

Обучающий семинар «Изучение международного опыта по внедрению инновационных технологий по энергоэффективности в электроэнергетической отрасли. Методика, цель и задачи проведения энергетического обследования потребителей электрической и тепловой энергии»

Здание ГЭИТ, г. Мары, ул. Байрам-хана 62, 13–18 марта 2024 года

## **Изучение опыта специалистов Республики Казахстан, по внедрению инновационных технологий по энергоэффективности в жилищном секторе Казахстана**

Жаксылык Токаев,  
Международный консультант, SECCA

# ОБ АРХИТЕКТУРНОЙ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

## Здания

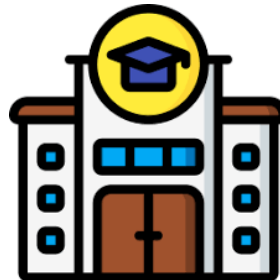
это искусственное строение, состоящее из несущих и ограждающих конструкций, образующих обязательный наземный замкнутый объем, в зависимости от функционального назначения используемое для проживания или пребывания людей, выполнения производственных процессов, а также размещения и хранения материальных ценностей.

Жилые



pietastock.com - 62946596

Социальные



Коммерческие



Промышленные

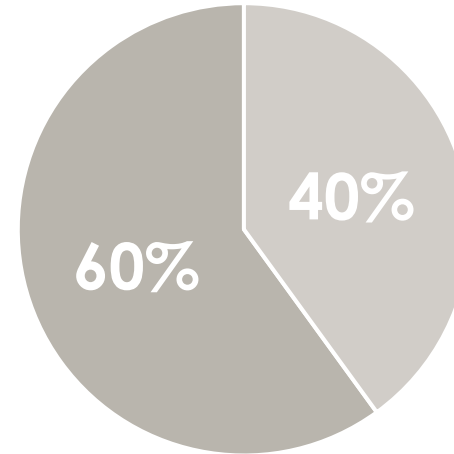


Funded by  
the European Union

# АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА НА ОПЫТЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

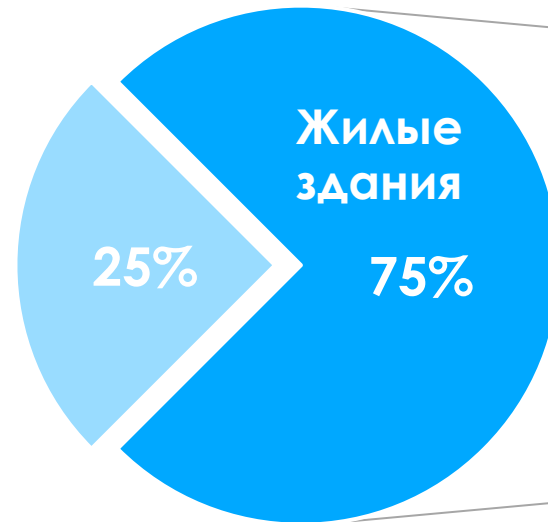
90%  
времени  
мы проводим  
в зданиях

Доля остальных  
секторов



Доля зданий в общем объеме  
энергопотребления в ЕС

Доля нежилых зданий в  
общем энергопотреблении  
всех зданий



Жилые  
здания

Одноквартирные

64%

МЖД  
36%

Распределение  
энергопотребления  
по видам жилья

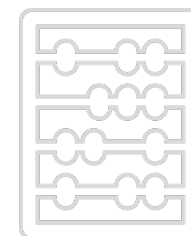
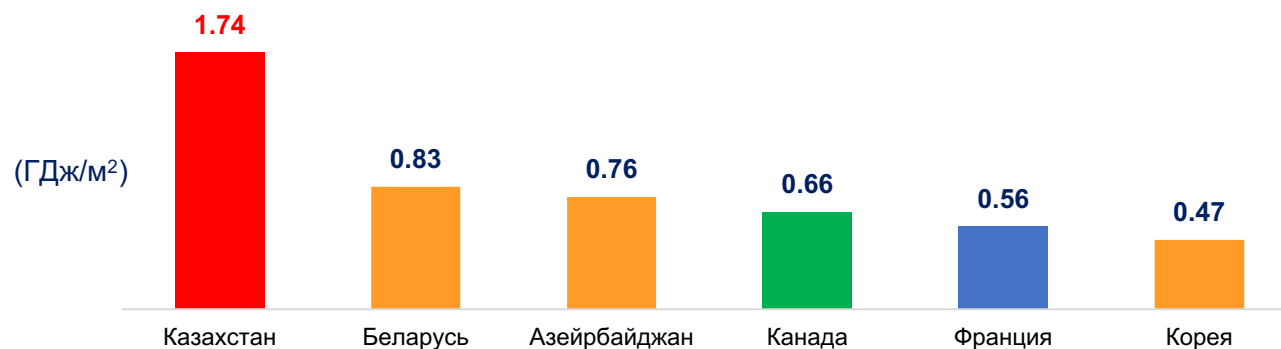




# ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛИЩНОЙ ОТРАСЛИ

|                                                      | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | Изменение<br>(+ %) |
|------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| Общее энергопотребление в жилищном секторе, тыс. тнэ | 9900        | 10711       | 9927        | 10934       | 11277       | 15145       | 13469       | 36%                |
| Энергопотребление в жилом секторе, ГДж               | 414 498 686 | 448 460 322 | 415 627 350 | 457 783 589 | 472 138 207 | 634 092 450 | 563 925 647 | 36%                |
| Энергоемкость на душу населения (ГДж/чел.)           | 24          | 26          | 23          | 25          | 26          | 34          | 30          | 25%                |
| Энергоемкость на единицу площади (ГДж/м²)            | 1.2         | 1.3         | 1.2         | 1.3         | 1.3         | 1.7         | 1.5         | 23%                |
| Энергоемкость на единицу зданий (ГДж/зданий)         | 181         | 196         | 183         | 199         | 202         | 268         | 236         | 31%                |

## Низкая энергоэффективность зданий



Энергоемкость на единицу площади жилищного сектора РК

**в 3 раза**

превышает показатель Канады

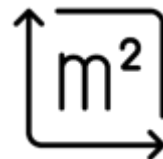


Funded by  
the European Union

# ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЛИЩНОЙ ФОНДА КАЗАХСТАНА



**2 493 685**  
ЖИЛЫХ ДОМОВ



**405,2** МЛН КВ<sup>2</sup>  
ЖИЛИЩНЫЙ ФОНД



**2 182 144**  
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ



**311 541**  
МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

## Многоквартирные дома

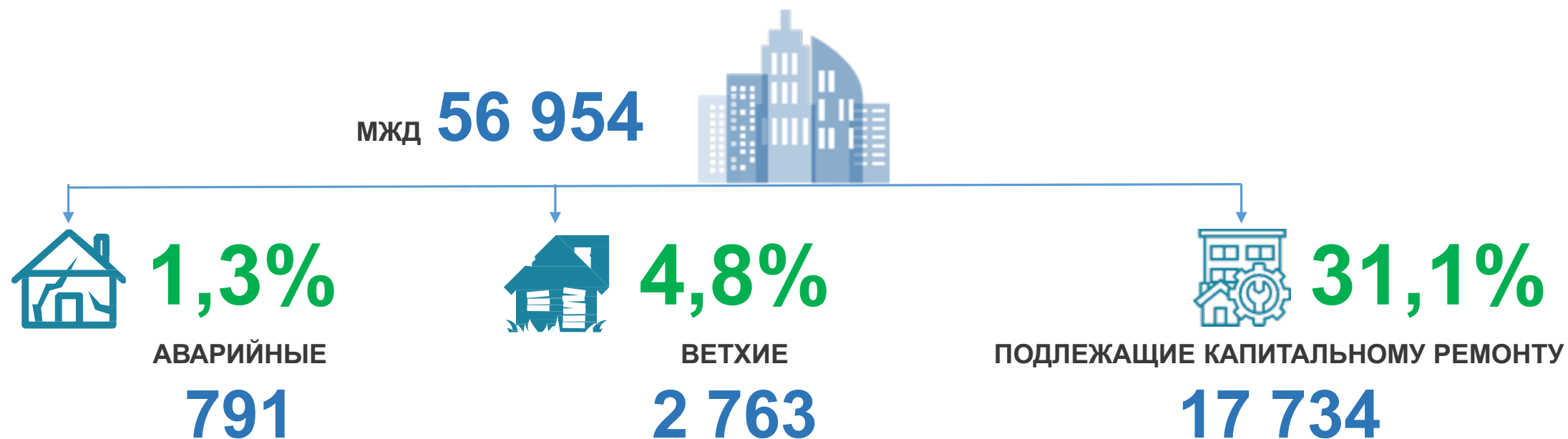
| Всего          | По количеству квартир |        |        |       |           |
|----------------|-----------------------|--------|--------|-------|-----------|
|                | 2                     | 3      | 4      | 5     | 6 и более |
| <b>311 541</b> | 209 766               | 20 037 | 13 799 | 3 207 | 64 732    |

| По материалам<br>наружных стен  | Кирпич,<br>камень | Крупно-<br>панельные | Каркасно-<br>панельные | Крупно-<br>блочные | Монолитный<br>бетон | Другие<br>материалы |
|---------------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| <b>311 541 шт</b>               | 105 974           | 8 362                | 2 841                  | 3 458              | 22 398              | 168 508             |
| <b>203,3 МЛН. М<sup>2</sup></b> | 78,4              | 18,8                 | 1                      | 2,3                | 41,6                | 61,1                |



Funded by  
the European Union

# СОСТОЯНИЕ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА КАЗАХСТАНА



## КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МЖД

За 2011-2023 гг. выделено **65,4 МЛРД ТГ**. Отремонтировано в 2011-2022 гг - **3 623 МЖД**, в том числе **501 МЖД** за счет возвратных средств (6,6 млрд. тг).

Планируется в 2024 году отремонтировать **234 МЖД** на общую сумму **13,8 млрд. тг**.

# МЕХАНИЗМЫ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МЖД

## ДЕЙСТВУЮЩИЙ



НА ВОЗВРАТНОЙ ОСНОВЕ



БЮДЖЕТНЫЙ КРЕДИТ ПОД

0,1 % НА 7 ЛЕТ

## ДЕЙСТВУЮЩИЙ С 2020 г. (РАБОТАЕТ В ЕДИНИЧНЫХ СЛУЧАЯХ)



БЕЗВОЗВРАТНЫЙ



ФИНАНСИРОВАНИЕ ИЗ МЕСТНОГО БЮДЖЕТА НА МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕКУЩЕМУ ИЛИ КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ФАСАДОВ, КРОВЛИ МЖД, В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛАМИ ПО ПРИДАНИЮ АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА НАСЕЛЕННОМУ ПУНКТУ

## В РАМКАХ ПРОГРАММЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЖКХ С 2011- 2020 ГОДЫ



НА ВОЗВРАТНОЙ ОСНОВЕ



В РАССРОЧКУ

БЕЗ % до 15 ЛЕТ

## ЗА СЧЕТ СОБСТВЕННЫХ СРЕДСТВ (НАКОПЛЕНИЯ НА СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЙ СЧЕТ)



СОБСТВЕННИКИ КВАРТИР



Обязательные взносы на сберегательный счет

0,005 МРП. - 17 тенге

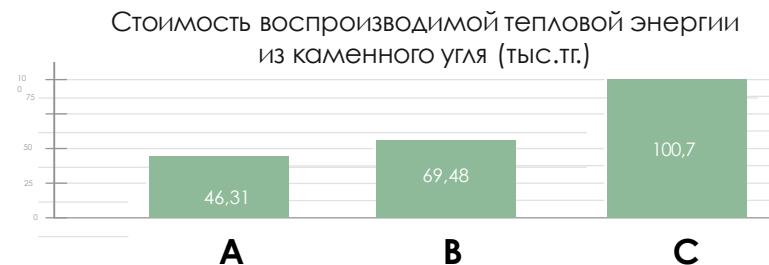


Funded by  
the European Union



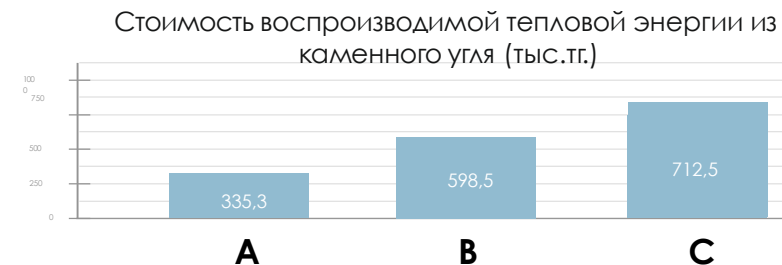
# РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Сравнительная таблица расчетов экономической эффективности административного здания по различным классам энергоэффективности



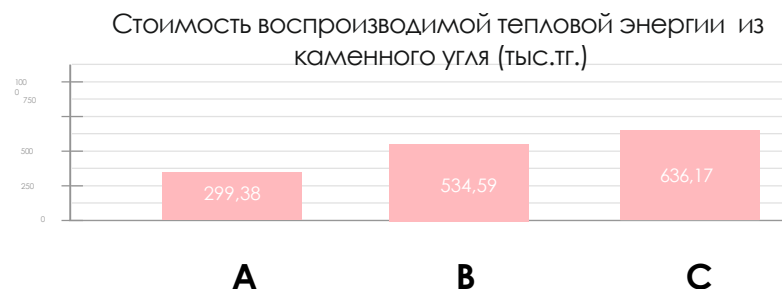
Административное здание с очень высокой по классу энергетической эффективности, за отопительный период имеет возможность экономить порядка (110,76 тыс. тг. - 46,31 тыс. тг.) – 54,39 тыс. тг.

Сравнительная таблица расчетов экономической эффективности 60-квартирного жилого дома по различным классам энергоэффективности



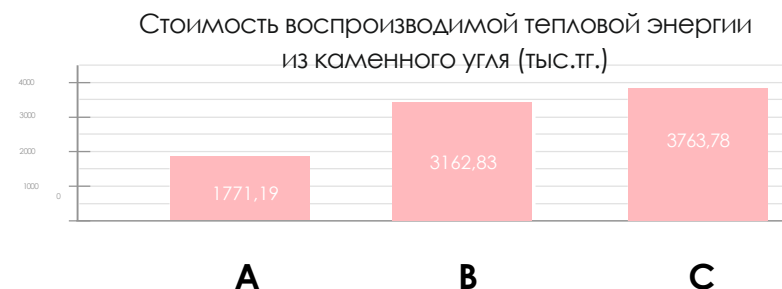
Здание 60-квартирного жилого дома с очень высокой по классу ЭЭ, за отопительный период имеет возможность экономить порядка (598,5 тыс. тг. – 335,3 тыс. тг.) – 263,2 тыс. тг.

Сравнительная таблица расчетов экономической эффективности поликлиники по различным классам энергоэффективности



Здание поликлиники с очень высокой по классу ЭЭ, за отопительный период имеет возможность экономить порядка (534,59 тыс. тг. – 299,38 тыс. тг.) – 235,21 тыс. тг.

Сравнительная таблица расчетов экономической эффективности общеобразовательной школы по различным классам энергоэффективности



Здание общеобразовательной школы с очень высокой по классу ЭЭ, за отопительный период имеет возможность экономить порядка (3 162, 83 тыс. тг. – 1 771,19 тыс. тг.) – 1 391,64 тыс. тг.





# КОМПЛЕКСНЫЙ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОГО КВАРТАЛА ГОРОДА АСТАНА

**Целью** данного пилотного проекта является: реализация демонстрационного проекта по комплексной реконструкции (модернизации) многоквартирного жилого фонда и прилегающих территорий

## 5 ДОМОВ В АСТАНЕ

Сейчас



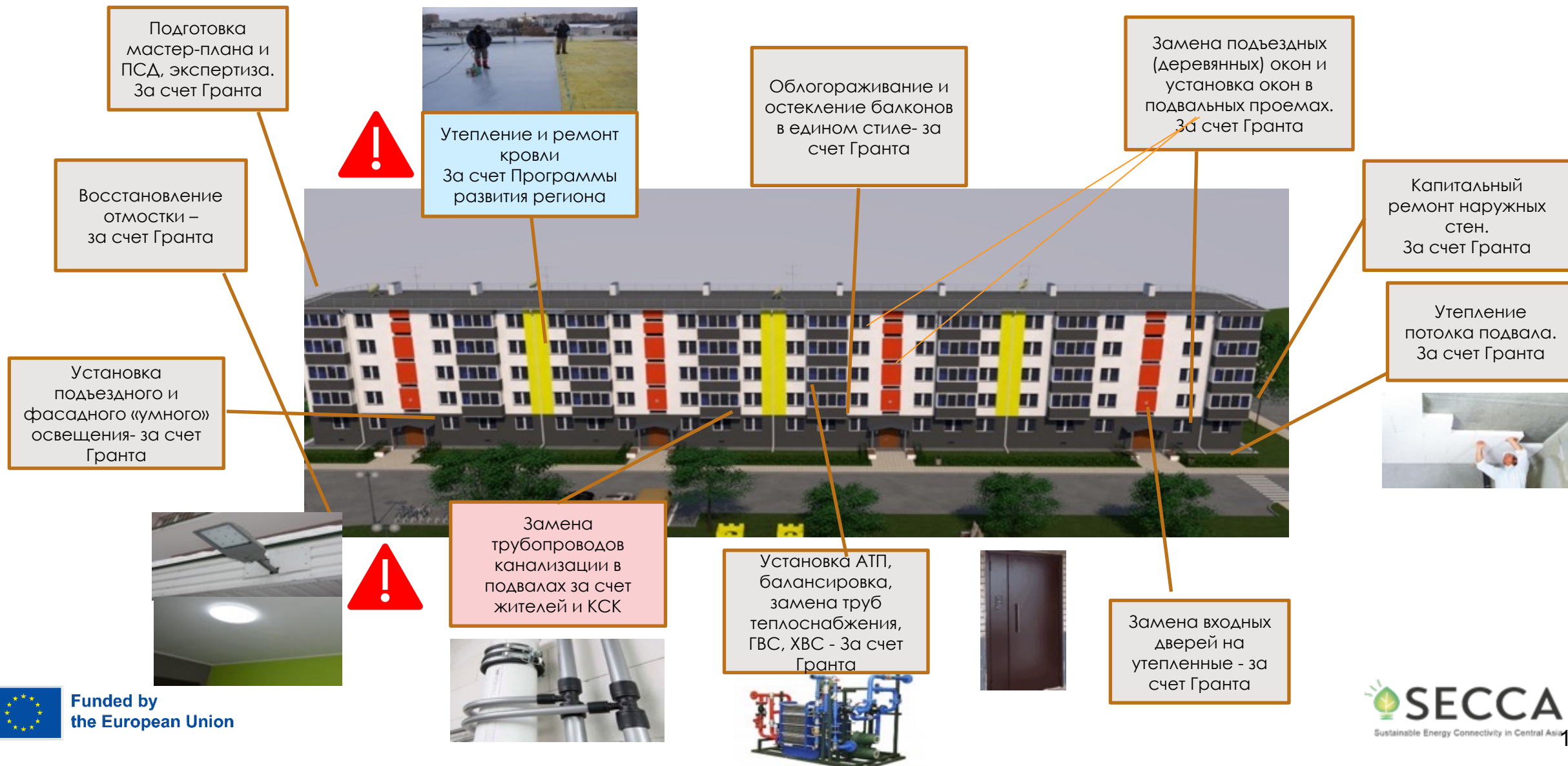
После



**В результате реализации проекта будут выполнены следующие мероприятия:**

- ✓ Произведена энергетическая **модернизация** 5-ти многоквартирных жилых зданий (400 квартир) и одного нежилого здания;
- ✓ **Заменены** квартальные инженерных **сети** (канализация, водопровод, электросети);
- ✓ **Улучшена** социальная **инфраструктура** квартала (реабилитация детской площадки и зоны отдыха жильцов квартала, автопарковки);
- ✓ Установка уличного **LED освещения** квартала;
- ✓ Установка велосипедных парковок.

# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗДАНИЯМ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА



Funded by  
the European Union



# ОПИСАНИЕ ДОМОВ И ТЕПЛОСЪЕМКА



Пятиэтажное крупнопанельное здание с техническим подвалом прямоугольной формы в плане

1964 года  
постройки

4 подъезда

80 квартир

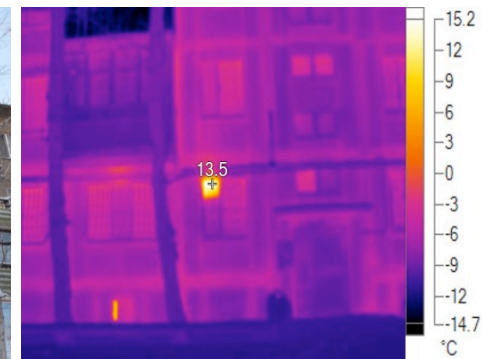
4 квартиры  
на одной  
площадке



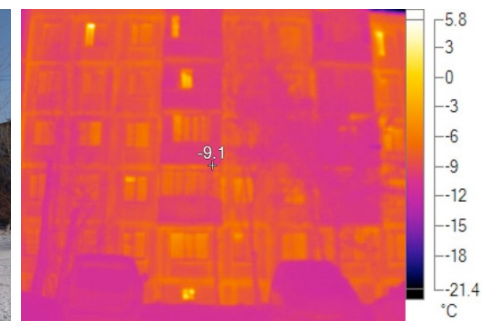
(б)



(в)



(г)



Funded by  
the European Union



# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗДАНИЯМ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА

## Утепление и герметизация

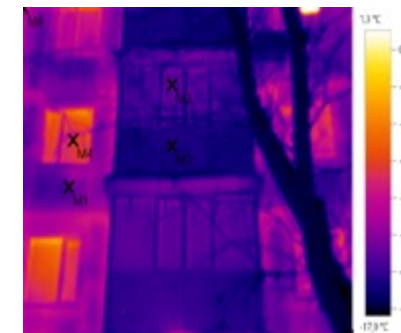
межпанельных швов позволит сэкономить

**41 258 кВт\*ч** тепловой энергии в год (**17 т CO<sub>2</sub> в год**)



## Застекление балконов

позволит сэкономить **49 749 кВт\*ч** тепловой энергии в год (**20 т CO<sub>2</sub> в год**)



## Модернизация инженерных систем

с установкой АТП позволит сэкономить **137 823,7 кВт\*ч** тепловой энергии в год (**63,4 т CO<sub>2</sub> в год**)



Funded by  
the European Union



# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗДАНИЯМ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА

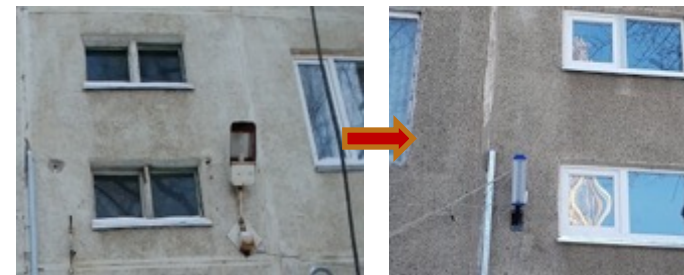
## Утепление потолка подвала

ПОЗВОЛИТ СЭКОНОМИТЬ **241 000 кВт\*ч** тепловой энергии в год  
(118 т CO<sub>2</sub> в год)



## LED освещение над подъездом

ПОЗВОЛИТ СЭКОНОМИТЬ **759 кВт\*ч** электрической энергии в год  
(0,5 т CO<sub>2</sub> в год)



## Замена окон

В ПОДЪЕЗДАХ ПОЗВОЛИТ СЭКОНОМИТЬ **9871 кВт\*ч** тепловой энергии в год  
(8 т CO<sub>2</sub> в год)



## LED освещение в подъездах

ПОЗВОЛИТ СЭКОНОМИТЬ **1095 кВт\*ч** электрической энергии в год  
(1,1 т CO<sub>2</sub> в год)



Funded by  
the European Union

# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗДАНИЯМ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА

| Наименование                                           | Теплотехнические показатели стеновой панели |          |                     | Теплотехнические показатели покрытия |          |                   | Теплотехнические показатели перекрытия подвала |          |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|---------------------|--------------------------------------|----------|-------------------|------------------------------------------------|----------|---------------------|
|                                                        | По СН РК                                    | Факт     | Эфф.                | По СН РК                             | Факт     | Эфф.              | По СН РК                                       | Факт     | Эфф.                |
| Сопротивления теплопередаче R, (м <sup>2</sup> ·°C)/Вт | 3,60                                        | 1,19     | 3,3 раза или 67 %   | 5,34                                 | 0,98     | 5,5 раза или 82 % | 3,55                                           | 0,41     | 8,6 раза или 88,4%  |
| Коэфф. теплопередачи K, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)        | 0,28                                        | 0,84     |                     | 0,19                                 | 1,02     |                   | 0,28                                           | 2,43     |                     |
| Коэфф. теплотехнической однородности g                 | 0,95                                        | 0,6      | 1,6 раза            | 0,95                                 | 0,6      | 1,6 раза          | 0,95                                           | 0,9      | -                   |
| Нормируемый темп. перепад Δt <sub>n</sub> , °C         | 1,79 < 4                                    | 5,99 > 4 | 4,2 °C              | 1,21 < 3                             | 7,28 > 3 | 6,08 °C           | 1,82 < 2                                       | 12,9 > 2 | 11,2 °C             |
| Тепловой поток q, Вт/м <sup>2</sup>                    | 15,56                                       | 57,12    | 3,4 раза или 70,2 % | 10,48                                | 63,36    | 6 раза или 83,5 % | 15,8                                           | 112,9    | 7,2 раза или 86,01% |

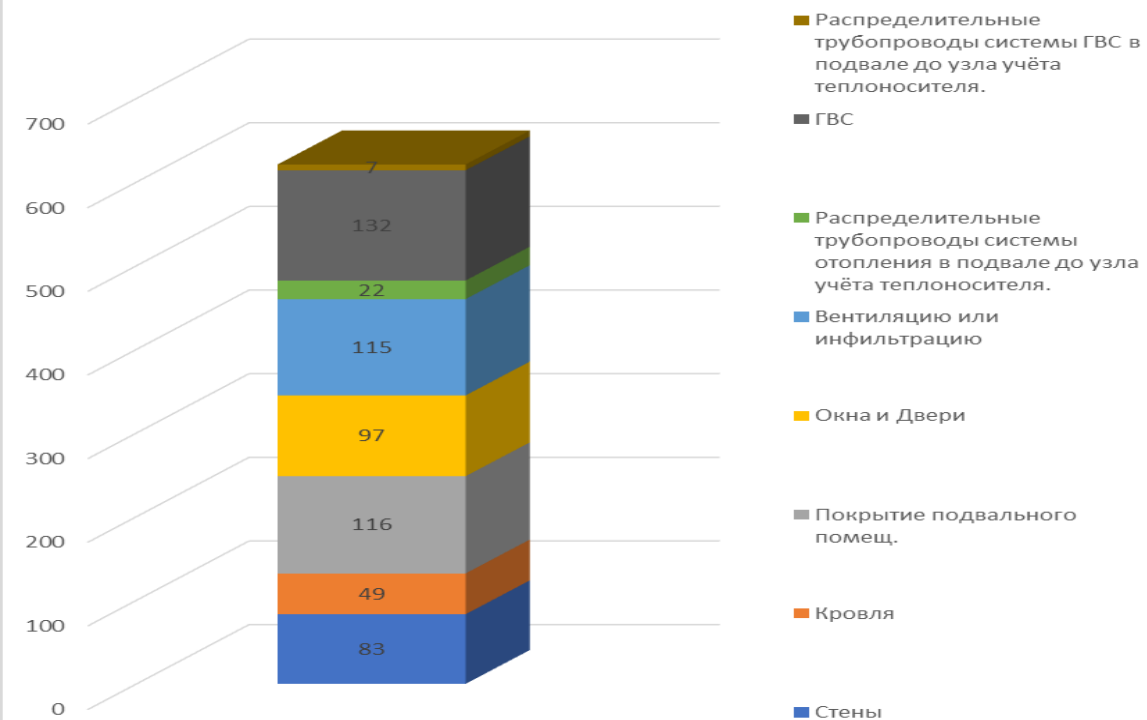


# ФАКТИЧЕСКИЙ РАСХОД ТЕПЛА

ФАКТИЧЕСКИЙ РАСХОД ТЕПЛА В ПРОЦЕНТНОМ  
СООТНОШЕНИИ ПО СЕКТОРАМ



Фактические среднегодовые затраты на  
теплоснабжение на 1м<sup>2</sup> жилой площади в год  
[Тенге/м<sup>2</sup>·год]



Funded by  
the European Union



# ПРОЕКТЫ В КАЗАХСТАНЕ И УЗБЕКИСТАНЕ



[solarway.kz](http://solarway.kz) (+7 700 125 53 01)

Солнечные электростанции для зданий и промышленности  
Работают в Казахстане и Узбекистане



**7000 кВт**

Установленной  
мощности



**5000**

Довольных  
клиентов



**500**

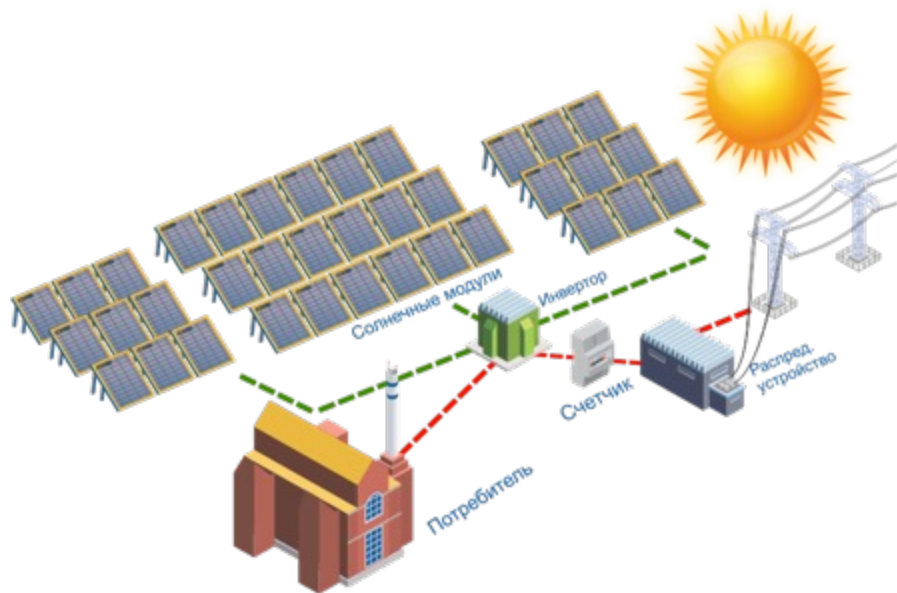
Реализованных  
проектов



Funded by  
the European Union

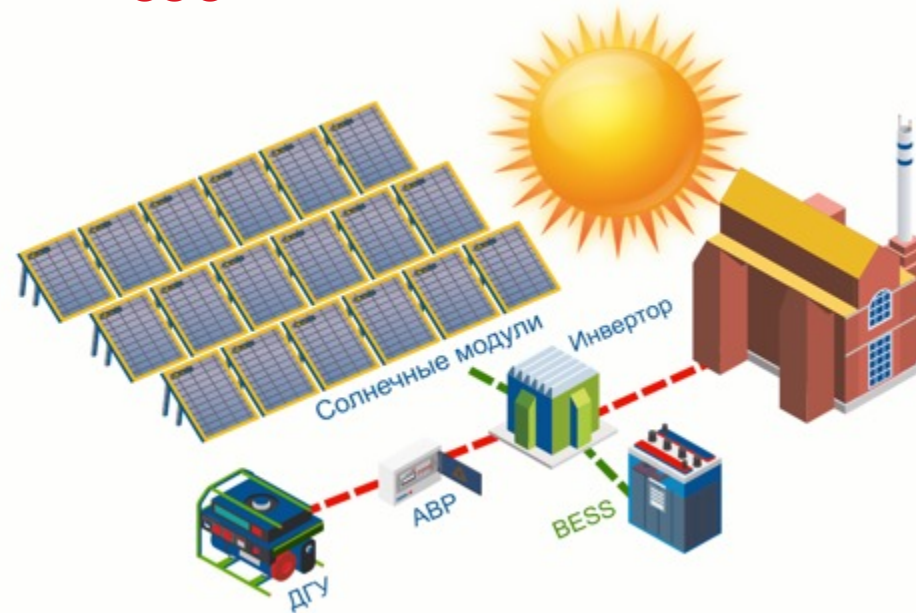
# РАЗЛИЧНЫЕ СИСТЕМЫ МАЛЫХ ВИЭ ДЛЯ ЗДАНИЙ

Установка On-Grid систем для планируемых объектов



Это подразумевает выработку энергии для текущего потребления и экспорта в сеть излишков энергии, в будущем данная система может легко быть модернизирована системами накопления энергии, что сделает такие объекты устойчивыми и с высокой степенью автономности.

Установка дизель гибридной СЭС



Днём солнечные панели вырабатывают электроэнергию, используемую для нужд потребителей и заряда аккумуляторных батарей системы хранения энергии. При недостатке или отсутствии электроэнергии от солнечных модулей (в пасмурную погоду или ночью), автономная СЭС начинает брать энергию от АКБ и выдавать в сеть потребителя после преобразования её с помощью инвертора, из постоянного в переменный с требуемым напряжением и частотой.



Funded by  
the European Union



# ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, Г. АЛМАТЫ

Год ввода объекта ВИЭ: 2023 год

Мощность: 100 кВт

Количество солнечных панелей: 182 шт

Мощность одной панели: 550 Вт (Risen)

Срок реализации: с 22.11.2023 по 22.12.2023, 30 дней

Количество монтажников: 6

Планируемая выработка: 128 425 кВт\*ч в год

Виды оборудования:

Солнечная батарея Risen - 182 шт

Сетевой трехфазный инвертор Growatt 25 кВт - 4 шт

Алюминиевая треугольная конструкция

Расходные материалы

Монтажные работы





# ТОО «БАК АГРО СЕРВИС» ТЕПЛИЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО, Г. ШЫМКЕНТ

Год ввода объекта ВИЭ: 2023 год Мощность:  
100 кВт

Количество солнечных панелей: 184 шт

Мощность одной панели: 550 Вт (Eco Green Energy)

Срок реализации: с 01.02.2023 по 20.02.2023, 20 дней

Количество монтажников: 5

Планируемая выработка: 145 000 кВт\*ч в год

Виды оборудования:

Солнечная батарея Eco Green Energy - 184 шт Сетевой  
трехфазный инвертор Growatt 110 кВт - 1 шт Алюминиевая  
конструкция

Расходные материалы Монтажные  
работы

Теплица на сегодняшний день полностью покрывает свое  
потребление, 70% электроэнергии продает в городскую сеть.



# ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, Г. ТАШКЕНТ

Год ввода объекта ВИЭ: 2023 год

Мощность: 600 кВт

Количество солнечных панелей: 1094 шт

Мощность одной панели: 550 Вт (Jinko)

Срок реализации: с 06.08.2023 по 15.08.2023,  
9 дней

Количество монтажников: 25

Планируемая выработка: 840 000 кВт\*ч в год

Виды оборудования:

Солнечная батарея Jinko - 1094 шт

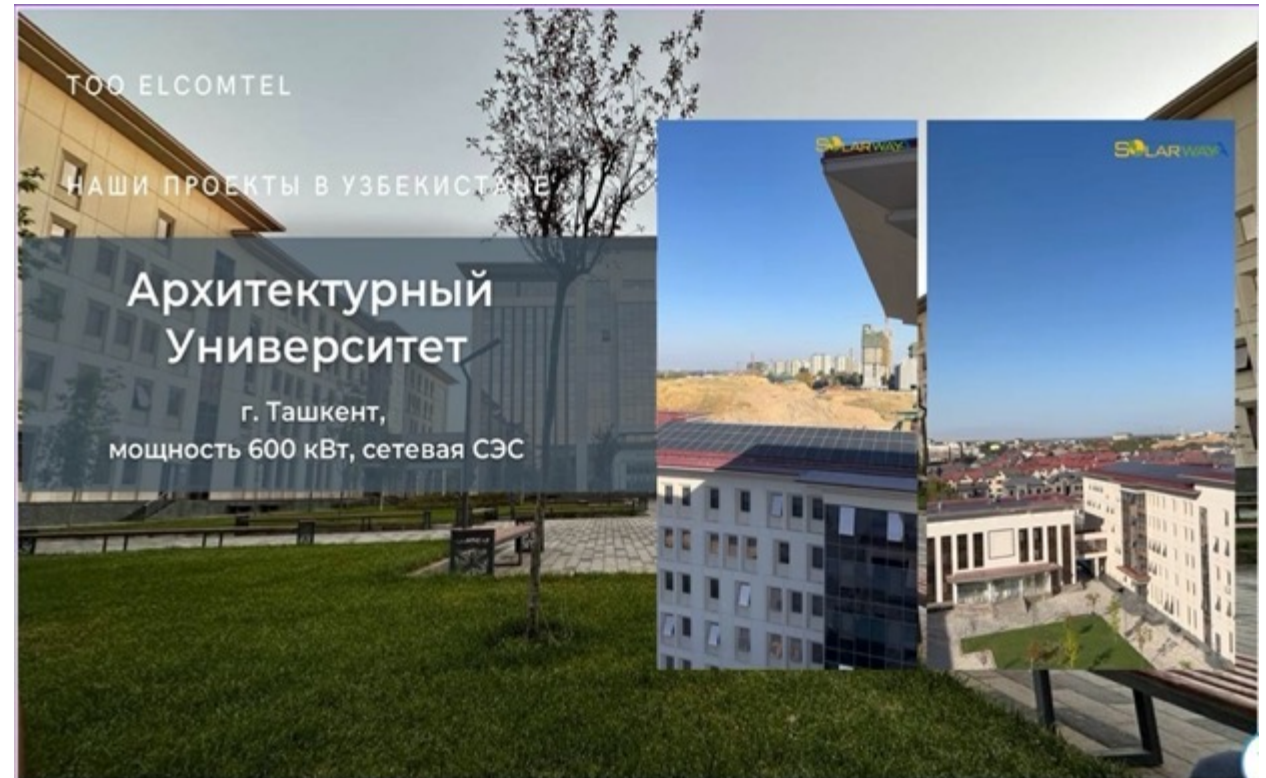
Сетевой трехфазный инвертор Growatt 125 кВт - 5 шт

Алюминиевая конструкция

Расходные материалы

Монтажные работы

Университет покрывает до 30%  
расходов электроэнергии.





# ЗАКОН ОБ ЭНЕРГОСБЕРЖЕНИИ



Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV.

- 1) класс энергоэффективности здания, строения, сооружения - уровень экономичности энергопотребления здания, строения, сооружения, характеризующий его энергоэффективность на стадии эксплуатации;
  2. Требуемый класс энергоэффективности указывается в задании на разработку проекта строительства (реконструкции, капитального ремонта) и кадастровом паспорте объекта недвижимости при регистрации прав на недвижимое имущество после ввода законченного строительством (реконструкцией, капитальным ремонтом) объекта в эксплуатацию.
  3. Класс энергоэффективности существующих зданий, строений, сооружений и его пересмотр устанавливаются в порядке, определяемом уполномоченным органом, по итогам проведения энергоаудита и указываются в кадастровом паспорте объекта недвижимости.
- Заключение энергоаудита прилагается к кадастровому паспорту объекта недвижимости (зданий, строений, сооружений).
4. Маркировка существующих зданий, строений, сооружений по энергоэффективности устанавливается по итогам проведения энергоаудита и указывается в заключении по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

## Требования по энергоэффективности не распространяются на следующие здания, строения, сооружения:

- |                                                                         |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1) к объектам историко-культурного наследия;                            | 4) отдельно стоящие здания менее пятидесяти квадратных метров; |
| 2) временные строения срок службы которых составляет не более двух лет; | 5) культовые здания;                                           |
| 3) индивидуальные жилые дома находящиеся на дачных и садовых участках;  | 6) отдельно стоящие не отапливаемые здания                     |



Funded by  
the European Union

# НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ

## Powerwall +



>250 000

систем Powerwall  
по всему миру

### Технические характеристики системы Powerwall+

**Емкость батареи**  
13,5 кВт\*ч

**Питание от сети**  
7,6 кВА / 5,8 кВА (в непрерывном режиме)

**Резервное питание**  
9,6 кВт / 7 кВт (в непрерывном режиме)  
22 кВт / 10 кВт максимальная нагрузка от внешней  
сети  
Максимальная стартовая нагрузка – 118 А

**Размер и вес**  
- 160 см x 75 см x 16 см  
- 156 кг

**Инвертор**  
КПД - 97,5%  
Макс. кол-во трекеров для PV-модулей: 4

**Установка и монтаж**  
Встроенный инвертор и системный контроллер  
Обладает пыле- и влагонепроницаемостью  
Температурный диапазон работы: -20 – +50 °C

Стоимость системы  
в США - **\$11 500**



Funded by  
the European Union

\* Powerwall 1 – 2015 г.  
Powerwall 2 – 2016 г.  
Powerwall + – 2021 г.