



„МЕГА БИЛД“ ЕООД
Строителен надзор
Консултантски услуги
Енергоефективни дейности
Управление на строителния процес



София 1618 бул. „Братя Бъкстон“ №86 тел/факс: 02 9557437
e-mail: megabuild@abv.bg, megabuildsofia@gmail.com

Изм. ном. ОЕЕ-033/04.02.2016г.

ДОКЛАД ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



РСПБЗН-гр. Генерал Тошево
АДМИНИСТРАТИВНО БИТОВА СГРАДА
гр. Ген. Тошево, ул. Димитър Благоев №6

Разработен от:

Екип на „МЕГА БИЛД“ ЕООД, гр. София

Управител: Кръстьо Христов



Февруари, 2016г.
гр. СОФИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ	Стр. 4
Информация за енергийния потребител	
Информация за организацията провела обследването	
Екип извършил обследването	
1. ВЪВЕДЕНИЕ	Стр. 5
2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	Стр. 6
2.1. Основни климатични данни за района и параметри на вътрешния микроклимат	Стр. 6
2.2. Описание на сградата	Стр. 6
2.2.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 6
2.2.2. Геометрични характеристики на сградата	Стр. 9
2.3. Анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи	Стр. 12
2.3.1. Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 12
2.3.2. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 13
2.3.3. Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 13
2.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 13
2.4. Анализ и оценка на състоянието на системите	Стр. 14
2.4.1. Топлоснабдяване	Стр. 14
2.4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 14
2.4.3. Студозахранване и климатизация	Стр. 15
2.4.4. Вентилация	Стр. 15
2.4.5. Битово горещо водоснабдяване	Стр. 16
2.4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 16
2.4.7. Осветителна уредба	Стр. 17
2.4.8. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата	Стр. 18
2.4.9. Уреди, не влияещи на топлинния баланс на сградата	Стр. 18
3. Енергиен баланс на сградата.	Стр. 18
3.1. Енергопотребление на сградата	Стр. 19
3.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата	Стр. 19
3.3. Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 20
4. Моделно изследване на сградата	Стр. 20
4.1. Създаване на модел на сградата	Стр. 20
4.2. Режим отопление	Стр. 20
4.3. Калибриране на модела	Стр. 26
4.4. Нормализиране на модела	Стр. 27
4.5. Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 27
5. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ	Стр. 30
5.1. Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност	Стр. 32
5.1.1. Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на гаражни врати. Ревизия съществуваща	Стр. 32

дограма

5.1.2.	Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени	Стр. 33
5.1.3.	Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив	Стр. 35
5.1.4.	Енергоспестяваща мярка 4: Повишаване ефективността на котелна и ВОИ	Стр. 36
5.1.5.	Енергоспестяваща мярка 5: Соларна с-ма за БГВ	Стр. 38
5.1.6.	Енергоспестяваща мярка 6: Повишаване ефективността на осветителната инсталация	Стр. 39
5.2.	Технико икономически анализ на мерките	Стр. 40
5.3.	Оценка на годишното количество спестени емисии на CO ₂	Стр. 42
6.	Заклучение	Стр. 43
7.	Приложения	

Информация за енергийния потребител

Наименование:	РСПБЗН-гр. Генерал Тошево, Административно битова сграда с гаражи
Адрес:	гр. Генерал Тошево пк 9500, обл. Добрич, ул. Димитър Благоев №6
Телефон/GSM:	05731 658273/0895 771176
Факс:	05731 658273
e-mail:	stefanovpbz@abv.bg
Начална и крайна дата на обследването:	06.01.2016г. – 04.02.2016г.
Лице отговорно за обследването:	Гл. инспектор Стелиян Стефанов, началник на РСПБЗН-Генерал Тошево

Информация за организацията провела обследването

Наименование:	„МЕГА БИЛД“ ЕООД
Адрес:	1618 София, бул. „Братя Бъкстон“ №86
Телефон/GSM:	02/ 955 7497; 0894/ 486 572
Факс:	02/ 955 7497
e-mail:	megabuild@abv.bg , rstoicheva@mega-build.com
Лице отговорно за обследването:	Кръстьо Христов - управител

Екип извършил обследването

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж. Ралица Стойчева	
инж. Здравко Здравков	
инж. Нино Атанасов	
инж. Невяна Джонева	

Управител

Кръстьо Христов	
-----------------	--

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият доклад за енергийна ефективност се осъществява на основание на договор рег. № ПО-ДОП-2 от 06.01.2016г. между ГДПБЗН-МВР и МЕГА БИЛД ЕООД с предмет „Изготвяне на обследвания за установяване на техническите характеристики, свързани с изискванията по чл. 169, ал. 1 (т. 1 - 5) и ал. 2 от ЗУТ и съставяне на технически паспорт на съществуващ строеж и обследване за енергийна ефективност на сгради на ГДПБЗН-МВР”, по Оперативна програма „Региони в растеж” 2014-2020 г..

В обхвата на горесцитираната поръчка е извършеното обследване за енергийна ефективност на сградния фонд на РСПБЗН-гр. Генерал Тошево.

Извършеното обследването за енергийна ефективност е във връзка с чл. 169, ал. 1, т. 6 на ЗУТ в съответствие с наредбата по чл. 48 на ЗЕЕ /обн. ДВ, бр. 35 от 15.05.2015г./ за обследване на енергийна ефективност на сгради в експлоатация с цел удостоверяване актуалното състояние на потреблението на енергия в сградата, определяне на специфични възможности за намаляването на енергопотреблението, препоръчване на мерки за повишаване на енергийната ефективност с цел удовлетворяване на изискванията за енергийна ефективност за сградата и оценка на енергийните ѝ характеристики и съответствието им със скалата на класовете на енергопотребление в съответствие с Наредба №7/2005г. за енергийна ефективност на сгради /изм. ДВ, бр. 27/2015г., в сила от 15.07.2015г./, като и всички съпътстващи нормативни документи към ЗЕЕ.

Последователност и мероприятия:

- оглед на сградата и техническо заснемане на инсталираните системи;
- събиране на информация за функционирането на сградата, за вложените материали и оборудване /от сертификати на материали и технически паспорти на съоръженията/, за разходите на енергия /по първични счетоводни документи, предоставени от Възложителя/ и обработка на база данни;
- анализ на състоянието на сградата и съществуващите системи за управление на енергопотреблението, изготвяне на енергийни баланси;
- топлотехническо пресмятане на енергийните характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- моделно изследване на сградата със софтуерен продукт EAB Software HC1;
- определяне на актуалните енергийни характеристики на сградата и съответствие им със скалата на класовете на енергопотребление;
- определяне на потенциал за намаляване разхода на енергия и препоръчване на енергоспестяващи мероприятия;
- изготвяне на доклад и резюме за отразяване на резултатите от обследването и издаване на сертификат за енергийните характеристики на сградата в експлоатация.

В доклада е направена експертна оценка на:

- 1) топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- 2) системите за топлоснабдяване, отопление, вентилация и БГВ;
- 3) енергопотреблението на сградата при съществуващото ѝ състояние и режим на експлоатация;
- 4) стойността на интегрираната енергийна характеристика;
- 5) принадлежност на сградата към клас на енергопотребление от А до G за съответната категория сграда;
- 6) наличния потенциал за енергоспестяване;
- 7) възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;
- 8) финансовите показатели на разработените енергоспестяващи мерки;
- 9) екологичния ефект от проекта;

Настоящият енергиен одит е проведен от екип на “МЕГА БИЛД” ЕООД. Дружеството е лицензирано по ЗЕЕ с удостоверение № 00187/16.12.2014 година.

„МЕГА БИЛД“ ЕООД

За провеждане на съответните измервателни мероприятия в процеса на обследването и техническото заснемане са използвани следните измервателни средства:

- Комбиниран електронен термометър Тесто 720
- Инфракчервен термометър Тесто 830-T2 с 2-точков лазерен прицел
- Комбиниран прибор (волтметър-амперметър-ватметър)
- Луксметър Тесто 545
- Лазерна ролетка Bosh GLM 50

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1. Основни климатични данни за района и параметри на вътрешния микроклимат

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД-16-1058 / 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Генерал Точево принадлежи към Климатична зона 2, която се характеризира със следните климатични особености:

- Средна надморска височина 200-290м;
- Продължителност на отоплителния сезон е 190 дни;
начало: 21 октомври; край: 25 април;
- Отоплителни денградуси (DD) – 2800 при средна температура в сградата 19 °C;
- Изчислителна външна температура: - 15 °C.
- Лятна изчислителна външна температура: + 34 °C.

Като базови климатични данни са използвани измерените средно месечни температури на външния въздух за населеното място за 2015г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средно месечни температури на външния въздух за климатична зона 1.

2.2. Описание на сградата .

2.2.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режими на обитаване

В обхвата на настоящото обследване за енергийна ефективност е Административно битовата сграда на РСПБЗН-Генерал Тошево с гаражна клетка за пожарни коли.

Обследваната сграда се намират в гр. Генерал Тошево, ул. „Димитър Благоев“ №6 в урбанизирана устройствена зона в парцел VI-569 от кв. 6 по плана на гр. Генерал Тошево.

Представлява масивна двуетажна постройка от 1971г.. и от тогава се ползва за нуждите на противопожарна служба.

Във функционално отношение представлява сграда със смесено предназначение за административно-битови нужди и гараж за противопожарна техника. На първия етаж се помещават преддверие, дежурна стая, битово помещения и гаражна клетка за две пожарни коли. На втория етаж са два кабинета, кухня, трапезария, wc и баня, учебна и тренировъчна зала, съблекалня и спално помещение, склад. В сградата има частичен неотопляем сутерен, в който се помещава котел на газ в обособено котелно помещение.

В сградата са обособени две зони - административно битова и зона за противопожарна техника, обединени от общото им функционално предназначение.

Преобладаващите фасадните стени са тухлен зид 25 см от плътни тухли, двустранно измазани. В зоната на гаража е тухлен зид 38см. Преобладаващата фасадната дограма е PVC с двоен стъклопакет, подменена през 2007г., Al. входна врата, остъклена със стъклопакет, дървени плътни гаражни врати.

Покривът на сградата е скатен с керемиди тип „Мизия“, от дървена покривна конструкция, с неизползваем каратаван, частично ремонтиран през 2010г. – дървена конструкция, подменени обшивки и керемиди. По-голямата част от подовата конструкция е в директен контакт с земя, с изключение на около 40м² неотопляем сутерен.

Електрическото захранване на сградата на РСПБЗН-гр. Генерал Тошево се осъществява от мрежа ниско напрежение на съответния доставчик на електрическа енергия за района. Захранването на сградата се осъществява от подземен кабел ниско напрежение от близко стоящия трафопост, през главно разпределително табло намиращо се в стълбищната клетка и от там до етажни табла. В ГРТ се извършва и съответното търговско измерване, чрез монтиран трифазен електромер. Захранването е по двупроводна схема с повторно заземяване на неутралата в съответните разпределителни табла.

В сградата на РСПБЗН има изградена и работеща локална отоплителна инсталация, захранвана с топлоносител от водогреен чугунен секционен котел изгарящ газово гориво (метан от градската преносна мрежа, обслужвана от „ЧТК“ АД). Монтиран е котел тип TAURIA 71 с термична мощност от 69 – 82 kW. Котелното помещение е изпълнено за изгаряне на газово гориво и отговаря на нормативните изисквания. В момента на обследването експлоатацията на котела е преустановена, поради теч от една секция и заявен основен ремонт.

Режимът на експлоатация на сградата е 24 часа, седем дни в седмицата, като дневното работно време е от 8:30 до 17:30 часа, през което време е обитавана от 7-8 служители, през останалото време, събота и неделя остават по 4-5 дежурни.

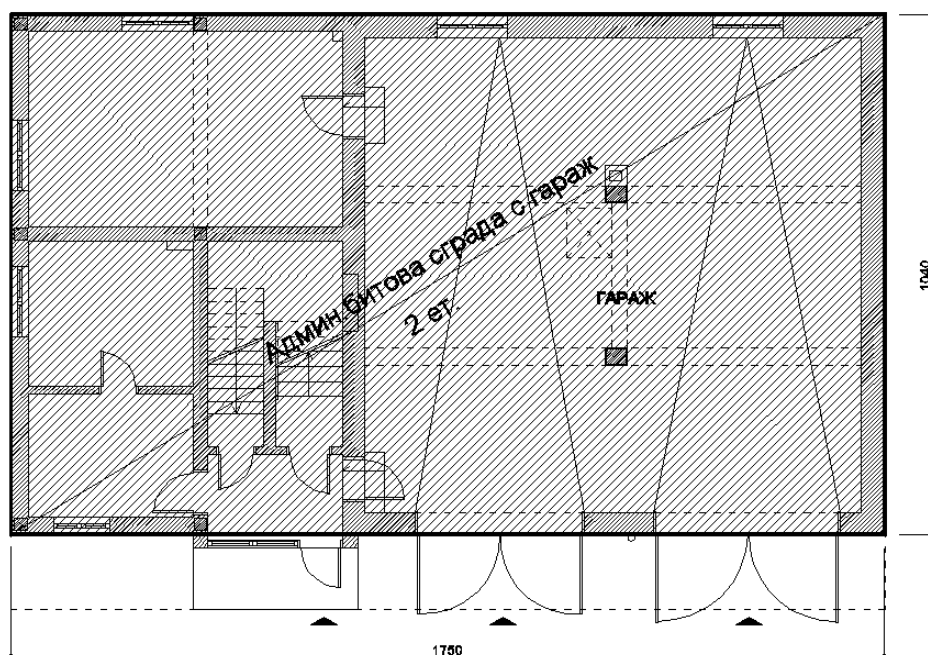
При проведеното интервю и направените замервания се установи, че не се поддържат необходимите параметри и микроклимат: ниски температури в битовите помещения и канцеларии и силно зависещи от външния климат променливи температури в гаража за противопожарна техника. Това е в следствие на не достатъчно и нерегулярното топлене на помещенията и голямата инфилтрация на студен въздух от неуплътнените дограма и гаражни врати и занижените им експлоатационни качества.

Общи данни за сградата са представени в табл. 1.

Табл. 1

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда (наименование)		РСПБЗН-гр. Ген. Тошево, Административно битова сграда с гараж	
Адрес		гр. Ген. Тошево, пк 9500, обл. Добрич	
Тел./факс		ул. "Димитър Благоев" № 6	
Тип сграда		Сграда за нуждите на противопожарна служба	
Собственост		ПД, ГДПБЗН-МВР	
Година на построяване		1971г.	
Брой обитатели		7-8 човека	
График на обитаване	часове/дни	График отопление	часове/дни
Работни дни	24/7	Работни дни	16/7
Събота	24/7	Събота	16/7
Неделя	24/7	Неделя	16/7

Схема на сградата в план е представена на фиг. 1 .



Фиг.1

ИЗГЛЕДИ НА СГРАДАТА



фасада Югозапад



Фасада Югоизток



Фасада Северозапад



фасада Североизток

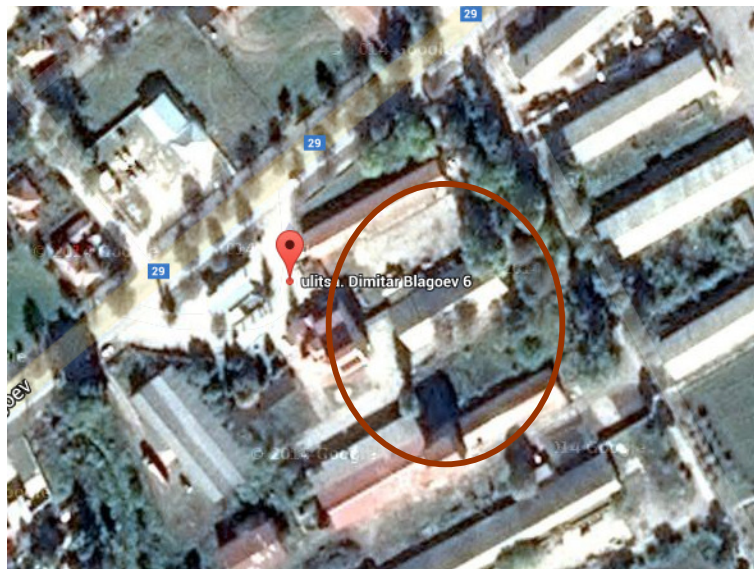


Схема на сградата /от google maps/

За цялата сграда нормативната средно обемна температура е изчислена на 19°C /получена, като средно обемна температура от 21°C за административно битовите помещения и около $14-15^{\circ}$ в обслужващите помещения и гаражната клетка, която се явява и топла връзка в сградата/.

В гаражите за противопожарна техника целогодишно се изисква поддържане на микроклимат с нормативно определени параметри, а именно средно обемна температура около $12^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$ и не по-малко от $8-10^{\circ}\text{C}$, което в едно с функционално обвързана с останалата част от сграда на РСПБЗН-Генерал Тошево, дават основание да се разглежда цялата сграда, като една топлинна зона.

2.2.2. Общи геометрични характеристики на сградата

Чрез огледи, геометрични измервания на място и измерени проектни показатели са установени общите строителни характеристики на основната сграда и гаражната пристройка, необходими при инженерните изчисления за съставяне на енергийния ѝ баланс. Данните са представени в табл. 2 и табл. 3.

Табл. 2

Застроена площ	Разгърната площ /без сутерен/	Отопляема площ	Отопляем обем/нето	Отопляем обем/бруто	Фактор на формата	Относ.плещ прозорци
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3	-	%
182	364	364	1128	1354	0.64	16

Тъй като за разглежданата сграда не може да се изпълни изискването за принадлежност към съответна категория сграда и клас от скалата с числови граници на класовете на енергопотребление за различни категории сгради, то класът на енергопотреблението ще се определи по Методиката съгласно прил. № 3, чрез изчисляване на референтни стойности $EP_{\text{max},s}$ и $EP_{\text{max},g}$.

Строителните и топлофизичните характеристики на **стените** по фасади (във височина) за основната сграда са представени в табл. 4.

Табл. 4

Тип		Фасади				Общо
№		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	
Т1	A, m^2	68,13	25,91	55,73	60,23	210,00
	U, $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72

Т2	A, m ²	31,77	34,32	14,76		80,85
	U, W/m ² K	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
Обобщени	A, m ²	99,90	60,23	70,48	60,23	290,8
	U, W/m ² K	1,59	1,49	1,64	1,72	1,61
Общо	A, m ²	290,8				
	U _{ekv} , W/m ² K	1,61				

Строителните и топлофизичните характеристики на **пода** по типове са представени в табл. 5.

Табл. 5

Корпус №	Параметри	T1/в/у земя/	T2 /НС/
Сграда с гараж	A, m ²	142	40
	U, W/m ² K	0.56	1.16
Общо	A, m ²	182	
	U _{ekv} , W/m ² K	0.69	
	U ₂₀₁₅ , W/m ² K	0.28	
	U ₁₉₇₁ , W/m ² K	0.50	

Строителните и топлофизичните характеристики на **покрива** по типове са представени в табл.5.

Табл. 5

Корпус №	Параметри	T1	T..
Сграда с гараж	A, m ²	182	-
	U, W/m ² K	0.79	-
Общо	A, m ²	182	
	U _{ekv} , W/m ² K	0.79	
	U ₂₀₁₅ , W/m ² K	0.25	
	U ₁₉₆₄ , W/m ² K	0.76	

Строителните и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади (във височина) за основната сграда и пристройката са представени съответно в табл. 6.

Табл. 6

Тип прозорци / врати		Размери		Площ	За цялата сграда	Σ A	U	Коефициент на енергопреминаване	Разположение на прозорците по фасади на сградата											
									СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ					
		L	H	A					брой	m²	W/m²K	g пр.	бp.		бp.		бp.		бp.	
		m	m	m²									m²	m²	m²	m²	m²			
проз.	PVC	1,45	1,05	1,52	3	4,57	2,20	0,41	3	4,57										
проз.	PVC	1,45	1,45	2,10	5	10,51	2,20	0,43	5	10,51										
проз.	PVC	0,55	0,95	0,52	1	0,52	2,20	0,35	1	0,52										
проз.	PVC	1,45	1,45	2,10	4	8,41	2,20	0,43			4	8,41								
проз.	PVC	1,15	1,45	1,67	1	1,67	2,20	0,41					1	1,67						
вх.врата	Al.	2,70	2,45	6,62	1	6,62	2,40	0,23					1	6,62						
гар.врата	Дв.пл.	3,40	2,95	10,03	2	20,06	4,70	0,00					2	20,06						
проз.	PVC	1,15	1,45	1,67	10	16,68	2,20	0,41					10	16,68						
проз.	PVC	1,45	1,45	2,10	4	8,41	2,20	0,41							4	8,41				
Обобщени параметри					31	77,44	2,86	0,29	9	15.6	4	8.41	14	45.0	4	8.41				
									U _{ekv} = 2.2		U _{ekv} = 2.2		U _{ekv} = 3.34		U _{ekv} = 2.2					
									g _{ekv} = 0.42		g _{ekv} = 0.42		g _{ekv} = 0.20		g _{ekv} = 0.41					

2.3. Анализ и оценка на състоянието на ограждащите елементи

При техническия оглед на сградата са установени строителни елементи с различни топлотехнически характеристики на база на материалите, от които са изградени.

- три типа стени по фасади във височина /Т0 – каменна зидария в сутрен, едностранно измазан; Т1 – тухлен зид 25 см от плътни тухли, двустранно измазани; Т2 – тухлен зид 38 см от плътни тухли, двустранно измазан/;
- един тип покрив /Т1 – скатен „студен“/;
- два типа под /Т1 – под директно граничещ със земя и Т2 – над не отопляем сутерен/.

Стойностите на показателите, характеризиращи топлопреносните свойства на ограждащите конструкции са получени чрез топлотехнически пресмятания, описани по елементи в табл. 7 ÷ 13.

Еталонните стойности на топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени за конкретната сграда по действащите към момента на извършване на настоящето обследване норми, както и към годината на въвеждане в експлоатация, отчитайки спецификата на строителната конструкция и характеристиките ѝ.

• Стени по фасади

Фасадни стени във височина са изпълнени от плътна тухлена зидария двустранно измазани, описани със структури, вид и размери по-долу.



Табл. 7

ТИП 0	Фас.маз.	Кам.зид	Вт.маз.
δ	0,03	0.50	0.02
λ	0.87	3.2	0.7
$U_1 = 2,57 \text{ W/m}^2\text{K}, A_1=1.32 \text{ m}^2$			



Табл. 8

ТИП 1	Фас.маз.	Тухлен зид	Вт.маз.
δ	0.03	0.25	0.02
λ	0.87	0.72	0.7
$U_2 = 1.72 \text{ W/m}^2\text{K}, A_2=210.0 \text{ m}^2$			

Табл. 9

ТИП 1	Фас.маз.	Тухлен зид	Вт.маз.
δ	0.03	0.38	0.02
λ	0.87	0.72	0.7
$U_1 = 1.31 \text{ W/m}^2\text{K}, A_1=80.8 \text{ m}^2$			

От горе изложеното следва обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените във височина по фасадите на гаража е $U_{\text{стени}} = 1.61 \text{ W/m}^2\text{K}$, при норма $U_{\text{стени}} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.3.2.Прозорци и външни врати

След специфициране на съществуващата дограма и проведените топлотехнически пресмятания полученият обобщен коефициент на топлопреминаване на дограмата /врати и прозорци/ по фасади на сградата съответно е $U_{\text{дог.}} = 2.86 \text{ W/m}^2\text{K}$ и обобщеният коефициента на енергопреминаване е пресметнат на $g=0.29$, подробно представени в табл. 8 и 9.

Схемите на фасадната дограма са показани в **проект Архитектурно заснемане**.

Снимките по-долу са извадки от характерни места и дават визуална представа за характеристиките на фасадната дограма.



Фасадна дограма



Гаражна врата

2.3.3.Покрив

За определяне на коефициента на топлопреминаване през покрива, същият се разглежда като хоризонтална многослойна стена, при която топлинният поток е отдолу нагоре.

Покривът на сградата са Т1 - скатен „студен“, описан със структура, вид и размери по-долу.

Табл. 10

Тип 1	Варова мазилка	Дървен гредоред	Въздух, дмс, т	Дъсч. Оббивка	Керемиди
δ	0.02	0.18	1.25	0.015	0.025
λ	0.7	0,41		0,35	0.99

Табл. 11

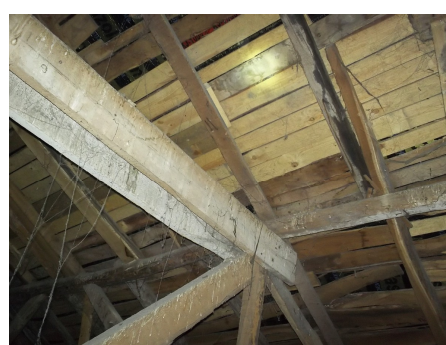
Тип покрив	дмс, т	Gr	Pr	λ, W/mK	лекв., W/mK	Uekv, W/m ² K	A, m ²	UетА, W/m ² K	UетБ, W/m ² K
Т1 – скатен	2,25	1.62E+09	0,7063	2,47E-02	1.82	0.79	182	0.25	0.76
Общо	A, m ²	182							
	Uekv, W/m ² K	0.79							
	Uem2015, W/m ² K	0,25							
	Uem1971, W/m ² K	0,76							

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива е $U_{\text{покрив}} = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$, при норма $U_{\text{покрив}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Снимките по-долу са извадки от характерни места и дават визуална представа за характеристиките на покрива.



Скатен покрив – подпокр.пр-во



Скатен покрив – подпокр.пр-во

2.3.4. Под

В сграда са установени два типа под: Тит 1– директно граничещ със земя и Т2 – над не отопляем сутерен. За получаване на коефициента на топлопреминаване през пода на подземния етаж, в съответствие с методиката за изчисляване на показателите за разход на енергия и на енергийните характеристики на сградите по БДС EN ISO 13790 – Приложение 3 /т. 5.2.3.3./ към чл. 5 на Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради, са извършени пресмятания които включват както прилежащите стени на пода, така и елементите „МЕГА БИЛД“ ЕООД

граничещи със земя в зависимост от пространственото преминаване на топлина, съпротивлението на топлопреминаване на съответните ограждащи конструкции и елементи, коефициента на топлопроводност на земята, площта на елемента, граничещ земята, периметъра на пода и др.

В изчисленията са отчетени оградните стени на сутерена под земя $/U_{bw}/$ и над земя $/U_w/$, представени със структурите си по типове по-горе, прозорците $/U_{kw}/$ от сутерена, както и пода на подземния етаж $/U_{bf}/$. Заедно с геометричните характеристики на не отопляемия подземен етаж: площта на пода $/A/$, периметъра на подземния етаж $/P/$, обемът на въздуха в подземния етаж $/V/$, височината на стените в контакт с земя $/z/$, височината на стените на подземния етаж, които граничат с външния въздух $/h/$, кратността на въздухообмена в подземния етаж $/n=0.3h-1/$.

Структурата на пода по типове и размери са описани по-долу.

Табл. 12

Тип 1	Бет.настилка	Цим.замазка	Балатум
δ	0.12	0.05	0.002
λ	1.63	0.93	0.19
$U_{\text{под1}} = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}, A=142\text{m}^2$			

Табл. 13

Тип 2	Баластра	Стбетон	Въздух	Стбетон	Циментова замазка	Финишна настилка
δ	0.30	0.10	2.10	0.12	0.05	0.01
λ	1.15	1.63		1.63	0.93	0.91
$U_{\text{под2}} = 1.15 \text{ W/m}^2\text{K}, A=40\text{m}^2$						

Пресметнатият обобщен коефициент на топлопреминаване на пода е $U_{\text{под1}} = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$, при изчислена норма $U_{\text{под}} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4. Анализ и оценка на състоянието на системите

2.4.1. Топлоснабдяване

В сградата на РСПОЗН има изградена и работеща локална отоплителна инсталация, захранвана с топлоносител от водогреен чугунен секционен котел изгарящ газово гориво (метан от градската преносна мрежа). Монтиран е котел тип TAURIA 71 с термична мощност от 69 – 82 kW. Котела е произведен в Италия през 1998 г. и е с CE маркировка. Котела е комплектуван с едностепенна газова горелка тип F.B.R.22. Топлинната мощност на горелката е 75 – 120 kW. Котелното помещение е изпълнено за изгаряне на газово гориво. В момента на обследването експлоатацията на котела е преустановена, поради теч от една секция и заявен основен ремонт. Системата е осигурена против повишаване налягането на топлоносителя с отворен разширителен съд 150 л.

Снимките по-долу са от характерни места и дават визуална представа на описаното.



Водогреен котел чугунен 82 kW



Газова горелка



Циркулационна помпа

2.4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Вътрешната отоплителна инсталация е изпълнена с оребрени триредови гладки тръби – 20 бр., асамблирани по дължина да покриват топлинните загуби на помещението в което са монтирани. В

санитарните възли е монтирана лира от гладки тръби. Системата е с принудителна циркулация на топлоносителя, реализирана от работна циркуляционна помпа. Монтираните отоплителни тела покриват разчета на температурните загуби от 42,0 kW. Не са монтирани термостатични вентили на радиаторите за температурен баланс и секретни вентили за хидравличен баланс на системата.

В едно помещение е осигурено отопление и охлаждане през цялата година с монтиран климатик който подпомага отоплението реализирано от отоплителните тела през зимата

Обитателите ползват допълнително ел. нагревателни печки за доотопление..

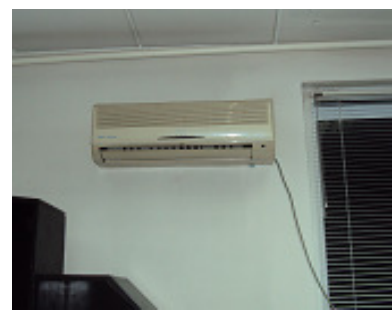
Снимките по-долу са от характерни места и дават визуална представа на описаното.



Чугунен радиатор



Ел. печка-духалка



Климатик – вътрешно тяло

В направения оглед, замервания и интервю с обитателите се установи, че в сградата не се поддържат добри условия на микроклимат, поради лошото състояние на отоплената инсталация, както и необходимите температури в гаража за противопожарна техника, поради голямата инфилтрация на студен въздух през неуплътнените гаражни врати.

2.4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградена централна охладителна инсталация.

2.4.4. Вентилация

При въвеждането на сградата в експлоатация, вентилацията на санитарните помещения, гаражите и котелното не е била монтирана. В този период от експлоатация на сградата се е разчитало на естественото проветряване на посочените помещения. При преминаване на газово гориво в котелното помещение е монтиран смукателен вентилатор във взривозащитно изпълнение.



Взривозащитен вентилатор

2.4.5. Битово горещо водоснабдяване

В сградата няма изградена централна инсталация за БГВ. В момента вода за битови нужди в санитарните помещения се осигурява основно от два обемни електрически бойлера.



Ел. бойлер



Ел. бойлер

Средния брой на обитателите за цялата сграда е около 5 човека. Гореща вода се ползва от всички.

Консумацията на гореща вода по норматив е представена в табл. 14, което е залегло в базовото състояние на сградата.

Табл. 14	
	обитател
Разход на вода (смесена) на човек	40 l/ден
Температура гореща вода	55 °C
Температура на студена вода	7.5 °C
Температура на смесена вода	37.5 °C
Брой обитатели	5 души
Брой дни в година	365 дни
Отопляема площ	364 m ²
Литри на ден за човек смесена вода	63.3 l/ден
Литра за сградата на ден	316 l/ден
Общо вода за година в сградата	115583 l
Стойност за БГВ на m²	317 l/m²

2.4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

Електрическото захранване на сградата на РСПБЗН гр.Генерал Тошево се осъществява от мрежа ниско напрежение на съответния доставчик на електрическа енергия за района. Захранването на сградата се осъществява от подземен кабел ниско напрежение от близко стоящия трафопост, през главно разпределително табло намиращо се в стълбищната клетка и от там до етажни табла. В ГРТ се извършва и съответното търговско измерване, чрез монтиран трифазен електромер Захранването е по двупроводна схема с повторно заземяване на нуталата в съответните разпределителни табла.

Снимките по-долу са от характерни места и дават визуална представа на описаното.



В предвид функционалността на сградата, а именно сграда на ПБЗН, основни консуматори на електрическа енергия са разделени на два типа: осветление и технически уреди - специализирани и битови, който от своя страна се подразделят на: влияещи и невяляещи на топлинния баланс.

2.4.7. Осветителна уредба

„МЕГА БИЛД“ ЕООД

Осветлението в сградата е реализирано основно с осветителни тела с ЛЛ и лампи с нажежаема жичка. Осветлението е силно компрометирано, не е достатъчно и не задоволява необходимите норми за осветеност. Много от осветителните тела са извън употреба и липсват.

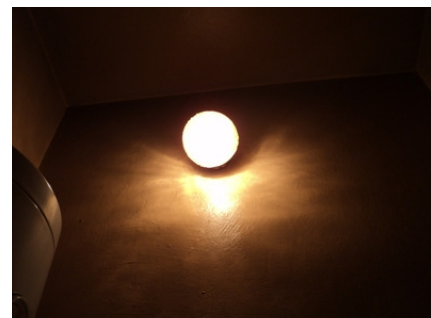
На фигурите по-долу са представени характерни за сградата осветителни тела „влияещи“ на топлинния баланс.



Осв.тяло ЛЛ



Осв.тяло ЛЛ



Осв.тяло ЛНЖ

По-подробна и синтезирана информация за осветителните тела, вътре в сградата /влияещи на топлинния баланс/ е поместена в табл. 15.

Табл. 15

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Коеф.на едновр. Ке	Едновр. мощност, kW
ЛНЖ	60	9	0.54	0.33	0.18
ЛОТ	36	28	1.01	0.60	0.61
ЛОТ	18	18	0.32	0.60	0.19

$$P_{\text{осв.инст.}}=1.9[\text{kW}], P_{\text{осв.раб.}}=1.0[\text{kW}]$$

По-подробна и синтезирана информация за осветителните тела, извън сградата /не влияещи на топлинния баланс / е поместена в табл. 16.

Табл. 16

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Коеф.на едновр. Ке	Едновр. мощност, kW
ЖЛ	125	3	0.4	1.00	0.4
ЛНЖ	60	3	0.180	0.33	0.18

$$P_{\text{осв.инст.}}=0,68[\text{kW}], P_{\text{осв.раб.}}=0,68[\text{kW}]$$

На фигурите по-долу са представени характерни за сградата осветителни тела „влияещи“ на топлинния баланс.



2.4.8. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

Към групата на „влияещите“ на баланса влизат инсталираните вътре в сградата ел.консуматори, които чрез собствените си топлинни излъчвания влияят на топлинния комфорт в сградата. За да се отчете

влиянието на източниците на топлина в сградата е необходимо да се изчисли еквивалентната приведена електрическа мощност от инсталираните в сградата електрически уреди, които са дадени в табл. 17.

Табл. 17

Влияещи - вид на електроконсуматора	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Едновр. мощност, kW
Компютър	0.35	5	1.75	0.86
Офис техника	0.25	2	0.50	0.25
Духалка	1.50	5	7.50	3.75
Машина за обувки	0.12	1	0.12	0.12
Климатик	1.10	1	1.10	1.10
ТВ, аудио и видео техника	0.20	2	0.40	0.20
Маслен радиатор	1.50	3	4.50	2.25
Готварска печка	3.00	1	3.00	3.00
ТКО станция	0.10	1	0.10	0.10
Сауна	6.00	1	6.00	6.00
Пералня	1.00	1	1.00	1.00

$$P_{\text{вл.инст.}} = 26[\text{kW}], K_e = 0.7, P_{\text{вл.раб.}} = 18.6[\text{kW}]$$

На фигурите по-долу са представени характерни за сградата уреди, „влияещи“ на топлинния баланс.



Готв.печка



Пералня



Готв.печка



Сауна

2.4.9. Уреди, невлиаещи на топлинния баланс на сградата

Към групата на „невлияещите“ на топлинния баланс влизат инсталираните извън сградата ел.консуматори или онези, които са вътре, но са разположени в неотопляем обем с много малка номинална мощност, работят твърде рядко или кратко, както и климатиците в режим на „охлаждане“.

Подробно и компактно описание на консуматорите от тази група – групата на “невлияещите” - е направено с помощта на табл. 18.

Табл. 18

Невлиаещи - вид на електроконсуматора	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Едновр. мощност, kW
Помпа ВОИ	0.13	2	0.26	0.13
Котел с горелка	0.39	1	0.39	0.39
Токозахранващ апарат	1.50	1	1.50	1.50
Компресор	1.50	1	1.50	1.50
Вентилатор	0.25	1	0.25	0.25
Бойлер	2.00	2	4.00	2.00

$$P_{\text{невл.инст.}} = 7.9[\text{kW}], K_e = 0.7, P_{\text{невл.раб.}} = 5.8[\text{kW}]$$

3. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА

3.1. Енергопотребление на сградата

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 2 – Добруджа. Външната изчислителна температура за разглеждания район е -15°C . Влиянието на външния климат е отчетено като са използвани данни за средно-месечна температура на външния въздух за населеното място, въз основа на които са пресметнати денградусите при нормативна средно обемна температура в сградата от 19°C . Даденото

енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от Възложителя за период от три години – 2013г., 2014г., и 2015г за консумация на ел. енергия и разходвано гориво за отопление.

Изчисленията за определяне на енергията за отопление в kWh придобита от газово гориво са на база официална информация за този вид гориво, а именно - 60.5лв/MWh от доставчика за този регион „Черноморска технологична компания“ АД. Анализирани са потреблението на топлинна и ел. енергия за 2013г., 2014г. и 2015г., от които за представителна година е приета 2014г., тъй-като данните за отопление за 2015г. не са пълни /котела е аварирал/.

Информация за разхода на енергоносители за 2015г. е представена в табл. 19.

Табл. 19

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2014Г.					
				Електроенергия		Гориво – газ		Енергия за отопление	
		°C	Денгр.	kWh	лв	литри	тон	kWh	лв
1	31	2,20	517,7	1 716	338,9				
2	28	4,00	417,2	1 588	274,1				
3	31	8,60	319,3	1 675	330,8				
4	25	11,30	190	1 642	324,3				
5				1 047	206,8				
6				623	123,0				
7				635	126,7				
8				655	134,9				
9				674	138,8				
10	11	11,10	85,8	1383	312,6				
11	30	5,50	402	1707	385,8				
12	31	2,60	505,3	1700	384,2			33145	1999,3
ОБЩО:	187		2437	15 045	3 080,8	0	0,00	33145	1999,3

3.2. Дялово разпределение на енергопотреблението в сград

Фигурата по-долу представя разпределението на енергията за отопление спрямо останалите ел. консуматори.



Фиг. 2

3.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

Диаграмата от фиг. 2 показва, че при прилагания режим на отопление делът на енергията за отопление е в размер на 69 % и средно годишен процент на електрическа енергия за останалите консуматори - 31 % от „МЕГА БИЛД“ ЕООД

общите енергийни разходи. Пред вид факта, че в сградата се поддържат средно обемни температури много под нормативните, както и всички останали фактори в това число и консумацията на ел. енергия за отопление, следва да се потърсят мероприятия, които да оптимизират отоплението в сградата, с цел постигане на нормативно изискуем топлинен комфорт в цялата сграда, като се приложат енергоспестяващи мерки основно за намаляване компонента – отопление, чрез намаляване на топлинните загуби през ограждащите елементи.

4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на сградата се извършва на основание на метода БДС EN ISO 13790. Моделното изследване на сградата е реализирано програмно посредством софтуерен продукт EAB Software HC 1.0.

Целта на изследването е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални (нормативни) параметри на микроклимата в сградата и чрез сравняване с еталонен (референтен) разход на енергия, да се определят и оценят възможни енергоспестяващи мерки (ECM).

Забележка:

За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранни образи.

4.1. Създаване на модела на основната сграда

При създаването на модела, сградата се разглежда като интегрирана система с една температурна зона за отоплителен и охладителен период. Общите входни данни, които се въвеждат кореспондират с избора на климатични характеристики (според географския район, в който се намира сградата), тип на сградата, режим на използване на сградата, характеристики на ограждащите конструкции.

Сградата се намира в гр.Генерал Тошево - Климатична зона 2. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.

Име на проекта	РСПБЗН Ген Тошево
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен
Тип сграда	РСПБЗН Генерал Тошево
Референтни стойности	2015г.
Празници	РСПБЗН

4.2. Режим отопление

Въвеждат се данни за ограждащите елементи по фасади. За всеки тип стена се въвежда площта и коефициента на топлопреминаване, а за прозорците – площта, коефициента на топлопреминаване и коефициента на енергопреминаване (пропускане на пълна слънчева радиация). Програмата показва обобщените параметри на прозрачните и плътни части на фасадата.

Въвежда се информация за празници.

РСПБЗН			
Празници през месеца			
Януари	0	Юли	0
Февруари	0	Август	0
Март	0	Септември	0
Април	0	Октомври	0
Май	0	Ноември	0
Юни	0	Декември	0

Екран „Настройки празници“

Допълнително се въвежда информация за отопляема площ, нетен обем, режим на обитаване и режим на отопление на сградата.

Отопляема площ	m ²	364	Външни стени	m ²	291
Отопляем обем	m ³	1 128	Прозорци	m ²	77
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	182
			Под	m ²	182

Топлина от обитатели	W/m ²	2,1
----------------------	------------------	-----

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

Екран „Геометрични характеристики“

Тъй като за разглежданата сграда – основна сграда на РСПБЗН – Генерал Тошево не може да се изпълни изискването за принадлежност към съответна категория сграда и клас от скалата с числови граници на класовете на енергопотребление за различни категории сгради, то класът на енергопотреблението ще се определи по Методиката съгласно прил. № 3, чрез изчисляване на референтни стойности $EP_{max,s}$ и $P_{max,r}$ за конкретната сграда. За целите на компютърното моделиране и за изчисляване на еталонна интегрирана характеристика на сградата са подготвени два индивидуални файла база еталонни данни за разглежданата сграда – референтни стойности според в момента действащите нормативни документи (норми от 2015г.) и референтни стойности по действащите нормативни актове към момента на въвеждане в експлоатация на сградата (в случая 1971г.). Референтните стойности за 2015г. на параметрите на ограждащите елементи на сградата са в съответствие с Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (загл. Изм. – ДВ бр. 85 от 2009г., изм. ДВ бр. 27 от 2015г., в сила от 15.07.2015г.)

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	300,0
Тип сграда	РСПБЗНГенералТошево		U - прозорци	W/m²K	1,62	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m²K	0,25	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	16,0		U - под	W/m²K	0,28	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	16,0		Коеф. на енергопрем.		0,29	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	16,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	150,0
хора h/ден през раб. дни	24,0		Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	24,0		Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
хора h/ден през неделите	24,0		Ефект. на отдаване	%	98,0	Едновр.мощност	W/m²	2,4
Външни стени	m²	291	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m²	100	Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	60	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	71	КПД на топлоснабд.	%	92,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	60	Относ. площ прозорци	%	21,2	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	77	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	16	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,00
Площ прозорци изток	m²	8	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	5,6
Площ прозорци юг	m²	45	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	8	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
Покрив	m²	182	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	4,60
Под	m²	182,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	364,00	Автом. управление	%	97,0		W/m²	2,10
Отопляем обем	m³	1 128,00	Овлажняване	☐ -	0,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K		46,00	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,65	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
РСПБЗН Генерал Тошево 0 2015г.			Запис Редакция Изход Да					

Екран „Еталонни данни спрямо 2015г.“

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници			
Описание на сградата		Отопление		БГВ			
Страна	България	U - стени	W/m²K	1,61	БГВ - консумация	l/m²a	300,0
Тип сграда	РСПБЗНГенералТошево	U - прозорци	W/m²K	2,65	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	1971г.	U - покрив	W/m²K	0,76	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	16,0	U - под	W/m²K	0,50	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	16,0	Коеф. на енергопрем.		0,29	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	16,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	24,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	24,0	Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
хора h/ден през неделите	24,0	Ефект. на отдаване	%	98,0	Едновр.мощност	W/m²	5,8
Външни стени	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	КПД на топлоснабд.	%	92,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	Относ. площ прозорци	%	21,2	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,00
Площ прозорци изток	m²	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	5,6
Площ прозорци юг	m²	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
Покрив	m²	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	5,60
Под	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	Автом. управление	%	97,0		W/m²	2,10
Отопляем обем	m³	Овлажняване	☐ -	0,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K	46,00	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата	0,65	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
РСПБЗН Генерал Тошево 0 1971г.		Запис		Редакция	Изход	Да	

Екран „Еталонни данни спрямо 1971г.“

Компютърният модел е изработен с отчитането геометрията на сградата, топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции при предпоставките на конкретния обект и всички системи, които участват в съставяне на енергийния баланс.

1. Ограждащи елементи по посоки.

Обща площ на фасадата											
115,50		[m²]									
Външни стени				Прозорци							
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)			
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-			
99,90		1,59		15,60		2,20		0,42			
ЕС мерки											
99,90		0,42		15,60		2,20		0,42		1	
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)			
99,90		0,42		15,60		2,20		0,42			

Екран Ограждащи конструкции Североизток

Обща площ на фасадата											
115,48		[m²]									
Външни стени				Прозорци							
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)			
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-			
70,48		1,64		45,00		3,34		0,20			
ЕС мерки											
70,48		0,42		45,00		2,23		0,20		1	
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)			
70,48		0,42		45,00		2,23		0,20			

Екран Ограждащи конструкции Югозапад

Обща площ на фасадата											
68,64		[m²]									
Външни стени				Прозорци							
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)			
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-			
60,23		1,49		8,41		2,20		0,43			
ЕС мерки											
60,23		0,41		8,41		2,20		0,43		1	
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)			
60,23		0,41		8,41		2,20		0,43			

Екран Ограждащи конструкции Югоизток

Обща площ на фасадата					
68,64	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
60,23	1,72	8,41	2,20	0,41	
ЕС мерки					
60,23	0,43	8,41	2,20	0,41	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
60,23	0,43	8,41	2,20	0,41	

Екран Ограждащи конструкции Северозапад

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg
182,00	0,79				Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

182,00 [m²]

Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
182,00	0,79				

ЕС мерки					
182,00	0,22				Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
182,00	0,22			

Екран Ограждащи конструкции Покрив

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
142,00	0,56	142,00	0,56
40,00	1,15	40,00	1,13

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
182,00	0,69	182,00	0,69

Екран Ограждащи конструкции Под

2. Вентилационни системи – в сградата няма изградена нагнетателна вентилация.

2. Вентилация (отопл.)		0,0 kWh/m²a	
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0
Овлажняване	He	He	He
E _П / E _М	100,0 %	100,0	100,0
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0

Екран „Вентилация отопление“

3. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m²) с температура 37,5°C е съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди“ Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации.

3. БГВ		7,8 kWh/m²a	
БГВ - консумация	300 l/m²a	150	300
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0
Годишно след смесване	m³	55	109
Сума 1	kWh/m²a	5,2	10,4
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0
E _П / E _М	96,0 %	96,0	96,0
Сума 2	kWh/m²a	5,9	11,7
КПД на топлоснабд.	150,0 %	100,0	100,0
Сума 3	kWh/m²a	5,9	11,7

Екран „БГВ“

4. Вентилатори и помпи – отчетени в не влияещи.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,0	kWh/m²a				
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00		
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00		
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 4,42	0,00		
Е.П./ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00		
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0		

5. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 3.6 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 40 часа седмично.

5. Осветление		5,0	kWh/m²a				
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+1 ч/седм. = 0,34	40		
Едновр.мощност	2,40 W/m ²	3,60	6,60	+1 W/m ² = 2,09	2,40		8,76
Сума 3	kWh/m²a	7,5	13,8		5,0		

Екран „Вентилатори, помпи и осветление“

6. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс /вкл. подгревателните уреди на ел. енергия/ с Редн. = 7.8 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 40 часа седмично.

7. Разни невлияещи на баланса - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението и уреди с изнесени извън сградата електродвигатели или уреди и осветление, намиращи се в неотопляеми помещения и зони, както и работата на климатиците в режим „охлаждане“ с Редн. = 5.61 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 40 часа седмично.

6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса		11,7	kWh/m²a				
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 2,03	40		
Едновр.мощност	5,60 W/m ²	7,80	7,80	+1 W/m ² = 2,09	5,60		4,59
Сума 3	kWh/m²a	16,3	16,3		11,7		
6.2 Разни невлияещи на баланса		9,6	kWh/m²a				
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,29	40		
Едновр.мощност	4,60 W/m ²	5,61	5,61	+1 W/m ² = 2,09	4,60		2,11
Сума 3	kWh/m²a	11,7	11,7		9,6		

Екран „Влияещи и невлияещи на баланса“

4.3. Калибриране на модела

С калибриране на модела се цели намиране на стойност на параметрите „кратност на въздухообмен“ и „средна температура в сградата“, при които се получава действително разходвания разход на енергия за отопление за избраната за представителна 2014г. С процедурите калибриране и нормализиране на разхода, приложени последователно съгласно използваната методика е получена действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата, при съществуващото състояние на сградата и съответно за нормативно състояние при проектна експлоатация./в пълен капацитет/.

Специфичният разход на енергия за отопление в състояние е получен при стойности на двойката „инfiltrация – средна температура на сградата“ съответно: инfiltrацията 0,53 h⁻¹ и средно обемна температура, поддържана в сградата през отопляемия сезон 10.5°C. Получената средно обемна температура е много по-малка от нормативната, което е в резултат от лошите експлоатационни условия в сградата.

Калибрирането на модела се извършва чрез коригиране и изравняване на изчисления разход на енергия за отопление с т.нар. референтен разход, получен по следния начин:

[Годишен р-д за 2014].[Денградуси по клим.база данни]

[Отопляема площ]. [Денградуци за 2014г.]

$$Q_{\text{калибриране}} = 91.1 \text{ kWh/m}^2$$

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 72,6 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,61	1,61	+ 0,1 W/m ² K = 7,41	0,42	75,52
U - прозорци	1,62 W/m ² K	2,86	2,86	+ 0,1 W/m ² K = 1,96	2,22	10,76
U - покрив	0,25 W/m ² K	0,79	0,79	+ 0,1 W/m ² K = 4,63	0,22	22,64
U - под	0,28 W/m ² K	0,69	0,69	+ 0,1 W/m ² K = 4,63	0,69	
Фактор на формата	0,65 -	0,65	0,65		0,65	
Относ. площ прозорци	21,2 %	21,2	21,2		21,2	
Коеф. на енергопрем.	0,29 -	0,29	0,29		0,29	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,53	0,53	+ 0,1 1/h = 9,76	0,50	2,51
Проектна темп.	19,0 °C	10,5	19,0	+ 1 °C = 12,96	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	10,5	19,0	+ 1 °C = 6,48	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	3,14	7,44		2,71	
Други	kWh/m ² a	6,80	8,79		6,33	
Сума 1	kWh/m²a	66,1	174,4		86,9	
Ефект. на отдаване	98,0 %	95,0	95,0		98,0	6,55
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	92,0	92,0		95,0	6,76
Автом. управление	97,0 %	94,0	94,0		97,0	6,62
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	83,8	221,1		100,3	
КПД на топлоснабд.	92,0 %	92,0	92,0		92,0	
Сума 3	kWh/m²a	91,1	240,4		109,0	

Основен екран „Калибриране и нормализиране на модела“

В колоната „Еталон“ на основния прозорец на отоплението са показани въведените предварително референтните стойности на основните параметри.

В колона „Състояние“ са показани стойностите на параметри отговарящи на актуалното състояние на сградата, определени при обследването и заснемането на сградата.

График на отопление на сградата - отопление с прекъсване е неприсъщ за този тип сграда, която се експлоатира 24 часа, но поради факта, че се отопляват избрани помещения и то с прекъснат режим на работа на отоплителния уред за целите на калибрирането се приема режим на работа на отоплителните уреди в сградата 16 часа на денонощие.

4.4. Нормализиране на модела

В колоната „Базова линия“ програмата дава разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата. Това е и база за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия.

За съществуващото състояние на сградата и системите за поддържане на топлинния комфорт в нея са получени следните резултати от моделирането:

- Годишен референтен специфичен разход за отопление към 2015г. – 72.6 kWh/ m2 год
- Годишен референтен специфичен разход за отопление към 1971г. – 206.0 kWh/ m2 год
- Годишен базов разход за отопление – 240.4 kWh/m2 год – разход необходим за поддържане на проектната температура при текущо състояние на сградата.

4.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопотреблението в сградата с референтни данни към 2015г.

Тип сграда	РСПБЗН Генерал Тошево		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен			
Референтни стойности	2015г,						

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	72,6	91,1	33 145	240,4	87 498	109,0	39 681
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	7,8	5,9	2 132	11,7	4 263	7,8	2 842
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,0	7,5	2 733	13,8	5 011	5,0	1 822
6. Разни	21,3	28,0	10 181	28,0	10 181	21,3	7 744
Общо (отопление)	106,6	132,4	48 190	293,8	106 953	143,1	52 089
Обща отопляема площ	364						

Екран „Бюджет Разход на енергия”за 2015 г.

Тип сграда	РСПБЗН Генерал Тошево		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен			
Референтни стойности	1971г,						
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	206,0	91,1	33 145	240,4	87 498	109,0	39 681
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	11,7	5,9	2 132	11,7	4 263	7,8	2 842
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	12,1	7,5	2 733	13,8	5 011	5,0	1 822
6. Разни	23,4	28,0	10 181	28,0	10 181	21,3	7 744
Общо (отопление)	253,2	132,4	48 190	293,8	106 953	143,1	52 089
Обща отопляема площ	364						

Екран „Бюджет Разход на енергия”за 1964 г.

Забележка:

Първичната енергия се отчита при:

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос - ел.енергия : $e_p = 3$
- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос – дърва за горене: $e_p = 1,1$

В табл. 20 е отчетен разходът на енергия за отопление и ел енергия за поддържане на нормативно необходим микроклимат в състоянието на сградата и системите в нея.

Табл. 20

• Разход на енергия - актуално състояние (базова линия) на сградата ЕР

Параметър	Актуално състояние (базова линия) ЕР	Първична енергия актуално състояние
-----------	---	--

			(базова линия) EP	
	kWh/m ²	kWh/y	kWh/m ²	kWh/y
1.Отопление	240,4	87498	264,4	96248
2. Вентилация	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	11,7	4263	35,1	12789
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	13,8	5011	41,4	15033
6. Разни	28,0	10181	84	30543
ОБЩО:	293,9	106953	424,9	154613

След моделирането, детайлното обследване и анализа на сградата е определена енергийната характеристика на сградата:

- Първична енергия при актуално състояние (базова линия) на сградата

$$EP = 424.9 \text{ kWh/m}^2 ;$$

В съответствие §29 (2) от преходните и заключителни разпоредби на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради, изм. Дв, бр. 31/2015г., класът на енергопотреблението се определя чрез изчисляване на референтните стойности на $EP_{max,si}$ $EP_{max,r}$. Чрез направения компютърен модел са определени стойностите им, а именно:

- $EP_{max,r} = 182.2 \text{ kWh/m}^2$
- $EP_{max,s} = 368.2 \text{ kWh/m}^2$

Определяне границите на класовете на енергопотребление

Граници	Клас на енергопотребление	Словесно изразение на енергийните потребности на сградата
$EP \leq 0,5 EP_{max,r}$	A	Висока енергийна ефективност
$0,5 EP_{max,r} < EP \leq EP_{max,r}$	B	
$EP_{max,r} < EP \leq 0,5(EP_{max,r} + EP_{max,s})$	C	
$0,5 (EP_{max,r} + EP_{max,s}) < EP \leq EP_{max,s}$	D	
$EP_{max,s} < EP \leq 1,25 EP_{max,s}$	E	
$1,25 EP_{max,s} < EP \leq 1,5 EP_{max,s}$	F	
$1,5 EP_{max,s} < EP$	G	Голям разход на енергия

Принадлежността на сградата към клас на енергопотребление е изчислено по първична енергия и сравняване на стойността на интегрираната енергийна характеристика със горната скала за годишен разход на енергия, а именно:

$$EP_{max,s} < EP \leq 1,25 \cdot EP_{max,s} \leftrightarrow 368.2 < 424.9 \leq 460.3$$

В състоянието, в което се намира, сградата притежава клас на енергопотребление „Е” от скалата на класовете на енергопотреблението.

5. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

За да отговори на съвременните нормативни изисквания за енергийна ефективност върху сградата трябва да бъдат приложени енергоефективни мероприятия за да бъдат подобрени енергийните й характеристики.

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

ЕСМ 1 - Подмяна на гаражни врати. Ревизия съществуваща дограма.

ЕСМ 2 - Топлинно изолиране на външни стени

ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на покрив.

ЕСМ 4 - Повишаване ефективността на котелната и вътрешна отоплителни инсталации.

ЕСМ 5 - Изграждане на соларна система за БГВ.

ЕСМ 6 - Повишаване ефективността на осветителната инсталация

Ефект от енергоспестяващите мерки:

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	РСПБЗН Генерал Тошево			Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен	
Референтни стойности	2015г.					

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	75,52	27 489	27 489
1. Отопление: U - прозорци	10,76	3 916	3 916
1. Отопление: U - покрив	22,64	8 243	8 243
1. Отопление: Инфилтрация	2,51	914	914
1. Отопление: Ефект. на отдаване	6,55	2 385	2 385
1. Отопление: Ефект.разпред.мрежа	6,76	2 461	2 461
1. Отопление: Автом. управление	6,62	2 410	2 410
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	3,90	1 421	1 421
5. Осветление: Едновр.мощност	8,76	3 189	3 189
6.1 Разни влияещи на баланса: Едновр.мощност	4,59	1 670	1 670
6.2 Разни невяляещи на баланса: Едновр.мощност	2,11	767	767

Общо - отопление	150,73	54 864	54 864
------------------	--------	--------	--------

Екран „ЕС мерки” - сграда

- Мерките по дограма ще доведат до годишни енергийни спестявания, изчислени в размер на 5387 kWh – 14.8 kWh/m².
- Мерките по външните стени ще доведат до годишни енергийни спестявания, изчислени в размер на 28046 kWh – 77.05 kWh/m².
- Мерките по покрив ще доведат до годишни енергийни спестявания, изчислени в размер на 8800 Wh – 24.18 kWh/m².
- Мерките по котелната и вътрешна отоплителни инсталации ще доведат до годишни енергийни спестявания, изчислени в размер на 7256 kWh – 19.9 kWh/m².
- Мерките по БГВ ще доведат до годишни енергийни спестявания, изчислени в размер на 1421 kWh – 3.9 kWh/m².
- Мерките по осветление ще доведат до годишни енергийни спестявания, изчислени в размер на 3956 kWh – 10.9 kWh/m².

На фигурата по-долу е представено дяловото разпределение на икономията на енергия от прилагането на енергоспестяващите мерки.



Фиг. 3

Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

Разделът – Бюджет „Разход на енергия“ показва „Еталонните стойности“ за сградата и изчисленото необходимо енергопотребление за поддържане на проектния микроклимат „Преди ЕСМ“ и „След ЕСМ“ за всеки отделен компонент, като обща сума.

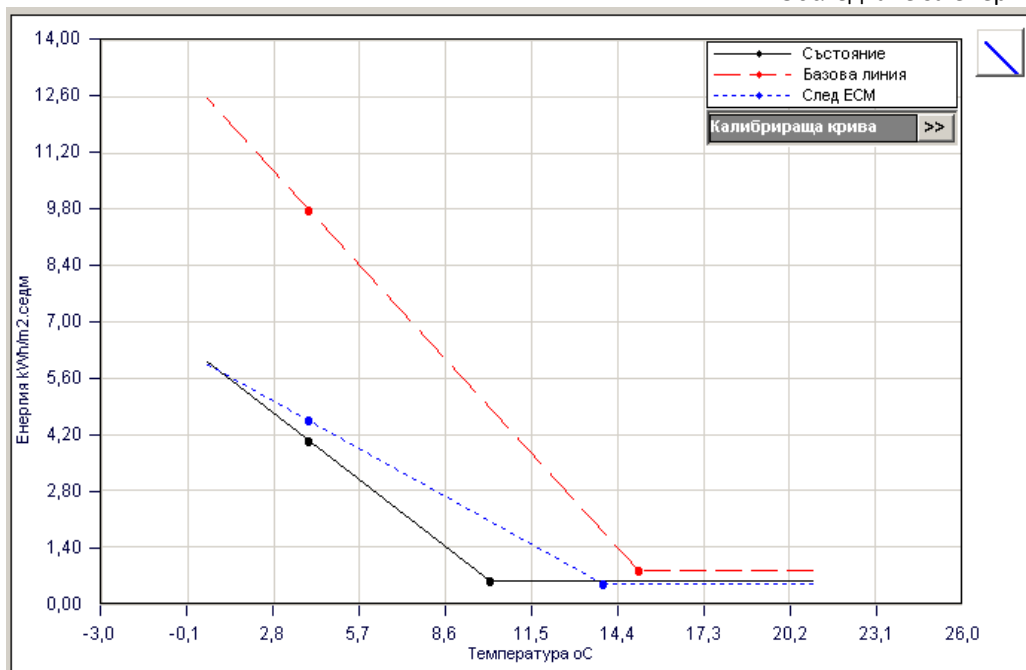
От фигурата по-долу се вижда, че след въвеждането на ЕСМ се получават следните промени в разхода на енергия:

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 87498 kWh/год. на **39681 kWh/год.** (от 240.4 kWh/m²год. На **109.0 kWh/m²год.**)
- общ годишен разход на енергия за отопление, БГВ, осветление, разни намалява от 109953 kWh/год. на **52089 kWh/год.** (от 293.8 kWh/m²год. На **143.1 kWh/m²год.**)

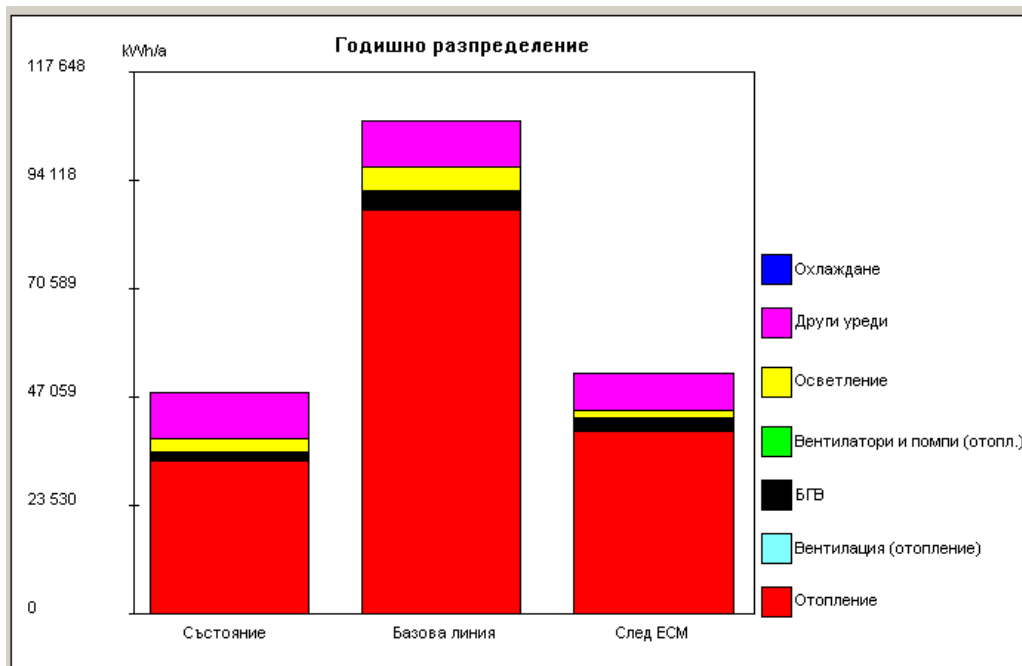
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		РСПБЗН Генерал Тошево		Клим. зона		Клим. зона 2 - Добрич. Шумен	
Референтни стойности		2015г.					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	72,6	91,1	33 145	240,4	87 498	109,0	39 681
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	7,8	5,9	2 132	11,7	4 263	7,8	2 842
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,0	7,5	2 733	13,8	5 011	5,0	1 822
6. Разни	21,3	28,0	10 181	28,0	10 181	21,3	7 744
Общо (отопление)	106,6	132,4	48 190	293,8	106 953	143,1	52 089
Обща отопляема площ		364					

Екран „Бюджет Разход на енергия“

Връзката между разхода на енергия и външната температура се проследява от „ЕТ крива“.



Екран „ЕТ крива“



Екран „Годишно разпределение“

5.1. Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност

5.1.1. Подмяна на гаражни врати. Ревизия съществуваща дограма.

а. Съществуващо положение

Фасадната дограма на сградата е сменена през 2007г. с PVC с двоен стъклопакет и е в сравнително добро състояние. Входната врата е Alu рамка с остъкление – двоен стъклопакет. Гаражните врати са дървени плътни, не изолирани и не уплътнени. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на дограмата за цялата сграда е изчислен на $U=2.86 \text{ W/m}^2\text{K}$ при норма – $U=1.62 \text{ W/m}^2\text{K}$ и инфилтрация 0.53 h^{-1} .

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва ревизия на съществуващата PVC фасадна дограма - реглаж, почистване и смазване на механизмите, подмяна на дефектирали и износени уплътнения и обков. Подмяна на гаражни врати с индустриална секционни, топлоизолирани, с обобщен коефициент на топлопреминаване $U \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, висок контур на отваряне, размери 340x330см (светло, проходно), дебелина 40мм, цвят по RAL, двигател трифазен, „МЕГА БИЛД“ ЕООД

с бутониера и дистанционна платка, вкл. укрепващи профили към тавана (бързо движеща се – стандартно с управление с честотен преобразувател и възможност за механично управление).

С прилагане на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване на дограмата ще се подобри до $U=2.22 \text{ W/m}^2\text{K}$, а инфилтрацията ще намалее до нормативна стойност (0.50 h^{-1}).

Табл. 21

№ по ред	Описание на строително-монтажни работи	Ед.мярка	Количество	Единична цена (лева)	Обща цена (лева)
1	2	3	4	5	6
ЕСМ 1 - Подмяна на гаражни врати. Ревизия съществуваща дограма.					
1	Доставка и монтаж на индустриална секционна врата, топлоизолирана, с обобщен коефициент на топлопреминаване $U \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, висок контур на отваряне, размери 340x300см (светло, проходно), дебелина 40мм, цвят по RAL, двигател трифазен, с бутониера и дистанционн	бр.	2,00	4 200,00 лв.	8 400,00 лв.
2	Ревизия на съществуваща PVC дограма - реглаж, почистване и смазване на механизмите, подмяна на дефектирали и износени уплътнения и обков.	м2	58,00	17,62 лв.	1 021,96 лв.
Съпътстващи дейности към ЕСМ 1					
1	Демонтаж на гаражни врати	бр.	2,00	98,00 лв.	196,00 лв.
2	Обработка около врати с ширина до 30 см с ъглови профили, шпакловка, или алтернатива с мазилка и фина шпакловка с боядисване с латекс	м2	18,00	14,42 лв.	259,56 лв.
3	Боядисване около врати (от вътре) с латекс с цвят на помещението	м2	95,00	3,53 лв.	335,35 лв.
Част електрическа към монтажа на автоматичн гаражни врати					
4	Доставка и монтаж в табло на авт. прекъсвач 6kA 3P 16A D	бр.	3,00	42,24 лв.	126,72 лв.
5	Доставка и монтаж на ел.табло пластмасово - 1 ред 12 модула открит монтаж IP20	бр.	1,00	33,45 лв.	33,45 лв.
6	Доставка и монтаж на кабел СВТ 5x1,5mm ² открито на скоби	м	75,00	2,95 лв.	221,25 лв.
7	Изпитване и измерване на захранващи кабели	бр.	3,00	26,14 лв.	78,42 лв.
ВСИЧКО ПО ЕСМ 1:					10 672,71 лв

Към строително монтажните работи за реализиране на енергоспестяващата мярка са включени съпътстващи дейности, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение - гарантиране на траен енергиен ефект и постигане на завършен вид.

5.1.2. Топлинно изолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Фасадните стени в преобладаващата си част са изпълнени от тухлена зидария на варов разтвор от плътни тухли с дебелина на зида 25/38см с финишна варова мазилка – двустранно. През дългите години на експлоатация и слабата поддръжка фасадите са в лошо експлоатационно състояние – на много места мазилките са изпадали..

Обобщеният коефициент на топлопреминаване за стените на цялата сграда е изчислен на $U=1.61 \text{ W/m}^2\text{K}$, надвишаващ многократно референтния (2015г.) $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на фасадни стени с експандиран пенополистирол (EPS) с дебелина 6 см и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови „МЕГА БИЛД“ ЕООД

профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка), както и топлоизолационна система по страници на прозорци и врати, тип EPS, $\delta=2-4$ cm, ширина до 30 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка). Полагане на топлоизолация екструдирен пенополистирол (XPS) 6 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,033$ W/mK в зоната на цокъла (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на силиконова мозаечна мазилка зърнометрия 2 mm - цвят по образец)

Прилагането на мярката ще доведе до намаляване на обобщения коефициент на топлопреминаване на външните стени до $U=0.42$ W/m²K.

Табл. 22

ЕСМ 2 - Теплоизолиране на външни стени					
1	Доставка и полагане на фасадна топлоизолация от EPS 6cm, $\lambda \leq 0.035$ W/mK, вкл. всички съпътстващи материали и елементи за системата, лепене и дюбелиране	м2	258,00	16,80 лв.	4 334,40 лв.
2	Обръщане на топлоизолация от EPS 2-4cm, $\lambda=0.035$ W/mK по страници на прозорци и врати с широчина до 30 cm	м	165,00	6,45 лв.	1 064,25 лв.
3	Доставка и полагане на циментова шпакловка със стъклофибърна мрежа вкл. всички съпътстващи материали и елементи за системата	м2	307,50	3,99 лв.	1 226,93 лв.
4	Доставка и полагане на силикатна мазилка по фасади, вкл. грундиране, зърнометрия 2 mm - цвят по образец	м2	307,50	15,14 лв.	4 655,55 лв.
5	Доставка и монтаж на топлоизолация по цокъл от XPS 6 cm, $\lambda \leq 0.033$ W/mK вкл. дюбели, мрежа и шпакловка	м2	33,00	21,35 лв.	704,55 лв.
6	Доставка и полагане на циментова шпакловка със стъклофибърна мрежа вкл. всички съпътстващи материали и елементи за системата по цокъл	м2	33,00	3,99 лв.	131,67 лв.
7	Доставка и полагане на силиконова мозаечна мазилка по цокъл вкл. грундиране, зърнометрия 2 mm - цвят по образец	м2	33,00	15,14 лв.	499,62 лв.
Съпътстващи дейности към ЕСМ 2					
1	Очукване до здрава основа на компрометирана фасадна мазилка	м2	92,25	2,42 лв.	223,25 лв.
2	Демонтаж на външни подпрозоречни первази	м	38,00	3,20 лв.	121,60 лв.
3	Изкърпване на фасадна варо-циментова мазилка	м2	92,25	9,48 лв.	874,53 лв.
4	Обезпрашаване и грундиране на фасада с дълбокопроникващ грунд	м2	307,50	1,21 лв.	372,08 лв.
5	Полагане на битумна хидроизолация по цокъл, вкл. битумен грунд	м2	33,00	24,78 лв.	817,74 лв.
6	Демонтаж на водостоци	м	34,00	8,85 лв.	300,90 лв.
7	Доставка и монтаж на откапващ PVC профил над врати и прозорци	м	38,00	5,45 лв.	207,10 лв.
8	Доставка и монтаж на външни подпрозоречни плотове - алуминиева ламарина, прахово боядисана (RAL) с ширина до 25 cm	м	38,00	20,35 лв.	773,30 лв.
9	Доставка и монтаж на водосточни тръби след изпълнение на фасадната система, вкл. всички крепежни елементи, както и необходимите преходи, осигуряващи заустването на тръбите към изпълнените точки на канализацията	м	38,50	28,50 лв.	1 097,25 лв.
10	Демонтаж на кабел по стена	м	25,00	0,86 лв.	21,50 лв.
11	Демонтаж на климатик	бр.	1,00	3,17 лв.	3,17 лв.
12	Демонтаж на вертикален мълниеотвод	м	25,00	1,43 лв.	35,75 лв.
13	Направа на канали в мазилка 25x25mm	м	25,00	0,79 лв.	19,75 лв.

14	Доставка и монтаж на Monoflex Ø21,2 Korpos Kolin гофрирана тръба в канали в мазилка	м	25,00	2,48 лв.	62,00 лв.
15	Изтегляне на кабели в PVC гофрирана тръба	м	25,00	0,65 лв.	16,25 лв.
16	Монтаж и демонтаж на фасадно скеле	м2	550,00	9,50 лв.	5 225,00 лв.
17	Събиране на строителни отпадъци в чували	м3	6,00	3,56 лв.	21,36 лв.
18	Ръчен пренос на строителни отпадъци до 100 м	м3	6,00	20,35 лв.	122,10 лв.
19	Извозване на строителни отпадъци до 15 км	м3	6,00	19,66 лв.	117,96 лв.
20	Изпълнение на тротоарна настилка около сградата с бетонови плочи	м2	30,00	31,34 лв.	940,20 лв.
21	Монтаж на климатици	бр.	3,00	24,60 лв.	73,80 лв.
ВСИЧКО ПО ЕСМ 2:					24 063,56 лв

Към строително монтажните работи за реализиране на енергоспестяващата мярка са включени съпътстващи дейности, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение - гарантиране на траен енергиен ефект и постигане на завършен вид.

5.1.3. Топлинно изолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на основната сграда е скатен, тип „студен“ с неотопляемо подпокривно пространство, формиран от дървена покривна конструкция, дъсчена обшивка и марсилски керемиди. През 2010г е реализиран частичен ремонт на покрива с подмяна на керемиди, дъсчена обшивка и ремонт на конструкция. Към момента покривът е в добро състояние и не се нуждае от основен ремонт.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е $U = 0.79 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е доста по-голям от нормативния за 2015г. - $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва почистване на подпокривното пространство от отпадъци, полагане на топлоизолация от мека минерална вата с пародренажно фолио с дебелина 12 см и $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ свободно положена върху таванската плоча и защитена с PVC фолио.

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през покрива за цялата сграда ще се намали до $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Табл. 23

ЕСМ 3 - Топлоизолиране на покрив					
1	Доставка и монтаж на пароизолация	м2	182,00	5,65 лв.	1 028,30 лв.
2	Доставка и монтаж на топлоизолация от мека минерална вата 12 см с пародренажно фолио, $\lambda \leq 0.038 \text{ W/mK}$	м2	182,00	19,20 лв.	3 494,40 лв.
3	Полагане на PVC фолио за защита на топлоизолацията от замърсявания	м2	182,00	3,25 лв.	591,50 лв.
Съпътстващи дейности към ЕСМ 3					
1	Почистване на таван от отпадъци	м2	182,00	1,67 лв.	303,94 лв.
2	Ревизия дървена покривна конструкция и частична подмяна на покривни елементи от импрегниран иглолистен материал	м3	1,20	980,00 лв.	1 176,00 лв.
2	Демонтаж на покривни улици	м	72,80	3,78 лв.	275,18 лв.
3	Доставка и монтаж надолучна пола от поцинкована ламарина	м	72,80	12,85 лв.	935,48 лв.
4	Доставка и монтаж на челна дъска по стреха	м	72,80	25,35 лв.	1 845,48 лв.
5	Доставка и монтаж на улици	м	72,80	18,10 лв.	1 317,68 лв.
6	Доставка и монтаж на водосборни казанчета	бр.	4,00	28,35 лв.	113,40 лв.
7	Събиране на строителни отпадъци в чували	м3	10,00	3,56 лв.	35,60 лв.
8	Ръчен пренос на строителни отпадъци до 100 м	м3	10,00	20,35 лв.	203,50 лв.
9	Извозване на строителни отпадъци до 15 км	м3	10,00	19,66 лв.	196,60 лв.
Съпътстващи дейности - Мълниезащита					

10	Монтаж на климатик	бр.	1,00	2,08 лв.	2,08 лв.
11	Доставка и монтаж на мълнеприемен прът h=2m на бетонова основа	бр.	2,00	118,71 лв.	237,42 лв.
12	Доставка и монтаж на вертикален мълниеотвод по била на скоби за капаци от екструдирани Ø8 Al проводник	м	30,00	1,19 лв.	35,70 лв.
13	Доставка и монтаж на вертикален мълниеотвод по стена на скоби от екструдирани Ø8 Al проводник	м	15,00	5,24 лв.	78,60 лв.
14	Доставка и монтаж на метална ревизионна кутия за мълниезащитен отводител Ø8, в комплект с прав съединител	бр.	2,00	46,65 лв.	93,30 лв.
15	Измерване на заземление	бр.	2,00	17,73 лв.	35,46 лв.
ВСИЧКО ПО ЕСМ 3:					11 999,62 лв

Към строително монтажните работи за реализиране на енергоспестяващата мярка са включени съпътстващи дейности, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение - гарантиране на траен енергиен ефект и постигане на завършен вид.

5.1.4. Повишаване ефективността на котелната и вътрешна отоплителни инсталации.

а. Съществуващо положение

В сградата на има изградена и работеща локална отоплителна инсталация, захранвана с топлоносител от водогреен чугунен секционен котел изгарящ газово гориво (метан от градската преносна мрежа). Монтиран е котел тип TAURIA 71 с термична мощност от 69 – 82 kW. Котела е произведен в Италия през 1998 г. и е с СЕ маркировка. Котела е комплектуван с едностепенна газова горелка тип F.B.R.22. Топлинната мощност на горелката е 75 – 120 kW. Котелното помещение е изпълнено за изгаряне на газово гориво. В момента на обследването експлоатацията на котела е преустановена, поради теч от една секция и заявен основен ремонт. Системата е осигурена против повишаване налягането на топлоносителя с отворен разширителен съд 150 л. Вътрешната отоплителна инсталация е изпълнена с оребрени триредови гладки тръби – 20 бр., асамблирани по дължина да покриват топлинните загуби на помещението в което са монтирани. В санитарните възли е монтирана лира от гладки тръби. Системата е с принудителна циркулация на топлоносителя, реализирана от работна циркулационна помпа. Монтираните отоплителни тела покриват разчета на температурните загуби от 42,0 kW. Не са монтирани термостатични вентили на радиаторите за температурен баланс и секретни вентили за хидравличен баланс на системата.

В едно помещение е осигурено отопление и охлаждане през цялата година с монтиран климатик който подпомага отоплението реализирано от отоплителните тела през зимата.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Изградената котелна и отоплителна инсталация в състоянието в което е не постига своето предназначение. Системата е изпълнена на не добро техническо ниво и не позволява реализиране на икономии при поддържане на температурен комфорт в помещенията. За постигане на необходимия клас С на енергийна ефективност, следва да се въведе автоматично управление на топлинните процеси и регулиране на температурите по външна температура и температура в избрана представително помещение. Необходимо е да се подменят съществуващите отоплителни тела с нови панелни радиатори.

Табл. 24

ЕСМ 4 - Повишаване ефективността на котелната и вътрешна отоплителни инсталации.					
Демонтаж на съоръжения в котелната инсталация					
1	Демонтаж на циркулационна помпа	бр	1,00	22,50 лв	22,50 лв
Доставка и монтаж на съоръжения за котелна инсталация					
1	Направа и монтаж на водоразпределител Ø159, L=1450мм с 3 бр. щуцери, дренаж, гилзи за термометър и манометър	бр	1,00	215,50 лв	215,50 лв
2	Направа и монтаж на водосъбирател Ø159, L=1450мм с 3 бр. щуцери, дренаж, гилзи за термометър и манометър	бр	1,00	215,50 лв	215,50 лв

3	Д-ка и м-ж на трипътен смесителен вентил, 2" с елздвижка, 230V, време 120 сек.	бр	1,00	386,20 лв	386,20 лв
4	Д-ка и м-ж на кран сферичен 2"	бр	2,00	33,50 лв	67,00 лв
5	М-ж на помпа циркулационна, дебит 6,0 м3/час, напор 40 кРа, 230V, DN32, резба - демонтирана помпа	бр	1,00	25,50 лв	25,50 лв
6	Д-ка и монтаж на помпа тръбна циркулационна дебит 3м3/час, напор 50 кРа, 230V, БГВ	бр	1,00	445,00 лв	445,00 лв
7	Доставка и м-ж вентил електромагнитен отсекател. Ду 32-1¼" за вода, НЗ	бр	1,00	76,00 лв	76,00 лв
8	Д-ка и монтаж топломер ултразвуков фланцов Ду40 за дебит 10м3/ч, комплект с датчици с 10,0м свързващ кабел, електронен блок,	бр	1,00	1 390,00 лв	1 390,00 лв
9	Д-ка и монтаж бойлер обемен водоводен с две серпентини 500л	бр	1,00	1 160,00 лв	1 160,00 лв
10	Д-ка и монтаж тръби стоманени черни Ø60x3 (2")	м	10,00	7,20 лв	72,00 лв
11	Д-вка и монтаж тръби стоманени черни Ø42,7x3 (1¼")	м	10,00	5,60 лв	56,00 лв
12	Д-ка и монтаж тръбна изолация минерална вата с дебелина 30мм и покритие от алуминиево фолио за тръба Ø42,4-1¼"	м	10,00	8,80 лв	88,00 лв
13	Д-ка и монтаж тръбна изолация минерална вата с дебелина 30мм и покритие от алуминиево фолио за тръба Ø60x3-2"	м	10,00	10,20 лв	102,00 лв
14	Д-вка и монтаж автоматичен обезвъздушител с клапа ½"	бр	4,00	11,20 лв	44,80 лв
15	Проверка за якост и плътност /подаващ колектор-котел-връщащ колектор	бр	1,00	19,20 лв	19,20 лв
Отоплителна инсталация					
Демонтажни дейности					
1	Демонтаж на отоплителни тела от оребрени гладки тръби	бр	20,00	8,10 лв	162,00 лв
Доставка и монтаж на съоръжения и материали за отоплителна инсталация					
1	Д-ка, окомплектовка (стойки, тапа и ръчен обезвъздушител) и монтаж радиатор стоманен двупанелен с двойно оребряване H500, L1400, Q1896W	бр	20,00	81,50 лв	1 630,00 лв
2	Д-ж , промиване и м-ж на тръбна лира в баня	бр	1,00	6,60 лв	6,60 лв
3	Д-ка и монтаж вентил радиаторен ½" с термостатична глава (прав)	бр	20,00	31,20 лв	624,00 лв
4	Д-ка и монтаж секретен радиаторен вентил ½" (прав)	бр	20,00	9,20 лв	184,00 лв
5	М-ж на демонтирани радиатори в гаражи	бр	8,00	15,60 лв	124,80 лв
6	Д-ка и м-ж на тръба многослойна PEX AL 18x2	м	30,00	3,60 лв	108,00 лв
7	Д-ка и м-ж на права връзка PEX AL 18x2/1/2" - външна резба	бр	16,00	4,90 лв	78,40 лв
8	Д-ка и м-ж на права връзка PEX AL 18x2/1/2" - вътрешна резба	бр	16,00	5,10 лв	81,60 лв
9	Направа на хидравлична студена проба	м	28,00	0,85 лв	23,80 лв
10	Направа на топла проба	бр	28,00	1,15 лв	32,20 лв
Част електрическа - автоматика за управление на котелна и вътрешна отоплителна инсталации					
1	Доставка и монтаж на табло по схема ТС1	бр.	1,00	980,16 лв	980,16 лв
2	Доставка и монтаж в табло на контролер за управление на котел и ВОИ	бр.	1,00	644,55 лв	644,55 лв
3	Доставка и монтаж на прилепяем термодатчик Pt1000	бр.	2,00	45,29 лв	90,58 лв
4	Доставка и монтаж на датчик за темпер. външен Pt1000	бр.	1,00	38,57 лв	38,57 лв
5	Доставка и монтаж на потопяем термодатчик Pt1000, 6x40мм	бр.	1,00	59,72 лв	59,72 лв
6	Доставка и монтаж на джоб L=100mm 1/2" резба	бр.	1,00	23,62 лв	23,62 лв

10	Доставка и монтаж на кабел СВБТ 3x1,5mm ² на кабелна скара	м	75,00	3,51 лв	263,25 лв
8	Доставка и монтаж на кабел LiYCY 2x0.75mm ² на скоби по стена	м	25,00	2,73 лв	68,25 лв
9	Доставка и монтаж на кабел LiYCY 2x0.75mm ² в гофрирана тръба на скоби по стена	м	5,00	2,91 лв	14,55 лв
10	Прозвъняване, маркиране и свързване на проводник до 2.5mm ² към съоръжение	бр.	75,00	1,24 лв	93,00 лв
11	Измерване на контур "фаза-нула"	бр.	1,00	7,92 лв	7,92 лв
12	Изпитване и измерване на захранващи кабели	бр.	3,00	23,76 лв	71,28 лв
13	Пусково-наладъчни дейности по системата за захранване и управление на ВОИ	бр.	1,00	277,50 лв	277,50 лв
ВСИЧКО ПО ЕСМ 4:					10 073,55 лв

Към строително монтажните работи за реализиране на енергоспестяващата мярка са включени съпътстващи дейности, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение - гарантиране на траен енергиен ефект и постигане на завършен вид.

5.1.5. Изграждане на соларна система за БГВ

а. Съществуващо положение

В момента вода за битови нужди в санитарните помещения се осигурява основно от два електрически бойлера 80л/50л, които не покриват нормативните изисквания за сградата.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Препоръчва се използване на слънчевата енергия за получаване на битова гореща вода с монтиране на селективни колектори върху покрива на сградата - четири броя плосък селективен слънчев колектор с Сбрuto=2,37 м2 с меден абсорбер, с което ще се получат икономии на енергия за БГВ от около 35%.

Табл. 25

ЕСМ 5 - Изграждане на соларна система за БГВ					
1	Д-ка и монтаж на плосък селективен слънчев колектор с Сбрuto=2,37 м2 с меден абсорбер	бр	4,00	890,00 лв	3 560,00 лв
2	Д-ка и монтаж на окомплектов. помпена група за соларна система с дебит 3,5 м3/час, 35 кРа	бр	1,00	650,00 лв	650,00 лв
3	Д-ка и монтаж на трипътен термостатичен смесителен вентил, 30-70 ⁰ С, 1", к-т с холендри	бр	1,00	890,00 лв	890,00 лв
4	Д-ка и монтаж на мембранен разширителен съд за соларни системи, 50 л., 3bar	бр	1,00	130,00 лв	130,00 лв
5	Д-ка и монтаж на възвратен клапан за топла и студена вода 1"	бр	2,00	25,00 лв	50,00 лв
6	Д-ка и монтаж на ръчна помпа за пълнене и повишаване налягането в системата	бр	1,00	420,00 лв	420,00 лв
7	Д-ка и монтаж на соларно управление, к-т с датчици и окабеляване	бр	1,00	330,00 лв	330,00 лв
8	Д-ка и монтаж на обезвъздушителен комплект, блокируем за колекторен кръг	бр	1,00	162,00 лв	162,00 лв
9	Д-ка и монтаж на прецизен обезвъздушител ¾"	бр	1,00	14,25 лв	14,25 лв
10	Д-ка и монтаж на базов к-т за монтаж в/у скатен покрив	бр	1,00	148,00 лв	148,00 лв
11	Д-ка и монтаж на продължение на базов к-т за свързване м/у колекторите	бр	3,00	114,50 лв	343,50 лв
12	Д-ка и зареждане на соларна течност, пропиленгликолова смес за - 30 ⁰ С	л	35,00	6,90 лв	241,50 лв
13	Д-ка и монтаж на тръба медна CuØ22x1	м	22,00	19,70 лв	433,40 лв

14	Д-ка и монтаж на микропореста изолация за Ø22, K-FLEX с дебелина 32 мм.	м	12,00	11,00 лв	132,00 лв
15	Хидравлична проба	м	22,00	0,61 лв	13,42 лв
16	Топла проба на соларна система	м	22,00	0,61 лв	13,42 лв
Част електрическа					
1	Монтаж на контролер за управление на соларна инсталация	бр.	1,00	12,54 лв	12,54 лв
2	Доставка и монтаж на кабел СВТ 3x1,5мм ² в панел канал	м	15,00	2,46 лв	36,90 лв
3	Доставка и монтаж на кабел LiYCY 2x0,75мм ² в панел канал	м	10,00	2,20 лв	22,00 лв
4	Доставка и монтаж на кабел LiYCY 2x0.75мм ² в метална гофрирана тръба с PVC изолация	м	15,00	2,94 лв	44,10 лв
6	Доставка и монтаж на панел канал 17x17мм	м	15,00	3,76 лв	56,40 лв
7	Доставка и монтаж на панел канал 10x11мм	м	10,00	3,74 лв	37,40 лв
8	Доставка и монтаж на метална гофрирана тръба Ø9 с PVC изолация	м	15,00	4,80 лв	72,00 лв
9	Прозвъняване, маркиране и свързване на проводник към съоръжение до 2.5мм ²	бр.	24,00	1,10 лв	26,40 лв
10	Измерване и изпитване на захранващи кабели	бр.	2,00	26,14 лв	52,28 лв
11	Пусково-наладъчни дейности по системата за захранване и управление на СИ	бр.	1,00	377,50 лв	377,50 лв
ВСИЧКО ПО ЕСМ 5:					8 269,01 лв

Към строително монтажните работи за реализиране на енергоспестяващата мярка са включени съпътстващи дейности, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение - гарантиране на траен енергиен ефект и постигане на завършен вид.

5.1.6. Повишаване ефективността на осветителната инсталация

а. Съществуващо положение

В следствие на дългогодишна експлоатация и липса на съществена поддръжка осветителната инсталация е в не добро техническо и експлоатационно състояние, осветителните тела са силно амортизирани, които в голямата си част и не осигуряват нормативно изискуемите нива на осветеност в помещенията.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Препоръчва се да бъде извършена цялостна подмяна на осветителната инсталация, поради силната амортизация на осветителните тела, които в голямата си част и не осигуряват нормативно изискуемите нива на осветеност в помещенията. При привеждане на осветителната инсталация към нормативните изисквания следва да бъде изградено такова в частта аварийно и евакуационно осветление. Мярката включва: подмяна на стари луминесцентни осветителни тела 3x40W и 2x40W с конвенционална пусково-регулираща апаратура съответно с LED осветителни тела 2x30W и 1x30W. Подмяна на фасадните прожектори ЖЛ 125W съответно с такива с LED прожектори 30W.

Табл. 26

ЕСМ 6 - Повишаване ефективността на осветителната инсталация					
Демонтажни дейности					
1	Демонтаж на ЛОТ 3x36W от таван h<3m	бр.	4,00	8,71 лв	34,84 лв
2	Демонтаж на ЛОТ 2x36W от таван h<3m	бр.	10,00	8,71 лв	87,10 лв
3	Демонтаж на осв.тяло с ЛНЖ от таван h<3m	бр.	12,00	10,89 лв	130,68 лв
4	Демонтаж на УОТ 1x125W от фасада на рогатака h<6m	бр.	2,00	32,67 лв	65,34 лв
Монтажни дейности осветление					
2	Преработка на ЛОТ 4x18W за монтаж на LED tube 1apms T8	бр.	4,00	19,42 лв	77,68 лв
4	Доставка и монтаж на LED tube 1apms T8, 9W, 4500K	бр.	16,00	12,91 лв	206,56 лв

1	Доставка и монтаж на LED 2x30W, за открит монтаж IP21	бр.	4,00	101,07 лв	404,28 лв
2	Доставка и монтаж на LED 1x30W, за открит монтаж IP21	бр.	16,00	69,00 лв	1 104,00 лв
4	Доставка и монтаж на осв.тяло-плафон с вградени сензор за движение и фотоеlement с LED 6,3W-400lm, E27, 2700K, за открит монтаж, IP54	бр.	6,00	32,70 лв	196,20 лв
5	Доставка и монтаж на УОТ на рогака LED 1x30W, за открит монтаж IP65	бр.	3,00	209,05 лв	627,15 лв
6	Доставка и монтаж на евакуационно осв.тяло LED EV2515/1.5h, ляво/дясно(надолу)	бр.	10,00	69,94 лв	699,40 лв
7	Доставка и монтаж на евакуационно осв.тяло LED EV2515/1.5h, EXIT	бр.	2,00	69,94 лв	139,88 лв
8	Доставка и монтаж на разклонителна кутия за открит монтаж в комплект с клеми	бр.	10,00	10,90 лв	109,00 лв
9	Доставка и монтаж на кабел СВТ 3x1.5mm ² в панел канал	м	100,00	1,85 лв	185,00 лв
10	Доставка и монтаж на панел канал 20x40mm, клас на горимост В(С1)	м	100,00	3,02 лв	302,00 лв
11	Прозвъняване, маркиране и свързване на проводник до 2.5mm ² към съоръжение	бр.	152,00	1,24 лв	188,48 лв
ВСИЧКО ПО ЕСМ 6:					4 557,59 лв

Общата стойност на преките и съпътстващи разходи за ЕСМ за сградата е изчислена в размер на **69 636.04 лв.** без ДДС.

5.2. ТЕХНИКО ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕРКИТЕ

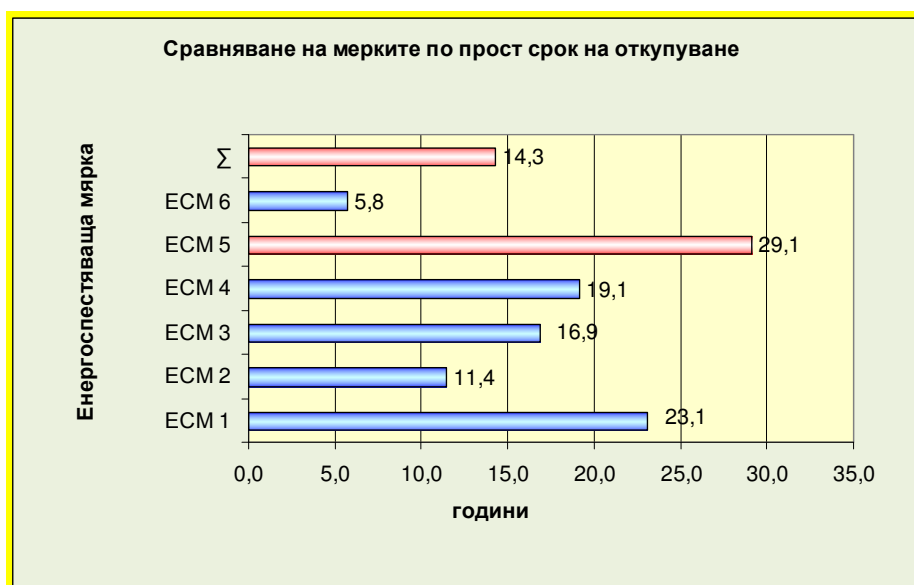
В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

Табл. 27

ЕСМ	Наименование на енергоспестяващата мярка	Съществувашо положение	След въвеждане на ЕСМ	Икономия		Инвестиции		Срок на откупване	
						Инвестиции	Печалба		
						лева	лева	години	Икономия CO ₂ тона
ЕСМ 1	Подмяна на гаражни врати. Ревизия съществуваща дограма.	106 953	101566	5 387	5,04	10 672,71	461,99	23,1	1,43
ЕСМ 2	Топлинно изолиране на външни стени	106 953	78907	28 046	26,22	24 063,56	2 107,03	11,4	6,01
ЕСМ 3	Топлинно изолиране на покриви	106 953	98153	8 800	8,23	11 999,62	709,78	16,9	2,12
ЕСМ 4	Повишаване ефективността на котелната и вътрешна отоплителни инсталации.	106 953	99697	7 256	6,78	10 073,55	526,79	19,1	1,47
ЕСМ 5	Изграждане на соларна система за БГВ	106 953	105532	1 421	1,33	8 269,01	284,20	29,1	1,16

ЕСМ 6	Повишаване ефективността на осветителната инсталация	106 953	102997	3 956	3,70	4 557,59	791,20	5,8	3,24
Общо				54865	51,30	69 636,04	4 880,99	14,3	15,43

Анализът е направен на база цена за 1kWh топлинна енергия от промишлен газъол - 0,061 лв без ДДС (0,073/kWh с ДДС) и ел. енергия 1kWh – 0,20 лв без ДДС (0,24лв/kWh с ДДС).



Фиг. 4

Технико – икономическата оценка на мерките се извършва с помощта на специализирания софтуерен продукт „Финансови изчисления“ на ENSI Норвегия при базова стойност на реалният лихвен процент и инфлация по следните показатели:

- Необходими инвестиции (I0) – лева;
- Нетни годишни икономии (B) – лева;
- Срок на откупуване (PB) – години;
- Срок на изплащане (PO) – години;
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) - % ;
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

Важно! Проекта е печеливш, ако $NPV > 0$ (инвестицията е рентабилна). NPVQ показва какъв приход ще генерира проекта за 1 лев инвестиция през своя икономичен живот. По-висок NPVQ показва по-рентабилен проект. NPVQ е подходящ за подреждане на мерките по приоритет.

Мерки

Проект: РСПБЗН Генерал Тошево

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция	
								1)	2)
Осветление	4.558	791	5,8	6,6	12%	1.991	0,44	6.548	10,0
ТИ стени	24.064	2.107	11,4	15,0	0%	-6.619	-0,28	17.442	10,0
ТИ покрив	12.000	710	16,9	26,5	0%	-6.122	-0,51	5.878	10,0
Котелно и ВОИ	10.073	527	19,1	32,9	0%	-5.710	-0,57	4.363	10,0
Дограма	10.673	462	23,1	50,1	0%	-6.848	-0,64	3.825	10,0
БГВ	8.269	284	29,1	99,0	0%	-5.918	-0,72	2.351	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 69.637 лв.
Икономии: 4.881 лв.
Срок на откупуване: 14,3 години
Срок на изплащане: 20,4 години

Мерки:

Реален лихвен %: 3,6 %

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

Срокът за откупуване на пакета от ЕСМ (включващ преките СМР) е 14.3 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,6% (номинален лихвен процент 6,8% и инфлация 3,1%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 20.4 години.

5.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO₂.

Табл. 28

Енергоспестяваща мярка		Спестена електро енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ / kWh	t
ЕСМ 1	Мерки по дограма	557	819	0.46
ЕСМ 2	Мерки по стени	557	819	0.46
ЕСМ 3	Мерки по покрив	557	819	0.46
ЕСМ 5	Соларна система за БГВ	1421	819	1.16
ЕСМ 6	Мерки по осветление	3956	819	3.24
Общо спестена енергия:		7074		
Общо спестени емисии от ел. енергия CO₂:				5.77

Табл. 29

Енергоспестяваща мярка		Спестена енергия от газ	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ / kWh	t
ЕСМ 1	Мерки по дограма	4830	202	0.96
ЕСМ 2	Мерки по стени	27489	202	5.55
ЕСМ 3	Мерки по покрив	8243	202	1.67
ЕСМ 4	Мерки в котелно и ВОИ	7256	202	1.47
Общо спестена енергия:		47818		
Общо спестени емисии от ел. енергия CO₂:				9.66

Общите спестени емисии CO₂ след изпълнение на пакета от мерки са **14.5 t**.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **54865 kWh** на година потребена енергия с екологичен еквивалент **15.43** тона спестени емисии CO₂.

След въвеждане на ECM разхода на енергия ще бъде:

Табл. 30

Разход на енергия на сградата след въвеждане на ECM – E_{ресм}

Параметър	След въвеждане на ECM		Първична енергия след ECM	
	kWh/m ²	kWh/y	kWh/m ²	kWh/y
1.Отопление	109	39681	119,9	43649
2. Вентилация	0,0	0	0	0
3. БГВ	7,8	2842	23,4	8526
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0	0
5. Осветление	5,0	1822	15	5466
6. Разни	21,3	7744	63,9	23232
ОБЩО:	143,1	52089	222,2	80873

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика:

- първична енергия след въвеждане на ECM

$$E_{\text{есм}} = 222.2 \text{ kWh/m}^2;$$

Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

1. "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

2. "С" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително;

$$E_{\text{max,r}} < E_{\text{ресм}} \leq 0.5 * (E_{\text{max,r}} + E_{\text{max,s}}) \leftrightarrow 182.2 < 222.2 \leq 275.2 - \text{клас С}$$

След изпълнение на пакета от енергоспестяващите мерки сградата попада в клас С от скалата на енергопотреблението, съгласно чл. 6, ал. 1 от Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (загл. изм. - ДВ, бр. 85 ОТ 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г.).

СЕРТИФИКАТ

за енергийните характеристики
на сграда в експлоатация

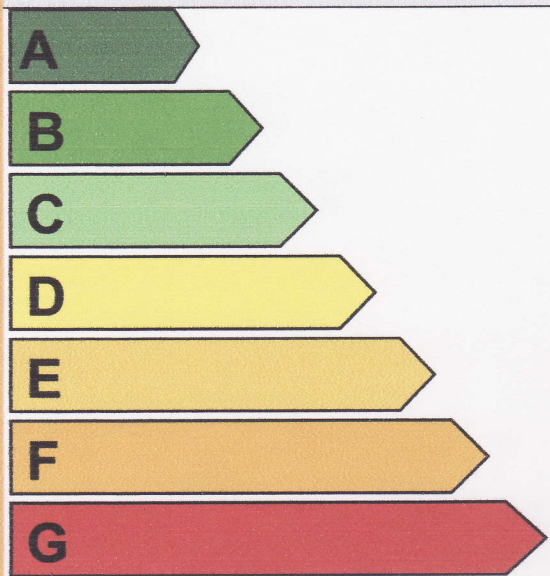
Номер 187МБР033

Валиден до: 04.02.2019г.

СГРАДА С БЛИЗКО ДО НУЛАТА
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ДА	☐
НЕ	☒

Сграда/Адрес	РСПБЗН-гр. Ген. Тошево, Административно битова сграда с гараж, гр. Генерал Тошево пк 9500, обл. Добрич, ул. Димитър Благоев №6	
Код по кадастър	УПИ парцел VI-569 от кв. 6 по плана на гр. Генерал Тошево	
Введена в експлоатация	1971г.	
Разгъната застроена площ	364 m ²	
Отопляема площ	364 m ²	
Площ на охлаждания обем	- m ²	

Скала на енергопотреблението по първична енергия	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуални енергийни характеристики по потребна енергия	
			Разход на енергия за отопление, вентилация и БГВ	252.1 kWh/m ²
			Разход на енергия за охлаждане	- kWh/m ²
			Общ годишен разход на енергия	106.953 MWh
			Емисии CO ₂	33.6 t/год

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ						Дял на ВЕИ
Отопление	Вентилация	Охлаждане	Гореща вода	Осветление	Други	
81.8 %	0.0 %	0.0 %	4.0 %	4.7 %	9.5 %	- %

Издаден на 04.02.2016г.

Срок на освобождаване от данък сгради

от: дд/мм/гг до: дд/мм/гг

Издаден от

„МЕГАБИЛД“ ЕООД

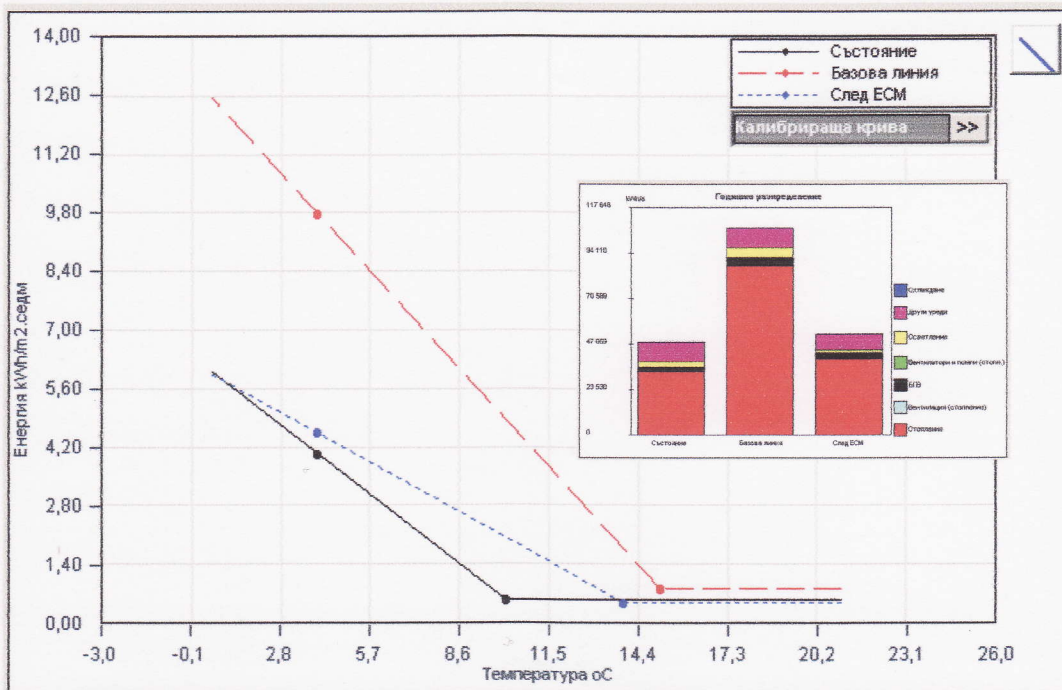
Рег.номер

187/16.12.2014

Подпис, печат



БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО



ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Потребна енергия				Първична енергия	
	По норми при влизане в експлоатация	По действащите към момента норми	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуално състояние	След ЕСМ
Специфичен разход на енергия	253.2 kWh/m ²	106.7 kWh/m ²	293.8 kWh/m ²	143.1 kWh/m ²	424.9 kWh/m ²	222.2 kWh/m ²
Нетна енергия	211.5 kWh/m ²	92.0 kWh/m ²	227.9 kWh/m ²	121.0 kWh/m ²		
Годишен разход на енергия	92.169 MWh	38.834 MWh	106.953 MWh	52.089 MWh	154.613 MWh	80.873 MWh
Енергия от възобновяеми енергийни източници			- MWh	- MWh		
Емисии CO ₂			33.6 t/год.	18.2 t/год.		

Съставен на 04.02.2016г.

Съставен от „МЕГАБИЛД“ ЕООД



Ограждащи конструкции и елементи

Наименование	Площ, m^2	Коефициент на топлопреминаване	
		Действителен, W/m^2K	Референтен W/m^2K
Стени	291	1.61	0.28
Прозорци на фасадите	77	2.86	1.62
Прозорци на покрива	-		
Покрив	182	0.79	0.25
Под	182	0.69	0.28

Оценка на състоянието:

Сградата на РСПБЗН-Генерал Тошево е Административно битовата с гаражна клетка за пожарни коли. Представлява масивна двуетажна постройка от 1971г. и от тогава се ползва за нуждите на противопожарна служба.

Във функционално отношение представлява сграда със смесено предназначение за административно-битови нужди и гараж за противопожарна техника. На първия етаж се помещават преддверие, дежурна стая, битово помещение и гаражна клетка за две пожарни коли. На втория етаж са два кабинета, кухня, трапезария, wc и баня, учебна и тренировъчна зала, съблекалня и спално помещение, склад. В сградата има частичен неотопляем сутерен, в който се помещава котел на газ в обособено котелно помещение.

Преобладаващите фасадните стени са тухлен зид 25 см от плътни тухли, двустранно измазани. В зоната на гаража е тухлен зид 38см. Фасадната дограма е PVC с двоен стъклопакет, подменена през 2007г., Al. входна врата, остъклена със стъклопакет, дървени плътни гаражни врати.

Покривът на сградата е скатен с керемиди тип „Мизия“, от дървена покривна конструкция, с неизползваем каратаван, частично ремонтиран през 2010г. – дървена конструкция, подменени обшивки и керемиди. По-голямата част от подовата конструкция е в директен контакт с земя, с изключение на около 40м² неотопляем сутерен.

Съставен на 04.02.2016г.

Съставен от
„МЕГАБИЛД“ ЕООД



Системи за отопление, вентилация, охлаждане и гореща вода

Система	Енергиен ресурс/ вид на генератора	Годишен разход на потребна енергия	
		Специфичен, kWh/m ²	Общ, kWh
Отопление	Природен газ	240.4	87498
Вентилация		-	-
Охлаждане		-	-
Гореща вода	Ел. енергия	11.7	4263
Отоплителни денградуци		2437	
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация		0,099 kWh/m ² DD	

Оценка на състоянието:

В сградата на РСПБЗН-Ген. Тошево има изградена и работеща локална отоплителна инсталация, захранвана с топлоносител от водогреев чугунен секционен котел изгарящ газово гориво (метан от градската преносна мрежа, обслужвана от „ЧТК“ АД). Монтиран е котел тип TAURIA 71 с термична мощност от 69 – 82 kW. Котелното помещение е изпълнено за изгаряне на газово гориво и отговаря на нормативните изисквания. В момента на обследването експлоатацията на котела е преустановена, поради теч от една секция и заявен основен ремонт. В сградата няма изградена централна инсталация за БГВ. В момента вода за битови нужди в санитарните помещения се осигурява основно от два обемни електрически бойлера.

Съставен на 04.02.2016г.

Съставен от
„МЕГАБИЛД“ ЕООД



ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Енергоспестяващи мерки	Инвестиции, лева	Спестена потребна енергия, kWh/год.	Спестени емисии CO ₂ , t/год.	Срок на откупване, год.
<u>Мерки по огр.елементи</u>				
B1 Подмяна на гар.врати	10673	5387	1.43	23.1
B2 Топлинно изолиране на външни стени	24064	28046	6.0	11.4
B3 Топлинно изолиране на покрив	12000	8800	2.12	16.9
<u>Мерки по системите</u>				
B4 Котелно и ВОИ	10074	7256	1.47	19.1
B5 БГВ	8269	1421	1.16	29.1
B6 Осветление	4558	3956	3.24	5.8
<u>Пакети от мерки</u>				
П1 = B1+B2+B3+B4+B5+B6	69636	54864	15.4	14.3

ПРЕПОРЪКИ:

Препоръчаните енергоспестяващи мерки /ЕСМ/ е задължително да бъдат изпълнени в тригодишен период от датата на приемане на резултатите от обследването за енергийна ефективност на основание чл.19 ал.3 от ЗЕЕ. Срока на настоящия сертификат кореспондира със срока за изпълнението на ЕСМ т.е. три години.

Съставен на 04.02.2016г.

Съставен от
„МЕГАБИЛД“ ЕООД

Подпис, печат