



EU4Energy



Соглашение мэров по климату и энергии

Мероприятия по смягчению последствий изменения климата

Тренинг на тему «Разработка Плана Действий по Устойчивому Энергетическому Развитию и Климату (ПДСЭРК)»

Баку, 5-6.06.2023





EU4Energy

Содержание презентации



- Проекты по энергоэффективности в зданиях
- Проекты в сфере теплоснабжения
- Проекты в уличном освещении
- Проекты в транспорте
- Проекты с ВИЭ
- Мягкие мероприятия





EU4Energy



ЧАСТЬ 1. От планов к реализации





EU4Energy

3 основные цели подписантов Соглашения Мэров



Цель 3. Доступная, безопасная и устойчивая Энергетическая бедность

Цель 1. Декарбонизация территорий
Снижения выбросов CO₂ на 35% до 2030 года



Цель 2. Устойчивые города
Адаптация к изменению климата





EU4Energy

Секторы ПДУЭРК



МУНИЦИПАЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ/БЮДЖЕТНЫЕ ЗДАНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ/ОБЪЕКТЫ

- Муниципальные здания (школы, садики, больницы, админ. здания) и другие коммунальные учреждения (напр. водообеспечение, утилизация отходов)
- Уличное освещение (подчиненное местным властям)

ТРЕТИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ/ОБЪЕКТЫ

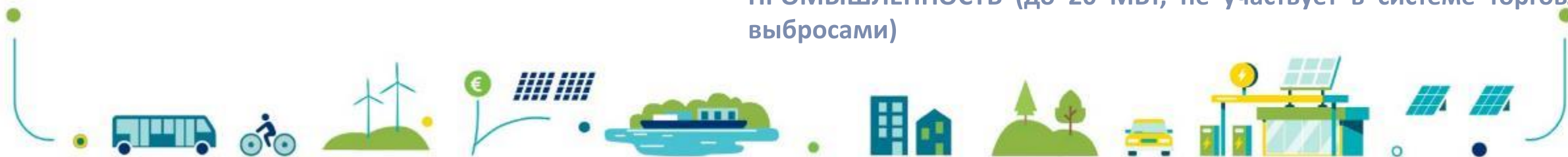
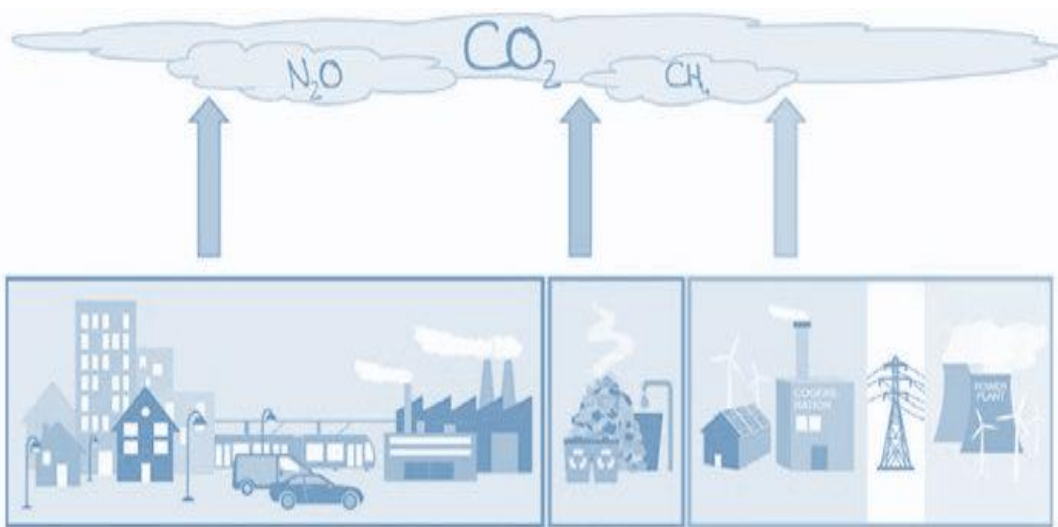
- Офисы, банки, частные школы, отели, и др.

ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ

ТРАНСПОРТ

- Общественный
- Коммунальный
- Частный и коммерческий

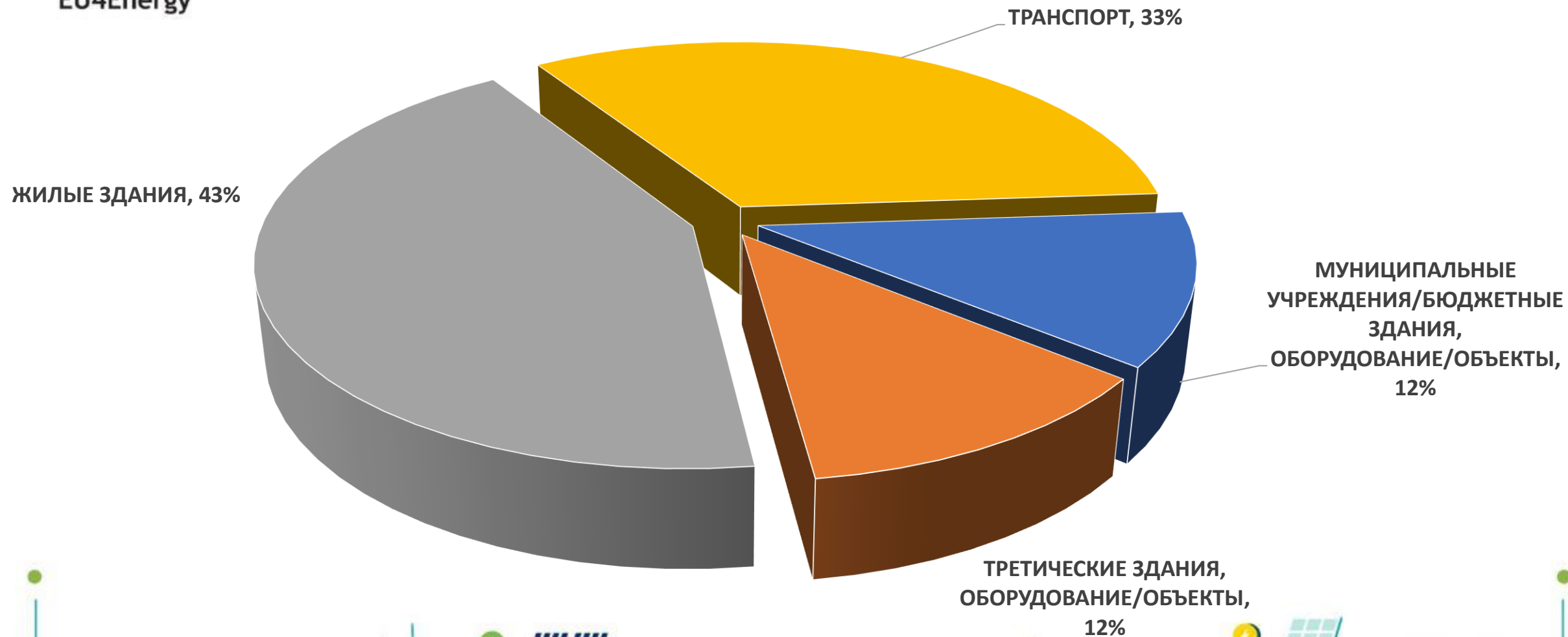
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (до 20 МВт, не участвует в системе торговли выбросами)





EU4Energy

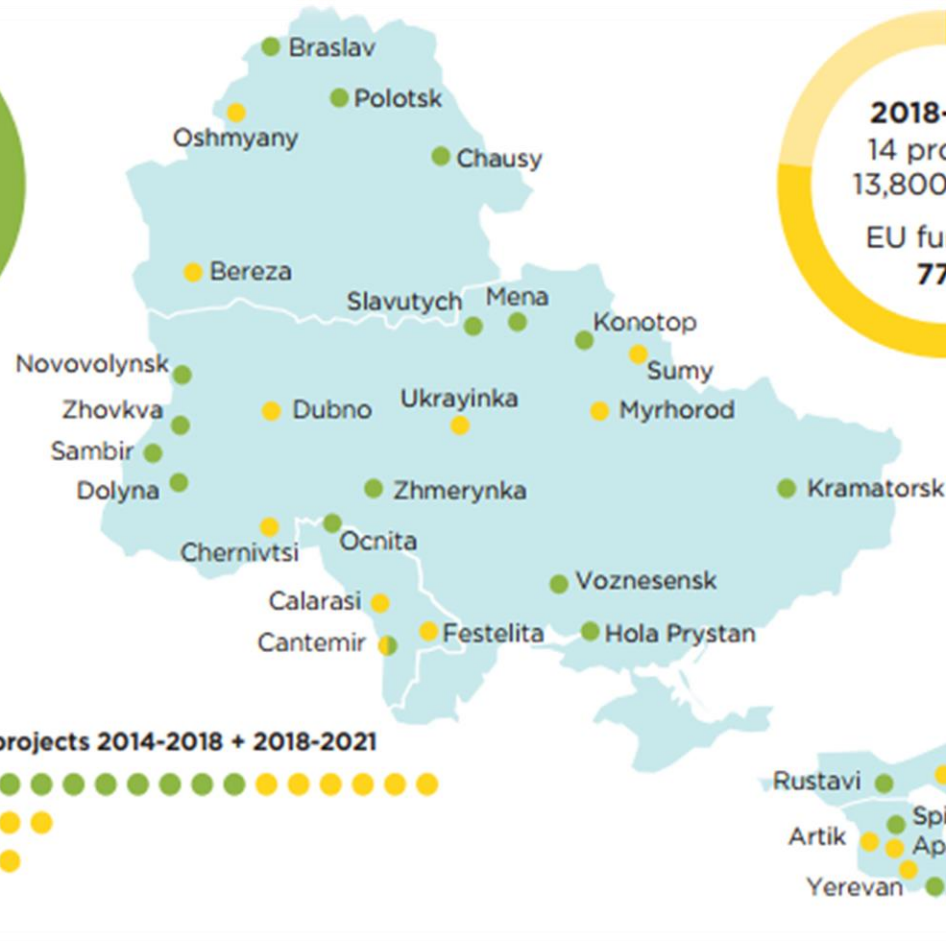
Усредненные выбросы по секторам





EU4Energy

Демонстрационные проекты Соглашения Мэров



Country	Number of projects 2014-2018 + 2018-2021
Ukraine	17
Belarus	5
Moldova	4
Armenia	3
Georgia	2





EU4Energy



ЧАСТЬ 2. Проекты по энергоэффективности в зданиях





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в зданиях



- Изменения поведения
- Наладка и ремонт существующего оборудования
- Установка систем регулирования
- Снижение потерь энергии через ограждающие конструкции
- Автоматизация и диджитализация





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в зданиях?



- Утепление кровли, наружных стен подвальных помещений;
- Энергосберегающие светопрозрачные ограждающие конструкции (окна, балконные двери, светопрозрачные фасады, светопрозрачные наружные двери);
- Энергоэффективное освещение;
- Системы рекуперации тепла;
- Инвестиции в возобновляемые источники энергии (биотопливо, гелиоэнергетика, фотоэлектрические системы и т.п.);
- Эффективные системы отопления помещений и/или горячего водоснабжения;
- Эффективные системы распределения тепла внутри здания;
- Эффективные системы и средства контроля (в т.ч. автоматизированного управления систем вентиляции и кондиционирования);
- Эффективные системы управления энергопотреблением здания (включая датчики (приборы) измерения температуры, влажности и уровня CO₂ в помещениях);
- Реконструкция газовых котельных, в том числе установка котлов на биотопливе (систем индивидуального теплоснабжения);





EU4Energy

Потенциальная экономия



- От базовой линии (расчётная) – **60-70%**
- Фактическая – **30-40%**





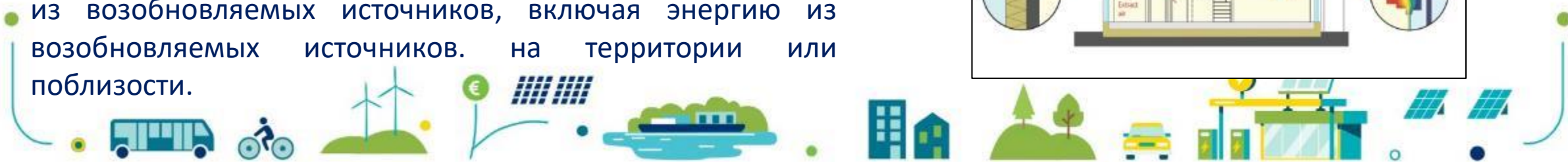
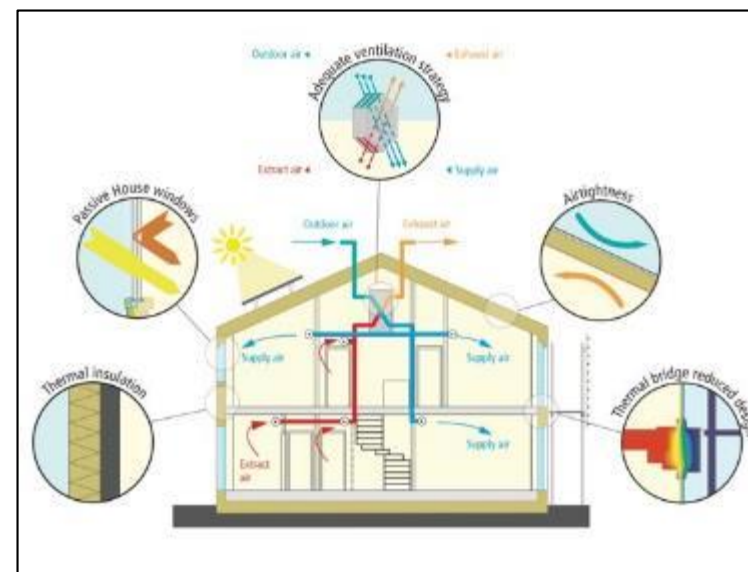
EU4Energy

Продвинутые практики



Здание с почти нулевым уровнем выбросов (NZEB) означает здание с очень высокими энергетическими характеристиками, в то время как требуемое почти нулевое или очень низкое количество энергии должно покрываться в очень значительной степени за счет энергии из возобновляемых источников, включая энергию из возобновляемых источников на территории или поблизости.

Пассивный дом (нем. Passivhaus) — это стандарт энергоэффективности здания со сверхнизким энергопотреблением, которым требуется мало энергии для обогрева или охлаждения помещений (до 15 кВт·ч в год на 1 кв. м. отапливаемой площади).



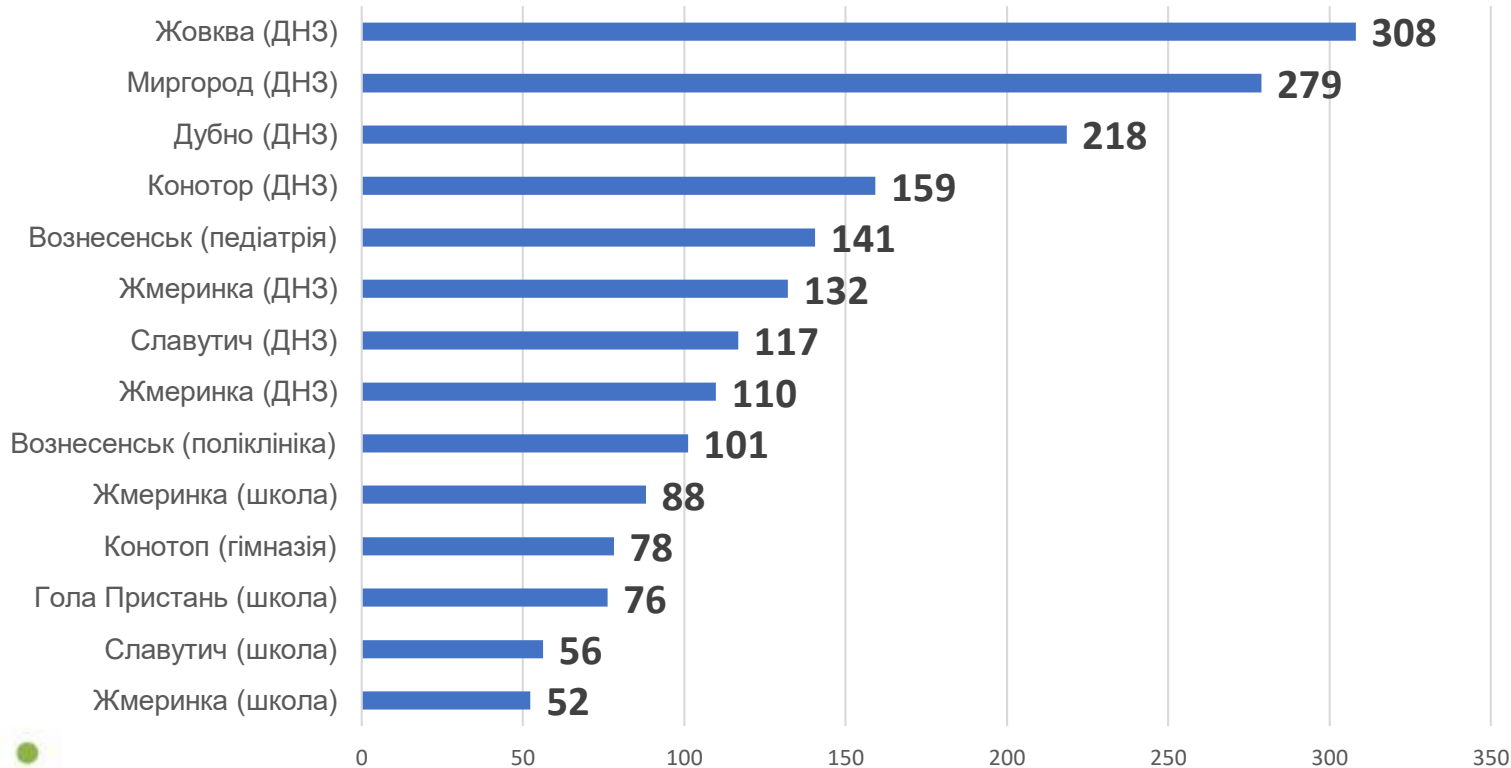


EU4Energy

Бюджет проектов термомодернизации



EUR за м² отопляемой площади



Детские сады – 160-250 евро на 1 кв. м отопительной площади

Школы – 100-170 евро на 1 кв. м отопительной площади

Больницы – 200-300 евро на 1 кв. м отопительной площади

Жилые здания – 100-200 евро на 1 кв. м отопительной площади





EU4Energy

Бюджет проектов термомодернизации



Конструкция	Материал/ Оборудование	Удельная стоимость
Изоляция вн. стен	Изоляция вн. стен	50 Евро/м ²
Изоляция перекрытий кровли	Изоляция перекрытий кровли	48 Евро/м ²
Изоляция подвала/цоколя	Изоляция подвала/цоколя	48 Евро/м ²
Окна	PVC (не менее 5 кам.)	130 Евро/м ²
Отопление	Газовый котел	70 Евро/кВт
Отопление	Конденсационный газовый котел	90 Евро/кВт
Отопление	Твердотопливный котел (дрова)	80 Евро/кВт
Отопление	Пиролизный котел (дрова)	100 Евро/кВт
Отопление	Пеллетный котел (дрова)	150 Евро/кВт
Отопление/Охлаждение	Тепловой насос (Рассол/Вода) B0/W35	10 000 Евро/1 ед.
Отопление/Охлаждение	Тепловой насос (Вода/Вода) W10/W35	10 000 Евро/1 ед.
Отопление/ГВС	Солнечный коллектор	350 Евро/м ²





EU4Energy

Пример проектов для ПДУЭРК



- Комплексная термомодернизация детского сада №1
- Установка гелиоколлекторов для подогрева воды в 10 школах
- Система мониторинга энергопотребления и условий комфорта в муниципальных зданиях
- Закупка энергоэффективного оборудования для зданий
- Термомодернизация 5-и многоквартирных домов

Не следует включать подобные проекты:

- Замена окон в 10-и муниципальных зданиях
- Утепление крыши подвала в городской больницы
- Утепление отдельных квартир





EU4Energy

Планирование проектов для ПДУЭРК

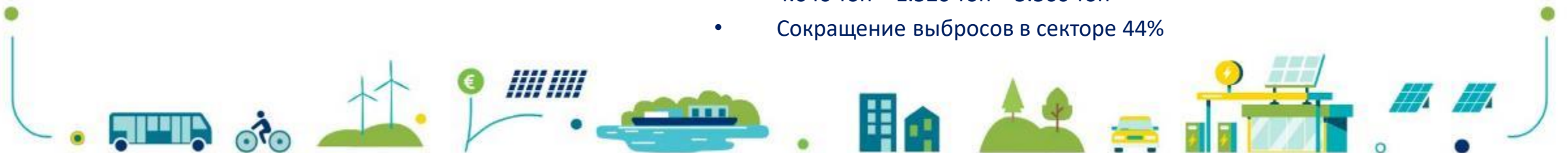


Алгоритм планирования проектов:

1. Определение базовой линии (потребление до проекта)
2. Идентификация проектов (зданий)
3. Расчёт инвестиций
4. Расчёт экономии (МВт-ч) и снижения выбросов CO₂

Алгоритм планирования проектов (пример):

1. Потребление энергии в секторе жилых зданий
 - 30 многоквартирных домов и 200 частных
 - Потребление энергии 50.000 МВт-ч, выбросы 12.625 тон
2. Планируется реализовать следующие мероприятия:
 - Термомодернизация 20-и 5-этажных домов
 - Программа поддержки термомодернизации частных домов
3. Расчёт инвестиций
 - Термомодернизация 20-и 5-этажных домов – 6.000.000 EUR
 - Программа поддержки термомодернизации частных домов – 1.000.000 EUR
4. Расчёт экономии (МВт-ч) и CO₂
 - 40% экономии в многоквартирных зданиях и 10% в частных
 - 16.000 МВт-ч в год + 6.000 МВт-ч = 32.000 МВт-ч
 - 4.040 тон + 1.520 тон = 5.560 тон
 - Сокращение выбросов в секторе 44%





EU4Energy

Долина (Украина)



Мероприятия:

- Термореновация 30 жилых многоквартирных домов
- Создание коммунального центра энергоаудита

Результаты:

- Инвестиции: 863.628 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии (газ): 1.221 МВт-ч в год (24%)
- Снижение выбросов CO₂: 290 тон ежегодно
- Улучшение комфорта жителей
- Продление срока эксплуатации зданий
- Рост стоимости недвижимости





Долина (Украина)





Долина (Украина)





EU4Energy

Жолква (Украина)



Мероприятия:

- Реконструкция котельной (котел на биомассе 500 кВт и газовый котел 820 кВт)
- Реконструкция теплотрассы (750 м)
- Термомодернизация детского сада**
- Установка 4-х ИТП в жилых домах

Результаты:

- Инвестиции: 292.628 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии: 119 МВт-ч в год (53%)
- Генерация «зеленой» энергии: 14 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 363 тон ежегодно
- Улучшение комфорта детей
- Продление срока эксплуатации зданий





EU4Energy

Жолква (Украина)





EU4Energy

Жолква (Украина)





EU4Energy

Кантемир (Молдова)



Мероприятия:

- Реконструкция котельной (котел на биомассе 320 кВт)
- Термомодернизация 2-х детских садиков
- Термомодернизация 2-х школ

Результаты:

- Инвестиции: 571.914 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии: 1.727,7 МВт-ч в год (61%)
- Снижение выбросов CO₂: 590 тон ежегодно
- Улучшение комфорта детей
- Продление срока эксплуатации зданий





EU4Energy

Кантемир (Молдова)





EU4Energy

Кантемир (Молдова)





EU4Energy



ЧАСТЬ 3. Проекты в теплоснабжении





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в теплоснабжении



- Замещение природного газа местными видами топлива;
- Автоматизация работы котельной и тепловой сети (теплопунктов);
- Повышение эффективности работы котельных;
- Уменьшение потерь в сетях;
- Оптимальная эксплуатация оборудования;
- Оптимизация системы теплоснабжения.



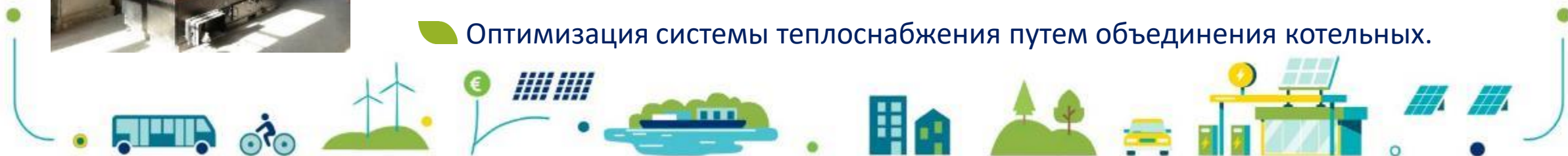


EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в теплоснабжении



- Установка котлов на биомассе;
- Установка современных котлов и вспомогательного оборудования (горелки, насосы, дымососы, вентиляторы, арматура);
- Автоматизация работы котельной и тепловой сети (телопунктов);
- Внедрение технологий использования отходящего тепла (экономайзеры, рекуператоры, теплоутилизаторы);
- Замена изношенных труб теплотрасс на предварительно изолированные трубы и арматуру;
- Переход из 4-х трубной на 2-х трубную систему теплосетей;
- перевод зависимой схемы теплоснабжения на независимую схему, то есть через теплообменник (гидравлически разделить котельную и потребителя);
- Оптимизация системы теплоснабжения путем объединения котельных.





EU4Energy

Потенциальная экономия



- Замещение газа биомассой – 20-40% (деньги), 100% выбросов
- Замена трубопроводов – 15-30% (снижение потерь)
- ИТП – 5-30% (снижение потребления)
- Замена насосов – 5-30% (снижение потребления электроэнергии)



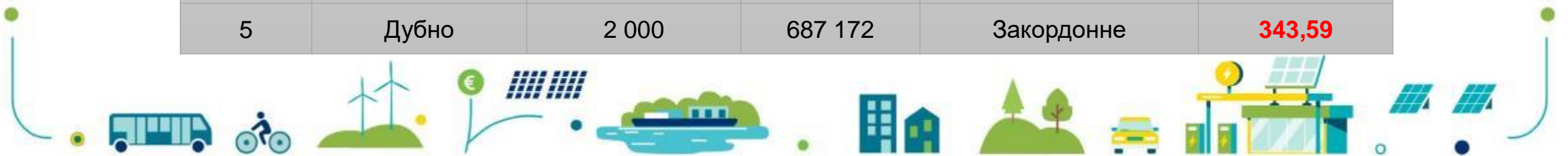


EU4Energy

Оценка бюджета: проекты по биомассе



Проект	Объект	Мощность, кВт	Стоимость, EUR	Тип оборудования	Индикатор, EUR / кВт
1	Голая Пристань	640	186 070	Импортное	290,74
2	Жолква	1 000	208 500	Отечественное	208,50
3	Жолква	1 680	182 500	Отечественное	108,63
4	Браслав	3 000	429 000	Отечественное	143,00
5	Дубно	2 000	687 172	Закордонне	343,59





EU4Energy

Оценка бюджета: сети



Проект	Средний условный диаметр, мм	Длина, м	Стоимость, EUR	Индикатор, EUR / м
1	74,48	792	64 620	81,59
2	86,19	1 205	136 450	113,24
3	147,21	800	120 625	150,78



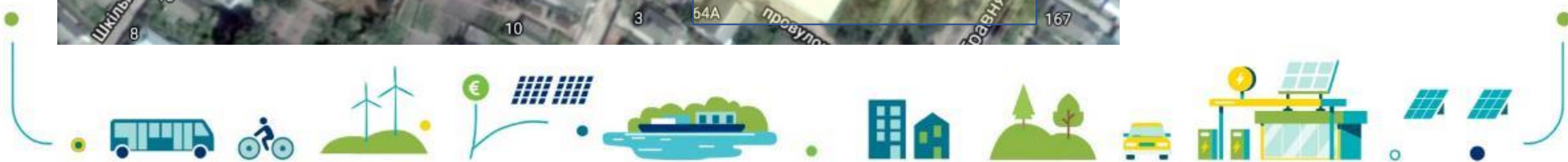


EU4Energy

Голая Пристань (Украина)



-30% инвестиций в
сравнении с
«традиционным»
подходом





EU4Energy

Голая Пристань (Украина)



Мероприятия:

- Модернизация системы теплоснабжения с установкой 2-х котлов на биомассе мощностью 320 кВт и заменой 400 м сетей

Результаты:

- Инвестиции: 263.492 (без НДС)
- Генерация «зеленой» энергии: 783 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 211 тон ежегодно
- Улучшение теплового комфорта детей
- Экономия средств





EU4Energy

Голая Пристань (Украина)





EU4Energy

Голая Пристань (Украина)





EU4Energy

Телави (Грузия)



Мероприятия:

- Термомодернизация 2-х детских садов
- Строительство 2-х котельных на биомассе
- Создание логистической цепочки по заготовке, транспортировке и хранению биомассы

Результаты:

- Инвестиции: 116.101 (без НДС)
- Генерация «зеленой» энергии: 200 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 172 тон ежегодно
- Улучшение теплового комфорта детей
- Экономия средств
- Создание рабочих мест





EU4Energy

Телави (Грузия)





EU4Energy

Телави (Грузия)





EU4Energy



ЧАСТЬ 4. Проекты в уличном освещении





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в уличном освещении



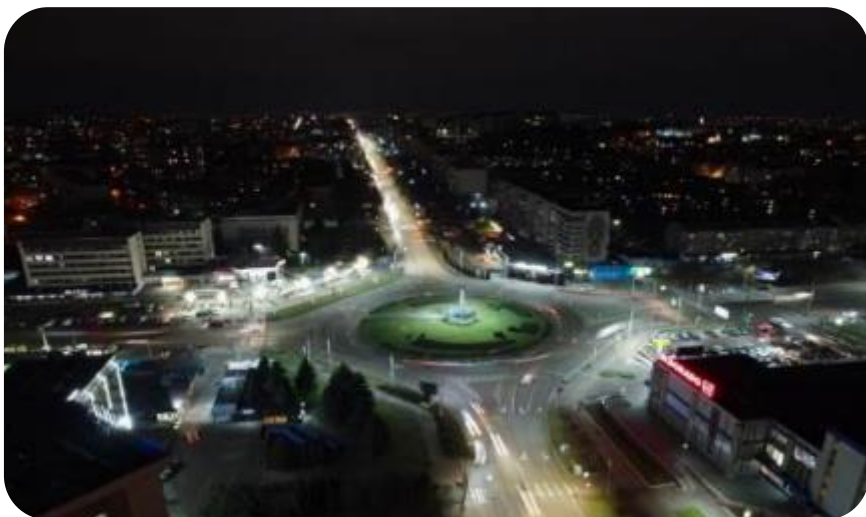
- Уменьшение мощности ламп;
- Уменьшение потерь электроэнергии в системе;
- Диммирование;
- использование системы при необходимости;
- Установка систем регулирования.





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в уличном освещении



- Установка LED-ламп с возможностью регулировки уровня освещенности
- Замена кабелей и опор, восстановление заземления
- Модернизация шкафов управления
- Диспетчеризация и управление освещением





EU4Energy

Преимущества LED-светильников



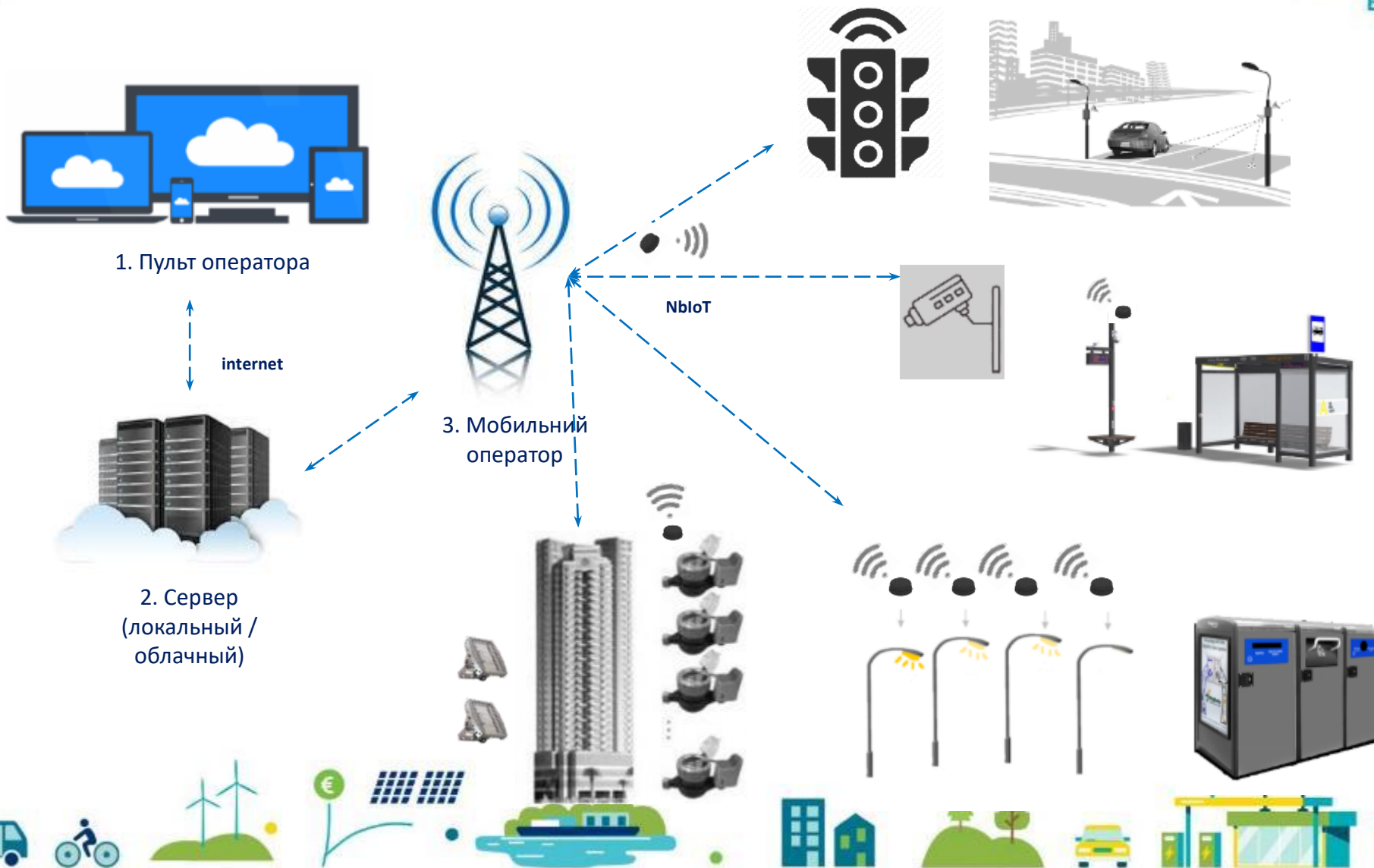
- Высокая эффективность (Лм/Вт)
- Срок эксплуатации от 50.000 часов
- Изменяемая температура света (4000-5500 К).
- Продвинутая система управления
- Диммирование
- Экологичность





EU4Energy

Smart city





EU4Energy

Потенциальная экономия



- От базовой линии (расчётная) – **70-80%**
- Фактическая – **10-30%**

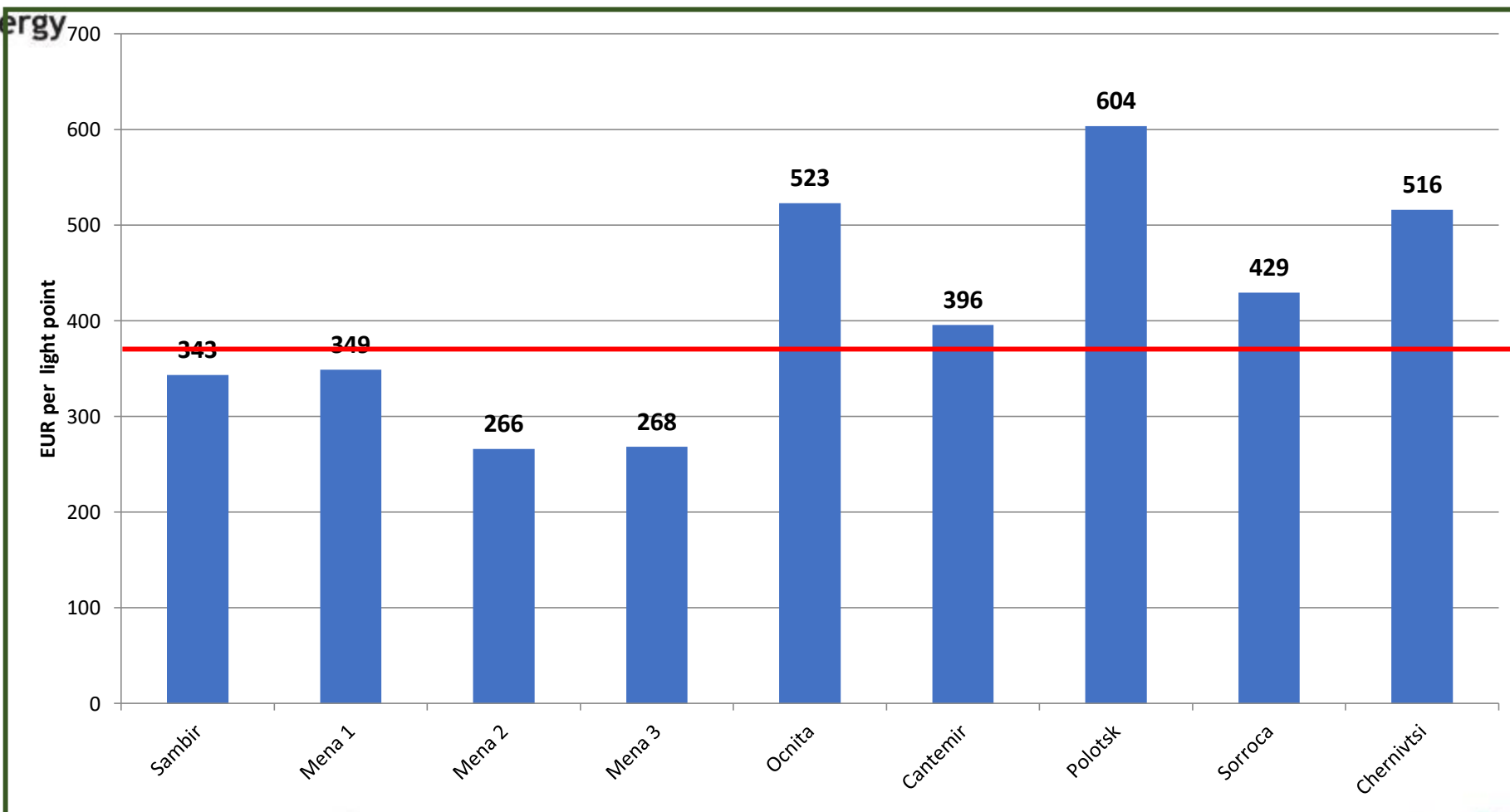




Бюджет проектов по освещению



EU4Energy



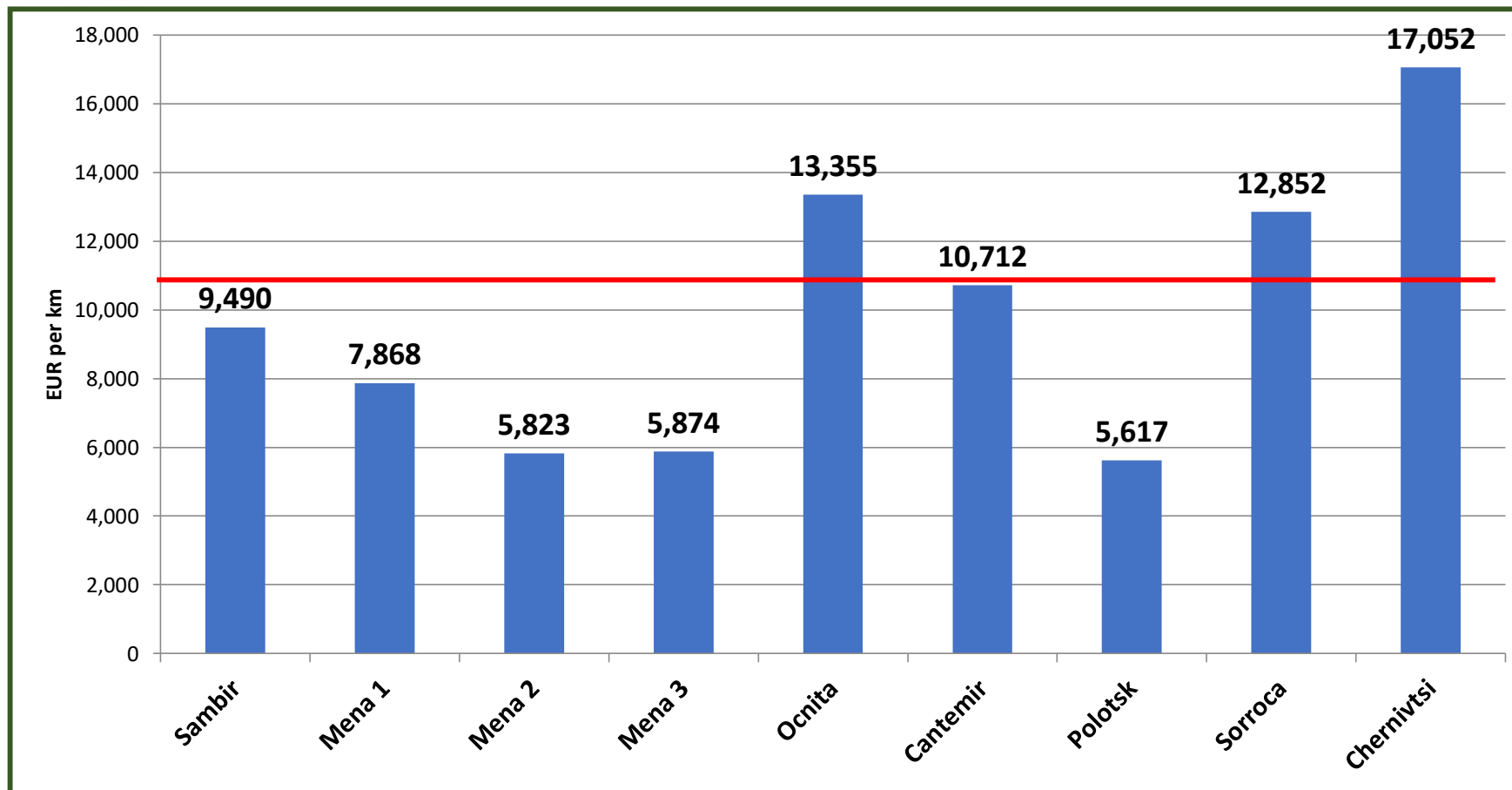
350-500 EUR
за светоточку



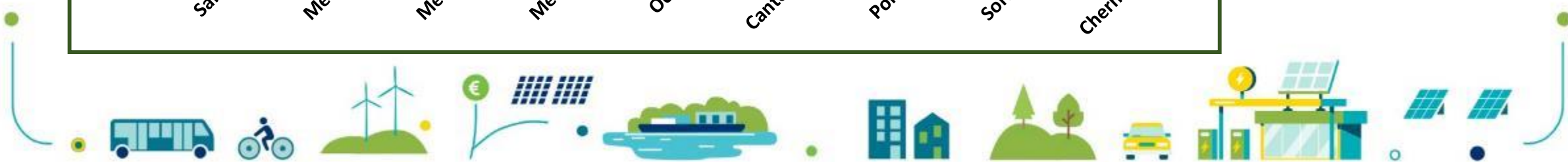


EU4Energy

Бюджет проектов по освещению



9.000-11.000 EUR
на 1 км улицы





EU4Energy

Мена (Украина)



Мероприятия:

- Замена 1.403 светильников (75 и 120 Вт)
- Замена 61 км кабеля
- Установка 10 шкафов и умной системы управления освещения

Результаты:

- Инвестиции: 469.870 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии: 823 МВт-ч в год (63%)
- Снижение выбросов CO₂: 543 тон ежегодно
- Улучшение качества освещения
- Снижения количества ДТП





EU4Energy

Мена (Украина)





EU4Energy

Мена (Украина)



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
Eastern Partnership





EU4Energy

Полоцк (Беларусь)



Мероприятия:

- Установка 1904 LED светильников (мощность до 100 Вт – 229 шт., 100-150 Вт – 1529 шт., более 150 Вт – 146 шт.).
- Замена 310 опор, замена 50 км кабелей, в том числе 32 км. самонесущего изолированного кабеля.
- Новая система управления освещением и 34 шкафов управления
- Установка 12 автономных уличных светильников с лампами (мощность 50 Вт)
- Модернизация 26 объектов архитектурного освещения (1311 ламп)

Результаты:

- Инвестиции: 469.870 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии: 823 МВт-ч в год (63%)
- Снижение выбросов CO₂: 543 тон ежегодно
- Улучшение качества освещения
- Снижения количества ДТП





EU4Energy

Полоцк (Беларусь)





EU4Energy

м. Полоцьк (Білорусь)





EU4Energy

Черновцы (Украина)



Мероприятия:

- Установка 3734 светодиодных ламп
- Замена 8 опор, монтаж 88 км самонесущего изолированного кабеля.
- Освещение 3 пешеходных переходов.
- Системы управления уличным освещением и 32 шкафа управления
- Установка 16 уличных светильников на солнечных батареях

Результаты:

- Инвестиции: 911.780 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии: 640 МВт-ч в год (44%)
- Снижение выбросов CO₂: 283 тон ежегодно
- Улучшение качества освещения
- Снижения количества ДТП





EU4Energy

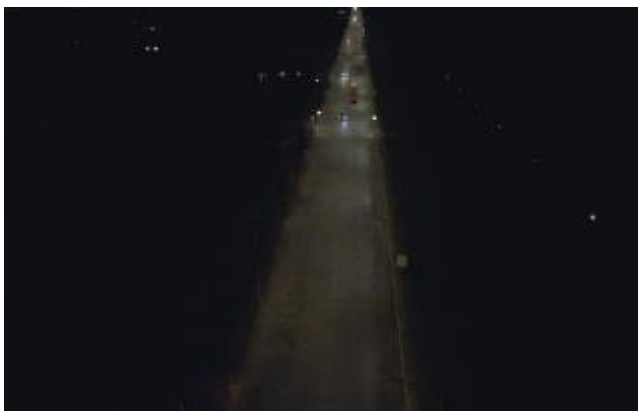
Черновцы (Украина)





EU4Energy

Черновцы (Украина)





EU4Energy



ЧАСТЬ 5. Проекты в транспорте





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги в транспорте



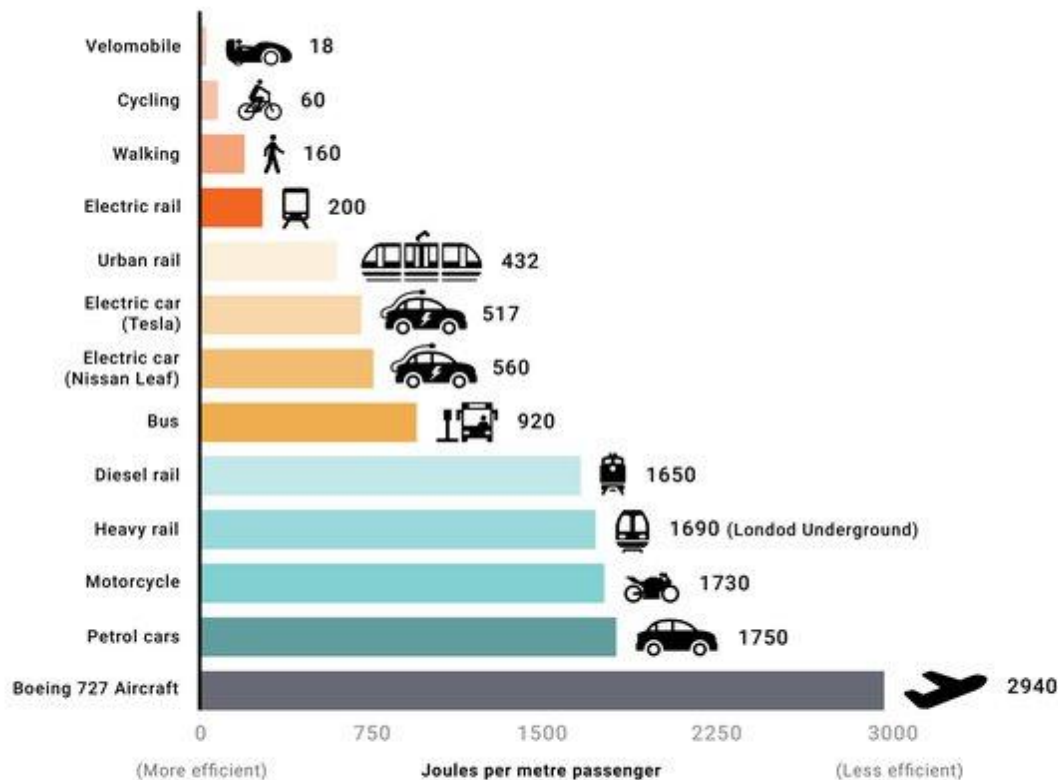
Снижение потребности в транспорте (концепция компактного города)

Повышение привлекательности «альтернативных» видов транспорта: увеличение доли пешеходного, велосипедного и общественного транспорта

Более эффективное использование топлива

Электрификация и биотопливо

TRANSPORT ENERGY EFFICIENCY



Source: English Wikipedia (Energy efficiency in transport).
 Based on Banister et al. (1997), Hughes (1993), Stead (2000), CEC (1992), Scholl, Schipper and Kland (1994).
 Data: Sustainable Transport and public policy.



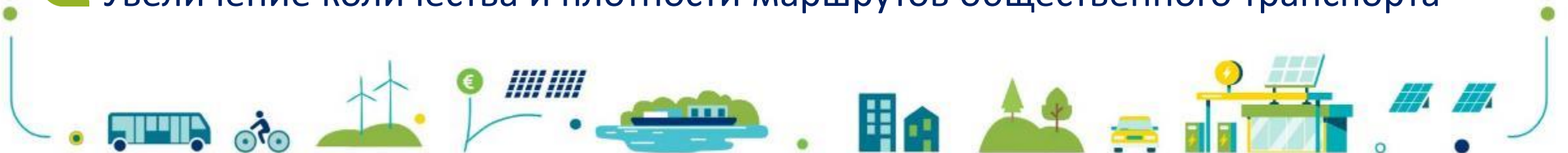


EU4Energy

Примеры мероприятий



- Закупка нового электротранспорта (троллейбусы, трамваи, электробусы)
- Улучшение качества общественного транспорта (кондиционеры, безбарьерный доступ)
- Информационная поддержка для пассажиров (приложения для пользователей, мониторинг в онлайн режиме)
- Тарифная политика (льготный или бесплатный общественный транспорт)
- Преференции для электротранспорта и биотоплива (парковка, въезд, отдельные линии)
- Увеличение количества и плотности маршрутов общественного транспорта





EU4Energy

Примеры мероприятий



- Выделенные линии для общественного транспорта и/или частного электротранспорта
- Строительство велоинфраструктуры и пространственное планирование
- Развитие инфраструктуры для электротранспорта (заправки, парковки)
- Моделирование оптимального транспортного режима (скоростной режим, светофоры)
- Дорожная инфраструктура (развязки, эстакады, объездные дороги)





EU4Energy

Тбилиси (Грузия)



Мероприятия:

- Обновлению автобусного парка путем приобретения 143 новых автобусов на сжатом природном газе стандарта Euro V



Результаты:

- Инвестиции: 34.000.000 EUR (без НДС)
- Снижение выбросов CO₂: 2.891 тон ежегодно
- Улучшение комфорта общественного транспорта
- Создание 140 рабочих мест





EU4Energy

Мариуполь (Украина)



Мероприятия:

- Закупка 72 современных троллейбусов
- Модернизация сопутствующей инфраструктуры (сети, подстанции)

Результаты:

- Инвестиции: 16.200.000 EUR
- Ежегодная экономия энергии: 2.704 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 1.369 тон ежегодно
- Ежегодная экономия 1.350.000 EUR
- Улучшение комфорта общественного транспорта





EU4Energy

Винница (Украина)



Мероприятия:

- Комплексная программа мобильности
- Строительство велодорожек и пешеходных зон
- Обновление трамвайного парка
- Интегрированный билет
- Закупка электробусов

Результаты:

- Инвестиции: 40.000.000 EUR
- Ежегодная экономия энергии: 470.000 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 103.500 тон ежегодно
- Улучшение комфорта общественного транспорта
- 60% поездок – общественным транспортом





EU4Energy

Винница (Украина)





EU4Energy

Миргород (Украина)



Мероприятия:

- Разработка концепции развития велоинфраструктуры
- Строительство велодорожек и пешеходных зон

Результаты:

- Инвестиции: 2.000.000 EUR
- Ежегодная экономия энергии: 10.000 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 4.000 тон ежегодно
- Улучшение качества воздуха
- Снижение количества ДТП с участием велосипедов





EU4Energy

Миргород (Украина)





EU4Energy



ЧАСТЬ 5. Проекты ВИЭ





EU4Energy

Возобновляемые источники энергии



- Энергия Солнца
 - Фотовольтаика
 - Гелиоколлекторы
- Энергия ветра
- Энергия воды
- Геотермальная энергия
- Энергия с биомассы
 - Биотопливо
 - Биогаз





EU4Energy

Фотовольтаика



- Генерация в сеть
- Личное потребление
- Гибридная схема

- Наземные фотовольтаические станции
- Крышные станции
- Станции на парковках, каналах, дорогах
- Плавающие станции



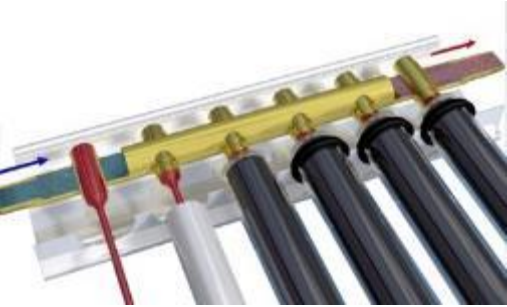


EU4Energy

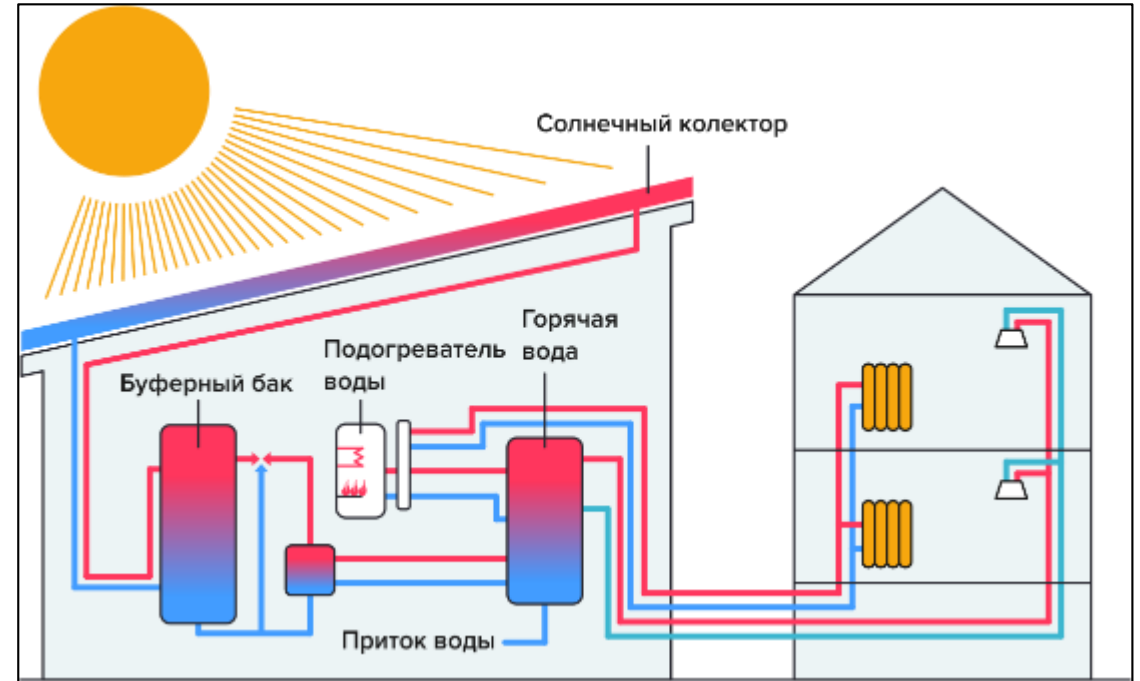
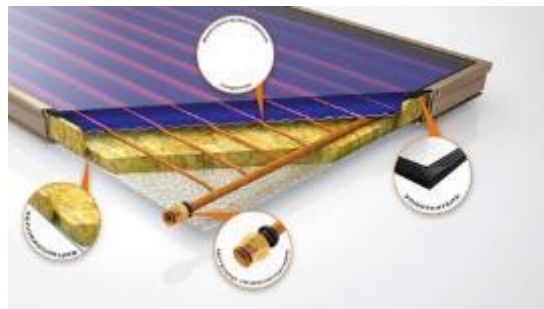
Гелиоколлекторы



Вакуумный коллектор



Плоский коллектор





EU4Energy

Тепловые насосы



- Воздух
- Грунтовые воды
- Сточные воды
- Вентиляционные каналы





EU4Energy

Биогаз



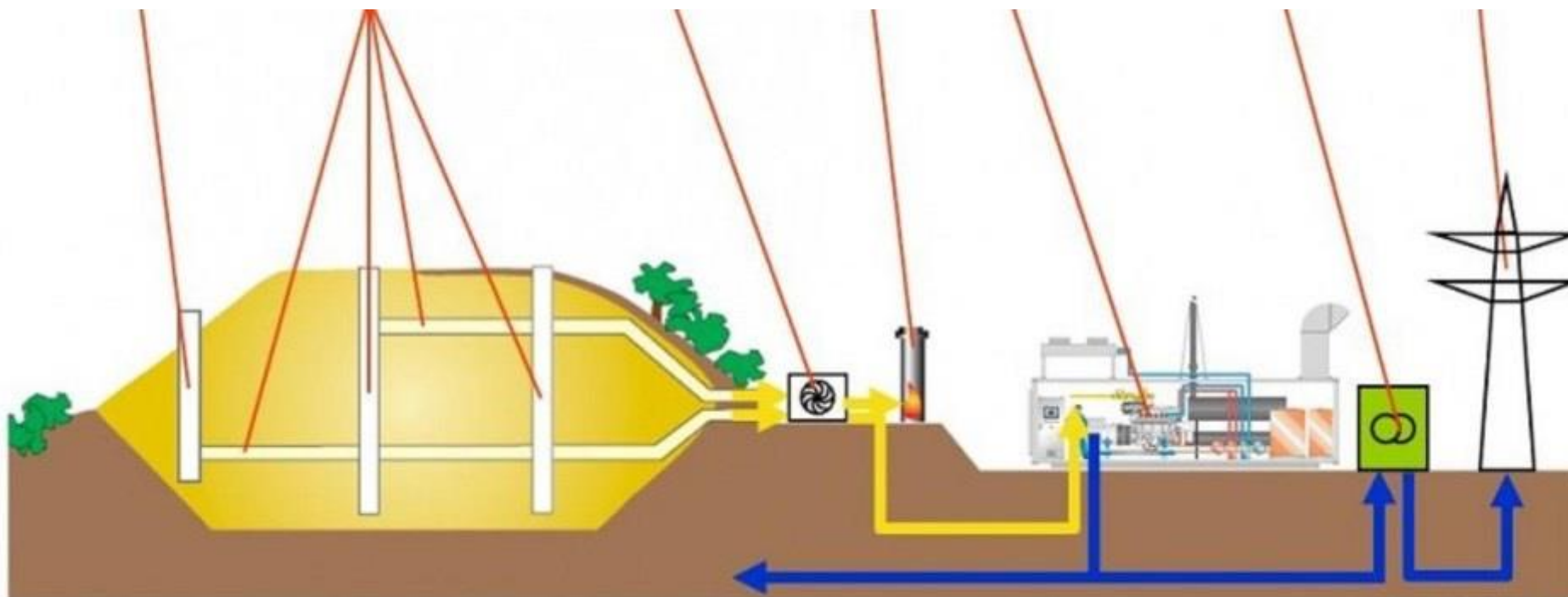
Скважины для сбора газа

Компрессор

Факельная установка

Генератор

Трансформатор





EU4Energy

Бюджет проектов



- Фотовольтаика: 800-1.000 евро/кВт
- Гелиоколлектор
 - Вакуумный 200-350 евро/м² или 1.200-1.500 евро/кВт
 - Плоский 400-600 евро/м² 2.000-3.000 евро/кВт
- Тепловой насос
 - Воздух-вода: 300-500 евро/кВт
 - Грунт-вода: 800-1200 евро/кВт
- Биогаз: 1000-1400 евро/ кВт





EU4Energy

Фештелица (Молдова)



Мероприятия:

- Установка гелиоколлекторов в детском саду
- Создание муниципальной фотоэлектрической солнечной электростанции мощностью 300 кВт.
- Сетевые фотоэлектрические системы, общая мощность 38 кВт в мэрии, гимназии, детском саду

Результаты:

- Инвестиции: 262.508 евро (без НДС)
- Генерация «зеленой» энергии: 429 МВт-ч в год
- Снижение выбросов CO₂: 257 тон ежегодно
- Энергетическая независимость





EU4Energy

Фештелица (Молдова)





EU4Energy

Ошмяны (Беларусь)



Мероприятия:

- Термомодернизация детского сада, в том числе
 - Установка теплового насоса
 - Установка гелиоколлекторов
 - Установка фотовольтаических панелей

Результаты:

- Инвестиции: 557.544 EUR (без НДС)
- Ежегодная экономия энергии: 237 МВт-ч в год (50%)
- Генерация «зеленой» энергии: 179 МВт-ч в год (40% от потребления)
- Снижение выбросов CO₂: 85,7 тон ежегодно
- Улучшение комфорта детей
- Продление срока эксплуатации зданий





EU4Energy

Ошмяны (Беларусь)





EU4Energy



ЧАСТЬ 6. Мягкие мероприятия





EU4Energy

Как экономить ресурсы и деньги благодаря мягким мероприятиям



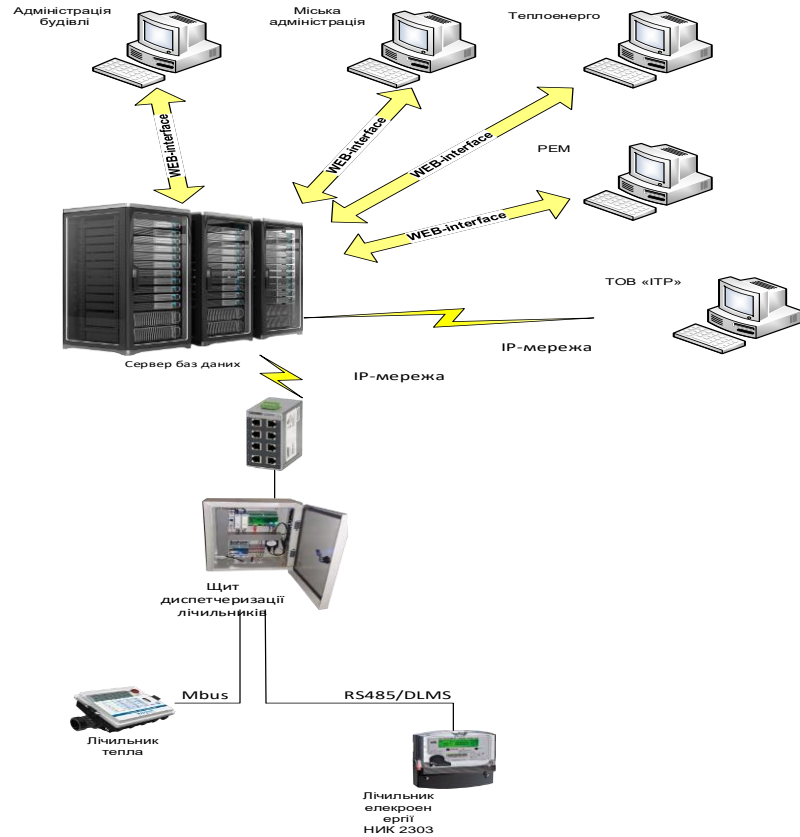
- Система энергоменеджмента и климатического менеджмента
- Повышение осведомленности и целях и задачах ПДУЭРК (Дни Энергии)
- Создание центров энергоэффективности для населения
- Конференции и конкурсы
- Обучение и тренинги
- Маркировка техники и товаров
- Программы поддержки для разных целевых групп (компенсация % или тела кредита для мероприятий по энергоэффективности, целевые гранты)





EU4Energy

Миргород (Україна)



Система автоматического мониторинга энергопотребления





EU4Energy

Славутич (Украина)



Создание службы энергетического менеджмента





EU4Energy

Самбор, Краматорск (Украина), Чавусы (Беларусь)



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
Eastern Partnership



Клас
енергоэфективности
для учеников





EU4Energy



Спасибо за внимание!

maksym.vereshchak@eumayors.eu

Більше інформації

www.com-east.eu

