

Обследване за енергийна ефективност

Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок №2, с.Анево, Община Сопот



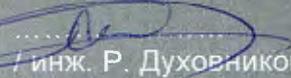
ЕВИДАНС
ИНЖЕНЕРИНГ ООД
гр. София

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



УДОСТОВЕРЕНИЕ

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

представявано 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.....





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие

УДОСТОВЕРЕНИЕ

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

представявано 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:.....



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.

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на многофамилна жилищна сграда ул.12, Блок 2, село Анево, община 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 °С (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 16 °С
- 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

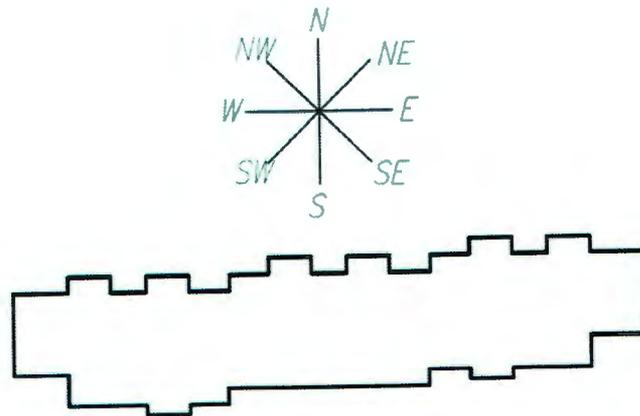
Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 2001 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда от 3 секции на 5/6 етажа (4/5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е 4 типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните 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	ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот		
Тип сграда	жищна		
Собственост	частна		
Година на построяване	2001		
Брой обитатели вкл.персонал	120		
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
619	4097	2709	7585	6068

Таблица 2

Изгледи на сградата



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 3 типа стени – стоманобетонени панели с положен изолационен слой в средата съответно с дебелина на панела 22 и 26 см, както и панел с дебелина 22 см с положена топлоизолация от ЕПС с дебелина 50 мм. Техническото състояние на тези ограждащи елементи не е много добро. Теплоизолационните свойства също.

Таблица 3 - площи на външните стени по типове и ориентация

характеристики на плътни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	ТИП					
	А, m ²					
№	1	2	3	4	5	
U, W/m ² K - преди ЕСМ	0,839	0,375	0,822			
U, W/m ² K - след ЕСМ	0,282	0,282	0,822			
СЕВЕР	485,87	8,85				494,72
СЕВЕРОИЗТОК						
ИЗТОК	290,17	5,88	183,70			479,75
ЮГОИЗТОК						
ЮГ	484,00					484,00
ЮГОЗАПАД						
ЗАПАД	315,91		183,70			499,61
СЕВЕРОЗАПАД						
общо по типове	1575,96	14,73	367,40			1958,08

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

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 неутопляем 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	Релемент	Уекв.
-		m ²	m	m	m ² K/W	W/m ² K
1	към неотопляем сутерен	622,70	165,20	0,80		0,994
2	еркер	69,70	-	-		2,909
обобщено за пода А		692,40	обобщено за пода U			1,187

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

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 непълтни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	ТИП					
	А, m ²					
№	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	94,20	83,1	22,64			199,99
СЕВЕРОИЗТОК						
ИЗТОК	19,16	11,0				30,17
ЮГОИЗТОК						
ЮГ	147,99	62,3				210,30
ЮГОЗАПАД						
ЗАПАД	8,96	13,1				22,02
СЕВЕРОЗАПАД						
общо по типове	270,30	169,53	22,64			462,47

А - площ на прозореца, m²

U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m²K

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 4 типа покрив : *Покрив тип 1,2,3* е плосък с въздушна междина, *Покрив тип 4* е плосък без въздушна междина (при усвоените тераси).

Таблица 6

ПОКРИВ				
тип		А	Н	Уекв.
-		m ²	m	W/m ² K
1	Плосък С възд. Междина 1	214,20	1,600	0,720
2	Плосък С възд. Междина 2	210,40	1,600	0,708
3	Плосък С възд. Междина 3	214,20	1,600	0,720
4	Плосък БЕЗ възд. Междина 1	53,50	-	3,174
обобщено за покрива А		692,30	Обобщено	0,906

Топлофизични характеристики на външните стени по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х 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 отоплителна 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 с. Анево. 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	35	0,5	4	220,50
3	Пералня	1240	30	0,5	1	130,20
4	Готварска печка	2500	35	0,2	4	490,00
5	Микровълнова фурна	1300	15	0,15	3	61,43
6	Кафемашина	2000	15	0,1	3	63,00
7	Други	2440	1	0,1	2	3,42
ОБЩО:						1091,04
Отопляема площ:				2 709,00	м.кв.	
работен часове седмично				112,00	часа	
Коригирана мощност:				1 091,04	kWh	
специфична мощност				3,60	W/m2	

Таблица 8 – инсталирани електроуреди, невяляещи на топлинния баланс

Ел.уреди, НЕвяляещи на баланса						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	външно осветление	1200	1	1	6	50,4
2	други	2 800,00	1	1	3	42
ОБЩО:						92,40
Отопляема площ:				2 709,00	м.кв.	
работен часове седмично				112,00	часа	
Коригирана мощност:				92,40	kWh	
специфична мощност				0,30	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	0,5	5	30
2	ЛНЖ 1x75	75	282	0,45	5	237,9375
3	ЕСЛ 1x18	18	65	0,45	5	13,1625
	ОБЩО:					281,10
	Отопляема площ:			2 709,00	м.кв.	
	работен часове седмично			42,00	часа	
	Коригирана мощност:			281,10	kWh	
	специфична мощност			2,47	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 kWh	разходи на енергия за отопление	
	бр.	°C	Денгр.		дърва	kWh
19						
I	31	-0,3	598,3	14210	0,00	0
II	28	1,7	484,4	13790	0,00	0
III	31	5,5	418,5	11856	0,00	0
IV	23	10,8	188,6	11465	0,00	0
V	0	18,9	0	10725	0,00	0
VI	0	20,7	0	9665	0,00	0
VII	0	22,7	0	8320	0,00	0
VIII	0	25,1	0	7815	0,00	0
IX	0	17,8	0	8076	0,00	0
X	16	9,8	147,2	8468	0,00	0
XI	30	7,4	348	10475	0,00	0
XII	31	2,6	508,4	12259	140,00	138600
Общо	190		2693,4	127124	140	138600

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	6124,00	0,00	2236,00	5850
II	5704,00	0,00	2236,00	5850
III	3770,00	0,00	2236,00	5850
IV	3379,00	0,00	2236,00	5850
V	0,00	0,00	2236,00	8489
VI	0,00	0,00	2236,00	7429
VII	0,00	0,00	2236,00	6084
VIII	0,00	0,00	2236,00	5579
IX	0,00	0,00	2236,00	5840
X	382,00	0,00	2236,00	5850
XI	2389,00	0,00	2236,00	5850
XII	4173,00	0,00	2236,00	5850
Общо	25921,00	0,00	26832,00	74371,00

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	138600	0	0
Общо	138600	0	0

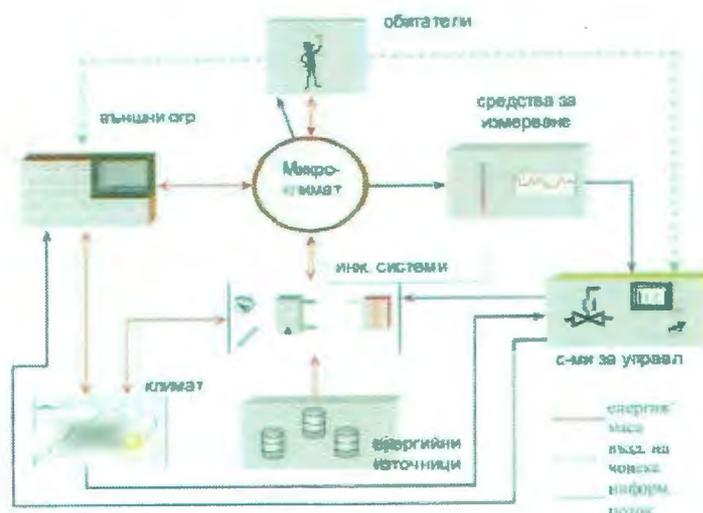
4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

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 зонирание 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 оптичните 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

$$\frac{(\text{год. разход за 2014г.} + \text{разход за доотопление за 2014г.}) * (\text{DD по климатична база данни})}{(\text{DD за 2014г.}) * (\text{отопляемата площ})}$$

Годишен разход отопление + доотопление за 2014 г.	164 521 kWh
DD по климатична база данни	2890,40 -
DD за 2014 г.	2693,40 -
Отопляемата площ	2709 m ²

Калибриращ разход за 2014 г. 61,00 kWh/m²y

Денградусите са преизчислени за температура :	19,00 °C
Получена температура при калибриране :	14,00 °C
Получена инфилтрация при калибриране :	0,57 h ⁻¹

При това положение специфичния разход на енергия за отопление е в размер на: 61,00 kWh/m²y

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	19,70 kWh/m ² y
Калибриращ разход за отопление:		61,00 kWh/m ² y
Сегашно състояние:	2014 г.	61,00 kWh/m ² y

Състояние след нормализиране на модела:

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	19,70 kWh/m ² y
Калибриращ разход за отопление:	2014 г.	61,00 kWh/m ² y
Сегашно състояние:	2014 г.	61,00 kWh/m ² y
Базов разход за отопление:		96,60 kWh/m ² y
След ЕСМ:		41,50 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 **61,00 kWh/m²у.**

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 3 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

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 стени от тип 1 и полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 30 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 2.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1 е 1820 m²
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 2 е 15 m²

Финансов анализ по ЕСМ 1

Таблица 13

ЕСМ №1 - Топлинно изолиране на външни стени					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta=80$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m ²	1 820	85	154 700
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta=30$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m ²	15	65	975
Обща стойност:					155 675
Обща стойност с ДДС:					186 810

ЕСМ 2 – 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 тополоизолационна система тип минерална/каменна вата каширана с алуминиево фолио с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,038$ W/mK, в/у тавана 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 подлежаща за топлинно изолиране е 623 m² за тип 1.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 70 m² за тип 2.

Финансов анализ по ЕСМ 2

Таблица 15

ЕСМ №2- Топлинно изолиране на под					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип минерална/каменна вата каширана с алуминиево фолио, $\delta= 80$ mm, (вкл. Монтажни и крепежни елементи, лепенки, мрежа, ъглови лисни) в/у тавана на сутерена	m ²	623	75	46 703
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta= 80$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у еркери, цветна силикатна екстериорна мазилка	m ²	70	95	6 622
					53 324
Обща стойност с ДДС:					63 989

ЕСМ 3 – 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, fugи 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 $U \leq 1,40 / 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$, с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е $293,00 \text{ m}^2$.
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1026 lm.

Финансов анализ по ЕСМ 3

Таблица 16

ЕСМ №3 - Подмяна на прозорци и врати със система от PVC профил и стъклопакет					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на прозорци и врати - PVC профил със стъклопакет $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ или Al профил със стъклопакет с $U \leq 1,9 \text{ W/m}^2$, вкл. демонтаж на старата дървена или метална дограма, вътрешно обръщане на дограма с гипсова шпакловка по апартаментите.	m ²	293	160	46 880
2	Обръщане около прозорци с XPS 20 mm	lm	1 026	18	18 459
Обща стойност:					65 339
Обща стойност с ДДС:					78 407

ЗАБЕЛЕЖКА : За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектант в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено 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	След ЕСМ	Икономия		Анализ		
		положение				Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв.	год.
E1	Топлоизолиране на стени	417473	348758	68715	16,46	186810	8245,80	22,66
E3	Топлоизолиране на подове	417473	375144	42329	10,14	63989	5079,48	12,60
E4	Подмяна на Дограма	417473	379368	38105	9,13	78407	4572,60	17,15
	общо	417473	268324	149149	35,73	329206	17897,88	18,39

ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 329 206 ЛЕВА без ДДС

7. ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Таблица 17

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо	След ЕСМ	Икономия		Анализ	
		положение				Екологичен еквивалент	
-	-	kWh	kWh	kWh	%	g CO ₂ / kWh	тона CO ₂
E1	Топлоизолиране на стени	417473	348758	68715	16,46	299	20,55
E3	Топлоизолиране на подове	417473	375144	42329	10,14	299	12,66
E4	Подмяна на Дограма	417473	379368	38105	9,13	299	11,39
	общо	417473	268324	149149	35,73	299	44,60

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
 $EP = 320,60 \text{ kWh/m}^2\text{y}$

Клас	EP _{min} , kWh/m ²	EP _{max} , kWh/m ²	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 E** 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 $EP = 236,30 \text{ kWh/m}^2\text{y}$

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 показва, 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 $320,60 \text{ kWh/m}^2\text{y}$ с което отговора на изискванията за енергиен клас „E” .

Очакваното спестеното количество енергия от предвидения пакет от ЕСМ е в размер на **149 149 kWh/y** или в размер на **35,73 %** от разхода на енергия за отопление на сградата преди ЕСМ. Намалението на въглеродните емисии се очаква да е в размер на **44,60 t CO₂/y**. След прилагане на пакета от мерки се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия **236,30 kWh/m²y** с което ще отговоря на изискванията за енергиен клас „С” .

10. ПРЕПОРЪКИ

За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанți в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено 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 последици. 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 на 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							
<u>Януари-седмица I-ва</u>	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 ЕАВ Software с еталон за 2015г.

Име на проекта	2015166Y Anevo blok2
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Жилищенблокбет.
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 5 ет.
OK	

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	0,28	БГВ - консумация	l/m ² a	803,0
Тип сграда	Жилищенблокбет.		U - прозорци	W/m ² K	1,44	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m ² K	0,25	Ефект.разпред.мрежа	%	99,0
отопл. ъден през раб. дни	16,0		U - под	W/m ² K	0,24	Автом. управление	%	97,0
отопл. ъден през съботите	24,0		Коеф. на енергопрем.		0,56	E _п / E _м	%	97,0
отопл. ъден през неделите	24,0		Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	99,0
хора ъден през раб. дни	16,0		Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора ъден през съботите	24,0		Темп. с понижение	°C	14,0	Работен режим	ч/седм.	42,0
хора ъден през неделите	24,0		Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	2,5
Външни стени	m ²	1 958	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	495	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	480	E _п / E _м	%	97,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	484	КПД на топлоснабд.	%	88,0	Помпи отопление	W/m ²	0,00
Стени запад	m ²	500	Относ. площ прозорци	%	0,0	Помпи охлаждане	W/m ²	0,00
Прозорци	m ²	462	Вентилация (отопл.)			E _п / E _м	%	96,0
Площ прозорци север	m ²	200	Работен режим	h/week	0,0	Други използвани		
Площ прозорци изток	m ²	30	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Работен режим	ч/седм.	112,00
Площ прозорци юг	m ²	210	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр.мощност	W/m ²	3,6
Площ прозорци запад	m ²	22	Рекуперация	%	0,0	Други неизползвани		
Покрив	m ²	692	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	112,0
Под	m ²	692,00	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Едновр.мощност	W/m ²	0,30
Отопляема площ	m ²	2 709,00	Автом. управление	%	50,0	Топл. от обитатели		
Отопляем обем	m ³	6 068,00	Овлажняване	□ -	0,0	Топл. от обитатели	W/m ²	5,70
Еф. топл.капацитет	W/m ² K	45,83	E _п / E _м	%	0,0			
Фактор на формата		0,56	КПД на топлоснабд.	%	0,0			
Жилищенблокбет.								

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
484,00	0,92	147,99	2,65	0,54	1
		62,30	1,90	0,57	1
694,29 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
484,00	0,92	210,29	2,43	0,55	
ЕС мерки					
484,00	0,31	147,99	1,40	0,54	1
		62,30	1,90	0,57	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
484,00	0,31	210,29	1,55	0,55	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
315,91	0,92	8,96	2,65	0,54	1
183,70	0,90	13,10	1,90	0,57	1
521,67 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
499,61	0,91	22,06	2,20	0,56	
ЕС мерки					
315,91	0,31	8,96	1,40	0,54	1
183,70	0,90	13,10	1,90	0,57	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
499,61	0,53	22,06	1,70	0,56	

Отопляема площ	m ²	2 709	Външни стени	m ²	958
Отопляем обем	m ³	6 068	Прозорци	m ²	462
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	692
			Под	m ²	692

Топлина от обитатели W/m² 5,7

График обитатели щден		График отопление щден	
Работни дни, щден	16	Работни дни, щден	16
Събота, щден	24	Събота, щден	24
Неделя, щден	24	Неделя, щден	24

Да

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		19,7 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m ² K	0,91 >	0,91	+ 0,1 W/m ² K = 5,37	0,42 >	25,37
U - прозорци	1,44 W/m ² K	2,53 >	2,53	+ 0,1 W/m ² K = 1,27	1,61 >	11,31
U - покрив	0,25 W/m ² K	0,91 >	0,91	+ 0,1 W/m ² K = 1,90	0,91 >	
U - под	0,24 W/m ² K	1,18 >	1,18	+ 0,1 W/m ² K = 1,90	0,33 >	15,63
Фактор на формата	0,63 -	0,63	0,63		0,63	
Относ. площ прозорци	17,1 %	17,1	17,1		17,1	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,55 >	0,55		0,55 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,57 >	0,57	+ 0,1 1/h = 5,66	0,52 >	2,75
Проектна темп.	19,0 °C	14,0 >	19,0	+ 1 °C = 7,69	19,0	
Темп. с понижение	14,0 °C	14,0	14,0	+ 1 °C = 2,36	14,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	2,35 ...	2,72 ...		2,52 ...	
Други	kWh/m ² a	9,02 ...	10,46 ...		9,69 ...	
Сума 1	kWh/m²a	58,5	78,9		34,4	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0 >	100,0		100,0	
Ефект. разпредмрежа	100,0 %	100,0 >	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0 >	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0 >	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	53,6	85,9		36,5	
КПД на топлоснабд.	88,0 %	88,0 >	88,0		88,0	
Сума 3	kWh/m²a	61,8	96,6		41,5	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)		0,0			kWh/m²a		
Работен режим	0,0 щ/седм.	0,0	0,0	+6 щ/седм.	= 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ²	= 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. разпредмрежа	0,0 %	0,0	0,0			0,0	
Автом. управление	50,0 %	50,0	50,0			50,0	
Овлажняване	Не	Не	Не			Не	
Е П / ЕМ	0,0 %	0,0	0,0			0,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0			0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0			0,0	
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/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		30,1			kWh/m²a		
БГВ - консумация	803 l/m ² a	265	803	+10 l/m ²	= 0,37	803	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0			30,0	
Годишно след смесване	m³	718	2 175			2 175	
Сума 1	kWh/m²a	9,2	27,7			27,7	
Ефект. разпредмрежа	99,0 %	99,0	99,0			99,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Сума 2	kWh/m²a	9,8	29,8			29,8	
КПД на топлоснабд.	99,0 %	99,0	99,0			99,0	
Сума 3	kWh/m²a	9,8	30,1			30,1	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,0			kWh/m²a		
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ²	= 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ²	= 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ²	= 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		5,3			kWh/m²a		
Работен режим	42 щ/седм.	42	42	+1 щ/седм.	= 0,13	42	
Едновр. мощност	2,60 W/m ²	2,50	2,50	+1 W/m ²	= 2,13	2,50	
Сума 3	kWh/m²a	5,3	5,3			5,3	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ²	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса		28,4 kWh/m²				
Работен режим	112 ч/седм.	112	112	+6 ч/седм. = 0,91	112	
Едновр.мощност	3,60 W/m ²	3,60	3,60	+1 W/m ² = 5,68	3,60	
Сума 3		28,4 kWh/m²	28,4		28,4	
6.2 Разни новляещи на баланса		1,7 kWh/m²				
Работен режим	112 ч/седм.	112	112	+6 ч/седм. = 0,02	112	
Едновр.мощност	0,30 W/m ²	0,30	0,30	+1 W/m ² = 5,68	0,30	
Сума 3		1,7 kWh/m²	1,7		1,7	

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ET крива | Годишно разпределение | Топлинини загуби

Тип сграда: Жилищен блокбет. | Клим. зона: Клим. зона 7 - София

Референтни стойности: 2016г.

Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	19,7	61,0	165 137	96,6	261 573	41,5	112 423
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	30,1	9,9	26 884	30,1	81 465	30,1	81 465
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,3	5,3	14 425	5,3	14 425	5,3	14 425
6. Разни	22,2	22,2	60 010	22,2	60 010	22,2	60 010
Общо (отопление)	77,3	98,4	266 456	154,1	417 473	99,0	268 323
Обща отопляема площ	2 709						
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

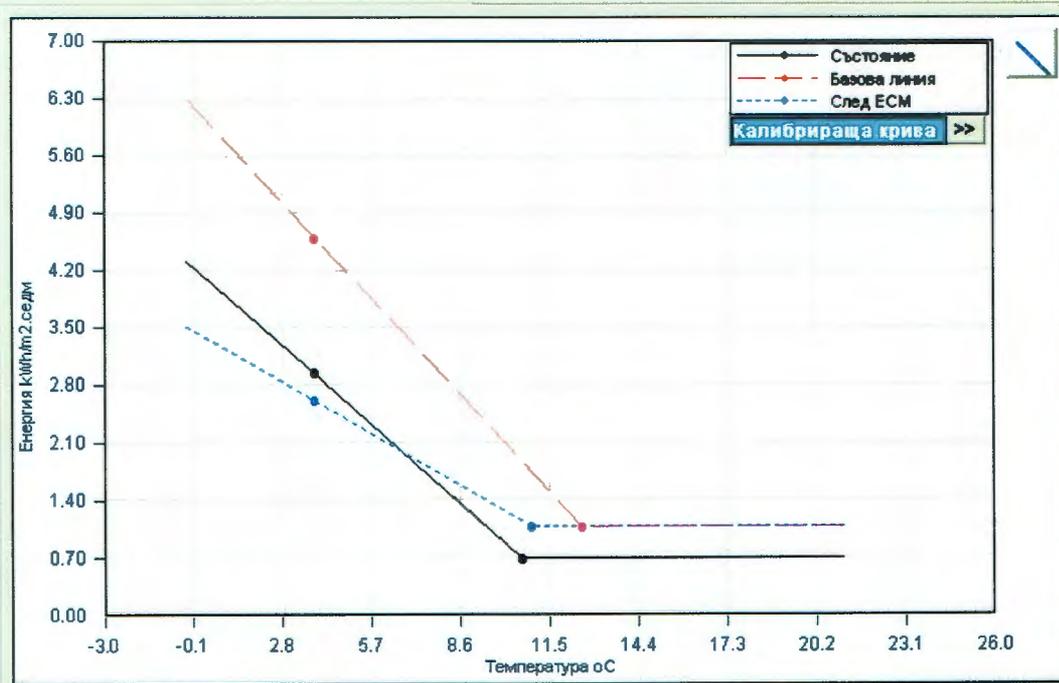
Тип сграда Жилищен блокбет.

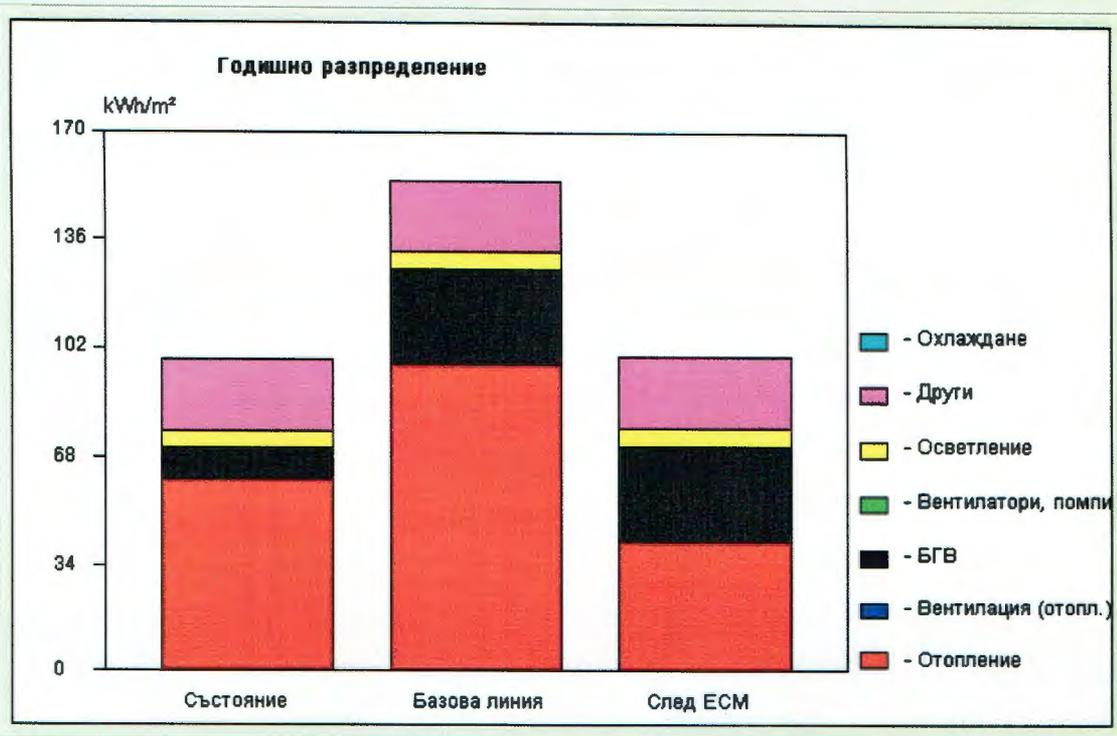
Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г.

Изчислителна температура

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	kW	W/m ²	kW	W/m ²	kW
1. Отопление	61,7	167	72,0	195	45,2	122
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





Тип сграда: Жилищен блокбет. Клим. зона: Клим. зона 7 - София
 Референтни стойности: 2016г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	-25,37	-68 715	-68 715
1. Отопление: U - прозорци	-11,31	-30 644	-30 644
1. Отопление: U - под	-15,63	-42 329	-42 329
1. Отопление: Инфилтрация	-2,75	-7 461	-7 461
	-55,06	-148 158	-148 158

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 - Стена тип 1**
панел 22 см

Изходни данни:

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

слой	$\delta(\text{мм})$	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

$R_{\text{element}} = 1,022 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,192 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,839 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 15,18 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух
Температура на външ.въздух

19 °C
-16 °C

слой	δ (мм)	λ	R (m ² K/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 VAUMIT	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_{елемент} = 2,499 m².°C/W

R_{си} = 0,130 m².°C/W

R_{се} = 0,040 m².°C/W

R = R_{си} + R_{елемент} + R_{се} = 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
ул.12, Блок 2, село Анево, община 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	$\delta(\text{мм})$	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

$$R_{\text{element}} = 1,046 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,216 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,822 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 15,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

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

Исходни данни:

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

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
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

$t_{\text{вТ}}$	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
$t_{\text{вН}}$	-16,00

$R_{\text{element}} = 1,022 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,192 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,839 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 15,18 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**
цокъл

Исходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19 °C
Температура на вѐнш.въздух -16 °C

слой	δ (мм)	λ	R (m ² K/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
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**
в контакт със земя

Исходни данни:

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

слой	$\delta(\text{мм})$	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

$$R_{\text{element}} = 0,554 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,724 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 1,381 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 12,72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19 °C
Температура на вѐнш.въздух -16 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	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

$$R_{\text{елемент}} = 0,458 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{си}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{се}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{си}} + R_{\text{елемент}} + R_{\text{се}} = 0,598 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 1,672 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 13,15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8** **Покрив тип 1**
покривна конструкция

Исходни 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	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
3	керемиди	40	0,990	0,040
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t _{вТ}	8,47
t _{1,2}	-4,44
t _{2,3}	-7,54
t _{3,4}	-11,79
t _{4,5}	-11,79
t _{5,6}	-11,79
t _{вН}	-16,00

R_{елемент} = 0,193 m2.°C/W

R_{си} = 0,100 m2.°C/W

R_{се} = 0,040 m2.°C/W

R = R_{си} + R_{елемент} + R_{се} = 0,333 m2.°C/W

U = 3,007 W/m2.°C



t_{вТ} = 8,47 °C

t_{влага} = 15,3 °C

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Покрив тип 2**
покривна конструкция
тераси

Исходни данни:

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

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
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

$t_{\text{вТ}}$	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
$t_{\text{вН}}$	-16,00

$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,315 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 3,174 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 7,89 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10** **Под тип 1**
контакт земя

Изходни данни:

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

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	ст.бетон	200	1,63	0,123
2	мушама хидроиз.	5	0,17	0,029
3	бетон-2400kg/m ³	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

$R_{element} = 0,549 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$
0,000

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,759 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$U = 1,318 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$



$t_{вТ} = 11,16 \text{ °C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ °C}$

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 11** Под тип 1
отопляемо/неотопляемо

Исходни данни:

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

слой	δ (мм)	λ	R (m ² K/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_{BT}	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_{BH}	-16,00

$R_{element} = 0,199 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

0,000

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,539 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,856 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 7,95 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 2**
еркер

Исходни данни:

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

слой	δ (мм)	λ	R (m ² K/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_{BT}	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_{BH}	-16,00

$R_{element} = 0,204 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{si} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,344 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$U = 2,909 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$



$t_{BT} = 8,82 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

V' , m³
 A' , m²

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери
Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

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

A_1 , m²
 U_1 , W/m²K

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж
Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²
 U_2 , W/m²K

Площта на покривната плоча от покривната конструкция
Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²
 U_w , W/m²K

Площта на вертикалните ограждащи елементи

n , h⁻¹

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

V , m³

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема $n = 0,1$ h⁻¹, а при неуплътнени $n = 0,3$ h⁻¹
Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

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

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

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

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

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

За стойности на произведението:

$Gr.Pr < 10^3$

$\lambda_{ек} = 1$

$10^3 < Gr.Pr < 10^6$

$\lambda_{ек} = 0,105(Gr.Pr)^{0,3}$

$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$

$\lambda_{ек} = 0,4(Gr.Pr)^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{ac}^3(\theta_{sv1} - \theta_{sv2})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

g е земното ускорение, m/s^2

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

δ_{ac} - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{sv1}-\theta_{sv2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, $^{\circ}C$

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

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_u = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, $^{\circ}C$

θ_u - температурата на въздуха в подпокривното пространство, $^{\circ}C$

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, $^{\circ}C$

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

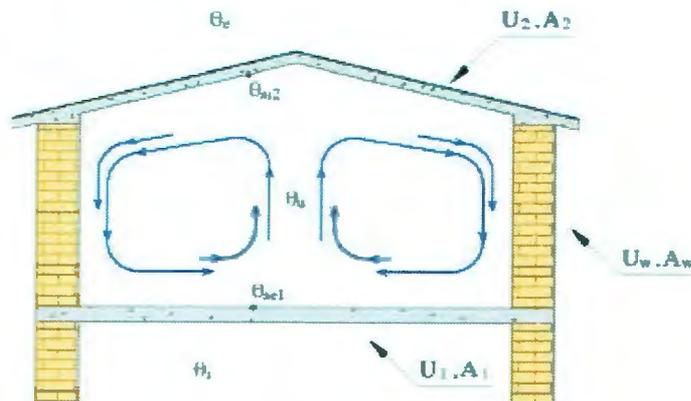
а) при определяне на θ_{sv1} и θ_{sv2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{sv1}=0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ и $R_{sv2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

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

$$\theta_{sv1} = \theta_u + R_{sv1} U_1 (\theta_i - \theta_u) = \theta_u + 0,1U_1 (\theta_i - \theta_u) \quad (^{\circ}C)$$

$$\theta_{sv2} = \theta_u - R_{sv2} U_2 (\theta_u - \theta_e) = \theta_u + 0,1U_2 (\theta_u - \theta_e) \quad (^{\circ}C)$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_T - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	$\bar{d}_{вс}$ (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
214,2	343,0	1,60	214,2	240,0	82,00	0,100	343,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)	U_T (W/m ² K)	
0,458	0,193	1,022	1,520	2,481	0,978	1,031	
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003799	1,184E-05	4,28E+09	0,667	2,86E+09	92,48	0,0238	
определяне на температури θ							
θ_1 (°C)	θ_a (°C)	θ_u (°C)	θ_{se1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{se1} (m ² K/W)	R_{si2} (m ² K/W)
-1,0	-16	-9,9	-8,56	-12,48	2,21	0,36	0,36

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^5$	$10^5 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	72,10	92,48

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_T - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	$\bar{d}_{вс}$ (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
214,2	343,0	1,60	214,2	240,0	82,00	0,100	343,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)	U_T (W/m ² K)	
0,458	0,193	0,419	1,086	1,678	0,541	0,720	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_T - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	$\bar{d}_{вс}$ (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
214,2	343,0	1,60	214,2	240,0	82,00	0,100	343,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)	U_T (W/m ² K)	
3,133	0,193	1,85	0,278	1,678	0,541	0,246	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,031	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,720	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,246	W/m2K

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{\text{вс}}^3(\theta_{\text{вс1}} - \theta_{\text{вс2}})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

g е земното ускорение, m/s^2

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

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

$(\theta_{\text{вс1}} - \theta_{\text{вс2}})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, $^{\circ}\text{C}$

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

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{\text{вс}} = \frac{\theta_{\text{в}} A_1 U_1 + \theta_{\text{в}} A_2 U_2 + \theta_{\text{в}} A_w U_w + \theta_{\text{в}} 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

$\theta_{\text{в}}$ е средната обемна температура на сградата, $^{\circ}\text{C}$

$\theta_{\text{вс}}$ - температурата на въздуха в подпокривното пространство, $^{\circ}\text{C}$

$\theta_{\text{вн}}$ - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, $^{\circ}\text{C}$

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

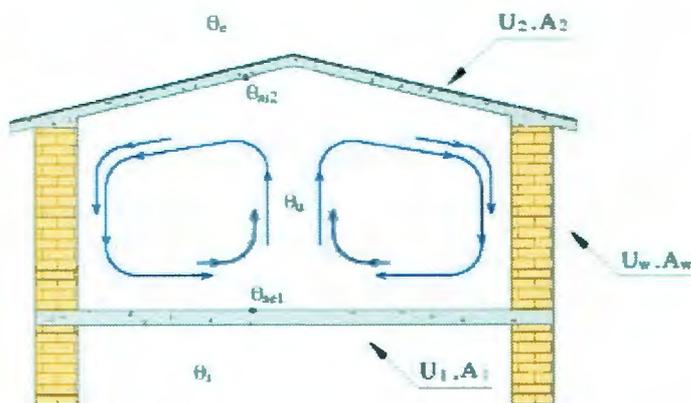
а) при определяне на $\theta_{\text{вс1}}$ и $\theta_{\text{вс2}}$ - със съпротивления на топлопредаване $R_{\text{вс1}} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ и $R_{\text{вс2}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване $R_{\text{вс1}}$ и $R_{\text{вс2}}$ от посочената по-горе формула

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

$$\theta_{\text{вс1}} = \theta_{\text{вс}} + R_{\text{вс1}} U_1 (\theta_{\text{вс}} - \theta_{\text{вс1}}) = \theta_{\text{вс}} + 0,1 U_1 (\theta_{\text{вс}} - \theta_{\text{вс1}}) \quad (^{\circ}\text{C})$$

$$\theta_{\text{вс2}} = \theta_{\text{вс}} - R_{\text{вс2}} U_2 (\theta_{\text{вс}} - \theta_{\text{вс2}}) = \theta_{\text{вс}} + 0,1 U_2 (\theta_{\text{вс}} - \theta_{\text{вс2}}) \quad (^{\circ}\text{C})$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_T - 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)
210,4	337,0	1,60	210,4	222,0	78,50	0,100	337,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,458	0,193	1,022	1,520	2,481	0,978		1,013
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003796	1,185E-05	4,33E+09	0,667	2,89E+09	92,72	0,0239	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_a (°C)	θ_u (°C)	θ_{se1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{se1} (m ² K/W)	R_{si2} (m ² K/W)
-1,0	-16	-9,7	-8,39	-12,37	2,21	0,36	0,36

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	72,34	92,72

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_T - 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)
210,4	337,0	1,60	210,4	222,0	78,50	0,100	337,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,453	0,193	0,419	1,087	1,681	0,541		0,708

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_T - 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)
210,4	337,0	1,60	210,4	222,0	78,50	0,100	337,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,193	1,85	0,278	1,681	0,541		0,245

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,013	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,708	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,245	W/m2K

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

$$H_g = (UA) + (P\Psi_g) \quad , \text{ където}$$

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

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

$$B' = \frac{A}{0,5P} \quad , \text{ където}$$

A , m² Площта на земната основа
 P , m Периметъра на земната основа

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

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

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

R_{si} , m²K/W Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност, $R_{si}=0.17$, m²K/W
 R_f , m²K/W Термичното съпротивление на подовата плоча
 R_{se} , m²K/W Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност, $R_{se}=0.04$, m²K/W

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

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

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m ² K/W)	R_f (m ² K/W)	R_{se} (m ² K/W)	z' (m)
622,70	165,20	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	0,800

определяне на междинни величини						
B' (m)	d_t (m)	$U_{bf} ((d+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((d+0,5z)>B')$			U_{bf} (W/m ² K)
7,539	1,325	0,424	0,387			0,424

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини						
B' (m)	d_t (m)	$U_{bf} ((d+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((d+0,5z)>B')$		R_{bref} (m ² K/W)	U_{bf} (W/m ² K)
7,539	5,325	0,223	0,228		2,290	0,223

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	0,424	W/m²K
---	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,223	W/m²K
---	--------------	-------------------------

При $d_t < d_w$ 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 $d_t > d_w$ 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 U_{bw} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m ² K/W)	R_{bw} (m ² K/W)	R_{se} (m ² K/W)	z' (m)
622,7	165,2	0,27	2,0	0,130	0,200	0,040	0,800
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U_{bw} (dt<dw)	U_{bw} (dt>dw)		U_{bw} (W/m2K)	
	0,740	1,010	1,460	1,415		1,415	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини						
	dbw (m)	dt (m)	U_{bw} (dt<dw)	U_{bw} (dt>dw)	R_{bref} (m ² K/W)	U_{bw} (W/m2K)
	1,282	1,552	1,007	0,989	0,471	0,989

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	1,415	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,989	W/m2K

Коефициентът на топлопреминаване U_g се определя по формулата:

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

U_{bf}	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
U_{bw}	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m ²
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 неопотпяемия подземния етаж	m ³

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
U_w (W/m2K)		U_f (W/m2K)		V (m ³)	n (h ⁻¹)	H (m)	Af (m ²)
2,613	0,280	1,856	0,350	1495	0,300	1,70	622,70

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	0,994	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,243	W/m2K

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 - Стена тип 1**
панел 22 см

Изходни данни:

Температура на вѣтр.въздух 19 °C
Температура на вѣнш.въздух -16 °C

слой	δ (мм)	λ	R (m ² K/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	80	0,034	2,353
6 мазилка VAUMIT	5	0,700	0,007

$t_{вТ}$	17,72
$t_{1,2}$	17,55
$t_{2,3}$	16,58
$t_{3,4}$	7,82
$t_{4,5}$	7,65
$t_{5,6}$	-15,54
$t_{вН}$	-16,00

$R_{element} = 3,382 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 3,552 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,282 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 17,72 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19 °C
Температура на вѐнш.въздух -16 °C

слой	δ (мм)	λ	R (m ² K/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	80	0,034	2,353
6 мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007

$t_{вТ}$	17,72
$t_{1,2}$	17,55
$t_{2,3}$	16,58
$t_{3,4}$	7,82
$t_{4,5}$	7,65
$t_{5,6}$	-15,54
$t_{вН}$	-16,00

$R_{element} = 3,382 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 3,552 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,282 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 17,72 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община 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 (m ² K/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**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

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

панел 22 см
подпокривно

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух
Температура на външ.въздух

19 °C
-16 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m ² K/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	80	0,034	2,353
6	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007

t _{втр}	17,72
t _{1,2}	17,55
t _{2,3}	16,58
t _{3,4}	7,82
t _{4,5}	7,65
t _{5,6}	-15,54
t _{вн}	-16,00

$$R_{\text{element}} = 3,382 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,552 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,282 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{втр}} = 17,72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**
цокъл

Изходни данни:

Температура на вѝтр.въздух 19 °C
Температура на вѝнш.въздух -16 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
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

$t_{\text{вТ}}$	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
$t_{\text{вН}}$	-16,00

$$R_{\text{element}} = 0,213 \text{ m}^2\cdot\text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2\cdot\text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2\cdot\text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,383 \text{ m}^2\cdot\text{C/W}$$

$$U = 2,613 \text{ W/m}^2\cdot\text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 7,11 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**
в КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ

Изходни данни:

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

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/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 прѣст	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

$R_{element} = 0,554 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,724 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,381 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 12,72 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

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

Изходни данни:

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

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/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_{BT}	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_{BH}	-16,00

$R_{element} = 0,458 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,598 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,672 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 13,15 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8** **Покрив тип 1**
покривна конструкция

Изходни данни:

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

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	ст.бетон	200	1,630	0,123
2	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
3	керемиди	40	0,990	0,040
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	8,47
$t_{1,2}$	-4,44
$t_{2,3}$	-7,54
$t_{3,4}$	-11,79
$t_{4,5}$	-11,79
$t_{5,6}$	-11,79
$t_{\text{вН}}$	-16,00

$$R_{\text{element}} = 0,193 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,333 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 3,007 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 8,47 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **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 (m ² K/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

$t_{вът}$	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
$t_{вън}$	-16,00

$$R_{element} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{si} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,315 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 3,174 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вът} = 7,89 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10** **Под тип 1**
контакт земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19 °C
Температура на вѐнш.въздух -16 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	ст.бетон	200	1,63	0,123
2	мушама хидроиз.	5	0,17	0,029
3	бетон-2400kg/m ³	200	1,45	0,138
4	трамбована прѐст	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

$R_{element} = 0,549 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

0,000

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,759 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$U = 1,318 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$



$t_{вТ} = 11,16 \text{ °C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ °C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 11** **Под тип 1**
отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

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

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/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	каменна вата	80	0,038	2,105
5	0	0	0,0001	0,000
6	0	0	0,0001	0,000

$t_{вТ}$	16,75
$t_{1,2}$	16,60
$t_{2,3}$	15,74
$t_{3,4}$	14,12
$t_{4,5}$	-13,75
$t_{5,6}$	-13,75
$t_{вН}$	-16,00

$R_{element} = 2,304 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 2,644 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,378 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 16,75 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**
ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** Под тип 2
еркер

Изходни данни:

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

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/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

$R_{елемент} = 0,204 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{елемент} + R_{se} = 0,344 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,909 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 8,82 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

V' , m³
 A' , m²

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери
Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

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

A_1 , m²
 U_1 , W/m²K

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж
Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²
 U_2 , W/m²K

Площта на покривната плоча от покривната конструкция
Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²

Площта на вертикалните ограждащи елементи

U_w , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

n , h⁻¹

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема $n = 0,1 \text{ h}^{-1}$, а при неуплътнени $n = 0,3 \text{ h}^{-1}$

V , m³

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

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

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

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

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неопотляваното подпокривно пространство $\lambda_{екв}$ се определя като $\lambda_{екв} = \lambda_{вс} \cdot \epsilon_k$. Корекционният коефициент ϵ_k е функция на произведението $Gr \cdot Pr$, т.е. $\epsilon_k = f(Gr \cdot Pr)$

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

За стойности на произведението:

$Gr \cdot Pr < 10^3$

$\epsilon_k = 1$

$10^3 < Gr \cdot Pr < 10^6$

$\epsilon_k = 0,105(Gr \cdot Pr)^{0,3}$

$10^6 < Gr \cdot Pr < 10^{10}$

$\epsilon_k = 0,4(Gr \cdot Pr)^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

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

g е земното ускорение, m/s^2

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

δ_{ac} - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{se1} - \theta_{si2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, $^{\circ}C$

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

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_u = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV}, \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, $^{\circ}C$

θ_u - температурата на въздуха в подпокривното пространство, $^{\circ}C$

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, $^{\circ}C$

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

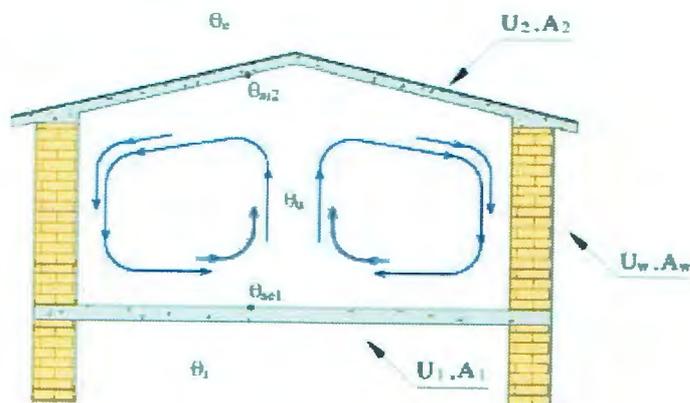
а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{se1} = 0,10 m^2K/W$ и $R_{si2} = 0,17 m^2K/W$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

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

$$\theta_{se1} = \theta_u + R_{se1} U_1 (\theta_i - \theta_u) = \theta_u + 0,1 U_1 (\theta_i - \theta_u) \quad (^{\circ}C)$$

$$\theta_{si2} = \theta_u - R_{si2} U_2 (\theta_u - \theta_e) = \theta_u + 0,1 U_2 (\theta_u - \theta_e) \quad (^{\circ}C)$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_g - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
214,2	343,0	1,60	214,2	240,0	82,00	0,100	343,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,458	0,193	3,382	1,520	2,481	0,296		1,003
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003807	1,179E-05	4,15E+09	0,667	2,77E+09	91,77	0,0238	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{set1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{se1} (m ² K/W)	R_{si2} (m ² K/W)
-1,0	-16	-10,5	-9,05	-12,81	2,18	0,37	0,37

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

Gr.Pr < 10 ³	10 ³ < Gr.Pr < 10 ⁶	10 ⁶ < Gr.Pr < 10 ¹⁰
1,00	71,44	91,77

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_g - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
214,2	343,0	1,60	214,2	240,0	82,00	0,100	343,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,458	0,193	3,382	1,081	1,668	0,541		0,717

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_g - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
214,2	343,0	1,60	214,2	240,0	82,00	0,100	343,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,193	1,85	0,278	1,668	0,541		0,246

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,003	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,717	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,246	W/m2K

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

V' , m³
 A' , m²

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери
Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

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

A_1 , m²
 U_1 , W/m²K

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж
Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²
 U_2 , W/m²K

Площта на покривната плоча от покривната конструкция
Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²

Площта на вертикалните ограждащи елементи

U_w , W/m²K

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 , m³

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

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

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

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

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

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

За стойности на произведението:

$\text{Gr.Pr} < 10^3$

$\epsilon_k = 1$

$10^3 < \text{Gr.Pr} < 10^6$

$\epsilon_k = 0,105(\text{Gr.Pr})^{0,3}$

$10^6 < \text{Gr.Pr} < 10^{10}$

$\epsilon_k = 0,4(\text{Gr.Pr})^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

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

g е земното ускорение, m/s^2

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

δ_{bc} - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{se1} - \theta_{si2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, $^{\circ}C$

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

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_u = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, $^{\circ}C$

θ_u - температурата на въздуха в подпокривното пространство, $^{\circ}C$

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, $^{\circ}C$

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

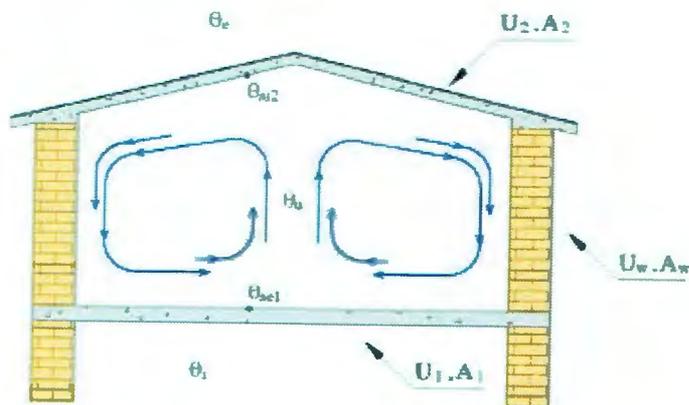
а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{se1} = 0,10 \text{ m}^2K/W$ и $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2K/W$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

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

$$\theta_{se1} = \theta_u + R_{se1} U_1 (\theta_i - \theta_u) = \theta_u + 0,1 U_1 (\theta_i - \theta_u) \quad (^{\circ}C)$$

$$\theta_{si2} = \theta_u - R_{si2} U_2 (\theta_u - \theta_e) = \theta_u + 0,1 U_2 (\theta_u - \theta_e) \quad (^{\circ}C)$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
210,4	337,0	1,60	210,4	222,0	78,50	0,100	337,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,458	0,193	3,382	1,520	2,481	0,296		0,983
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003804	1,181E-05	4,20E+09	0,667	2,80E+09	92,04	0,0238	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_a (°C)	θ_{set1} (°C)	θ_{set2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{set1} (m ² K/W)	R_{set2} (m ² K/W)
-1,0	-16	-10,3	-8,88	-12,70	2,19	0,37	0,37

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	71,69	92,04

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
210,4	337,0	1,60	210,4	222,0	78,50	0,100	337,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,458	0,193	3,382	1,083	1,671	0,541		0,705

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
210,4	337,0	1,60	210,4	222,0	78,50	0,100	337,0
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,193	1,85	0,278	1,671	0,541		0,244

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	0,983	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,705	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,245	W/m2K

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

$$H_g = (UA) + (P\Psi g) \quad , \text{ където}$$

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:

$$B' = \frac{A}{0,5P} \quad , \text{ където}$$

A , m² Площта на земната основа
 P , m Периметъра на земната основа

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

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

w , m Дебелината на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена
 λ , W/mK Коефициент на топлопроводност на земята
 Приемаме стойности: $\lambda=2$ W/mK и $\rho c=2 \cdot 10^6$ W/mK

R_{si} , m²K/W Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност, $R_{si}=0.17$, m²K/W
 R_f , m²K/W Термичното съпротивление на подовата плоча
 R_{se} , m²K/W Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност, $R_{se}=0.04$, m²K/W

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

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

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m ² K/W)	R_f (m ² K/W)	R_{se} (m ² K/W)	z' (m)
622,70	165,20	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	0,800

определяне на междинни величини							
B' (m)	d_t (m)	$U_{bf} ((d+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((d+0,5z)>B')$			U_{bf} (W/m ² K)	
7,539	1,325	0,424	0,387			0,424	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
B' (m)	d_t (m)	$U_{bf} ((d+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((d+0,5z)>B')$		R_{bref} (m ² K/W)	U_{bf} (W/m ² K)	
7,539	5,325	0,223	0,228		2,290	0,223	

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ РЕАЛЕН	0,424	W/m²K
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ РЕФЕРЕНТЕН	0,223	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 U_{bw} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R _{si} (m ² K/W)	R _{bw} (m ² K/W)	R _{se} (m ² K/W)	z' (m)
828,2	211,3	0,27	2,0	0,130	0,200	0,040	0,800
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)		U _{bw} (W/m2K)	
	0,740	1,010	1,460	1,415		1,415	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини						
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)	R _{bwref} (m ² K/W)	U _{bw} (W/m2K)
	1,282	1,552	1,007	0,989	0,471	0,989

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	1,415	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,989	W/m2K

Коефициентът на топлопреминаване U_g се определя по формулата:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_g) + (zPU_w) + (hPU_w) + (0,33nV)} \cdot m^2K/W$$

U _{bf}	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
U _{bw}	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m ²
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	m ³

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
U _w (W/m2K)		U _f (W/m2K)		V (m ³)	n (h ⁻¹)	H (m)	A _f (m ²)
2,613	0,280	0,378	0,350	1495	0,300	1,70	622,70

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	0,329	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,243	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
ул.12, Блок 2, село Анево, община 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
03.12.2015 г.

.....
Стела Стоянова



РЕЗЮМЕ

НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		409ЕВИ024
		03.12.2015 г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	24.11.2015 г.
	КРАЙНА ДАТА	03.12.2015 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	2001	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	619	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	4097	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m ²	2709	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m ³	6068	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m ²	-	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m ³	-	
ТИП НА СГРАДАТА	многофамилна жил.сграда	
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	Пловдив
	ОБЩИНА	Сопот
	АДРЕС	ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО	-	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	ул.12, Блок 2, село Анево, община 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 2001 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда от 3 секции на 5/6 етажа (4/5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е 4 типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните 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.



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 – термпомпени 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.
		3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ			
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ			138600
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			0
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			127124
ОБЩО:				265724,0

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

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	165137	53367
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0
3	БГВ	26884	81541
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	14425	14358
6	РАЗНИ	60010	60140
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0
ОБЩО:		266456	209405,7

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh)	417473
--	---------------

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

2001
2009

3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m ² .год.	19,7
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.	30,1
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.	96,6
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.	30,1
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 ѝ към клас на енергопотребление **Е** . След прилагане на пакета от мерки предвидени за повишаване на енергийната ефективност, сградата ще принадлежи към клас на енергопотребление **С**.

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 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1 и полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 30 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 2.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1 е 1820 m²
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 2 е 15 m²

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на пода

Предвижда се полагане на топлоизолираща система тип минерална/каменна вата каширана с алуминиево фолио с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$.

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

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 623 m² за тип 1.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 70 m² за тип 2.

ЕСМ 3 – 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 $U \leq 1,40 / 1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е 293,00 m².
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1026 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 качествено 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	Изоляция на външни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	31,23		68 715	8 246	186 810	22,66	20,55
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 1				31,23	0	68 715	8 246	186 810
2	Изоляция на под	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	19,24		42329	5079,48	63989,00	17,15	12,66
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 2				19,24	0,00	42329	5079,48	63989
3	Изоляция на покрив	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 3				0,00	0,00	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.
				4	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
5	ПРИРОДЕН ГАЗ									
6	ВЪГЛИЩА									
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	17,32				38105	4572,60	78407,00	17,15	11,39
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
ОБЩО МЯРКА 4						17,32	0,00	38105	4572,6	78407
5	Мерки по осветление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 5						0	0	0
6	Мерки по абонатна станция	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 6						0	0	0

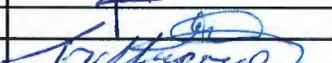
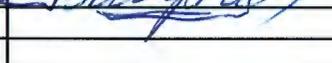
МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
				7	Мерки по котелна инсталация	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
5	ПРИРОДЕН ГАЗ									
6	ВЪГЛИЩА									
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ									
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
ОБЩО МЯРКА 7								0	0	0
8	Мерки по прибори за измерване, контрол и управление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 8				0,00		0	0	0
9	Настройки (вкл. "температура с понижение")	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 9						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.
				10	Мерки по сградни инсталации	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
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
11	ВЕИ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 11				0	0	0	0	0
12	Други	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 12				0	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.			
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 ГАЗЪОЛ	0	0	0	0	0		0
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	0	0	0	0		0,00
		6	ВЪГЛИЩА	0	0	0	0	0		0
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	67,80	0	149149	17897,88	329206	17,71	44,60
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0		0,00
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0		0,00
				ОБЩО МЕРКИ		67,80	0	149149	17898	329206

	kWh/год.
ОБЩА ГОДИШНА ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ	149149
ДЯЛ НА СПЕСТЯВАНИЯТА	35,73%

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

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

УПРАВИТЕЛ:
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД



СЕРТИФИКАТ

за енергийните характеристики
на сграда в експлоатация

Номер 409ЕВИ024

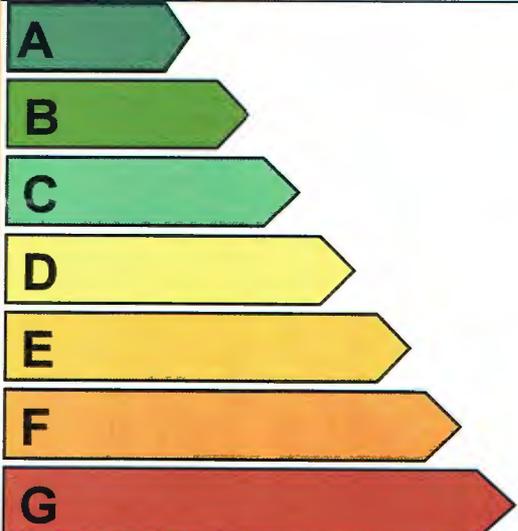
СГРАДА С БЛИЗКО ДО НУЛАТА
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ДА	<input type="checkbox"/>
НЕ	<input checked="" type="checkbox"/>

Валиден до: 03.12.2018г.

Сграда/Адрес	Многофамилна жилищна сграда	
Код по кадастър	ул.12, Блок 2, село Анево, община Сопот	
Въведена в експлоатация	2001 г.	
Разгъната застроена площ	4097	m ²
Отопляема площ	2709	m ²
Площ на охлаждания обем	0	m ²



Скала на енергопотреблението по първична енергия	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуални енергийни характеристики по потребна енергия	
			Разход на енергия за отопление, вентилация и БГВ	126,70 kWh/m ²
			Разход на енергия за охлаждане	0,00 kWh/m ²
			Общ годишен разход на енергия	417,47 MWh
			Емисии CO ₂	191,24 t/год

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ						Дял на ВЕИ
Отопление	Вентилация	Охлаждане	Гореща вода	Осветление	Други	
62,60%	0,00%	0,00%	19,50%	3,40%	14,40%	0,00%

Издаден на 03.12.2015г.

Срок на освобождаване от данък сгради

от: - до: -

Издаден от

"ЕВИДАНС
ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

Рег. номер

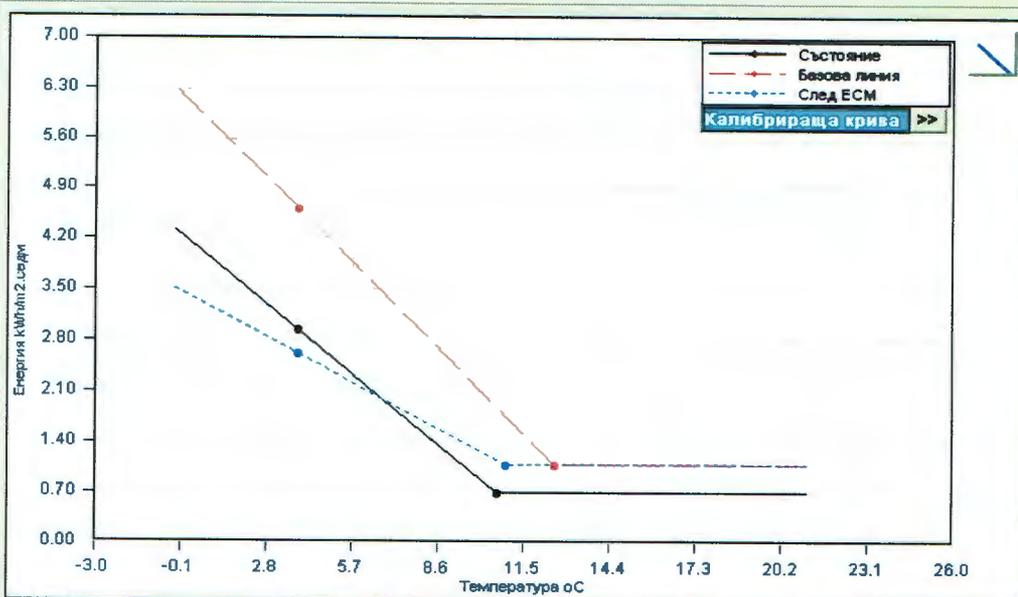
409/20.04.2015г.

Подпис, печат



БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

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



ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Потребна енергия				Първична енергия	
	По норми при влизане в експлоатация	По действителните към момента норми	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуално състояние	След ЕСМ
Специфичен разход на енергия	0,00 kWh/m ²	77,30 kWh/m ²	154,20 kWh/m ²	99,10 kWh/m ²	320,60 kWh/m ²	236,30 kWh/m ²
Нетна енергия	0,00 kWh/m ²	37,60 kWh/m ²	108,00 kWh/m ²	59,10 kWh/m ²		
Годишен разход на енергия	0,00 MWh	209,41 MWh	417,47 MWh	268,32 MWh	867,91 MWh	639,71 MWh
Енергия от възобновяеми енергийни източници			0,00 MWh	0,00 MWh		
Емисии CO ₂			191,24 т/год.	155,00 т/год.		

Съставен на 03.12.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

Ограждащи конструкции и елементи

Наименование	Площ, m ²	Коефициент на топлопреминаване	
		Действителен, W/m ² K	Референтен W/m ² K
Стени	1958,08	0,832	0,280
Прозорци на фасадите	462,47	2,533	1,439
Прозорци на покрива	0,00	0,00	0,00
Покрив	692,30	0,906	0,246
Под	692,40	1,187	0,244

Оценка на състоянието:

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 2001 г. Сградата е многофамилна жилищна сграда от 3 секции на 5/6 етажа (4/5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е 4 типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните 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 03.12.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

Системи за отопление, вентилация, охлаждане и гореща вода

Система	Енергиен ресурс/ вид на генератора		Годишен разход на потребна енергия	
			Специфичен, kWh/m ²	Общ, kWh
Отопление	дърва ел.енергия	печки сплит системи	95,60	261 573
Вентилация			0,00	0,00
Охлаждане			0,00	0,00
Гореща вода	ел.енергия	бойлери	9,90	26 884
Отоплителни денградуси			2693,40	
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация			0,0204 kWh/m³DD	

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 глйдерни 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 03.12.2015г.

Съставен от
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Енергоспестяващи мерки	Инвестиции, лева	Спестена потребна енергия, kWh/год.	Спестени емисии CO ₂ , t/год.	Срок на откупване, год.
<u>Мерки по огр.елементи</u>				
E1 Топлоизолиране на стени	186 810	68 715	20,55	22,66
E3 Топлоизолиране на подове	63 989	42 329	12,66	12,60
E4 Подмяна на Дограма	78 407	38 105	11,39	17,15
<u>Мерки по системите</u>				
<u>Пакети от мерки</u>				
P1= E1+ E3+E4	329 206	149 149	44,60	18,39

ПРЕПОРЪКИ:

Да се изготвят технически проекти за прилагане на пакета от ЕСМ

Съставен на **03.12.2015г.**

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

