Обследване за енергийна ефективност

Многофамилна жилищна сграда к-с Сарая, блок №13, гр.Сопот

ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД

гр. София

Многофамилната жилищна сграда
се реализира в рамките на
Националната програма
за енергийна ефективност
на многофамилните жилищни сгради

Разработили:

/ инж. Р. Енкин /

/ инж. Б. Георгиев /

/ инж. Р. Духовников /

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие

АУЕР
SEDA

У Д О С Т О В Е Р Е Н И Е

ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № **00409**
София 20.04.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ЕООД
(фирма)
със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Възраждане",
ул. „Лавеле" № 8, ет. 4, ап. 6

представлявано от Стела Петрова Стоянова – ЕГН 8103055793
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 201415001

Имена и ЕГН на персонала-консултанти по енергийна ефективност:

Румен Тодоров Енкин	ЕГН 5907056240
Богдан Мирчев Георгиев	ЕГН 5303286665
Ивайло Цветанов Димов	ЕГН 7909123906
Радослав Христов Духовников	ЕГН 4706046260

в уверение на това, че със Заповед № 409-ВПР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 20.04.2015 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания съгласно чл. 23а, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 20.04.2015 г.
Срок на валидност до: **20.04.2018 г.**

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....

МИНИСТЕРСТВО НА ЕНЕРГЕТИКАТА
АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие

У Д О С Т О В Е Р Е Н И Е

ЗА ВПИСВАНЕ НА ПРОМЕНИ В ОБСТОЯТЕЛСТВАТА

Идентификационен № **00409**
София 21.08.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД
(фирма)
със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Възраждане",
ул. „Лавеле" № 8, ет. 4, ап. 6

представлявано от Стела Петрова Стоянова – ЕГН 8103055793
(трите имена)
и от Маринка Димитрова Петрова - ЕГН 5503295833
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 201415001

Промени в обстоятелства, подлежащи на вписване в регистъра:

- вписва се промяна в правната форма на юридическото лице – от „ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ЕООД - на „ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД;
- вписва се като представляващо лице Маринка Димитрова Петрова - ЕГН 5503295833

в уверение на това, че със Заповед № 545-ППР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 21.08.2015 г., в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания съгласно чл. 44, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност, са вписани промените в обстоятелствата.

Дата на издаване: 21.08.2015 г.
Срок на валидност до: **20.04.2018 г.**

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....

МИНИСТЕРСТВО НА ЕНЕРГЕТИКАТА
АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ

ДОКЛАД ЗА ЕНЕРГИЙНО ОБСЛЕДВАНЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Детайлното обследване на сградата има за цел да установи интегрираната енергийна характеристика на сградата, да се класифицира, съгласно клас на енергопотребление и да набележи мерки за енергоспестяване, които да доведат до издаването на сертификат.

Настоящето обследване за енергийна ефективност и сертифициране на многофамилна жилищна сграда комплекс Сарая, Блок №13, гр.Сопот са изготвени въз основа на действащата в страната нормативна уредба, създаваща правната и техническа основа за изискванията на енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройството на територията;
- Закон за енергийна 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 на енергетиката.

С Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 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 топлоизолация на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащи конструкции и елементи.

На основание на ЗЕЕ, Наредба № РД-16-1057 от 2009 г. и Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради и издаване на сертификати и категории на сградите и за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

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

АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, гр.

Сопот, принадлежи към Климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 190 дни;
  начало: 15 октомври; край: 23 април
- Отоплителни денградуси (DD) – 2890,40 при средна температура в сградата 19,00 °C (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 16 °C
- Надморска височина на обекта – 540 метра

Като базови климатични данни са използвани измерените средно месечни температури на външния въздух за населеното място за 2014 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средно месечни температури на външния въздух за климатична зона 7.

1.1. Описание на сградата

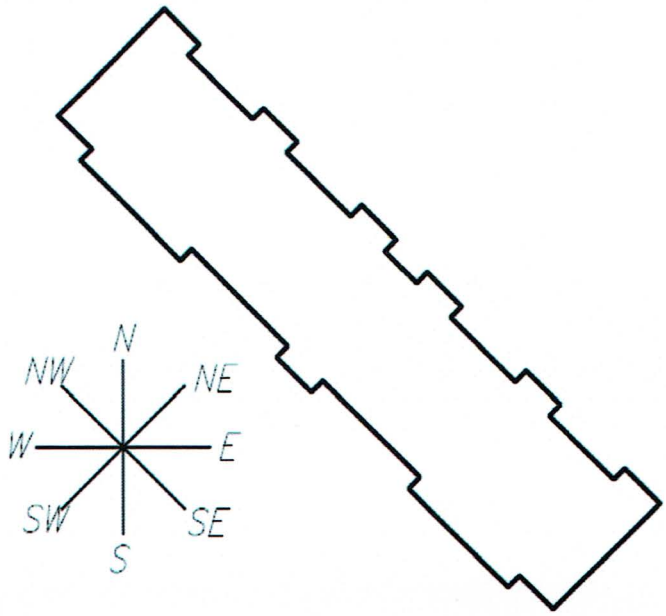
Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1984 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда на 6 етажа (5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е два типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Вънншните стени са панел от бетон с 40 мм топлоизолация в средния слой, външна/вътрешна мазилка. На част от стените е положена изолация от ЕПС. Дограмата на сградата е дървена, метална и малка част PVC. Подът е неотопляем сутерен и външен въздух (еркери). Отоплението на сградата се осъществява от индивидуални отоплителни уреди (електрически – сплит системи, ел,печки и печки на твърдо гориво). Осветителните тела в сградата не са подменяни.

Таблица 1 – общи данни за обекта

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда (наименование)	Многофамилна жилищна сграда		
Адрес	комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот		
Тип сграда	жилищна		
Собственост	частна		
Година на построяване	1984		
Брой обитатели вкл.персонал	110		
График обитатели часа на ден		График отопление часа на ден	
Работни дни [часа/ден]	16	Работни дни [часа/ден]	16
Събота [часа/ден]	16	Събота [часа/ден]	16
Неделя [часа/ден]	16	Неделя [часа/ден]	16

Фигура 1 - ***схема на сградата***



Геометрични характеристики на сградата

застроена площ	разгърната застроена площ	отопляема площ	отопляем обем бруто	отопляем обем нето
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
713	4329	3310	9106,00	7285

Таблица 2

<u>Изгледи на сградата</u>

Снимка 1

Снимка 2

Снимка 3

Снимка 4

1.1.1. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади и типове

Снимка 5

Снимка 6

Външните стени на сградата са изградени от 4 типа стени – стоманобетонови панели с положен изолационен слой в средата съответно с дебелина на панела 22 и 26 см, както и панел с дебелина 22 см и 26 см с положенена топлоизолация от ЕПС с дебелина 50 мм. Техническото състояние на тези ограждащи елементи не е много добро. Топлоизолационните свойства също.

Таблица 3 - площи на външните стени по типове и ориентация

характеристики на плътни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	**ТИП**					
	A, m2					
№	1	2	3	4	5	
U, W/m^{2}K - преди ЕСМ	0,822	0,839	0,371	0,375		
U, W/m^{2}K - след ЕСМ	0,371	0,375	0,371	0,375		
СЕВЕР						
СЕВЕРОИЗТОК		359,10		39,90		399,00
ИЗТОК						
ЮГОИЗТОК	144,00		33,00			177,00
ЮГ						
ЮГОЗАПАД		333,20		37,00		370,20
ЗАПАД						
СЕВЕРОЗАПАД	182,00					182,00
общо по типове	326,00	692,30	33,00	76,90		1128,20

забележка : при моделирането на ограждащите елементи коефициентите на топлопреминаване на стените са коригирани с +10% за термомостовете

Топлофизични характеристики на външните стени по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х след ЕСМ

1.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Снимка 7

Снимка 8

Под тип 1 е над неотопляем сутерен, а ***Под тип 2*** е в контакт с външен въздух (еркери) при приобщените тераси към отопляемия обем. Топлоизолация не е полагана

Таблица 4

ПОД						
тип		A	P	Z	Rелемент	Uекв.
-		m^2	m	m	m^2K/W	W/m^2K
1	към неотопляем сутерен	689,00	140,00	1,30		0,935
2	еркер	7,40				2,909
обобщено за пода A		**696,40**	**обобщено за пода U**			**0,956**

<u>Топлофизични характеристики на външните стени по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х след ЕСМ</u>

1.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

Снимка 9

Снимка 10

Дограма тип 1 е дървена слепена с остъкляване от единично бяло стъкло. ***Дограма тип 2 е PVC/ алуминиева*** с двоен стъклопакет, подменяна поетапно/частично от 2005 година до момента, ***Дограма тип 3 е от метални профили*** с единично стъкло, използвана предимно за остъкляване на тераси. Топлотехническите характеристики на неподмената дограма не са много добри при показатели топлопреминаване и инфилтрация

Таблица 5 – разположение на типовете прозорци по фасади

характеристики на неплътни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	**ТИП**					
	A, m2					
№	1	2	3	4	5	
G,% - преди ЕСМ	0,54	0,57	0,54			
U, W/m^{2}K - преди ЕСМ	2,65	1,90	5,88			
U, W/m^{2}K - след ЕСМ	1,40	1,90	1,90			
СЕВЕР						
СЕВЕРОИЗТОК	100,50	58,50	122,40			281,40
ИЗТОК						
ЮГОИЗТОК		25,00				25,00
ЮГ						
ЮГОЗАПАД	125,50	192,00	72,50			390,00
ЗАПАД						
СЕВЕРОЗАПАД		25,00				25,00
общо по типове	226,00	300,50	194,90			721,40

A - площ на прозореца, **m^2**

U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, **W/m^{2}K**

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

1.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Снимка 11

Снимка 12

Дефинирани са два типа покрив : ***Покрив тип 1*** е плосък с въздушна междина при етаж 5, ***Покрив тип 2*** е плосък без въздушна междина (при усвоените тераси).

Таблица 6

ПОКРИВ				
тип		A	H	Uекв.
-		m^2	m	W/m^2K
1	Плосък С възд. Междина 1	662,00		0,704
2	Плосък БЕЗ възд. Междина 1	34,40		3,174
обобщено за покрива A		**696,40**	**Обобщено**	**0,826**

Топлофизични характеристики на външните стени по типове: Приложения 5.x преди ЕСМ и Приложения 6.x след ЕСМ

1.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА

1.2.1. Източник на топлина

Отоплението на обособените самостоятелни обекти в сградата, се осъществява от индивидуални отоплителни уреди (климатици, електрически и печки на дърва).

Снимка 13

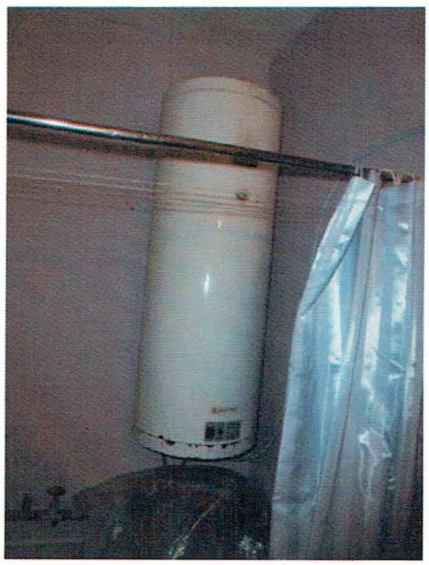
Снимка 14

1.2.2. Отоплителна инсталация

Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глидерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите отоплението се осъществява от електрически отоплителни уреди – термопомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори.

1.2.3. Битово горещо водоснабдяване

В сградата не предвидено осигуряването на БГВ да се осъществява от централна инсталация. Към момента на обследване потребителите използват локални електрически бойлери с различен обем и мощност , монтирани в санитарните възли. Основният енергоносител за производство на топла вода е електрическата енергия



Снимка 15

Снимка 16

1.2.4. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградена централизирана климатична система.

1.2.5. Вентилация

В сградата няма инсталирани и работещи вентилационни инсталации. Осигуряването на отвеждането на отработен въздух от санитарните възли е изпълнено посредством вертикална

шахта за естествена вентилация с излаз на покрива на сградата. В част от санитарните възли са монтирани противовлажни вентилатори.

1.2.6. Други консуматори

Други консуматори в сградата няма.

1.3. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ

1.3.1. Електрозахранване и мерене на изразходената енергия

Електрозахранването в сградата се осъществява от мрежата ниско напрежение на гр. Сопот. В близост до обекта е изграден трафопост. Като цяло състоянието на електро силовата инсталация е задоволително.

Основни консуматори в сградата са различно кухненско, битово оборудване и осветление.

Таблица 7 – инсталирани електроуреди, влияещи на топлинния баланс в сградата

Ел.уреди, влияещи на баланса						
	Тип консуматор	**Ред**	**брой**	**Кед**	**часове дневно**	**Кориг. мощност**
-	-	**W**	**бр.**	-	**ч/24**	**kWh**
1	Телевизор	350	50	0,1	10	122,50
2	Хладилник	450	40	0,5	4	252,00
3	Пералня	1240	40	0,15	1	52,08
4	Готварска печка	2500	40	0,13	4	364,00
5	Микровълнова фурна	1300	20	0,1	3	54,60
6	Кафемашина	2000	20	0,1	3	84,00
7	Други	2440	1	0,1	2	3,42
	ОБЩО:					**932,60**
Отопляема площ:				**3 310,00**	**м.кв.**	
работен часове седмично				**112,00**	**часа**	
Коригирана мощност:				**932,60**	**kWh**	
специфична мощност				**2,52**	**W/m2**	

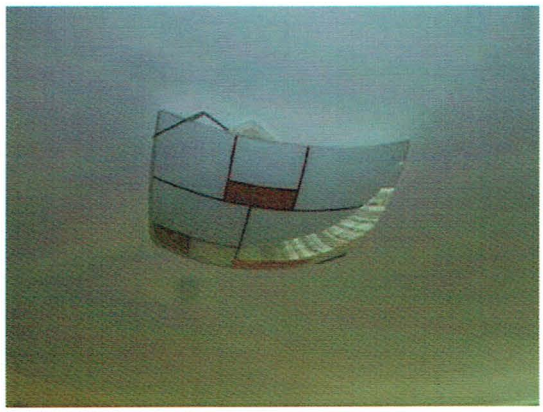
Таблица 8 – инсталирани електроуреди, невлияещи на топлинния баланс

Ел.уреди, НЕвлияещи на баланса						
	Тип консуматор	**Ред**	**брой**	**Кед**	**часове дневно**	**Кориг. мощност**
-	-	**W**	**бр.**	-	**ч/24**	**kWh**
1	външно осветление	2200	1	1	6	92,4
2	други	3 500,00	1	1	3	52,5
	ОБЩО:					**144,90**
Отопляема площ:				**3 310,00**	**м.кв.**	
работен часове седмично				**112,00**	**часа**	
Коригирана мощност:				**144,90**	**kWh**	
специфична мощност				**0,39**	**W/m2**	

1.3.2. Осветителна инсталация

Осветлението в сградата е изпълнено предимно с ЛНЖ осветителни тела

Снимка 17



Снимка 18

Таблица 9 – инсталирани осветители в сградата

Осветление						
	Тип консуматор	**Ред**	**брой**	**Кед**	**часове дневно**	**Кориг. мощност**
-	-	**W**	**бр.**	-	**ч/24**	**kWh**
1	ЛОТ 2x36	80	30	0,33	5	19,8
2	ЛНЖ 1x75	75	260	0,53	5	258,375
3	ЕСЛ 1x18	18	90	0,53	5	21,465
	ОБЩО:					**299,64**
Отопляема площ:				**3 310,00**	**м.кв.**	
работен часове седмично				**35,00**	**часа**	
Коригирана мощност:				**299,64**	**kWh**	
специфична мощност				**2,59**	**W/m2**	

2. КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ

Тъй като обследването на сградата се извършва извън отоплителния период контролни измервания на температурата не са извършвани

3. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Основните използвани енергоносители в разглежданата сграда са електрическа енергия и топлинна енергия от твърдо гориво – дърва за огрев. Ще бъде направен анализ на енергопотреблението на базата на подадена от управата информация за изразходената ел. енергия и топлинна енергия за 2014 година.

Таблица 10 – консумация на енергия за 2014 година

2014 година						
Месец	Средномесечна температура на външния въздух			разходи на ел.енергия	разходи на енергия за отопление	
19	бр.	°C	Денгр.	kWh	дърва	kWh
I	31	-0,3	598,3	15739	0,00	0
II	28	1,7	484,4	16481	0,00	0
III	31	5,5	418,5	13874	0,00	0
IV	23	10,8	188,6	11556	0,00	0
V	0	18,9	0	9985	0,00	0
VI	0	20,7	0	9381	0,00	0
VII	0	22,7	0	7694	0,00	0
VIII	0	25,1	0	8054	0,00	0
IX	0	17,8	0	8218	0,00	0
X	16	9,8	147,2	9006	0,00	0
XI	30	7,4	348	13735	0,00	0
XII	31	2,6	508,4	15603	160,00	158400
Общо	190		**2693,4**	**139326**	**160**	**158400**

Таблица 11 – разпределение консумираната електрическа енергия по направления за 2014 година

месец	2014 година			
	разпределение разходи на ел.енергия по направление			
	доотопление	климатизация	БГВ	уреди
	kWh	kWh	kWh	kWh
I	7073,00	0,00	2860,00	5806
II	7815,00	0,00	2860,00	5806
III	5208,00	0,00	2860,00	5806
IV	2890,00	0,00	2860,00	5806
V	0,00	0,00	2860,00	7125
VI	0,00	0,00	2860,00	6521
VII	0,00	0,00	2860,00	4834
VIII	0,00	0,00	2860,00	5194
IX	0,00	0,00	2860,00	5358
X	340,00	0,00	2860,00	5806
XI	5069,00	0,00	2860,00	5806
XII	6937,00	0,00	2860,00	5806
Общо	35332,00	0,00	34320,00	69674,00

Таблица 12 – разпределение консумираната топлинната енергия по направления за 2014 година

месец	2014 година		
	разпределение разходи на топлинна енергия по направление		
	отопление	вентилация	БГВ
	kWh	kWh	kWh
I	0	0	0
II	0	0	0
III	0	0	0
IV	0	0	0
V	0	0	0
VI	0	0	0
VII	0	0	0
VIII	0	0	0
IX	0	0	0
X	0	0	0
XI	0	0	0
XII	158400	0	0
Общо	158400	0	0

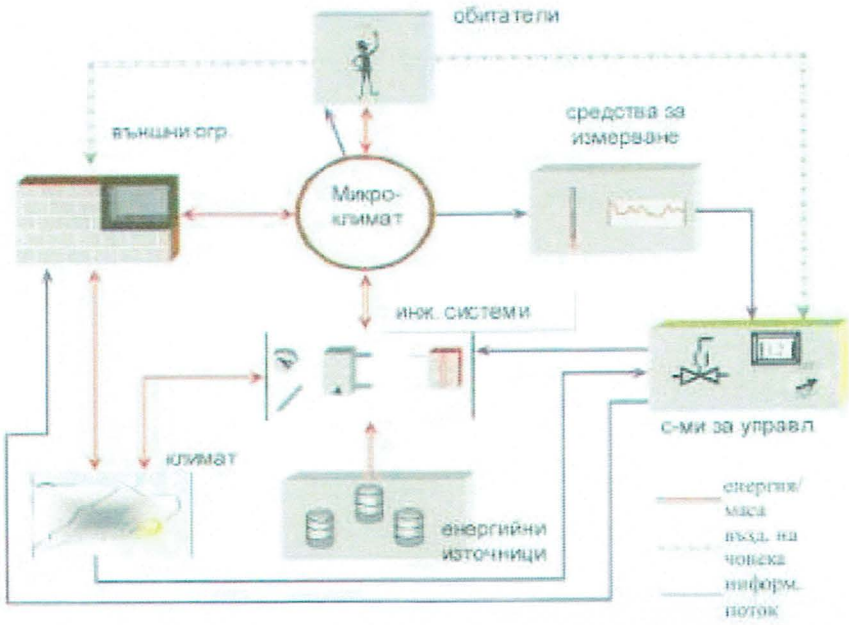
4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

4.1. Принципи на моделиране на сградата

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода от ***БДС EN 832***. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт ***EAB Software v. 1.0 HC***. Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, след изпълнени енергоспестяващи мерки, сравнение с еталонния разход на енергия за сградата и издаване на сертификат за енергийна ефективност. За определянето на енергийните им характеристики, сградите се разглеждат като интегрирани системи, както е показано на фигурата по - долу, в които разходът на енергия е резултат на съвместното влияние на основните компоненти:

- сградните ограждащи конструкции и елементи;
- системите за поддържане на параметрите на микроклимата;
- вътрешните източници на топлина;
- обитателите;
- климатичните условия.

Фигура 2



Създаването на модел на такава интегрирана система изисква зониране и специфично описание на параметрите на извършващите се в зоната топлообменни процеси. В случая е подходящо разглеждане на сградата като една топлинна зона.

Националната методология за изчисляване на интегрираната енергийна характеристика включва задължително:

- ориентацията, размерите и формата на сградата;
- топлинните и оптическите характеристики, въздухопропускливостта, влагоустойчивостта, водонепропускливостта на сградните ограждащи конструкции, елементи и вътрешни пространства;
- системите за отопление и гореща вода за битови нужди;
- системите за климатизация;
- системите за вентилация;
- естествената вентилация;
- външните и вътрешните климатични условия.

Разпечатка на извършената симулация за отопление и охлаждане с еталони за действащите към момента на извършване на обследването норми за показани в приложения към доклада.

4.2. Калибриране на модела

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление за избраната за представителна 2014 г. спрямо нормативната година по следната формула:

- **Изчисляване на референтният разход на енергия**

(год. разход за 2014г.+разход за доотопление за 2014г.)*(DD по климатична база данни)
(DD за 2014г.)*(отопляемата площ)

Годишен разход отопление + доотопление за 2014 г.	**193 732**	**kWh**
DD по климатична база данни	**2890,40**	**-**
DD за 2014 г.	**2693,40**	**-**
Отопляемата площ	**3310**	**m2**
Калибриращ разход за 2014 г.	**56,70**	**kWh/m^{2}y**

Денградусите са преизчислени за температура :	19,00	^oC
Получена температура при калибриране :	15,80	^oC
Получена инфилтрация при калибриране :	0,57	h^{-1}

При това положение специфичния разход на енергия за отопление е в размер на:		**56,70**	**kWh/m^{2}y**
Еталонен разход за отопление:	**2015 г.**	**16,60**	**kWh/m^{2}y**
Калибриращ разход за отопление:		**56,70**	**kWh/m^{2}y**
Сегашно състояние:	**2014 г.**	**56,70**	**kWh/m^{2}y**

Състояние след нормализиране на модела:

Еталонен разход за отопление:	**2015 г.**	**16,60**	**kWh/m^{2}y**
Калибриращ разход за отопление:	**2014 г.**	**56,70**	**kWh/m^{2}y**
Сегашно състояние:	**2014 г.**	**56,70**	**kWh/m^{2}y**
Базов разход за отопление:		**72,20**	**kWh/m^{2}y**
След ЕСМ:		**31,80**	**kWh/m^{2}y**

Вижда се, че след ЕСМ разхода на енергия за отопление е по - голям от еталонният за 2015 година. Към сегашният момент енергопотреблението на сградата не отговаря на изискванията по нормативни данни за 2015 година и е **56,70 kWh/m²y.**

При калибрирането на модела се получава, че в сградата се поддържа по-ниска температура от нормативно определената, като не се поддържа и температура с понижение. Моделът е нормализиран като получената базова линия е разглеждана при анализа на реалните спестявания.

5. ОПИСАНИЕ НА ПРЕДВИДЕНИТЕ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

ЕСМ 1 – Топлинно изолиране на външните стени

Топлофизичните характеристики на външните стени на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 4 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}035$ W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1 и тип 2

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1 и тип 2 е 1180 m^2

Финансов анализ по ЕСМ 1

Таблица 13

ЕСМ №1 - Топлинно изолиране на външни стени					
№	Наименование	Димензия	Количество	Единична цена, [лв./m²]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, δ= 50 mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m²	1 018	75	76 373
				Обща стойност:	76 373
				Обща стойност с ДДС:	**91 647**

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Топлофизичните характеристики на подовите конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 2 типа покривни конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}038$ W/mK със циментова замазка и хидроизолация за покрив тип 1.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}035$ W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени ограждащи подпокривното пространство

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 662 m^2 за тип 1.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране, е 206 m^2

Финансов анализ по ЕСМ 2

Таблица 14

ЕСМ №2 - Топлинно изолиране на покрив					
№	Наименование	Димензия	Количество	Единична цена, [лв./m^2]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, δ= 50 mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m^2	206	75	15 420
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, δ= 80 mm, (вкл. лепило, арм. мрежа,замазка, хидроизолация) в/у покривна конструкция	m^2	662,0	90	59 580
				Обща стойност:	75 000
				Обща стойност с ДДС:	**90 000**

ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода

Топлофизичните характеристики на подовите конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 2 типа подови конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}038$ W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени граничещи с външен въздух (цокъл) на сутерена.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}035$ W/mK и измазване със силикатна мазилка за под тип 2 (еркери).

- Площта на стените подлежаща на топлинно изолиране е 225 m^2
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 7 m^2 за тип 2.

Финансов анализ по ЕСМ 3

Таблица 15

ЕСМ №3- Топлинно изолиране на под					
№	Наименование	Димензия	Количество	Единична цена, [лв./m^2]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, δ= 50 mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m^2	225	75	16 875
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, δ= 80 mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у еркери, цветна силикатна екстериорна мазилка	m^2	7	95	703
					17 578
				Обща стойност с ДДС:	**21 094**

ЕСМ 4 – Подмяна на старата дограма със система от PVC/ Al профил и стъклопакет

Дограма по ограждащите елементи на сградата в голяма част е изпълнена от дървени слепени и единични прозорци и врати, а също и метални рамки с единично стъкло. Състоянието на съществуващата дървена дограма е много лошо: изметнати и незатварящи се рамки, напукани елементи, фуги между касите и стените, спукани, счупени, липсващи стъкла и др. Това води до завишена инфилтрация и загуба на топлинна енергия през тях.

Предвижда се подмяна на дървените слепени, единични прозорци, врати, метални рамки с единично стъкло, както и дограмата с алуминиев профил без прекъснат термомост на сградата, които граничат с отопляемия обем, със система от PVC/Al профил и стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $U \leq 1{,}40$ / 1.90 W/m^2K, с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е 421.00 m^2.
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1473 lm.

Финансов анализ по ЕСМ 4

Таблица 16

ЕСМ №4 - Подмяна на прозорци и врати със система от PVC профил и стъклопакет					
№	Наименование	Димензия	Количество	Единична цена, [лв./m^2]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на прозорци и врати - PVC профил със стъклопакет U≤1,4 W/m^2K или Al профил със стъклопакет с U≤1,9 W/m2, вкл. демонтаж на старата дървена или метална дограма, вътрешно обръщане на дограма с гипсова шпакловка по апартаментите.	m^2	421	160	67 344
2	Обръщане около прозорци с XPS 20 mm	lm	1 473	18	26 517
				Обща стойност:	93 861
				Обща стойност с ДДС:	**112 633**

ЗАБЕЛЕЖКА : За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанти в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качественото изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. Заложените стойности в настоящия доклад за приблизителни за оценка на икономическия ефект

6. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

При изчисленията е използвана обобщена цена на получена топлоенергия от дърва и ел.енергия от **120 лева / MWh** изчислена на базата на информацията за изразходени средства за отопление за конкретният обект. Използвани са цени на доставчици и изпълнители за остойностяване на дейностите по мярка за топлоизолиране на външни стени, топлоизолиране на покрив, топлоизолиране на под и подмяна на дограми.

Таблица 16

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След ЕСМ	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв.	год.
E1	Топлоизолиране на стени	411234	379076	32158	7,82	91647,00	3858,96	23,75
E2	Топлоизолиране на покриви	411234	395310	15924	3,87	90000,00	1910,88	47,10
E3	Топлоизолиране на подове	411234	400166	11068	2,69	21094,00	1328,16	15,88
E4	Подмяна на Дограма	411234	336747	74487	18,11	112633,00	8938,44	12,60
	общо	411234	277597	133637,00	32,50	315374	16036,44	19,67

ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 315 374 ЛЕВА без ДДС

7. ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Таблица 17

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След ЕСМ	Икономия		Анализ Екологичен еквивалент	
-	-	kWh	kWh	kWh	%	g CO_2 / kWh	тона CO_2
E1	Топлоизолиране на стени	411234	379076	32158	7,82	184	5,92
E2	Топлоизолиране на покриви	411234	395310	15924	3,87	184	2,93
E3	Топлоизолиране на подове	411234	400166	11068	2,69	184	2,04
E4	Подмяна на Дограма	411234	336747	74487	18,11	184	13,71
	общо	411234	277597	133637	32,50	184	24,59

8. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

8.1. Сегашно състояние

Съгласно нормативните изисквания от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. на МРРБ, е необходимо да се оцени представената в доклада енергийна характеристика на сградата, съгласно нормативните изисквания, действащи към момента на извършване на енергийното обследване, с цел класифициране на сградата по скалата на енергопотреблението.

След детайлното обследване и анализа на сградата е оценена енергийната ѝ характеристика:

- Потребна първична енергия при актуално състояние на сградата

EP = 269,70 kWh/m2y

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

Фигура 34 Скалата на класовете на енергопотребление

Сградата попада в **клас D** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

След реализиране на всички предложени мерки от дългия списък, общият годишен разход на първична енергия за сградата ще е в размер на **EP = 206,20 kWh/m2y**

Сградата попада в **клас C** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване за оценка на енергийните спестявания показа, че при сегашното състояние на сградата и системата на топлоснабдяване се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт в приемливи граници.

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия **269.70 kWh/m^{2}y** с което отговоря на изискванията за енергиен клас **„D"** .

Очакваното спестеното количество енергия от предвидения пакет от ЕСМ е в размер на **133 637 kWh/y** или в размер на **32.50 %** от разхода на енергия за отопление на сградата преди ЕСМ. Намалението на въглеродните емисии се очаква да е в размер на **24.59 t CO_2/y.** След прилагане на пакета от мерки се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия **206.20 kWh/m^{2}y** с което ще отговоря на изискванията за енергиен клас **„C"** .

10. ПРЕПОРЪКИ

За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанти в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качественото изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. Заложените стойности в настоящия доклад за приблизителни за оценка на икономическия ефект.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

Обследването за енергийна ефективност е основа за определяне на енергийните характеристики на обектите, за съставяне на програми за енергийна ефективност и осъществяване на мерки за енергоспестяване, както и за последващ мениджмънт на енергийните системи в обектите.

За постигане на предвидените резултати от обследването за енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг.

Чрез *енергийният мониторинг* се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво. Анализа на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.
2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

Програма и дейности, които трябва да изпълняват отговорните лица за сградните инсталации

Отговорните за сградата технически лица трябва да притежават копие от издаденият сертификат за всяка конкретна сграда и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него. За да бъде изпълнено това, тези лица попълват клетвени декларации, че са запознати със законовата рамка и ангажиментите си за поддържане нивото на енергопотребление в сградата до нормативно позволеното.

Всяко от техническите лица трябва да изпълнява ежегодно следната програма, като за всяка отделна позиция се пишат нарочни докладни до ръководството на обекта с копие до одитиращата фирма:

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.
4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.
5. Отчита се потребената енергия от електромера.
6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.
2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.
3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

Причини за отклоненията от предварително зададените параметри, с които трябва техническите лица да се съобразяват и да наблюдават

Най-често срещаните причини за отклонения от предварително зададените параметри според световния опит са:

- грешна настройка на термостатите
- грешна настройка на системата за автоматичен контрол
- голям процент отворени прозорци
- повреда в регулиращите вентили
- течове в разпределителната мрежа
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови последствия. Така също може да се определят разходите за енергия и да се предвиди бюджет. Повишава се и качеството на извършвания анализ за годишното потребление на енергия и свързаните с това разходи.

При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и отстраняването им.

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

- Преди началото на всеки отоплителен сезон се извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации;
- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;

- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;
- Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се предоставят информацията на фирмата извършила енергийния одит.
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;
- След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговарящ за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.

По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. *Министерство на икономиката и енергетиката, "Закон за енергийната ефективност"*
2. *Наредба № РД – 16 – 1594 от 13 Ноември 2013г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради*
3. *Наредба № РД – 16 – 1058 от 10 Декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики ха сградите*
4. *Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия*
5. *Наредба №7 от 15.12.2004 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.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г. и последващите ги изменения)*
6. *Министерство на регионалното развитие и благоустройството "Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради", БСА 11/2005 г.*
7. *Технически Университет – София, "Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.*
8. *Технически Университет – София, "Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите", "СОФТТРЕЙД", 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/*
9. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.*
10. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.*
11. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г.*

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“

Месец							
Януари-седмица I-ва	**1.1** 8ч. 18ч	**2.1** 8ч. 18ч	..	..	..	..	**7.1** 8ч. 18ч
Външна температура, °C (средна)							
Вътрешна температура, °C (средна) 1. 2. 3. 4.							
Разход на енергия, kWh							
Температура на входа на сградната инсталация, °C (вътрешен кръг)							
Температура на изхода на сградната инсталация, °C (вътрешен кръг)							

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – ПРОЗОРЦИ EAB Software с еталон за 2015г.

Име на проекта	2015166F Saraya 13
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Жилищенблок5ет.
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 5 ет.

OK

Настройки - климатични данни | Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Жилищенблок5ет.
Състояние		2015г.
отопл. h/ден през раб. дни		16,0
отопл. h/ден през съботите		16,0
отопл. h/ден през неделите		16,0
хора h/ден през раб. дни		16,0
хора h/ден през съботите		16,0
хора h/ден през неделите		16,0
Външни стени	m²	1 128
Стени север	m²	399
Стени изток	m²	177
Стени юг	m²	370
Стени запад	m²	182
Прозорци	m²	721
Площ прозорци север	m²	281
Площ прозорци изток	m²	25
Площ прозорци юг	m²	390
Площ прозорци запад	m²	25
Покрив	m²	696
Под	m²	696,00
Отопляема площ	m²	3 310,00
Отопляем обем	m³	7 285,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,56

Жилищенблок5ет.

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,62
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,25
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	14,0
Ефективност на отдаване	%	95,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	115,0
Относ. площ прозорци	%	0,0
Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефективност на отдаване	%	0,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	794,0
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.	35,0
Едновр.мощност	W/m²	2,6
Вентилатори, помпи		
Вент., мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,00
Помпи охлаждане	W/m²	0,00
Е_П / ЕМ	%	96,0
Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	112,00
Едновр.мощност	W/m²	2,5
Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	112,0
Едновр.мощност	W/m²	0,40
Топл. от обитатели	W/m²	4,30

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
		100,50	2,65	0,54	1
359,10	0,92	58,50	1,90	0,57	1
		122,40	5,88	0,54	1
39,90	0,41				

680,40 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
399,00	0,87	281,40	3,90	0,55

ЕС мерки

		100,50	1,40	0,54	1
359,10	0,41	58,50	1,90	0,57	1
		122,40	1,90	0,54	1
39,90	0,41				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
399,00	0,41	281,40	1,72	0,55

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
182,00	0,90				
		25,00	1,90	0,54	1

207,00 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
182,00	0,90	25,00	1,90	0,54

ЕС мерки

182,00	0,41				
		25,00	1,90	0,54	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
182,00	0,41	25,00	1,90	0,54

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
144,00	0,90				
		25,00	1,90	0,57	1
33,00	0,41				

202,00 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
177,00	0,81	25,00	1,90	0,57

ЕС мерки					
144,00	0,41				
		25,00	1,90	0,57	1
33,00	0,41				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
177,00	0,41	25,00	1,90	0,57	

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
		125,50	2,65	0,54	1
333,20	0,92	192,00	1,90	0,57	1
		72,50	5,88	0,54	1
37,00	0,41				

760,20 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
370,20	0,87	390,00	2,88	0,55

ЕС мерки					
		125,50	1,40	0,54	1
333,20	0,41	192,00	1,90	0,57	1
		72,50	1,90	0,54	1
37,00	0,41				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
370,20	0,41	390,00	1,74	0,55	

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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
662,00	0,70					Север
34,40	3,17					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
696,40	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
696,40	0,82			

ЕС мерки						
662,00	0,32					Север
34,40	3,17					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
696,40	0,46					

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
689,00	0,94	689,00	0,71
7,40	2,91	7,40	0,37
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
696,40	0,96	696,40	0,71

Отопляема площ	m²	3 310	Външни стени	m²	1 128
Отопляем обем	m³	7 285	Прозорци	m²	721
			Покрив	m²	696
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	696

Топлина от обитатели W/m² 4,3

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	16	Работни дни, ч/ден	16
Събота, ч/ден	16	Събота, ч/ден	16
Неделя, ч/ден	16	Неделя, ч/ден	16

Да

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**16,6**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	0,86 >	0,86	+ 0,1 W/m²K = 2,24	0,41 >	9,72
U - прозорци	1,62	W/m²K	3,21 >	3,21	+ 0,1 W/m²K = 1,43	1,74 >	20,12
U - покрив	0,25	W/m²K	0,82 >	0,82	+ 0,1 W/m²K = 1,38	0,46 >	4,81
U - под	0,25	W/m²K	0,96 >	0,96	+ 0,1 W/m²K = 1,38	0,71 >	3,34
Фактор на формата	0,44	-	0,44	0,44		0,44	
Относ. площ прозорци	21,8	%	21,8	21,8		21,8	
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,55 >	0,55		0,55 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,57	0,57	+ 0,1 1/h = 4,92	0,52	2,38
Проектна темп.	19,0	°C	15,8	19,0	+ 1 °C = 5,07	19,0	
Темп. с понижение	14,0	°C	15,8	15,8	+ 1 °C = 2,52	15,8	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление		kWh/m²a	2,20 ...	2,36 ...		2,18 ...	
Други		kWh/m²a	6,77 ...	7,25 ...		6,71 ...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**53,1**	**67,6**		**29,8**	
Ефективност на отдаване	95,0	%	95,0	95,0		95,0	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0	%	95,0	95,0		95,0	
Е П / ЕМ	96,0	%	95,0	95,0		95,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**65,2**	**83,0**		**36,5**	
КПД на топлоснабд.	115,0	%	115,0	115,0		115,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**56,7**	**72,2**		**31,8**	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)	**0,0 kWh/m²a**					
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
Ефективност на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
Принос към отоплението	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**31,0 kWh/m²a**					
БГВ - консумация	794 l/m²a	266	794	+ 10 l/m² = 0,39	794	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	**m³**	**880**	**2 628**		**2 628**	
Сума 1	**kWh/m²a**	**9,2**	**27,4**		**27,4**	
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**	**10,4**	**31,0**		**31,0**	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**10,4**	**31,0**		**31,0**	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,0 kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,58	0,00	
Е_П / ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**4,6 kWh/m²a**					
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,13	35	
Едновр.мощност	2,60 W/m²	2,60	2,60	+1 W/m² = 1,78	2,60	
Сума 3	**kWh/m²a**	**4,6**	**4,6**		**4,6**	

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a			ЕС мерки	Спестяване
6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса	**14,2**	**kWh/m²a**							
Работен режим	112	ч/седм.	112	112	+5 ч/седм.	=	0,63	112	
Едновр.мощност	2,50	W/m²	2,50	2,50	+1 W/m²	=	5,68	2,50	
Сума 3		**kWh/m²a**	**14,2**	**14,2**				**14,2**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**2,3**	**kWh/m²a**							
Работен режим	112	ч/седм.	112	112	+5 ч/седм.	=	0,02	112	
Едновр.мощност	0,40	W/m²	0,40	0,40	+1 W/m²	=	5,68	0,40	
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,3**	**2,3**				**2,3**	

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

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

Референтни стойности 2015г.

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	16,6	56,7	187 573	72,2	238 837	31,8	105 200
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	31,0	10,4	34 372	31,0	102 599	31,0	102 599
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	4,6	4,6	15 276	4,6	15 276	4,6	15 276
6. Разни	16,5	16,5	54 522	16,5	54 522	16,5	54 522
Общо (отопление)	68,7	88,1	291 743	124,2	411 234	83,9	277 597
Обща отопляема площ	3 310						
7.1 Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.2 Вентилация(охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.3 Вентилатори (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.4 Други (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Общо (охлаждане)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Обща охлаждаема площ	0						
Отопление и охл.	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

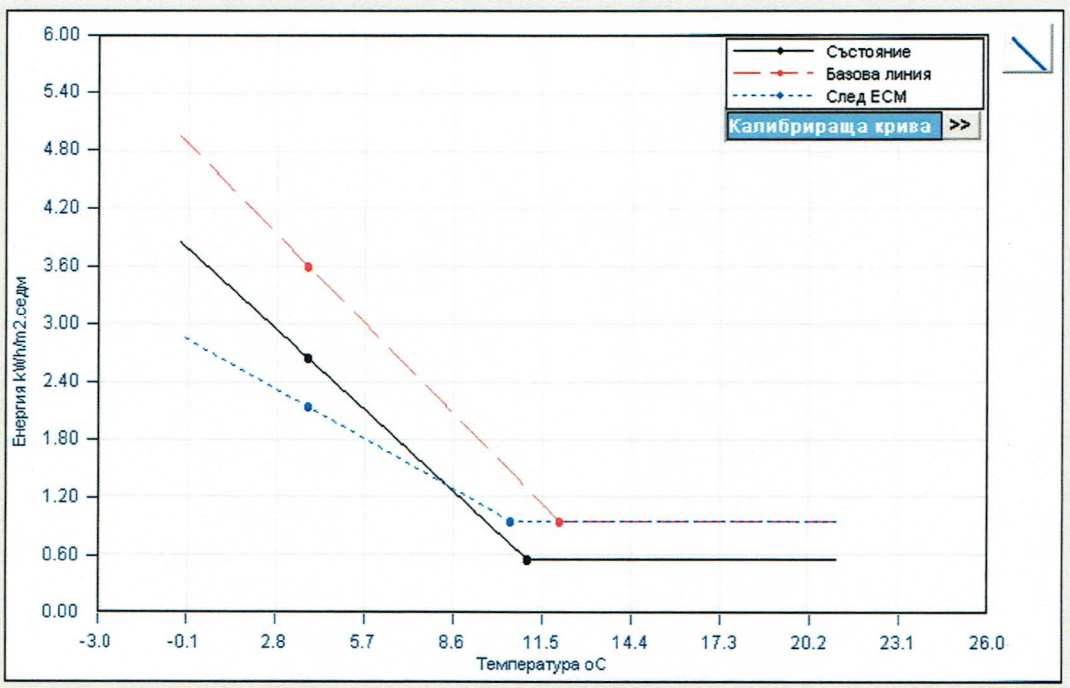
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

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

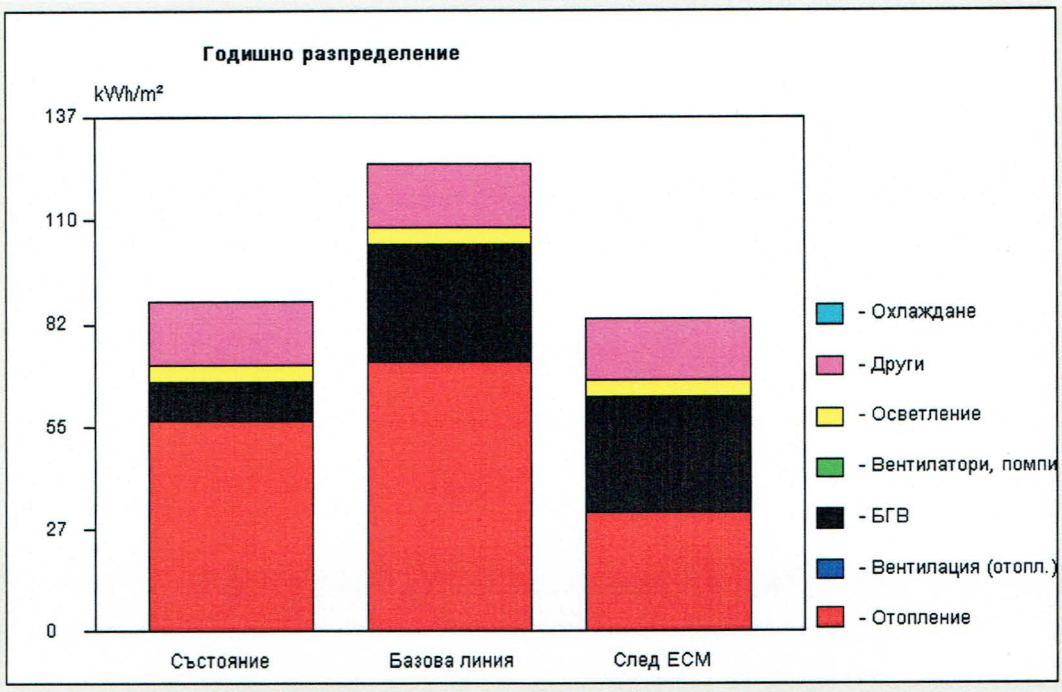
Референтни стойности 2015г. Изчислителна температура -16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	57,0	189	62,8	208	40,4	134
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

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



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



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

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

Референтни стойности 2015г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	-9,72	-32 158	-32 158
1. Отопление: U - прозорци	-20,12	-66 605	-66 605
1. Отопление: U - покрив	-4,81	-15 924	-15 924
1. Отопление: U - под	-3,34	-11 068	-11 068
1. Отопление: Инфилтрация	-2,38	-7 882	-7 882
	-40,37	-133 637	-133 637

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 -** **Стена тип 1**
панел 26 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	160	1,630	0,098
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	ст.бетон	40	1,630	0,025
5	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	15,26
$t_{1,2}$	14,76
$t_{2,3}$	11,94
$t_{3,4}$	-13,65
$t_{4,5}$	-14,35
$t_{5,6}$	-14,85
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 1,046 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 1,216 m2.°C/W
U = 0,822 W/m2.°C

$t_{вт}$= 15,26 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 -** **Стена тип 2**
панел 22 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	120	1,630	0,074
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	ст.бетон	40	1,630	0,025
5	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	15,18
$t_{1,2}$	14,67
$t_{2,3}$	12,51
$t_{3,4}$	-13,60
$t_{4,5}$	-14,32
$t_{5,6}$	-14,83
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 1,022 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 1,192 m2.°C/W
U = 0,839 W/m2.°C

$t_{вт}$= 15,18 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3 -** **Стена тип 3**
панел 26 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,31
$t_{1,2}$	17,09
$t_{2,3}$	15,49
$t_{3,4}$	3,94
$t_{4,5}$	3,72
$t_{5,6}$	-15,39
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,524 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,694 m2.°C/W
U = 0,371 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,31 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4 -** **Стена тип 4**
панел 22 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	160	1,630	0,098
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,30
$t_{1,2}$	17,07
$t_{2,3}$	15,78
$t_{3,4}$	4,13
$t_{4,5}$	3,90
$t_{5,6}$	-15,38
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,499 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,669 m2.°C/W
U = 0,375 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,30 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 -** **Стена тип 5**
панел 22 см
подпокривно

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	120	1,630	0,074
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	ст.бетон	40	1,630	0,025
5	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	15,18
$t_{1,2}$	14,67
$t_{2,3}$	12,51
$t_{3,4}$	-13,60
$t_{4,5}$	-14,32
$t_{5,6}$	-14,83
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 1,022 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 1,192 m2.°C/W
U = 0,839 W/m2.°C

$t_{вт}$= 15,18 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 -** **Стена тип 6**
цокъл

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2	ст.бетон	300	1,630	0,184
3	мозайка	40	3,490	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	7,11
$t_{1,2}$	5,54
$t_{2,3}$	-11,29
$t_{3,4}$	-12,34
$t_{4,5}$	-12,34
$t_{5,6}$	-12,34
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,213 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,383 m2.°C/W
U = 2,613 W/m2.°C

$t_{вт}$= 7,11 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7 -** **Стена тип 7**
в контакт със земя

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	баластра	200	1,100	0,182
5	трамбована пръст	200	1,160	0,172
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	12,72
$t_{1,2}$	11,88
$t_{2,3}$	4,47
$t_{3,4}$	3,05
$t_{4,5}$	-5,74
$t_{5,6}$	-14,07
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,554 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,724 m2.°C/W
U = 1,381 W/m2.°C

$t_{вт}$= 12,72 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6** **Покрив тип 1**
таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	керамзит	50	0,160	0,313
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	13,15
$t_{1,2}$	11,80
$t_{2,3}$	4,62
$t_{3,4}$	-13,66
$t_{4,5}$	-13,66
$t_{5,6}$	-13,66
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,458 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,598 m2.°C/W
U = 1,672 W/m2.°C

$t_{вт}$= 13,15 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7** **Покрив тип 1**
покривна конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	ст.бетон	200	1,630	0,123
2	цем.пяс.разтвор	60	0,930	0,065
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	9,19
$t_{1,2}$	-2,86
$t_{2,3}$	-9,19
$t_{3,4}$	-12,07
$t_{4,5}$	-12,07
$t_{5,6}$	-12,07
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,217 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se}$ = 0,357 m2.°C/W
U = 2,804 W/m2.°C

$t_{вт}$= 9,19 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8** **Покрив тип 2**
покривна конструкция
тераси

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	7,89
$t_{1,2}$	5,34
$t_{2,3}$	-8,29
$t_{3,4}$	-11,56
$t_{4,5}$	-11,56
$t_{5,6}$	-11,56
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,175 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,315 m2.°C/W
U = 3,174 W/m2.°C

$t_{вт}$= 7,89 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Под тип 1**
контакт земя

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	ст.бетон	200	1,63	0,123
2	мушама хидроиз.	5	0,17	0,029
3	бетон-2400kg/m3	200	1,45	0,138
4	трамбована пръст	300	1,16	0,259
5	0	0	0,0001	0,000
6	0	0	0,0001	0,000

$t_{вт}$	11,16
$t_{1,2}$	5,50
$t_{2,3}$	4,14
$t_{3,4}$	-2,22
$t_{4,5}$	-14,15
$t_{5,6}$	-14,15
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,549 m2.°C/W

R_{si}= 0,170 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W
0,000
R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,759 m2.°C/W
U = 1,318 W/m2.°C

$t_{вт}$= 11,16 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 1**
отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	мозайка	40	3,49	0,011
2	цем.пяс.разтвор	60	0,93	0,065
3	ст.бетон	200	1,63	0,123
4	0	0	0,0001	0,000
5	0	0	0,0001	0,000
6	0	0	0,0001	0,000

$t_{вт}$	7,95
$t_{1,2}$	7,21
$t_{2,3}$	3,02
$t_{3,4}$	-4,95
$t_{4,5}$	-4,95
$t_{5,6}$	-4,95
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,199 m2.°C/W

R_{si}= 0,170 m2.°C/W
R_{se}= 0,170 m2.°C/W
0,000
R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,539 m2.°C/W
U = 1,856 W/m2.°C

$t_{вт}$= 7,95 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 13** **Под тип 2**
еркер

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	теракот	12	1,050	0,011
2	цем.пяс.разтвор	38	0,930	0,041
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	25	0,870	0,029
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	8,82
$t_{1,2}$	7,65
$t_{2,3}$	3,49
$t_{3,4}$	-9,00
$t_{4,5}$	-11,93
$t_{5,6}$	-11,93
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,204 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,344 m2.°C/W
U = 2,909 W/m2.°C

$t_{вт}$= 8,82 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

$$\delta_{вс} = \frac{V'}{A'} \ (m)$$, където

V', m3	Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери
A', m2	Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване Ur' се определя по формулата:

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

A_1, m^2	Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж
U_1, W/m^2K	Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж
A_2, m^2	Площта на покривната плоча от покривната конструкция
U_2, W/m^2K	Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча
A_w, m^2	Площта на вертикалните ограждащи елементи
U_w, W/m^2K	Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство
n, h-1	Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема n = 0,1 h-1, а при неуплътнени n = 0,3 h-1
V, m^3	Обемът на въздуха в подпокривното пространство

Коефициентите на топлопреминаване U_1, U_2 и U_w се определят по следните формули:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^{n}\frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0{,}1 + (\sum_{j=1}^{n}\frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} (W/m^2K)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^{n}\frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^{n}\frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0{,}04} (W/m^2K)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^{n}\frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0{,}13 + (\sum_{j=1}^{n}\frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0{,}04} (W/m^2K)$$

Съпротивленията на топлопредаване Rse1 и Rsi2 се определят по формулата:

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{вс}}{\lambda_{екв}} \ (m^2K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство $\lambda_{екв}$ се определя като $\lambda_{екв} = \lambda.\varepsilon_к$. Корекционният коефициент $\varepsilon_к$ е функция на произведението Gr.Pr, т.е. $\varepsilon_к = f\,(Gr.Pr)$

Стойностите на Gr.Pr се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой $\delta_{вс}$.

За стойности на произведението:

$Gr.Pr<10^3$	$\varepsilon_к = 1$
$10^3<Gr.Pr<10^6$	$\varepsilon_к = 0{,}105(Gr.Pr)^{0,3}$
$10^6<Gr.Pr<10^{10}$	$\varepsilon_к = 0{,}4(Gr.Pr)^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^{3}(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{v^{2}}$$, където

g е земното ускорение, m/s2

$$\beta = \frac{1}{\theta_{u} + 273,15} \ (K^{-1})$$ е коефициент на обемно разширение

$\delta_{вс}$ - височината на въздушния слой, m

(θ_{se1}-θ_{si2}) - разликата между повърхностните температури на двете плочи, °C

v - кинематичен вискозитет на въздуха, m^2/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{u} = \frac{\theta_{i} A_1 U_1 + \theta_{e} A_2 U_2 + \theta_{e} A_{w} U_{w} + \theta_{e} 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_{w} U_{w} + 0,33nV}$$, където

θ_i е средната обемна температура на сградата, °C

θ_u - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

Коефициентите на топлопреминаване U_1 и U_2 се изчисляват, както следва:

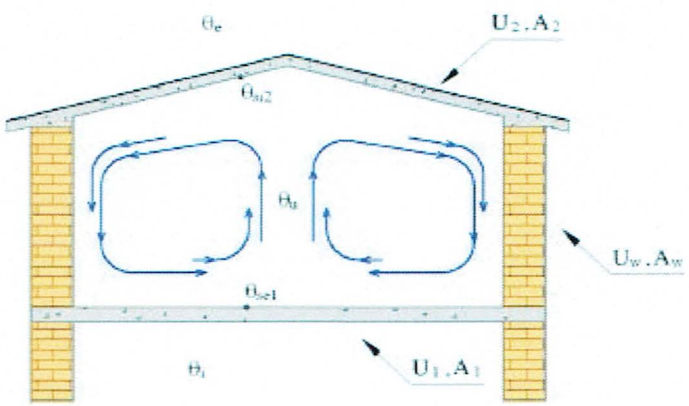
а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване R_{se1}=0,10 m^2K/W и R_{si2} = 0,17 m^2K/W;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване Rse1 и Rsi2 от посочената по-горе формула

Температурите на повърхностите, граничещи с въздушния слой в подпокривното пространство, се определят по формулите:

$$\theta_{se1} = \theta_{u} + R_{se1} U_1 (\theta_{i} - \theta_{u}) = \theta_{u} + 0.1U_1 (\theta_{i} - \theta_{u}) \quad (°C)$$

$$\theta_{si2} = \theta_{u} - R_{si2} U_2 (\theta_{u} - \theta_{e}) = \theta_{u} + 0.1U_2 (\theta_{u} - \theta_{e}) \quad (°C)$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ur -ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' ($m^{2)}$	V' (m^3)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 ($m^{2)}$	A_2(m^2)	A_w (m^2)	n(h^{-1})	V (m^3)
696,0	704,0	1,00	696,0	704,0	205,60	0,100	704,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m^2K/W)	R_2 (m^2K/W)	Rw (m^2K/W)	U_1 (W/m^2K)	U_2 (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)		U_r (W/m^2K)
0,458	0,217	1,022	1,520	2,342	0,978		0,971

определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)

β(K^{-1})	ν (m^2/s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ε_k	λ (W/mK)
0,003776	1,196E-05	8,72E+08	0,667	5,81E+08	62,11	0,0240

определяне на температури θ

θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{se1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{se1} (m^2K/W)	R_{si2} (m^2K/W)
-1,0	-14	-8,3	-7,23	-10,60	1,49	0,34	0,34

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ε

$Gr.Pr<10^3$	$10^3<Gr.Pr<10^6$	$10^6<Gr.Pr<10^{10}$
1,00	44,72	62,11

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ur - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' ($m^{2)}$	V' (m^3)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 ($m^{2)}$	A_2(m^2)	A_w (m^2)	n(h^{-1})	V (m^3)
696,0	704,0	1,00	696,0	704,0	205,60	0,100	704,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m^2K/W)	R_2 (m^2K/W)	Rw (m^2K/W)	U_1 (W/m^2K)	U_2 (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)		U_r (W/m^2K)
0,458	0,217	0,419	1,119	1,687	0,541		0,704

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ur - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' ($m^{2)}$	V' (m^3)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 ($m^{2)}$	A_2(m^2)	A_w (m^2)	n(h^{-1})	V (m^3)
696,0	704,0	1,00	696,0	704,0	205,60	0,100	704,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m^2K/W)	R_2 (m^2K/W)	Rw (m^2K/W)	U_1 (W/m^2K)	U_2 (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)		U_r (W/m^2K)
3,133	0,217	1,85	0,280	1,687	0,541		0,244

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	**0,971**	**W/m2K**
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	**0,704**	**W/m2K**
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	**0,244**	**W/m2K**

Определяне на коефициент на топлопреминаване Ug през пода когато сутерена е неотопляем

$$H_g = (UA) + (P\Psi g)$$, където

P, m — Периметъра на елемента граничещ със земята
Ψg, W/mK — Линейния коефициент на топлопреминаване за периферията на елемента

Стойността на характерния размер на пода B' се определя по формулата:

$$B' = \frac{A}{0,5P}$$, където

A, m^2 — Площта на земната основа
P, m — Периметъра на земната основа

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$$, където

w, m — Дебелината на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена
λ, W/mK — Коефициент на топлопроводност на земята
Приемаме стойности: λ=2 W/mK и ρc=2.10^6 W/mK

R_{si}, m^2K/W — Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност, Rsi=0.17, m2K/W
R_f, m^2K/W — Термичното съпротивление на подовата плоча
R_{se}, m^2K/W — Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност, Rse=0.04, m2K/W

При (d+0,5*z) < B' коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bf} = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 0,5z} \ln\left(\frac{\pi B'}{d_t + 0,5z} + 1\right)$$

При (d+0,5*z) > B' коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bf} = \frac{\lambda}{0,457 B' + d_t + 0,5z}$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubf - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m^2)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m^2K/W)	R_f (m^2K/W)	R_{se} (m^2K/W)	z' (m)
662,00	150,00	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	1,300

определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	Ubf ((dt+0,5*z)<B')	Ubf ((dt+0,5*z)>B')			Ubf (W/m2K)	
8,827	1,325	0,365	0,333			0,365	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubf - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	Ubf ((dt+0,5*z)<B')	Ubf ((dt+0,5*z)>B')		Rbfref (m^2K/W)	Ubf (W/m2K)	
8,827	5,325	0,205	0,214		2,290	0,205	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	**0,365**	**W/m2K**

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	**0,205**	**W/m2K**

При dt < dw коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z}\left(1+\frac{0,5\,d_t}{d_t+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right)$$

При dt > dw коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z}\left(1+\frac{0,5\,d_w}{d_w+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right)$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubw - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m^2)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m^2K/W)	R_{bw} (m^2K/W)	R_{se} (m^2K/W)	z' (m)
662,0	150,0	0,27	2,0	0,130	0,200	0,040	1,300
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	Ubw (dt<dw)	Ubw (dt>dw)		Ubw (W/m2K)	
	0,740	1,010	1,243	1,205		1,205	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubw - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	Ubw (dt<dw)	Ubw (dt>dw)	Rbwref (m^2K/W)	Ubw (W/m2K)	
	1,282	1,552	0,895	0,879	0,471	0,879	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	**1,205**	**W/m2K**

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	**0,879**	**W/m2K**

Коефициентът на топлопреминаване **Ug** се определя по формулата:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_{tr}) + (z'PU_{pw}) + (hPU_w) + (0,33nV)}, m^2K/W$$

Ubf	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
Ubw	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m2
P	Периметъра на земната основа	m
z	Дълбочина на основата	m
H	Височина на стената в контакт с въздуха	m
V	Нетен обем на въздуха на неотопляемия подземния етаж	m3

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
Uw (W/m2K)		Uf (W/m2K)		V (m^3)	n (h^{-1})	H (m)	Af (m^2)
2,613	0,280	1,856	0,350	1838	0,300	1,50	662,00

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	**0,935**	**W/m2K**

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	**0,247**	**W/m2K**

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 -** **Стена тип 1**
панел 26 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,31
$t_{1,2}$	17,09
$t_{2,3}$	15,49
$t_{3,4}$	3,94
$t_{4,5}$	3,72
$t_{5,6}$	-15,39
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,524 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,694 m2.°C/W
U = 0,371 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,31 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 -** **Стена тип 2**
панел 22 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	160	1,630	0,098
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,30
$t_{1,2}$	17,07
$t_{2,3}$	15,78
$t_{3,4}$	4,13
$t_{4,5}$	3,90
$t_{5,6}$	-15,38
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,499 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,669 m2.°C/W
U = 0,375 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,30 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3 -** **Стена тип 3**
панел 26 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,31
$t_{1,2}$	17,09
$t_{2,3}$	15,49
$t_{3,4}$	3,94
$t_{4,5}$	3,72
$t_{5,6}$	-15,39
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,524 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,694 m2.°C/W
U = 0,371 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,31 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4 -** **Стена тип 4**
панел 22 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	160	1,630	0,098
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,30
$t_{1,2}$	17,07
$t_{2,3}$	15,78
$t_{3,4}$	4,13
$t_{4,5}$	3,90
$t_{5,6}$	-15,38
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,499 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,669 m2.°C/W
U = 0,375 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,30 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 -** **Стена тип 5**
панел 22 см
подпокривно

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	гипсова шпакловка	5	0,290	0,017
2	ст.бетон	160	1,630	0,098
3	Стиропор	40	0,045	0,889
4	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
5	EPS	50	0,034	1,471
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,30
$t_{1,2}$	17,07
$t_{2,3}$	15,78
$t_{3,4}$	4,13
$t_{4,5}$	3,90
$t_{5,6}$	-15,38
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,499 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,669 m2.°C/W
U = 0,375 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,30 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 -** **Стена тип 6**
цокъл

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2	ст.бетон	300	1,630	0,184
3	мозайка	40	3,490	0,011
4	XPS	50	0,030	1,667
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	16,79
$t_{1,2}$	16,49
$t_{2,3}$	13,36
$t_{3,4}$	13,17
$t_{4,5}$	-15,20
$t_{5,6}$	-15,32
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 1,887 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,057 m2.°C/W
U = 0,486 W/m2.°C

$t_{вт}$= 16,79 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7 -** **Стена тип 7**
в контакт със земя

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	баластра	200	1,100	0,182
5	трамбована пръст	200	1,160	0,172
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	12,72
$t_{1,2}$	11,88
$t_{2,3}$	4,47
$t_{3,4}$	3,05
$t_{4,5}$	-5,74
$t_{5,6}$	-14,07
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,554 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,724 m2.°C/W
U = 1,381 W/m2.°C

$t_{вт}$= 12,72 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6** **Покрив тип 1**
таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	керамзит	50	0,160	0,313
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	13,15
$t_{1,2}$	11,80
$t_{2,3}$	4,62
$t_{3,4}$	-13,66
$t_{4,5}$	-13,66
$t_{5,6}$	-13,66
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,458 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,598 m2.°C/W
U = 1,672 W/m2.°C

$t_{вт}$= 13,15 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7** **Покрив тип 1**
покривна конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	ст.бетон	200	1,630	0,123
2	цем.пяс.разтвор	60	0,930	0,065
3	XPS	80	0,030	2,667
4	цем.пяс.разтвор	60	0,930	0,065
5	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	17,87
$t_{1,2}$	16,48
$t_{2,3}$	15,74
$t_{3,4}$	-14,48
$t_{4,5}$	-15,21
$t_{5,6}$	-15,55
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,948 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 3,088 m2.°C/W
U = 0,324 W/m2.°C

$t_{вт}$=	17,87 °C

$t_{влага}$=	15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8** **Покрив тип 2**

покривна конструкция
тераси

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вт}$	7,89
$t_{1,2}$	5,34
$t_{2,3}$	-8,29
$t_{3,4}$	-11,56
$t_{4,5}$	-11,56
$t_{5,6}$	-11,56
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,175 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,315 m2.°C/W
U = 3,174 W/m2.°C

$t_{вт}$= 7,89 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Под тип 1**
контакт земя

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	ст.бетон	200	1,63	0,123
2	мушама хидроиз.	5	0,17	0,029
3	бетон-2400kg/m3	200	1,45	0,138
4	трамбована пръст	300	1,16	0,259
5	0	0	0,0001	0,000
6	0	0	0,0001	0,000

$t_{вт}$	11,16
$t_{1,2}$	5,50
$t_{2,3}$	4,14
$t_{3,4}$	-2,22
$t_{4,5}$	-14,15
$t_{5,6}$	-14,15
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,549 m2.°C/W

R_{si}= 0,170 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W
0,000
R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,759 m2.°C/W
U = 1,318 W/m2.°C

$t_{вт}$=	11,16 °C

$t_{влага}$=	15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 1**
отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	мозайка	40	3,49	0,011
2	цем.пяс.разтвор	60	0,93	0,065
3	ст.бетон	200	1,63	0,123
4	0	0	0,0001	0,000
5	0	0	0,0001	0,000
6	0	0	0,0001	0,000

$t_{вт}$	7,95
$t_{1,2}$	7,21
$t_{2,3}$	3,02
$t_{3,4}$	-4,95
$t_{4,5}$	-4,95
$t_{5,6}$	-4,95
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 0,199 m2.°C/W

R_{si}= 0,170 m2.°C/W
R_{se}= 0,170 m2.°C/W
0,000
R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 0,539 m2.°C/W
U = 1,856 W/m2.°C

$t_{вт}$=	7,95 °C

$t_{влага}$=	15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 13** **Под тип 2**
еркер

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19 °C
Температура на външ.въздух -16 °C

	слой	δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	теракот	12	1,050	0,011
2	цем.пяс.разтвор	38	0,930	0,041
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	25	0,870	0,029
5	EPS	80	0,034	2,353
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вт}$	17,71
$t_{1,2}$	17,56
$t_{2,3}$	17,03
$t_{3,4}$	15,44
$t_{4,5}$	15,07
$t_{5,6}$	-15,39
$t_{вн}$	-16,00

$R_{element}$= 2,564 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W
R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+$R_{element}$+R_{se}= 2,704 m2.°C/W
U = 0,370 W/m2.°C

$t_{вт}$= 17,71 °C

$t_{влага}$= 15,3 °C

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

$$\delta_{вс} = \frac{V'}{A'} \ (m)$$, където

V', m3	Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери
A', m2	Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване Ur' се определя по формулата:

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

A_1, m^2	Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж
U_1, W/m^2K	Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж
A_2, m^2	Площта на покривната плоча от покривната конструкция
U_2, W/m^2K	Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча
A_w, m^2	Площта на вертикалните ограждащи елементи
U_w, W/m^2K	Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство
n, h-1	Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема n = 0,1 h-1, а при неуплътнени n = 0,3 h-1
V, m^3	Обемът на въздуха в подпокривното пространство

Коефициентите на топлопреминаване U_1, U_2 и U_w се определят по следните формули:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0{,}1 + (\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} (W/m^2K)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0{,}04} (W/m^2K)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0{,}13 + (\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0{,}04} (W/m^2K)$$

Съпротивленията на топлопредаване Rse1 и Rsi2 се определят по формулата:

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{вс}}{\lambda_{екв}} \ (m^2K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство $\lambda_{екв}$ се определя като $\lambda_{екв} = \lambda . \varepsilon_к$. Корекционният коефициент $\varepsilon_к$ е функция на произведението Gr.Pr, т.е. $\varepsilon_к = f$ (Gr.Pr)

Стойностите на Gr.Pr се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой $\delta_{вс}$.

За стойности на произведението:

$Gr.Pr<10^3$	$\varepsilon_к = 1$
$10^3<Gr.Pr<10^6$	$\varepsilon_к = 0{,}105(Gr.Pr)^{0,3}$
$10^6<Gr.Pr<10^{10}$	$\varepsilon_к = 0{,}4(Gr.Pr)^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^{3}(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^{2}}$$, където

g е земното ускорение, m/s2

$$\beta = \frac{1}{\theta_{u} + 273{,}15}\ (K^{-1})$$ е коефициент на обемно разширение

$\delta_{вс}$ - височината на въздушния слой, m

(θ_{se1}-θ_{si2}) - разликата между повърхностните температури на двете плочи, °C

ν - кинематичен вискозитет на въздуха, m^2/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{u} = \frac{\theta_{i} A_1 U_1 + \theta_{e} A_2 U_2 + \theta_{e} A_w U_w + \theta_{e} 0{,}33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0{,}33nV}$$, където

θ_i е средната обемна температура на сградата, °C

θ_u - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

Коефициентите на топлопреминаване U_1 и U_2 се изчисляват, както следва:

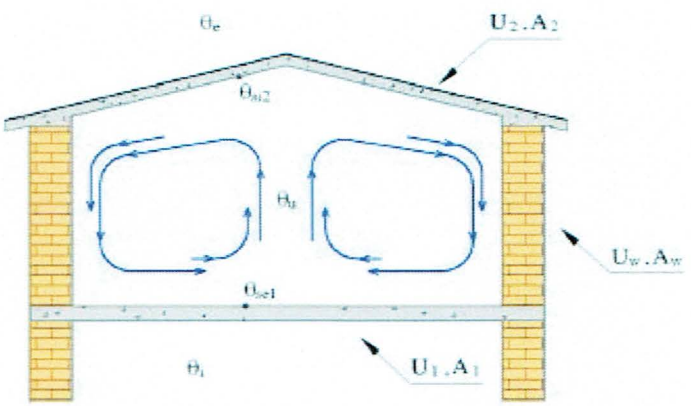
а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване R_{se1}=0,10 m^2K/W и R_{si2} = 0,17 m^2K/W;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване Rse1 и Rsi2 от посочената по-горе формула

Температурите на повърхностите, граничещи с въздушния слой в подпокривното пространство, се определят по формулите:

$$\theta_{se1} = \theta_{u} + R_{se1} U_1 (\theta_{i} - \theta_{u}) = \theta_{u} + 0.1U_1 (\theta_{i} - \theta_{u}) \quad (°C)$$

$$\theta_{si2} = \theta_{u} - R_{si2} U_2 (\theta_{u} - \theta_{e}) = \theta_{u} + 0.1U_2 (\theta_{u} - \theta_{e}) \quad (°C)$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ur -ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m^2)	V' (m^3)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 (m^2)	A_2(m^2)	A_w (m^2)	n(h^{-1})	V (m^3)
696,0	704,0	1,00	696,0	704,0	205,60	0,100	704,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m^2K/W)	R_2 (m^2K/W)	Rw (m^2K/W)	U_1 (W/m^2K)	U_2 (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)		U_r (W/m^2K)
0,458	2,948	2,499	1,520	0,317	0,400		0,360

определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)

β(K^{-1})	v (m^2/s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ε_k	λ (W/mK)
0,003705	1,237E-05	2,19E+08	0,665	1,45E+08	43,93	0,0244

определяне на температури θ

θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{se1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{se1} (m^2K/W)	R_{si2} (m^2K/W)
-1,0	-14	-3,2	-2,91	-3,83	1,07	0,47	0,47

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ε

Gr.Pr<10^3	10^3<Gr.Pr<10^6	10^6<Gr.Pr<10^{10}
1,00	29,51	43,93

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ur - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m^2)	V' (m^3)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 (m^2)	A_2(m^2)	A_w (m^2)	n(h^{-1})	V (m^3)
696,0	704,0	1,00	696,0	704,0	205,60	0,100	704,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m^2K/W)	R_2 (m^2K/W)	Rw (m^2K/W)	U_1 (W/m^2K)	U_2 (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)		U_r (W/m^2K)
0,458	2,948	2,499	0,977	0,290	0,541		0,325

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ur - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m^2)	V' (m^3)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 (m^2)	A_2(m^2)	A_w (m^2)	n(h^{-1})	V (m^3)
696,0	704,0	1,00	696,0	704,0	205,60	0,100	704,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m^2K/W)	R_2 (m^2K/W)	Rw (m^2K/W)	U_1 (W/m^2K)	U_2 (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)		U_r (W/m^2K)
3,133	0,217	1,85	0,270	1,384	0,541		0,231

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	**0,360**	**W/m2K**
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	**0,325**	**W/m2K**
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	**0,247**	**W/m2K**

Определяне на коефициент на топлопреминаване Ug през пода когато сутерена е неотопляем

$$H_g = (UA) + (P\Psi g)$$, където

P, m — Периметъра на елемента граничещ със земята
Ψg, W/mK — Линейния коефициент на топлопреминаване за периферията на елемента

Стойността на характерния размер на пода B' се определя по формулата:

$$B' = \frac{A}{0,5P}$$, където

A, m^2 — Площта на земната основа
P, m — Периметъра на земната основа

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$$, където

w, m — Дебелината на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена
λ, W/mK — Коефициент на топлопроводност на земята
Приемаме стойности: λ=2 W/mK и ρc=2.10^6 W/mK

R_{si}, m^2K/W — Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност, Rsi=0.17, m2K/W
R_f, m^2K/W — Термичното съпротивление на подовата плоча
R_{se}, m^2K/W — Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност, Rse=0.04, m2K/W

При (d+0,5*z) < B' коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bf} = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 0,5z} \ln\left(\frac{\pi B'}{d_t + 0,5z} + 1\right)$$

При (d+0,5*z) > B' коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bf} = \frac{\lambda}{0,457B' + d_t + 0,5z}$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubf - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m^2)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m^2K/W)	Rf (m^2K/W)	R_{se} (m^2K/W)	z' (m)
662,00	150,00	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	1,300

определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	Ubf ((dt+0,5*z)<B')	Ubf ((dt+0,5*z)>B')			Ubf (W/m2K)	
8,827	1,325	0,365	0,333			0,365	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubf - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	Ubf ((dt+0,5*z)<B')	Ubf ((dt+0,5*z)>B')		Rbfref (m^2K/W)	Ubf (W/m2K)	
8,827	5,325	0,205	0,214		2,290	0,205	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	**0,365**	**W/m2K**

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	**0,205**	**W/m2K**

При dt < dw коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z}\left(1+\frac{0,5\,d_t}{d_t+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right)$$

При dt > dw коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z}\left(1+\frac{0,5\,d_w}{d_w+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right)$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubw - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m^2)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m^2K/W)	R_{bw} (m^2K/W)	R_{se} (m^2K/W)	z' (m)
662,0	150,0	0,27	2,0	0,130	0,200	0,040	1,300

определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	Ubw (dt<dw)	Ubw (dt>dw)		Ubw (W/m2K)	
	0,740	1,010	1,243	1,205		1,205	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА Ubw - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	Ubw (dt<dw)	Ubw (dt>dw)	Rbwref (m^2K/W)	Ubw (W/m2K)	
	1,282	1,552	0,895	0,879	0,471	0,879	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	**1,205**	**W/m2K**

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	**0,879**	**W/m2K**

Коефициентът на топлопреминаване **Ug** се определя по формулата:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_{tr}) + (z\,PU_{bw}) + (hPU_w) + (0,33nV)},\ m^2K/W$$

Ubf	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
Ubw	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m2
P	Периметъра на земната основа	m
z	Дълбочина на основата	m
H	Височина на стената в контакт с въздуха	m
V	Нетен обем на въздуха на неотопляемия подземния етаж	m3

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
Uw (W/m2K)		Uf (W/m2K)		V (m^3)	n (h^{-1})	H (m)	Af (m^2)
0,486	0,280	1,856	0,350	1838	0,300	1,50	662,00

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	**0,714**	**W/m2K**

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	**0,247**	**W/m2K**

ДЕКЛАРАЦИЯ
по чл.23, ал.4 от ЗЕЕ

Долуподписаният: Стела Петрова Стоянова,
ЕГН: 8103055793, притежаващ л.к 645984888, издадена на 10.08.2015год. от МВР София, с постоянен адрес: гр. София, кв. Драгалевци, ул. Захари Зограф № 57, ет. 2, ап. 12, в качеството си на управител на ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД., със седалище и адрес на управление : гр.София, ПК 1000, ул.Лавеле №8, ет.4, ап.6, ЕИК 201415001, притежаващо Удостоверение за вписване в публичния регистър на Агенция за устойчиво енергийно развитие ид.№.409 / 20.04.2015г.

ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ :

Лицата, участвали в обследването и сертифицирането за енергийна ефективност на сградата на :

Многофамилна жилищна сграда
комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот

не са участвали в проектирането, изграждането и експлоатацията на сградата и в изпълнението на енергоспестяващи мерки в сградата.

Известна ми е наказателната отговорност по чл. 313 от Наказателния кодекс за посочени неверни данни.

гр.София
25.09.2015 г.

ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД * EVIDENCE ENGINEERING LTD

.....
Стела Стоянова

Р Е З Ю М Е
НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		409ЕВИ005
		25.09.2015 г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	16.09.2015 г.
	КРАЙНА ДАТА	25.09.2015 г.

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

1.1. СГРАДА

НАИМЕНОВАНИЕ	Многофамилна жилищна сграда	
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)		частна
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		1984
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m^2		*713*
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m^2		*4329*
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m^2		*3310*
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ , m^3		*7285*
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНИЯ ОБЕМ, m^2		-
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m^3		-
ТИП НА СГРАДАТА		*многофамилна жил.сграда*
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	Пловдив
	ОБЩИНА	Сопот
	АДРЕС	комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		-
КООРДИНАТИ	АДРЕС	комплекс Сарая, блок №13, гр.Сопот
	ТЕЛЕФОН	-
	ФАКС	-
	E-MAIL	-

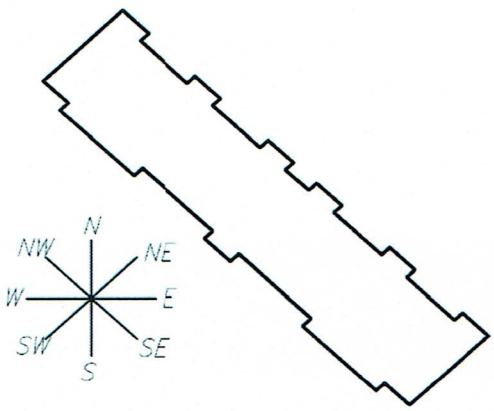
1.2. ФИЗИЧЕСКО/ЮРИДИЧЕСКО ЛИЦЕ, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

НАИМЕНОВАНИЕ	*"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД*	*409/20.04.2015г.*
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		Стела Стоянова
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр.София
	ТЕЛЕФОН	0887/562-020
	ФАКС	-
	E-MAIL	evidence_bg@abv.bg

2. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

2.1. КОНСТРУКЦИЯ, ЕТАЖНОСТ И РЕЖИМ НА ОБИТАВАНЕ НА СГРАДАТА

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1984 г.
Сградата е многофамилна жилищна сграда на 6 етажа (5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е два типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Вънншните стени са панел от бетон с 40 мм топлоизолация в средния слой, външна/вътрешна мазилка. На част от стените е положена изолация от ЕПС. Дограмата на сградата е дървена, метална и малка част PVC. Подът е неотопляем сутерен и външен въздух (еркери).



2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ

Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глидерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите отоплението се осъществява от електрически отоплителни уреди – термопомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори. В сградата не е предвидено осигуряването на БГВ да се осъществява от централна инсталация. Към момента на обследване потребителите използват локални електрически бойлери с различен обем и мощност , монтирани в санитарните възли. Основният енергоносител за производство на топла вода е електрическата енергия

3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

3.1. ГОДИШНО ПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ГОДИНАТА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА

3.1.1. Разпределение на потреблението по горива и енергии

ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ	kg/год.	Nm^3/год.	kWh/год.
1	2	3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ			
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*			158400
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			0
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			139326
			ОБЩО:	**297726,0**

3.1.2. Разпределение на потреблението по предназначение (по системи и съоръжения)

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	187573	54946
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0
3	БГВ	34372	102610
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	15276	15226
6	РАЗНИ	54522	54615
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0
	ОБЩО:	**291743**	**227397**

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh)	**411234**

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

1984
2009

3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m^2.год.	**16,6**
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m^2.год.	**0**
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m^2.год.	**31**
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m^2.год.	**0**
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m^2.год.	**72,2**
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m^2.год.	**0**
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m^2.год.	**31**
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m^2.год.	**0**

4. ОСНОВНИ ИЗВОДИ ОТ АНАЛИЗА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

Анализът на енергопотреблението е извършен на база справка за разходите за дърва за огрев и ел.енергия за 2014г. Данните за разход за отопление са на база изразходвана енергия подадени от Сдружението на собствениците. Извършеното моделното изследване показва, че сградата притежава енергийни характеристики, които определят принадлежността й към клас на енергопотребление **D** . След прилагане на пакета от мерки предвидени за повишаване на енерийната ефективност, сградата ще принадлежи към клас на енергопотребление **C.**

5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

ЕСМ 1 – Топлинно изолиране на външните стени

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1 и тип 2

• Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1 и тип 2 е 1180 m2

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,038 W/mK със циментова замазка и хидроизолация за покрив тип 1.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени ограждащи подпокривното пространство

• Площта подлежаща за топлинно изолиране е 662 m2 за тип 1.

• Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране, е 206 m2

ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,038 W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени граничещи с външен въздух (цокъл) на сутерена.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK и измазване със силикатна мазилка за под тип 2 (еркери).

• Площта на стените подлежаща на топлинно изолиране е 225 m2

• Площта подлежаща за топлинно изолиране е 7 m2 за тип 2.

ЕСМ 4 – Подмяна на старата дограма със система от PVC профил и стъклопакет

Предвижда се подмяна на дървените слепени, единични прозорци, врати, метални рамки с единично стъкло, както и дограмата с алуминиев профил без прекъснат термомост на сградата, които граничат с отопляемия обем, със система от PVC/Al профил и стъклопакет с коефициент на топлопреминаване U ≤ 1,40 / 1.90 W/m2K, с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

• Общата площ, подлежаща на подмяна е 421.00 m2.

• Също така се предвижда „обръщане" около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1473 lm

ЗАБЕЛЕЖКА : За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанти в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качественото изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. Заложените стойности в настоящия доклад за приблизителни за оценка на икономическия ефект.

5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
1	Изолация на външни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ *-ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*	14,62		32 158	3 859	91 647	23,75	5,92
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 1		**14,62**	**0**	**32 158**	**3 859**	**91 647**	23,75	**5,92**
2	Изолация на под	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ *-ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*	5,03		11068	1328,16	21094,00	12,60	2,04
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 2		**5,03**	**0,00**	**11068**	**1328,16**	**21094**	12,60	**2,04**
3	Изолация на покрив	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ *-ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*	7,24		15924	1910,88	90000,00	47,10	2,93
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 3		**7,24**	**0,00**	**15924**	**1910,88**	**90000**	47,10	**2,93**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
4	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*	33,86		74487	8938,44	112633,00	12,60	13,71
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 4		**33,86**	**0,00**	**74487**	**8938,44**	**112633**	12,60	**13,71**
5	Мерки по осветление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 5				**0**	**0**	**0**		**0,00**
6	Мерки по абонатна станция	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 6				**0**	**0**	**0**		**0**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
7	Мерки по котелна инсталация	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ *-ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 7				**0**	**0**	**0**	**0,00**	**0,00**
8	Мерки по прибори за измерване, контрол и управление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ *-ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 8			**0,00**	**0**	**0**	**0**	**0,00**	**0**
9	Настройки (вкл. "температура с понижение")	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ *-ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 9				**0**	**0**	**0**		**0,000**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
10	Мерки по сградни инсталации	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 10			**0,00**	**0**	**0**	**0**	0,00	**0,00**
11	ВЕИ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 11				**0**	**0**	**0**		**0**
12	Други	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 12				**0**	**0**	**0**		**0**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
		№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
	ВСИЧКИ МЕРКИ	1	МАЗУТ	0	0	0	0	0		0
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0	0	0	0	0		0
		3	ПРОПАН-БУТАН	0	0	0	0	0		0
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	0	0	0	0	0		0
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	0	0	0	0		0,00
		6	ВЫЛИЩА	0	0	0	0	0		0
		7	ДРУГИ -*ДЪРВА ЗА ОГРЕВ*	60,74	0	133637	16036,44	315374	19,67	24,59
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0		0,00
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0		0,00
		ОБЩО МЕРКИ		60,74	0	133637	16036	315374	19,67	24,59

	kWh/год.
ОБЩА ГОДИШНА ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ	133637
ДЯЛ НА СПЕСТЯВАНИЯТА	32,50%

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж.Румен Енкин	
инж.Радослав Духовников	
инж.Богдан Георгиев	

УПРАВИТЕЛ:
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД
Стела Стоянова

ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД
EVIDENCE ENGINEERING LTD

СЕРТИФИКАТ

за енергийните характеристики на сграда в експлоатация

Номер 409ЕВИ005

Валиден до: 25.09.2018г.

СГРАДА С БЛИЗКО ДО НУЛАТА ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ ДА ☐ НЕ ☒

Сграда/Адрес	Многофамилна жилищна сграда
Код по кадастър	комплекс Сарая, Блок №13, гр.Сопот

Въведена в експлоатация	1984 г.	
Разгъната застроена площ	4329	m^2
Отопляема площ	3310	m^2
Площ на охлаждания обем	0	m^2

Скала на енергопотреблението по първична енергия	Актуално състояние	След ЕСМ
A		
B		
C		C
D	D	
E		
F		
G		

Актуални енергийни характеристики по потребна енергия	
Разход на енергия за отопление, вентилация и БГВ	103,20 kWh/m^2
Разход на енергия за охлаждане	0,00 kWh/m^2
Общ годишен разход на енергия	411,23 MWh
Емисии CO_2	178,93 t/год

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ						Дял на ВЕИ
Отопление	Вентилация	Охлаждане	Гореща вода	Осветление	Други	
58,10%	0,00 %	0,00 %	24,90 %	3,70 %	13,30 %	0,00%

Издаден на 25.09.2015г.

Срок на освобождаване от данък сгради

от: - до: -

Издаден от

"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

Рег.номер

409/20.04.2015г.

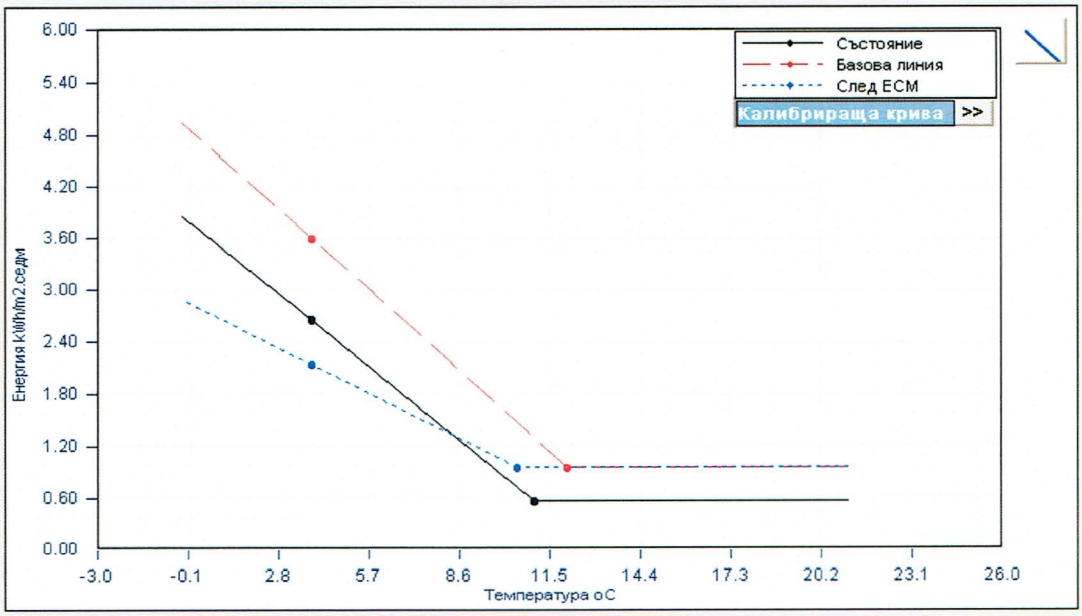
Подпис, печат

ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД * EVIDANCE ENGINEERING LTD

СЕРТИФИКАТ 2

БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

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



ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИС-ТИКИ	Потребна енергия				Първична енергия	
	По норми при влизане в експлоатация	По действа-щите към момента норми	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуално състояние	След ЕСМ
Специфичен разход на енергия	0,00 kWh/m²	68,70 kWh/m²	124,30 kWh/m²	83,90 kWh/m²	269,65 kWh/m²	206,23 kWh/m²
Нетна енергия	0,00 kWh/m²	29,50 kWh/m²	86,10 kWh/m²	45,70 kWh/m²		
Годишен разход на енергия	0,00 MWh	227,40 MWh	411,23 MWh	277,60 MWh	892,17 MWh	682,36 MWh
Енергия от възобновяеми енергийни източници			0,00 MWh	0,00 MWh		
Емисии CO_2			178,93 t/год.	154.34 t/год.		

Съставен на 25.09.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

СЕРТИФИКАТ 3

Ограждащи конструкции и елементи

Наименование	Площ, m^2	Коефициент на топлопреминаване	
		Действи-телен, W/m^2K	Референ-тен W/m^2K
Стени	1128,20	0,789	0,280
Прозорци на фасадите	721,40	3,210	1,616
Прозорци на покрива	0,00	0,00	0,00
Покрив	696,40	0,826	0,247
Под	696,40	0,956	0,247

Оценка на състоянието:

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1984 г. Сградата е многофамилна жилищна сграда на 6 етажа (5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е два типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Вънншните стени са панел от бетон с 40 мм топлоизолация в средния слой, външна/вътрешна мазилка. На част от стените е положена изолация от ЕПС. Дограмата на сградата е дървена, метална и малка част PVC. Подът е неотопляем сутерен и външен въздух (еркери). Отоплението на сградата се осъществява от индивидуални отоплителни уреди (електрически – сплит системи, ел,печки и печки на твърдо гориво). Осветителните тела в сградата не са подменяни.

Съставен на 25.09.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

СЕРТИФИКАТ 4

Системи за отопление, вентилация, охлаждане и гореща вода

Система	Енергиен ресурс/ вид на генератора		Годишен разход на потребна енергия	
			Специфи-чен, kWh/m^2	Общ, kWh
Отопление	дърва	печки	72,20	238 837
	ел.енергия	сплит системи		
Вентилация			0,00	0,00
Охлаждане			0,00	0,00
Гореща вода			10,40	34 372
	ел.енергия	бойлери		
Отоплителни денградуси			2693,40	
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация			0,0168 kWh/m^3DD	

Оценка на състоянието:

Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глидерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите отоплението се осъществява от електрически отоплителни уреди – термопомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори. В сградата не е предвидено осигуряването на БГВ да се осъществява от централна инсталация. Към момента на обследване потребителите използват локални електрически бойлери с различен обем и мощност , монтирани в санитарните възли. Основният енергоносител за производство на топла вода е електрическата енергия.

Съставен на 25.09.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

СЕРТИФИКАТ 5

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Енергоспестяващи мерки	Инвести-ции, лева	Спестена потребна енергия, kWh/год.	Спестени емисии CO_2, t/год.	Срок на откупу-ване, год.
Мерки по огр.елементи				
E1 Топлоизолиране на стени	91647	32158	5,92	23,75
E2 Топлоизолиране на покриви	90000	15924	2,93	47,10
E3 Топлоизолиране на подове	21094	11068	2,04	15,88
E4 Подмяна на Дограма	112633	74487	13,71	12,60
Мерки по системите				
Пакети от мерки				
П1= E1+E2+E3+E4	315374	133637	24,59	19,67

ПРЕПОРЪКИ:

Да се изготвят технически проекти за прилагане на пакета от ЕСМ

Съставен на 25.09.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД
409/20.04.2015г.

ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД * EVIDENCE ENGINEERING LTD *

Подпис, печат