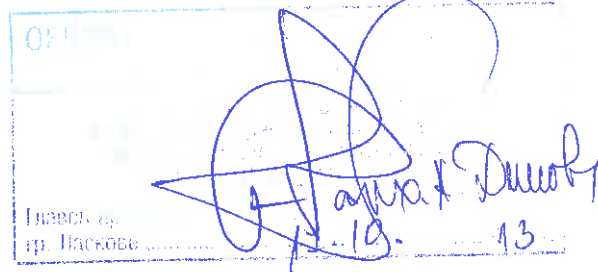


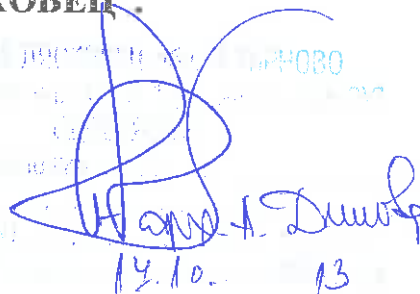
# ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ



ОБЕКТ: „ЕНЕРГИЙНА РЕКОНСТРУКЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НА  
ЧИТАЛИЩЕ „НАПРЕДЪК 1870” - ГР. ЛЯСКОВЕЦ”.  
УПИЧ КВ.80, ГР. ЛЯСКОВЕЦ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА ЛЯСКОВЕЦ

г-р Ивемна Георгиева-Кунт



ЧАСТ: ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ, ТОПЛОСЪХРАНЕНИЕ И  
ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ В СГРАДИ СЪГЛАСНО  
НАРЕДБА №7 ОТ 15.12.2004 год./изм.21.10.2009год./

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ПРОЕКТАНТ: инж. Велizar Александров

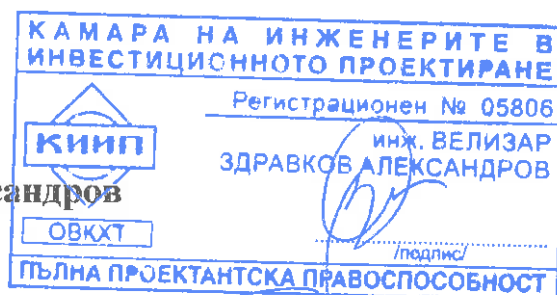
ПЕЧАТ НА КИП:  
СЪГЛАСУВАЛИ:

Проектант по част архитектурна – арх. Карастоянов

Проектант по част Електро – инж. Даракчиев

Проектант по част К-ции, ПБ и ПБЗ – инж- Панайотова

Проектант по част ЕЕ – инж. Александров





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

## ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 05806

Важи за 2013 година

**ИНЖ. ВЕЛИЗАР ЗДРАВКОВ АЛЕКСАНДРОВ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН  
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

МАШИНЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 11/03.12.2004 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И  
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Председател на РК

инж. Б. Белчев



Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев



Защитно-наблюдательная служба охраны объектов "Армения"  
1000 Софий. ул. Свободы Карагяна №2  
ЕВМ № 6УАСТА: 121076907  
Разрешение №7 / 15.06.1998 г. на НСЗ

## Застраховка ПРОФЕСИОНАЛНА ОТГОВОРНОСТ НА УЧАСТНИЦИТЕ В ПРОЕКТИРАНЕТО И СТРОИТЕЛСТВОТО

На основание Водещия предложение и съгласно Общите условия на застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" при платена застрахователна премия ЗАД "Арменг" приема за застраховка професионалната отговорност на:

ЗАСТРАХОВАН: \_\_\_\_\_

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

**ОБЕКТ: „ЕНЕРГИЙНА РЕКОНСТРУКЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НА ЧИТАЛИЩЕ „НАПРЕДЪК 1870” - ГР. ЛЯСКОВЕЦ”.  
УПИИ, КВ.80, ГР. ЛЯСКОВЕЦ**

**ЧАСТ: Енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия  
наредба №7 ОТ 15.12.,2004 год. /изм. 21,10,2009г./**

### СГРАДА

#### ОПИСАНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОТО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА СГРАДАТА

Сградата е публична общинска собственост. Читалище „Напредък” – гр. Лясковец е въведена в експлоатация през 1960 г. Тя е масивна двуетажна постройка. Конструкцията е стоманобетонова с носещи тухлени зидове, стоманобетонови греди, колони и плочи. Сградата е в добро състояние. Състои се от:

- Сутерен на две нива под сценичния блок в югозападната част на сградата с котелно помещение, склад за въглища и инсталационни коридори на второ ниво, а на първо ниво с репетиционна зала, съблекални, рекреация, оркестрина, санитарни, обслужващи и избени помещения;
- Сутерен под зрителната зала и под фойето на главния вход с камера за обработен въздух, репетиционни зали, съблекални, функционална връзка със сценичния блок, кафене, складови и обслужващи помещения;
- Първи етаж с фойета, гардероб, зрителна зала, кулоари, сценичен блок с гримборни, рекреация, сцена и санитарни помещения;
- Втори етаж с вестибюл, камерна зала, библиотека с читални и каталожна, балкон, командни кабинни, репетиционна зала, гримборни, канцеларии, санитарни и обслужващи помещения;
- Трети етаж с книгохранилище, детска музикална школа, детска балетна школа, школа за чужди езици, санитарни и обслужващи помещения.

Ограждащите стени са изградени в сутерена от бетон 0,60 m към земя под нивото на терена и тухлен зид 0,60 m към въздух с каменна облицовка над нивото на терена, от стоманобетон 0,40 m по конструктивни елементи колони, греди, пояси, корнизни и от тухлен зид 0,40m на първия, втория, третия етажи и по надзидовете на скатния студен покрив, а на надстройките върху кулоарите -- от тухлен зид -0,25m и стоманобетон 0,25m по конструктивни елементи, колони, греди и пояси. От външна страна е изпълнена външна пръскана (теранона) мазилка, а от вътре -- вътрешна мазилка. По надзидовете на скатния

студен покрив само от външната страна е изпълнена пръскана (теранова) мазилка.

Покривът на сградата е скатен студен с гладка поцинкована ламарина върху дъсчена обшивка над стоманобетонна таванска плоча с обратни стоманобетонни греди на зрителната зала и на сцената, скатен топъл с гладка поцинкована ламарина върху дъсчена обшивка над стоманобетонна плоча на надстройките с книгохранилището, библиотеката и камерната зала, скатен топъл с гладка поцинкована ламарина върху дъсчена обшивка и рогозка с вътрешна мазилка на чоп над детската музикална, балетна и езикова школи на третия етаж в сценичния блок.

Дограмата по ограждащите елементи на сградата - врати, прозорци и витрини е предимно дървена двукатна.

Подовата конструкция в сутерена на сградата е армирана бетонова настилка с подови покрития от циментова замазка, обикновена мозайка, теракот и дюшеме в зависимост от функционалното предназначение на помещенията.

Сградата се обитава 8 часа на ден 5 дни седмично. ЗП – 1292 кв.м.

## **ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪНШНИЯ ВЪЗДУХ И ПРОЕКТНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪТРЕШНИЯ МИКРОКЛИМАТ**

Сградата се намира в 4 климатична зона - гр. Лясковец и изчислителните параметри на външния въздух са съгласно спецификацията на зоната.

Среднообемната вътрешна температура на сградата е определена на 19 °C съгласно БДС CR 1752

## **ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ И НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДА**

### **1. Основни положения**

**1.1.** Методиката е разработена въз основа на БДС EN ISO 13790 и на добрите европейски практики в областта на определяне на годишен разход на енергия за отопляване, вентилация, охлаждане и гореща вода.

**1.2.** Методиката дава количествена оценка за влиянието на :

1.2.1. топлинните загуби и топлинните притоци от топлопреминаване през ограждащите елементи;

1.2.2. топлинните загуби и топлинните притоци от вентилация вследствие смяната на въздуха в помещенията с външен въздух;

- 1.2.3. топлинните печалби от слънчевото греење, получени в резултат както на директното слънцегреење през прозрачни елементи, така и на поглъщането на лъчения от непрозрачни елементи;
- 1.2.4. топлинните загуби от излъчване към небосвода;
- 1.2.5. топлинните печалби от вътрешни източници, от работата на електрически уреди, изкуствено осветление, от топлопредаването на хората;
- 1.2.6. ефективността на техническите системи, осигуряващи параметрите на микроклимата.

## **2. Външни климатични условия**

**2.1.** Показателите за разход на енергия се определят при базови стойности на следните климатични фактори:

- 2.1.1. средномесечна температура на външния въздух;
  - 2.1.2. средни часови температури на външния въздух за периода на охлаждане;
  - 2.1.3. средночасов интензитет на пълното слънчево греење, определен на база 24 часа;
  - 2.2.4. средномесечна относителна влажност на външния въздух ( за периода на охлаждане);
  - 2.1.5. средночасова относителна влажност на външния въздух ( за периода на охлаждане);
- 2.2** Базовите стойности на климатичните фактори са определени за девет климатични зони на страната съгласно картата.

## **3. Потребна и първична енергия**

### **3.1. Общи положения**

Изчисляването на разхода на енергия се основава на енергиен баланс на сградата като интегрирана система за периода от време един месец. Такъв подход налага съвместяване на нестационарни и стационарни компоненти на енергийните потоци по целия тракт – от енергообмена в отопляването и / или охлажданото пространство през системата за пренос и разпределение до генератора/ преобразувателя на енергия. Това налага въвеждане на някои специфични определения, с които да се дефинират междинни граници на енергийния баланс. При отсъствие на вътрешни източници / консуматори на топлина необходимата в границите на отопляването или охлажданото пространство енергия за подържане на параметрите на микроклимата се нарича „ нетна енергия”. В действителност при реална експлоатация на сградата съществуват източници / консуматори на топлина, които намаляват или увеличават количеството нетна енергия. Количеството енергия, което трябва да се внесе или отведе от отопляването или охлажданото пространство за подържане на параметрите на микроклимата, представлява действително потребната енергия. Когато към тази енергия се

добавят загубите за преобразуване, пренос и разпределение, които се реализират в техническите системи на сградата, както и енергията за транспортиране на топлоносителите / студоносителите в тези системи (енергията за помпи и вентилатори), се получава енергията, която трябва да се достави до границите на сградата. Това е брутната потребна енергия за сградата.

Брутната потребна енергия за сградата има еквивалентна стойност на т. нар. „първична енергия”. Това е количеството енергия, получено като сума от доставената енергия и загубите от производството, преноса и разпределението до сградата, т.е. еквивалентното количество енергия, която не е била обект на процес на превръщане и / или преобразуване.

3.1.1. Изчислителният метод за определяне на брутната потребна енергия в сгради се основава на квазистационарен топлинен баланс на сградата, в който динамиката на топлообменните процеси се отчита с коефициенти на оползотворяване на топлинните печалби и топлинните загуби.

3.1.2. При разлика между вътрешните температури в различните отопляеми пространства или различните охлаждаеми пространства на сградата по-малко от 4 K, сградата се разглежда като една топлинна зона със средна обемна вътрешна температура.

## СГРАДАТА НА ЧИТАЛИЩЕ „НАПРЕДЪК” СЕ НАМИРА В ГР. ЛЕСКОВЕЦ -4 КЛИМАТИЧНА ЗОНА

### ПРИЛОЖЕНИЕ-КЛИМАТИЧНИТЕ УСЛОВИЯ НА ЗОНАТА

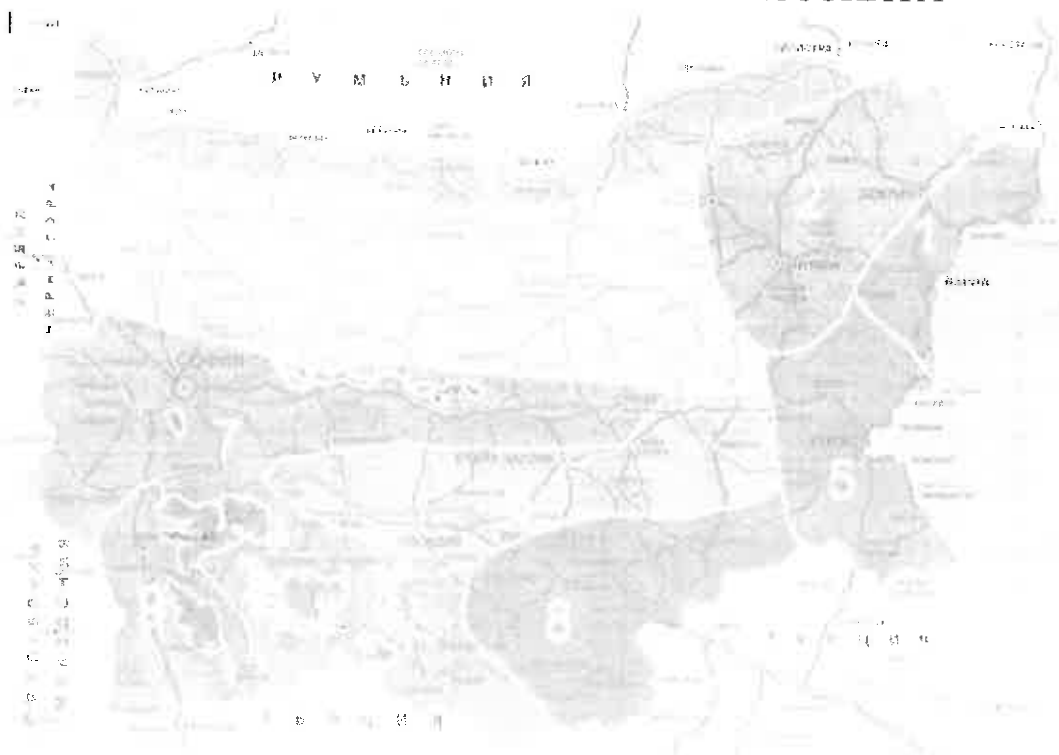


Таблица 1 - от приложение 2

№	Населено място	Брой отоплителни дни $t_H$	Денградуси DD при:	Брой отоплителни дни $t_H$	Денградуси DD при:
		$\theta_e \leq 12 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\theta_{i,H} = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\theta_e \leq 12 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\theta_{i,H} = 17 \text{ } ^\circ\text{C}$	
1	2	3	4	5	6
2	гр. Лясковец	190	2800	190	2420

Таблица 2 - от приложение 2

Климатична зона 4		Северна България - централна част										
Отоплителен сезон:					Изчислителна външна температура: $-17,0 \text{ } ^\circ\text{C}$							
Начало		16 X			Денградуси при средна температура на сградата $19^\circ\text{C}$ : 2700							
Край		23 IV										
Месец:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
брой дни	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
средна $T^\circ\text{C}$	0,2	1,3	5,7	13,7	17,4	21,1	23,6	23,0	19,1	12,8	6,2	0,4
Среден интензитет на пълното слънчево греење по вертикални повърхности, $\text{W/m}^2$												
Север	23,0	33,7	49,0	59,8	75,4	80,9	80,4	74,2	58,0	39,0	24,7	19,7
Изток	40,6	54,9	73,7	76,5	102	112	114,3	118	93,9	63,6	41,5	34,9
Запад	40,6	54,9	73,7	76,5	102	112	114,3	118	93,9	63,6	41,5	34,9
Юг	73	87,2	96,1	72,4	83,9	87,9	92,6	115,2	116,2	96,4	71,8	64
хоризонтално	50,6	76,5	117	135	182,9	199	204,7	206,8	152	91,7	53,7	42,3

#### 4. Определяне на коефициента на топлопреминаване $U$ , [ $\text{W/m}^2 \text{ OK}$ ] - за различни видове външни стени, подове и покривни конструкции

##### 4.1. Геометрични характеристики на сградата.

Табл.2

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто, $V_s$	Отопляем обем нето $= 0,8 \cdot V_s$
$\text{m}^2$	$\text{m}^2$	$\text{m}^2$	$\text{m}^3$	$\text{m}^3$
1292	3867	3333,4	18908	13235



#### 4.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади.

Табл. 3

Тип	фасади			
	СЗ	СИ	ЮЗ	ЮИ
стена 60 см	173,45	170,75		162,77
	1	1		1
стена 40 см	176,98			114,06
	1,32			1,32
стена 25 см	33,4	15,4	237,6	90,528
	1,37	1,37	1,37	1,37
бетон 60 см	79,68	38,32	24,46	86,73
	1,68	1,68	1,68	1,68

#### 4.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове.

Табл. 4

Под				
Тип	Под над неотопл. етаж	Под над неотопл. етаж	Под върху земя	Под върху земя
A [m2]	379,4	132	346,6	482
U [W/m2 K]	0,995	0,95	0,4	0,3
U [W/m2 K]; 1964	1,04	0,81	0,40	0,31
U [W/m2 K]; 2009	0,396	0,44	0,4	0,21

#### 4.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове.

Табл. 5

Покрив			
Тип	Скатен студен покрив	Скатен топъл покрив - бетонна плоча	Скатен топъл покрив - цигли
A [m2]	322	1282,92	234,64
U [W/m2 K]	0,79	2,18	1,8
U [W/m2 K]; 1964	0,69	1,05	1,05
U [W/m2 K]; 2009	0,24	0,28	0,28

#### 4.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати по фасади.

Табл. 6

ТИП №	ТИП - Характеристики					ПО ФАСАДИ								Обща площ по типове  m2
						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		
	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	N	A	
	m	m	m <sup>2</sup>	W/m2K	-	бр.	m2	бр.	m2	бр.	m2	бр.	m2	
1	1,45	2,25	3,263	2,34	0,59	6	19,58	6	19,58		0,00	6	19,58	58,73
2	0,44	0,96	0,422	2,34	0,59	3	1,27		0,00		0,00		0,00	1,27
3	1,5	3	4,5	5,1	0,4	6	27,00		0,00		0,00		0,00	27,00
4	1,26	1,36	1,714	2,34	0,59		0,00	6	10,28	7	12,00	5	8,57	30,84
5	1,45	1,68	2,436	2,34	0,59		0,00	2	4,87	13	31,67		0,00	36,54
6	2,12	1,5	3,18	2,34	0,59		0,00	6	19,08		0,00	6	19,08	38,16
7	2,12	3,4	7,208	2,34	0,41		0,00	5	36,04		0,00	5	36,04	72,08
8	2,05	4,05	8,303	5,1	0,35		0,00	1	8,30		0,00	1	8,30	16,61
9	1,45	0,6	0,87	2,34	0,59		0,00	10	8,70		0,00	5	4,35	13,05
10	1,45	0,4	0,58	2,34	0,59		0,00			2	1,16		0,00	1,16
11	1,5	3	4,5	5,1	0,44		0,00			1	4,50		0,00	4,50
12	1,6	2,1	3,36	2,63	0,01		0,00				0,00	1	3,36	3,36
13	1,25	1,9	2,375	2,34	0,59		0,00				0,00	2	4,75	4,75
14	1,4	4,1	5,74	2,63	0,01		0,00				0,00	1	5,74	5,74
15	1,5	0,78	1,17	2,34	0,59		0,00			1	1,17			
	Общо за сградата					15	47,84	36	106,85	24	50,49	32	109,77	313,78

## 5. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РЕФЕРЕНТНИТЕ СТОЙНОСТИ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ОГРАДНИ ЕЛЕМЕНТИ И ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА

Определянето на референтната стойност на коефициента на топлопреминаване през ограждащите елементи е съгласно чл. 6 и чл. 12 от Наредба 7

### 5.1. За плоски стени

$$U_{\text{ref}2009\text{r}} = 0,35 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_{\text{ref}1964\text{r}} = 1,54 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

### 5.2. За покриви

Табл. 7

Референтен обобщен коефициент на топлопреминаване – 2009г	Ur	0,29 W/m <sup>2</sup> .K
Референтен обобщен коефициент на топлопреминаване – 1964г	Ur	0,99 W/m <sup>2</sup> .K

### 5.3. За подове

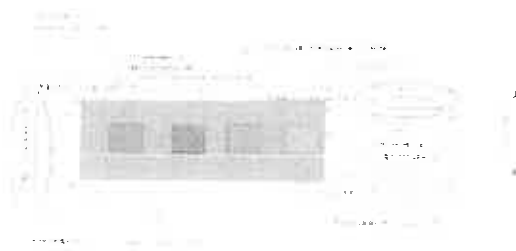
$$U_{\text{ref}2009\text{r}} = 0,21 \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Изчисляване на референтната стойност на коефициента на топлопреминаване през под по норми към 1964 г. (при -17,0 ° C)

Подова плоча над земя-  $U_{ref/1964} = 0,57 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ ,

#### 6. Създаване модел на сградата

Моделното изследване на сградата се извършва в съответствие с БДС EN ISO 13790, чрез софтуерен продукт EAB Software v. HC 1.0.



Фиг. 1

Име на проекта	Chitalishte Napredyk Laskovac
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново ▾ ...
Тип сграда	...
Референтни стойности	
Презимици	Солнс ▾ ...
OK	

Фиг.2: Първоначални данни

Настройки - климатични данни: Настройки - енергийни данни: Настройки - празници:

Описание на оградата			Отопление			ВЛВ		
Страна	Външна	U - стени	U - прозори	U - под	Коеф. на енергостран.	БГВ - конструкция	Темп. разлика	Ефект. разпределение
Тип сграда	Потребителски/Производител	1.000	1.70	0.01	0.01	1.00	10.0	10.0
Состояние	1.000	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
столт. индекс през раб. дни	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
столт. индекс през съботите	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
столт. индекс през неделята	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
кора индекс през раб. дни	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
кора индекс през съботите	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
кора индекс през неделята	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Външни стени	1.404	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Стени север	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Стени изток	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Стени юг	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Стени запад	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Прозорци	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Площ прозори север	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Площ прозори изток	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Площ прозори юг	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Площ прозори запад	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Покрив	1.040	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Под	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Отопляема площ	2.000.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Отопляем обем	12.000.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Експлоатационен индекс	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Фактор на формата	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Редакция

28

Фиг. 3 Входни данни за сградата

Общата площ на ограждащите елементи е представена по съответни фасади с програмнен продукт ЕАВ в табличен вид

Север Северозапад Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под

Външни стени	Прозорци
U (W/m²K)	U (W/m²K)
0.00	0.00

Външни стени	Прозорци
U (W/m²K)	U (W/m²K)
0.00	0.00

Външни стени	Прозорци
U (W/m²K)	U (W/m²K)
0.00	0.00

Външни стени	Прозорци
U (W/m²K)	U (W/m²K)
0.00	0.00

Фиг.4: Външни огр. елементи – СИ Фиг.5: Външни огр. елементи –ЮИ



Отопляема площ	m <sup>2</sup>	1 332	Външни стени	m <sup>2</sup>	1 404
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	13 771	Прозорци	m <sup>2</sup>	316
Ефективен топлинен изолационен слой	cm/m <sup>2</sup>	49	Покрив	m <sup>2</sup>	1 340
			Под	m <sup>2</sup>	1 340

Топлина от обитатели      kwh/m<sup>2</sup>      1.3

Грещки обитатели /ден		Грещки отопление /ден	
Работни дни /ден	6	Работни дни /ден	6
Събота /ден	6	Събота /ден	6
Неделя /ден	6	Неделя /ден	6

Да

Фиг.10: Общи характеристики на сградата.

## ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТНИТЕ РЕШЕНИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Отоплението на сградата ще се осъществява с отоплителен котел с гориво природен газ.

## ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ГОДИШНАТА ПОТРЕБНА ТОПЛИНА ЗА ОТОПЛЕНИЕ И МАКСИМАЛНАТА НОРМАТИВНА СТОИНОСТ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА 1m<sup>2</sup> ПОЛЕЗНА ЖИЛИЩНА ПЛОЩ

Изчислението на тези параметри се извършва със софтуерен продукт ЕАВ и е представено в табличен вид:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	2020 mPa	ЕС мерки	Следствие
1. Отопление		59.9 kWh/m²					
U-стена	0.15 kWh/m²	0.22	0.22	+0.1 kWh/m² = 1.52	0.27	1.52	1.52
U-прозори	0.71 kWh/m²	0.77	0.77	+0.1 kWh/m² = 0.80	0.78	0.80	0.80
U-под	0.25 kWh/m²	0.33	0.33	+0.1 kWh/m² = 0.83	0.33	0.83	0.83
U-под	0.21 kWh/m²	0.41	0.41	+0.1 kWh/m² = 0.51	0.41	0.51	0.51
Фактор на сградата	0.33	0.33	0.33		0.33		
Относ. площ прозори	1.5 %	0.9	0.9		0.9		
Коеф. на енергоспест.	0.88	0.93	0.93		0.93		
Инсултация	0.60 kWh	0.70	0.70	+0.1 kWh = 12.02	0.60		17.02
Проектна темп.	16.0 °C	16.0	16.0	+1 °C = 4.63	16.0		
Темп. спестяване	14.0 °C	10.0	14.0	+1 °C = 20.84	14.0		
Приноси от							
Вентилация отопл.	0.00 kWh/m²	0.00	0.00		0.00		
Светление	0.00 kWh/m²	0.33	0.33		0.33		
Други	0.00 kWh/m²	0.27	0.44		0.41		
Сума 1	kWh/m²	69.9	124.5		48.5		
Ефективност на сградата	100.0 %	99.0	99.0		100.0		99.07
Ефект. разпред. факт.	99.0 %	99.0	99.0		99.0		99.07
Автом. управление	97.0 %	99.0	99.0		97.0		97.02
Е.П./ЕМ	99.0 %	99.0	99.0		99.0		
Сума 2	kWh/m²	100.8	182.3		54.9		
КПД на теплоснабд.	99.0 %	77.0	77.0		99.0		26.70
Сума 3	kWh/m²	130.8	236.7		59.0		

Фиг.11: Модел на системата за отопление на сградата след въвеждане на енергоспестяващите мерки /ЕСМ/

Знакът "+" означава енергия, ЕС мерки, "К" означава бюджет, "Е" означава Годишно разпределение, "Т" означава Топлинна изолация

Тип сграда: Потребителски-Потребителски-П: Клим. зона: Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново

Ресурсентни стойности: 2020г

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
1. Отопление	59.9	130.8	441.319	236.7	789.907	59.0	136.629
2. Вентилация отопл.	2.1	0.0	0	3.8	19.912	1.5	4.443
3. ЕПД	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
4. Изолация на сградата	1.5	0.0	152	1.5	4.898	0.3	3.057
5. Изолация на под	0.0	0.7	2.313	0.7	2.313	0.3	3.48
6. Изолация на покрив	0.2	0.8	2.529	0.8	2.529	0.8	1.529
Общо (отопление)	59.4	130.4	441.319	240.5	811.550	62.3	147.697
Ресурсентни стойности	2.000						

Фиг.12: Енергиен бюджет.

Прозорецът "Енергиен бюджет" показва еталонните стойности за сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент както и общата им сума.

Бюджет Разход на енергия БС марки Мощностен бюджет БТ марки Газово разпределение Топлинин загуби

Тип сграда ПотребителскиПотребителскиПД Клим. зона

Клим. зона А - Плевен, Б.Търново

Референтни стойности 2010г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление И - стени	-24.32	-81.286	-81.286
1. Отопление И - прозори	-8.44	-27.448	-27.448
1. Отопление И - покрив	-67.17	-160.661	-160.661
1. Отопление Инфилтрация	-17.88	-66.666	-66.666
1. Отопление Ефективност на сградата	-17.07	-67.646	-67.646
1. Отопление Ефект.разпределение	-19.17	-60.674	-60.674
1. Отопление катом. управление	-7.12	-23.730	-23.730
1. Отопление КПД на топлоснабд.	-39.70	-66.003	-66.003
2. Вентилация отопл. Рекултерация	-1.12	-3.732	600.760
2. Вентилация отопл. Ефективност на сградата	-1.66	-1.867	-1.867
2. Вентилация отопл. Ефект.разпределение	-1.24	-1.766	-1.766
2. Вентилация отопл. катом. управление	-1.17	-6.77	-6.77
	-181.08	-603.648	0

Бюджет Разход на енергия БС марки Мощностен бюджет БТ марка Газово разпределение Топлинин загуби

Тип сграда ПотребителскиПотребителскиПД Клим. зона

Клим. зона А - Плевен, Б.Търново

Референтни стойности 2010г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление И - стени	-24.32	-81.286	-81.286
1. Отопление И - прозори	-8.44	-27.448	-27.448
1. Отопление И - покрив	-67.17	-160.661	-160.661
1. Отопление Инфилтрация	-17.88	-66.666	-66.666
1. Отопление Ефективност на сградата	-17.07	-67.646	-67.646
1. Отопление Ефект.разпределение	-19.17	-60.674	-60.674
1. Отопление катом. управление	-7.12	-23.730	-23.730
1. Отопление КПД на топлоснабд.	-39.70	-66.003	-66.003
2. Вентилация отопл. Рекултерация	-1.12	-3.732	600.760
2. Вентилация отопл. Ефективност на сградата	-1.66	-1.867	-1.867
2. Вентилация отопл. Ефект.разпределение	-1.24	-1.766	-1.766
2. Вентилация отопл. катом. управление	-1.17	-6.77	-6.77
	-181.03	-605.372	0

Бюджет Разход на енергия БС марки Мощностен бюджет БТ марка Газово разпределение Топлинин загуби

Тип сграда ПотребителскиПотребителскиПД Клим. зона

Клим. зона А - Плевен, Б.Търново

Референтни стойности 2010г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление Инфилтрация	-17.88	-66.666	-66.666
1. Отопление Ефективност на сградата	-17.07	-67.646	-67.646
1. Отопление Ефект.разпределение	-19.17	-60.674	-60.674
1. Отопление катом. управление	-7.12	-23.730	-23.730
1. Отопление КПД на топлоснабд.	-39.70	-66.003	-66.003
2. Вентилация отопл. Рекултерация	-1.12	-3.732	600.760
2. Вентилация отопл. Ефективност на сградата	-1.66	-1.867	-1.867
2. Вентилация отопл. Ефект.разпределение	-1.24	-1.766	-1.766
2. Вентилация отопл. катом. управление	-1.17	-6.77	-6.77
2. Вентилация отопл. КПД на топлоснабд.	-1.46	-1.800	-1.800
2. Вентилация отопл. катом. управление	-1.66	-1.866	-1.866
2. Осветление. Без-автоматизация	-1.32	-0.88	0.88
	-161.26	-605.572	0



Прозорецът " ЕС мерки" показва симулираните мерки спрямо годишния специфичен и пълен разход.

### СРАВНЕНИЕ НА ГОДИШНАТА ПОТРЕБНА ТОПЛИНА ЗА ОТОПЛЕНИЕ С МАКСИМАЛНАТА НОРМАТИВНА СТОЙНОСТ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА 1м2 ПОЛЕЗНА ПЛОЩ

Съгласно резултатите от изчисленията еталонната стойност за сградата по първична енергия по норми от 2009 г. е 70,7 KWh/m<sup>2</sup>.а.

Еталонната стойност за сградата по първична енергия по норми от 1964 г. е 141,1 KWh/m<sup>2</sup>.а.

Изчислената стойност за обекта е 72 KWh/m<sup>2</sup>.а.

$EP_{max,r} = Q_{n,max} / A_f$ (2009 г)	70,7
$EP_{max,r} = Q_{n,max} / A_f$ (1964 г)	141,1
$EP = Q / A_f$ , kWh/m <sup>2</sup>	72
Клас на енергопотребление	C

$$P_{max,r} < EP < 0,5 * (EP_{max,r} + EP_{max,s}) \text{ или}$$

$$70,7 < 72 < 0,5(70,7 + 141,1)$$

$$70,7 < 72 < 105,9$$

сградата изпълнява изискванията за енергиен клас "C" от скалата на енергопотреблението, изпълнено условие за ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ, ТОПЛОСЪХРАНЕНИЕ И ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ В СГРАДИ СЪГЛАСНО НАР.№7 ОТ 15.12.2004 ГОД.

Сградата отговаря на клас „C” от скалата на класовете на енергопотребление от наредбата по чл.15 ал.3 от ЗЕЕ.

### ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШНИ ЕМИСИИ CO2

Годишни емисии CO<sub>2</sub>, т/год

$E_{cP} = CO_2$ , т/год	54,1
-------------------------	------

## ВИДОВЕ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

### Енергоспестяваща мярка №1: Топлинно изолиране на външните стени

С цел подобряване на топлофизичните характеристики на външните стени и намаляване на топлинните загуби, се предвижда тяхната топлоизолация. Специфичната архитектура на сградата с множество орнаменти по фасадата прави външното изолиране неудачно. Предвид факта, че голяма част от сградата (предимно зрителната зала, но и репетиционните зали) се отоплява при нужда, необходимо е същата да позволява да се затопли бързо и с най-малки разходи. По тези причини се предлага топлинно изолиране на стените от вътрешната им страна като се вземат мерки за предотвратяване образуването на топлинни мостове. По този начин ще се елиминира акумулиращия ефект на стените и затоплянето ще става по-бързо, няма да се промени изгледа на фасадите.

За осигуряване на необходимите нормативни стойности на коефициента на топлопреминаване през външните стени се предвижда топлинна изолация от минерална вата с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$  и гипскартон на конструкция. Същия ще се шпаклова и боядиса със силиконова боя.

**Тип 1** – Бетон 0,60 m към въздух с каменна облицовка.

Табл. 8

материал	дебелина; м	топлопроводимост $\lambda \text{ W/(mK)}$	термично съпротивление $R_{cl} \text{ W/(mK)}$	коефициент на топлопреминаване $U \text{ W/(m}^2\text{k)}$
каменна облицовка	0,02	3,49	0,005730659	
каменна облицовка	0,02	3,49	0,005730659	
циментов разтвор	0,015	0,93	0,016129032	
стомано бетон	0,45	1,63	0,27607362	
вътр мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
минерална вата	0,08	0,043	1,860465116	
гипскартон	0,012	0,17	0,070588235	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			2,440431607	<b>0,41</b>

**Тип 2** – бетон 0,60 m към земя. Този тип земя не се изолира. Тъй като по-голямата част от подземния етаж е неотопляема не се налага да се изолират стените към земя.

**Тип 3** – тухлен зид 0,60 m с външна пръскана (теранова) и вътрешна мазилка.

Табл. 9.

материал	дебелина; м	топлопроводимост W/(mK)	термично съпротивление R <sub>ср</sub> W/(mK)	коefficient на топлопреминаване U W/(m <sup>2</sup> k)
полимерна мазилка	0,005	0,87	0,005747126	
външна пръскана мазилка	0,03	0,87	0,034482759	
тухлен зид	0,6	0,79	0,759493671	
вътрешна мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
минерална вата	0,07	0,043	1,627906977	
гипскартон	0,012	0,17	0,070588235	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			2,703933054	<b>0,37</b>

Тип 4 – тухлен зид 0,40 m с външна пръскана (теранова) и вътрешна мазилка.

Табл. 10

материал	дебелина; м	топлопроводимост W/(mK)	термично съпротивление R <sub>ср</sub> W/(mK)	коefficient на топлопреминаване U W/(m <sup>2</sup> k)
полимерна мазилка	0,005	0,87	0,005747126	
външна пръскана мазилка	0,03	0,87	0,034482759	
тухлен зид	0,4	0,79	0,506329114	
вътрешна мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
шпакловка	0,002	0,19	0,010526316	
минерална вата	0,07	0,043	1,627906977	
гипскартон	0,012	0,17	0,070588235	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			2,461294813	<b>0,406</b>

Тип 5 – тухлен зид 0,25 m с външна пръскана (теранова) и вътрешна мазилка.

Табл. 11

материал	дебелина; м	топлопроводимост W/(mK)	термично съпротивление R <sub>ср</sub> W/(mK)	коefficient на топлопреминаване U W/(m <sup>2</sup> k)
полимерна мазилка	0,005	0,87	0,005747126	
външна пръскана мазилка	0,03	0,87	0,034482759	
тухлен зид	0,25	0,52	0,480769231	
вътрешна мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
шпакловка	0,002	0,19	0,010526316	
минерална вата	0,08	0,043	1,860465116	
гипскартон	0,012	0,17	0,070588235	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	

Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		I	0,04	
			2,668293069	0,33

Отражението на мярката - топлоизолиране на външни стени е показано в следващата таблица:

Табл.12

Тип	фасади			
	СЗ	СИ	ЮЗ	ЮИ
стена 60 см	173,45	170,75		162,77
	0,37	0,37		0,37
стена 40 см	176,98			114,06
	0,41			0,41
стена 25 см	33,4	15,4	237,6	90,528
	0,33	0,33	0,33	0,33
бетон 60 см	79,68	38,32	24,46	86,73
	0,41	0,41	0,41	0,41

### **Енергоспестяваща мярка №2: Подмяна на дървена дограма с нова PVC.**

Дограмата в сградата на читалище „Напредък” гр. Лясковец е дървена, двукатна в много лошо състояние. Предвижда се подмяна на съществуващата дървена дограма с нова от PVC профили и стъклопакет, с обобщен коефициент на топлопреминаване за системата  $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  (петкамерен профил и двоен стъклопакет с нискоемисионно стъкло). Ще бъдат подменени **314 м<sup>2</sup>** дограма.

Заедно с мярката ще бъдат поставени и външни и вътрешни подпрозоречни дъски на всички прозорци на сградата.

### **Енергоспестяваща мярка №3: Топлоизолация на покрив.**

Покривът на сградата е скатен студен с гладка поцинкована ламарина върху дъсчена обшивка над стоманобетонна таванска плоча с обратни стоманобетонни греди на зрителната зала и на сцената, скатен топъл с гладка поцинкована ламарина върху дъсчена обшивка над стоманобетонна плоча на надстройките с книгохранилището, библиотеката и камерната зала, скатен топъл с гладка поцинкована ламарина върху дъсчена обшивка и рогозка с вътрешна мазилка на чоп над детската музикална, балетна и езикова школи на третия етаж в сценичния блок.

Предвид факта, че състоянието на покривната ламарина е незадоволително препоръчвам да се изпълни топлоизолация с термопанели. По този начин ще се постигне двоен ефект – ще се монтира ефективна топлоизолация и ще се осигури надеждна хидроизолация на покрива. При необходимост ще се извършат конструктивни промени на база на конструктивно становище или чертеж на детайл. Препоръчва се да се използват термопанели с дебелина 8 см и коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,028 \text{ W/m.K}$ .

Резултатните коефициенти на топлопреминаване на трите вида покривни конструкции след изпълнението на мярката е показано в таблицата

Табл. 13.

Тип	Покрив		
	Скатен студен покрив	Скатен топъл покрив - бетонна плоча	Скатен топъл покрив - цигли
A [m2]	322	1282,92	234,64
U [W/m2 K]	0,31	0,25	0,24

**Енергоспестяваща мярка №4: Повишаване ефективността на ОИ чрез „Ефективност на отдаване”**

Предвижда се подмяна на всички отоплителни тела. Сегашните отоплителни тела са изчислени за работа с топлоносител наситена пара. При смяната на топлоносителя с гореща вода е наложително преоразмеряването на отоплителни тела. Ефект ще бъде реализиран и от подобрения коефициент на топлоотдаване на новите тела и мощност съобразена с намалените топлинни загуби на сградата.

**Енергоспестяваща мярка №5: Повишаване ефективността чрез подмяна на разпределителната мрежа.** Разпределителната мрежа е предназначена за работа с топлоносител пара, амортизирана е. Изолацията на места е неефективна. Освен това не позволява регулиране на топлоподаването по клонове. Ще се изгради нова лъчева разпределителна мрежа, изчислена за топлоносител вода и съобразена с променените мощности на отоплението.

**Енергоспестяваща мярка №6: Повишаване ефективността на ОИ чрез „Автоматично управление” и „Температура с понижение”.**

Към тази мярка се предвижда доставка и монтаж на контролери за управление с карта по външна температура (на „Danfos” или еквивалентен), комбинирни с трипътен вентил с автоматичен изпълнителен механизъм за управление на всеки клон от инсталацията, което ще повиши ефективността на разпределителната мрежа. *Всички преустройства са заложени в проект по част „ОВ”.*

**Енергоспестяваща мярка №7: Повишаване ефективността на ОИ чрез повишаване КПД на топлоснабдяване.** Предвижда се подмяна на съществуващия парен котел с водогреев. Парния котел на практика се използва до няколко пъти в сезона поради неефективността си амортизацията. Подмяната му е крайно наложителна.

Следващите пет енергоспестяващи мерки се отнасят за вентилационната инсталация. Внедряването им ще позволи зрителната зала да бъде вентилирана при масови прояви, когато зрителният ѝ капацитет е запълнен. По принцип вентилацията за осигуряване на комфорт на пребиваващите допринася за високия разход на енергия, тъй като е необходимо да се вкарва свеж въздух.

който пък следва да бъде затоплен през зимния период. Предвидените енергоспестяващи мерки, целят да сведат до минимум тези разходи.

**Енергоспестяваща мярка №8: Внедряване на рекуперация.** Предвижда се преработване на смукателната вентилация и монтиране на рекуператор за оползотворяване топлината на отработения въздух.

**Енергоспестяваща мярка №9: Вентилация – ефективност на отдаване.** Ще бъдат подменени вентилационните решетки, както и разположението им, така че свежия и затоплен въздух да бъде подаван на действително необходимото място без да предизвиква дискомфорт от скорост или температура.

**Енергоспестяваща мярка №10: Вентилация – ефективност на разпределителната мрежа.** Ще бъдат подменени и топлоизолирани части от въздуховодите, които са невъзстановими. Ще се промени част от трасето на смукателната вентилация с цел, поставяне на рекуператор.

**Енергоспестяваща мярка №11: Вентилация – автоматично управление.** Ще бъде монтирано автоматично управление на вентилационната инсталация. Ще се монтира датчик чрез който ще се измерват нивата на въглероден диоксид във въздуха в залата и при превишаване на допустимите стойности ще се задейства вентилацията в зрителната зала.

**Енергоспестяваща мярка №12: Вентилация – КПД на топлоснабдяване.** Ще бъде монтиран нов калорифер за загряване на въздуха. Захранването му с топлоенергия ще става от котела. Ще бъде подбран съобразно въздуховода и правилно уплътнен към него.

**Енергоспестяваща мярка №13: Вентилатори – помпи и вентилатори.** Ще бъдат подменени смукателния и нагнетателния вентилатор. Сега съществуващите са морално и физически остарели и енергоемки.

**Енергоспестяваща мярка №14: Намаляване разходите за осветление чрез намаляване на едновременната мощност.** Предвижда се демонтиране на съществуващите осветителни тела и замяната им с нови с енергоспестяващи лампи или с луминесцентни лампи и ЕПРА. Ще бъдат подменени и сценичните прожектори.

Проекта да се разглежда като неразделна част от инвестиционен проект:

„Енергийна реконструкция и модернизация на читалище „напредък 1870” гр. Лясковец”. упи II, кв.80, гр. Лясковец. Описаните енергоспестяващи мерки са заложени в отделните части на проекта. Архитектурните детайли на топлоизолациите и спецификациите на дограмата да се приложат в част АС.

ДИРЕКЦИЯ << ИЛИН >> ПЛОВДИВ

№ 10/10.12.2008 г.

по отношение предвидената от ПУМ

правила и нормите за захранване

СЪГЛАСАВАЩ

Главен архитект: *[Signature]*

гр. Лясковец

10.10.2015

„СТРОИИНВЕСТ-ВТ1” ООД В.ТЪРНОВО

оценка съответствието на инвестиционен проект със

съществуващите изисквания на строежите

ЛИЦЕНЗ № ЛК 000648/10.12.2008 г.

Специалист: *[Signature]*

Управляващ: *[Signature]* (инж. Д.Вовков)

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В

ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Регистрационен № 05806

инж. ВЕЛИЗАР

ЗДРАВКОВ АЛЕКСАНДРОВ

КНИП

ОВКХТ

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

А-р Ивонка Тейкова-Кмет