ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Anidi

ОБСЛЕДВАНЕ
ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



ОБЕКТ: **Районен съд и прокуратура - гр. Златоград**

България
гр. Чирпан
ул. "Русен Атанасов" 19

АНИДИ ЕООД

тел.: 032/240 149
e-mail: office@anidi.net
web: www.anidi.net

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ОБЕКТ: Районен съд и прокуратура - гр. Златоград

Възложител: Община Златоград

Изпълнител: "АНИДИ" ЕООД

АНИДИ ЕООД гр. Пловдив

Йордан Бабунски – управител

Разработили:

1. **инж. В. Димовска**
2. **инж. Л. Христозов**
3. **инж. Г. Георгиев**

СЪДЪРЖАНИЕ

I **РЕЗЮМЕ** към ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

II **ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ**

ВЪВЕДЕНИЕ 5

1. **АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДАТА** 5

1.1. Общо описание 5

1.1.1. Схема на обекта 6

1.1.2. Изгледи от сградата 7

1.2. Описание на сградата 8

1.2.1. Геометрични характеристики на сградите 7

1.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади 8

1.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади 8

1.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на типовете под 9

1.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на типовете покрив 9

1.3. Анализ на ограждащите елементи 9

1.3.1. Външни стени 9

1.3.2. Покрив 13

1.3.3. Прозорци и врати 15

1.3.4. Под 16

2. **ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ** 18

2.1. Абонатна станция 18

2.2. Отоплителна инсталация 19

2.3. Битово горещо водоснабдяване 19

3. **ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ И ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ** 20

3.1. Измерване на употребената електроенергия 20

3.2. Електроенергия за БГВ 21

3.3. Електропотребление за отопление 22

3.4. Електропотребление за вентилатори и помпи 22

3.5.	**Електропотребление за осветление**	23
3.6.	**Силови консуматори на ел. енергия**	24
3.7	**Електропотребление за охлаждане**	25
3.8.	**Годишно електропотребление**	26
4.	**ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА**	27
5.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	30
5.1.	**Създаване на модел на сградата**	31
5.1.1.	Входни данни на сградата	32
5.1.2.	Създаване на еталонни данни за сградата	33
5.2.	**Калибриране на модела**	37
5.3.	**Нормализиране на модела**	41
5.4.	**Енергоспестяващи мерки**	41
5.4.1.	Ефект от енергоспестяващите мерки	46
5.4.2.	Разход на енергия след енергоспестяващите мерки	46
5.4.3.	Мощностен бюджет след енергоспестяващите мерки	47
5.5.	**Описание на мерките**	50
6.	**Технико-икономическа оценка на мерките**	56
7.	**Оценка на екологичния ефект на мерките**	58
8.	**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНИ МЕРКИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА КОМФОРТА В СГРАДАТА**	59
9.	**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**	61
10.	**ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ**	62
	ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	65

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
към чл. 13, ал. 5

Р Е З Ю М Е

НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ	**095АНД394 от 19.05.2016г.**
ВАЛИДНОСТ НА СЕРТИФИКАТА В ГОДИНИ	**4**



1. ИДЕНТИФИКАЦИОННИ ДАННИ

1.1. ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА

ВИД ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ:		административна	
Сграда/ Част от сграда		да	не
КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		**ПРЕДИ ЕСМ**	**СЛЕД ЕСМ**
		B	*A*
СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ, kWh/m².год.		*235,88*	*94,22*
ВИД СОБСТВЕНОСТ		*"ПО"*	
СОБСТВЕНИК НА СГРАДАТА, *(адрес, телефон, e-mail)*		*ПД*	
ИДЕНТИФИКАТОР (съгласно ЗКИР)		*31111.35.97.1*	
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	*Смолян*	
	ОБЩИНА	*Златоград*	
	НАСЕЛЕНО МЯСТО И АДРЕС	*Златоград бул " България " 120*	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		*1940,1996*	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m²		*398*	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m²		*1348*	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m²		*1306*	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ , m³		*4075*	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНИЯ ОБЕМ, m²		*Н/П*	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m³		*Н/П*	
БРОЙ ЕТАЖИ	НАДЗЕМНИ / ПОДЗЕМНИ*	*4*	*3/1*
БРОЙ ОБИТАТЕЛИ		*30*	
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ВЪЗЛАГАНЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО		*Мирослав Янчев - Кмет*	
ДАННИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС	*гр. Златоград, ул " Ст. Стамболов " 1*	
	ТЕЛЕФОН	*3071/25-51*	
	ФАКС		
	E-MAIL	ObA-zlatograd@zlatograd.bg	

*полуподземните етажи се въвеждат в колоната "Подземни"

1.2. ДАННИ ЗА ЛИЦЕТО, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

НАИМЕНОВАНИЕ		*"АНИДИ" ЕООД*
РЕГИСТРАЦИОНЕН № В ПУБЛИЧНИЯ РЕГИСТЪР НА АУЕР		N 095/29.12.2014 г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	01.05.2016
	КРАЙНА ДАТА	19.05.2016
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО		ЙОРДАН БАБУНСКИ
ДАННИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС	гр. Чирпан, ул. "Русен Атанасов" 19
	ТЕЛЕФОН	32 240 149
	ФАКС	
	E-MAIL	office@anidi.net
ПОДПИС, ДАТА И ПЕЧАТ		

АНИДИ ЕООД гр. Пловдив

2. РЕЗЮМЕ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДАТА КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО	
2.1. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА:	**административна**
Климатична зона	**7**
Режим на експлоатация	**цялогодишно**
часа / ден	**9**
дни/седмично	**5**
Среднодневен брой на обитателите	**30**
Тип на конструкцията	**масивна**
Брой на топлинните зони	**1**
Поредност на настоящото обследване	**1**
Изпълнени мерки за енергоспестяване, предписани при предходно обследване	
☐Да	☑Не
	Частично

2.2. ОСОБЕНОСТИ НА КОНСТРУКЦИЯТА, СЪСТОЯНИЕ НА ПЛЪТНИТЕ И ПРОЗРАЧНИТЕ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ, ГРАНИЧЕЩИ С ВЪНШЕН ВЪЗДУХ

2.2.1. Стени

Стените ограждащи отопляемия обем на обследваната сграда са четири типа - външните зидове на пристройката са от единични плътни тухли - 25 см зид - по северната и западната фасада с външна и вътрешна мазилка-стени Тип 1. Вторият тип стени са същите, но с външна каменна облицовка. Трети тип стени са от каменна зидария с външна и вътрешна мазилка. Четвърти тип същите стени с каменна облицовка, като част от тях са и невкопаните стени на сутерена, отбелязани като пети в таблицата. Вкопаните стени на сутерена са от каменна зидария.

Представителни снимки за състоянието на външните стени, граничещите с външен въздух

Фасада Юг	*Фасада Изток*
	

2.2.2. Прозорци, врати и други прозрачни ограждащи елементи на сградата

Част от дограмата по фасадите като входните врати на сградата е подменена с алуминиева със стъклопакет. Стара дограма - дървена единично и двойно остъклени прозорци са по останалите фасади на сградата. На западната фасада съществуващите врати на гаражите са плътни метални.

Представителни снимки за състоянието на прозрачните ограждащи елементи, граничещите с външен въздух

Фасада Север	*Фасада Запад*
	

2.2.3. Покрив

Сградата има един тип покривна конструкция – скатен покрив състоящ се от дървена покривна конструкция, дъсчена обшивка и с покритие от керемиди. Таванската конструкция е от стоманобетонова плоча с вътрешна мазилка. Височината на подпокривното пространство на покрив Тип 1 е средно 2,1 м. Отводняването е с улуци и водосточни тръби.

Представителни снимки за състоянието на покрива	
Фасада ….	*Фасада ….*
	

2.2.4. Под

Подът на сградата е подът на отопляем сутерен с настилка от теракотни плочки и под граничещ с външен въздух при еркерно издадения втори и трети етаж.

Представителни снимки за състоянието на пода	
	*Снимка*

2.2.5. Вътрешни стени, граници на зони (когато е приложимо)

Описание, типизация, топлофизични характеристики, състояние към момента на обследването, потенциал за енергоспестяване:

.....

2.3. СИСТЕМИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА МИКРОКЛИМАТА

2.3.1. Отопление. Системи за генериране на топлина.

Енергиен ресурс 1	

Генератор на топлина 1	котел на течно гориво
Инсталирана мощност за отопление на генератор 1	150
Период на експлоатация на генератор на топлина 1, г	Н/П
Топлоносител	вода
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	9 часа 5 дни
Ефективност на генератор на топлина 1 (КПД, %)	85
Обем, отопляван от генератор на топлина 1	4075
Обща оценка за състоянието на топлоснабдяването от генератор на топлина 1:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на топлоснабдяването	☐
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☑
Енергиен ресурс 2	
Генератор на топлина 2	Ел печки
Инсталирана мощност за отопление на генератор 2	4
Период на експлоатация на генератор на топлина 2, г	Н/П
Топлоносител	Н/П
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	4 часа 5 дни
Ефективност на генератор на топлина 2 (КПД, %)	100
Обем, отопляван от генератор на топлина 2	60
Обща оценка за състоянието на топлоснабдяването от генератор на топлина 2:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	☑
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на топлоснабдяването	☐
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐

Описание и специфика на системата за отопление. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване
За топлоизточник се ползва съществуваща котелна централа, разположена в помещение в сутерена на сградата. Монтиран е един брой котел отоплителен нафтов "КОН - 150" /водогреен на течно гориво/ с номинална топлопроизводителност 150KW, (129 000 ккал/ч). Окомплектован е с нафтова горелка тип „Elco Energiesysteme" модел „Econom 2000". Котелът е е окомплектован с работен термостат, защитен термостат и термометър-манометър. За отопление масово се използват подпрозоречни климатици и ел. печки. Горелката се нуждае от смяна с такава с по-малка мощност и по-високо КПД. Ще се монтира
Представителни снимки на системите за генериране на топлина и отопление
  

2.3.2. Вентилация. Системи за вентилация.	
Генератор 1 (вид и енергиен ресурс)	Н/П
Генератор 2 (вид и енергиен ресурс)	Н/П
Брой на смукателните вентилационни системи в сград	Н/П
Брой на общообменните вентилационни системи в сг	Н/П
Период, през който системите се експлоатират - в год	Н/П
Общ дебит на нагнетателната вентилация, $m^3/h/m^2$	Н/П

Работен режим, часа/седмично	Н/П
Температура на подаване, °С - генератор 1/генератор	Н/П
Общ нетен обем, обслужван от системите за механична общообменна вентилация	Н/П
Рекуперация на топлина:	Н/П
вентилирана зона	Н/П
ефективност на процеса на рекуперация	Н/П
	Н/П
вентилирана зона	Н/П
ефективност на процеса на рекуперация	Н/П
	Н/П
вентилирана зона	Н/П
ефективност на процеса на рекуперация	Н/П
	Н/П

Описание и специфика на системите за вентилация. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.

.....

Представителни снимки на системите за вентилация

Снимка	*Снимка*

2.3.3. Охлаждане. Системи за генериране на студ.

Използвани начини за охлаждане в сградата:	
а) охлаждане с конвектори и пресен въздух от инфилтрация	☐
б) охлаждане чрез механична вентилация	☐
в) охлаждане чрез механична вентилация с пресен въздух, отработен извън охлажданата зона	☐
Период на охлаждане - от ден.месец до ден.месец	Н/П
Охлаждани зони, брой	Н/П
Общ нетен охлаждан обем, m^3	Н/П
Площ на охлаждания обем, m^2	Н/П
	Н/П
	Н/П

Енергиен ресурс 1	
Генератор на студ 1	Н/П
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	Н/П
Студоносител	Н/П
Инсталирана мощност на генератор 1	Н/П
Период на експлоатация на генератор 1, год.	Н/П
Работен режим: часа/ден ; дни/седм.	Н/П
Ефективност на генератор на студ 1 (КПД, %)	Н/П
Нетен обем, охлаждан от генератор на студ 1	Н/П

Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термопомпи с приложение за отопление)	335
Коефициент на трансформация при генерирането на студ	Н/П
Обща оценка за състоянието на студоснабдяването от генератор на студ 1:	
а) много добро, не се нуждае от ECM	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на студоподаването	☐
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐

Енергиен ресурс 2

Генератор на студ 2	Н/П
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	Н/П
Студоносител	Н/П
Инсталирана мощност на генератор 2	Н/П
Период на експлоатация на генератор 2, год.	Н/П
Работен режим: часа/ден ; дни/седм.	Н/П
Ефективност на генератор на студ 2 (КПД, %)	Н/П
Нетен обем, охлаждан от генератор на студ 2	Н/П
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термопомпи с приложение за отопление)	Н/П
Коефициент на трансформация при генерирането на студ	
Обща оценка за състоянието на студоснабдяването от генератор на студ 2:	
а) много добро, не се нуждае от ECM	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на студоподаването	☐
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐

Описание и специфика на системите за охлаждане. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.	
.....	
Представителни снимки на системите за охлаждане	
Снимка	*Снимка*

2.3.4. Горещо водоснабдяване за битови нужди. Система за гореща вода.

Среднодененощно потребление на гореща вода с θ=55°C, , l/d на човек (норма)	3
Общо годишно потребление на гореща вода в сградата, литри	77850
Годишно потребление на смесена вода с θ=37,5°C, лит	94

Енергиен ресурс 1

Генератор 1 на енергия за БГВ	ел бойлер 80 л
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	не
Енергия за БГВ, оползотворена от ВЕИ, kWh/год.	Н/П
Температура на загряване на водата в генератор 1	65
Ефективност на генератор за БГВ (КПД, %)	100

Енергиен ресурс 2

Генератор 2 на енергия за БГВ	
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	
Енергия за БГВ, оползотворена от ВЕИ, kWh/год.	
Температура на загряване на водата в генератор 2	
Ефективност на генератор за БГВ (КПД, %)	

Описание и специфика на системите за БГВ. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване
.....
Представителни снимки на системите за БГВ

	*Снимка*

2.3.5. Електроснабдяване.

Общо описание, специфика, оценка на състоянието:

Електрическото захранване на сградата е изградено по схема за обект трета категория. Изградено е захранване до ГРТ, захранващо цялата сграда, с отделни ел. табла. Категорията на сигурност на електрозахранването е III и не е необходимо осигуряване на резервно захранване. Електрическата инсталация е стара, с множество допълнително монтирани кабели, захранени от различни места. Положени са директно върху стената, в PVC канали. ГРТ и етажните подтабла също са стари и в не добро състояние.

Схемата на електрическата инсталацията е тип TNC /две и четири проводна/. Проводниците са СВТ, ПВА и ПВВМ, оразмерени по токово натоварване и пад на напрежението.

Осветление

Работен режим, часа/седмично	45
Едновременна мощност, W/m^2	2,64
Описание, специфика, оценка на състоянието:	
Захранването на осветителните уредби е еднофазно. За всички помещения е предвидено изкуствено осветление. То е оразмерено в зависимост от категорията на зрителната работа, категорията на работната среда, предназначението на помещението. В момента на огледа на сградата осветителната инсталация беше в добро състояние.	

Уреди, потребяващи енергия, влияещи на топлинния баланс на сградата

Работен режим, часа/седмично	40
Едновременна мощност, W/m^2	3,8
Описание, специфика, оценка на състоянието:	
Влияещи консуматори в случая са битовите електроуреди, офис оборудване, като компютри, принтери и др. Други консуматори на електроенергия е специфичното оборудване, характерно за извършваната дейност.	

Уреди, потребяващи енергия, невлияещи на топлинния баланс на сградата

Работен режим, часа/седмично	85
Едновременна мощност, W/m^2	0,41
Описание, специфика, оценка на състоянието:	
Невлияещи на топлинния баланс са фасадното и градинско осветление, както и камерите за видеонаблюдение.	

Вентилатори и помпи

Работен режим, часа/седмично	168
Едновременна мощност, W/m^2	0,37
Описание, специфика, оценка на състоянието:	

3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

3.1. РЕФЕРЕНТНА ГОДИНА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА: 2015

3.1.1. Разпределение на потреблението по видове горива и енергии за референтната година

ЕНЕРГИЯ		ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ					
№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t	Nm^3	kWh	kWh/t kWh/Nm^3	лева/тон лева/Nm^3	лева/kWh
1	2	3	4	5	6	7	8
1	МАЗУТ						
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
3	ПРОПАН-БУТАН						
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	7009		81091	9770	1580	0,12
5	ПРИРОДЕН ГАЗ						
6	ВЪГЛИЩА						
7	ПЕЛЕТИ						
8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ						
9	ДРУГИ *(изписва се)*						
10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			29223			0,21
			ОБЩО:	110314			

3.1.2. Разпределение на потреблението на енергия по видове системи

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО		НОРМАЛИЗИРАН ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ		ПРОГНОЗИРАН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕСМ	
		специфичен	общ	специфичен	общ	специфичен	общ
		kWh/m^2	kWh	kWh/m^2	kWh	kWh/m^2	kWh
1	ОТОПЛЕНИЕ	78,1	101964	150	195936	36,2	47335
2	ВЕНТИЛАЦИЯ						
3	БГВ	3,5	4506	3,5	4506	3,5	4506
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	1,8	2307	1,8	2307	1,8	2307
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	5,6	7359	5,6	7359	3,1	4042
6	УРЕДИ	8,9	11574	8,9	11574	8,9	11574
7	ОХЛАЖДАНЕ						
	ОБЩО:	**97,9**	**127710**	**169,8**	**221682**	**53,5**	**69764**

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

	год.
	год.

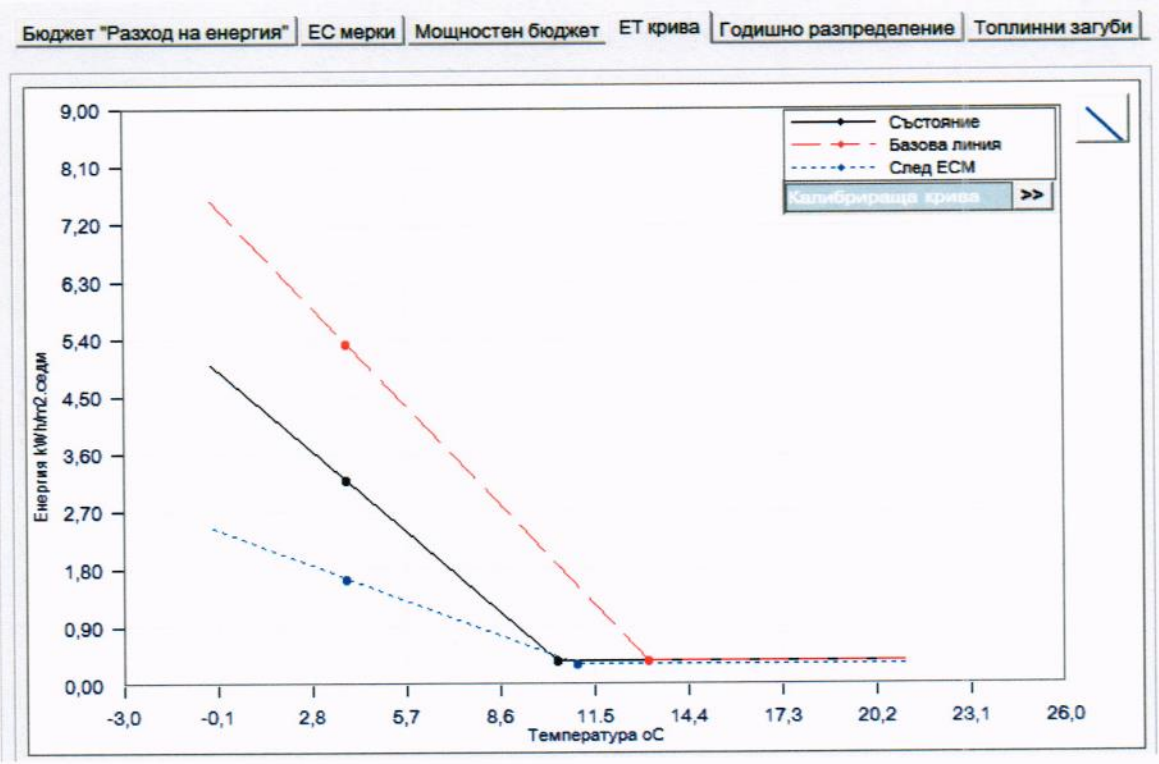
ВАЖНО! ***Приложимо само за категории сгради, за които няма скала за енергопотребление с числови граници!***

УКАЗАНИЯ ПО Т. 3:

1. За всички видове горива се попълва годишното потребление в натурални единици (kg/год., Nm3/год.) и в kWh/год.
2. За топлинната и електрическата енергии се попълва годишното потребление в kWh/год. само, ако този вид енергия е получен отвън, т. е. не е генериран в рамките на сградата за сметка на разходвано гориво, което вече е попълнено като потребление в някой от предходните редове.
3. В ред "ОБЩО" по т. 3.1.1. и 3.1.2 са въведени формули за сумиране на общото годишно енергопотребление в kWh/год.

4. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА. БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО.

Основни моменти от анализа на енергийното потребление на сградата към момента на обследване - текстово и графично представяне. Заключение, базирано на анализа.
Извършеното енергийно обследване показа, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. поддържаната температура е средно 10,4 0С при нормативна 19,50С
Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за отопление с 68,5%, което се равнява на 151 918 kWh/година с екологичен еквивалент 45,81 тона спестени емисии CO2.
Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на 190 486 лв.
След реализиране на всички предложени енергоспестяващи мерки от дългия списък, общият годишен разход, приведен спрямо първичната енергия на сградата ще е в размер на EP = 94,22 kWh/m2г сградата ще попада в клас категория А от скала на енергопотреблението.



5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

ОЗНАЧЕНИЕ НА ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ ЕСМ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ В СГРАДАТА **П1**

5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ ЗА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ ОТ ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ

Група B: Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи

B1. Топлинно изолиране на външните стени с 10 cm EPS NEOPOR .

Мярката включва външна топлоизолация с експандиран пенополистирол (EPS) NEOPOR с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност не по-висок от λ = 0,030 W/mK, по стените на сградата.

Площта на стените подлежащи на топлинно изолиране с 100 мм EPS NEOPOR е общо 836 m2 заедно с бордовите 54 м2 и 127 м2 сутеренни над кота терен. В същата мярка са включени и обръщането на вътрешните страници покрай прозорците - 122 м2, с топлоизолация от EPS NEOPOR с дебелина 20 мм, коефициентът на топлопреминаване на външните стени след приложените мероприятия по Мярка 1, ще се намали от 2,06 W/m2K на 0,23W/m2K.

B2. Подмяна на дограмата на сградата, с дограма PVC със стъклопакет.

Мярката включва подмяна на цялата дограма общо 155 м2, по прозорци, врати и др. остъкления, с PVC петкамерна, със стъклопакет 24 мм, с коефициент на топлопреминаване не по-висок от 1,40 W/m2K, а за вратите не по-висок от 1,4 W/m2K с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух в сградите.

B3. Топлинна изолация на покриви с 120 мм минерална вата.

Топлоизолиране на покривите над отопляемите помещения. Тяхната площ е 398 м2. За него се предвижда топлоизолиране с минерална вата с дебелина 120 мм и коефициент на топлопроводност не по-висок от λ = 0,035W/mK, разстелена по горната повърхност на таванската плоча. Така след изпълнението на тази мярка коефициентът на топлопреминаване на покрива ще се намали от 0,91 W/m2K на 0,20 W/m2K.

B4. Монтаж на топлоизолация под.

Топлоизолация по вътрешната страна на външните стени на вкопания сутерен с дебелина 50 мм от плочи EPS NEOPOR с коефициент на топлопроводност λ = 0,030 W/mK, общо 242 м2 . На топлоизолиране подлежи и 17 м2 еркери с 100 мм EPS NEOPOR. След изпълнението на тази мярка коефициентът на топлопреминаване на пода ще се подобри от 0,65W/m2K на 0,42 W/m2K, и ще допринесе за намаляване на топлинните загуби в сградата.

Група C: Енергоспестяващи мерки по системите за генериране на топлина/студ и по системите за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление

C1. Смяна осветление.

Мярката включва доставка и монтаж на осветителни тела:

- ЛОТ с 1x36 W с 3 бр. LED 2x18 W;
- ЛОТ с 2x36 W с 4 бр. LED 2x18 W;
- ЛОТ с 3x36 W с 6 бр. LED 2x18 W;

36 бр. ЛНЖ с 36 бр. 36 бр. енергоспестяващи.

C2. Смяна горелка.

Предвижда се доставка и монтаж на нова двустепенна нафтова горелка с мощност до 70 kW, с което ще се оптимизира топлоподаването до КПД = 91 % и ще даде възможност на плавно регулиране на автоматичния регулатор.

C3. Автоматичен регулатор отопление.

За регулирането на температурата на подаване спрямо външната температура и температурата в помещенията е необходимо монтаж на подходящ регулатор с трипътен ИМ, който автоматично променя топлоподаването според външната температура. Препоръчваме датчика за температура на външен въздух да бъде монтиран на северна фасада. Да се реализира и опцията за контрол по температура от температурен датчик, монтиран в отопляемо помещение с изглед запад (тази функция е в регулатора и е въпрос на настройки при въвеждане в експлоатация).

Група D: Други препоръки и забележки, свързани с изпълнението на енергоспестяващите мерки

5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ ЗА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
Група В: Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи										
1	Топлинно изолиране на външни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	7,02		81215,66	9 750	102552,57	10,5	21,68
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			3479,34	730	4393,43	6,0	2,85
			ОБЩО МЯРКА 1			**84695,00**	**10 480**	**106946,00**	10,2	**24,53**
2	Топлинно изолиране на вътрешни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 2				**0**	**0,00**		**0,00**
3	Топлинно изолиране на покрив	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	1,39		16094,50	1930	11360,32	5,9	4,30
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			689,50	140	486,68	3,5	0,56
			ОБЩО МЯРКА 3			**16784,00**	**2070**	**11847,00**	5,7	**4,86**
4	Топлинно изолиране на под	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	0,58		6722,02	810	9016,72	11,1	1,79
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			287,98	60	386,28	6,4	0,24
			ОБЩО МЯРКА 4			**7010,00**	**870**	**9403,00**	10,8	**2,03**
5	Подмяна на прозорци и врати	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	1,88		21791,44	2610	53162,48	20,4	5,82
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			933,56	200	2277,52	11,4	0,76
			ОБЩО МЯРКА 5			**22725,00**	**2810**	**55440,00**	19,7	**6,58**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
Група С: Енергоспестяващи мерки по системите за генериране на топлина/студ и по системите за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление										
6	Енергоспестяващи мерки при генерирането на топлина. Отопление и вентилация.	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	0,86		9961,25	1200	2684,97	2,2	2,66
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			426,75	90	115,03	1,3	0,35
		ОБЩО МЯРКА 6				**10388,00**	**1290**	**2800,00**	2,2	**3,01**
МЕРКИ		**ЕНЕРГИЯ**		**СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ**				**НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ**	**СРОК НА ОТКУПУВАНЕ**	**РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2**
№	**НАИМЕНОВАНИЕ**	**№**	**ЕНЕРГИЕН РЕСУРС**	**t/год.**	**Nm^3/год.**	**kWh/год.**	**лв./год.**	**лв.**	**год.**	**t/год.**
7	Енергоспестяващи мерки при генерирането на студ. Охлаждане.	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 7				**0,00**	**0**	**0,00**		**0,00**
8	Енергоспестяващи мерки за подмяна на помпи, вентилатори и други елементи при генерирането на топлина и/или студ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 8				**0,00**	**0**	**0,00**		**0,00**
9	Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на тръбна мрежа за транспортиране на топлоносител гореща вода и/или на въздухопроводна мрежа	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 9				**0,00**	**0**	**0,00**		**0,00**
10	Мерки по системите за измерване, системите за автоматизация, контрол на параметри и наблюдение на топло и студоснабдяването, които целят икономия на енергия	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	0,76		8764,52	1050	1917,84	1,8	2,34
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			375,48	80	82,16	1,0	0,31
		ОБЩО МЯРКА 10				**9140,00**	**1130**	**2000,00**	1,8	**2,65**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
11	Енергоспестяващи мерки по системата за БГВ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 11			**0,00**	**0**	**0,00**		**0,00**
12	Енергоспестяващи мерки за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 12			**0,00**	**0**	**0,00**		**0,00**
13	Енергоспестяващи мерки по системите за осветление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	-0,19		-2141,00	-260	1965,78	-7,6	-0,57
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			3317,00	700	84,22	0,1	2,72
			ОБЩО МЯРКА 13			**1176,00**	**440**	**2050,00**	**4,7**	**2,14**
14	Енергоспестяващи мерки за подмяна на битови уреди и/или офис оборудване, потребяващи енергия	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 14			**0,00**	**0**	**0,00**		**0,00**

Енергийни спестявания на пакет от енергоспестяващи мерки

ПАКЕТ ОТ ЕСМ, ИЗБРАН ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ В СГРАДАТА: **П1**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
	П1	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
12	**ОБЩО ГОДИШНО СПЕСТЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВСИЧКИ ЕСМ ОТ ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ**	1	МАЗУТ	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		3	ПРОПАН-БУТАН	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	12,31	0	142408,39	17 090	182660,68	10,7	38,02
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		6	ВЪГЛИЩА	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		7	ПЕЛЕТИ	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		9	ДРУГИ *(изписва се)*	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0,00	0	9509,61	2 000	7825,32	3,9	7,79
			ВСИЧКО:			***151918,00***	***19090***	***190486,00***	***10,0***	***45,81***

	kWh/год.
ОБЩО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНА ЕНЕРГИЯ	***151918,00***
ДЯЛ НА СПЕСТЕНАТА ЕНЕРГИЯ	***68,5%***

Цени на енергоносителите, използвани при изчисленията на срока на откупуване на инвестициите

Вид енергоносител	лева/тон лева/Nm^3	лева/kWh
МАЗУТ		
ДИЗЕЛОВО ГОРИВО		
ПРОПАН-БУТАН		
ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	1580,0	0,12
ПРИРОДЕН ГАЗ		
ВЪГЛИЩА		
ПЕЛЕТИ		
ДЪРВА ЗА ОГРЕВ		
ДРУГИ *(изписва се)*		
ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ		
ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ		0,21

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	СПЕЦИАЛНОСТ	ПОДПИС
Виличка Димовска	архитектура	
Любомир Христозов	еекектротехника	
Георги Георгиев	топлотехника	

УПРАВИТЕЛ: Йордан Бабунски

(на лицето, извършило обследването) *(подпис и печат)*

Дата: 19.5.2016

ДНИДИ ЕООД гр. Пловдив

ВЪВЕДЕНИЕ

В настоящия доклад е направено обследване за енергийна ефективност на сградата на Районния съд и прокуратура в гр. Златоград.

Проекта на изследването е третиран като интегрирана система, състояща се от:

- монолитна сграда
- системата за отопление;
- обитатели и режими на обитаване на сградата;
- климатичните въздействия на околната среда.

Последователност и мероприятия:

- събиране на първична информация и обработка на базата данни от проектна документация;
- анализ и оценка на състоянието на сградата на база проектна документация и заснемания;
- формиране на необходимата база данни за моделиране и симулиране на енергопреносните процеси на така проектираната сграда, посредством софтуерен продукт ЕАВ;
- създаване на модели на бъдещото реално потребление на енергия;
- установяване на основните енергийни характеристики при нормален режим на експлоатация;

Необходимата информация за анализа е събрана от:

- налична проектна документация, предоставена от възложителя;
- заснемания
- изчисления

1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДАТА

1.1. Общо описание

Обследваният обект се намира на бул. „България" №120, в гр. Златоград, област Смолян. Сградата е построена през 1940 год. на първи етап и пристроена и надстроена през

1996 год. В момента сградата се ползва от Районен съд, Районна прокуратура и Служба по вписванията.

Обследваният обект е двуетажна и триетажна, масивна постройка с използваем сутерен, разположена на леко наклонен терен. В използваемия сутерен се намират складови помещения, кафе-клуб, санитарни помещения, котелно. На първи етаж се помещават съдебни и съвещателни зали, канцелари, сервизни помещения, а на втори канцеларии, архив и др. Трети етаж се ползва от Районна прокуратура, където също се намират канцеларии, архиви. Връзката между етажите се осъществява по вътрешни стълби и входът за тях е от източната страна на сградата.

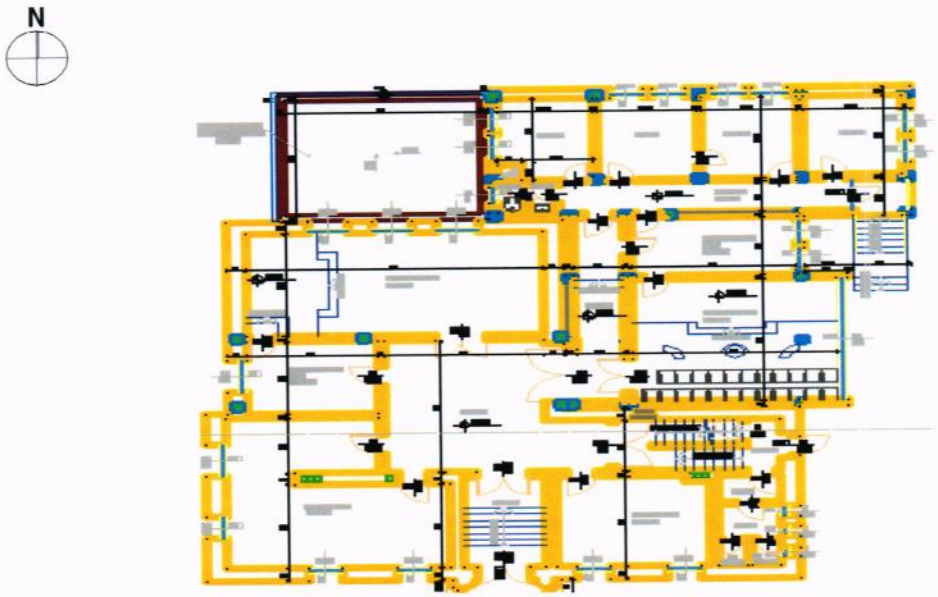
Конструкцията на основната сградата след преустройството, както и на пристройката до нея е монолитна, със стоманобетонови носещи плочи и тухлени зидове с дебелина 25см, от плътни тухли и основно каменни зидове при старата сграда. Дограмата в сградата е подменена само при входните врати и на съдебната зала с алуминиев профил, със стъклопакет, а при останалите етажи е стара дървена с единично и двойно остъкление. Покривът сградата е „студен", скатен с дървена конструкция и таванска стоманобетонова плоча. Подът на сграда е под на отопляем сутерен и под граничещ с външен въздух при еркерно издадения първи и втори етаж.

Таблица 1.1

Данни за обследваната сграда			
Адрес на сградата:	бул. „България" №120		
Тип на сградата	Масивна		
Собственост	Публична държавна		
Година на построяване	**1940,1996 год.**		
Брой обитатели (персонал и посетители)	26 + 4		
График на обитаване		**График на отопление**	
Работни дни час/ден	9	Работни дни час/ден	9 часа/ден
Събота час/ден		Събота час/ден	
Неделя час/ден		Неделя час/ден	

Сграда функционира 5 дни в седмицата по 9 часа на ден. В нея пребивават средно по 30 души в работното време.

1.1.1 Схема на обекта



Фиг.1.1. Принципна схема на разположението на сградата

1.1.2.Изгледи от сградите:



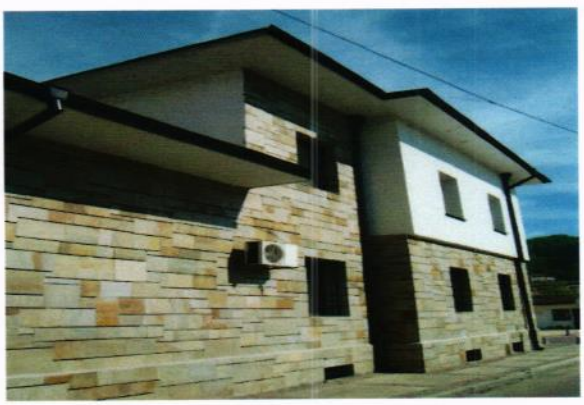
Фиг. 1.2. Фасада Юг



Фиг. 1.3. Фасада Изток



Фиг. 1.4. Фасада Север



Фиг. 1.5. Фасада Запад

1.2 Описание на сградата

1.2.1. Геометрични характеристики на сградата

Таблица 1.2

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Обем бруто	Отопляем обем
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
398	1348	1 306	4075	3671

1.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Таблица 1.3

Тип		Небесни посоки			
№	-	**И**	**З**	**С**	**Ю**
1	A, m^2	**39,04**	**87,29**	**100,85**	**9,95**
	U, W/m^2K	1,95	1,95	1,95	1,95
2	A, m^2	**28,00**	**28,00**		
	U, W/m^2K	1,82	1,82		
3	A, m^2	**41,00**	**41,00**	**16,00**	**101,00**
	U, W/m^2K	2,17	2,17	2,17	2,17
4	A, m^2	**37,00**	**33,00**	**38,00**	**55,00**
	U, W/m^2K	2,12	2,12	2,12	2,12
5	A, m^2	**28,00**	**14,00**	**26,00**	**59,00**
	U, W/m^2K	2,12	2,12	2,12	2,12

Забележка: Топлинни мостове има на първите два вида стени. За тях стойността на коефициента на топлопреминаване е завишен с 10%. Петият тип стени е с параметрите на четвъртия тип, но се отнася за площите на сутерена над кота терен.

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

Таблица 1.4

Строителни и топлифизични характеристики						Небесна ориентация								Общо:
тип	a	b	A	U	g	И		З		С		Ю		
	m	m	m^2	W/m^2K	-	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	m^2
1	0,95	0,40	0,38	2,63	0,51			3	1,14		0,00	4	1,52	**2,66**
2	1,05	1,75	1,84	2,63	0,51	20	36,75	5	4,00	12	22,05	4	7,35	**70,15**
3	1,25	2,30	2,88	2,63	0,51					3	8,63			**8,63**
4	0,95	0,70	0,67	2,63	0,51		0,00	2	1,33	2	1,33			**2,66**
5	1,05	0,70	0,74	2,63	0,51	6	4,41			7	5,15			**9,56**
6	0,45	1,00	0,45	2,63	0,51	3	1,35							**1,35**
7	0,90	2,10	1,89	2,00	0,51	1	1,89							**1,89**
8	5,75	1,90	10,93	2,00	0,51	1	10,93							**10,93**

9	1,45	2,10	3,05	2,00	0,51	3	9,14							**9,14**
10	1,05	1,15	1,21	2,63	0,51	1	1,21							**1,21**
11	1,35	1,70	2,30	2,63	0,51	1	2,30							**2,30**
12	0,90	2,00	1,80	5,63	0,59							1	1,80	**1,80**
13	1,60	3,05	4,88	5,63	0,59							1	4,88	**4,88**
14	1,20	1,75	2,10	2,63	0,51			3	6,30			5	10,50	**16,80**
15	0,75	0,70	0,53	2,63	0,51			2	1,05					**1,05**
16	0,80	2,00	1,60	2,00	0,51			1	1,60					**1,60**
17	0,95	1,60	1,52	2,63	0,51			2	3,04					**3,04**
18	1,50	1,75	2,63	2,63	0,51			2	5,25					**5,25**
	Общо:					**36**	**67,96**	**20**	**23,71**	**24**	**37,15**	**15**	**26,05**	**154,87**

Където:
a - ширина на прозореца/вратата, **[m];**
b - височина на прозореца/вратата, **[m];**
A - площ на прозореца/вратата, **[m^2];**
U- коефициент на топлопреминаване през прозореца/вратата, **[W/m^2K];**
g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца/вратата.

1.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на типовете под

Таблица 1.5

Тип	**Под на отопляем сутерен**	**Под граничещ с външен въздух**
A, m^2	496	17
U, W/m^2 K	0,59	2,45

Забележка: Към площа на пода от 381 $м^2$ са прибавени 115 $м^2$ вкопани стени. Съответно коефициента на топлопреминаване е за цялата вкопана част.

1.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на типовете покрив:

Таблица 1.6

Типове	**Характеристики по типове**					**U**	**A**
	δ_{BC}	**G_r**	**P_r**	**λ**	**$\lambda_{екв}$**		
	m	-	-	W/m K	W/m K	W/m^2 K	m^2
Тип 1	2.1	5.49E+09	0,7	0.025285	2.523781	0.9066	398

1.3. Анализ на ограждащите елементи

1.3.1. Външни стени

От извършения оглед на обекта се установи, че стените ограждащи отопляемия обем на обследваната сграда са четири типа - външните зидове на пристройката са от единични плътни тухли - 25 см зид - по северната и западната фасада с външна и вътрешна мазилка-стени Тип 1.

Вторият тип стени са същите, но с външна каменна облицовка. Трети тип стени са от каменна зидария с външна и вътрешна мазилка. Четвърти тип същите стени с каменна облицовка, като част от тях са и невкопаните стени на сутерена, отбелязани като пети в таблицата. Вкопаните стени на сутерена са от каменна зидария.

Тип 1 – Външна мазилка, тухлена зидария от плътни тухли с дебелина 0,25 м и вътрешна варова мазилка.



Фиг. 1.6-Състояние на стени Тип 1 по фасадите на пристройката на сградата

Стените са сравнително добро състояние, но не отговарят на сега действащите нормативи.

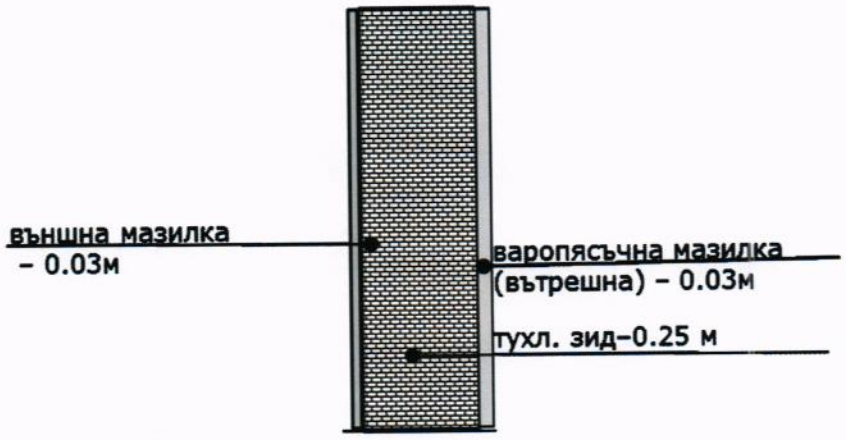
Структура на стена ТИП 1:

Таблица 1.7.

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	вътрешна мазилка	0.030	0.700	1,77
2	тухлена зидария	0.250	0.790	
3	външна мазилка	0.030	0.870	

Забележка: Заради топлинните мостове през този тип стени коефициента U се завишава с 10% и ще се работи с 1,95 W/m^2K

Стена тип 1



Фиг. 1.7.

Тип 2-Тухлени зидове от плътни тухли- 25 см. дебелина с външна каменна облицовка.



Фиг. 1.8-Състояние на стени Тип 2 по фасадите на сградата

Структура на стена ТИП 2:

Таблица 1.8.

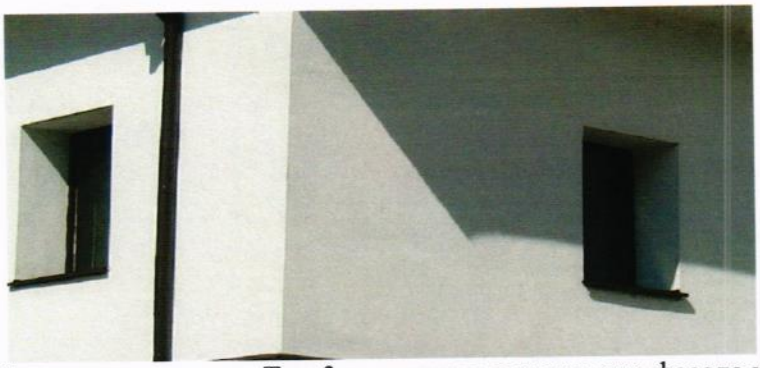
№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	мазилка вътрешна	0,030	0,700	1,65
2	тухлена зидария	0,250	0,790	
3	външна мазилка	0,030	0,870	
4	цим. замазка	0,040	0,930	
5	каменна облицовка	0,030	3,050	

Забележка: Заради топлинните мостове през този тип стени коефициента U се завишава с 10% и ще се работи с 1,82 W/m^2K



Фиг. 1.9.

Тип 3 – Външни стени от каменна зидария с обща дебелина около 0,55 m, с външна и вътрешна мазилка при основната сграда на съда.



Фиг. 1.10-Състояние на стени Тип 3 по южната и източната фасада на сградата

Стените са сравнително добро състояние, но не отговарят на сега действащите нормативи.

Структура на стена ТИП 3:

Таблица 1.9.

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	мазилка вътрешна	0,030	0,700	2,17
2	каменна зидария	0,550	2,570	
3	външна мазилка	0,030	0,870	



Фиг. 1.11.

Тип 4- Стени с дебелина около 0,55 м, от каменна зидария с вътрешна мазилка и външна каменна облицовка. Невкопаните стени на отопляемия сутерен са същия тип и в таблица 1.3 са означени като **Тип 5** .



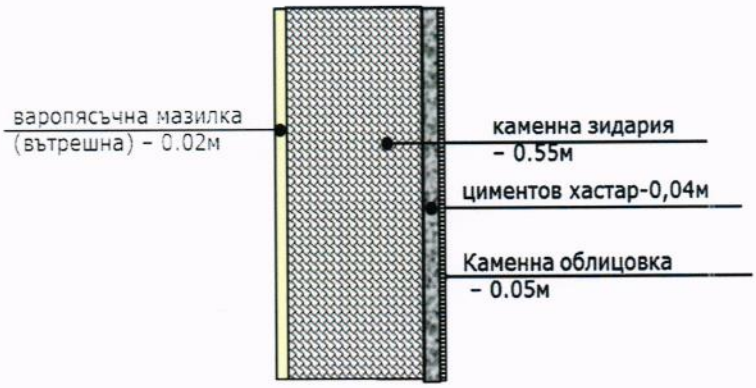
Фиг. 1.12-Състояние на стени Тип 4 и 5 по фасадите на сградата

Структура на стена ТИП 4 и тип 5:

Таблица 1.10.

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	мазилка вътрешна	0,020	0,700	2,12
2	каменна зидария	0,550	2,570	
3	цим. хастар	0,040	0,930	
4	каменна облицовка	0,050	3,050	

Стена тип 4

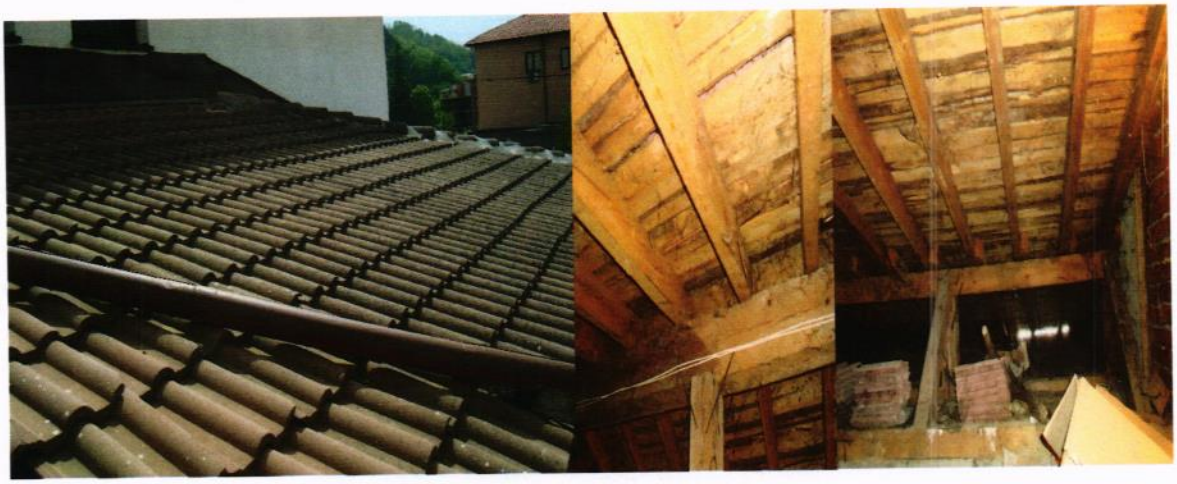


Фиг. 1.13.

1.3.2. Покрив

От огледа се установи, че сградата има един тип покривна конструкция – скатен покрив състоящ се от дървена покривна конструкция, дъсчена обшивка и с покритие от керемиди. Таванската конструкция е от стоманобетонова плоча с вътрешна мазилка. Височината на подпокривното пространство на покрив Тип 1 е средно 2,1 м. Отводняването е с улуци и водосточни тръби.

Тип 1 - скатен покрив на сградата.

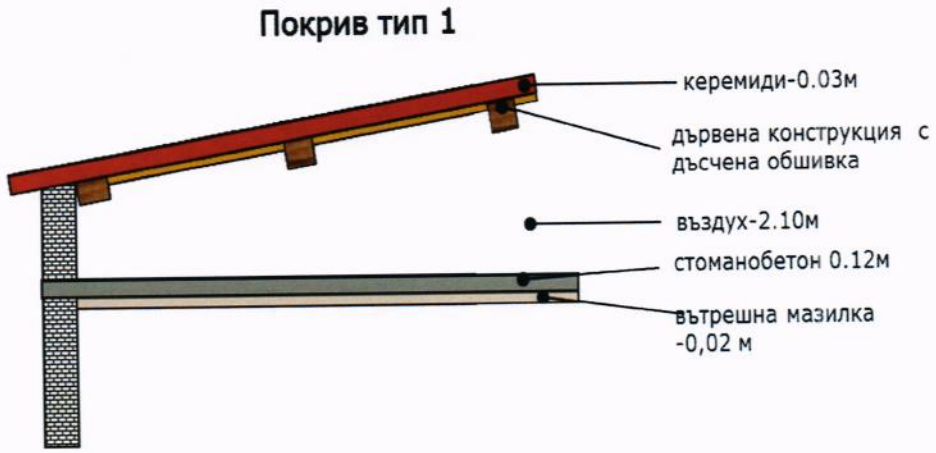


Фиг. 1.15.-Състояние на скатен покрив сграда

Структура на покрив Тип 1:

Таблица 1.11

ТИП 1.1 – СКАТЕН ПОКРИВ				
А. ***Плочата над подпокривното пространство (граничещата с външен въздух)***		**A**	**442**	**m^2**
		P	**91**	**m**
	приведена височина	h	2,1	**m**
№	**Материал**	**δ**	**λ**	**R**
-	-	**m**	**W/mK**	**m^2K/W**
1	керемиди	0,030	0,99	0,0303
2	дървена конструкция с двкъсчена обши	0,0240	0,140	0,1714
3	**въздух**	**2,10**	**2,52**	x
Б. ***Плочата над отопляемото помещение (между отопляемото помещение и подпокривното пространство)***		**A**	**398**	**m^2**
		P	**91**	**m**
№	**Материал**	**δ**	**λ**	**R**
-	-	**m**	**W/mK**	**m^2K/W**
1	стоманобетонна плоча	0,120	1,63	0,0736
2	вътрешна варова мазилка	0,020	0,70	0,029
В: Прилежаща стена от покрива граничеща с външен въздух (надзида)		**A**	54	
		h	0,59	**m^2**
№	**Материал**	**δ**	**λ**	**R**
-	-	**m**	**W/mK**	**m^2K/W**
1	зидария плътни тухли	0,25	0,790	0,316
2	външна мазилка	0,03	0,870	0,034



Фиг. 1.16.

1.3.3. Прозорци и врати

Част от дограмата по фасадите като входните врати на сградата е подменена с алуминиева със стъклопакет. Стара дограма - дървена единично и двойно остъклени прозорци са по останалите фасади на сградата. На западната фасада съществуващите врати на гаражите са плътни метални.



Фиг. 1.17.Състояние на дограмата

При сменената дограма липсват външни и вътрешни страници, което допринася за инфилтрация на студен въздух.

1.3.4. Под

При огледа на обекта се установи, че подът на сградата е подът на отопляем сутерен с настилка от теракотни плочки и под граничещ с външен въздух при еркерно издадения втори и трети етаж.



Фиг. 1.18. Състояние на подовите настилки теракот

Тип 1: Под на отопляем сутерен – с настилка от теракотни плочи. При изчисленията за този тип под е взета цялата площ от 381 м^2 и са прибавени 115 м^2 вкопани стени.

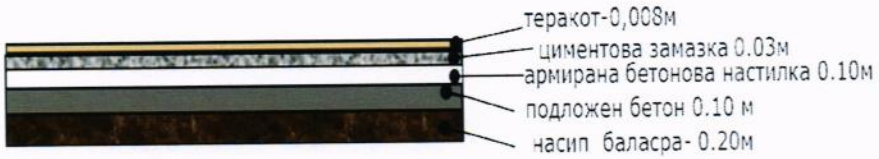
Структура на под Тип 1:

Таблица 1.12.

ТИП 2 - ПОД НА ОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН				
А. ***Пода на сутерена (т.е. плочата, която граничи със земята)***		**A**	**381**	**m^2**
		P	**91**	**m**
№	**Материал**	**δ**	**λ**	**R**
-	-	**m**	**W/mK**	**m^{2}K/W**
1	теракот	0,008	1,050	0,008
2	циментова замазка	0,030	0,930	0,032
3	армирана бетонова настилка	0,100	1,630	0,061
4	подложен бетон	0,100	1,450	0,069
5	насип баластра	0,200	1,160	0,172
Б: Прилежаща стена от отопляемия сутерен граничеща СЪС ЗЕМЯ		**A**	**114,66**	**m^2**
		P	**91**	**m**
		z	1,26	**m**
№	**Материал**	**δ**	**λ**	**R**
-	-	**m**	**W/mK**	**m^{2}K/W**
1	мазилка вътрешна	0,030	0,700	0,029
2	стоманобетон	0,550	1,630	0,337
3	мазана битумна хидроизолация	0,003	0,210	0,014
В2: Прилежаща стена ототопляемия сутерен		**A**	**127,19**	**m^2**

граничеща над ЗЕМЯ камък		P	79	m
		h	1,61	m
№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m^2K/W
1	мазилка вътрешна	0,030	0,700	0,043
2	стоманобетон	0,550	1,630	0,337
3	цим. хастар	0,030	0,930	0,032
4	каменна облиц.	0,030	3,050	0,010

Под тип 1



Фиг. 1.19.

Тип 2-под граничещ с външен въздух - 17м^2



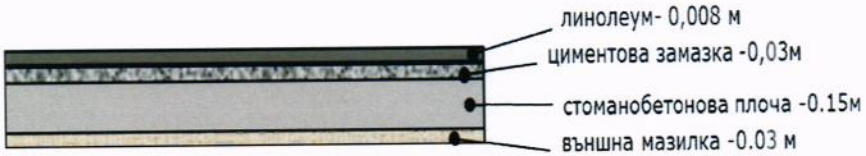
Фиг. 1.20.- под еркер

Структура на пода:

Таблица 1.13

ТИП 2- ПОД ГРАНИЧЕЩ С ВЪНШЕН ВЪЗДУХ				
№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	линолеум	0,008	0,210	2,45
2	циментова замазка	0,030	0,930	
3	стоманоб. плоча	0,15	1,630	
4	пръскана циментопясъчна мазилка	0,03	0,870	

Под тип 2

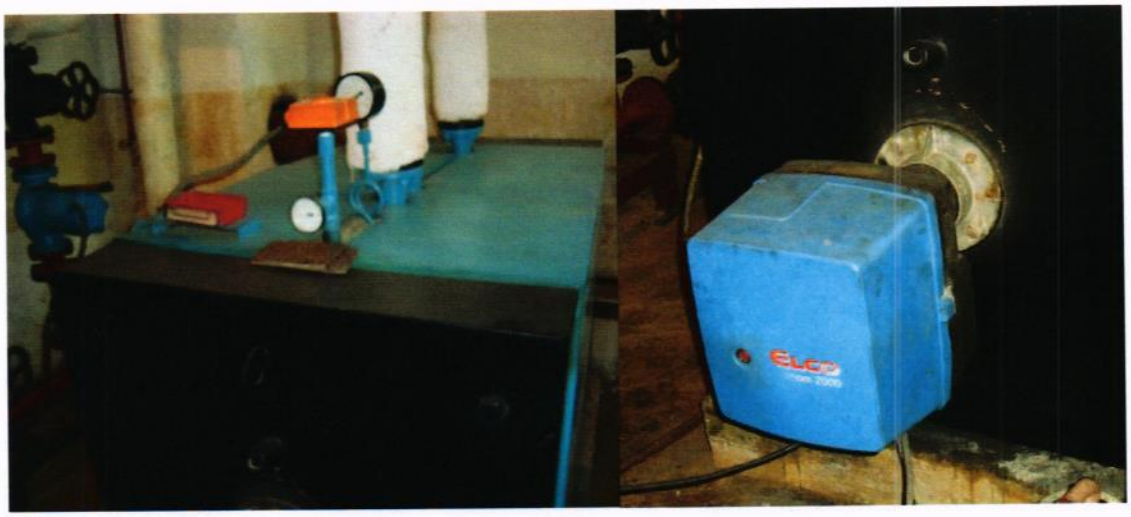


Фиг. 1.21.

1. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ

2.1 Абонатна станция

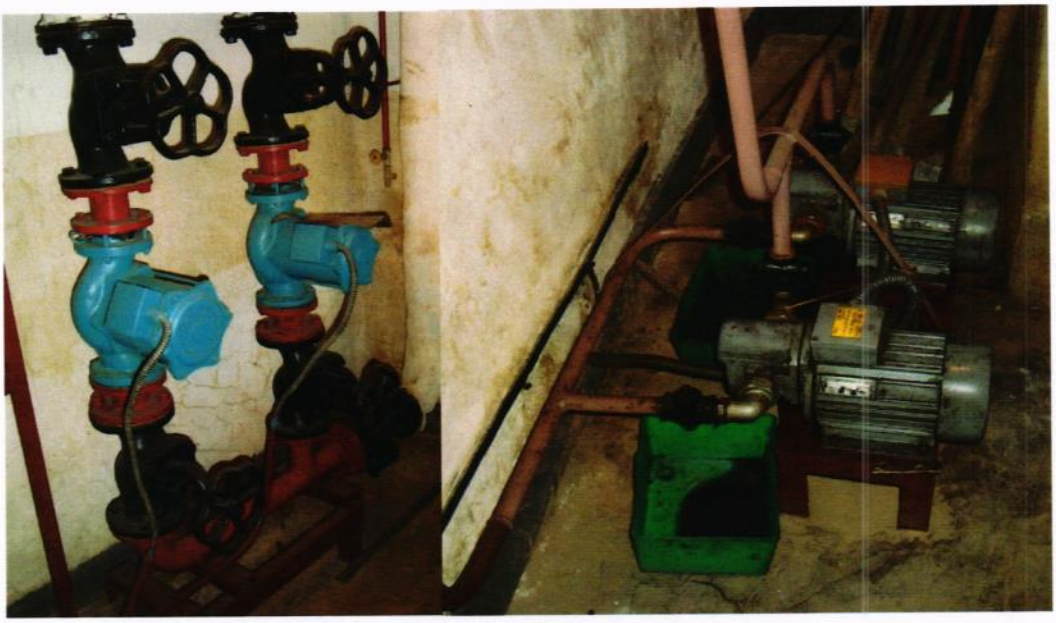
За топлоизточник се ползва съществуваща котелна централа, разположена в помещение в сутерена на сградата. Монтиран е един брой котел отоплителен нафтов "КОН - 150" /водогреен на течно гориво/ с номинална топлопроизводителност 150KW, (129 000 ккал/ч). Окомплектован е с нафтова горелка тип „Elco Energiesysteme" модел „Econom 2000". Котелът е е окомплектован с работен термостат, защитен термостат и термометър-манометър. Помещението е претърпяло сериозно наводняване. След наводняването горелката не функционира нормално. Има наличие на шум и стържене по неустановени причини. Основният резервоар за дизелово гориво се намира в двора на сградата. Резервоарът е с вместимост 5м^3 и е вкопан в земята. Подаването на гориво от основния към резервоара дневна дажба става посредством две зъбни помпи модел „ПЗ-50". Горивото от резервоара за дневна дажба към горелката се подава на самотек



Фиг. 2.1 Котел и горелка

2.2 Отоплителна инсталация

Отоплителната система е лъчева - долно разпределение и се обезопасява с отворен разширителен съд 200 л, монтиран в подпокривното пространство. Разпределителната мрежа в котелното е от стоманени безшевни тръби. В котелното са монтирани два броя циркулационни помпи "АЕП-70" на подаващата линия. Тръбопроводите в котелното помещение са топлоизолирани с топлоизолация от въжета стъклена вата с азбестоциментова замазка. Монтирани са водосъбирател и водоразпределител, топлоизолирани и боядисани.



Фиг. 2.2 Помпи – циркулационни и нафтови

Обезвъдушаването е реализирано централно през разширителния съд и също така чрез ръчни обезвъздушители на всяко отоплително тяло. Отоплителните тела в работните кабинети, канцеларите, залите и коридорите са монтирани по стените зад интериорни радиаторни решетки. Окомплектовани са с обикновени вентили и ръчни обезвъздушители.

Състоянието на отоплителната инсталация е добро. В отделни помещения за поддържане на микроклимат са инсталирани допълнително климатици и ел. печки.

2.3 Битово горещо водоснабдяване

Използват се 2 бр. 80 литрови ел. бойлер.

2.4 Вентилации

Няма монтирани вентилационни системи, освен смукателната с осов вентилатор в котелното.

3. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ И ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ

Електропотреблението е предвидено в зависимост предназначението и инсталираните вътре електро консуматори, които са офис и специфично за дейността оборудване, ел. печки, климатици, осветление и др.

Потребеното електричество за разглежданата представителна година – 2015 година е **29 223.00** kWh.

От направените проучвания и събрана фактическа информация се установи, че при проектирането и монтажа на електроинсталацията и оборудването са взети предвид нормативните документи и нормите, касаещи обществените сгради към датата на проектиране и построяване.

3.1. Измерване на употребената електроенергия

Търговското мерене на енергията се осъществява посредством трифазен електромер, с отчитане на нощната тарифа. Персоналът има визуален достъп до него и той се обслужва от служители на местното Електроразпределително дружество.

Главно Разпределително Табло /ГРТ/ е метално, монтирани на стена. В главното табло, на сградата, на входа е монтиран прекъсвач тип А1 100А. През високомощни предпазители са захранени етажните табла и отделни консуматори, като отделните консуматори са захранени през винтови предпазители 25-63 А.

Приложена е TN-C схема със заземен звезден център за електрозахранване на консуматорите в сградите. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Етажни табла /Те/ са метални, монтирани в коридорите. Захранени са с кабел СВТ 4х16 мм^2. В таблата на входа има прекъсвач тип А1 100 А, а отделните консуматори са захранени през винтови предпазители 10-32 А

От Главното разпределително табло (ГРТ) се захранват осветителните и силовите инсталации. Началото на всеки токов кръг е съоръжен с витлови предпазители, оразмерени за съответния по големина ток.

Консуматорите са захранени съответно с двупроводников кабел.

Изградени са следните електрически инсталации:

- Силнотокови инсталации;
- Ел. табла и разпределителни режи;
- Осветителна инсталация;
- Заземителна инсталация.

Електрическата инсталация е стара, с множество допълнително монтирани кабели, захранени от различни места. Положени са директно върху стената, в PVC канали. ГРТ и етажните подтабла също са стари и в не добро състояние.

Схемата на електрическата инсталацията е тип TNC /две и четири проводна/. Проводниците са СВТ, ПВА и ПВВМ, оразмерени по токово натоварване и пад на напрежението. Те са положени по скари, в PVC кабелканали и директно под мазилката. Предпазителите са със стопяема жичка. Като цяло ел. инсталацията е в задоволително състояние, но е желателно проектиране и изпълнение на изцяло нова ел. инсталация, по схема TN-S, при която в цялата мрежа има отделен защитен проводник, подмяна на таблата с монтирани автоматични предпазители и дефектнотокови защити.

За правилното функциониране на дефектнотоковата защита е необходимо нулевият проводник (неутрала, N) и защитният проводник (PE) да бъдат отделни проводници, т. е. да имаме система TN-S или TT (три- или петпроводно изпълнение). След дефектнотокова защита нулевият и защитният проводник не трябва да се свързват никъде помежду си.



Фиг.3.1 Електрическо табло

3.2. Електроенергия за БГВ

За нуждите на БГВ се използват електрически бойлери.



Фиг.3.2 Електрически бойлери

Подробно описание с инсталираната мощност е поместена в таблица 3.1.

Таблица 3.1. Използвани бойлери

Тип консуматор	**Пълна мощност на уреда**	**Брой**	**Пълна/инсталирана мощност на всички уреди**	**Коефициент на работа на уреда**	**средна/моментна мощност на уреда**
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	**W**	-	**kW**	-	**kW**
ел. бойлер	2000	1	2.00	1.00	2.00
проточен бойлер	4650	1	4.65	1.00	4.65
Общо:			**6.65**	**1.00**	**6.65**

При средно време на работа 4 часа на ден, коеф. на едновременност 0.65, 5 дни в седмицата, 52 седмици, електропотреблението за една година е $W_{год}$ = **4 495,40 kWh**.

3.3. Електропотребление за отопление

Отоплението се извършва от локално парно. За доотопление се използват и електрически печки и климатици, сплит система.



Фиг. 3.3 Климатици, сплит система

Подробно описание с инсталираните електрически мощности и режима им на работа е даден в Таблица 3.2.

Таблица 3.2

Тип консуматор	Пълна мощност на уреда	Брой	Пълна/инсталирана мощност на всички уреди	Коефициент на работа на уреда	средна/моментна мощност на уреда
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	W	-	kW	-	kW
климатик 12-ка	1250.00	5	6.25	0.65	4.06
ел. печка	2000.00	2	4.00	1.00	4.00
Общо:			**6.25**	**1.29**	**8.06**

При средно време на работа 4 часа на ден, средна мощност 4,00 kW, коеф. на едновременност 0.35, 5 дни в седмицата, 26 седмици в годината за ел. печки и 8 часа на ден, средна мощност 4,06 kW, коеф. 0.65 за климатици, 5 дни в седмицата, 26 седмици /колкото е отоплителния период/, общото електропотребление за една година е $W_{год}$ **= 3 474,25 kWh**.

3.4. Електропотребление за вентилатори и помпи

В сградата за локалното парно отопление се използват циркулационни помпи. Подробна информация е дадена в табл. 3.3.



Фиг. 3.4 Ел. помпи

По-подробна информация за осветителната уредба е показана в таблица 3.3.

Таблица 3.3. Използвани ел. помпи

Тип консуматор	Пълна мощност на уреда	Брой	Пълна/инсталирана мощност на всички уреди	Коефициент на работа на уреда	средна/моментна мощност на уреда
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	kW	-	kW	-	kW
Помпа	0.45	2	0.90	0.85	0.77
Общо:			**0.90**	**0.85**	**0.77**

При средно време на работа 22 часа на ден, с коеф. на едновременност 0.75, 7 дни в седмицата, по 26 седмици в годината, електропотреблението за една година е $W_{год}$ **= 2 297,30 kWh**.

3.5. Електропотребление за осветление

В момента на огледа на сградите се установи, че осветителната инсталация е изпълнена основно с луминисцентни осветителни тела и ЛНЖ.



Фиг. 3.5 Осветителни тела

По-подробна информация за осветителната уредба е показана в таблица 3.4.

Таблица 3.4. Използвани осветителни тела в сградата

Тип консуматор	Пълна мощност на уреда	Брой	Пълна/инсталирана мощност на всички уреди	Коефициент на работа на уреда	средна/моментна мощност на уреда
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	W	-	kW	-	kW
ЛНЖ 60W	60	20	1.20	0.85	1.02
ЛНЖ 4x60W	240	4	0.96	0.85	0.82
ЛОТ 4x18	75	23	1.73	0.90	1.55
ЛОТ 2x36	82	4	0.33	0.85	0.28
ЛОТ 1x36	40	3	0.12	0.85	0.10
ЛОТ 3x40	140	6	0.84	0.85	0.71
Общо:			**5.17**	**0.87**	**4.48**

При средно време на работа 9 часа на ден през летния период, с коеф. на едновременност 0.65, 26 седмици в годината и 9 часа на ден през зимния, с коеф. на едновременност 0.75, по 5 дни в седмицата, по 26 седмици в годината, общото електропотребление за една година е $\mathbf{W_{год} = 7\ 343.65\ kWh}$.

3.6. Силови консуматори на ел. енергия

Консуматорите в сградата се разделят на две части: влияещи и невлияещи на топлинния баланс. Тяхното влияние се обуславя от собствените им топлоизлъчвания и от местоположението им в сградата. Влияещи консуматори в случая са битовите електроуреди, офис оборудване, като сървъри, компютри, принтери и др. Други консуматори на електроенергия е специфичното оборудване, характерно за извършваната дейност.

Таблица 3.5. Използвани влияещи в сградата

Тип консуматор	Пълна мощност на уреда	Брой	Пълна/инсталирана мощност на всички уреди	Коефициент на работа на уреда	средна/моментна мощност на уреда
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	W	-	kW	-	kW
хладилник	700	2	1.40	0.75	1.05
диспенсър за вода	1200	2	2.40	0.75	1.80
кафемашина	1100	2	2.20	0.75	1.65
микровълнова	700	1	0.70	0.75	0.53
аспиратор	500	1	0.50	0.75	0.38
тостер	1000	1	1.00	0.75	0.75
компютър / настолен/	500	10	5.00	0.70	3.50
лаптоп	100	6	0.60	0.75	0.45
принтер	300	8	2.40	0.50	1.20
сървъри	1100	2	2.20	0.75	1.65
Общо:			**17.00**	**0.76**	**12.95**

При средно време на работа 8 часа на ден, коеф. на едновременност 0,35, 5 дни в седмицата, 52 седмици в годината, електропотреблението за една година е $\mathbf{W_{год}}$ **= 9 427,60 kWh**.

Консуматори, невлияещи на топлинния баланс

Консуматори, невлияещи на топлинния баланс, по принцип са консуматори извън отопляемия обем на сградата. Обикновено това е фасадно осветление или електроконсуматори, които са извън отопляемия обем. В обследваната сграда невлияещи на топлинния баланс са фасадното и градинско осветление, както и камерите за видеонаблюдение.

Таблица 3.6. Невлияещи на баланса ел. уреди

Тип консуматор	Пълна мощност на уреда	Брой	Пълна/инсталирана мощност на всички уреди	Коефициент на работа на уреда	средна/моментна мощност на уреда
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	kW	-	kW	-	kW
LED осветители	0.030	3	0.09	1.00	0.09
градинско осветление	0.021	5	0.11	1.00	0.11
камери за видеонаблюдение	0.070	3	0.21	0.95	0.20
Общо:			**0.41**	**0.97**	**0.39**

При средно време на работа 12 часа на ден, с коеф. на едновременност 1,00, 7 дни в седмицата, по 52 седмици в годината, общото електропотребление за една година е $\mathbf{W_{год}}$ **= 1 723,18 kWh**.

3.7. Електропотребление за охлаждане

При огледа на сградата и при проведени разговори с персонала се установи, че монтираните климатици се използват и за охлаждане през летния период, вкл. и за сървърното.

Таблица 3.7

Тип консуматор	Пълна мощност на уреда	Брой	Пълна мощност на всички уреди	Коефициент на работа на уреда	Инсталирана мощност на уреда
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инс.уреда}$
-	W	-	kW	-	kW
климатик 12-ка	1250.00	6	6.25	0.65	4.06
Общо:			**6.25**	**0.65**	**4.06**

При средно време на работа 4 час на ден, с коеф. на едновременност 0,30, 5 дни в седмицата и 18 седмици електропотреблението за една година е $\mathbf{W_{год}}$ **= 438,75 kWh**.

В програмния продукт енергията за охлаждане е включена към „невлияещи" на баланса.

3.8. Годишно електропотребление

Според енергийния баланс, направен в доклада, годишната консумация на електроенергия, от всички използвани електрически уреди е $\mathbf{W_{год.изчислено}}$ **= 29 200,12 kWh**.

Консумацията на енергия е пресметната въз основа на инсталираните мощности на електроуредите и режима им на работа, установен от интервютата с обслужващия персонал в сградата.

Таблица 3.8. Годишно потребление по системи

Наименование	Инсталирана мощност на уреда	Коефициент на едновременна работа на всички уреди	Мощността на уреда за периода на работа
	$P_{инс.уреда}$	$k_{едн.}$	$P_{раб.}$
	kW	-	kW
БГВ	6.65	0.65	4.323
вентилатори и помпи	0.77	0.75	0.574
отопление ел. печки	4.00	0.35	1.400
отопление климатици	4.06	0.65	2.641
осветление лято	4.48	0.65	2.914
осветление зима	4.48	0.75	3.362
влияещи	12.95	0.35	4.533
невлияещи	0.39	1.00	0.395
охлаждане	4.06	0.30	1.219

Таблица 3.9. Годишно потребление по системи

Наименование	Период на работа на уредите на ден	Потребена енергия от уредите за ден	Работни дни в седмицата	Потребена енергия от уредите за седмица	Работни седмици в годината	Потребена енергия от уредите за година
	-	-	-	-	-	Wгод.
	h/ден	kWh/ден	дни	kWh/седмица	седмици	kWh/година
БГВ	4	17.29	5	86.45	52	4495.40
вентилатори и помпи	22	12.62	7	88.36	26	2297.30
отопление ел. печки	4	5.60	5	28.00	26	728.00
отопление климатици	8	21.13	5	105.63	26	2746.25
осветление лято	9	26.23	5	131.14	26	3409.55
осветление зима	9	30.26	5	151.31	26	3934.10
влияещи	8	36.26	5	181.30	52	9427.60
невлияещи	12	4.73	7	33.14	52	1723.18
охлаждане	4	4.88	5	24.38	18	438.75

Годишната консумация на електроенергия за 2015 година на сградата по фактури, предоставени от счетоводството е $\mathbf{W_{год.\ отчетено}}$ **= 29 223,00 kWh**.

Разликата между калибрираната годишна консумация и реално изразходваната е под 0,08 %, което е в допустимите проценти грешка, касаеща целите на обследването.



Фиг. 3.6. Разпределение на потребената електроенергия за отделните консуматори

4. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Електропотреблението на сградата като на всеки друг обект, е в пряка зависимост от:

- вида на сградата, нейното предназначение, инсталираните електрически мощности, отопляемата площ, начина на отопляване, сезона, атмосферните условия, режима на експлоатация, начина на използване на оборудването от обитателите и т.н.

Електрическото захранване на сградата е изградено по схема за обект трета категория. Изградено е захранване до ГРТ, захранващо цялата сграда, с отделни ел. табла. Категорията на сигурност на електрозахранването е III и не е необходимо осигуряване на резервно захранване. Заплащането на електроенергията е двутарифно, с което е отчетена денонощната консумация. Достъп до електромера имат служители на местното Електроразпределително дружество.

Осветителна инсталация

Осветителната инсталация в сградата е изпълнена с проводници ПВА и ПВВМ 2x1,5 mm^2 положени под мазилка.

Осветителната инсталация се управлява с обикновени, серийни и девиаторни ключове за скрит монтаж.

Евакуационните пътища са осветени с осветителни тела с вградени кадмиево никелови батерии, които включват автоматично при отпадане на нормалното захранване.

Захранването на осветителните уредби е еднофазно. За всички помещения е предвидено изкуствено осветление. То е оразмерено в зависимост от категорията на зрителната работа, категорията на работната среда, предназначението на помещението. В момента на огледа на сградата осветителната инсталация беше в добро състояние.

Осветителната уредба е съставена основно от луминисцентно осветление. Осветлението не отговаря на стандартите, съгласно БДС – EN 12464 – 1.

На покрива не се констатира наличието на мълниезащитна инсталация.

В Таблица 4.1, 4.2 и 4.3 са представени разходите на електроенергия за последните три години. Приемаме 2015 г. за референтна.

В таблицата са представени и изчислените денградуси за гр. Златоград, съгласно средно - месечните външни температури.

За изчисляването на денградусите е използвана средната изчислена отоплителна за 2015 г. температура в сградата от 10,4 °C.

Таблица 1 Консумирана енергия за 2013 г.

Месец	Средно-месечна темп. на външния въздух	ДД	Електроенергия /с ДДС/		Отопление с нафта		
-	°C	k,day	kWh	лв.	литри	kWh	лв.
Януари	0.7	300.7	2881	708.33			
Февруари	2.8	212.8	2448	604.50			
Март	5.4	155	2175	529.08			
Април	12.3	-43.7	2197	537.49			
Май	17.6	-223.2	1889	461.00			
Юни	18.6	-246	1527	376.36			
Юли	20.7	-319.3	2058	494.65			
Август	22.8	-384.4	2286	527.79			
Септември	16.4	-180	1776	407.61			
Октомври	11.8	-22.4	2591	612.07			
Ноември	7.2	96	3137	730.27			
Декември	0.3	313.1	2755	645.59			
Общо		**1011.50**	**27725**	**6634.73**	**6533**	**63827**	**11557.02**

Таблица 2 Консумирана енергия за 2014 г.

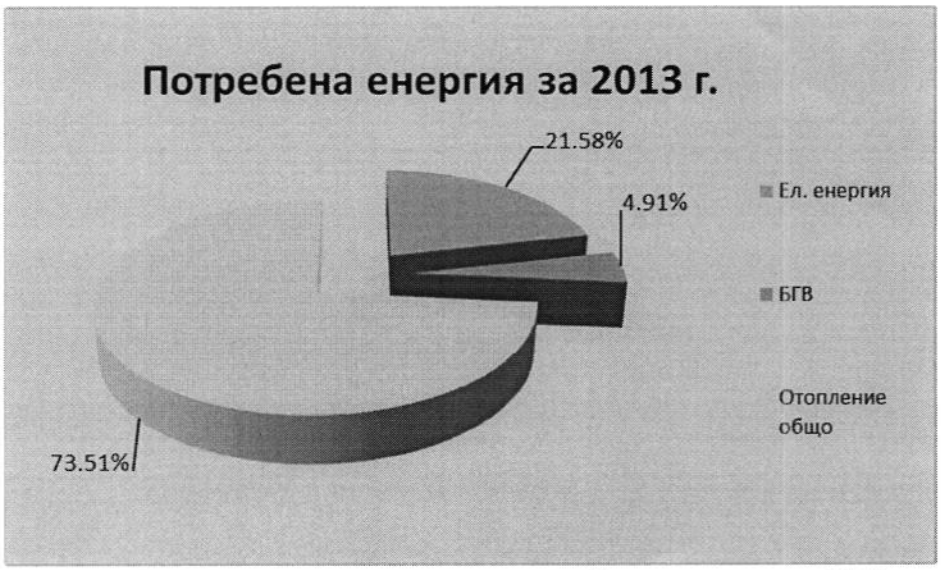
Месец	Средно-месечна темп. на външния въздух	ДД	Електроенергия /с ДДС/		Отопление с нафта		
-	°C	k,day	kWh	лв.	литри	kWh	лв.
Януари	0.9	294.5	2374	540			
Февруари	5.3	142.8	2818	638			
Март	8.1	71.3	2394	540			
Април	10.7	-6.9	2183	490			
Май	14.3	-120.9	2219	496			
Юни	18.1	-231	2451	547			
Юли	20.3	-306.9	2387	541			
Август	21.4	-341	2568	579			
Септември	16	-168	2440	553			
Октомври	10.8	-6.4	2438	602			
Ноември	6.5	117	2797	707			
Декември	1.8	266.6	2507	636			
Общо		**878.90**	**29576**	**6869.09**	**6600**	**64482**	**10033.20**

Таблица 3 Консумирана енергия за 2015 г.

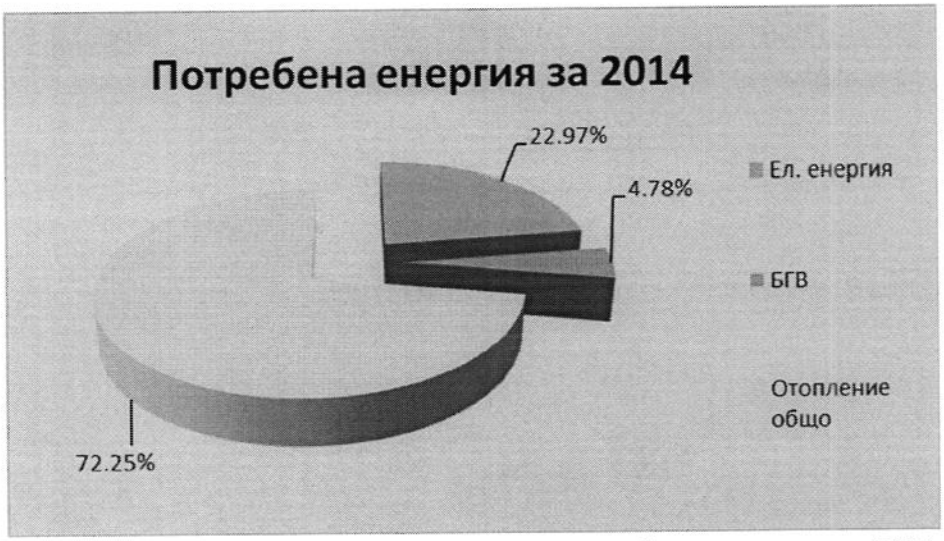
Месец	Средно-месечна темп. на външния въздух	ДД	Електроенергия /с ДДС/		Отопление с нафта		
-	°C	k,day	kWh	лв.	литри	kWh	лв.
Януари	0.8	297.6	2512	640			
Февруари	1.6	246.4	2765	700			
Март	4.6	179.8	2182	558			
Април	9.9	11.5	2104	530			
Май	16.9	-201.5	2192	549			
Юни	18	-228	2261	561			
Юли	23.2	-396.8	2496	618			
Август	22.4	-372	2662	649			
Септември	18.8	-252	2359	578			
Октомври	10.5	-1.6	2953	740			
Ноември	8.7	51	2326	569			
Декември	2.1	257.3	2413	594			
Общо		**1042.00**	**29223**	**7285.96**	**8300**	**81091**	**11067.01**

На долните фигури са представени графики, отразяващи процентното съотношение на потребената електро и топлинна енергия в сградата за разглежданите периоди.

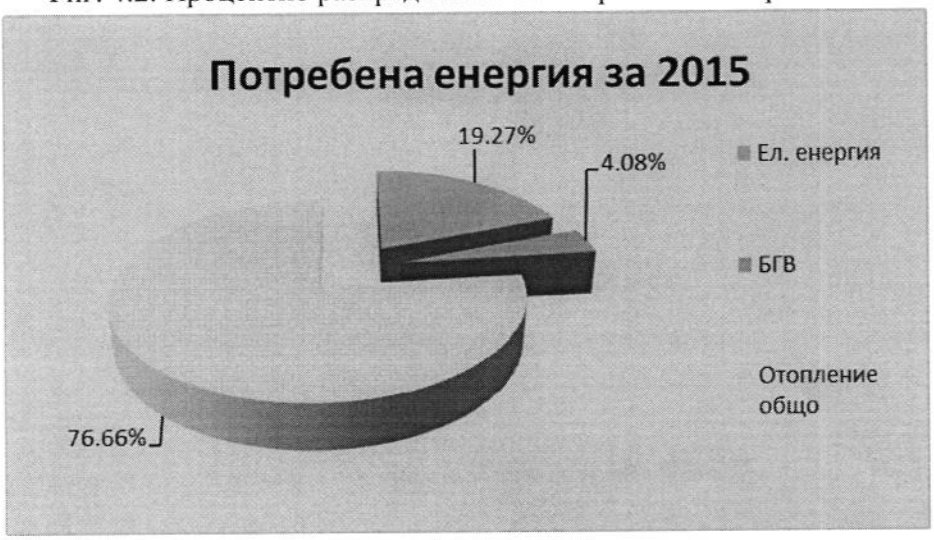
Графиките са на база предоставени данни и отразяват състоянието на консумираните енергии.



Фиг. 4.1. Процентно разпределение на потребената енергия за 2013 год.



Фиг. 4.2. Процентно разпределение на потребената енергия за 2014 год.



Фиг. 4.3. Процентно разпределение на потребената енергия за 2015 год.

Поради изготвените справки на база цял отоплителен период, не по месеци е невъзможно да се направят корелации.

5. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Обследването на разглежданата сграда се извършва чрез моделиране и симулиране, въз основа на метода от БДС EN ISO 13790:2008, който е реализиран програмно като софтуерен продукт ЕАВ.

Моделирането и компютърното симулиране позволяват определяне на глобални и специфични характеристики на топлинното състояние в различна степен на детайлизация, дават възможност за оценка и сравняване на еталонните концепции и алтернативни решения в практически неограничен диапазон на използвани критерии за ефективност. Особено важен от

тях е критерият (показателят) годишен разход на енергия, който не може да бъде определен по традиционните инженерни методи.

Световният опит недвусмислено доказва, че основата за това се намира в моделирането и компютърното симулиране:

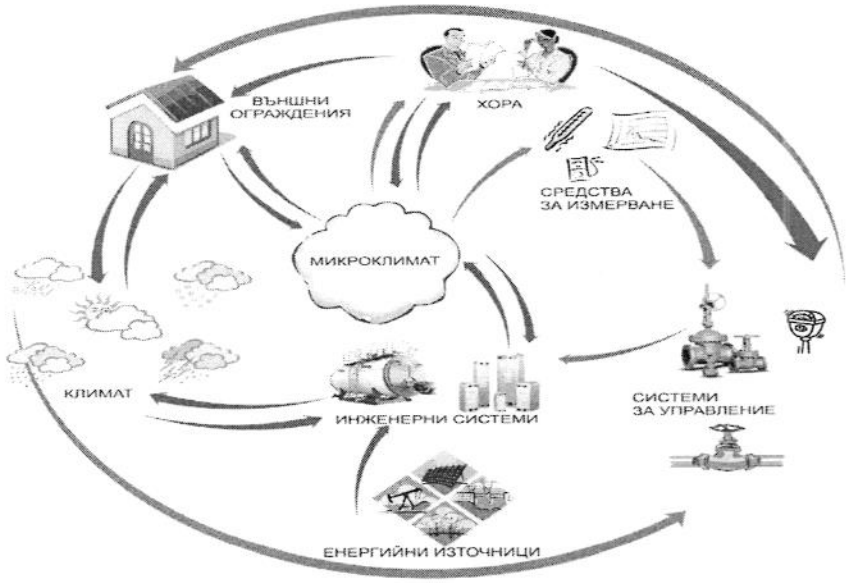
- моделирането - като техники и изкуство за създаване на модел, доближаващ се в необходимата степен до реалността;
- симулирането - като процес на използване на модела за анализ и прогнозиране на поведението на реалната система.

Целта на изследването и анализирането по този метод е посредством моделиране и симулиране на сградата да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата и чрез сравняване с еталонен разход на енергия да се оцени така експлоатирана, сградата съответствали на изискванията за енергийна ефективност съгласно Закона за енергийна ефективност в сила от 15.05.2015 година, въз основа на което може да бъде издаден сертификат за енергийни характеристики на обектите.

Забележка! *За прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането и симулирането на обследваната сграда в доклада са представени екранните образи от софтуера ЕАВ за отделните ограждащи елементи по фасади, различните системи и общия годишен разход на енергия.*

5.1. Създаване на модел на сградата

При създаването на модела на обследваната сграда и нейното симулиране със софтуера, тя се приема като интегрирана система, както е показано на долната фигура.

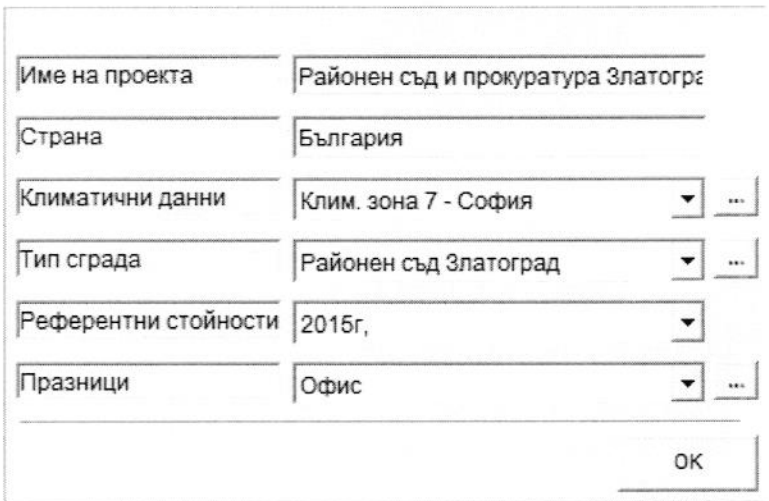


Фиг. 5.1. Сградата като интегрирана система – модел на сградата

5.1.1. Входни данни на сградата

Обследваната сграда е оценена и анализирана спрямо климатичните данни (географския район), типа на сградата, референтните стойности от годината на пускане на сградата в експлоатация и референтните стойности, действащи към момента на извършване на самото обследване (еталон), режима на използване, строителните и топлофизични характеристики на всички ограждащи елементи (коефициенти на топлопреминаване) и др.

Районен съд и прокуратура Златоград се намира на ул."България" № 120, град Златоград. Съгласно Приложение №2 към чл. 4, ал. 7 от Наредба №7 за енергийна ефективност, на сгради от 15 юли 2015 год. гр. Златоград се намира в 7 -ма климатична зона, следователно обследваната сграда ще бъде оценена спрямо климатичните данни на тази зона.



Фиг. 5.2. Входни данни на сградата

5.1.2. Създаване на еталонни данни за сградата

Еталонните стойности на основните параметри на сградата са в съответствие с нормите, залегнали в Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и нормативите съгласно Наредба №7 за енергийна ефективност, на сгради. Модела на сградата е оценен спрямо нормативните изисквания за 2015 год. Всички стойности за параметрите на ограждащите елементи и системите за отопление при симулирането на сградата са съобразени с нормативните изисквания за 2015 г,

Промените се отнасят и до КПД на топлоснабдяване, вентилационната система, системата за битово горещо водоснабдяване, режимите на работа и мощността на осветителната инсталация, режима на работата и мощността на консуматори тип "разни – влияещи на баланса" и тип "разни – невлияещи на баланса".

Окончателният вид на таблицата с данните за еталона на сградата е показан на фиг. 5.3.

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		РайоненсъдЗлатоград
Състояние		2015г,
отопл. h/ден през раб. дни		9,0
отопл. h/ден през събота		0,0
отопл. h/ден през неделите		0,0
хора h/ден през раб. дни		9,0
хора h/ден през събота		0,0
хора h/ден през неделите		0,0
Външни стени	m²	655
Стени север	m²	155
Стени изток	m²	145
Стени юг	m²	166
Стени запад	m²	189
Прозорци	m²	54
Площ прозорци север	m²	37
Площ прозорци изток	m²	68
Площ прозорци юг	m²	26
Площ прозорци запад	m²	23
Покрив	m²	398
Под	m²	496,00
Отопляема площ	m²	1 306,00
Отопляем обем	m³	3 671,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	46,00
Фактор на формата		0,24

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,56
U - покрив	W/m²K	0,26
U - под	W/m²K	0,48
Коеф. на енергопрем.		0,51
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,5
Темп. с понижение	°C	14,5
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	90,0
Относ. площ прозорци	%	15,1

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	19,5
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	0,0
Е_П / ЕМ	%	100,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	94,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	45,0
Едновр.мощност	W/m²	2,6

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,37
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	40,00
Едновр.мощност	W/m²	3,8

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	85,0
Едновр.мощност	W/m²	0,41

Обитатели	W/m²	2,70

Районен съд Златоград | 0 | 2015г.

Запис | Редакция | Изход | Да

Фиг. 5.3. Еталонни данни за сградата отговарящи на нормативните изисквания за 2015 год.

На следващите няколко фигури са представени вече въведените в софтуерния продукт екранни образи на външните ограждащи елементи по фасади с техните строителни и топлофизични характеристики.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
100,85	1,95	1,55	2,63	0,51	24
16,00	2,17				
38,00	2,12				
26,00	2,12				

Обща площ на фасадата	
218,05	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
180,85	2,03	37,20	2,63	0,51

ЕС мерки					
100,85	1,95	1,55	2,63	0,51	24
16,00	2,17				
38,00	2,12				
26,00	2,12				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
180,85	2,03	37,20	2,63	0,51	

Фиг. 5.4. Строителни и топлофизични х-ки на ограждащите елементи на Север

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

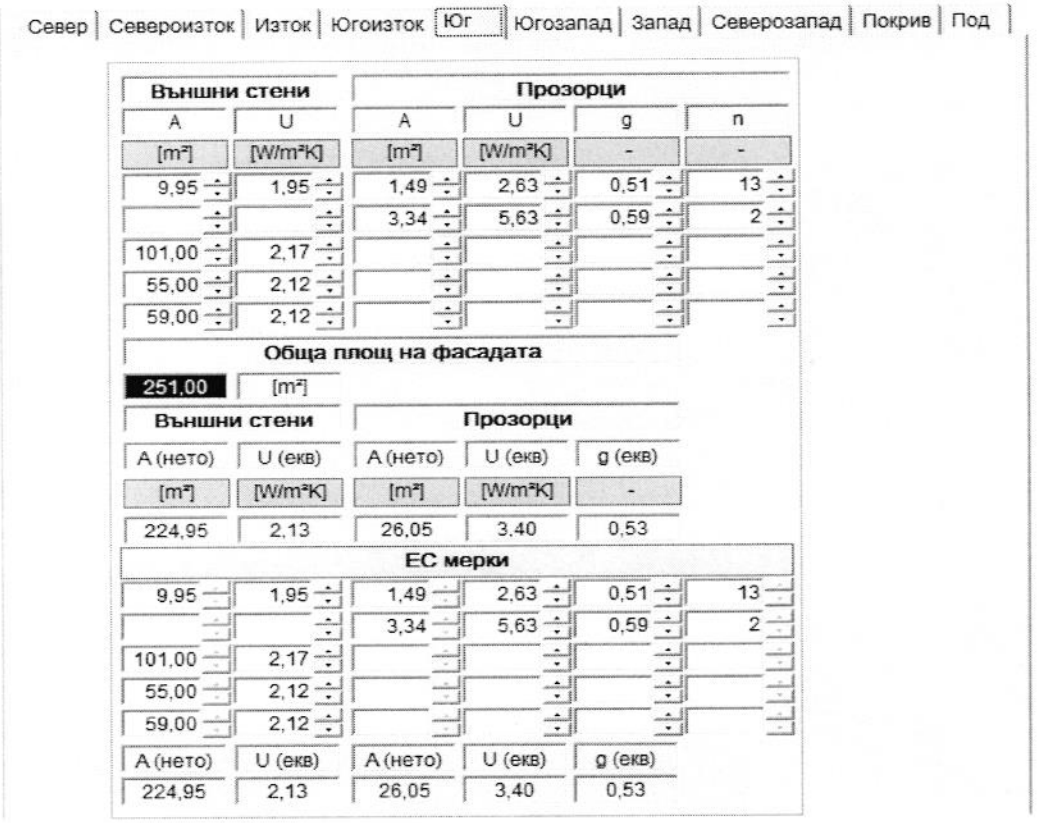
Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
39,04	1,95	1,48	2,63	0,51	31
28,00	1,82	4,39	2,00	0,51	5
41,00	2,17				
37,00	2,12				
28,00	2,12				

Обща площ на фасадата	
240,87	[m²]

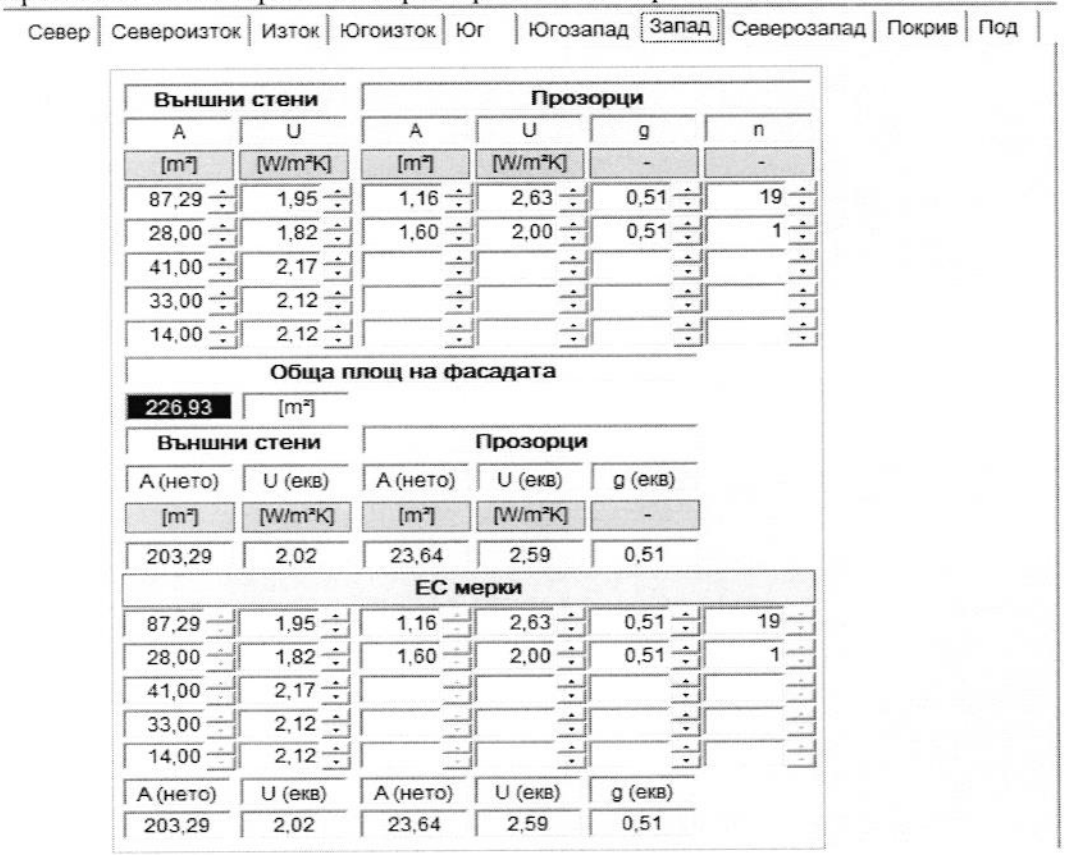
Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
173,04	2,04	67,83	2,43	0,51

ЕС мерки					
39,04	1,95	1,48	2,63	0,51	31
28,00	1,82	4,39	2,00	0,51	5
41,00	2,17				
37,00	2,12				
28,00	2,12				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
173,04	2,04	67,83	2,43	0,51	

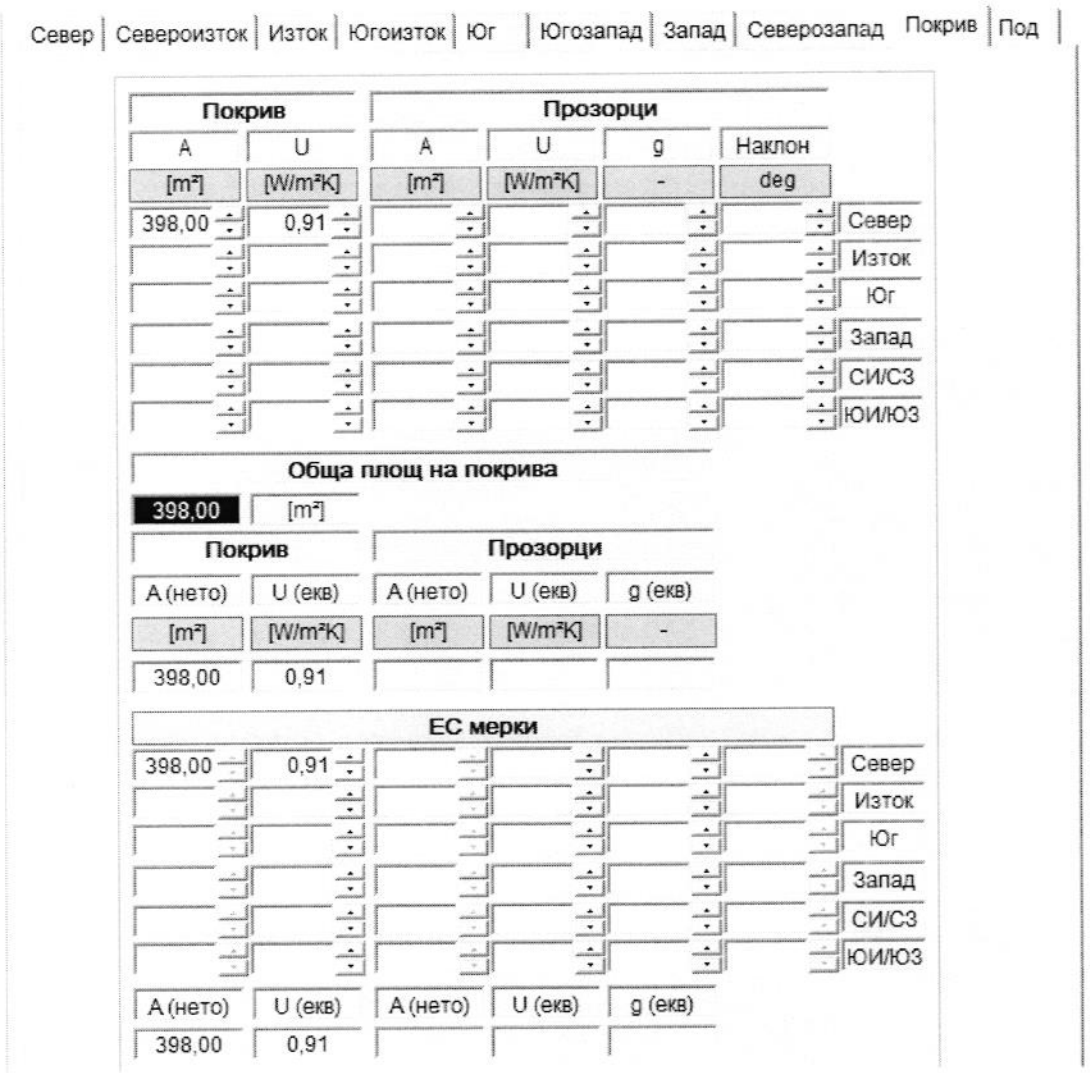
Фиг. 5.5. Строителни и топлофизични характеристики на ограждащите елементи на Изток



Фиг. 5.6. Строителни и топлофизични характеристики на ограждащите елементи на Юг



Фиг. 5.7. Строителни и топлофизични х-ки на ограждащите елементи на Запад



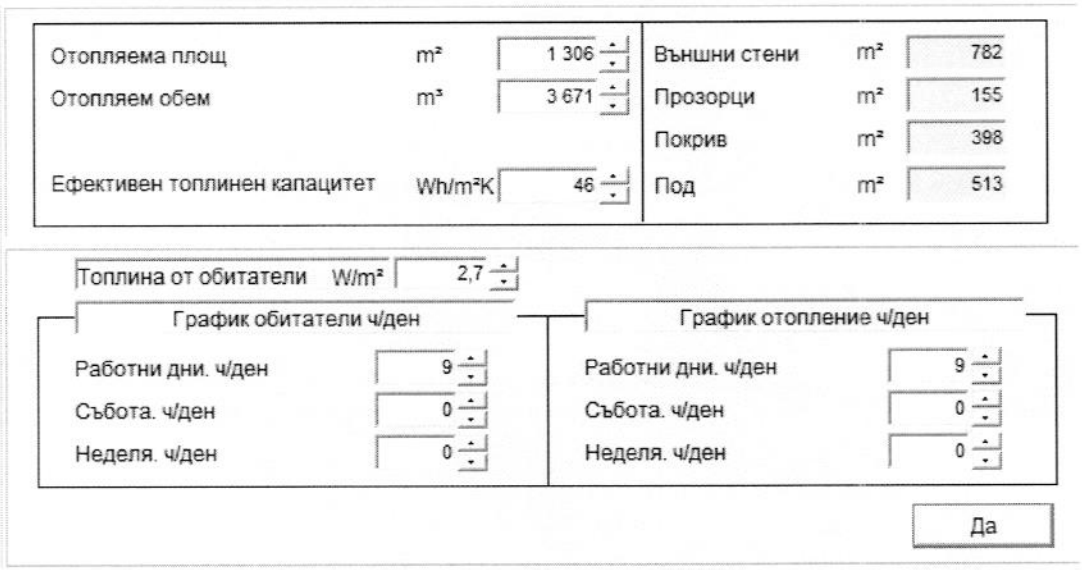
Фиг. 5.8. Строителни и топлофизични характеристики на покрива



Фиг. 5.9. Строителни и топлофизични характеристики на пода

След обработване и представяне на данните за ограждащите елементи по фасади са представени обобщените характеристики на ограждащите елементи и обобщените геометрични характеристики на сградата - отопляема площ, брутен и нетен обем на сградата, режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

Сградата се обитава от средно 30 души персонал и посетители всеки работен ден от седмицата от 8 до 17 часа.



Фиг. 5.10. Обобщени характеристики на сградата

5.2. Калибриране на модела

Калибрирането на модела се извършва чрез референтния разход на енергия за отопление на сградата за един отоплителен сезон, както и общият разход на електричество за този период. В настоящия анализ референтния разход за отопление е пресметнат за 2015 год., която е разглеждана като представителна.

Таблица 5.1

Топлинна енергия за:	**Нафта**	**Ел. енергия**	**$DD_{изчисл.}$**	**$DD_{за\ 7\ кл.зона}$**	**Реф. разх.**
-	kWh	kWh	---	---	kWh/m^2год.
Отопление	81 091	3474	1042	1256,4	**78,07***
БГВ	-	4500	-	-	

*референтния разход за отопление е пресметнат след като към потребената топлинна енергия е добавена и електроенергията за отопление при изчислена средна температура в сградата от 10,4 ^{0}C.

Определянето на референтния разход е извършено по формулата:

$$\text{Референтен разход 2015} = \frac{\text{Годишен разход на енергия за отопление}}{\text{Отопляема площ на сградата}} \cdot \frac{\text{Годишни отоплителни денградуси за 7 климатична зона}}{\text{Отоплителни денградуси за гр. Златоград}}, \ \text{kWh/m}^2,$$

Тъй като в помещенията се използват и електрически уреди за отопление – печки и климатици, при пресмятането на референтния разход е взет под внимание и разхода на електроенергия от тези уреди (3474kWh), наред с потребената от нафтата топлинна енергия за сградата (81091 kWh).

Определянето на референтния разход за отопление е извършено по формулата:

$$\textbf{Референтен разход за 2015 г.} = \frac{(81091+3474)}{1306} \cdot \frac{1256,4}{1042} = 78,07 \ \text{kWh/m}^2.$$

В колона "***Еталон***" на фиг. 5.11 са показани еталонните стойности на основните параметри в съответствие с нормите залегнали в Наредбата за енергийните характеристики на обектите за 2015 г. от таблица 11 на приложение 4. В колоната "***Състояние***" на фиг. 5.11 са въведени стойностите на параметрите представящи съществуващото състояние на сградата, констатирани при огледа и заснемането й. Намерени са и стойности на параметрите – инфилтрация и проектна температура до изравняването на коригирания разход за отопление с референтния разход.

Калибрираният модел се получава при средна вътрешна температура на сградата 10,4°C, и инфилтрация 0,65 h^{-1}, което дава разход за отопление 78,1 kWh/m^2год. (фиг. 5.12). КПД на системата е изчислен на КПД 93,2 %, като за

Енергия от климатици 2746 kWh при SCOP = 335

Енергия от ел. печки 728 kWh при КПД 100 %

Енергия от течно гориво 81 091 kWh при КПД 85 %

За да бъде точен моделът на сградата са попълнени коректно данните за всички системи, формиращи топлинният баланс на сградата.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**44,2** kWh/m²a					
U - стени	0,28 W/m²K	2,06 >	2,06	+ 0,1 W/m²K = 2.20	2,06 >	
U - прозорци	1,56 W/m²K	2,66 >	2,66	+ 0,1 W/m²K = 0.44	2,66 >	
U - покрив	0,26 W/m²K	0,91 >	0,91	+ 0,1 W/m²K = 1.12	0,91 >	
U - под	0,48 W/m²K	0,65 >	0,65	+ 0,1 W/m²K = 1.45	0,65 >	
Фактор на формата	0,50 -	0,50	0,50		0,50	
Относ. площ прозорци	11,9 %	11,9	11,9		11,9	
Коеф. на енергопрем.	0,51 -	0,51 >	0,51		0,51 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,65	0,65	+ 0,1 1/h = 3.52	0,65	
Проектна темп.	19,5 °C	10,4	10,4	+ 1 °C = 3.02	10,4	
Темп. с понижение	14,5 °C	10,4	10,4	+ 1 °C = 8.65	10,4	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	2,66 ...	2,66 ...		2,66 ...	
Други	kWh/m²a	3,41 ...	3,41 ...		3,41 ...	
Сума 1	**kWh/m²a**	**64,3**	**64,3**		**64,3**	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	92,0	92,0		92,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**72,8**	**72,8**		**72,8**	
КПД на топлоснабд.	90,0 %	93,2	93,2		93,2	
Сума 3	**kWh/m²a**	**78,1**	**78,1**		**78,1**	

Фиг. 5.11. Калибриран модел на сградата

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)	**0,0** kWh/m²a					
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0.00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+ 1 °C = 0.00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+ 1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
Ефект. на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект.разпред.мрежа	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**	
Вентилационни системи						

Фиг. 5.12. Модел на системата за вентилация на сградата

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**3,5**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	94	l/m²a	94	94	+ 10 l/m² = 0,37	94	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**123**	**123**		**123**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**3,2**	**3,2**		**3,2**	
Ефект.разпред.мрежа	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**	**3,5**	**3,5**		**3,5**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**3,5**	**3,5**		**3,5**	

Фиг. 5.13. Модел на системата за БГВ на сградата

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**1,8**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0.00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,37	W/m²	0,37	0,37	+1 W/m² = 4,78	0,37	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,8**	**1,8**		**1,8**	
5. Осветление	**5,6**	**kWh/m²a**					
Работен режим	45	ч/седм.	45	45	+1 ч/седм. = 0.13	45	
Едновр.мощност	2,64	W/m²	2,64	2,64	+1 W/m² = 2.13	2,64	
Сума 3		**kWh/m²a**	**5,6**	**5,6**		**5,6**	

Фиг. 5.14. Модел на вентилатори, помпи и осветление на сградата

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**7,2**	**kWh/m²a**					
Работен режим	40	ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,90	40	
Едновр.мощност	3,80	W/m²	3,80	3,80	+1 W/m² = 1,90	3,80	
Сума 3		**kWh/m²a**	**7,2**	**7,2**		**7,2**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**1,7**	**kWh/m²a**					
Работен режим	85	ч/седм.	85	85	+5 ч/седм. = 0,02	85	
Едновр.мощност	0,41	W/m²	0,41	0,41	+1 W/m² = 4,03	0,41	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,7**	**1,7**		**1,7**	
Други мощност							
Макс.едновременна мощност		W/m²	10,00	10,00		10,00	0,0

Фиг. 5.15. Модел на уредите влияещи и невлияещи на топл. баланс на сградата

5.3. Нормализиране на модела

Тъй, като средната поддържаната температура в помещенията на сградата (10,4 °C) е по-малка от нормативната осреднена температура от 19,5 °C за нормален режим на работа в сградата то се налага нормализиране на модела с въвеждане температури отопление.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a		ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**44,2**	**kWh/m²a**						
U - стени	0,28	W/m²K	2,06 >	2,06	+ 0,1 W/m²K	= 3,97	2,06 >	
U - прозорци	1,56	W/m²K	2,66 >	2,66	+ 0,1 W/m²K	= 0,79	2,66 >	
U - покрив	0,26	W/m²K	0,91 >	0,91	+ 0,1 W/m²K	= 2,02	0,91 >	
U - под	0,48	W/m²K	0,65 >	0,65	+ 0,1 W/m²K	= 2,61	0,65 >	
Фактор на формата	0,50	-	0,50	0,50			0,50	
Относ. площ прозорци	11,9	%	11,9	11,9			11,9	
Коеф. на енергопрем.	0,51	-	0,51 >	0,51			0,51 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,65	0,65	+ 0,1 1/h	= 6,34	0,65	
Проектна темп.	19,5	°C	10,4	19,5	+ 1 °C	= 3,79	19,5	
Темп. с понижение	14,5	°C	10,4	14,5	+ 1 °C	= 10,85	14,5	
Приноси от								
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...			0,00 ...	
Осветление		kWh/m²a	2,66 ...	3,29 ...			3,29 ...	
Други		kWh/m²a	3,41 ...	4,21 ...			4,21 ...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**64,3**	**123,5**			**123,5**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Автом. управление	97,0	%	92,0	92,0			92,0	
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0			96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**72,8**	**139,8**			**139,8**	
КПД на топлоснабд.	90,0	%	93,2	93,2			93,2	
Сума 3		**kWh/m²a**	**78,1**	**150,0**			**150,0**	

Фиг. 5.16. Нормализиран модел на сградата за отопление

Следователно се получава:

- годишен еталонен разход за отопление – 44,2 kWh/m^{2}год.
- годишен базов разход за отопление – 150,0 kWh/m^{2}год.

Това показва, че годишният разход на енергия за отопление на сградата при поддържане на нормативни стойности на температурата е много по-голям от еталонния, което от своя страна е доказателство, че е необходимо въвеждането на енергоспестяващи мерки, които да доведат до намаляване на разхода на енергия.

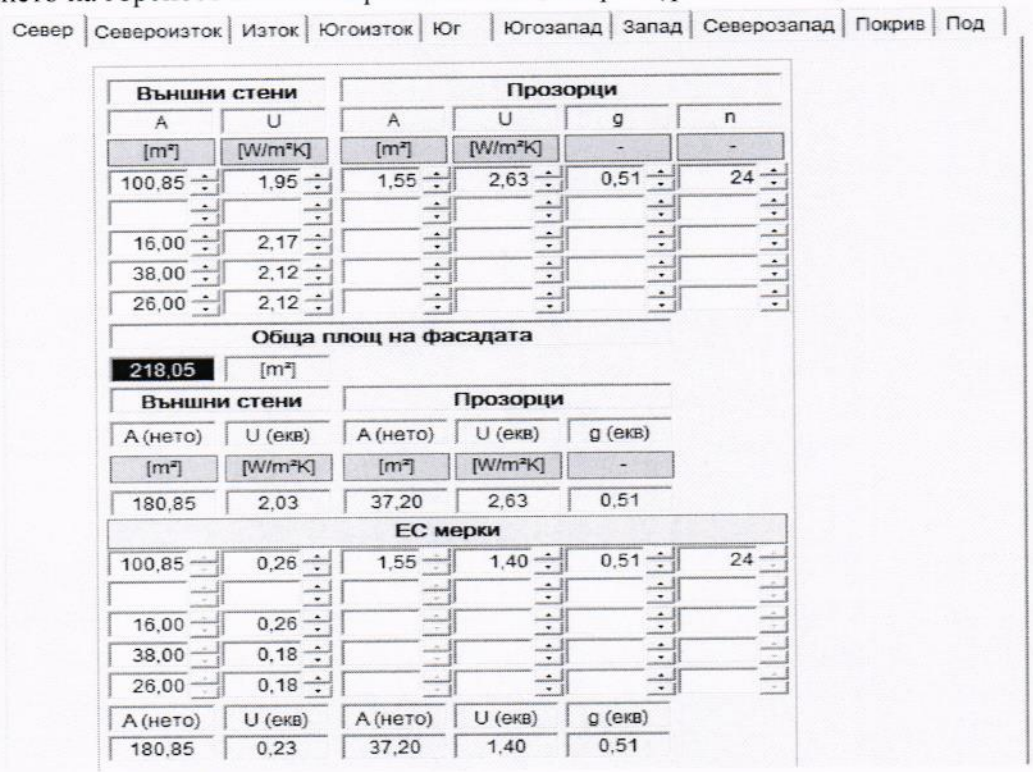
5.4. Енергоспестяващи мерки

Предвидените енергоспестяващи мерки са:

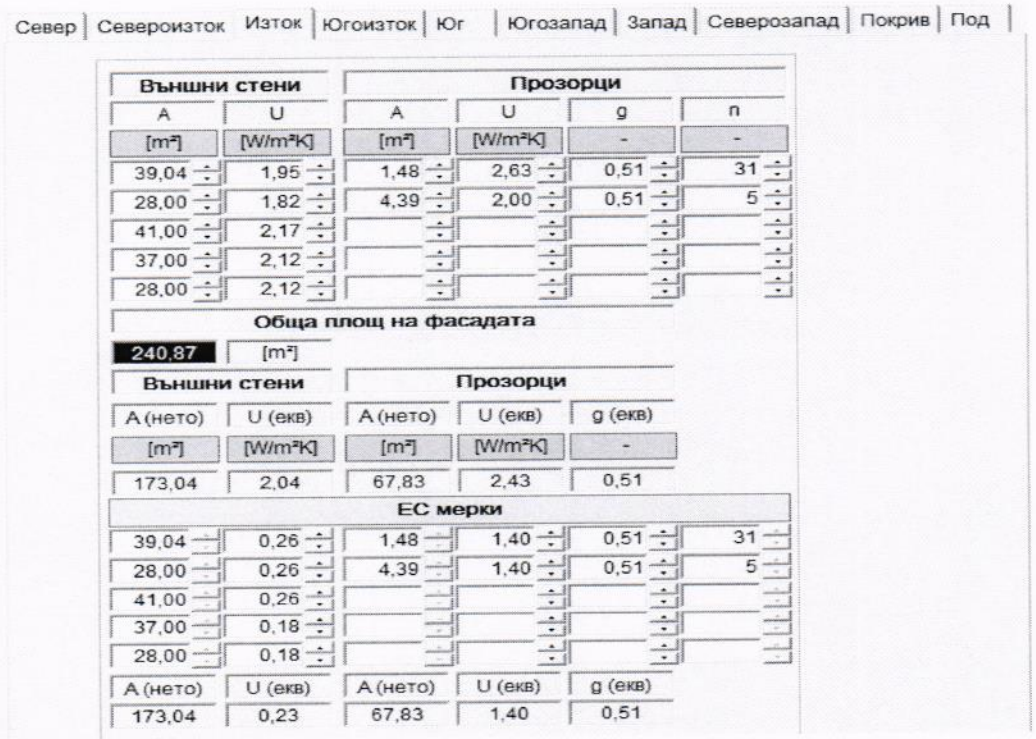
1. Топлинно изолиране на външните стени от външна страна с 10 см EPS.
2. Смяна метални врати и дървена дограма с PVC дограма и врати.
3. Топлинно изолиране на покрив с 12 см вата положена по таванска плоча.
4. Топлинно изолиране на под. Полагане на топлинна изолация 5 см EPS по стени сутеренен етаж.
5. Смяна осветление – на съществуващо ЛНЖ и луминисцентно с LED

6. Смяна горелка.
7. Автоматичен регулатор отопление.

На следващите фигури са дадени измененията в програмата ЕАВ настъпили в резултат от симулирането на горепосочените енергоспестяващи мерки (фиг. 5.17 до фиг. 5.23).



Фиг. 5.17. Мерки по външните стени и дограмата на Север



Фиг. 5.18. Мерки по външните стени и дограмата на Изток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
9,95	1,95	1,49	2,63	0,51	13
		3,34	5,63	0,59	2
101,00	2,17				
55,00	2,12				
59,00	2,12				

Обща площ на фасадата	
251,00	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
224,95	2,13	26,05	3,40	0,53

ЕС мерки					
9,95	0,26	1,49	1,40	0,51	13
		3,34	1,40	0,51	2
101,00	0,26				
55,00	0,18				
59,00	0,18				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
224,95	0,22	26,05	1,40	0,51	

Фиг. 5.19. Мерки по външните стени и дограмата на Юг

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

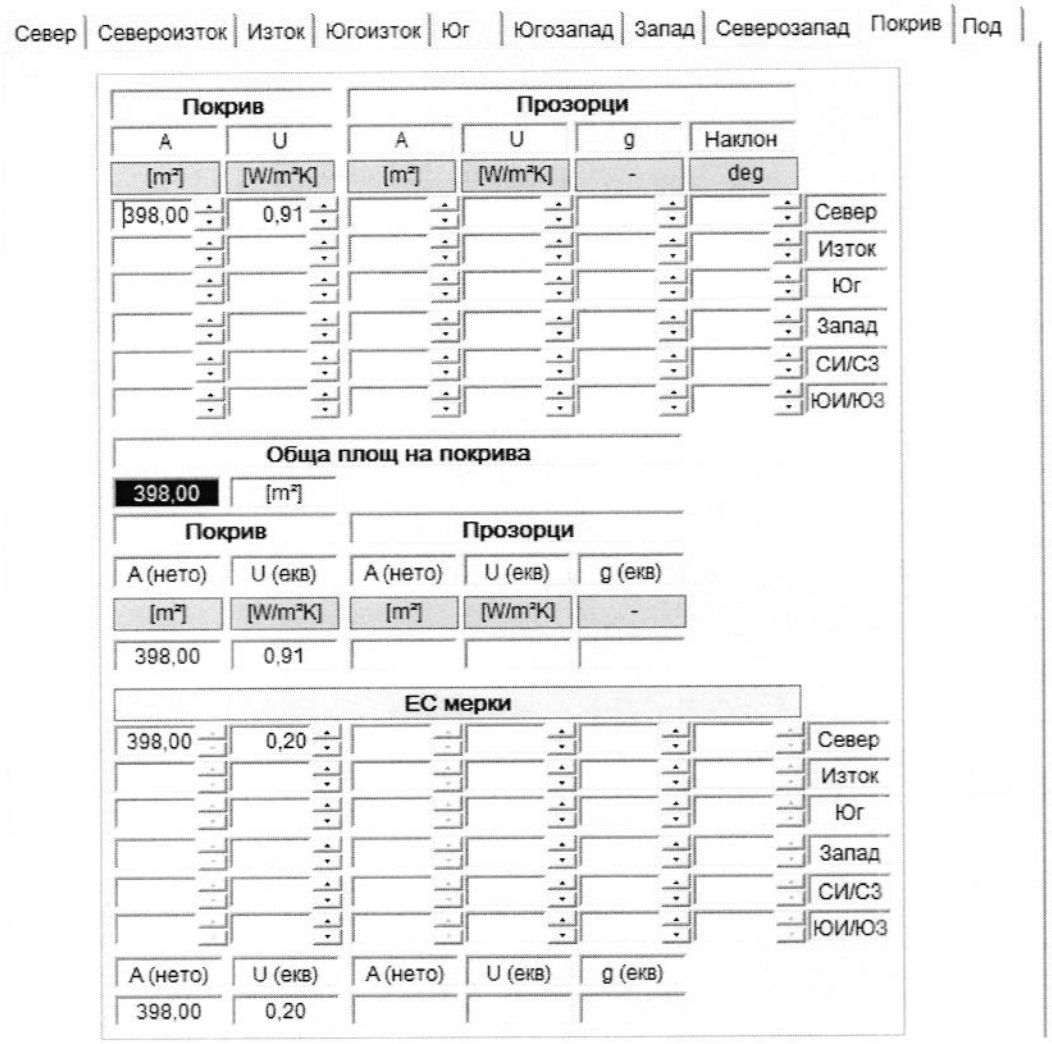
Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
87,29	1,95	1,16	2,63	0,51	19
28,00	1,82	1,60	2,00	0,51	1
41,00	2,17				
33,00	2,12				
14,00	2,12				

Обща площ на фасадата	
226,93	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
203,29	2,02	23,64	2,59	0,51

ЕС мерки					
87,29	0,26	1,16	1,40	0,51	19
28,00	0,26	1,60	1,40	0,51	1
41,00	0,26				
33,00	0,18				
14,00	0,18				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
203,29	0,24	23,64	1,40	0,51	

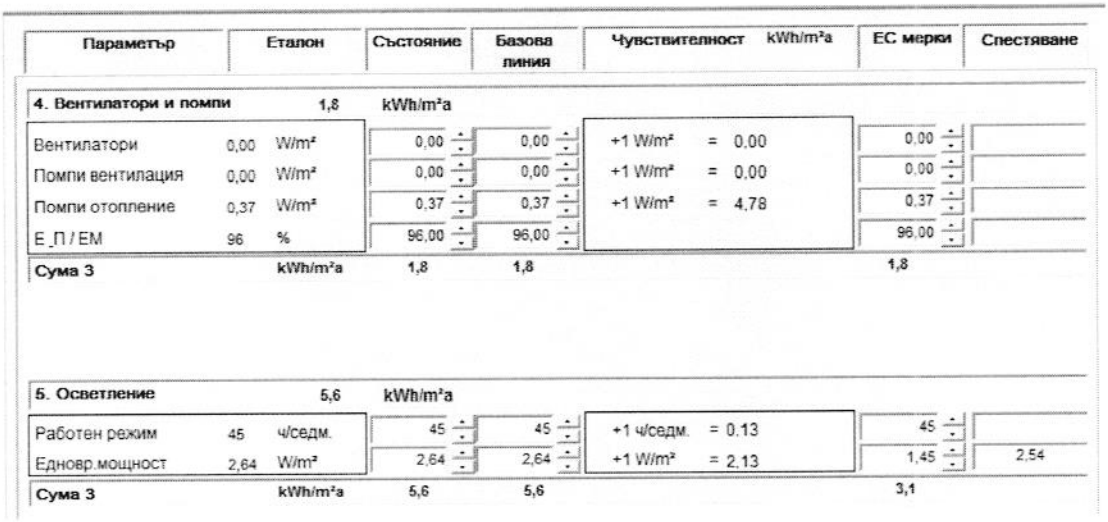
Фиг. 5.20. Мерки по външните стени и дограмата на Запад



Фиг. 5.21. Мерки по покрив



Фиг. 5.22. Мерки по изолиране на пода



Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**1,8**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,37	W/m²	0,37	0,37	+1 W/m² = 4,78	0,37	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,8**	**1,8**		**1,8**	
5. Осветление	**5,6**	**kWh/m²a**					
Работен режим	45	ч/седм.	45	45	+1 ч/седм. = 0,13	45	
Едновр.мощност	2,64	W/m²	2,64	2,64	+1 W/m² = 2,13	1,45	2,54
Сума 3		**kWh/m²a**	**5,6**	**5,6**		**3,1**	

Фиг. 5.23. Мерки по осветление

Прилагането на тези мерки ще доведе до годишен разход на енергия близък до еталонния (фиг. 5.23).

- годишен еталонен разход за отопление – 44,2 kWh/m^{2}год.
- годишен разход за отопление след въвеждане на горепосочените мерки – 36,2 kWh/m^{2}год.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**44,2**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	2,06 >	2,06	+ 0,1 W/m²K = 3,98	0,23 >	64,85
U - прозорци	1,56	W/m²K	2,66 >	2,66	+ 0,1 W/m²K = 0,79	1,40 >	8,88
U - покрив	0,26	W/m²K	0,91 >	0,91	+ 0,1 W/m²K = 2,02	0,20 >	12,85
U - под	0,48	W/m²K	0,65 >	0,65	+ 0,1 W/m²K = 2,61	0,42 >	5,37
Фактор на формата	0,50	-	0,50	0,50		0,50	
Относ. площ прозорци	11,9	%	11,9	11,9		11,9	
Коеф. на енергопрем.	0,51	-	0,51 >	0,51		0,51 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,65	0,65	+ 0,1 1/h = 6,34	0,50	8,52
Проектна темп.	19,5	°C	10,4	19,5	+ 1 °C = 3,80	19,5	
Темп. с понижение	14,5	°C	10,4	14,5	+ 1 °C = 10,89	14,5	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление		kWh/m²a	2,66 ...	3,29 ...		1,70 ...	
Други		kWh/m²a	3,41 ...	4,21 ...		3,95 ...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**64,3**	**123,5**		**33,4**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	92,0	92,0		97,0	7,00
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**72,8**	**139,8**		**35,9**	
КПД на топлоснабд.	90,0	%	93,2	93,2		99,0	7,95
Сума 3		**kWh/m²a**	**78,1**	**150,0**		**36,2**	

Фиг. 5.24.

5.4.1. Ефект от енергоспестяващите мерки

- Топлинно изолиране на външните стени води до годишни спестявания в размер на 84695 kWh (фиг. 5.25).
- Ефекта от втората мярка –Смяна дограма ще доведе до годишни спестявания на енергия в размер на 22725 kWh (фиг. 5.25).
- Ефекта от третата мярка – топлинно изолиране покрив ще доведе до годишни спестявания на енергия в размер на 16784 kWh (фиг. 5.25).
- Ефекта от четвъртата мярка - топлинно изолиране под води до годишни спестявания в размер на 7010 kWh (фиг. 5.25).
- Ефекта от петата мярка – Смяна осветление в сградата води до годишни спестявания в размер на 1176 kWh (фиг. 5.25).
- Ефекта от шестата мярка – Смяна горелка води до годишни спестявания в размер на 10388 kWh (фиг. 5.25).
- Ефекта от седмата мярка – Автоматично регулиране отоплението води до годишни спестявания в размер на 9140 kWh (фиг. 5.25).

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

Тип сграда: Районен съд Златоград | Клим. зона: Клим. зона 7 - София

Референтни стойности: 2015г,

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	64,85	84 695	84 695
1. Отопление: U - прозорци	8,88	11 602	11 602
1. Отопление: U - покрив	12,85	16 784	16 784
1. Отопление: U - под	5,37	7 010	7 010
1. Отопление: Инфилтрация	8,52	11 122	11 122
1. Отопление: Автом. управление	7,00	9 140	9 140
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	7,95	10 388	10 388
5. Осветление: Едновр.мощност	2,54	3 317	1 176
Общо - отопление	**117,96**	**154 059**	**151 918**

Фиг. 5.25. Ефект от симулираните енергоспестяващи мерки

5.4.2. Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

Разделът – ***Бюджет "Разход на енергия"*** показва еталонните стойности за сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент, както и общата сума

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

Тип сграда Районен съд Златоград Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	44,2	78,1	101 964	150,0	195 936	36,2	47 335
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	3,5	3,5	4 506	3,5	4 506	3,5	4 506
4. Помпи. вент.(отопл.)	1,8	1,8	2 307	1,8	2 307	1,8	2 307
5. Осветление	5,6	5,6	7 359	5,6	7 359	3,1	4 042
6. Разни	8,8	8,9	11 574	8,9	11 574	8,9	11 574
Общо (отопление)	63,9	97,8	127 710	169,7	221 682	53,4	69 764

Обща отопляема площ 1 306

Фиг. 5.26. Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

От фигурата се вижда, че след прилагането на горе посочените мерки разходът на енергия за отопление ще се намали от 195 936 kWh на 47 335 kWh.

5.4.3. Мощностен бюджет след енергоспестяващите мерки

В раздел – ***Бюджет "Мощност"*** са показни стойностите на максималните едновременно включени мощности за всеки един компонент (фиг. 5.27). От фигурата се вижда, че предвидените енергоспестяващи мерки оказват влияние на изразходваната топлинна мощност за отопление и БГВ, т.е. след тяхното прилагане необходимата мощност за покриване нуждите на сградата за отопление ще стане от 151,8 kW на 50,98 kW. Мощността е пресметната след завишаване на стойността, показваща необходимата мощност на сградата за отопление - 125 kW и БГВ – 8 kW в графата базова линия и 47 kW и БГВ – 8 kW в графата след ECM с коефициента отчитащ КПД на топлоснабдяването, автоматичното управление, енергийния мениджмънт и загубите в преносната мрежа.

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

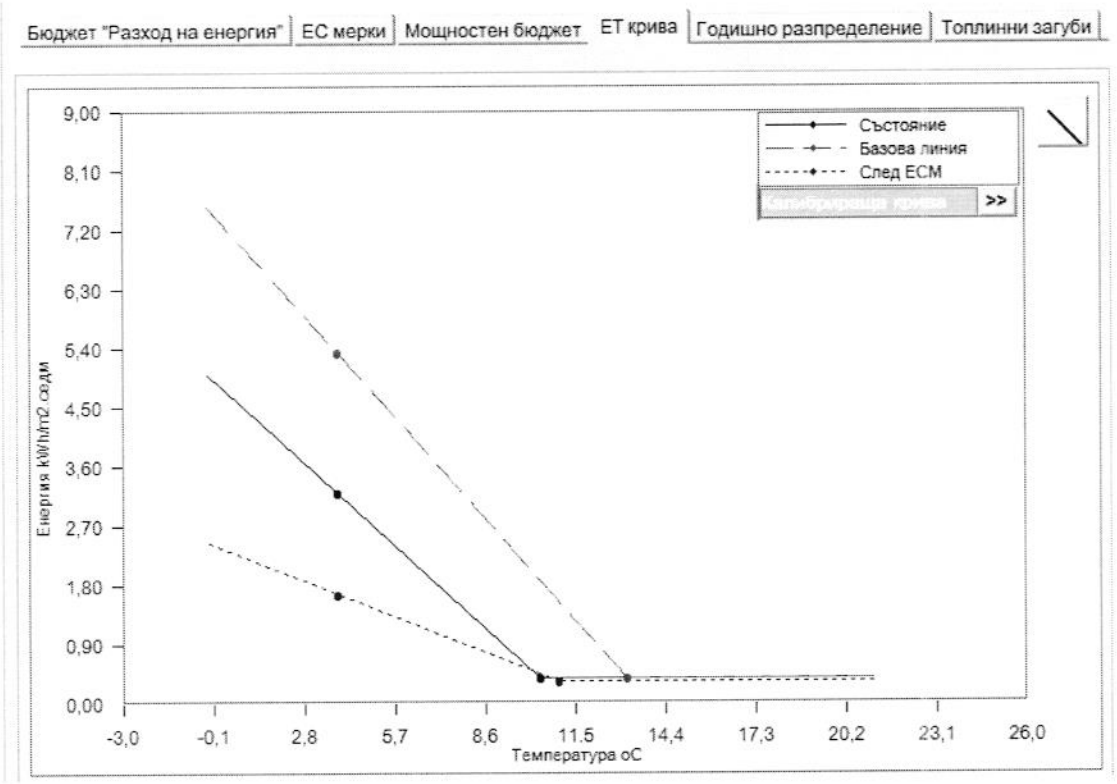
Тип сграда Районен съд Златоград Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г, Изчислителна температура -16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ECM	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	71,4	93	96,0	125	35,8	47
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	6,0	8	6,0	8	6,0	8
4. Вентилатори и помпи	0,4	0	0,4	0	0,4	0
5. Осветление	3,0	4	3,0	4	3,0	4
6. Разни	10,0	13	10,0	13	10,0	13

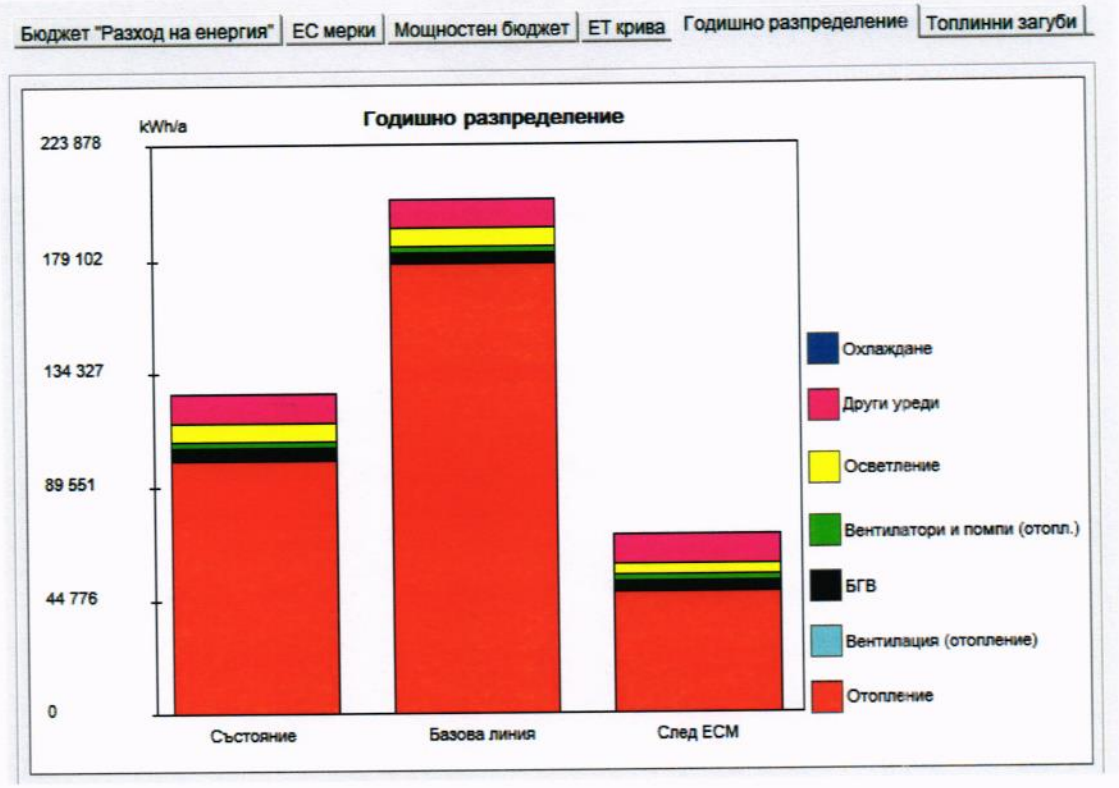
Фиг.5.27 Бюджет „Мощност"

Връзката между разходената енергия и външната температура се наблюдава на фиг. 5.28 от прозореца "ЕТ крива".

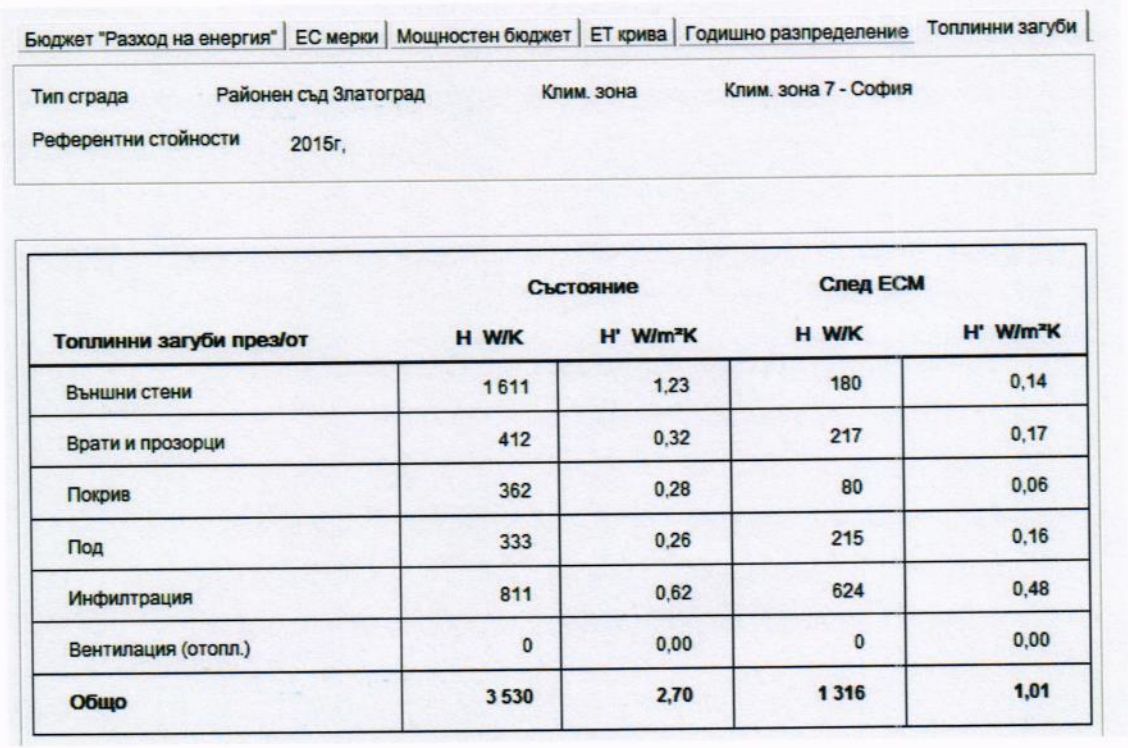


Фиг. 5.28. ЕТ крива

В прозореца "Годишно разпределение" е показана употребената енергия за различни нужди.



Фиг. 5.29. Годишно разпределение



Топлинни загуби през/от	Състояние H W/K	Състояние H' W/m²K	След ECM H W/K	След ECM H' W/m²K
Външни стени	1 611	1,23	180	0,14
Врати и прозорци	412	0,32	217	0,17
Покрив	362	0,28	80	0,06
Под	333	0,26	215	0,16
Инфилтрация	811	0,62	624	0,48
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**3 530**	**2,70**	**1 316**	**1,01**

Фиг. 5.30. Топлинни загуби

5.5. Описание на мерките

При изпълнение на СМР, свързани с предписаните мерки да се спазват изискванията на „Наредба за изменение и допълнение на Наредба № Із-1971 от 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн., ДВ, бр. 96 от 2009 г.; попр., бр. 17 от 2010 г.; изм., бр. 101 от 2010 г.; изм. и доп., бр. 75 от 2013 г., бр. 69 и 89 от 2014 г.; изм., бр. 8 от 2015 г.)

Мярка за енергоспестяване А: Топлинно изолиране на външни стени.

1. Съществуващо положение:

Всички фасадни стени са изпълнени с външна мазилка и частично с каменна облицовка. Стените на неотопляемия сутерен са също с каменни плочи. Те са в сравнително добро състояние, но не отговарят на сега действащите нормативи. Липсват страници по прозорците със сменена дограма.

2. Описание на мярката:

Мярката включва външна топлоизолация с експандиран пенополистирол (EPS) NEOPOR с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност не по-висок от λ = 0,030 W/mK, по стените на сградата.

Площта на стените подлежащи на топлинно изолиране с 100 мм EPS NEOPOR е общо 836 m^2 заедно с бордовите 54 $м^2$ и 127 $м^2$ сутеренни над кота терен. В същата мярка са включени и обръщането на вътрешните страници покрай прозорците - 122 $м^2$, с топлоизолация от EPS NEOPOR с дебелина 20 мм, коефициентът на топлопреминаване на външните стени след приложените мероприятия по Мярка 1, ще се намали от 2,06 W/m^2K на 0,23W/m^2K.

3.Финансов анализ:

Външна топлоизолация стени 100 мм EPS				836 m^2				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена без ДДС	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Монтаж тръбно скеле с височина до 30 м	бр.	850	4675	5.50	5.00	5	0	0
Очукване и изкърпване външна увредена мазилка	m^2	7	84.315	12.05	10.95	6	4.5	0.45
Монтаж топлоизолация с 100 мм EPS	m^2	836	29427.2	35.20	32.00	15	15	2
Шпакловка с мрежа, мазилка каменна облицовка	m2	836	64372.00	77.00	70.00	12	56	2
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		98 558,52					

Забележка: По желание на инвеститора ще се възстановят 350 $м^2$ каменна облицовка по фасадите, за запазване облика на сградата.

ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ НА ВЪНШНИ СТРАНИЦИ С 20 мм EPS				122 m²				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена без ДДС	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Монтаж топлоизолация с EPS, 20 мм	m²	122	4227.3	34.65	31.50	15	13.5	3
Шпакловка с мрежа, мазилка където няма каменна облицовка	m²	122	4160.2	34.10	31.00	12	16	3
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		8387.5					

Всичко за външната /или вътрешната по желание на Инвеститора/ топлоизолация на стените и обръщането около прозорците инвестицията е 106 946 лв.

Мярка за енергоспестяване Б: Подмяна на дограмата на сградата, с PVC, със стъклопакет.

Дограмата по фасадите на сградата е частично подменена с AL със стъклопакет, но в по-голямата си част е стара дървена слепена и метални единично остъклени прозорци. Всички те са в лошо състояние и това води до завишаване на инфилтрацията в сградата и до неконтролирани топлинни загуби през единично остъклените части и металните дограми.

1. Описание на мярката

Мярката включва подмяна на цялата дограма общо 155 м², по прозорци, врати и др. остъкления, с PVC петкамерна, със стъклопакет 24 мм, с коефициент на топлопреминаване не по-висок от 1,40 W/m²K, а за вратите не по-висок от 1,4 W/m²K с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух в сградите.

3.Финансов анализ:

Доставка и монтаж на PVC дограма, петкамерна, стъклопакет 24 мм с високоенергийно стъкло				155 м²				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена без ДДС	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Демонтаж стари прозорци и витрини	бр.	96.00	6336.00	66.00	60.00	10.00	50.00	0.00
Доставка и монтаж PVC дограма	m²	155.00	49104.00	316.80	288.00	13.00	275.00	0.00
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		55440.00	357.68				

Забележка: В цената на демонтажа е включено възстановяването на страниците от мрамор и каменна облицовка, там където бъдат разрушени при демонтажа на прозорците, както и нова облицовка след топлоизолирането на страниците.

Всичко за смяна дограма : 55 440 лв.

Мярка за енергоспестяване В: Топлинно изолиране на покриви

1. Съществуващо положение

Покривите на сградата е скатен, с подпокривно пространство и с покритие от керемиди. Състоянието на покрива е в добро състояние. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива над отопляемите помещения е 0,91 W/m^2K, което надвишава нормативния 0,26 W/m^2K и води до значителни загуби на топлина през зимата.

2. Описание на мярката

Мярката предвижда топлоизолиране на покривите над отопляемите помещения. Тяхната площ е 398 $м^2$. За него се предвижда топлоизолиране с минерална вата с дебелина 120 мм и коефициент на топлопроводност не по-висок от λ = 0,035 W/mK, разстелена по горната повърхност на таванската плоча.

Така след изпълнението на тази мярка коефициентът на топлопреминаване на покрива ще се намали от 0,91 W/m^2K на 0,20 W/m^2K.

3.Финансов анализ:

Топлоизолация скатен, неизползваем покрив със 120 мм мин. вата				**398 m^2**				
Видове работи	мярка		**ОБЩА ЦЕНА**	Единична цена без ДДС	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Почистване подпокривно пространство	m^2	**398**	**875.6**	**2.20**	2.00	2	0	0
Разстилане топлоизолация от 120 мм. мин. вата, за хориз. монтаж	m^2	**398**	**5691.40**	**14.30**	13.00	3.4	9.6	0
Смяна компрометирани керемиди и ламаринена обшивка и почистване подпокривно пространство	m^2	**300**	**5280**	**17.60**	16.00	5	11	0
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		**11847.00**	29.77				

Забележка: В стойността влизат и мероприятията, които са наложителни преди полагането на минералната вата, като отстраняване течове от покрива през керемиди, ламаринена обшивка и улуци.

Всичко за вътрешна топлоизолация на всички покриви: 11 847 лв.

Мярка за енергоспестяване Г: Топлинно изолиране по подове.

1. Съществуващо положение:

Подът на отопляемия сутерен на сградата не е топлоизолиран и това води до значителни топлинни загуби през него.

2. Описание на мярката:

Мярката включва изпълнението на топлоизолация по вътрешната страна на външните стени на вкопания сутерен с дебелина 50 мм от плочи EPS NEOPOR с коефициент на

топлопроводност λ = 0,030 W/mK, общо 242 м^2 . На топлоизолиране подлежи и 17 м^2 еркери с 100 мм EPS NEOPOR.

Така след изпълнението на тази мярка коефициентът на топлопреминаване на пода ще се подобри от 0,65W/m^{2}K на 0,42 W/m^{2}K, и ще допринесе за намаляване на топлинните загуби в сградата.

3.Финансов анализ:

Вътрешна топлоизолация стени сутерен 50 мм EPS				242 m^2				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена без ДДС	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Очукване и изкърпване вътрешна увредена мазилка	m^2	10	99	9.90	9.00	5	4	0
Монтаж топлоизолация с EPS, 50 мм	m^2	242	6122.6	25.30	23.00	10	10	3
Шпакловка с мрежа, мазилка	m^2	242	6122.60	25.30	23.00	8	12	3
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		8302.80					

Външна топлоизолация по еркер с 100 мм EPS				17 m^2				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена без ДДС	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Очукване и изкърпване увредена мазилка	m^2	**1**	**9.9**	**9.90**	9.00	5	4	0
Монтаж топлоизолация с EPS, 100 мм	m^2	**17**	**517.99**	**30.47**	27.70	11	16	0.7
Шпакловка с мрежа, мазилка	m^2	**17**	**572.22**	**33.66**	30.60	14	16	0.6
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		**1100.11**					

Общо мярка под 9 403 лв.

Мярка за енергоспестяване Д **Подмяна осветителни тела**

1. ***Съществуващо положение:***

Част от осветлението е изпълнено с луминисцентни тела е със стари ЛОТ 1х36 W, ЛОТ 2х36 W и ЛОТ 2х36 W. Луминисцентните осветителни тела са оборудвани с КПРА /конвенционалните пусково-регулиращи апарати (дросели)/, които консумират допълнително електричество и имат голямо топлинно натоварване, оттам и нисък КПД. Също така, осветителят има нисък коефициент на полезно действие.

Друга част от осветлението е с енергонеефективни ЛНЖ.

2. ***Описание на мярката:***

Мярката включва подмяна на всички стари ЛОТ и ЛНЖ с нови, съвременни LED осветителни тела.

Мярката включва подмяна на:

- ЛОТ с 1х36 W с 3 бр. LED 2х18 W;
- ЛОТ с 2х36 W с 4 бр. LED 2х18 W;
- ЛОТ с 3х36 W с 6 бр. LED 2х18 W;
- 36 бр. ЛНЖ с 36 бр. 36 бр. енергоспестяващи.

Новото съвременно LED осветление има значителни предимства пред сега съществуващото. Част от предимствата са следните:

▼Живот –50 000 часа
▼По дълъг живот с мин. 6 години от луминисцентната лампа при 24 ч. непрекъснато светене в денонощие и миминум 12 години при 12 часова работа
▼70%~80% по малка консумация на ел.енергия в сравнение с луминисцентната лампа
▼Светлината от LED пурата е много близка до дневната и не дразни зрението
▼Устойчива на удар и вибрации
▼Работи без стартер и баласт
▼Без УВ и RF радиация
▼Без бръмчене и премигване
▼Бърза и лесна замяна
▼Моментално запалване
▼Без разходи за поддръжка
▼Ниска работна температура
▼Без живак и други опасни материали

При избирането на LED осветителни тела трябва да се съобрази цветната температура с естеството на работа, в случая да отговаря най-близко до естествената светлина. Възможно е да се закупят тела с матов отражател, чрез които ще избегнат отблясъци и ще се подобри светлинния комфорт.

Съгласно европейските директиви, приети и в РБ, лампите с нажежаема жичка са забранени за използване и препоръчваме всички ЛНЖ да се заменят с енергоефективни.

Крушките с нажежаема спирала са най-неефективното осветление и води до финансови загуби и до завишаване на вредните въглеродни емисии.

3. Финансов анализ:

	СРАВНЕНИЕ ОСВЕТЛЕНИЕ																		Цена, лв.
Съществуващо осветление										ЕСЛ с датчик за движение									Спестена енергия, kWh	0,25 лв./kWh с ДДС
тип	бр.	мощност, W	работни часа	Ел. консумация на ден, kWh	Коеф. на работа	Коеф. на едновременност	Ел. консумация на седмица, kWh	Годишна консумация, kWh	тип	бр.	мощност, W	работни часа	Ел. консумация на ден, kWh	Коеф. на работа	Коеф. на едновременност	Ел. консумация на седмица, kW	Годишна консумация, kWh		

ЛНЖ	20	60	9.0	10.80	0.85	0.70	32.13	1670.76	Енергоспестяващи	20	15	9.0	2.70	0.90	0.68	8.26	429.62	
ЛНЖ 4Х60	4	240	9.0	8.64	0.85	0.70	25.70	1336.61	Енергоспестяващи	16	12	9.0	1.73	0.90	0.45	3.50	181.96	
лот 2х36	4	82	9.0	2.95	0.85	0.70	8.78	456.67	LED 2x18	4	36	9.0	1.30	0.95	0.70	4.31	224.08	
лот 1х36	3	40	9.0	1.08	0.85	0.70	3.21	167.08	LED 2x18	3	36	9.0	0.97	0.95	0.70	3.23	168.06	
лот 3х36	6	140	9.0	7.56	0.85	0.70	22.49	1169.53	LED 2x18	6	36	9.0	1.94	0.95	0.70	9.05	470.56	
Обща консумация старо осветление, kW								**4800.65**		Обща консумация за ново осветление, kW							**1474.28**	**3327.04**	**831.76**

Подмяна осветление								
Видове работи	мярка		**ОБЩА ЦЕНА, лв.**	**Единична цена с ДДС, лв.**	цена, лв.	Труд	Материали	Доп. разх.
Подмяна ЛНЖ с енергоспестяващи	бр.	**36**	**288.0**	**8.0**	8.0	2.0	5.0	1.0
Демонтаж ЛОТ 2х36 W	бр.	**4**	**32.0**	**8.0**	8.0	5.0	2.0	1.0
Демонтаж ЛОТ 1х36 W	бр.	**3**	**27.0**	**9.0**	9.0	5.0	2.0	2.0
Демонтаж ЛОТ 3х36 W	бр.	**6**	**78.0**	**13.0**	13.0	5.0	5.0	3.0
Доставка и монтаж LED 2х18 W	бр.	**13**	**624.0**	**48.0**	48.0	2.0	45.0	1.0
Кабели, ключове и арматура			**1000.0**					
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		**2050.0**					

Общо за мярката по подмяна осветление: 2 050,00 лв.

Мярка за енергоспестяване Е Смяна нафтова горелка

1. Съществуващо положение:

След изпълнението на ЕСМ потребната топлина на сградата ще се намали с над 65 %. Горелката работи в диапазон 59 – 170 kW, което означава, че дори и на първа степен ще е прекалено мощна за нуждите на сградата. Честите изключвания и продухвания ще увеличат още загубите и ще намалят КПД на системата. Освен това горелката е работила над 20 години, като от миналата година след наводняване на помещението и заливане на горелката се е появил нехарактерен хъркащ шум.

2. Описание на мярката

Предвижда се доставка и монтаж на нова двустепенна нафтова горелка с мощност до 70 kW, с което ще се оптимизира топлоподаването до КПД = 91 % и ще даде възможност на плавно регулиране на автоматичния регулатор.

3.Финансов анализ

За доставка, монтаж и настройка на горелката предвиждаме 2 800 лв.

***Мярки за енергоспестяване Ж*: Автоматичен регулатор отопление**

1. Съществуващо положение:

Топлоподаването в сградата се извършва от нафтов котел, който работи за поддържането на температурата в работното време. Няма възможност за регулиране температурите в помещенията и пренастройване на режима на отопление в извънработно време. След ECM по сградата горелката ще се явява с излишна мощност дори и на първа степен, което е предпоставка често да изключва.

1. Описание на мярката:

За регулирането на температурата на подаване спрямо външната температура и температурата в помещенията е необходимо монтаж на подходящ регулатор с трипътен ИМ, който автоматично променя топлоподаването според външната температура. Препоръчваме датчика за температура на външен въздух да бъде монтиран на северна фасада. Да се реализира и опцията за контрол по температура от температурен датчик, монтиран в отопляемо помещение с изглед запад (тази функция е в регулатора и е въпрос на настройки при въвеждане в експлоатация).

3.Финансов анализ

Автоматично У-ние на топлоподаването								
Видове работи	мярка		обща цена	единична цена цена (с 10% печалба) без ДДС	цена	труд	материали	доп. разх.
Въвеждане на система за контролиране на топлоподаването	бр.	1	2002	2002.00	1820.00	220.00	1600.00	0.00
Общо за мярката:	лв.		2002					

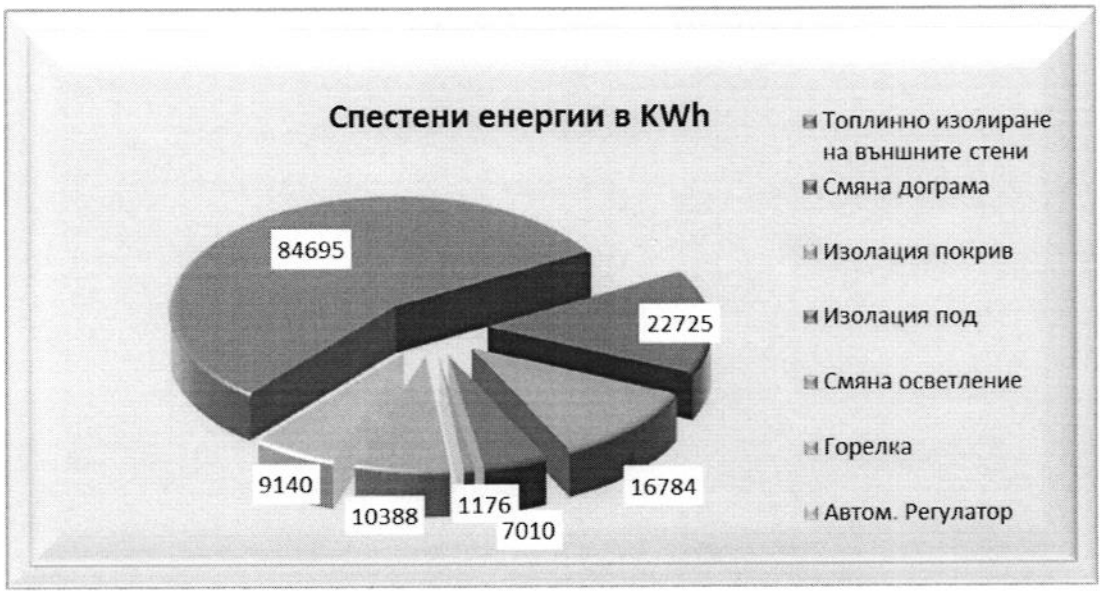
Общо за мярката 2000 лв.

6. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

В приложената Таблица 6.1 и на фигурите след нея е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

Таблица 6.1. Дълъг списък от енергоспестяващи мерки

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиции	Печалба	Срок на откупуване
		kWh	kWh	kWh	%	лв	лв/год.	години
А	Топлинно изолиране на външните стени	221682	136987	84695	38.2	106946	10480	10.2
Б	Смяна дограма	221682	198957	22725	10.3	55440	2810	19.7
В	Изолация покрив	221682	204898	16784	7.6	11847	2070	5.7
Г	Изолация под	221682	214672	7010	3.2	9403	870	10.8
Д	Смяна осветление	221682	220506	1176	0.5	2050	440	4.7
Е	Горелка	221682	211294	10388	4.7	2800	1290	2.2
Ж	Автом. Регулатор	221682	212542	9140	4.1	2000	1130	1.8
Пакет от мерките		221682	**69764**	**151918**	**68.5**	**190486**	**19090**	**10,0**



Фиг. 6.1. Икономия на енергия след реализиране на мерките, kWh



Фиг. 6.2. Графика отразяваща срока на откупуване на предложените мерки

От графиките на фиг. 6.1 и фиг. 6.2 и Таблица 6.1 се вижда, че предлаганите мерки ще доведат до спестяване на енергията изразходвана за отопление от 68,5% при срок на откупуване 10,0 години след внедряване на целия пакет от мерки при очаквани цени на топлоносител 12 ст. на киловатчас течно гориво и 21 ст.на киловатчас за електроенергия без ДДС.

7. ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕФЕКТ НА МЕРКИТЕ

- Гориво нафта

Таблица 7.1

Енергоспестяваща мярка		Икономия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси ТЕЦ	Коеф. на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
---		**kWh**	---	**gCO_2 / kWh**	**t**
А	Топлинно изолиране на външните стени	81215.66	1.1	267	21.68
Б	Смяна дограма	21791.44	1.1	267	5.82
В	Изолация покрив	16094.50	1.1	267	4.30
Г	Изолация под	6722.02	1.1	267	1.79
Д	Смяна осветление	-2141.00	1.1	267	-0.57
Е	Горелка	9961.25	1.1	267	2.66
Ж	Автом. Регулатор	8764.52	1.1	267	2.34
Общо спестени емисии CO_2:					**38,02**

- Електроенергия

Таблица 7.2

Енергоспестяваща мярка		Икономия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси ел. енергия	Коеф. на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
---		**kWh**	---	**gCO_2 / kWh**	**t**
А	Топлинно изолиране на външните стени	3479.34	3	819	2.85
Б	Смяна дограма	933.56	3	819	0.76
В	Изолация покрив	689.50	3	819	0.56
Г	Изолация под	287.98	3	819	0.24
Д	Смяна осветление	3317.00	3	819	2.72
Е	Горелка	426.75	3	819	0.35
Ж	Автом. Регулатор	375.48	3	819	0.31
Общо спестени емисии CO_2:					**7,79**

Общо спестени емисии CO_2 45,81 т.

8. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНИ МЕРКИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА КОМФОРТА В СГРАДАТА

Мярка 1: След изпълнение на енергоспестяващите мерки по външните стени свеждащи се до топлинно изолиране на стените от вътрешната страна, е наложително отвън фасадите изцяло да бъдат ремонтирани и възстановени. Належащо е полагане на хидроизолация в зоната до тротоарната настилка за ограничаване на достъпа на подпочвени води и валежи до зидовете. При изпълнение на вертикалната планировка около сградата да се изпълнят достатъчни наклони за оттичане на повърхностните води навън от сградата. Задължително е възстановяването на всички водосточни тръби и ламаринени обшивки по покривите.

Тези мероприятия не са остойностени, защото не са енергоспестяващи и са обект на друго проектиране.

Мярка 2: След изпълнение на енергоспестяващите мерки по стените е наложително да се монтират подпрозоречни первази, с достатъчен наклон за оттичане на водата навън от стената. Такива первази липсват навсякъде по сменената дограма. Необходимо е да се положат такива, за да не се компрометира положената топлоизолация.

Да се монтират външни страници по отворите за дограма, но то също е свързано с отделен архитектурен проект за възстановяване на външната страна на фасадите.

Препоръчително е монтирането на автомати за затваряне на входните врати, за да се ограничи достъпа на студен въздух в сградата.

Тези мероприятия не са остойностени, защото не са енергоспестяващи и са обект на друго проектиране.

Мярка 3: В сградата електро инсталацията е изпълнена с двупроводникови кабели и е невъзможно "заземяването" на електрическите контакти и електрическите уреди. Инсталацията не отговаря на система "TN-S". При невъзможност да се осъществи мярката заземяване на електро консуматорите има реална опасност при допир до метални части на електрически уреди от попадане под напрежение на хора.

Електрическите табла са основно с предпазители със стопяем проводник, което е защита от къси съединения, но при този вид табла не може да се защитят уредите с дефектнотокова защита, която защитава офис техниката /компютри и др./ и е задължителна съгласно действащата нормативна база. Това налага цялостна подмяна на електро, заземителна инсталации, изграждане на мълниезащитната инсталация за привеждането и в изискване с нормативната уредба и предпазване на хората от инциденти.

За изпълнението на тази мярка е необходимо изработване на проект част електро. В новият проект е необходимо да се направи проектиране, както на силовата инсталация, така и на осветителната. При изработката на проекта трябва да се направи проект на мълниезащитната и заземителната инсталации.

Инвестициите ще се определят от проектанта. Мярката като цяло не е остойностена, защото не е енергоспестяваща и е обект на друго проектиране.

За проектиране предвиждаме около 2 500 лв.

Мярка 4: На покрива не се констатира наличието на мълниезащита, което е недопустимо. Сградата не отговаря на съвременните изисквания за мълниезащита и на Наредба № 8 от 28 декември 2004 г. за мълниезащитата на сгради, външни съоръжения и открити пространства.

За изпълнението на тази мярка е необходимо изработване на проект част електро, включително и мълниезащитна инсталация.

Точните инвестициите ще се определят от проектанта.

За изработване на проект сме предвидили приблизително 500 лв., които са част от проект електро с обща цена 2 500 лв.

Доставка и монтаж на мълниеприемници, шини, клеми, арматура, труд и др. приблизително 3 500 лв., включително измерване и изпитване.

Общо за проектиране, ремонт и възстановяване на мълниезащитна и заземителната инсталация около 4 000 лв.

След извършване на необходимите строителни дейности по възстановяване на мълнизащитната и заземителната инсталации, те ще отговарят на „Наредба № 8 от 28 декември 2004 г. за мълниезащитата на сгради, външни съоръжения и открити пространства", „Наредба 2 за противопожарните строително-технически норми" и „Наредба № 4 от 14 август 2003 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради".

Мярка 5: Препоръчваме по чисто финансови причини да се смени горивото и котела с котел на пелети с автоматична горелка за пелети. Разходите за отопление ще се намалят точно два пъти от разликата в цената на горивата. Котела и горелката трябва да се изберат с нужната за отопление след ECM мощност от около 70 киловата, а не да се копира съществуващите. Инвестициите ще се определят от проектанта. Препоръчваме да се възстанови там, където е нарушена топлоизолация по тръби, котел и колектори в котелното.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Извършеното енергийно обследване показа, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. поддържаната температура е средно 10,4 ^{0}C при нормативна 19,5^{0}C

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за отопление **с 68,5%,** което се равнява на **151 918** kWh/година с екологичен **еквивалент 45,81** тона спестени емисии CO_2.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на **190 486** лв.

След детайлното обследване и анализа на сградата са оценени три енергийни характеристики:

Приведена спрямо първичната енергия ще изглежда така:

- потребна енергия по действащите към момента норми
  EP = 111,21 kWh/m^{2}г.;
- потребна енергия при актуално състояние на сградата
  EP$_{max,г}$ = 235,88 kWh/m^{2}г.

За да се определи принадлежността на сградата към определен клас от скалата на енергопотреблението е необходимо да се сравнят енергийни характеристики.

2. Сгради за обществено обслужване:
а) сгради за административно обслужване

Клас	EPmin, kWh/m²	EPmax, kWh/m²	АДМИНИСТРАТИВНИ
A+	<	70	A+
A	70	140	A
B	141	280	B
C	281	340	C
D	341	400	D
E	401	500	E
F	501	600	F
G	>	600	G

сградата попада в **клас на енергопотребление В** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение 10 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради от 15.07.2015 г.

След реализиране на всички предложени енергоспестяващи мерки от дългия списък, общият годишен разход, приведен спрямо първичната енергия на сградата ще е в размер на **ЕР = 94,22 kWh/m²г** сградата ще попада в клас категория А от скала на енергопотреблението.

Препоръчваме след въвеждане на първия етап на геотермалното отопление на общинските сгради да се направи оценка за възможността сградата да се включи към разпределителната мрежа. Сградата се намира на разстояние под 200 метра от общината, която се предвижда да се захрани в първия етап, а след изпълнението на ECM необходимата за отоплението мощност ще бъде около 50 киловата.

Сертификатът за енергийни характеристики на сградата се актуализира във всички случаи на извършване на реконструкция, основно обновяване, основен ремонт, текущ ремонт на инсталации на сградата или преустройството й, водещи до подобряване на цялостните енергийни характеристики.

10. 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 подръжка 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, подръжката, 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 поддаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Дебитомери при наличието на много клонове и необходимост от разделяне на консумацията;
5. Топломер в абонатната станция за отчитане на потребената топлина;
6. Електромери.
7. Уреди за отчитане на изработените часове.

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 сградите технически лица трябва да притежават копие от издаденият сертификат, след изпълнение на енергоспестяващите мерки /ECM/, предписани от

одитиращата фирма, 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. Снемат се и показанията от термометрите на входа и на изхода на абонатната станция - седмично.

6. Отчита се потребената енергия от електромера.

7. Отчитат се изработените 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.

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
- повреди във вентилационните системи
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

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

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

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.

Използвана литература

1. *Ръководство по енергийно обследване. Методът ENSI „Ключови стойности", София 2003.*
2. *Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради от 11/2005 г., Министерство на регионалното развитие и благоустройството, София 2005.*
3. *Наредба № 15 за техническите правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия от 28.07.2005 г., МРРБ и МЕЕР, София 2005.*
4. *Наредба № 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни ВиК инсталации от 17.06.2005 г., МРРБ, София 2005.*
5. *Наредба № 3 за устройството на електрическите уредби и електропроводни линии от 09.06.2004 г., МЕЕР, София 2004.*
6. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.*
7. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.*
8. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г.*