

## Энергетический аудит –

### Крупнопанельное здание – АСТАНА

| Пор. №  | Параметр  | Данные   |
|---|---|--|
| <b>1. Идентификация здания</b>  |   |  |
| 1.1   | Название населенного пункта                           | Астана   |
| 1.2   | Код населенного пункта                                | 010000   |
| 1.3   | Название кадастровой территории                       | КСК Паритет  |
| 1.4   | Код кадастровой территории                            |  |
| 1.5   | Номер участка   | 1259   |
| 1.6   | Название улицы  | Пушкина 132а/ Республики 48/1                          |
| 1.7   | Номер по кадастру недвижимости                        | 21:319:014:245:132а/371:138а                           |
| 1.8   | Обозначение здания                                    |  |
|   | Указывается, когда в комплекс входит несколько зданий |  |
| <b>2 Идентификация владельца (сообщества владельцев, застройщика)</b> |   |  |
| 2.1   | Название владельца                                    | КСК Паритет  |
| 2.2   | Название населенного пункта                           | Астана   |
| 2.3   | Улица   | Пушкина 132а/ Республики 48/1                          |
| 2.4   | Номер по кадастру недвижимости                        | 21:319:014:245:132а/371:138а                           |
| 2.5   | Почтовый индекс                                       | 010000   |
| 2.6   | Идентификационный номер                               |  |
| <b>3 Функциональные параметры</b>                                     |   |  |
| 3.1   | Количество квартир в доме                             | 100  |
| 3.2   | Количество жителей                                    | 225  |
| 3.3   | Тип дома  | 1 – дом, отдельностоящий                               |
|   | при заполнении вручную обвести кружком                | 2 – дом двойной  |
|   | при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом    | 3 – дом рядовой  |
|   |   | <b>4 – квартирный дом</b>                              |
|   |   | 5 – прочее, в зависимости от преобладающего назначения |
| <b>4 Использование дома по времени и пространству</b>                 |   |  |
| 4.1   | Заселение по времени                                  | <b>1 – постоянно заселен (минимально один человек)</b> |
|   | при заполнении вручную обвести кружком                | Постоянно не заселен по причине:                       |
|   | при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом    | 2 – не заселен временно                                |
|   |   | 3 – изменение пользователя                             |
|   |   | 4 – служит для отдыха                                  |
|   |   | 5 – перестройка дома                                   |
|   |   | 6 – до сих пор не заселен после сдачи                  |
|   |   | 7 – наследство или судебный процесс                    |
|   |   | 8 – не приспособлен для жилья                          |
|   |   | 9 - прочая причина                                     |

- 4.2 Заселенность по пространству при заполнении вручную обвести кружком при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом
- 1 – заселено все пространства**  
 2 – заселена половина пространства  
 3 – заселен менее, чем на половину

## 5 Микроклиматические параметры

- 5.1 Внутренняя температура жилых помещений установлена согласно приложению № 2 или согласно чешским техническим нормам, в °C
- 5.2 Относительная влажность внутреннего воздуха жилых помещений установлена согласно приложению № 2 или согласно чешским техническим нормам, в %
- 5.3 *n* Проектное значение интенсивности обмена воздуха, в ч<sup>-1</sup>

жилые помещения, кухни 20 °C  
 ваннные комнаты 24 °C  
 туалеты 20 °C

жилые помещения, кухни 60 %  
 ваннные комнаты 80 %  
 туалеты 60 %

**0,5 ч<sup>-1</sup>**

## 6 Параметры здания

- 6.1 Период строительства при заполнении вручную обвести кружком при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом
- 6.2 Период реконструкции при заполнении вручную обвести кружком при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом
- 6.3 Застроенная площадь здания  
 Площадь планировки ограничена внешним периметром вертикальных конструкций здания, в м<sup>2</sup>
- 6.4 Количество надземных этажей
- 6.5 Количество подземных этажей
- 6.6 Высота этажа, в м
- 6.7 Полезная площадь  
 Площадь пола всех жилых помещений в здании и всех прилегающих пространствах, в м<sup>2</sup>
- 6.8 *A<sub>f</sub>* Площадь пола помещений, отапливаемых дл внутренней температуры равной или превышающей 15 °C, в м<sup>2</sup>
- 6.9 *A* Внешняя площадь конструкций, ограничивающих отапливаемое пространство здания, в м<sup>2</sup>.  
 Включает все конструкции с долей в тепловых потерях, но не включает площадь архитектурных элементов меньше 10 % от соответствующей площади конструкции (фасада).

1 - 1899 и ранее  
 2 - 1900-1919  
 3 - 1920 -1945  
 4 - 1946 -1960  
 5 - **1961 -1970**  
 6 - 1971-1980  
 7 - 1981 -1990  
 8 - 1991 - 1995  
 9 - 1996 и позже

1 - 1899 и ранее  
 2 - 1900-1919  
 3 - 1920-1945  
 4 - 1946-1960  
 5 - 1961 - 1970  
 6 - 1971-1980  
 7 - 1981 -1990  
**8 - 1991 - 2000 – техническая этаж**  
**9 - 2001 и позже – частичная замена окон в квартирах**

97.2 x 12.45 ( 15.5 высота)  
**1 210.15 м<sup>2</sup>**

**5**

**1**

**2.5 м**

**7 261 м<sup>2</sup>**

**7 261 м<sup>2</sup>**

**5 821.5 м<sup>2</sup>**

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 6.10     | <p><b>V</b> Застроенный объем здания<br/>         Застроенный объем нижней, верхней части здания в м<sup>3</sup>. Не включает неотапливаемые пространства, например, лоджии, балконы, аттики, неотапливаемые тамбуры, а в нижней части неотапливаемые пространства оборудования дома, неиспользуемые чердачные пространства.</p> | <p><b>18 755 м<sup>3</sup></b></p>  |
| 6.11     | <p>Материал несущих стен<br/>         при заполнении вручную обвести кружком<br/>         при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом</p>   | <p>1 – кирпичи, блоки<br/>         2 - камень<br/> <b>3 – стеновая плита</b><br/>         4 – необожженный кирпич<br/>         5 – камень и кирпичи<br/>         6 – дерево и комбинации<br/>         7 – прочая комбинация материалов и прочее</p> |
| 6.12     | <p>Тип крыши<br/>         при заполнении вручную обвести кружком<br/>         при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом</p>   | <p><b>1 – плоская крыша</b><br/>         2 – наклонная крыша с неиспользуемым чердачным пространством<br/>         3 – жилая мансарда</p>   |
| 6.13     | <p>Виды окон<br/>         при заполнении вручную обвести кружком<br/>         при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом</p>   | <p>1 – деревянные окна двойные<br/> <b>2 – деревянные окна сдвоенные</b><br/> <b>3 – пластиковые окна с изолирующим стеклопакетом</b><br/>         4 – деревянные окна с тремя стеклами<br/>         5 – металлические окна сдвоенные</p>           |
| 6.14     | <p>Площадь сплошных частей вертикальных ограждающих конструкций в м<sup>2</sup></p>  | <p><b>3 401 м<sup>2</sup></b></p>   |
| 6.15     | <p>Площадь заполнений проемов<br/>         Площадь окон и застекленных поверхностей, в м<sup>2</sup></p>   | <p><b>2 696.5 м<sup>2</sup></b></p>   |
| 6.16     | <p>Площадь крыши<br/>         Плоская крыша (площадь плоской крыши, площадь потолка в чердачном пространстве у наклонной крыши с неиспользованным чердачным пространством, площадь наклонной и горизонтальной части потолка в жилой мансарде), в м<sup>2</sup></p>   | <p><b>1 210 м<sup>2</sup></b></p>   |
| 6.17     | <p>Площадь потолка<br/>         Площадь потолка над неотапливаемым пространством или полом на грунте, в м<sup>2</sup></p>  | <p><b>1 210 м<sup>2</sup></b></p>   |
| <b>7</b> | <b>Подключение к сетям технического оборудования</b>   |   |
| 7.1      | <p>Водопровод<br/>         при заполнении вручную обвести кружком<br/>         при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом</p>  | <p><b>1 – водопровод в доме из сети</b><br/>         2 – водопровод местный<br/>         3 – водопровод вне дома<br/>         4 – без водопровода</p>   |
| 7.2      | <p>Канализация<br/>         при заполнении вручную обвести кружком<br/>         при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом</p>   | <p><b>1 – подключение к канализационной сети</b><br/>         2 – станция водоочистки<br/>         3 – выгребная яма<br/>         4 – без канализации и выгребная яма</p>   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 7.3 | Газ<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом          | 1 – газ из газовой сети<br><b>2 – газ из резервуара</b><br>3 – без газа   |
| 7.4 | Подача тепла<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом | 1 – магистральное отопление - пар<br><b>2 - магистральное отопление – горячая вода</b><br>3 - магистральное отопление – теплая вода<br>4 – без подачи тепла |

## 8 Способ отопления и приготовления горячей воды

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 8.1 | Преобладающий способ отопления<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом | 1 – подключение к магистральной сети<br><b>2 – центральное с источником вне здания</b><br>3 – центральное с источником в здании<br>4 – этажное с источником в квартирах<br>5 – этажное с источником вне квартиры<br>6 - местное (нагреватели, печки)<br>7 – прочие или комбинированный способ |
| 8.2 | Энергия для отопления<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом          | 1 – черный уголь<br>2 - кокс<br>3 – бурый уголь и лигнит<br>4 - брикеты<br>5 - дерево<br>6 - мазут<br>7 – масло и дизтопливо<br>8 – природный газ<br>9 – пропан-бутан<br>10 - электричество<br>11 – возобновляемые источники<br><b>12 – магистральное тепло</b>                               |
| 8.3 | Горячая вода<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом                   | 1 – источник вне здания<br><b>2 – централизованно в доме</b><br>3 – электрический нагреватель в квартирах<br>4 – газовый нагреватель в квартирах<br>5 - без приготовления горячей воды  |

## 9 Теплотехнические параметры здания и его частей

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 9.1 | <i>U<sub>j</sub></i> Коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций, установленный согласно чешским техническим нормам, в Вт/(м <sup>2</sup> К) | стена фасада<br>стена щитовая<br>стена лоджия<br>боковая стена лоджия |
| 9.2 | <i>U</i> Коэффициент теплопередачи окон, установленный согласно чешским техническим нормам, в Вт/(м <sup>2</sup> К)                                | окна пластиковые <b>1,3</b>   |

|     |  |             |
|-----|--|-------------|
| 9.3 | <i>U</i> Коэффициент теплопередачи крыши, установленный согласно чешским техническим нормам, в Вт/( м <sup>2</sup> К)  | <b>0.48</b> |
| 9.4 | <i>U</i> Коэффициент теплопередачи перекрытий над неотапливаемым пространством или полов на грунте, в Вт/( м <sup>2</sup> К)   | <b>0.81</b> |
| 9.5 | <i>U</i> Средний коэффициент теплопередачи пограничной площади здания, установленный согласно чешским техническим нормам, в Вт/( м <sup>2</sup> К)   | <b>0.59</b> |
| 9.6 | <i>E<sub>v</sub></i> Потребление энергии зданием для отопления за отопительный период без учета получения тепла, установленное согласно данному постановлению (точнее согласно чешским техническим нормам), в кВт ч за отопительный период |             |
| 9.1 | <i>E<sub>vz</sub></i> Получение тепла от внутренних источников тепла, установленное согласно данному постановлению (точнее согласно чешским техническим нормам), в кВт ч за отопительный период  |             |
| 9.8 | <i>E<sub>zs</sub></i> Получение тепла от солнечного излучения, установленное согласно данному постановлению (точнее согласно чешским техническим нормам), в кВт ч за отопительный период   |             |
| 9.9 | <i>E<sub>r</sub></i> Годовое потребление энергии зданием, установленное согласно данному постановлению (точнее согласно чешским техническим нормам), в кВт ч за отопительный период  |             |

#### 10 Параметры системы отопления, охлаждения и вентилирования

|      |   |   |
|------|---|---|
| 10.1 | Мощность источника тепла (теплообменника), в кВт  |   |
| 10.2 | К.п.д. источника тепла и горячей воды в %   |   |
| 10.3 | Количество источников (котлов)  |   |
| 10.4 | Тип отопления<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом       | <b>1 – тепло-водное с радиаторами</b><br>2 – тепло-водное половое<br>3 – комбинированное<br>4 – тепло-воздушное центральное<br>5 – тепло-воздушное местное<br>6 – прочее или комбинированное  |
| 10.5 | Тип вентилирования<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом  | <b>1 – естественное проникновение</b><br>2 – вентилятор вытяжки<br>3 – вентиляционные блоки\<br>4 – центральное вентилирование без охлаждения<br>5 – центральное вентилирование с охлаждением<br>6 - тепло-воздушное вентилирование<br>7 – климатизация<br>8 - прочее |
| 10.6 | Радиаторы отопления<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом | 1 - пластинчатые<br><b>2 - звеньевые</b><br>3 - трубчатые<br>4 – прочие   |

|                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| 10.7                          | Регуляция<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом  | 1 – эквитермическое со<br>смешиванием воды<br>2 – термостатические клапаны<br>3 – пространственный термостат<br>без программного управления<br>4 – пространственный термостат<br>с программным управлением<br>5 – дистрибуционная система<br>6 – без регуляции |
| 10.8                          | Способ измерения подачи энергии<br>при заполнении вручную обвести кружком<br>при компьютерной обработке выделить жирным шрифтом                                    | 1 – центральное в доме<br>2 – индивидуальное в квартирах<br>3 – прочее и комбинированное   |
| <b>11 Основные показатели</b> |  |  |
| 11.1                          | <i>A/V</i> Геометрическая характеристика здания устанавливается как доля позицией 6.9/6.10., в л/м.  | <b>0,31</b>  |
| 11.2                          | <i>E<sub>v</sub></i> Удельное потребление тепловой энергии для отопления здания за отопительный сезон по отношению к застроенному объему, в кВт ч/ м <sup>3</sup>  | <b>30,1</b>  |
| 11.3                          | <i>E<sub>a</sub></i> Удельное потребление тепловой энергии для отопления здания за отопительный сезон по отношению к отапливаемой площади, в кВт ч/ м <sup>2</sup> | <b>97,0 класс «С»</b>  |

## Характеристика здания

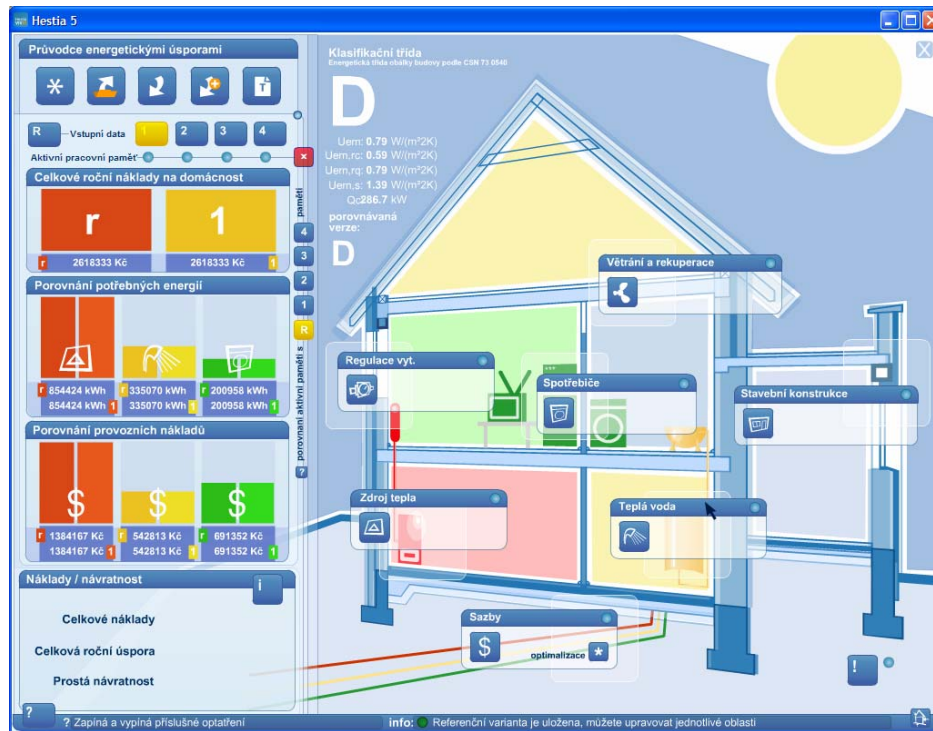
|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| <i>V</i> Объем здания [м <sup>3</sup> ]                   | – внешний объем отапливаемой зоны здания, не включает лоджии, аттики и фундамент | <b>9 471</b>     |
| <i>A</i> Общая площадь [м <sup>2</sup> ]                  | сумма внешних площадей охлаждаемых конструкций, ограничивающих объем здания      | <b>3 014</b>     |
| <i>X<sub>z</sub></i> Геометрическая характеристика здания | <i>A/V</i>   | <b>0,32</b>      |
| <i>T<sub>пр</sub></i> Температура проектная [° Ц]         | Преобладающая проектная температура в отопительный сезон                         | <b>+20 °Ц</b>    |
| <i>T<sub>вн</sub></i> Температура внешняя зимняя          | Внешняя проектная температура в зимний период                                    | <b>- 27.6 °Ц</b> |

|   |                          |                  |   |
|---|--------------------------|------------------|---|
| Удельная потеря при пропускании тепла Нт  | Вт/К                     | <b>3848.4</b>    | - |
| Необходимость тепла при отоплении здания для покрытия тепловых потерь при теплопередаче и вентиляции (обмена воздуха) 0,5 ч <sup>-1</sup> | кВтч/Г                   | <b>854 424</b>   | - |
| Необходимость тепла при отоплении здания для покрытия тепловых потерь при вентилировании  | кВтч/Г                   | <b>289 924</b>   | - |
| Получение тепла от внутренних источников тепла за отопительный сезон  | кВтч/Г                   | <b>(120 100)</b> | - |
| Получение тепла от солнечного излучения за отопительный сезон   | кВтч/Г                   | <b>(38 440)</b>  | - |
| Степень использования полученного тепла   | -                        |                  | - |
| Годовое потребление тепла для отопления   | кВтч/Г                   | <b>564 500</b>   | - |
| Удельное потребление тепла для отопления здания   | кВтч/(м <sup>3</sup> .Г) | <b>30,1</b>      | - |

## АСТАНА – КРУПНОПАНЕЛЬНОЕ ЗДАНИЕ

### мероприятия и рекомендации

#### 1. ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ



#### Затраты энергии:

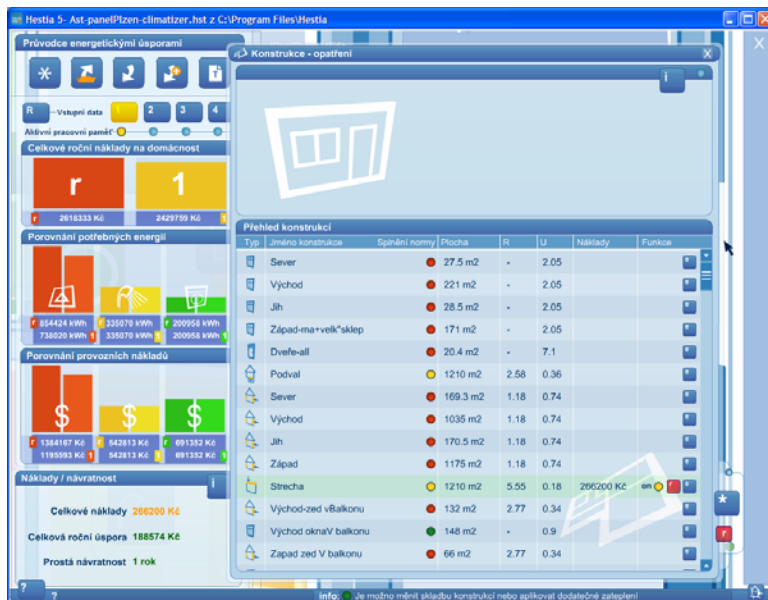
- отопление: **564 500 кВт ч/год**
- естественная вентиляция (затраты): **289 924 кВт ч/год**  
(коэффициент 0.5 ч<sup>-1</sup>)

**Вместе затраты: 854 424 кВт ч/год**



## 2. РЕКОМЕНДАЦИИ ИСХОДЯЩИЕ ИЗ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ:

1. **Оценка/вычисление тепло-потерь** заключается в этом случае только оценкой с учетом того, что было известно минимум деталей конструкции здания, напр . коэффициент теплопередачи не просвечивающий частей обложки был избран предположительно одного из участников семинара для материала Керамзит - бетон о специфической массе 900 килограмм/м<sup>3</sup>. Керамзит-бетон однако существует в диапазоне специфических масс. параметров от 600 в 1800 килограмм/м<sup>3</sup> к тому соответствующим коэффициент теплопередачи! Как материал полы на подвальном этаже был избран бетон, в случае использования Керамзит - бетона бы однако теплопередача была существенно ниже.
2. Термокамера показала **значительные однородности утечки тепла** из зоны между двойным кровельным перекрытием (фото из термокамеры). Такие типы конструкций возможно экономно изолировать только технологией «Climatizer<sup>+</sup>» с закрытием вентиляционных окон. Эта технология себя кроме лёгкой применяемости отмечаться тоже замечательными теплоизоляционными свойствами. Использованием этой технологии бы было возможно прийти к сбережению около 13 - 14% тепла со сроком окупаемости до 1 года.



3. **Замена окон** рекомендуется оставить согласно отдельным собственником квартир с учетом того, что в более как 50% замены уже произошли. Последующий эффект оказывается при замене остальных окон малый и экономно плохо возвратный (вариантом заключается полная замена остальных окон, пока произойдет к предоставлению количественной скидки при заявке большого количества – в Чешской Республике такие скидки достигают до 45%).

4. **Утепление всех стен** (всей обложки) 100 мм минеральной ватой экономить 35% тепла и имеет срок окупаемости 6 лет (в ценах Чешской Республики), но из технической точки зрения бы должно было следовать замену окон – утепление деталей вокруг окон и исключение термической мостов.
5. **Изоляция частей тепло-проводных труб** на подводе горячей воды которые без изоляции :

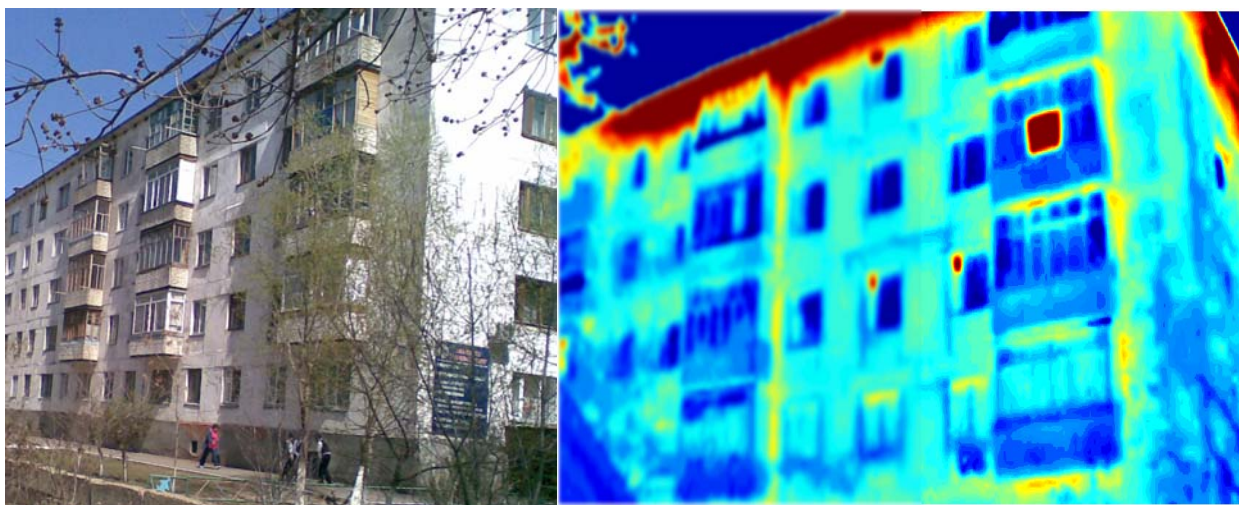
**Вариант 1**

- изоляция минеральной ватой 100 мм
- понижение затрат с 408,5 Вт/м до 25 Вт/м – экономия 94%
- срок окупаемости до 1 года

**Вариант 2:**

- изоляция минеральной ватой 200 мм
- понижение затрат с 408,5 Вт/м до 16,6 Вт/м – экономия 96%
- срок окупаемости до 1 года

**Рекомендация: Вариант 1**



*Карт. 4: Фото из тепловизора – часть здания*