ρ = 1800 [kg/m³]
   коеф.на топлопроводност λ = 0,93 [W/m.K]
6. Теракот
   дебелина б = 0 [cm]
   плътност ρ = 1800 [kg/m³]
   коеф.на топлопроводност λ = 1,05 [W/m.K]

Методиката е вярна за подови плочи разположени на коти до -50 cm от терена. За по-ниски коти е П3.

Определяне пространствената характеристика на пода B'

$$B' = \frac{A_G}{0,5 \cdot P} = \frac{336}{0,5 \cdot 87,10} = \mathbf{7,71}$$

където A_G = 335,8 кв.м - площ на земната основа
P = 87,1 м. - периметър

Забележка: Ако стойността на A и P с нулеви значи няма такъв елемент на сградата!

Преведената дебелина определя коя формула се ползва. Тя е:

$$d_t = w + \lambda (Rsi + Rf + Rse)$$

където w = 0,272 m. - дебелина на надземната стена (ползвана е дебелината на стена тип С1)
λ = 2 - коеф.на топл.проводност на земята (приема се 2 за пясъчлива почва)
Rsi = 0,17 - коеф.на топл.проводност от пода към вътрешен въздух
Rf = 0,2113 - коеф.на топл.проводност на пода
Rse = 0,04 - коеф.на топл.проводност от пода към външен въздух

Изчисляване на съпротивлението на топлопреминаване на подовата конструкция

$$Rf = \frac{0,300}{2,00} + \frac{0,000}{0,29} + \frac{0,100}{1,63} + \frac{0,000}{0,870} + \frac{0,000}{0,93} + \frac{0,000}{1,05} = 0,2113 \text{ [m}^2\text{.°K/W]}$$

$$R = Rsi + Rf + Rse = 0,17 + 0,2113 + 0,04 = 0,4213$$

Стойността на коефициента на топлопреминаване U = 1/R = 2,37 [W/m².°K]

$$d_t = 0,272 + 2 (0,17 + 0,2113 + 0,04) = \mathbf{1,1147} > \mathbf{7,710}$$

при - dt < **B'**

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi.B+d_t} \cdot \ln\left(\frac{\pi.B'}{d_t} + 1\right) = \mathbf{0,4931} \text{ [W/m}^2\text{.°K]}$$

при - dt > **B'**

$$U_o = \frac{\lambda}{0,457.B'+d_t} = \frac{2}{4,6384} = \mathbf{0,4312} \text{ [W/m}^2\text{.°K]}$$

Тъй като dt < B', не е вярно се използва втората формула за Uo

$$U_{П1} = U_0 = \mathbf{0,431} \text{ [W/m}^2\text{.°K]}$$

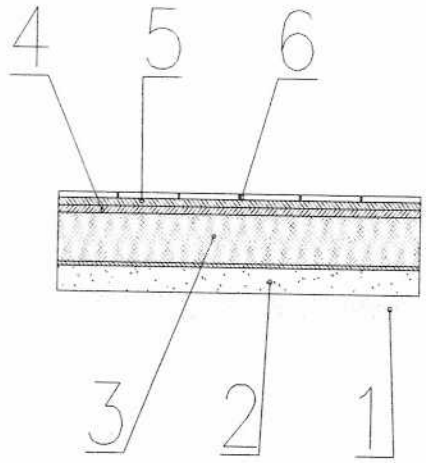
Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{П1e}$ = **0,400** [W/m².°K]

П1 Под върху земя на отопляем надземен етаж (без изолация по периферията)

Блок 79 Илинден Общата дебелина на стената е **17,0** [cm] без трамбованият слой и насипна сгурия

Трамбован почвен слой; насипна сгурия; фундалин ; стоманобетонова плоча; изравнителна замазка; топло-изолация - фибран; армирана замазка; залепваща замазка; теракот.

Детайл № П-1



1. Почвен слой (пясъчлив) с топл.капацитет 2.10^6

дълбоч. на проникв.на топл.	б =	30	[cm]
плътност	ρ =	1800	[kg/m³]
коеф.на топлопроводност	λ =	2	[W/m.K]

2. Насипна сгурия (чакъл)

дебелина	б =	0	[cm]
плътност	ρ =	1000	[kg/m³]
коеф.на топлопроводност	λ =	0,29	[W/m.K]

3. Стоманобетонова плоча

дебелина	б =	10	[cm]
плътност	ρ =	2500	[kg/m³]
коеф.на топлопроводност	λ =	1,63	[W/m.K]

4 Изравнителна замазка

дебелина	б =	3	[cm]
плътност	ρ =	1050	[kg/m³]
коеф.на топлопроводност	λ =	0,87	[W/m.K]

5. Лепило за теракот

дебелина	б =	0	[cm]
плътност	ρ =	1800	[kg/m³]
коеф.на топлопроводност	λ =	0,93	[W/m.K]

6 Изолация

дебелина	б =	4	[cm]
плътност	ρ =	1800	[kg/m³]
коеф.на топлопроводност	λ =	0,033	[W/m.K]

Методиката е вярна за подови плочи разположени на коти до -50 cm от терена. За по-ниски коти е П3.

Определяне пространствената характеристика на пода B'

$$B' = \frac{A_G}{0,5 \cdot P} = \frac{336}{0,5 \cdot 87,10} = \mathbf{7,71}$$

където A_G = 335,8 кв.м - площ на земната основа

P = 87,1 м. - периметър

Забележка: Ако стойността на A и P с нулеви значи няма такъв елемент на сградата!

Преведената дебелина определя коя формула се ползва. Тя е:

$$d_t = w + \lambda (Rsi + Rf + Rse)$$

където w = 0,372 m. - дебелина на надземната стена (ползвана е дебелината на стена тип С1)

λ = 2 - коеф.на топл.проводност на земята (приема се 2 за пясъчлива почва)

Rsi = 0,17 - коеф.на топл.проводност от пода към вътрешен въздух

Rf = 1,458 - коеф.на топл.проводност на пода

Rse = 0,04 - коеф.на топл.проводност от пода към външен въздух

Изчисляване на съпротивлението на топлопреминаване на подовата конструкция

$$R_f = \frac{0,300}{2,00} + \frac{0,000}{0,29} + \frac{0,100}{1,63} + \frac{0,030}{0,870} + \frac{0,000}{0,93} + \frac{0,040}{0,03} = 1,458 \ [m^2 .^oK/W]$$

$$R = Rsi + Rf + Rse = 0,17 + 1,458 + 0,04 = 1,668$$

Стойността на коефициента на топлопреминаване U = 1/R = 0,60 [W/m² .°K]

$$d_t = 0,372 + 2 (0,17 + 1,458 + 0,04) = \mathbf{3,7079} > \mathbf{7,710}$$

при - dt < **B'**

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi.B+d_t} . \ln\left(\frac{\pi.B'}{d_t} + 1 \right) = \mathbf{0,2892} \ [W/m^2 .^oK]$$

при - dt > **B'**

$$U_o = \frac{\lambda}{0,457.B'+d_t} = \frac{2}{7,2316} = \mathbf{0,2766} \ [W/m^2 .^oK]$$

Тъй като dt < B', не е вярно се използва втората формула за Uo

$$U_{П1} = U_0 = \mathbf{0,277} \ [W/m^2 .^oK]$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{П1e}$ = **0,400** [W/m² .°K]

Приложение 2

Резултати от симулирането модела на сградата, изчисляването на енергийните характеристики и интегрирания показател за енергийна ефективност на сградата

На фиг. 1 са показани изходните данни за модела, а на фиг. 2. **са еталонните стойности** на необходимите параметри спрямо нормативната база от 2015г.

Име на проекта	бл79 Илинден
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Потребителски - Потребителски-Г
Референтни стойности	2015
Празници	Потребителски - Жилищен блок 3

Фиг.1

Референтните (еталонните) стойности за 2015г. на параметрите на ограждащите елементи на сградата са в съответствие с Наредба № 7 за енергийна ефективност на сгради от 15.04.2015 год.

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,27
U - под	W/m²K	0,40
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	21,0
Темп. с понижение	°C	16,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Относ. площ прозорци	%	18,0

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	0,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	320,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	168,0
Едновр.мощност	W/m²	0,3

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,00
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	168,00
Едновр.мощност	W/m²	2,1

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	168,0
Едновр.мощност	W/m²	0,03

Обитатели	W/m²	4,20

*Фиг. 2.*Референтни данни за сградата за **2015г**.

Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Потребителски - Жилищен блок 3 ет.

Празници през месеца

Януари	10	Юли	0
Февруари	0	Август	23
Март	0	Септември	0
Април	0	Октомври	0
Май	0	Ноември	0
Юни	0	Декември	0

Потребителски - Жилищен блок 3 ет.

Фиг.3. Режим на обитаване

Данните за строителните и топлофизически характеристики на външните ограждащи елементи по отделните фасади са представени по- долу.

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозап

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
118,02	1,25	15,27	4,76	0,55	1
31,47	1,80	1,20	3,22	0,01	1
		3,52	6,26	0,22	1

Обща площ на фасадата

169,48 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
149,49	1,37	19,99	4,93	0,46

ЕС мерки

118,02	0,28	15,27	1,40	0,46	1
31,47	0,30	1,20	1,70	0,01	1
		3,52	1,70	0,22	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
149,49	0,28	19,99	1,47	0,39

Фиг. 4. Външни ограждащи елементи - **Североизток**

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
209,21	1,25	42,02	4,76	0,55	1
		2,16	4,16	0,18	1
		3,52	4,16	0,22	1

Обща площ на фасадата	
256,91	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
209,21	1,25	47,70	4,69	0,51

ЕС мерки					
209,21	0,28	42,02	1,40	0,46	1
		2,16	1,70	0,18	1
		3,52	1,70	0,22	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
209,21	0,28	47,70	1,44	0,43	

Фиг. 5. Външни ограждащи елементи - **Югоизток**

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
116,24	1,25	16,45	4,76	0,55	1
30,94	1,80	3,76	4,16	0,38	1

Обща площ на фасадата	
167,39	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
147,18	1,37	20,21	4,65	0,52

ЕС мерки					
116,24	0,28	16,45	1,40	0,46	1
30,94	0,30	3,76	1,70	0,38	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
147,18	0,28	20,21	1,46	0,45	

Фиг. 6. Външни ограждащи елементи - **Югозапад**

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
169,94	1,25	40,24	4,76	0,55	1
50,91	1,80				

Обща площ на фасадата	
261,09	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
220,85	1,38	40,24	4,76	0,55

ЕС мерки					
169,94	0,28	40,24	1,40	0,46	1
50,91	0,30				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
220,85	0,28	40,24	1,40	0,46

Фиг. 7. Външни ограждащи елементи – **Северозапад**

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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
135,00	0,95					Север
251,21	1,30					Изток
3,08	4,60					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
389,29	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
389,29	1,20			

ЕС мерки						
135,00	0,29					Север
251,21	0,26					Изток
3,08	4,60					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
389,29	0,30			

Фиг. 8. Външни ограждащи елементи - **Покрив**

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

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
335,79	0,43	335,79	0,28
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
335,79	0,43	335,79	0,28

Фиг. 9. Външни ограждащи елементи – **Под**

Отопляема площ	m²	1 328	Външни стени	m²	727
Отопляем обем	m³	3 018	Прозорци	m²	128
			Покрив	m²	389
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	336

Топлина от обитатели W/m² 4,2

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	16	Работни дни. ч/ден	12
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	16

Фиг. 10. - Обобщена информация за сградата

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	12,5	kWh/m²a					
БГВ - консумация	320	l/m²a	320	320	+ 10 l/m² = 0,39	320	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		m³	425	425		425	
Сума 1		kWh/m²a	11,1	11,1		11,1	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	12,5	12,5		12,5	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	12,5	12,5		12,5	

Фиг.11. – **БГВ**

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	= 4,78	0,00		
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00			96,00		
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**			**0,0**		
5. Осветление		**2,4**	**kWh/m²a**						
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм.	= 0,02	168		
Едновр.мощност	0,30	W/m²	0,33	0,33	+1 W/m²	= 7,97	0,07	2,07	
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,6**	**2,6**			**0,6**		

Фиг. 12. - **Вентилатори, помпи и осветление**

6. Разни								
6.1 Разни влияещи на баланса		**16,7**	**kWh/m²a**					
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	= 0,50	168	
Едновр.мощност	2,10	W/m²	2,10	2,10	+1 W/m²	= 7,97	2,10	
Сума 3		**kWh/m²a**	**16,7**	**16,7**			**16,7**	
6.2 Разни невлияещи на баланса		**0,2**	**kWh/m²a**					
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	= 0,00	168	
Едновр.мощност	0,03	W/m²	0,03	0,03	+1 W/m²	= 7,97	0,03	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,2**	**0,2**			**0,2**	

Фиг. 13. **–Разни, влияещи и нелияещи на баланса**

1. Отопление		**27,2**	**kWh/m²a**						
U - стени	0,28	W/m²K	1,34 >	1,34	+ 0,1 W/m²K	= 4,16	0,28 >	41,67	
U - прозорци	1,40	W/m²K	4,74 >	4,74	+ 0,1 W/m²K	= 0,73	1,43 >	22,98	
U - покрив	0,27	W/m²K	1,20 >	1,20	+ 0,1 W/m²K	= 2,22	0,30 >	18,99	
U - под	0,40	W/m²K	0,43 >	0,43	+ 0,1 W/m²K	= 1,92	0,28 >	2,74	
Фактор на формата	0,52	-	0,52	0,52			0,52		
Относ. площ прозорци	9,6	%	9,6	9,6			9,6		
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,52 >	0,52			0,44 >		
Инфилтрация	0,50	1/h	0,58	0,58	+ 0,1 1/ h	= 5,87	0,50	4,46	
Проектна темп.	21,0	°C	21,0	21,0	+ 1 °C	= 5,43	21,0		
Темп. с понижение	16,0	°C	16,0	16,0	+ 1 °C	= 5,03	16,0		
Приноси от									
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...			0,00 ...		
Осветление		kWh/m²a	1,49 ...	1,49 ...			0,29 ...		
Други		kWh/m²a	9,50 ...	9,50 ...			8,80 ...		
Сума 1		**kWh/m²a**	**105,9**	**105,9**			**25,6**		
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0			100,0		
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0			95,0		
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0			97,0		
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0			96,0		
Сума 2		**kWh/m²a**	**119,8**	**119,8**			**28,9**		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0			100,0		
Сума 3		**kWh/m²a**	**119,8**	**119,8**			**28,9**		

Фиг. 14.- **Разход за отопление**

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	27,2	119,8	159 032	119,8	159 032	28,9	38 397
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	12,5	12,5	16 590	12,5	16 590	12,5	16 590
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,4	2,6	3 492	2,6	3 492	0,6	741
6. Разни	17,0	17,0	22 539	17,0	22 539	17,0	22 539
Общо (отопление)	59,1	151,8	201 653	151,8	201 653	58,9	78 266
Обща отопляема площ	1 328						

Фиг. 15- **Енергиен бюджет – еталон, базова линия и ЕСМ**

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015 Изчислителна температура -16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	77,7	103	77,7	103	30,9	41
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Фиг. 16- **Мощностен бюджет**

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015		

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	974	0,73	204	0,15
Врати и прозорци	607	0,46	183	0,14
Покрив	467	0,35	117	0,09
Под	144	0,11	94	0,07
Инфилтрация	595	0,45	513	0,39
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**2 787**	**2,10**	**1 110**	**0,84**

Фиг. 17- **Топлинни загуби**