

Организатор:



При поддержке:



*В рамках инициативы Мирового Банка  
по энергоэффективной трансформации городов Украины (CEETI)*

# Энергетическое планирование

## Применение TRACE в городах Украины

11-12 апреля 2016  
г. Днепропетровск

14-15 апреля 2016  
г. Львов

ЭСКО «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»  
ВАСИЛИЙ СТЕПАНЕНКО,  
ВАЛЕНТИНА ГУЧ,  
ВАДИМ МАТКОВСКИЙ



# Содержание

1. **ВВЕДЕНИЕ В TRACE**
2. **СТРУКТУРА TRACE**
3. **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

# 1. Основные цели семинара

- Новые инструменты энергетического планирования. Подготовить муниципалитеты Украины к энергоэффективной трансформации в период 2016-2030 гг. в союзе с банковским сообществом.
- Дать общее представление о TRACE - новом наборе инструментов Мирового банка для быстрой оценки энергоэффективности городов мира и выбора приоритетов для финансирования проектов модернизации инфраструктурных секторов.
- Показать примеры эффективности новых инструментов на примере Запорожья.
- Дать оценку сильных и слабых сторон TRACE и его готовности к использованию муниципальными энергоменеджерами при планировании устойчивого энергетического развития городов Украины.

# Глобальные изменения в мире

# Рост спроса на энергоресурсы в мире

- Спрос на первичную энергию в мире растёт на 1,5% в год (40% к 2030г.)
- Сегодня спрос может покрываться в основном за счет использования ископаемого топлива (75%)
- Необходимо инвестировать примерно 26 трлн. USD в энергетическую инфраструктуру в течение следующих 20 лет

Поэтому 2020-2030 гг. - это решающий период для городов с низкими и средними доходами, которым жизненно важны:

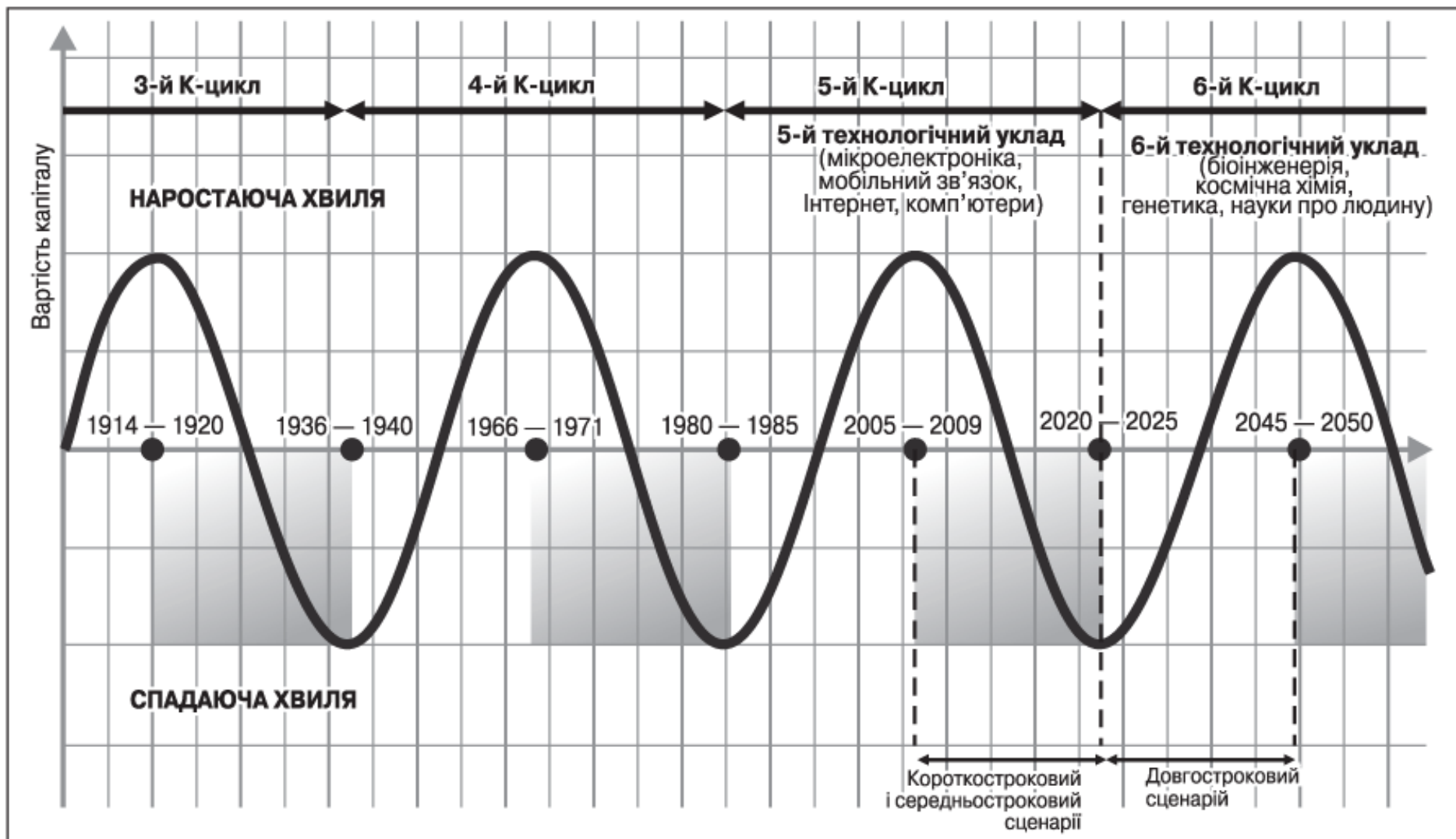
- Снижение стоимости энергоснабжения
- Доступ к инвестициям в инфраструктуру и в энергетическую безопасность

# Предпосылки для роста энергоэффективности

- Города потребляют примерно 60-80% от общего производства энергии в мире и генерируют 70% общемирового объема выбросов парниковых газов.
- Значительное влияние на результаты устойчивого развития города имеют планирование, финансирование и управление энергопотреблением города.
- Украина является самой энергетически неэффективной страной в Европе и Центральной Азии, одной из наиболее энергоемких экономик мира. Энергоемкость в Украине в три раза превышает среднее значение энергоемкости в странах ЕС.
- Энергетическая стратегия Украины (от 2006 года, переработана в 2013 году), устанавливает цель по сокращению энергоемкости страны на 50% к 2030 году.

# Смена технологических укладов

## 6-й технологический уклад



# Видение

- Сегодня мир стоит на пороге 6-го технологического уклада. Его контуры только начинают складываться в развитых странах мира. Происходит бурное развитие новых технологий - биотехнологий, нанотехнологий, технологий генной инженерии, мембранных и квантовых технологий, фотоники, микромеханики, термоядерной энергетики.
- Наибольшие изменения произойдут в городах – здесь будет жить более 80% населения мира – здесь здания 21 века будут отвечать стандартам “пассивхаус” и “зеро”, а системы их энергоснабжения претерпят революционные изменения.
- Согласно прогнозам, при сохранении нынешних темпов технико-экономического развития, 6-й технологический уклад вступит в фазу развития в 2010–2020 гг., а в фазу зрелости – в 40-е гг. 21 века. При этом в 2020–2025 годах произойдет новая научно-техническая и технологическая революция. В секторе ЖКХ основная доля революционных преобразований будет связана с системами климатизации зданий, прежде всего, с тепловыми насосами.



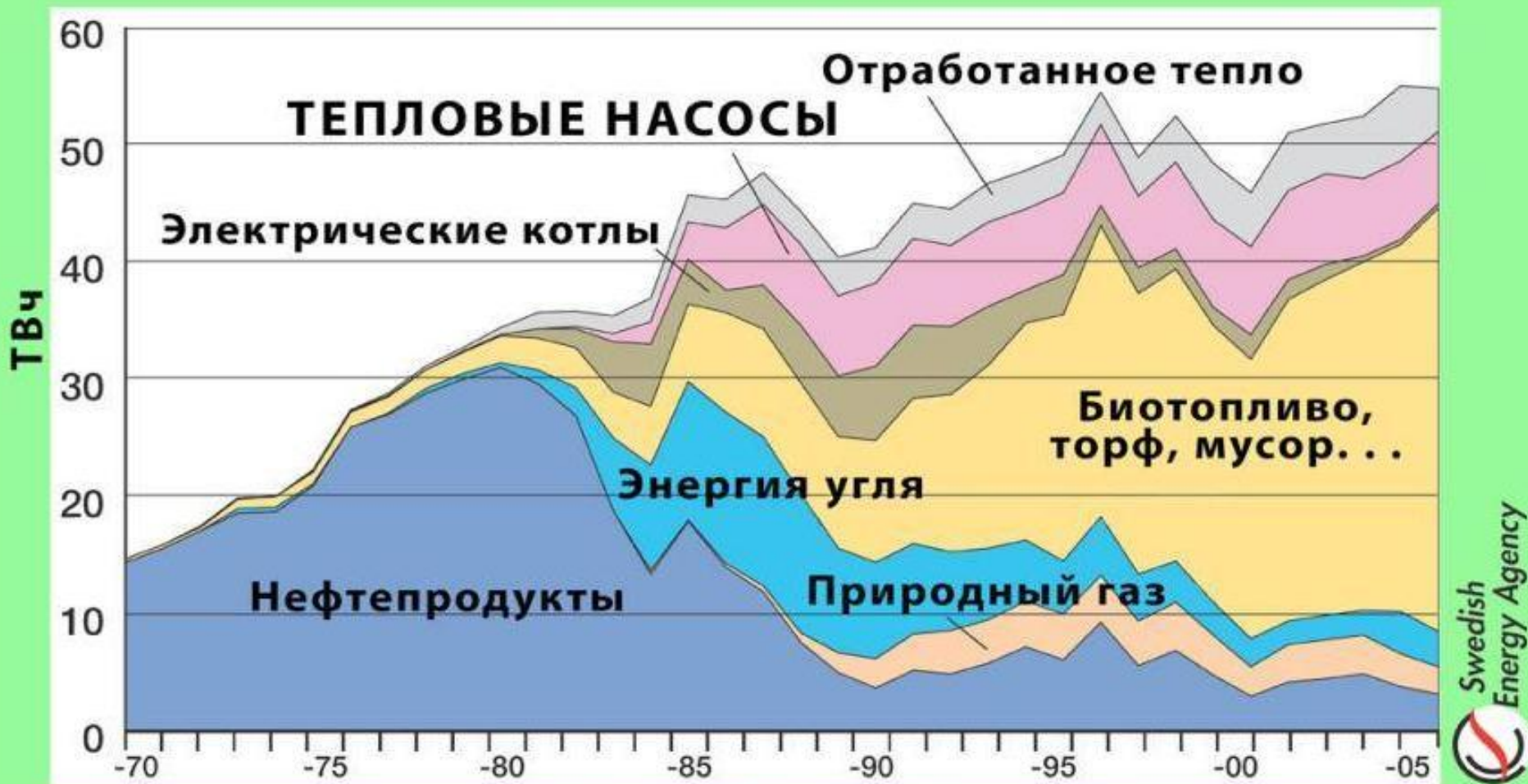
# Смена поколений систем энергоснабжения городов и зданий

- В 60-х годах прошлого столетия произошла смена поколений систем теплоснабжения городов – от придомовых систем на твёрдом топливе к крупным централизованным системам на базе газовых районных котельных и теплофикационных ТЭЦ – 5-й технологический цикл.
- Вслед за финансовым кризисом 2008 года наступает кризис экономической эффективности старых систем централизованного теплоснабжения, связанный с длительным ростом цен на углеводородное топливо.
- Новый вызов для теплоснабжения возник в начале 21 века – тотальная термомодернизация зданий с многократным снижением потребности в тепловой энергии – энергопассивное здание. Эта тенденция возвращает акцент на автономное теплоснабжение.
- Рост потребности городов и зданий в климатическом комфорте зимой и летом при многократном снижении его стоимости приводит нас к необходимости синхронной модернизации зданий и систем климатизации (вентиляции, теплоснабжения и кондиционирования). Это основное требование при переходе к 6-му технологическому циклу.

# Взгляд в прошлое - Швеция

*\* в модернизацию (около 8 000 МВт вновь установленной мощности) систем теплоснабжения городов Швеции инвестировано более 16 млрд. евро за 15 лет)*

## Ресурсы, используемые для отопления, Швеция 1970 – 2005



# Необходимость повышения энергоэффективности городов

Энергоэффективность – это основной инструмент муниципальной политики по решению проблем растущего спроса на энергоресурсы

**Годовая стоимость сэкономленного топлива должна быть больше Годовых капитальных затрат**

- Повышает энергетическую безопасность
- Уменьшает нагрузку на перегруженную инфраструктуру
- Повышает конкурентоспособность
- Уменьшает зависимость от ископаемого топлива
- Снижает вредные выбросы в окружающую среду и выбросы парниковых газов
- Сохраняет природные ресурсы
- Сокращает энергозатраты бюджета города и граждан на 50-80%

# Уроки реализации программ энергоэффективной трансформации

## Важные аспекты

1. Четкая **постановка целей**, определение действий и распределение ответственности.
2. Четкий ответ на вопрос „**Кто получает выгоды от энергосбережения?**“ (стоимость, бюджет, комфорт).
3. **Влияние городской власти на секторы** энергопотребления, доля в собственности предприятий и действующие инвестиционные программы.
4. Как **прибыль** может быть использована для обслуживания кредитов?
5. **Анализ и подготовка проекта**  
→ Инвестиционный портфель → привлечение инвесторов.
6. Анализ **будущих денежных выгод**, с учетом роста тарифов на топливо и энергию.
7. **Начинать с пилотных проектов** и механизмов реализации; пошаговая реализация.
8. Параллельное наращивание **институционального потенциала** для реализации программ

## Вызовы

- **Полномочия** на утверждение программ
- Социальные цели против **целей бюджета?**
- Предприятия: доля частного капитала против **доли городской власти?**
- **Гарантирование прибыли от энергоэффективных проектов**
- Текущие **ресурсы и бюджет**
- **Опыт работы** с новыми механизмами
- **Способности** и квалифицированный персонал
- **Уверенность** инвесторов и лиц, принимающих решения, в выгодах энергоэффективных проектов
- **Жизнеспособность** энергоэффективных проектов

# Помощь Мирового банка для Украины

- Энергоэффективность является главной целью программы помощи Всемирного банка для Украины
- Более 1 млрд USD - сумма инвестиционного портфеля на повышение энергоэффективности
- Политический диалог касательно устойчивого развития, тарифов, субсидий в секторах энергетики / газа / централизованного теплоснабжения
- Техническая помощь правительственным ведомствам, регуляторным органам и муниципалитетам
- Поддержка информированности и просвещения общества, взаимодействие с гражданским обществом

# РОЖДЕНИЕ TRACE

# EECI - Practitioners Round Table – рождение TRACE

Вашингтон, Мировой банк, октябрь 2008г.

## Выводы по проблемам в городах мира

- Деятельность в связи с изменением климата рассматривается менее насущной, чем решение текущих проблем.
- слабая мотивация власти по получению финансовых выгод в результате повышения энергоэффективности городов.
- Необходимы инструменты, структура, общемировая база знания, инновационные методы проведения закупок, доступ к длинному финансированию.

## Предложенный план действий

1. Создание аналитической основы (TRACE) для энергоэффективной трансформации городов и новых инструментов планирования
2. Краткосрочные грантовые программы
  3. Определение лучших практик проведения энергоэффективных проектов в городах и создание базы данных
4. Расширение границ действия и распространение по миру



# Планирование устойчивого энергетического развития города





# TRACE – ЭТО .....

**“ ...практический инструмент для проведения экспресс-оценки энергетической эффективности инфраструктурных секторов и городов в целом.**

**TRACE позволяет определить приоритеты секторов и приоритеты проектов для инвестиций.**

**TRACE позволяет выбрать успешные энергоэффективные проекты из общемировой базы данных... ”**

# Функции TRACE

## Выполняет:

- ✓ Ориентирован на бюджет города и сферы влияния городской власти
- ✓ **Чувствителен к точности и актуальности данных по городу, вводимых пользователем**
- ✓ Не требует больших объемов данных и значительных затрат
- ✓ Простой и практический инструмент диагностики состояния городов и инфраструктурных секторов, позволяет создавать региональные и национальные рейтинги энергоэффективности
- ✓ Крупномасштабный анализ на основе доступных данных и проводимых интервью
- ✓ Создание стратегий для выбора и принятия решений

## Не выполняет:

- ✗ Учёта человеческих факторов
- ✗ Анализа специальных вопросов
- ✗ Не проводит детальный энергоаудит
- ✗ Анализа секторов, находящихся в частной собственности

# TRACE – инструмент для быстрой оценки зданий и энергетики городов мира

Практический инструмент для быстрой оценки эффективности использования энергии в городах, с помощью которого определяются приоритеты развития секторов и предлагаются инвестиционные проекты по повышению энергоэффективности ...

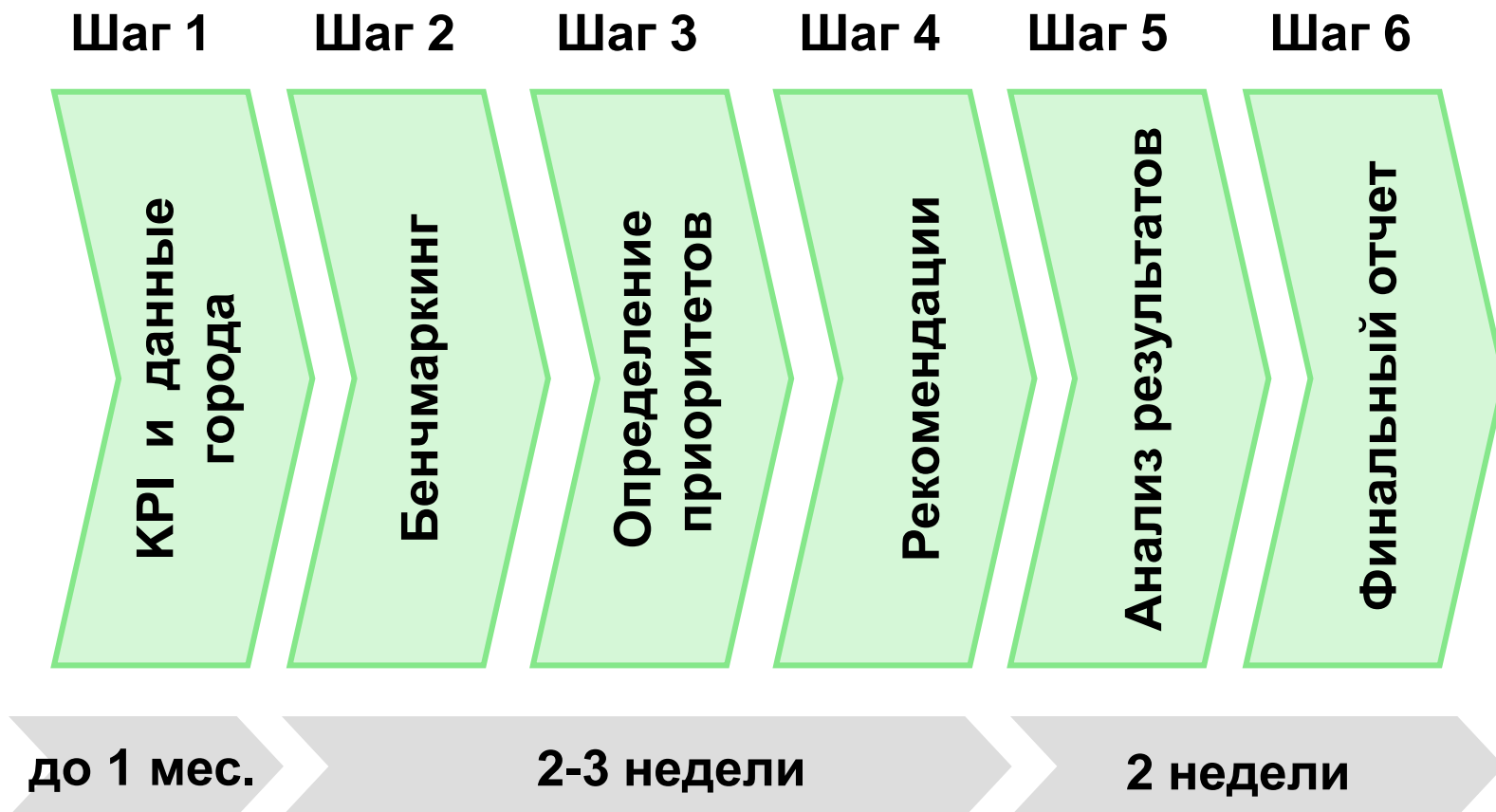
**Охват секторов:** бюджетные здания, **жилые здания** (новый), **коммерческие здания** (новый), уличное освещение, водоснабжение и водоотведение, электроснабжение и теплоснабжение, твердые отходы, транспорт, **промышленность** (новый)

Оценка  
инфраструктурн  
ых  
секторов

Энергоэффективные  
рекомендации

Модели  
внедрения

# TRACE: пошаговый процесс



# TRACE. Что нового?

Обновления вобрали в себя опыт применения TRACE в более 60 городах по всему миру

- **Добавлено три новых сектора:** жилые и коммерческие здания, а также городская промышленность
- **Добавлено около 100 встроенных рекомендаций (библиотека лучших проектов модернизации)**
- **Предлагается полный спектр пособий и тематических исследований по внедрению энергоэффективных проектов,** включая ГЧП, лизинг, бюджетное финансирование, финансирование через схему **ЭСКО**
- **После определения секторальных рекомендаций TRACE делает возможным финансовый анализ с помощью встроенных моделей внедрения (калькуляторов)**
- **Обновленные данные 97 городов по всему миру**

# СТРУКТУРА TRACE

# Коротко про TRACE 2.0



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

## Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталомами



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

## Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

## Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации



# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

- TRACE целостно подходит к вопросам энергетической эффективности секторов и не выходит за рамки классических методологий муниципального энергетического планирования, что необходимо для формирования целевой программы энергоэффективной трансформации города
- Разработка программы приоритетных инвестиций улучшает муниципальное инвестиционное планирование и способствует поддержке со стороны международных финансовых доноров
- TRACE способствует развитию сотрудничества между городами и между муниципальными подразделениями; создание рабочей группы по вопросам энергоэффективности обеспечивает реализацию задач за пределами охвата TRACE
- Сбор данных всегда очень важен, часто самому городу сложно сделать правильные выводы > необходима помощь внешних консультантов и экспертов
- Создание рейтингов энергоэффективности, как инфраструктурных секторов, так и городов Украины и СНГ



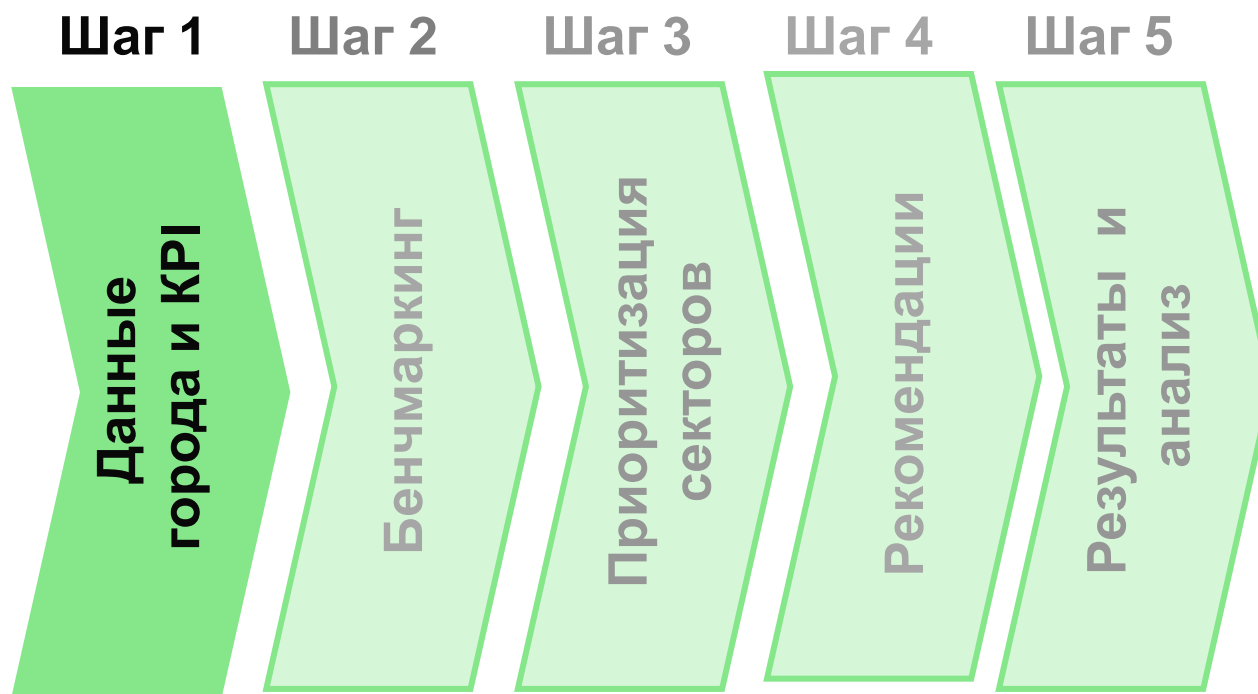
# Ожидаемые результаты

# TRACE предоставляет новые возможности для муниципальных энергоменеджеров

- **Лучшее понимание** проблем использования энергии и возможностей политики планирования устойчивого энергетического развития города
- **Определение и приоритизация секторов** с высоким потенциалом энергоэффективности для улучшения качества предоставления энергетических и коммунальных услуг жителям города
- Предоставление перечня практических энергоэффективных проектов, которые могут быть использованы для **привлечения инвестиций** в город
- Использование принципов **энергоэффективности и устойчивого энергетического развития в организационных структурах** города (например, включение принципов энергоэффективности в политику закупок во всех секторах инфраструктуры города)

# Секция В

## Сбор исходных данных и анализ секторов



# Секция В.1 Исходные данные города

## СБОР И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

### Охват секторов



## Секция В.1 Исходные данные инфраструктурных секторов города

### СБОР И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

**Трудности, которые возникают при сборе исходных данных:**

- 1) Некорректные или неполные данные
- 2) Отсутствие статистической база показателей потребления энергии в инфраструктурных секторах города (например – частный транспорт, коммерческие задания, переработка отходов, промышленность)
- 4) Коммунальные и энергетические предприятия не заинтересованы в сборе исходных данных – это парадокс!



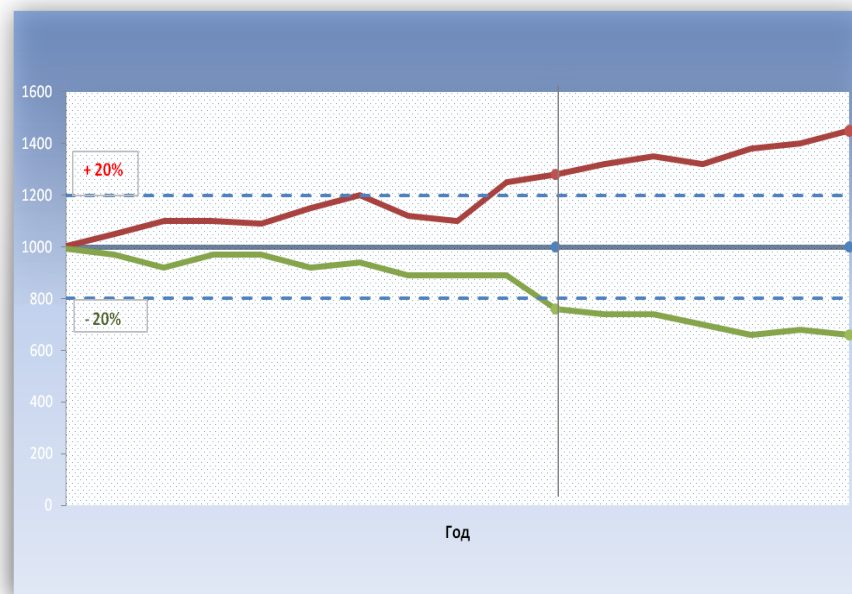
## Секция В.1 Исходные данные города

### ВЫБОР БАЗОВОГО ГОДА

**Базовый год** служит исходной точкой для оценки результатов и последствий реализации проекте, который равен разнице между начальным (исходным) состоянием и состоянием после завершения проектов.

#### Критерии выбора базового года:

- ❖ Полнота исходных данных
- ❖ Достоверность
- ❖ Стабильность экономики



# Секция В.1 Исходные данные города

## СБОР И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

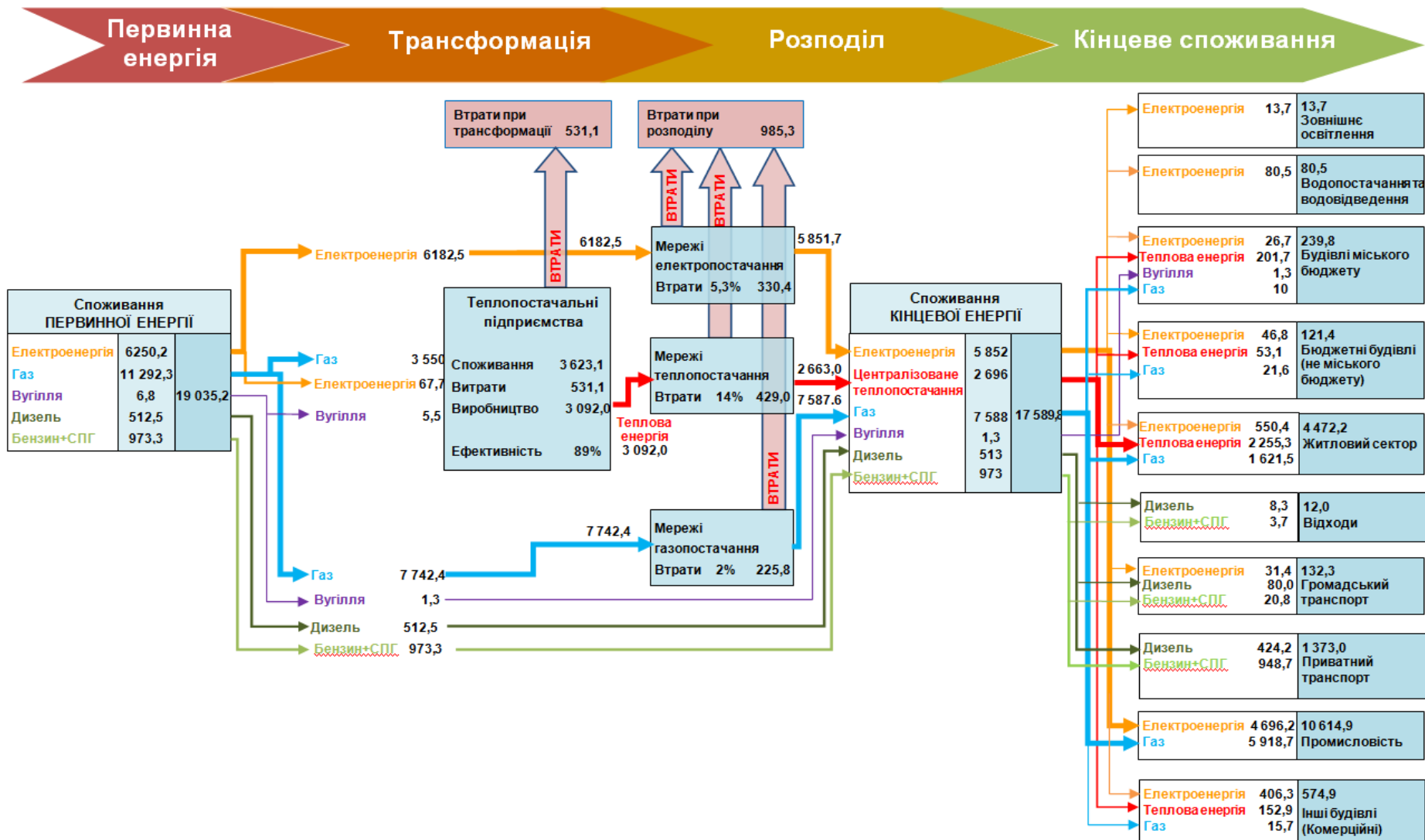
**Таблица 4.1. Потребление энергетических ресурсов в базовом году, в натуральном выражении**

№	Категория	Вид энергоносия							
		Электроэнергия	Тепловая энергия	Природный газ	Вугілля	Бензин	Газ зріджений	Газ стиснений	Дизель
		ГВт·год	тис. Гкал	млн м3	тис. тонн	тис. літрів	тис. літрів	тис м3	тис. літрів
<b>1</b>	<b>Будівлі бюджетної сфери</b>								
1.1	• Будівлі міського бюджету								
1.2	• Бюджетні будівлі (не міського бюджету)								
<b>2</b>	<b>Інші будівлі</b>								
<b>3</b>	<b>Будівлі житлового фонду</b>								
3.1	• Газові плити								
3.2	• Автономне опалення та ГВП								
<b>4</b>	<b>Вуличне освітлення</b>								
<b>5</b>	<b>Промислові підприємства</b>								
<b>6</b>	<b>Система централізованого водопостачання</b>								
6.1	• Водопостачання								
6.2	• Водовідведення								
<b>7</b>	<b>Транспорт, в т.ч.:</b>								
7.1	• Громадський транспорт								
7.2	• Приватний транспорт								
7.3	• Сміттєзбиральні машини								
	<b>Загалом</b>								
<b>8</b>	<b>Теплопостачальна організація</b>								
	<b>Загалом</b>								

# Секція В1. Исходные данные города

## НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОВЕРКИ ЛОГИЧНОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Пример полного энергетического баланса города Запорожья для базового (2012) года









## Секция В.1 Исходные данные города

### Источник информации /данных






#### Секторы потребителей – источники данных (на примере г. Запорожья)

	<p><b>ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Генерирующие и распределительные компании (Концерн «Городские тепловые сети», ПАО «Запорожгаз», ОАО «Запорожьеоблэнерго»)</li><li>• Департамент жилищно-коммунального хозяйства</li><li>• Генплан города</li></ul>
	<p><b>БЮДЖЕТНЫЕ ЗДАНИЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Генерирующие и распределительные компании (Концерн «Городские тепловые сети», ПАО «Запорожгаз», ОАО «Запорожьеоблэнерго»)</li><li>• Департамент образования и науки, молодежи и спорта</li></ul>
	<p><b>КОММЕРЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Генерирующие и распределительные компании (Концерн «Городские тепловые сети», ПАО «Запорожгаз», ОАО «Запорожьеоблэнерго»)</li></ul>
	<p><b>УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• КП «Запорожгорсвет»</li><li>• ОАО «Запорожьеоблэнерго»</li></ul>

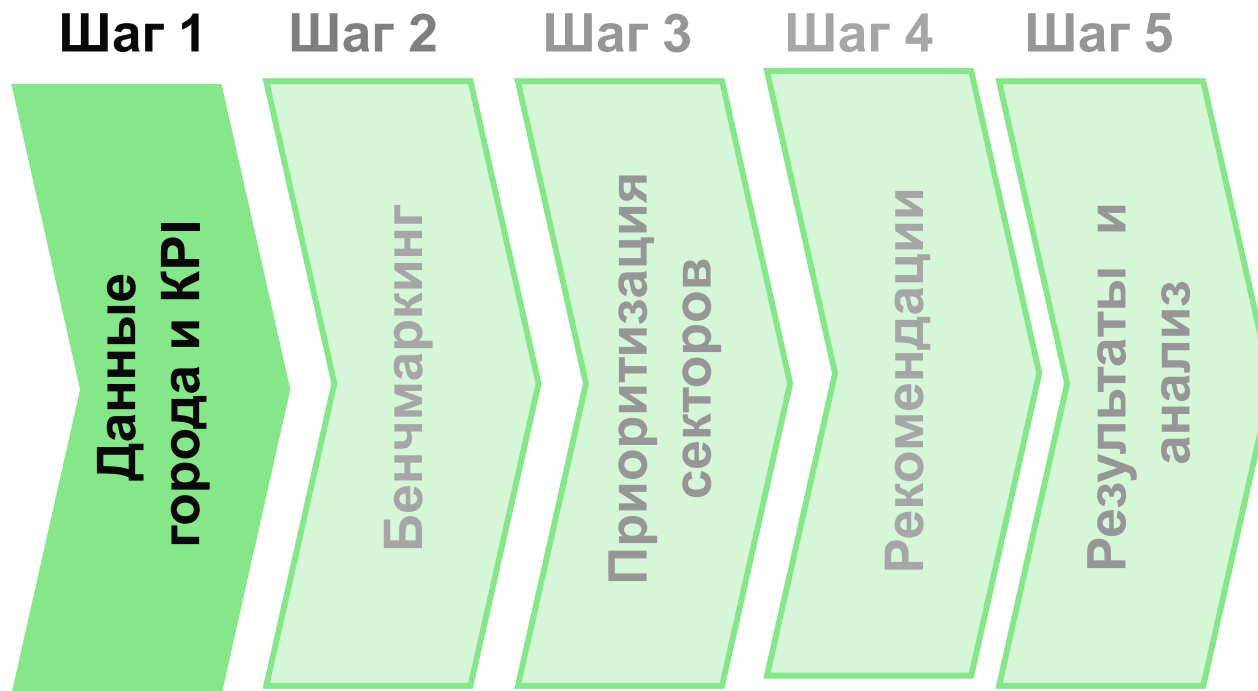
## Секция В.1 Исходные данные города

### Источник информации /данных

#### Секторы (на примере г. Запорожья)

	<p><b>ТРАНСПОРТ (ОБЩЕСТВЕННЫЙ, ЧАСТНЫЙ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Управление по вопросам транспортного обеспечения и связи</li><li>• КПГЭТ "Запорожэлектротранс"</li><li>• Частные перевозчики</li><li>• ГАИ</li></ul>
	<p><b>ВОДОСНАБЖЕНИЕ ВОДООТВЕДЕНИЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• КП «Водоканал»</li><li>• ОАО «Запорожьеоблэнерго»</li></ul>
	<p><b>ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Организации, занимающиеся сбором, вывозом и захоронением ТБО (ООО «Экотехнологическая компания «Граник», ООО «УМВЕЛЬТ Запоріжжя»)</li></ul>
	<p><b>ЭНЕРГЕТИКА</b></p> <p>Генерирующие и распределительные компании:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Концерн «Городские тепловые сети»</li><li>• ОАО «Запорожьеоблэнерго»,</li></ul>
	<p><b>ПРОМЫШЛЕННОСТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Генерирующие и распределительные компании (ПАО «Запорожгаз», ОАО «Запорожьеоблэнерго»)</li><li>• Промышленные предприятия</li></ul>

# Относительные показатели энергоэффективности КРІ



# Секция В.3 Относительные показатели энергоэффективности (КРІ)



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

## Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и КРІ города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталомами



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

## Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

## Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации



# Секция В3. Относительные показатели энергоэффективности (KPI )

## РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Общее количество KPI – 38

Ключевые KPI – 12

	Название KPI	Ед. измерения
1	Удельное потребление тепловой энергии зданиями бюджетной сферы,	кВт ч/м <sup>2</sup>
2	Удельное потребление электрической энергии зданиями бюджетной сферы	кВт ч/м <sup>2</sup>
3	Удельное потребление тепловой энергии жилыми зданиями	кВт ч/м <sup>2</sup>
4	Удельное потребление тепловой энергии коммерческими зданиями	кВт ч/м <sup>2</sup>
5	Удельное потребление электроэнергии на уличное освещение	кВт·ч/км
6	Удельное потребление энергии общественным транспортом	МДж/пас·к м
7	Удельное потребление энергии частным транспортом	МДж/пас·к м
8	Удельное потребление электроэнергии на питьевое водоснабжение	кВт ч/м <sup>3</sup>
9	Удельное потребление электроэнергии на водоотведение	кВт ч/м <sup>3</sup>
11	Процент ТБО, подвергающихся переработке	%
11	Процент потерь электроэнергии при передаче и распределении	%
12	Процент потерь тепловой энергии в сетях	%

## Секция В3. Относительные показатели энергоэффективности (КРІ)



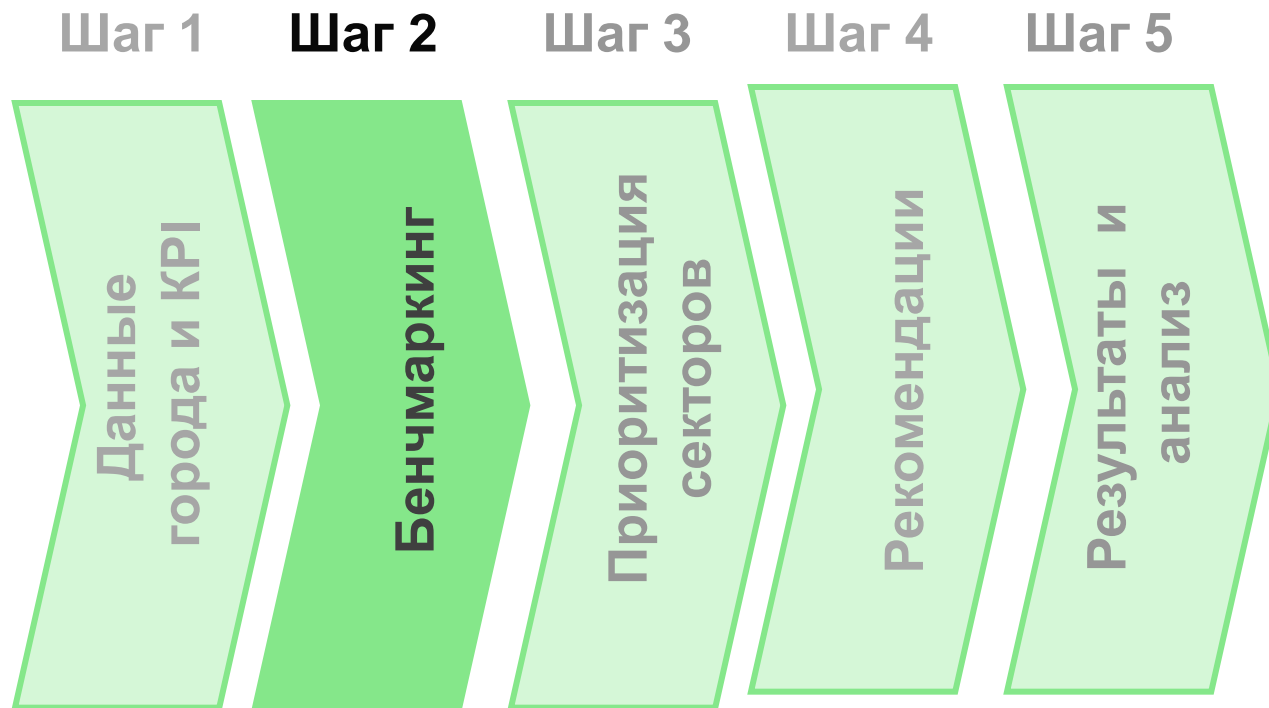
- ❖ Пособие разработанное Международным энергетическим агентством (МЭА).
- ❖ Ценность справочного пособия заключается в международном признании (унификации) основных показателей энергоэффективности для каждого сектора и соответствующих данных.
- ❖ Справочное пособие предназначено главным образом для специалистов, которые отвечают за сбор статистических данных для разработки показателей энергоэффективности, а соответственно, и для аналитиков, разрабатывающих эти показатели.
- ❖ МЭА стремилось к тому, чтобы это пособие облегчило понимание основных потребностей при разработке информативных показателей и, что еще более важно, понимания того, как другие страны сумели собрать эту информацию.

## Секция В3. Относительные показатели энергоэффективности (КРІ)



- ❖ Пособие разработанное Международным энергетическим агентством (МЭА).
- ❖ Справочное пособие «Показатели энергоэффективности: основы формирования политики» и сопутствующая публикация «Показатели энергоэффективности: основы статистики» (IEA, 2014) служат для обеспечения необходимыми инструментами в процессе начала или углубления разработки детальных показателей с целью поддержки формирования результативной политики энергоэффективности.
- ❖ Целью публикации «Показатели энергоэффективности: основы формирования политики» является обеспечение энергоаналитиков инструментами, необходимыми для определения приоритетных областей для разработки показателей энергоэффективности, а также для выбора и разработки данных и показателей, наиболее пригодных для поддержки политики энергоэффективности. Информация, полученная посредством этих показателей, поможет политическим деятелям определить цели в сфере энергоэффективности и отслеживать прогресс в их достижении.

# Бенчмаркинг





# Секция В.2 Бенчмаркинг



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

## Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталомами



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

## Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

## Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации

## Секция В.3 Бенчмаркинг

### МЕТОДОЛОГИЯ БЕНЧМАРКИНГА

Внесение KPI  
в базу TRACE

Выбор городов  
эталонов

Оценка  
потенциала  
ЭЭ

- Удельные показатели потребления энергетических ресурсов в целом по городу
- Удельные показатели потребления энергетических ресурсов по секторам города

- Индекс развития человеческого потенциала (HDI)
- Климат
- Население
- Количество градусо-дней отопительного периода

- ❖ Сравнительно **высокий уровень удельного потребления энергии** (высокое значение KPI) оценивается, как низкий уровень энергетической эффективности и наличие потенциала повышения энергоэффективности
- ❖ То есть, сравнительно **низкое значение KPI** оценивается как высокая эффективность
- ❖ Бенчмаркинг KPI дает приблизительную оценку потенциала повышения энергоэффективности в каждом секторе

## ГОРОДА - ЭТАЛОНЫ

### Климат:

- Торонто
- Хельсинки
- Баня-Лука
- Белград
- Приштина
- Сараево
- Скопье
- Киев
- Тернополь
- Каменец-Подольский

### Численность населения:

0,3-2,8 млн человек

- Киев
- Бухарест
- Будапешт
- Варшава
- Вена
- Лагос
- Торонто
- София
- Скопье
- Братислава
- Таллинн

### HDI:

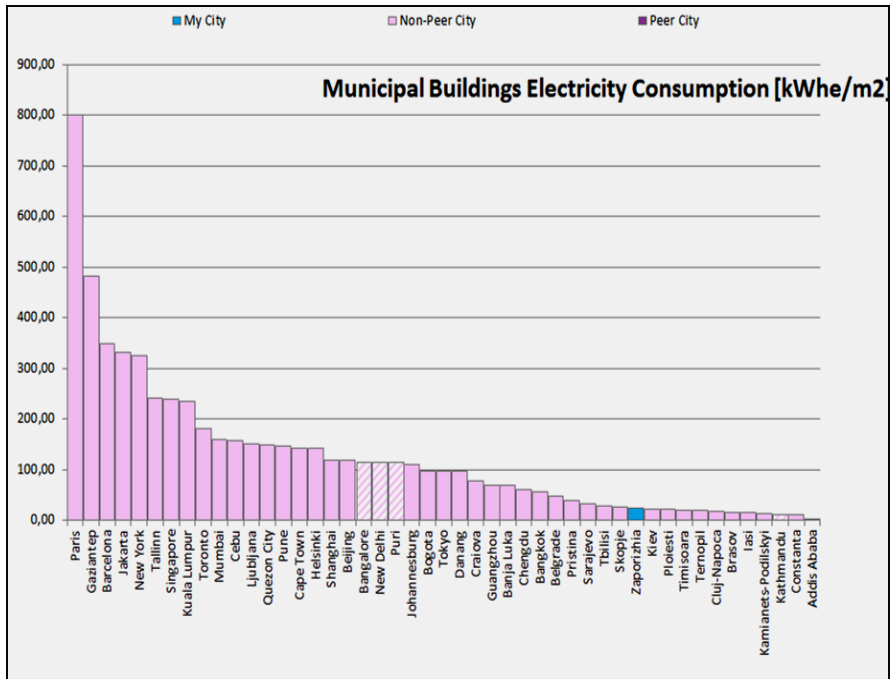
0.75 (средний)

- Варшава
- Братислава
- Будапешт
- Барселона
- Киев
- Бухарест
- Белград
- София
- Сараево
- Одесса
- Скопье
- Приштина

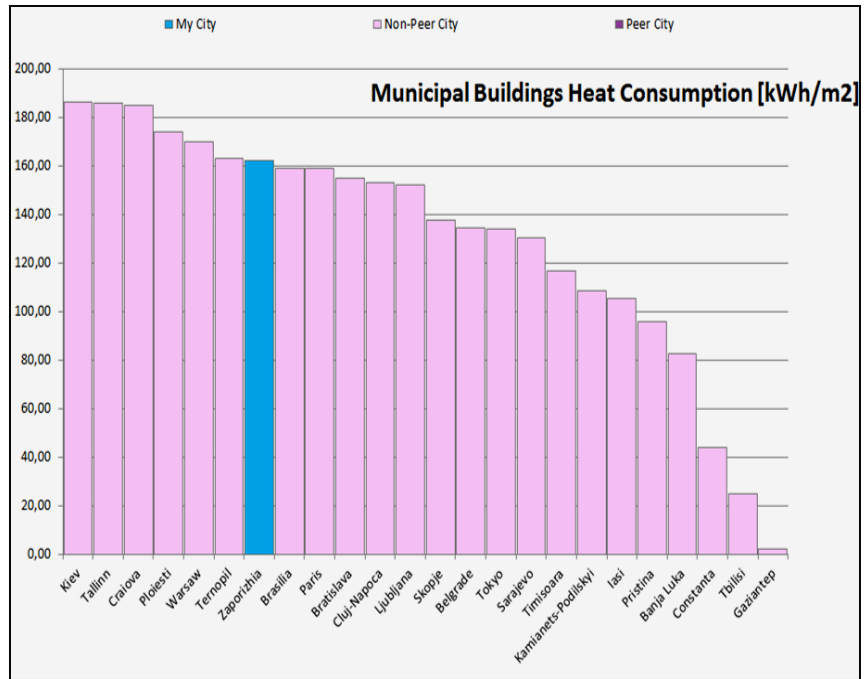
# Секция В3. Бенчмаркинг ключевых показателей эффективности города

## БЕНЧМАРКИНГ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (12/38) ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРОДА

Удельное потребление электрической энергии бюджетными зданиями городского подчинения



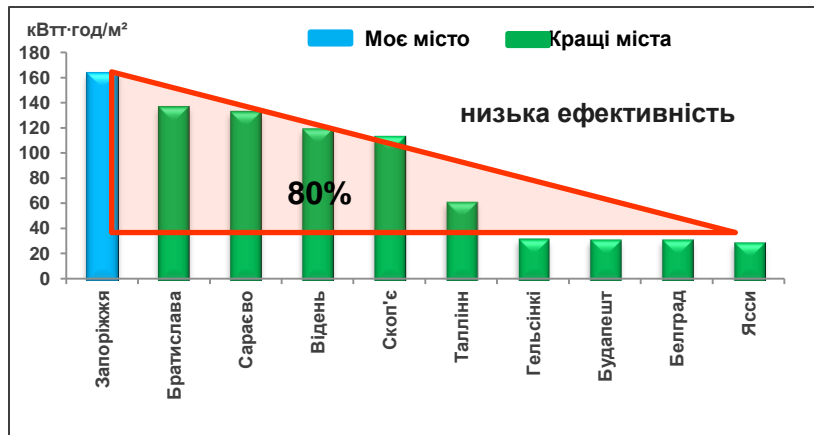
Удельное потребление тепловой энергии бюджетными зданиями городского подчинения



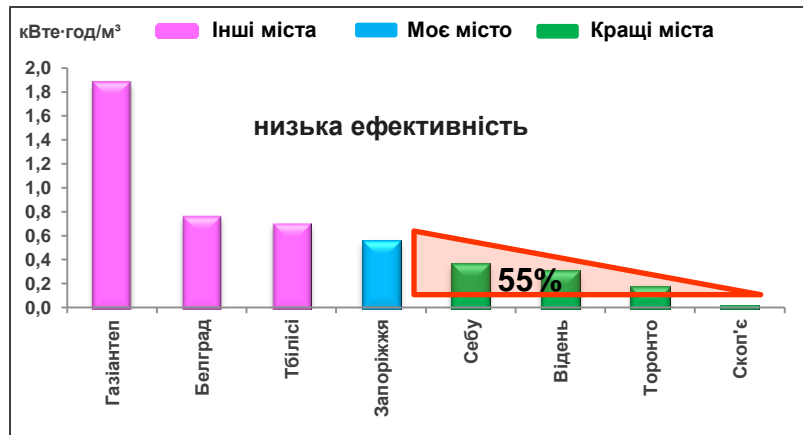
# Секція В3. Бенчмаркінг ключових показателів ефективності міста

## БЕНЧМАРКІНГ КЛЮЧОВИХ ПОКАЗАТЕЛІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОРОДА ЗАПОРІЖЬЯ

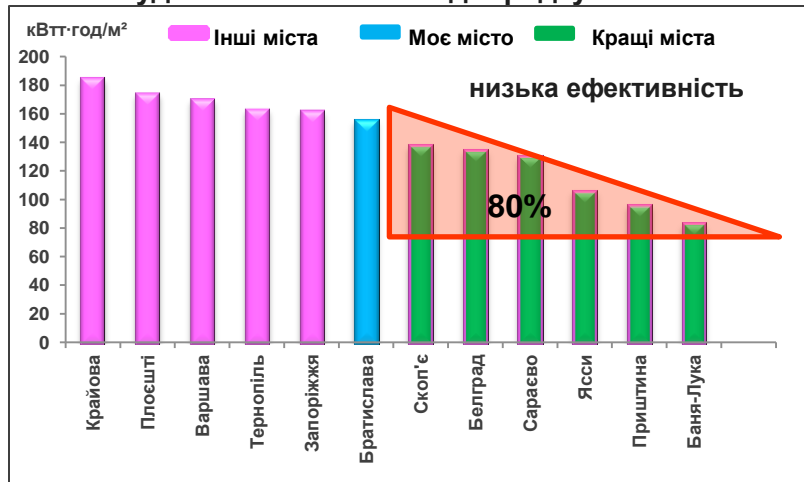
Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду



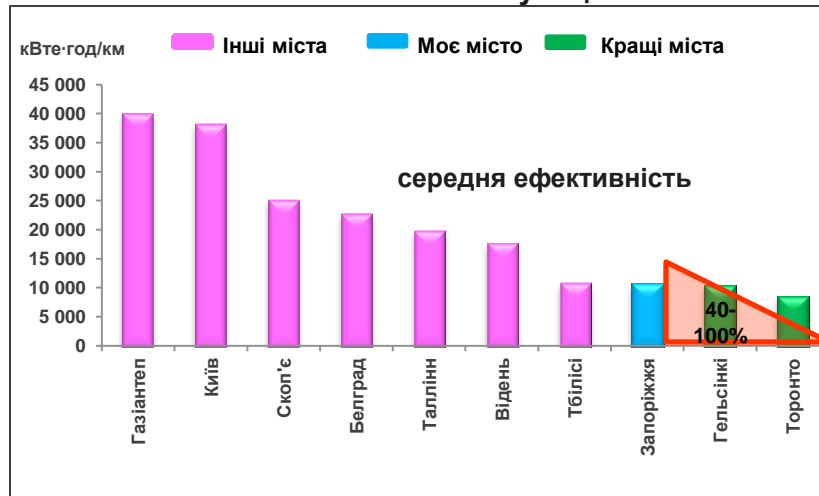
Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання



Питоме споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування

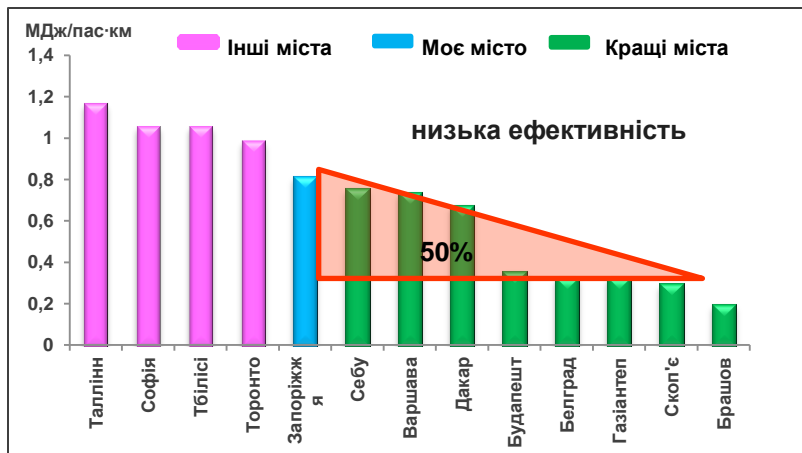


Питоме споживання електроенергії на 1 км освітлених вулиць

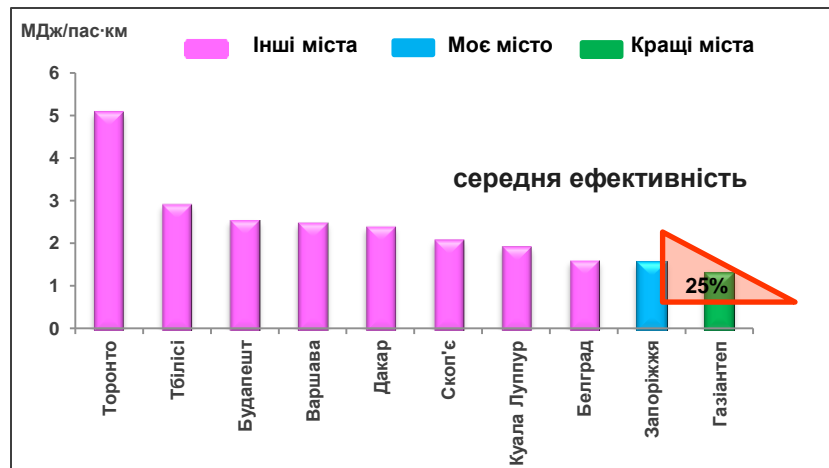


# БЕНЧМАРКИНГ КЛЮЧЕВИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОРОДА ЗАПОРОЖЬЯ

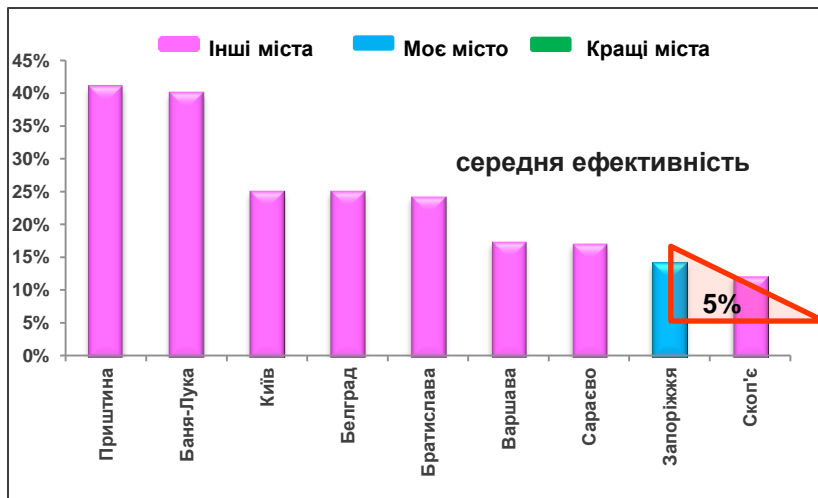
Питоме споживання енергії громадським транспортом



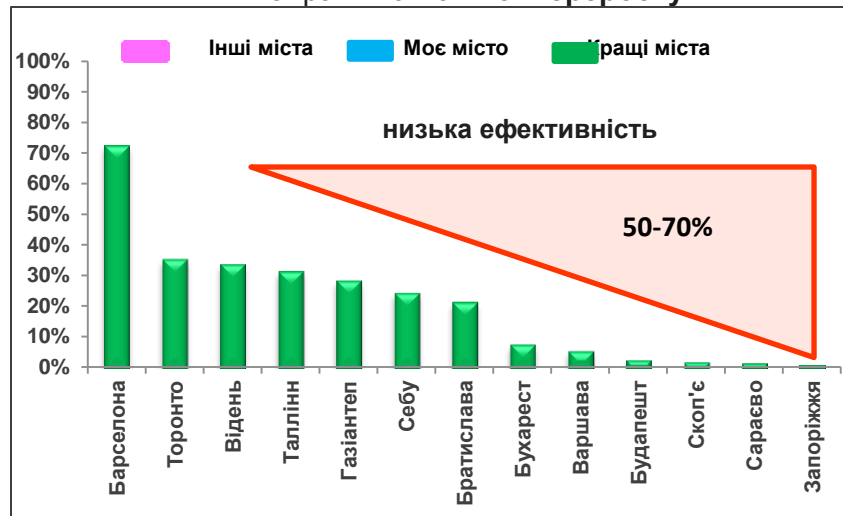
Питоме споживання енергії приватним транспортом



Відсоток втрат теплової енергії в мережі централізованого тепlopостачання

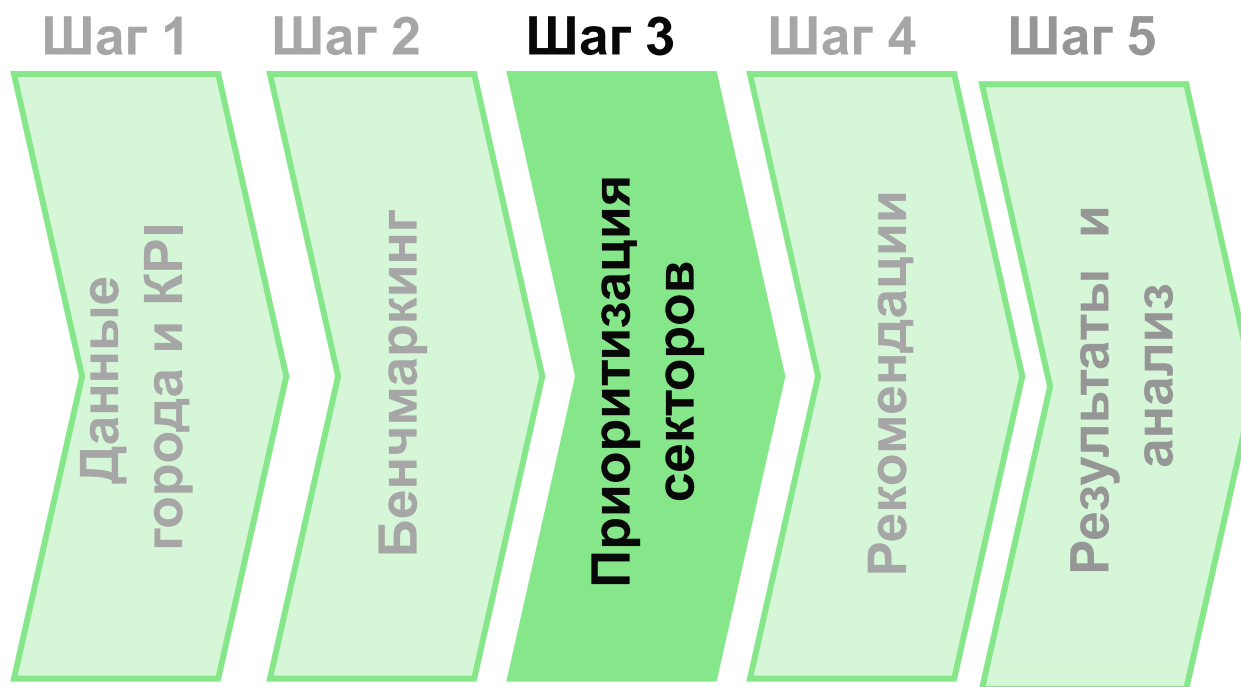


Відсоток твердих побутових відходів, які направляються на переробку



# Влияние муниципалитета на контроль и управление инфраструктурными секторами города

## Определение приоритетных секторов



# Секция В.5 Определение приоритетных секторов



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

## Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталоном



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

## Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

## Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации





## Секция В.5 Определение приоритетных секторов

Целью приоритизации является определение приоритетных секторов городской инфраструктуры **для выполнения энергоэффективной трансформации города**

Приоритетность каждого сектора определяется на основе трех критериев :

- A. показатель относительной энергоэффективности (REI) [%]
- B. расходы средств на топливно-энергетические ресурсы [USD/год]
- C. уровень влияния / контроля со стороны городских властей на сектора [%]

**Относительная  
энергетическая  
эффективность**

**X**

**Расходы  
средств на  
ТЭР**

**X**

**Уровень  
влияния  
городской  
власти**

## Секция В.5 Определение приоритетных секторов

### УРОВЕНЬ ВЛИЯНИЯ ГОРОДСКОЙ ВЛАСТИ

Основные факторы влияния со стороны городских властей на сектора городской инфраструктуры:

1. Контроль за затратами средств в секторе
2. Регулирования деятельности в секторе
3. Возможность формировать энергетическую политику в секторе

### ***Критерий приоритизации :***

*больше возможностей влияния / контроля на сектор -  
выше приоритетность сектора*

## Секция В.4 Определение уровня контроля городских властей на сектора городской инфраструктуры

УРОВЕНЬ ВЛИЯНИЯ / КОНТРОЛЯ СО СТОРОНЫ ГОРОДСКИХ ВЛАСТЕЙ ЗАПОРОЖЬЯ НА СЕКТОРА ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

№	Сектор	Уровень полномочий городской власти			
		Контроль затрат денежных средств	Регулирование деятельности	Влияние на энергетическую политику	Оценочный показатель
1	<b>Общественные здания (городского подчинения)</b>	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>	<b>100%</b>
2	<b>Система уличного освещения</b>	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>	<b>100%</b>
3	Система централизованного теплоснабжения	средний	средний	высокий	70%
4	Система водоснабжения и водоотведения	средний	средний	высокий	70%
5	Общественный транспорт	низкий	средний	средний	35%
6	Твердые бытовые отходы	низкий	средний	средний	35%
7	Здания жилого фонда	низкий	низкий	средний	20%
8	Общественные здания (другие)	низкий	низкий	низкий	1%
9	Коммерческие здания	низкий	низкий	низкий	1%
10	Система электроснабжения	низкий	низкий	низкий	1%
11	Частный транспорт	низкий	низкий	низкий	1%
12	Промышленность	низкий	низкий	низкий	1%

## Секция В.5 Определение приоритетных секторов

ПОКАЗАТЕЛЬ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ (REI)

**REI = Потенциал энергоэффективности [%]**

Потенциал энергоэффективности в секторе



по результатам бенчмаркинга

Ключевых показателей энергоэффективности (TRACE)

***Критерий приоритизации :***

*Больше REI сектора - выше приоритетность сектора*

## Секция В.5 Определение приоритетных секторов

### ПОКАЗАТЕЛЬ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ (REI) НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ

№	Сектор	Потенціал зниження споживання ПЕР
1	<b>Система зовнішнього освітлення</b>	<b>100%</b>
2	<b>Громадські будівлі</b>	<b>80%</b>
3	Система водопостачання і водовідведення	55%
4	Житлові будівлі	50%
5	Комерційні будівлі	50%
6	Промисловість	40%
7	Тверді побутові відходи	30%
8	Приватний транспорт	25%
9	Система централізованого тепlopостачання	20%
10	Громадський транспорт	15%
11	Система електропостачання	5%

# Секция В.5 Определение приоритетных секторов

## РАСХОДЫ СРЕДСТВ НА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Во избежание двойного учета средств на оплату ТЭР применяется следующая методология:

### Конечные потребители ТЭР

*Секторы:*

- здания (общественные, жилые, другие)
- водоснабжения и водоотведения
- наружное освещение
- транспорт (общественный, частный)
- вывоз отходов
- промышленность

### Расходы средств на оплату ТЭР

(Тепловая энергия, электроэнергия, природный газ, уголь, моторное топливо и т.д.)

### Поставщики энергии конечным потребителям

*Секторы:*

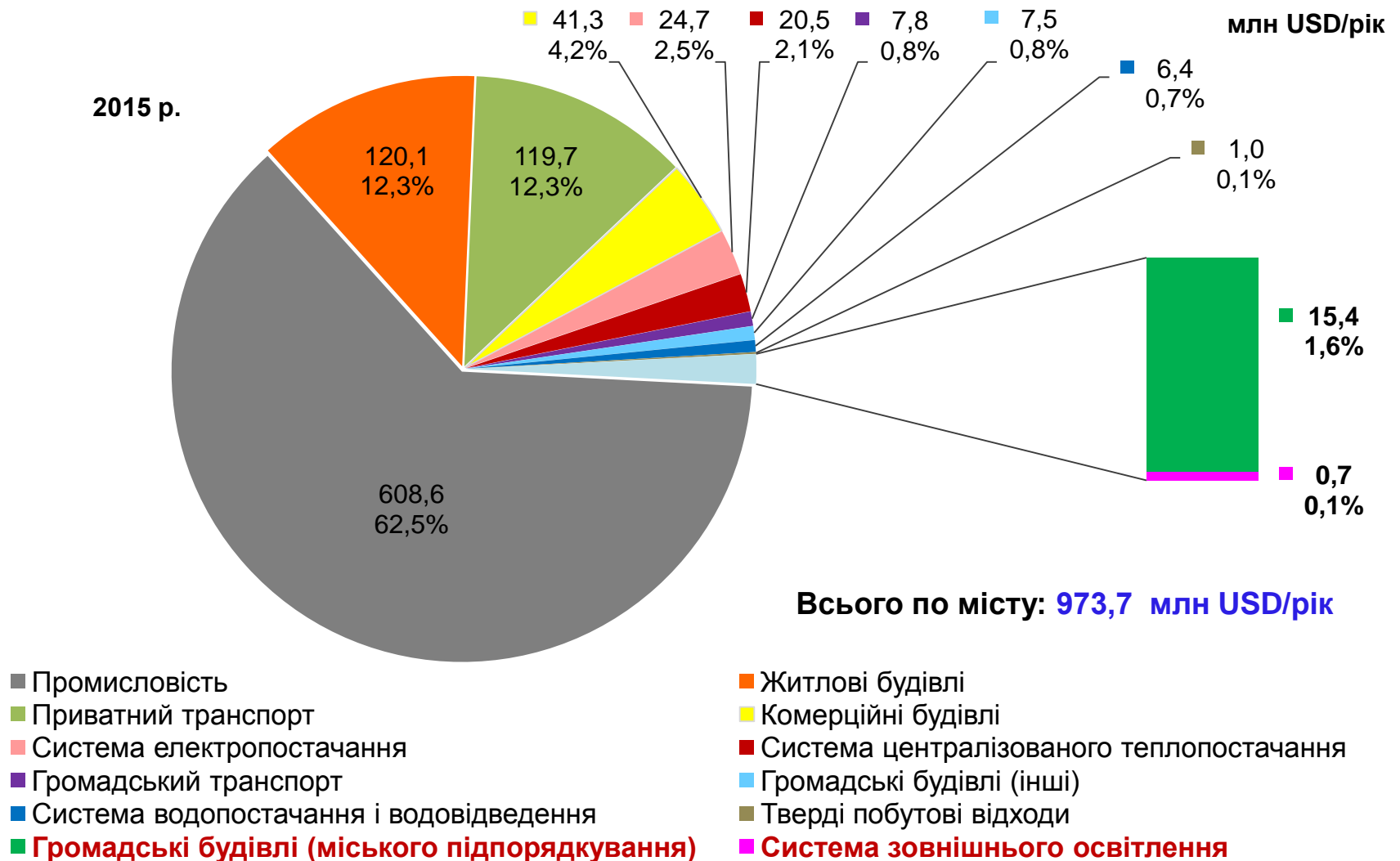
- централизованное теплоснабжение
- электроснабжение

### Расходы средств на покрытие потерь

(при трансформации и транспортировке энергии)

# Секция В.5 Определение приоритетных секторов

## РАСХОДЫ СРЕДСТВ НА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ



# Секция В.5 Определение приоритетных секторов

## РАСЧЕТ ПРИОРИТИЗАЦИИ СЕКТОРОВ (ПО МЕТОДОЛОГИИ TRACE)

### НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ

№	Сектор	×		=	
		REI	Витрати, млн USD	Вплив	Оцінка
1	<b>Громадські будівлі (міського підпорядкування)</b>	<b>80%</b>	<b>15,408</b>	<b>100%</b>	<b>12,326</b>
2	Житлові багатоповерхові будівлі	50%	120,111	20%	12,011
3	Система централізованого тепlopостачання	20%	20,529	70%	2,874
4	Система водopостачання і водовідведення	55%	6,400	70%	2,464
5	Промисловість	40%	608,618	1%	2,434
6	<b>Зовнішнє освітлення</b>	<b>100%</b>	<b>0,653</b>	<b>100%</b>	<b>0,653</b>
7	Громадський транспорт	15%	7,768	35%	0,408
8	Приватний транспорт	25%	119,696	1%	0,299
9	Комерційні будівлі	50%	41,301	1%	0,207
10	Тверді побутові відходи	30%	0,974	35%	0,102
11	Система електропостачання	5%	24,721	1%	0,012



# Секция В.5 Определение приоритетных секторов

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИОРИТИЗАЦИИ (ПО МЕТОДОЛОГИИ TRACE) ПО ЗАПОРОЖЬЮ



# Практические упражнения

## Расчет KPI

## Секция В.6 Расчет КРІ

Как правило, показатели энергоэффективности являются удельными величинами, представленными в виде отношения энергопотребления (измеренного в единицах энергии) к данным о деятельности (выраженным в натуральных единицах).

$$\text{Показатель энергоэффективности} = \frac{\text{Энергопотребление}}{\text{Деятельность}}$$

Показатели энергоэффективности рассчитываются на уровне вида конечного потребления или подсектора, или даже на более дезагрегированном уровне – уровне энергопотребления единицы оборудования. Например, в рамках жилищного сектора энергопотребление для отопления на единицу площади является показателем энергоэффективности на уровне конечного потребления, а энергопотребление бытового технического устройства является показателем энергоэффективности на уровне энергопотребления единицы оборудования.

# Секция В.6 Расчет КРІ

Ключевые КРІ и выходные данные сектора «Здания бюджетной сферы» на примере Запорожья

Исходные данные			КРІ (з TRACE)		
Наименование	Значения	Единицы измерения	Наименование	Значения	Единицы измерения
Потребление электроэнергии зданиями городского подчинения	26 700 523	кВт ч	Удельное потребление электроэнергии бюджетными зданиями городского подчинения	23,49	кВт <sub>е</sub> ·ч/м <sup>2</sup>
Потребление тепловой энергии зданиями городского подчинения	195 474 021	кВт ч	Удельное потребление тепловой энергии бюджетными зданиями городского подчинения	163	кВт <sub>т</sub> ·ч/м <sup>2</sup>
Общие расходы на энергоснабжение зданий городского подчинения	12 640 928	USD	Отношение расходов на энергоснабжение бюджетных зданий городского подчинения в городской бюджет	9	%
Отапливаемая площадь зданий городского подчинения	1 136 900	м <sup>2</sup>			
Городской бюджет (расходная часть)	млн USD	153,5			

# Секция В.6 Расчет КРІ

## Ключевые КРІ и выходные данные сектора «Уличное освещение» на примере Запорожья

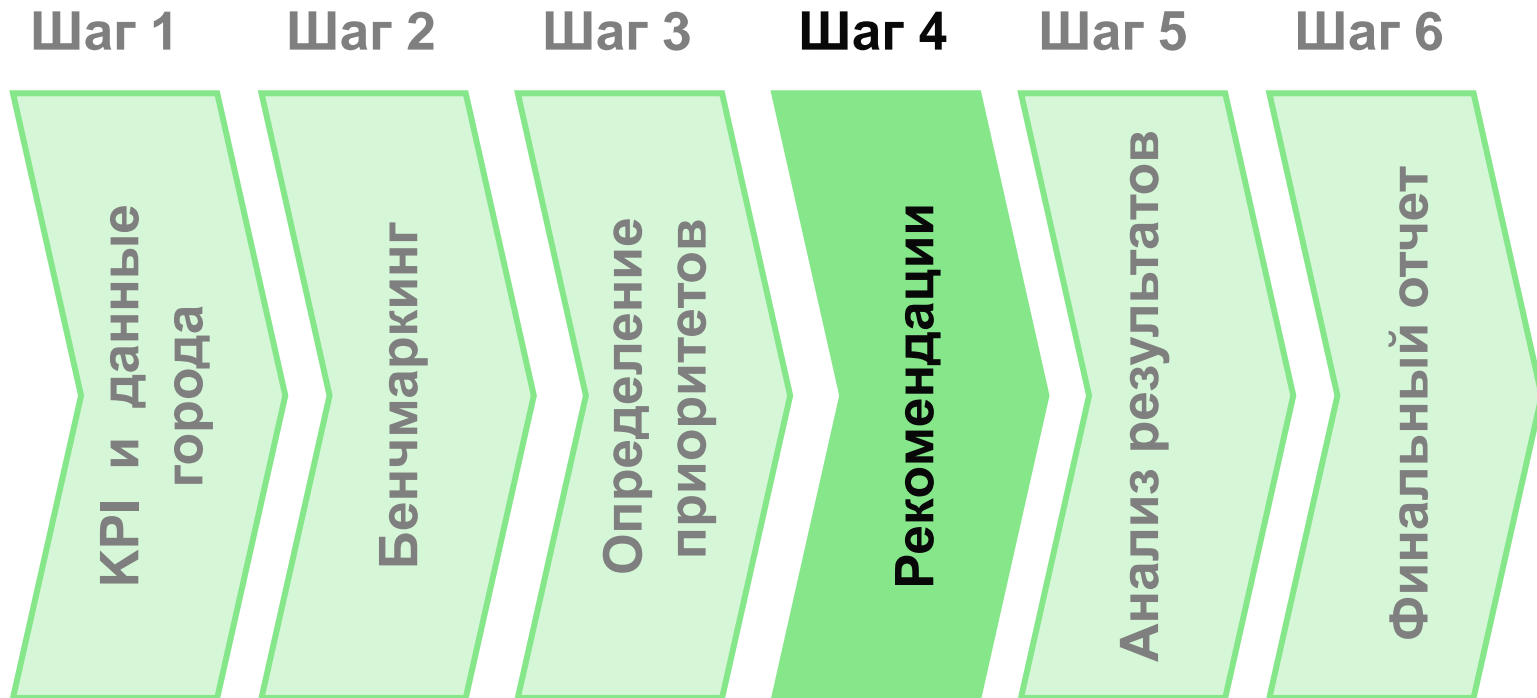
Исходные данные			КРІ (з TRACE)		
Наименование	Значения	Единицы измерения	Наименование	Значения	Единицы измерения
Общее потребление электроэнергии на уличное освещение	13 700 000	кВт·ч	Удельное потребление электроэнергии на км освещенных улиц	10 506,13	кВт·ч/км
Протяженность освещенных улиц и дорог	1 304	км	Процент освещенных улиц и дорог	90	%
Количество светоточек	40 551	шт	Удельное потребление электроэнергии уличным светильником (лампой)	337,85	кВт·ч/светил.
Общие расходы на уличное освещение	653 243	USD	Частота сбоев в системе уличного освещения	5	%

# Секция В.6 Расчет КРІ

## Единицы перевода

Единицы энергетической вылечены	МВт·ч
1 Гкал тепловой энергии	1,163
1 тыс.кВт·ч электроэнергии	1,000
1 тис.м3 природного газу	9,390
1 тонна угля	7,200
1 тонна мазуту	11,200
1 тонна бензину	12,300
1 тонна дизелю	11,900
1 тонна сжиженного газа	13,100
1 тонна <u>биотопливо</u> (16,5 МДж/кг)	4,582

# Секция С. Энергоэффективные рекомендации TRACE



- С.1. База энергоэффективных рекомендаций TRACE**
- С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов**
- С.3. Обзор энергоэффективных рекомендаций по секторам**
- С.4. Расчет энергоэффективных проектов в TRACE**
- С.5. Практические упражнения: расчет энергоэффективных проектов**



# Секция С. Энергоэффективные рекомендации TRACE



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

## Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталоном



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

## Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

## Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации



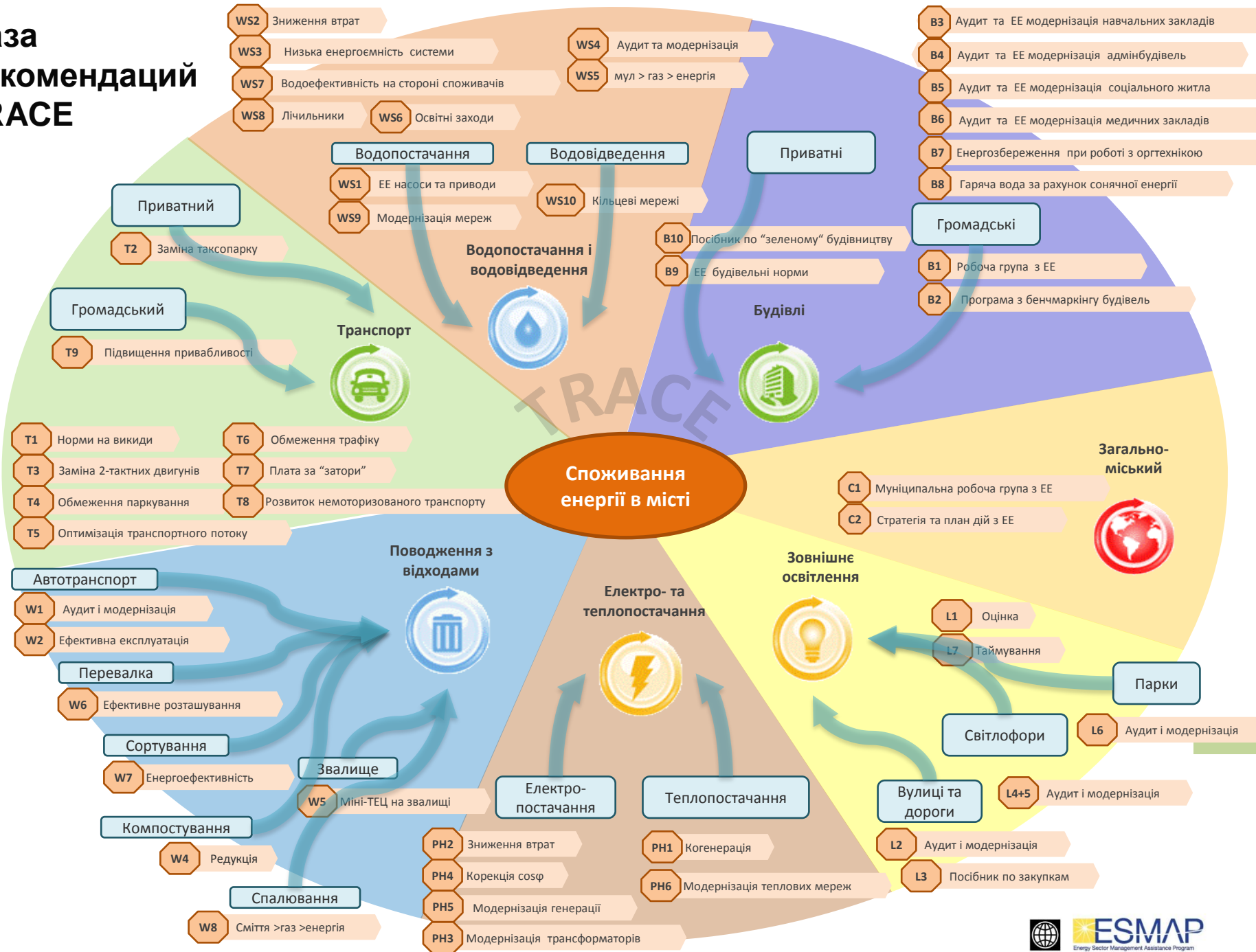
**Секция С.1.  
База энергоэффективных  
рекомендаций TRACE**

## С.1. База энергоэффективных рекомендаций TRACE

Более 100 рекомендаций для 12 секторов городской инфраструктуры

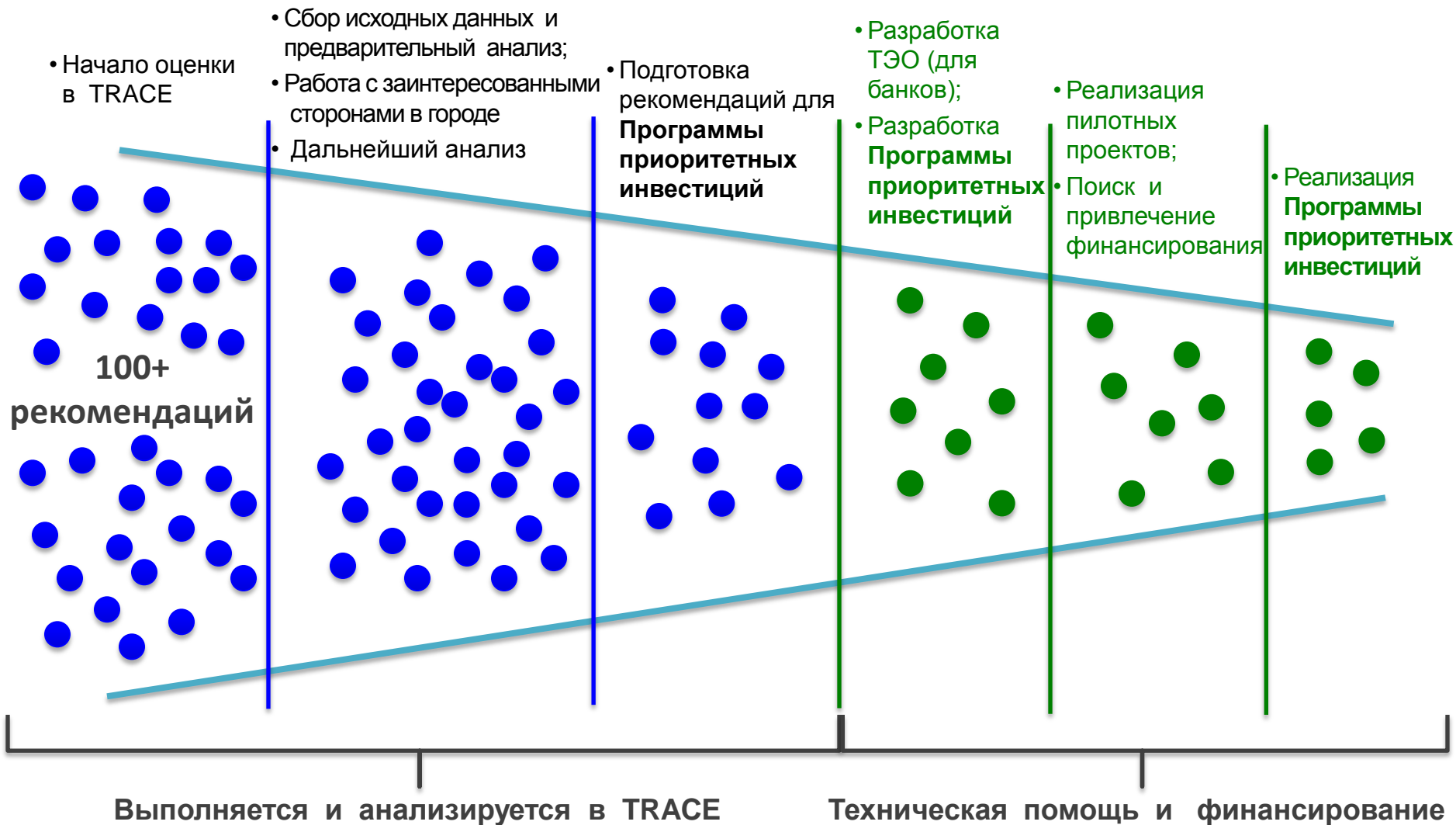
№	Сектора	Количество рекомендаций
1	 Общие (бюджетные) здания	16
2	 Жилые здания	1
3	 Коммерческие здания	2
4	 Централизованное теплоснабжение	4
5	 Питьевое водоснабжение	9
6	 Водоотведение (канализация)	7
7	 Уличное освещение	11
8	 Управление отходами	10
9	 Общественный транспорт	9
10	 Частный транспорт	10
11	 Электроснабжение	7
12	 Промышленность	7

# База рекомендацій TRACE



# С.1. База энергоэффективных рекомендаций TRACE

## ПРОЦЕСС ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОЦЕНКИ И ВЫБОРА РЕКОМЕНДАЦИЙ



# С.1. База энергоэффективных рекомендаций TRACE

## ТИПЫ РЕКОМЕНДАЦИЙ

### Тип И: Инвестиционные

- требуют привлечения значительных капитальных вложений (*внедрение энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии*)  
→ обеспечивают экономию и/или замещение топлива и энергии

### Тип П: Подготовительные

- неинвестиционные мероприятия, создающие условия для реализации инвестиционных проектов (*например, разработка технико-экономического обоснования, регуляторных документов, внедрение механизмов реализации*)  
→ рекомендуется выполнять до начала реализации инвестиционных проектов

### Тип С: Сопутствующие,

- неинвестиционные (малозатратные) мероприятия, которые позволяют реализовать инвестиционные проекты более эффективно (*например, повышение уровня информированности жителей города о преимуществах и выгодах реализации энергоэффективных инвестиционных проектов*)  
→ рекомендуется сочетать с инвестиционными проектами для обеспечения надлежащей реализации проектов и усиления эффекта от реализации проектов

Мероприятия типа **П** и **С** комбинируются с **И**-проектами!

# **Секция С.2.**

## **Ограничения при реализации энергоэффективных проектов**

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

### Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталоном



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

### Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

### Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации



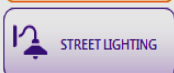
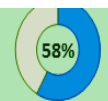


# C.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов



Step 7 of 12. City and Recommendation Matching

Match your City's characteristics to identify Energy Efficiency Recommendations in the chosen Sectors



Sector	Category →	Finance	Human Resources	Data and Information	Policy regulation and Enforcement	Assets and Infrastructure
Municipal Buildings	My City Score	Low	Medium	High	Medium	Medium
<p>Review the statements on the table to the right, and select the one that most closely reflects your city using the right mouse button.</p> <p>Recommendations for this Sector are shown in the table below and they are matched with your city ranking in each of the categories.</p>	High	CA has relevant experience of some of the following: performance contracting, carbon finance and other innovative funding mechanisms	CA has access to considerable staff resources who are technically proficient with building energy audits, implementation and procuring alternative performance contracts with contractors or ESCOs.	CA has reliable and accurate energy use data, building floor areas, and OK sub-metering between uses.	CA responsible for all building codes, regulations and permits. CA has enforcement powers which it uses effectively.	CA owns and maintains all building assets. CA has not undertaken energy efficiency trials or feasibility work. Buildings are in need of renovation or refurbishment. New builds are planned, but no green building guidelines exist locally.
	Medium	CA has experience of: public private partnerships, some experience of other streams such as grants, soft loans and commercial funding	City Authority has access to a highly trained/skilled person to lead the initiative and/or a medium sized workforce available. Staff can be trained/workforce expanded as part of the recommendation. Limited knowledge of procuring performance contracts.	Some reliable and accurate data exists for utility bills, but they are not collected regularly or do not clearly match specific buildings.	CA has freedom to regulate elements of building activity. Enforcement is in need of strengthening.	CA owns and/or maintains some or all of the building assets. CA has undertaken energy efficiency feasibility work or trials in the past. Some refurbishment is planned, as is some new build.
	Low	Funding is available from Municipal funding streams only. CA has no experience of other financial or partnering mechanisms.	City Authority has few technically skilled staff and/or a small available workforce. Staff can be trained/workforce expanded as part of the recommendation.	An inventory of CA buildings size, location, energy use, and last date of major renovation is not available. Little reliable data on building energy use is available. Buildings may not be separately metered.	CA is not responsible for building codes or construction permits. CA has limited capacity to regulate building activity at the local level. Enforcement is weak.	Building assets are either owned by others (national or private sector) or maintained by others. Little planned investment in building refurbishment or new building. Major CA buildings have undergone recent renovation and OK guidelines exist for new building design and construction.

Hide Matrix

Fit Scores  
● Good (4/5) ● OK (3) ● Poor (1/2)

Show Details

Recommendation Name	Fit	Finance	Human Resources	Data and Information	Enforcement	Assets and Infrastructure	Intervention Model
<a href="#">Municipal Buildings Energy Efficiency Task Force</a>	4	High	Low	Low	Low	Low	<a href="#">C_MB_TaskForce</a>
<a href="#">Buildings Benchmarking Program</a>	4	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	<a href="#">C_MB_Benchmarking</a>
<a href="#">Municipal Schools Audit &amp; Retrofit Program</a>	3	High	Medium	Medium	Medium	High	<a href="#">C_MB_Schools</a>
<a href="#">Municipal Offices Audit &amp; Retrofit Program</a>	3	High	Medium	Medium	Low	High	<a href="#">C_MB_Offices</a>
<a href="#">Municipal Residential (Public Housing) Audit &amp; Retrofit Program</a>	4	High	Medium	Medium	Low	Medium	<a href="#">C_MB_PubHousing</a>
<a href="#">Municipal Hospitals Audit &amp; Retrofit Program</a>	4	High	Medium	High	Low	Medium	<a href="#">C_MB_Hospitals</a>

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов

- 1) Финансовые ограничения
- 2) Наличие профессионального проектного менеджмента
- 3) Наличие достоверных исходных данных
- 4) Регуляторная политика города
- 5) Владение городской инфраструктурой

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов

### ФИНАНСИРОВАНИЕ

#### Высокий потенциал

Имеется опыт применения финансовых схем на основе энергетического перформанс-контракта (EnPC), механизмов углеродного финансирования, других инновационных механизмов

#### Средний потенциал

Имеется опыт государственно-частного партнерства, некоторый опыт привлечения грантов, кредитов международных финансовых организаций (МФО) и коммерческих кредитов

#### Низкий потенциал

Имеется опыт финансирования ЭЭ проектов из собственных средств города: городской бюджет, средства коммунальных предприятий и средства горожан

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов

### ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ РЕСУРС

#### Высокий потенциал

В городе есть квалифицированные специалисты или организации, персонал которых имеет опыт закупок, реализации перфоманс-контрактов (работа с подрядчиками или энергосервисными компаниями (ЭСКО)).

#### Средний потенциал

Есть хотя бы один профессиональный специалист. Средние по качеству кадровые ресурсы. Ограниченные знания о применении перфоманс-контрактов.

#### Низкий потенциал

Небольшое количество технически слабокомпетентных специалистов. Небольшие кадровые ресурсы. Необходимо повышение квалификации / расширение штата.

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

#### Высокий потенциал

Имеются достоверные и точные данные по аудиту объектов городской инфраструктуры; полный охват приборами учета расхода энергоресурсов на объектах по всей цепочке использования топлива и энергии (генерация – транспортировка – распределение – потребление).

#### Средний потенциал

Имеются лишь некоторые данные на основе счетов за энергопотребление, но не проводится регулярный сбор данных или они не соответствуют фактическим показателям энергопотребления.

#### Низкий потенциал

Аудит объектов городской инфраструктуры не проводился. Доступна ограниченная информация о энергопотреблении объектов инфраструктуры.

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов

### РЕГУЛЯТОРНАЯ ПОЛИТИКА

#### Высокий потенциал

Городская власть имеет широкие полномочия устанавливать правила, нормы и выдавать разрешения на строительство и реконструкцию. Эффективно выполняется контроль за соблюдением требований энергоэффективности.

#### Средний потенциал

Городская власть имеет право регулировать отдельные элементы строительной деятельности и энергоснабжения города. Необходимо усиление контроля за соблюдением требований энергоэффективности.

#### Низкий потенциал

Городская власть обладает ограниченной возможностью для регулирования строительной деятельности на местном уровне. Слабо обеспечивается соблюдение требований энергоэффективности.

## С.2. Ограничения при реализации энергоэффективных проектов

### ВЛАДЕНИЕ ИМУЩЕСТВОМ И ИНФРАСТРУКТУРОЙ

#### Высокий потенциал

Городская власть владеет всей инфраструктурой и содержит ее. Разработаны ТЭО по повышению энергоэффективности. Существует большой потенциал модернизации в сфере энергоэффективности.

#### Средний потенциал

Городская власть владеет частью инфраструктуры и/или частично содержит ее. Не были разработаны ТЭО по повышению энергоэффективности. Выполняются некоторые ремонтные и восстановительные работы.

#### Низкий потенциал

Государство или частный сектор владеют инфраструктурой в городе и/или содержат ее. Городская инфраструктура уже была модернизирована.

**Секция С.3.  
Обзор энергоэффективных рекомендаций  
по секторам**



## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

### Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталоном



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

### Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

### Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации



Секция С.3.  
Энергоэффективные рекомендации  
по секторам

**Общественные здания  
(бюджетные здания)**

## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Наименование рекомендации	Тип
Создание рабочей группы по энергетической модернизации зданий	П – подготовительный
Разработка стратегии энергетической модернизации зданий	П – подготовительный
Проведение бенчмаркинга зданий по энергетическим показателям	П – подготовительный
Подготовка муниципальных строительных норм по энергоэффективности зданий	П – подготовительный
Разработка руководства по "зеленому" строительству и модернизации зданий	П – подготовительный
Энергоаудит и модернизация зданий сферы образования	И – инвестиционный
Энергоаудит и модернизация зданий сферы здравоохранения	И – инвестиционный
Энергоаудит и модернизация административных зданий	И – инвестиционный
Установка солнечных коллекторов для приготовления горячей воды	И – инвестиционный
Установка солнечных электрических панелей на крышах зданий	И – инвестиционный
Проведение тренингов по энергетическому менеджменту для персонала зданий	С – сопутствующий
Повышение осведомленности о преимуществах энергетической модернизации зданий	С – сопутствующий

## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

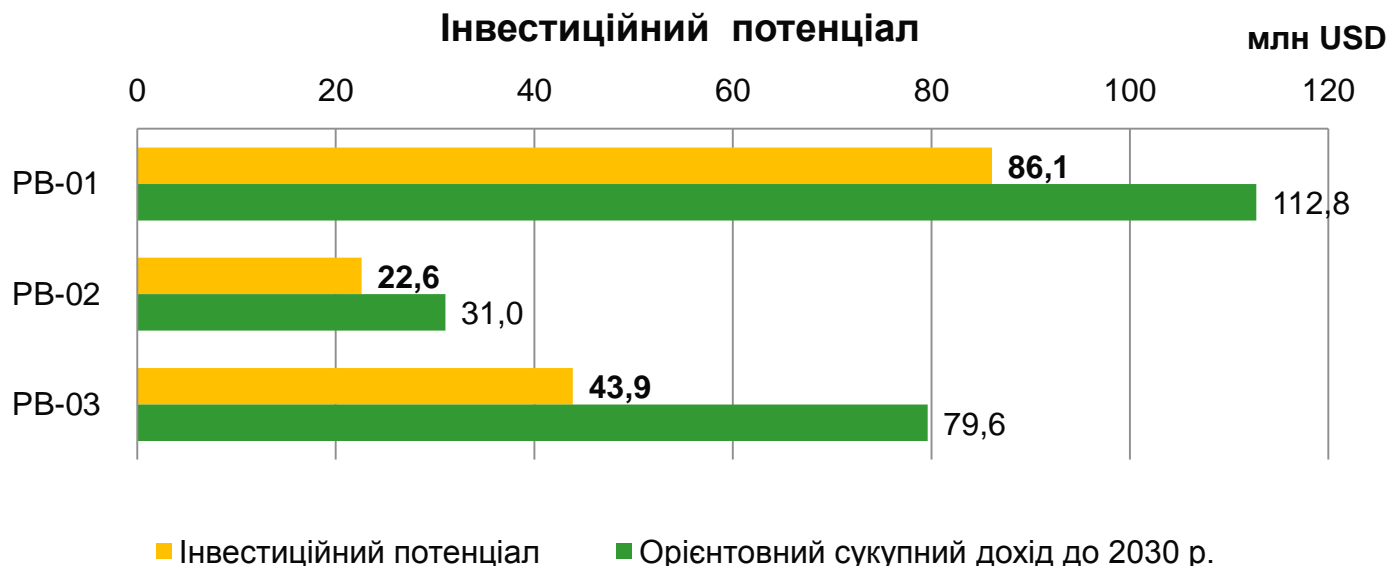
#### Основные проекты

- 1) Глубокая термомодернизация общественных зданий (*снижение потребности в тепловой энергии до уровня 15-30 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год*) – *в соответствии европейской Директивой 2010/31/EU (EPBD)*
- 2) Установка тепловых насосов и биотопливных котельных для автономного теплоснабжения общественных зданий (*с учетом достигнутого эффекта снижения тепловой нагрузки вследствие выполнения глубокой термомодернизации зданий*) – *в соответствии европейской Директивой 2009/28/ЕС*

### С.3. Енергоефективні рекомендації по секторах

#### ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ: ПРОЕКТЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ

Код	Найменування проекту	Тип проекту	Стадія підготовки	Джерело пропозиції
PB-01	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери	I - інвестиційний	пред-ТЕО	МЕП, TRACE
PB-02	Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси	I - інвестиційний	пред-ТЕО	МЕП, TRACE
PB-03	Будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт <sub>п</sub> для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери Запоріжжя	I - інвестиційний	Проектна ідея	ПДСЕР, TRACE



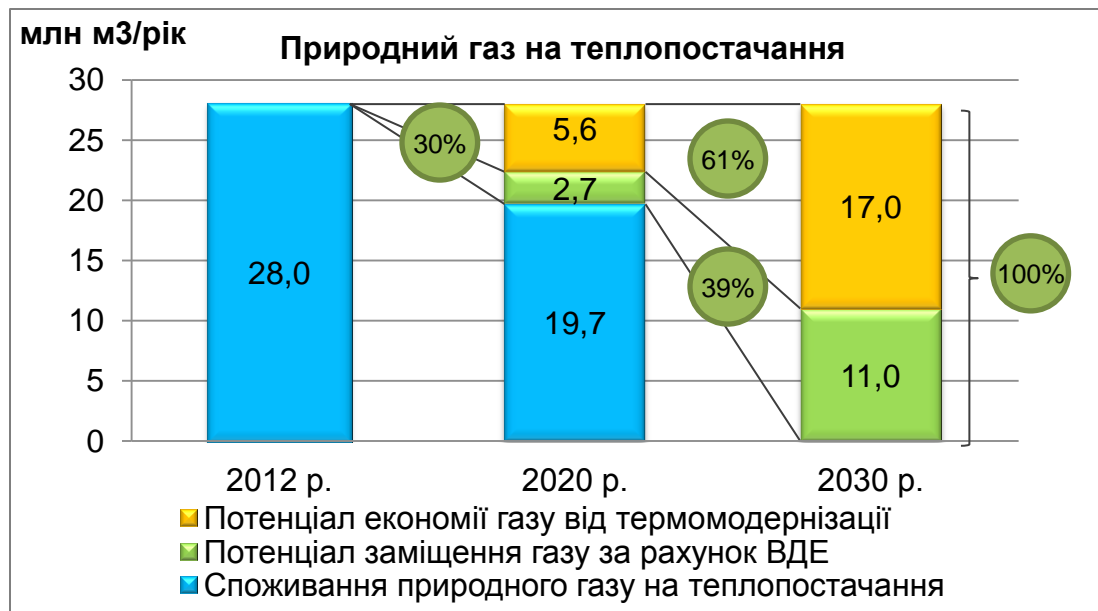
## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ: ПРОЕКТЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ

Код	Найменування проекту	Обсяг інвестицій, з ПДВ	Потенціал енергоефективності / заміщення			Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій	Термін окупності (DPP)
			природний газ	електро-енергія	всього		
		млн USD	млн м <sup>3</sup>	ГВт год/рік	ГВт год/рік	кВт·год/USD	років
<b>Період реалізації 2017-2020</b>		<b>31,9</b>	<b>8,3</b>	<b>-</b>	<b>78,0</b>	<b>2,4</b>	<b>12,2</b>
PB-01-I	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)	27,6	5,6	-	52,9	1,48	11,9
PB-02-I	Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ)	4,3	2,7	-	25,1	5,83	14,8
<b>Період реалізації 2021-2030</b>		<b>120,6</b>	<b>19,7</b>	<b>26,7</b>	<b>211,6</b>	<b>1,8</b>	<b>8,8</b>
PB-01-II	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (II етап: 240 будівлі)	58,5	11,3	-	106,5	1,41	11,4
PB-02-II	Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (II етап: 185 установ)	18,3	8,3	-	78,4	4,28	9,3
PB-03	Будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт <sub>п</sub> для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери	43,9	-	26,7	26,7	0,61	6,7
<b>Всього</b>		<b>152,6</b>	<b>28,0</b>	<b>26,7</b>	<b>289,6</b>	<b>1,9</b>	<b>9,4</b>

## С.3. Енергоефективні рекомендації по секторам

### ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ: ПРОЕКТЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ



#### Сила

- Скорочення видатків з міського бюджету на оплату енергоносіїв
- Є зацікавленість з боку МФО (KfW, EBRD)
- Політичні вигоди

#### Слабкість

- Термін окупності 11-12 років (через девальвацію національної валюти)

#### Можливості

- Збільшення балансової вартості будівель
- Продовження строку експлуатації будівель на 25-50 років
- Покращення зовнішнього вигляду будівель
- Створення нових робочих місць у місті

#### Загрози

- Валютні ризики
- «німецька помилка»
- Застосування матеріалів, виробів та обладнання низької якості та ефективності
- Неякісне виконання робіт

Секция С.3.  
Энергоэффективные рекомендации  
по секторам

**Система уличного освещения**



## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### СИСТЕМА УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Наименование рекомендации	Тип
Программа комплексного энергоаудита системы внешнего освещения города	П – подготовительный
Создание руководства по закупкам энергоэффективных светильников	П – подготовительный
Модернизация системы уличного освещения	И – инвестиционный
Модернизация системы освещения парковых зон	И – инвестиционный
Модернизация светофорных объектов	И – инвестиционный
Управление системой внешнего освещения (таймирование и диммирование)	С – сопутствующий

## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### СИСТЕМА УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Дополнительный проект

#### **Строительство коммунальной солнечной электростанции**

*(в комплексе с заменой светильников: для компенсации расходов на оплату электрической энергии, потребленной светодиодными светильниками в ночной период за счет продажи на энергорынок электроэнергии по «зеленому» тарифу)*

## С.3. Енергозффективні рекомендації по секторах

### СИСТЕМА УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ: ПРОЕКТЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ

Код	Найменування проекту	Тип проекту	Стадія підготовки	Джерело пропозиції
SL-01	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя (40 170 світильників) на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції (СЕС)	I - інвестиційний	пред-ТЕО	МЕП, TRACE

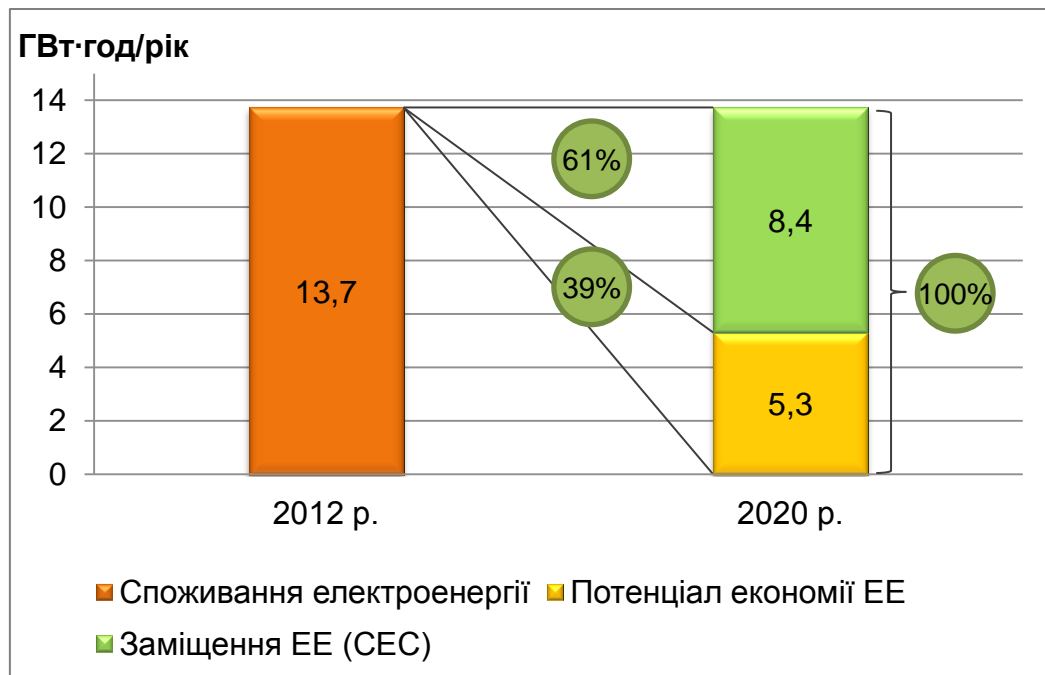
Код	Найменування проекту	Обсяг інвестицій, з ПДВ	Потенціал енергоефективності / заміщення електроенергія	Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій	Термін окупності (DPP)
		млн USD	ГВт год/рік	кВт·год/USD	років
<b>Період реалізації 2017-2020</b>		<b>22,3</b>	<b>13,7</b>	<b>0,62</b>	<b>9,7</b>
SL-01	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя (40 170 світильників) на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції (СЕС)	22,3	13,7	0,62	9,7

#### Для сравнения

	Заміна 40 170 світильників вуличного освітлення Запоріжжя на світлодіодні світильники	14,1	5,3	0,38	немає окупності (>30 років)
--	---	------	-----	------	-----------------------------

### С.3. Енергоефективні рекомендації по секторах

#### СИСТЕМА УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕННЯ: ПРОЕКТИ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ



#### Сила

- Зниження витрат коштів на електроенергію
- Місцева генерація дешевої електроенергії

#### Можливості

- Збільшення балансової вартості основних фондів підприємства
- Значний потенціал енергоефективності
- Використання відновлювальних джерел енергії

#### Слабкість

- Відведення земельної ділянки під СЕС
- Погодження «зеленого» тарифу

#### Загрози

- Валютні ризики
- Затримка введення в експлуатацію СЕС (після 01.01.2019 р.)

Секция С.3.  
Энергоэффективные рекомендации  
по секторам

**Муниципальный энергетический  
менеджмент**

### С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

#### Муниципальный ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ

Наименование рекомендации	Тип
Создание рабочей группы по энергетической модернизации города	П – подготовительный
Разработка стратегии и плана действий энергетической модернизации города	П – подготовительный
Разработка программ приоритетных инвестиций	П – подготовительный
Заключение энергетических перфоманс-контрактов	П – подготовительный
Информационно-просветительские кампании	С – сопутствующий

## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### ПРИМЕР РЕКОМЕНДАЦИИ: «ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПЕРФОМАНС-КОНТРАКТОВ»

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	
Description	Summary
Описание	<p>Городская администрация заключает с энергосервисными компаниями (ЭСКО) договора подряда с целью обеспечить финансирование и выполнение энергосберегающих технологий. Городская администрация предоставляет подрядчикам базовые цифры энергопотребления, а те определяют какой уровень энергосбережения они могут гарантированно обеспечить. После выбора конкретной ЭСКО, ею будет разработан и, в последующем, внедрен план энергосберегающих мероприятий. Денежные средства, сэкономленные на оплате электроэнергии, будут направлены в счет оплаты за внедрение и эксплуатацию энергосберегающих мероприятий.</p> <p>Энергосервисный подряд позволит городской администрации достичь большей энергоэффективности без значительных капиталовложений. Работа с компаниями, имеющими передовой опыт в энергосбережении, позволит решить задачу наиболее эффективным способом. В конечном итоге, город сэкономит и электричество и деньги.</p>
ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ	
Implementation Activity	Methodology
Закупки в рамках договора о гарантированной экономии электроэнергии	Городская власть требует от участников конкурса на выполнение работ задекларировать конкретный размер экономии средств, идущих на оплату электроэнергии, который они гарантированно обеспечат. В рамках такого договора первоначальные затраты на реализацию проекта обычно оплачиваются городской администрацией и восполняются за счет последующей экономии электроэнергии.
Закупки в рамках договора о распределяемой экономии электроэнергии	Городская администрация не несет первоначальных затрат на реализацию проекта. Первоначальные затраты на реализацию проекта оплачиваются ЭСКО, которой затем причитается доля в распределении сэкономленных средств во время срока исполнения договора и сэкономленные средства в полном размере после окончания срока действия договора. При такой модели городская власть может запросить у ЭСКО гарантию минимальной экономии электроэнергии, а может этого и не делать.

## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### ПРИМЕР РЕКОМЕНДАЦИИ: «ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПЕРФОМАНС-КОНТРАКТОВ»

#### МОНИТОРИНГ

Вид деятельности	Процесс
Мониторинг	<p>Осуществление мониторинга за поэтапным выполнением и эффективностью рекомендаций после их внедрения является важнейшим способом оценки их ценности в долгосрочной перспективе. При внедрении городской администрацией какой-либо рекомендации необходимо определять цель (или группу целей), которая бы помогла показать ожидаемый прогресс через определенный срок. В то же время следует разработать план мониторинга. План мониторинга не должен быть излишне сложным или требующим большого количества времени, но должен, как минимум, включать такие пункты, как: идентификация источников информации, идентификация результатов, порядок проведения замеров и калибровки контрольного оборудования или процедур, протоколы записи данных, график проведения замеров (ежедневно, еженедельно, ежемесячно и т.д.), распределение обязанностей по каждому аспекту процесса, методы проведения аудита и оценки результативности и, наконец, организация отчетности и инспектирования.</p> <p>Осуществление мониторинга экономии, полученной городской администрацией от использования договоров энергосервисного подряда за год. В случаях, если вложения в новые технологии не привели к экономии денежных средств, проекты следует оценивать на предмет получения ценных знаний и создания рабочих мест вследствие использования новых технологий.</p>
Примеры показателей мониторинга	Общая экономия энергозатрат вследствие заключения договоров на энергосервисный подряд (МВт·ч и \$)



## С.3. Энергоэффективные рекомендации по секторам

### ПРИМЕР РЕКОМЕНДАЦИИ: «ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПЕРФОМАНС-КОНТРАКТОВ»

#### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Example and Links	Summary
<a href="#">Партнерство во имя энергосбережения в Берлине, Германия</a>	<p>Городская администрация Берлина совместно с Берлинским энергетическим агентством (БЭА) внедрила модель энергосервисного подряда для улучшения энергоэффективности муниципальных зданий. Проект БЭА предусматривает модернизацию частных и общественных зданий и сокращения выбросов. Сокращения выбросов CO<sub>2</sub> в среднем на 26% прописаны в публичных тендерах и ЭСКО обязаны представить свой вариант решения этой задачи. Было модернизировано 1400 зданий, а выбросы CO<sub>2</sub> уменьшены на более чем 60 400 т в год. Это привело к существенной экономии денег, а модернизация зданий не стоила их владельцам ровным счетом ничего.</p> <p>Экономия достигается установкой такого оборудования, как системы контроля за потреблением энергии на отопление, освещение, тепловой изоляцит и т.п. Экономия, за год составившая 26%, окупилась впоследствии затраты на модернизацию. БЭА помогает владельцам зданий и ЭСКО выбрать способ, согласно которому денежные средства будут выплачены обратно ЭСКО. Средний период возврата средств составляет от 8 до 12 лет. БЭА достигло большого успеха в таких проектах, так как они не требуют от владельцев ничего платить, а экономия достигается немедленно. Эта программа продвигается БЭА и в других странах.</p>

**Секция С.4.  
Расчет энергоэффективных  
проектов TRACE**

# С.4. Расчет энергоэффективных проектов TRACE



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

## Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталоном



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

## Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

## Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации

## С.4. Расчет энергоэффективных проектов

### ИСТОЧНИКИ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

- 1) Инвестиционные программы и проектные предложения коммунальных и энергетических компаний города
- 2) Проекты Муниципального энергетического плана (МЭП) и/или Плана действий устойчивого энергетического развития (SEAP)
- 3) Проектные предложения внешних консультантов на основе лучших мировых практик
- 4) База энергоэффективных рекомендаций TRACE  
(более 100 рекомендаций для 12 секторов городской инфраструктуры)
- 5) другие источники

## С.4. Расчет энергоэффективных проектов

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ



## С.4. Расчет энергоэффективных проектов

### КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ В TRACE

- 1) Годовая экономия топлива и/или энергии, (кВт·ч)
- 2) Тариф на топливо и/или энергию (грн/кВт·ч)
- 3) Годовая экономия денежных средств, (грн/год)
- 4) Процент экономии топлива и/или энергии, (%)
- 5) Капитальные затраты, (грн)
- 6) Коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub>, (т/кВт·ч)
- 7) Годовой объем снижения выбросов CO<sub>2</sub>, (т/год)
- 8) Срок реализации, (лет)
- 9) Простой срок окупаемости, (лет)

# C.4. Расчет энергоэффективных проектов

## КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ В TRACE

### Background Information

Current no. street lights	100 000	
Post-retrofit no. street lights	100 000	
Cost of electricity for street lighting for CA (\$/kWh)	0.10	
CO2 Conversion Factor	0,00050	tCO2 per kWh
LED Replacement Fixture Costs (CAPEX)	\$ 400	per fixture
Annual project budget available (CAPEX)	\$ 4 500 000	per annum

### Attribute

#### Current Street Lighting

Average run-hours for street lighting (hr/yr) pre-retrofit

	% Breakdown	Wattage	No. Street Lights	Total kW	Total kWh	Annual Replacement Budget (\$)
LED	10%	120	10 000	1 200	5 160 000	133 333
HPS	10%	300	10 000	3 000	12 900 000	400 000
Metal Halide	10%	400	10 000	4 000	17 200 000	444 444
Mercury Vapor	70%	500	70 000	35 000	150 500 000	2 333 333
Other 1			0	0	0	
Other 2			0	0	0	
Other 3			0	0	0	
Other 4			0	0	0	
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>100 000</b>	<b>43 200</b>	<b>185 760 000</b>	<b>3 311 111</b>

#### Post-Upgrade Street Lighting

post-retrofit

	% Breakdown	Wattage	No. Street Lights	Total kW	Total kWh	Annual Replacement Budget	CAPEX (\$)
	70%	120	70 000	8 400	33 600 000	\$ 933 333	\$ 24 000 000
	10%	300	10 000	3 000	12 000 000	\$ 400 000	\$ -
	10%	400	10 000	4 000	16 000 000	\$ 444 444	\$ -
	10%	500	10 000	5 000	20 000 000	\$ 333 333	\$ -
			0	0	0	\$ -	\$ -
			0	0	0	\$ -	\$ -
			0	0	0	\$ -	\$ -
			0	0	0	\$ -	\$ -
<b>1</b>			<b>100 000</b>	<b>20 400</b>	<b>81 600 000</b>	<b>\$ 2 111 111</b>	<b>\$ 24 000 000</b>

### Results

#### L2 CALCULATION: Streetlighting Retrofit Calculator

Use L2 Calc  Yes

	L1 Calculation	L2 Calculation	Override Value (optional)
kWh Saved	78 000 000	104 160 000	
Energy Cost Savings (\$/yr)	\$ 78 000,00	\$ 10 416 000,00	
Energy % Saving	1%	53%	
CAPEX (\$)	\$ 390 000,00	\$ 24 000 000,00	
Annual OPEX saving		\$ 1 200 000	
tonnes CO2e Saving Per Year	23 400	52 080	
Implementation (years)	0	5	
Simple Payback (Years)	5,00	2,60	

#### Value used in TRACE

Outputs	Value	Trace Code
104 160 000	104 160 000	rngCalcResultkWh
\$ 10 416 000,00	\$ 10 416 000,00	rngCalcResultSaving
53%	53%	rngCalcPercentSaved
\$ 24 000 000,00	\$ 24 000 000,00	rngCalcResultCost
52 080	52 080	rngCalcResultCO2
5	5	rngCalcResultSpeed
2,60	2,60	rngCalcResultPayback
Complete	Complete	rngCalcResultStatus
Complete	Complete	rngCalcResultStatus

## С.4. Расчет энергоэффективных рекомендаций TRACE

### ПРИМЕР ЗАПРОСА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

№ з/п	Найменування проекту	Короткий опис	Стадія реалізації*	Наявність ТЕО, бізнес-плану (так/ні)	Орієнтовна вартість капітальних витрат** тис. грн	Очікувана річна економія паливо-енергетичних ресурсів				Очікувана річна економія коштів** тис. грн	Орієнтовний період (строк) реалізації (у форматі 20xx-20xx рр.)
						природн. газ тис. м <sup>3</sup>	вугілля т	електроенергія кВт·год	теплова енергія Гкал		

\* – вказати стадію реалізації: 1) попередні наміри; 2) попереднє проектування (розробка ТЕО/бізнес-плану); 3) робоче проектування; 4) впровадження.

\*\* – додатково вказати рік визначення вартості капітальних витрат/економії коштів, наприклад 10 000 тис. грн (2013)



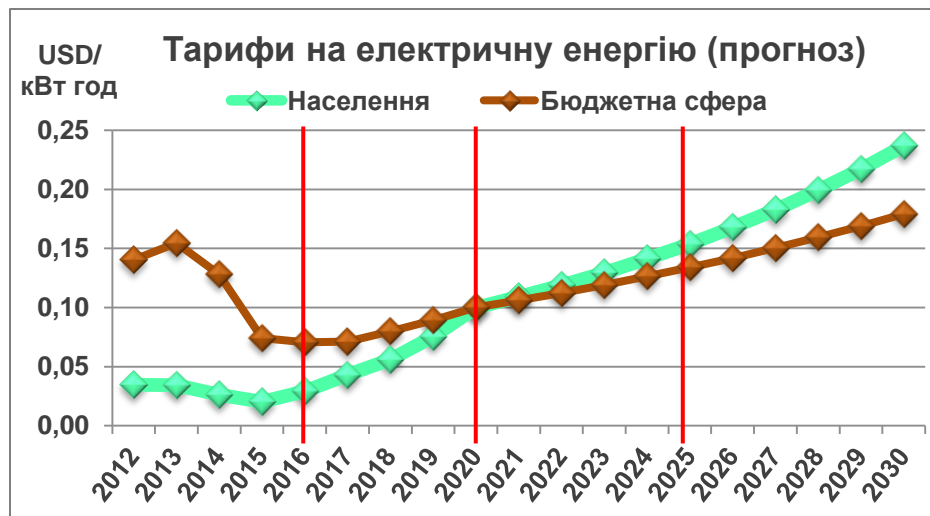
## С.4. Расчет энергоэффективных рекомендаций TRASE

### ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ТАБЛИЦЫ ЗАПРОСА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

№ з/п	Найменування проекту	Короткий опис	Стадія реалізації	Наявність ТЕО, бізнес-плану (так/ні)	Орієнтовна вартість капітальних витрат, без ПДВ тис. грн	Очікувана річна економія паливо-енергетичних ресурсів			Очікувана річна економія коштів без ПДВ тис. грн	Орієнтовний період реалізації
						природн. газ тис. м <sup>3</sup>	вугілля т	електроенергія тис.кВт-год		
1	Реконструкція котельні по вул. Цегельна, 8 м.Запоріжжя	2 котли типу Vitoplex 200SX2A фірми "Viessman" потужністю по 440кВт, 2 насоси фірми "NOCCI"	планується виконати	розроблена ПКД	1 021,9	7,76	-	14,03	240,1	2015-2016
2	Дообладнання перетворювачем частоти димососу та вентиляторів котлів КВГМ-50 №1, №2, №3 котельної по вул. Товариська, 47, м.Запоріжжя. Технічне переоснащення	Перетворювач частоти обертів GD300	впровадження	розроблена ПКД	1 748,4	-	-	94,77	475,1	2015-2016
3	Модернізація котельні по вул. Артема, 79а, м. Запоріжжя (заміна насосу)	Насос NK-125-315/302 з електродвигуном Р=200кВт і напругою U=0,4 кВ	впровадження	розроблена ПКД	832,9	-	-	129,84	336,4	2015-2016
4	Котельні м.Запоріжжя-модернізація з улаштуванням теплоутилізаторів за котлами ПТВМ-30, ТВГМ-30, КВГМ-35-150М (Філія Концерну "МТМ" Жовтневого району. Котельня по вул.Артема, 79а (ПТВМ-30 №4, №5) (технічне переоснащення)	встановлення теплоутилізаторів	планується виконати	розроблена ПКД	1 521,8	977,30	-	-	2 338,6	2016-2017
5	Котельня ЗНЗ № 53 по вул.Шевченка, 123 м. Запоріжжя - технічне переоснащення з улаштуванням більш економічних котлів	3 котли типу Гефест-профі з додатковими пелетними пальниками потужністю 100 кВт кожен	планується виконати	розроблена ПКД	1 268,9	-	77,79	-	670,8	2016-2017
6	Встановлення приладів обліку теплової енергії в житлових будинках міста Запоріжжя	Встановлення 376 од. приладів обліку	планується виконати	розроблена ПКД	11 205,2	-	-	-	2 801,3	2016-2017

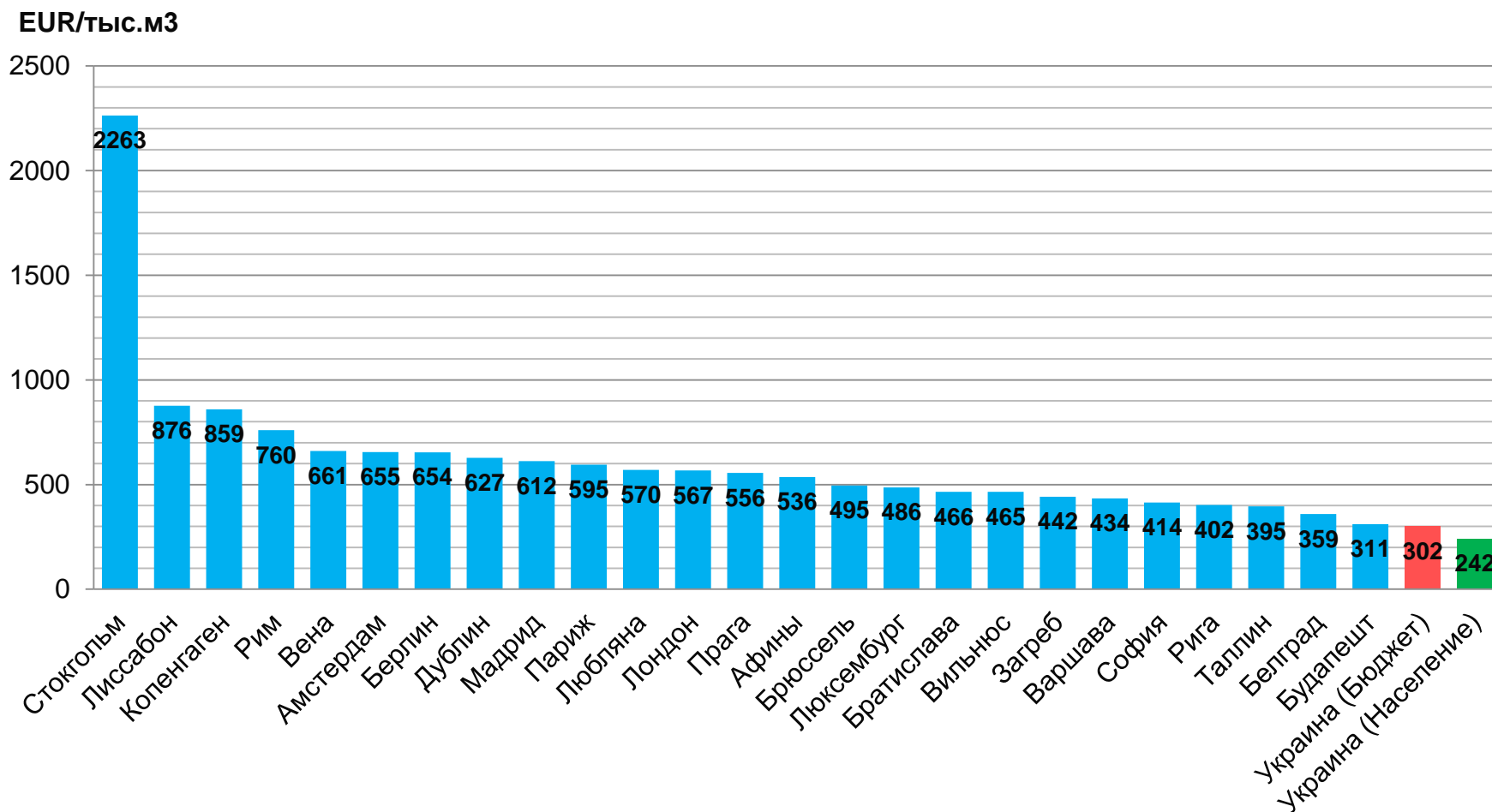
## С.4. Расчет энергоэффективных проектов

### ВЛИЯНИЕ ПРОГНОЗА ТАРИФОВ НА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ



## С.4. Расчет энергоэффективных рекомендаций TRACE

Сравнительный анализ цен на природный газ в европейских столицах и в Украине (с учетом налогов, март 2016 г.)



**Секция С.5.**  
**Практические упражнения:**  
**расчет энергоэффективных проектов**

## С.5. Практические упражнения: расчет энергоэффективных проектов



Главная страница TRACE v7

Добро пожаловать в TRACE. Выберите шаг в меню ниже

### Оценка секторов

Выбор секторов городской инфраструктуры с наибольшим потенциалом энергоэффективности



Шаг 1. Данные и KPI города



Шаг 2. Бенчмаркинг с городами-эталоном



Шаг 3. Оценка потенциала энергоэффективности



Шаг 4. Финансовые затраты на энергоснабжение



Шаг 5. Влияние города на сектора



Шаг 6. Завершение приоритизации секторов

### Энергоэффективные рекомендации

Выбор наиболее приемлемых для Вашего города проектов



Шаг 7. Выбор рекомендаций



Шаг 8. Обзор рекомендаций



Шаг 9. Матрица рекомендаций

TRACE содержит более 100 энергоэффективных рекомендаций, а также примеры их реализации и ссылки на полезную информацию

### Результаты анализа



Шаг 10. Результаты анализа города



Шаг 11. Результаты анализа секторов



Шаг 12. Результаты анализа рекомендаций

На этом этапе Вы получаете представление об эффективности выбранного варианта модернизации секторов и об эффективности рекомендаций. Здесь Вы можете изменить выбор варианта модернизации



Секция С.5.  
Практические упражнения:  
расчет энергоэффективных проектов

**Модернизация системы уличного освещения**

## С.5. Практические упражнения: расчет энергоэффективных проектов

### №1. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Исходные данные для расчета

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Общее количество действующих светильников в системе уличного освещения города	шт.	40 170
2	Среднегодовое количество часов использования системы уличного освещения города	ч/год	4 000
3	Процентное соотношение видов ламп в системе уличного освещения:		
3.1	- лампы накаливания	%	4,3%
3.2	- лампы ДРЛ («ртутные»)	%	23,0%
3.3	- металлогалогенные лампы	%	0,0%
3.4	- лампы ДНаТ («натриевые»)	%	71,3%
3.5	- компактные люминесцентные лампы («экономки»)	%	1,4%
3.6	- светодиодные лампы	%	0,0%
4	Средняя электрическая мощность установленных ламп в системе уличного освещения:		
4.1	- лампы накаливания	Вт	122
4.2	- лампы ДРЛ («ртутные»)	Вт	245
4.3	- металлогалогенные лампы	Вт	100
4.4	- лампы ДНаТ («натриевые»)	Вт	110
4.5	- компактные люминесцентные лампы («экономки»)	Вт	25
4.6	- светодиодные лампы	Вт	80

## С.5. Практические упражнения: расчет энергоэффективных проектов

### №2. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Исходные данные для расчета

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Суммарная площадь освещения в зданиях	тыс. м2	1 136,9
2	Среднесуточное количество часов использования системы внутреннего освещения зданий	ч/сутки	4,4
3	Процентное соотношение видов ламп в системе внутреннего освещения:		
3.1	<b>Наихудшие:</b> - лампы накаливания, - трубчатые люминесцентные лампы (до 1990 г.)	%	53,6%
3.2	<b>Плохие:</b> - трубчатые люминесцентные лампы (до 2000 г.)	%	2,3%
3.3	<b>Хорошие:</b> - трубчатые люминесцентные лампы (после 2000 г.) - компактные люминесцентные лампы («экономки»)	%	44,1%
3.4	<b>Наилучшие:</b> - светодиодные лампы	%	0,0%

**Количество часов работы системы освещения за год =**

= Среднесуточное количество часов работы системы освещения    количество рабочих дней в году =

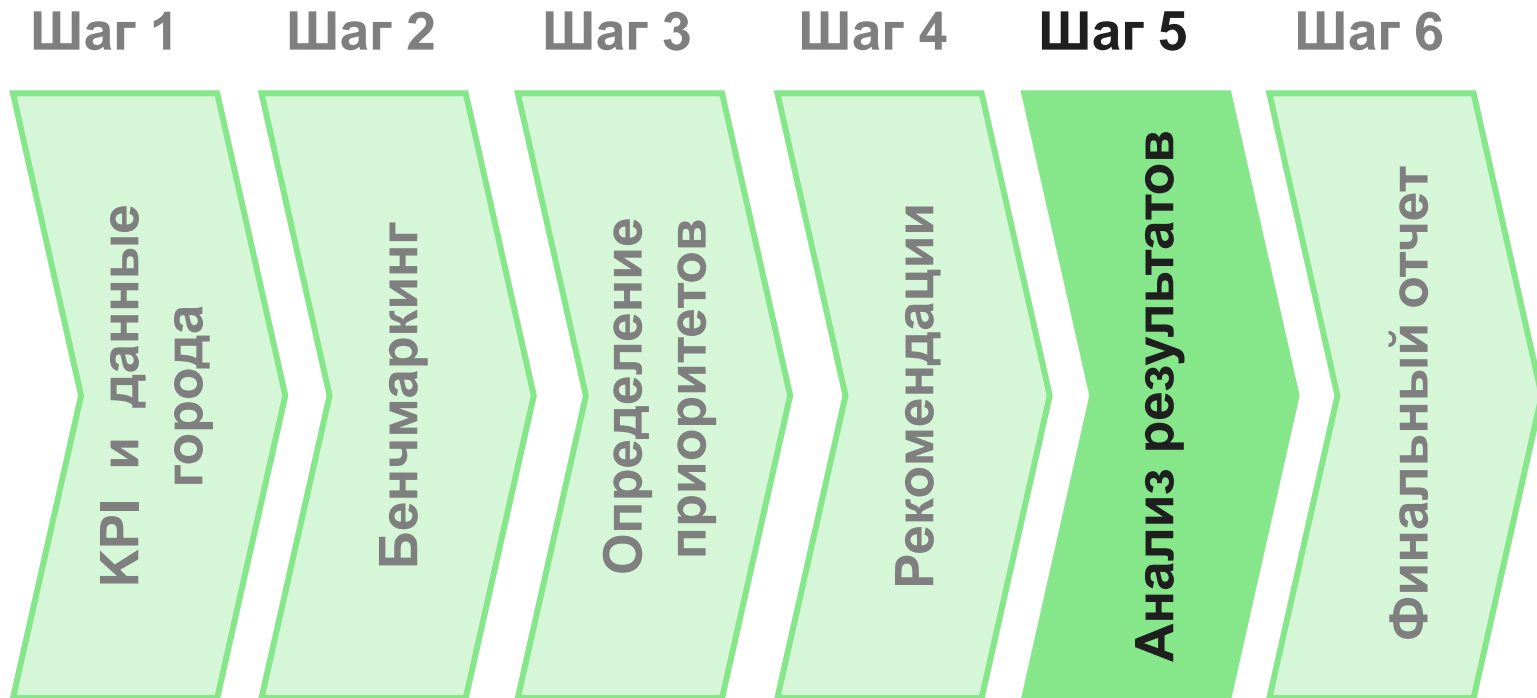
= 4,4 ч/сутки    260 дней/год =

**= 1 144 ч/год**



# Секция D.

## Анализ результатов



# Секция D. Анализ результатов

## СОДЕРЖАНИЕ СЕКЦИИ

**D.1. Матрица энергоэффективных рекомендаций**

**D.2. Выводы и дальнейшие перспективы**

# Секция D. Анализ результатов



TRACE v7 Homepage

Welcome to TRACE. Please select from the menu choices below.

## Sector Assessment

Select the Sectors with greatest potential for your City



Step 1 of 12. City KPIs and Data



Step 2 of 12. Peer City Benchmarking



Step 3 of 12. Savings Estimates based on Peers



Step 4 of 12. Sector Energy Spend



Step 5 of 12. City Authority Control



Step 6 of 12. Finalise Sector Selection

## Recommendations

Choose the efficiency projects best suited to your City.



Step 7 of 12. City and Recommendation Matching



Step 8 of 12. Recommendation Review



Step 9 of 12. Recommendations Matrix

TRACE has details of almost 80 different Energy Efficiency Recommendation. There are plenty of case studies and links to help you determine if these are suitable to your City.

## Results and Analysis

Understand and share the Recommendations for your City.



Step 10 of 12. City-level Results



Step 11 of 12. Sector-level Results



Step 12 of 12. Recommendation-level Results

At this point you will have an indication of the Saving possible from the selected Sectors and Recommendation. Here you can further refine your selection.



# D.1. Матрица энергоэффективных рекомендаций TRACE

**Меньше**

**Экономия энергии**

**Больше**

From -8000000, kWh to 117000, kWh

From 117000,kWh to 1170000, kWh

From 1170000,kWh to 1726272000, kWh.

Purchasing and Service Contracts  
Energy Performance Contracting  
Awareness-raising campaign  
Travel Planning  
Improve Efficiency of Pumps and Motors  
Educational Measures  
Non-Technical Loss Reduction Program

Municipal Vehicle Fleet Efficiency Program  
Computer PowerSave Project  
Procurement Guide for New Street Light Installations

Improve Efficiency of Pumps and/or Motors  
Municipal Schools Audit & Retrofit Program

Municipal Residential (Public Housing) Audit & Retrofit Program  
Waste Vehicle Fleet Maintenance Audit and Retrofit Program  
Fuel-Efficient Waste Vehicle Operations  
Waste Infrastructure Planning  
Waste Composting Program  
EE Sorting and Transfer Facilities  
Traffic Signals Audit and Retrofit Program  
Street Signage Lighting Audit and Retrofit Program  
Public Spaces Lighting Audit and Retrofit Program  
Lighting Timing Program

Energy Efficiency Municipal Task Force  
Demand Side Management  
Solar District Heating  
Energy Efficiency Networks  
Voluntary Energy Audits  
Pumps and Motor Drives  
Demand Side Management  
Cooling Towers  
Explore Renewables  
Green Building Guidelines for New Buildings  
Building Awareness of Importance of Energy Efficiency and Rene  
Installing Cool Roofs  
Development of Energy Efficiency Friendly Policies  
Energy Management Training  
Energy Efficiency Networks

Municipal Offices Audit & Retrofit Program

Buildings Benchmarking Program  
Municipal Hospitals Audit & Retrofit Program  
Solar Hot Water Program  
Active Leak Detection and Pressure Management Program  
Prioritising Energy Efficient Water Resources  
Water Meter Program  
Improve Performance of System Networks  
Formation of Ring Main  
Parking Restraint Measures  
Traffic Flow Optimization  
Traffic Restraint Measures  
Congestion Pricing  
Non-Motorized Transport Modes  
Landfill Gas Capture Program  
Active Leak Detection and Pressure Management Program

Energy Efficiency Strategy and Action Plan  
Capital Investment Planning  
District Cogeneration Thermal network  
Municipal Buildings Energy Efficiency Task Force  
Mandatory Building Energy Efficiency Codes for New Buildings  
Solar Rooftops for Commercial Buildings  
Transformer Upgrade Program  
Power Factor Correction Program  
Enforcement of Vehicle Emissions Standards

Solar Rooftops for Municipal Buildings  
Incentivize Rooftop CHP and Trigen  
Water Efficient Fixtures and Fittings  
Power Generation Plant Maintenance and Upgrade Program  
Enforcement of Vehicle Emissions Standards  
Taxi Vehicle Replacement Program  
2-Stroke Engine Replacement or Retrofit  
Taxi Vehicle Replacement Program  
Traffic Flow Optimization  
Public Transportation Development  
Intermediate Transfer Stations  
Waste to Energy Program  
Public Outreach Campaign  
City-Wide Integrated Public Lighting Assessment Program  
Street Lights Audit and Updating Program

From \$,0 to \$156000,0

From \$156000, to \$390000,

From \$390000, to \$880000000,

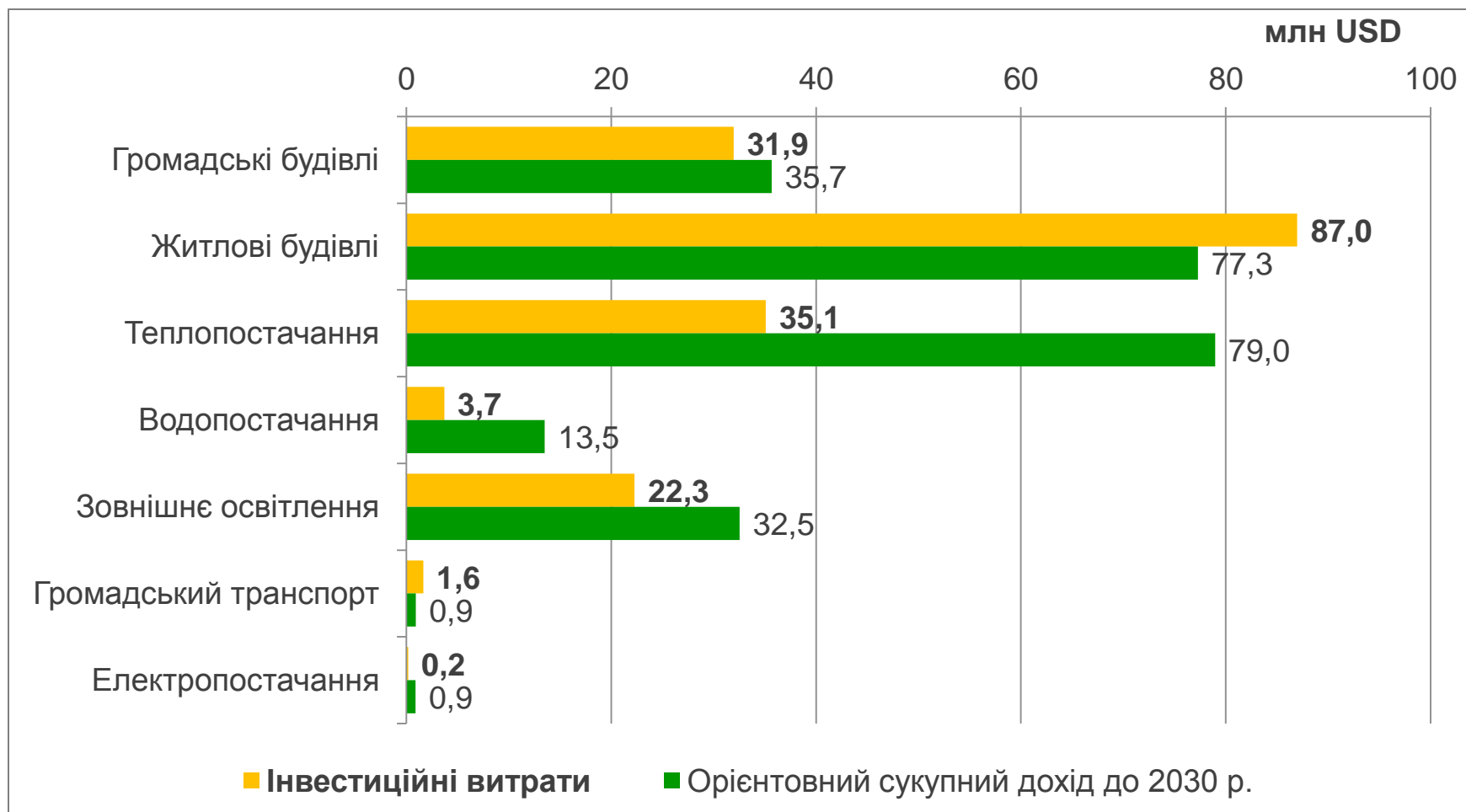
**Меньше**

**Кап. затраты**

**Больше**

## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

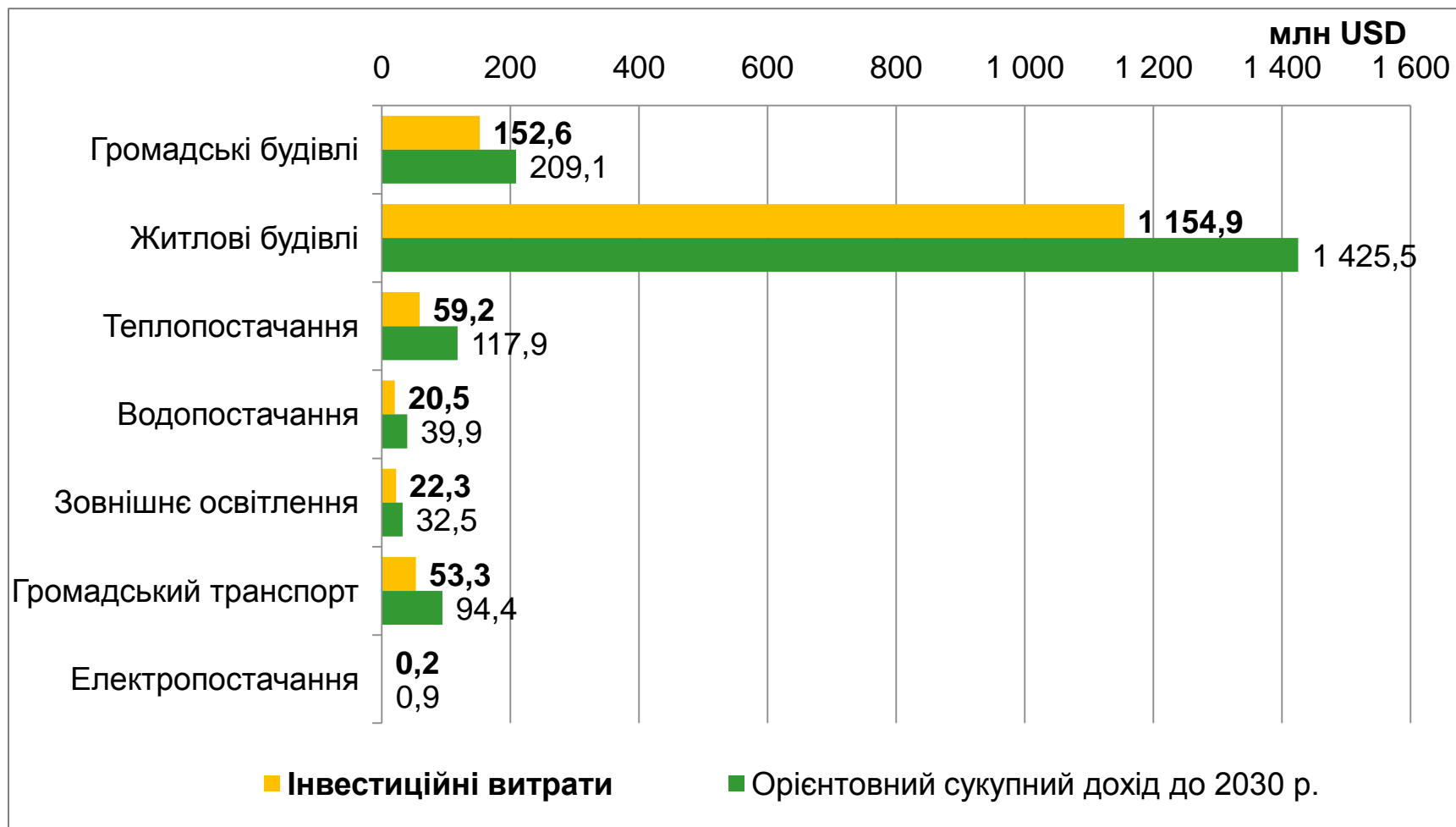
### СУММАРНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАПОРОЖЬЯ 2017-2020



Суммарный инвестиционный потенциал Запорожья (2017-2020): **182 млн USD**

## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### СУММАРНИЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАПОРОЖЬЯ (2017-2030)



Суммарный инвестиционный потенциал Запорожья (2017-2030): **1 463 млн USD**

## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ СЕКТОРОВ ДЛЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ



I – інвестиційний потенціал, [млрд USD]

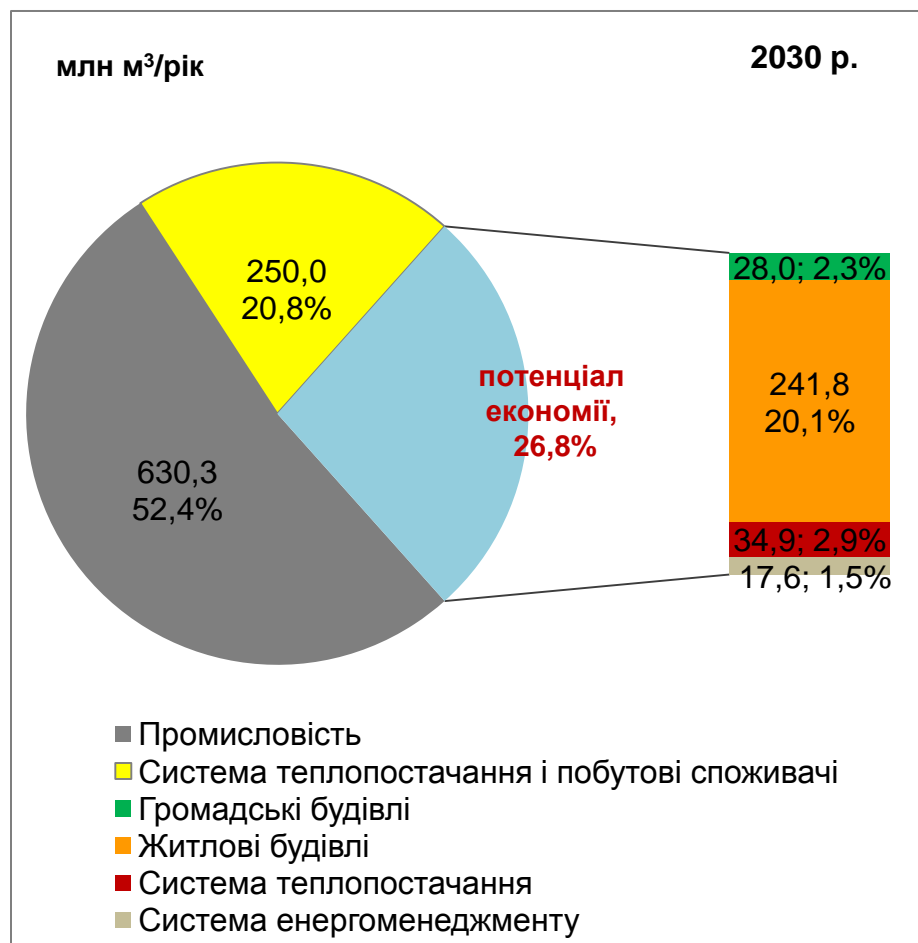
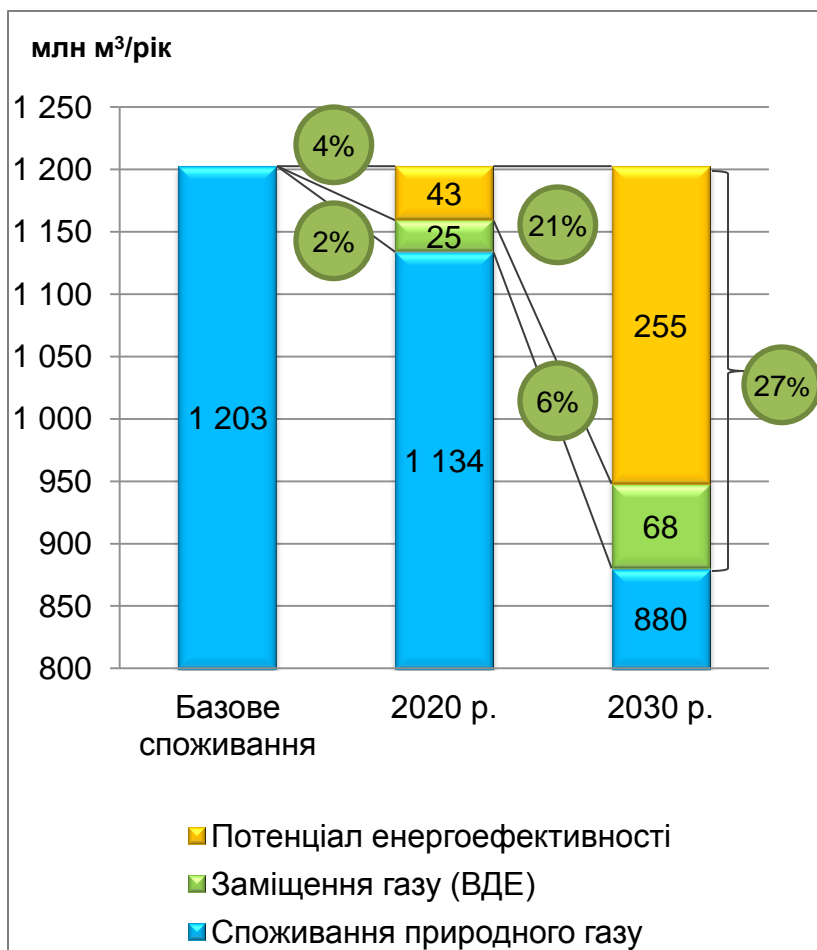
DPP – дисконтований строк окупності, [роки]

E – середньорічний економічний ефект з урахуванням дисконтування, [млн USD/рік]

## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ)

#### Потенциал снижения потребления природного газа

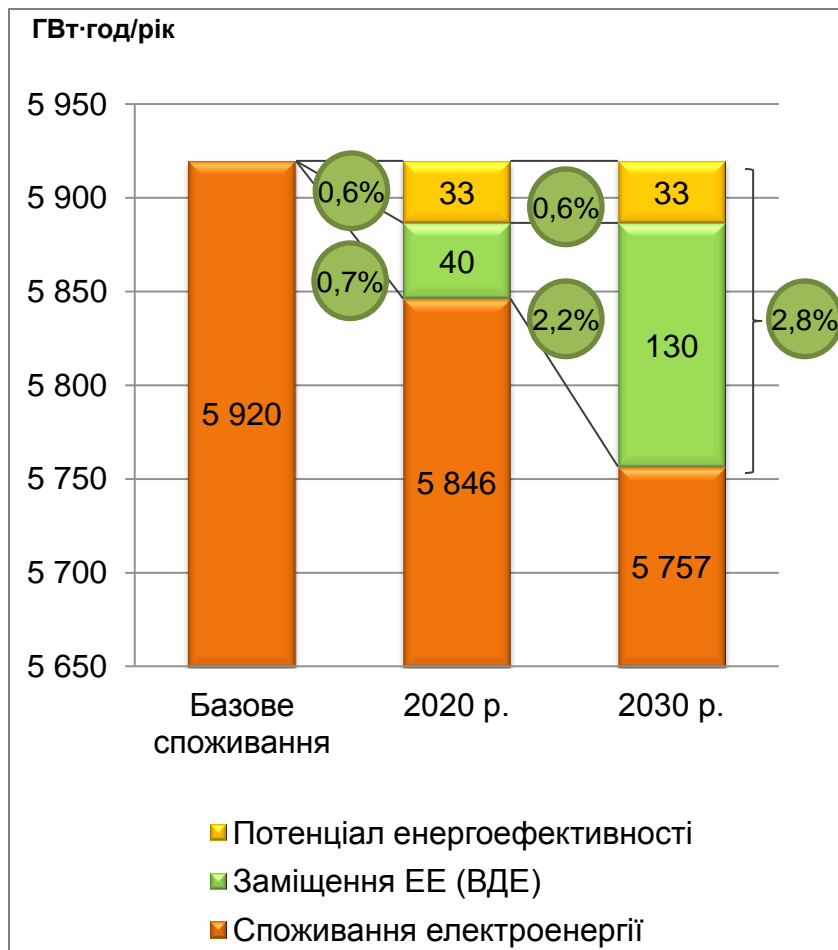




## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПОРОЖЬЯ)

#### Потенциал снижения потребления электроэнергии



## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДОРОЖНАЯ КАРТА ПО РЕАЛИЗАЦИИ ЭЭ ПРОЕКТОВ В УКРАИНЕ (ПРИМЕР)



## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЭЭ ПРОЕКТОВ В ГОРОДАХ УКРАИНЫ

Привлечение коммерческого финансирования через ЭСКО и перфоманс-контрактинг

Создание государственной или «супер-ЭСКО»

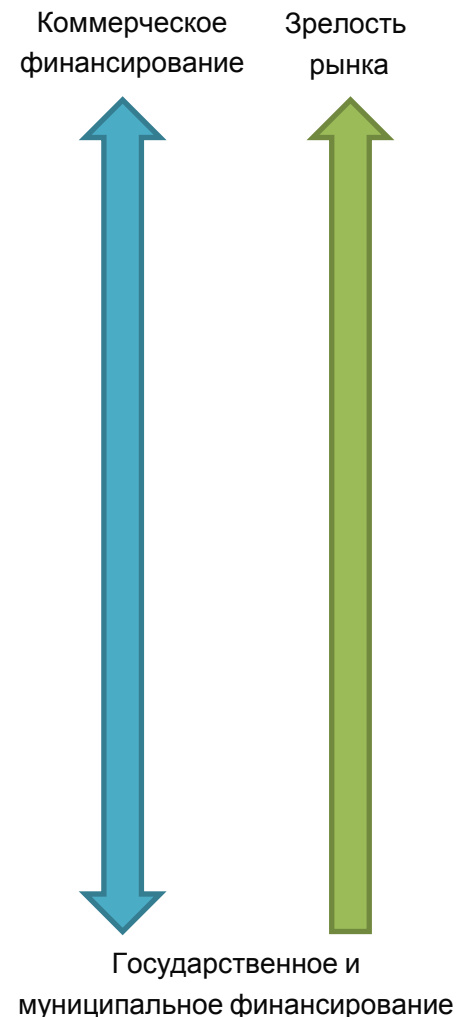
Механизмы разделения рисков

Кредитные линии на повышение энергоэффективности в городах

Фонды энергоэффективности

Прямое кредитование коммунальных предприятий международными финансовыми организациями

Бюджетное финансирование



## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВАРИАНТЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЭЭ ПРОЕКТОВ В УКРАИНЕ

Україна:  
сприяння фінансуванню заходів з  
енергоефективності в містах  
Керівний документ



вересень 2015 року

Глобальна практика у сферах соціальної підтримки, розвитку міст, сіл та  
забезпечення стабільності  
Глобальна практика в галузях енергетики та видобування  
Регіон Європи і Центральної Азії



- ❑ Всемирный Банк исследовал и обобщил международный опыт финансирования энергоэффективных проектов, с особым акцентом на государственном секторе.
- ❑ Всемирный Банк провел исследование – *Содействие финансированию проектов энергоэффективности в городах Украины* (2014) – для определения вариантов финансирования, приемлемых в условиях Украины.
- ❑ Исследование показало, что три жизнеспособных и масштабируемых варианта финансирования могут быть использованы в ближайшей перспективе:
  1. Муниципальные энергосервисные компании (ЭСКО) или Муниципальные энергетические агентства (МЭА)
  2. Возобновляемый фонд энергоэффективности (ВФЭЭ)
  3. Бюджетное финансирование

## D.2. Выводы и дальнейшие перспективы

### Муниципальная энергосервисная компания (на примере Тернополя)

#### Управління, організаційна структура та завдання Тернопіль ЕСКО

##### Підготовка проекту

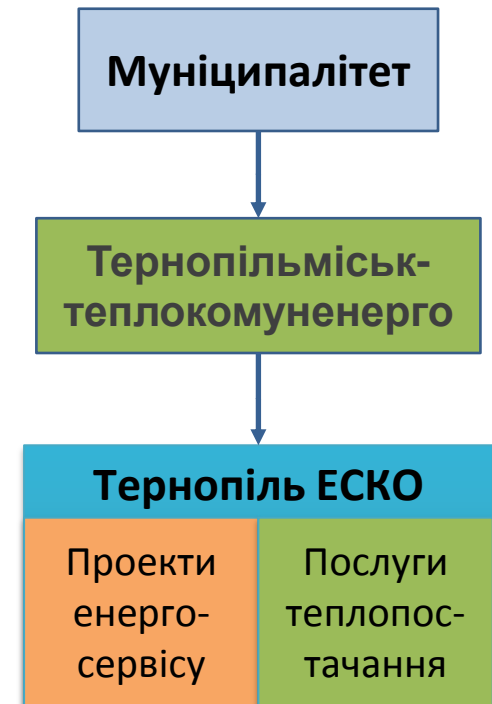
- Визначення потенціалу енергозбереження.
- Розрахунок витрат на реалізацію.
- Розрахунок потенціалу заощадження коштів.
- Розрахунок грошових потоків та фінансових показників.
- Представлення проекту міським посадовцям.

##### Реалізація проекту

- Визначення обсягу технічних робіт.
- Підготовка тендерної документації.
- Контактування переможців конкурсу.
- Управління та нагляд за реалізацією проектів термомодернізації.

##### Експлуатація

- Утримання та обслуговування бюджетної будівлі.





Контакты :

Василий Степаненко

Валентина Гуч

Вадим Матковский

ЗСКО «Экологические Системы»

тел.: +38 061 224 68 12

тел./факс: +38 061 224 66 86

тел.: +38 061 224 68 12

<http://www.ecosys.com.ua>

e-mail: [sva@ecosys.com.ua](mailto:sva@ecosys.com.ua)

e-mail: [guch@ecosys.com.ua](mailto:guch@ecosys.com.ua)

e-mail: [matkovsky@ecosys.com.ua](mailto:matkovsky@ecosys.com.ua)

e-mail: [office@ecosys.com.ua](mailto:office@ecosys.com.ua)

# Благодарю

The World Bank | 1818 H Street, NW | Washington DC, USA  
[www.esmap.com](http://www.esmap.com) | [esmap@worldbank.org](mailto:esmap@worldbank.org)

