

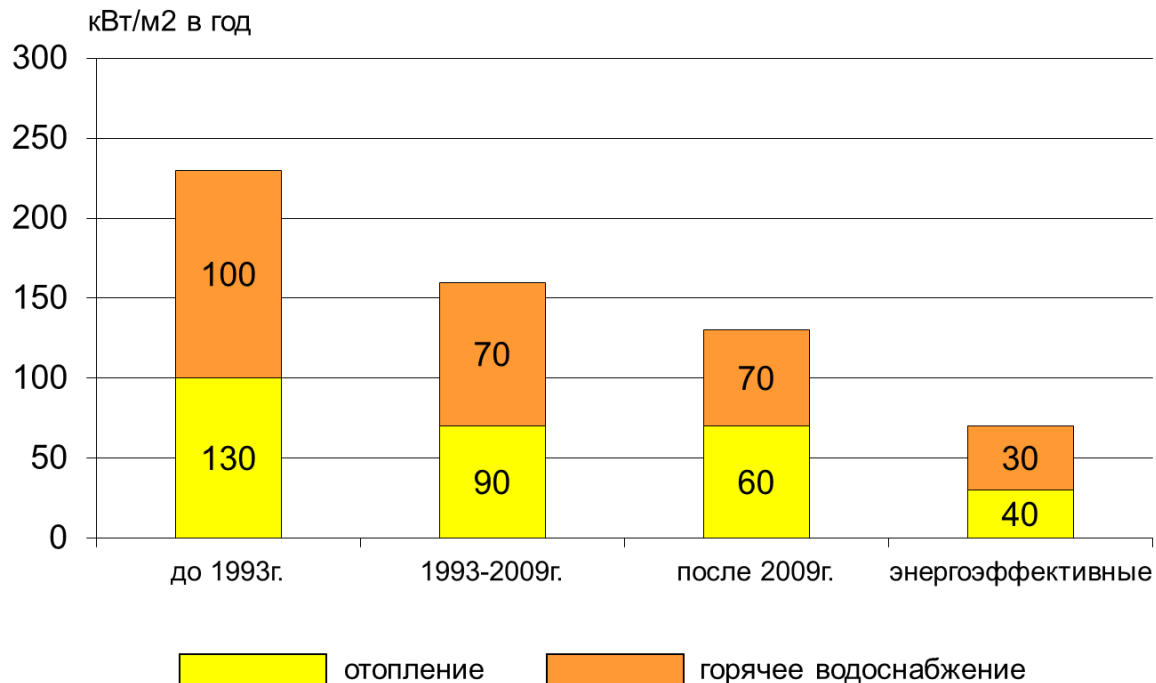
Основные результаты реализации проекта «Повышение энергоэффективности жилых зданий в Республике Беларусь»



Александр Гребеньков
руководитель проекта



Жилищный сектор: краткое резюме



- Жилищный сектор потребляет более **16%** электроэнергии и около **33%** тепловой энергии
- 170 млн. м² построено до 1993 года с удельным потреблением тепловой энергии **230 кВт-ч/м²** в год
- Предлагаемые в настоящее время стандарты требуют снижение удельных показателей:
 - на отопление: с 60 до **40 кВт-ч/м²** в год
 - на горячего водоснабжение: с 60-70 до **30-40 кВт-ч/м²** в год
- В Беларуси к 2015 г. все новые жилые здания будут строиться в энергоэффективном формате (оболочка здания, система автоматического контроля, управления и учета потребления)
- Дальнейшее сокращение удельного потребления энергии невозможно без использования новых инженерных решений и ВИЭ

Барьеры к повышению энергоэффективности

● Слабые стимулы для бизнеса и инвесторов:

- модель экономии затрат при сбережении энергии и тепла не работает в системе с перекрестным субсидированием и при существующей тарифной политике
- неочевидны экономические показатели (ВНР, ЧДД) при малом числе примеров для анализа

● Недостатки нормативной базы

- нехватка технических норм и стандартов проектирования, строительства и эксплуатации в поддержку подходов на основе минимизации интегральных характеристик энергопотребления зданий
- нехватка технических требований по особенностям выбора и установки материалов и теплоизолирующих элементов и отсутствует соответствующее методическое обеспечение
- требования к герметизации и изоляции оболочки здания повысились, однако проектные решения в системе воздухообмена все еще базируются на естественной вентиляции.

● Нехватка опыта и знаний:

- проектные организации не обладают достаточным опытом и навыками для проектирования энергоэффективных зданий
- недостаточно используются возможности экономии энергии за счет оптимального расположения и формы здания, расположения окон, использования солнечной энергии, утилизации тепла выходного воздуха и канализационных стоков, выбора оптимальной схемы энергоснабжения.

● Недостаточно развитая инфраструктура:

- отсутствует полноценная система мониторинга энергоэффективного исполнения жилых зданий, энергоаудит зданий в целом с целью контроля исполнения показателей по энергоэффективности отсутствует
 - отсутствие отечественных производителей большинства необходимых компонентов оборудования
 - отсутствие услуг по обслуживанию и нехватка обученного обслуживающего персонала
 - недостаточна работа с жителями и не практикуется их обучение
-

Пути повышения энергоэффективности

● Реализованные решения:

- использования архитектурных решений, минимизирующих площадь ограждающих конструкций при сохранении строительного объема здания
- снижение потерь теплоты через ограждающие конструкции путем утепления наружных стен, перекрытий чердаков и подвалов
- снижение потерь теплоты путем использования энергоэффективных окон
- контроль, управление и учет потребления электроэнергии
- учет потребления горячей воды

● Решения с небольшим опытом в реализации:

- снижение потерь теплоты с воздухообменом путем перехода к системам управляемой приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением и рекуперацией теплоты вентиляционных выбросов
- учет потребления тепловой энергии

● Решения, которые предстоит реализовать:

- снижение затрат теплоты на отопление и горячее водоснабжение с использованием системы утилизации тепла сточных вод
 - использование возобновляемых источников энергии
-

Проект ПРООН/ГЭФ

- Цель проекта – снизить потребление энергии и, соответственно, выбросы парниковых газов в новых жилых зданиях путем разработки и обеспечения эффективного внедрения новых функциональных методов проектирования зданий и стандартов строительства
 - Бюджет доноров проекта: 4.9 млн. долларов США
 - Общая стоимость проекта: 32.2 млн. долларов США
 - Срок реализации: 1 января 2013 г. – 31 декабря 2016 г.
 - Ожидаемые результаты:
 - усилены законодательная и нормативная база, а также механизмы реализации законодательства в области улучшения энергоэффективности в строительном секторе
 - повышен экспертный потенциал белорусских специалистов в области проектирования и строительства энергоэффективных зданий, применения новых строительных норм и стандартов
 - реализованы демонстрационные проекты трех энергоэффективных зданий (вклад проекта ПРООН/ГЭФ для покрытия расходов на меры по повышению энергоэффективности составит не более 15% к инвестиционной стоимости)
 - повышена информированность, обеспечен мониторинг и распространение опыта
-

Формальные результаты Проекта (2013-2014)

● Опубликовано:

- около 100 технических отчетов
- 15 статей в специализированных журналах
- 6 брошюр, 1 справочник и 4 пособия

● Конференции, семинары и другие мероприятия, организованные Проектом или с участием экспертов Проекта:

- 11 международных конференций
- 8 учебных семинаров и круглых столов
- 6 ознакомительных поездок для более, чем 50 специалистов и руководителей
- пресс-конференция, выставка, 2 конкурса «Энергомарафон», конкурс 3D-рисунка
- интернет-сайт (около 2 тысяч посещений и скачиваний)

● Ведется проектирование трех жилых зданий

- Минск, Гродно, Могилев

● В проектную деятельность привлекались:

- 5 международных эксперта
 - 11 национальных экспертов
-

Компонент 1: Совершенствование НПА / ТНПА

- Проекты изменений в ТКП «Строительная теплотехника...» и в ТКП «Тепловая защита зданий...»:
 - методы оценки приведенных теплотехнических показателей
 - требования к удельному энергопотреблению системой отопления и ГВС
 - уточненная классификация зданий по энергоэффективности (с учетом ГВС)
 - Проекты методологические рекомендации:
 - определение жизненного цикла зданий и его элементов
 - энергетическое обследование жилых зданий (энергоаудит)
 - расчет интегральных показателей энергоэффективности зданий, включая системы отопления, вентиляции, кондиционирования и ГВС (гармонизация с Директивой 2010/31/EU)
 - Концепция и проект технического регламента «Энергоэффективность зданий» с разработкой национальных приложений
 - Работа над изменениями в документы Национальной системы подтверждения соответствия:
 - в части дополнения процедуры сертификации энергоэффективности зданий
 - в части аккредитации и оснащения лабораторий и испытательных центров
-

Компонент 2: Повышение потенциала

- Публикация технических инструкций, руководств и иных обучающих материалов по вопросам проектирования и строительства новых энергоэффективных зданий
 - Разработка и включение в программы новых учебных курсов вопросов комплексного проектирования зданий высокой энергоэффективности
 - Обучение вопросам современных тенденций, практик и международного опыта в области энергоэффективности зданий и обеспечения экологически приемлемого строительства
 - Обучение методологии оценки интегральных показателей энергоэффективности зданий
 - Обучение по вопросам интеграции элементов энергосберегающего проектирования на всех этапах технологического цикла
-

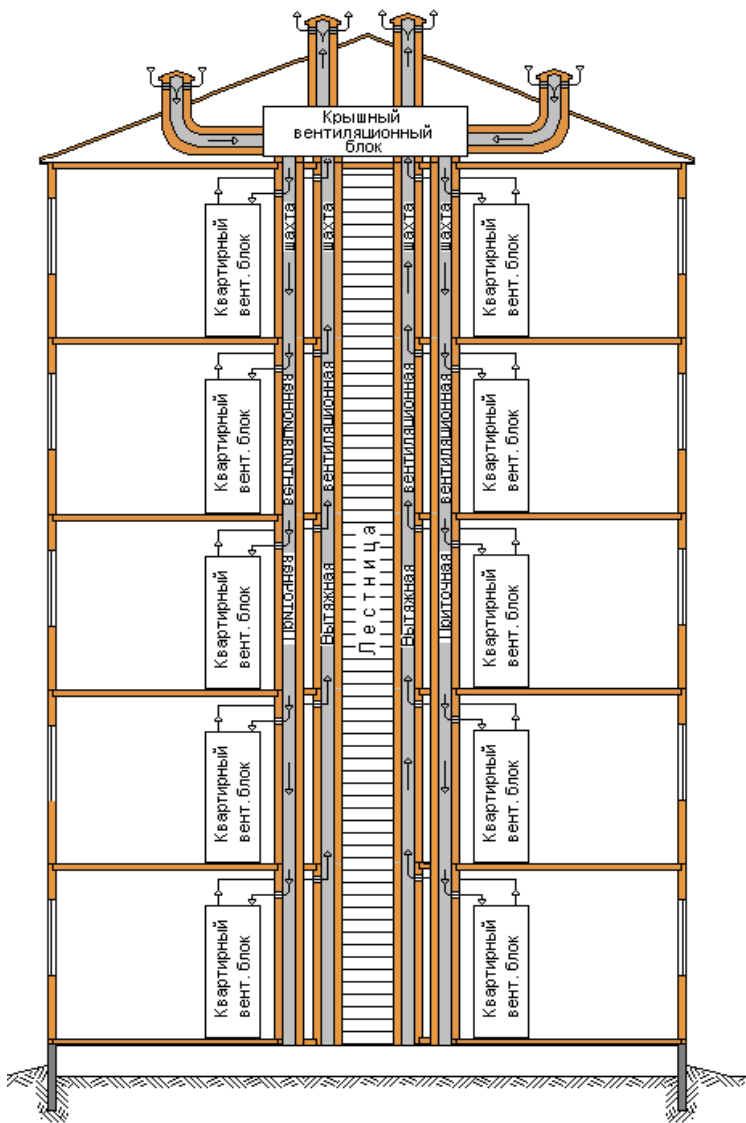
Компонент 3: Демонстрационные проекты

- Цель реализации пилотных проектов – демонстрация энерго- и затратосберегающего потенциала мер энергосбережения
 - в Минске: типовой крупнопанельный девятнадцатиэтажный жилой дом серии «Мapid-110» на 140 квартир с одним подъездом. Общая площадь 10 000 м². Застройщик ОАО «МАПИД»
 - в Гродно: типовой десятиэтажный жилой дом с кирпичными несущими стенами и наружными стенами из ячеистого бетона на 120 квартир с тремя подъездами. Общая площадь 9 800 м². Застройщик УП «Институт Гродногражданпроект»
 - в Могилеве: десятиэтажный жилой дом блочной серии полукаркас на 160 квартир с четырьмя подъездами. Общая площадь 13 400 м². Застройщик Могилевский УКС
-

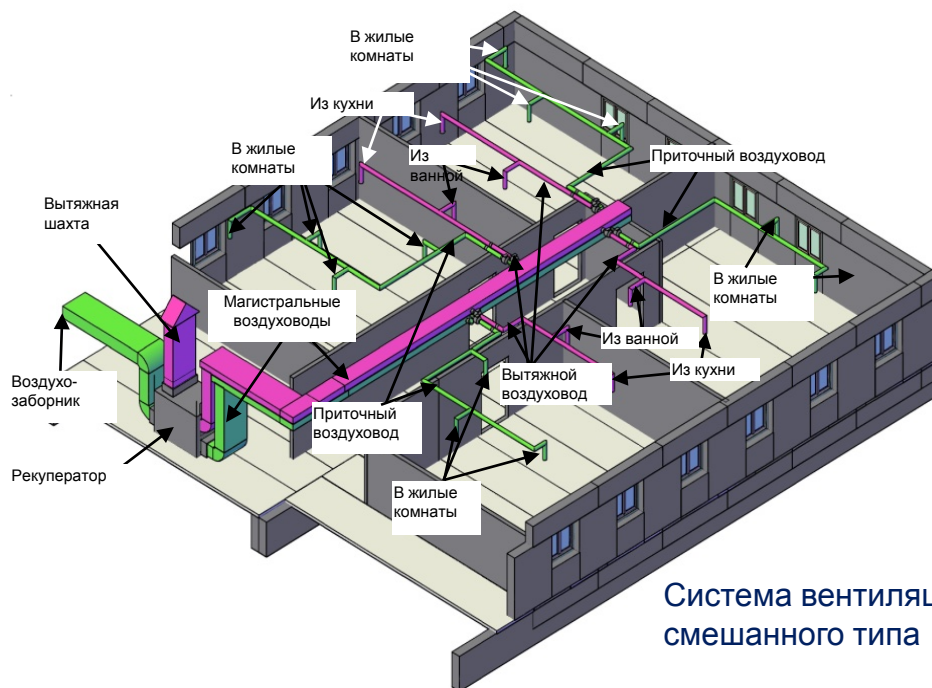
Основные энергосберегающие мероприятия

- Базовый проект опирается на действующие нормы и предусматривает:
 - подключение к централизованным системам отопления и горячего водоснабжения
 - установку в каждой квартире батарей, термостатических клапанов и счетчиков тепла в качестве стандартных параметров
 - Перечень дополнительных мер и технологий, предполагаемых в рамках проекта, включает:
 - оптимизацию архитектурного проекта здания (форма, ориентация, расположение окон и т.п.)
 - повышение герметичности и усиление термоизоляции оболочки здания в соответствии с последними нормами, принятыми либо намеченными к принятию в странах ЕС
 - выбор оптимальных значений термического сопротивления по каждому элементу здания с учетом затрат и уровня потребления энергии зданием в целом
 - принудительную вентиляцию с регенерацией до 80% тепла выходящего воздуха
 - регенерацию тепла бытовых стоков для предварительного нагрева воды либо для отопления подъездов и иных мест общего пользования
 - использование системы солнечного коллектора для подогрева воды
 - утилизацию тепла грунта для подогрева воды с использованием теплового насоса на фундаментных сваях
 - использование солнечных батарей для покрытия части затрат энергии на освещение мест общего пользования и работы циркуляционных насосов
 - совершенствование и автоматизацию регулирования
 - Ожидается, что на пилотных объектах применяемые меры позволят достигнуть удельной тепловой характеристики не более 30 кВт-ч/м² в год, а расход тепла на горячее водоснабжение будет сокращен на 40%
-

Схемы вентиляции с рекуперацией тепла



Децентрализованная схема принудительной приточно-вытяжной вентиляции

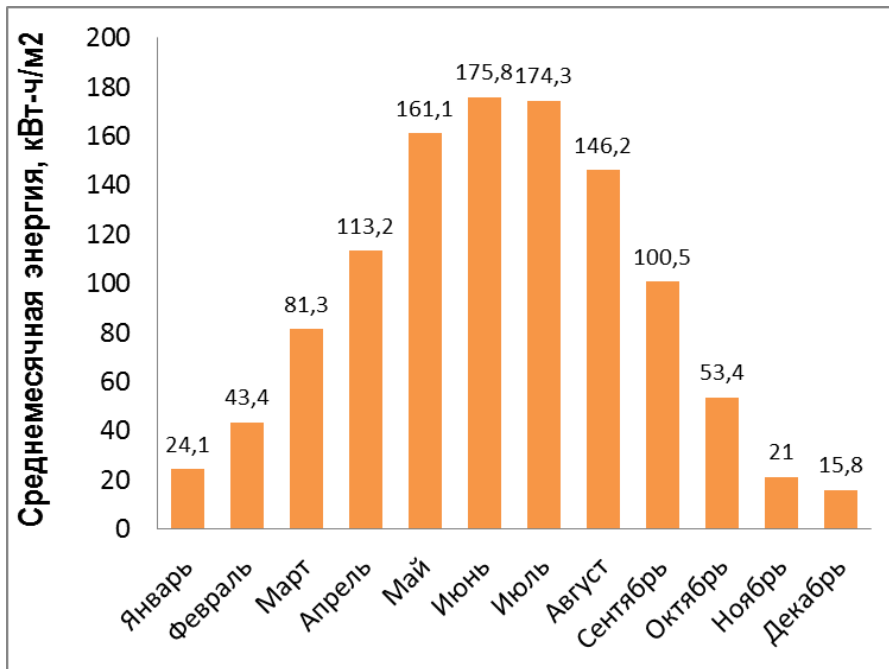


Система вентиляции смешанного типа

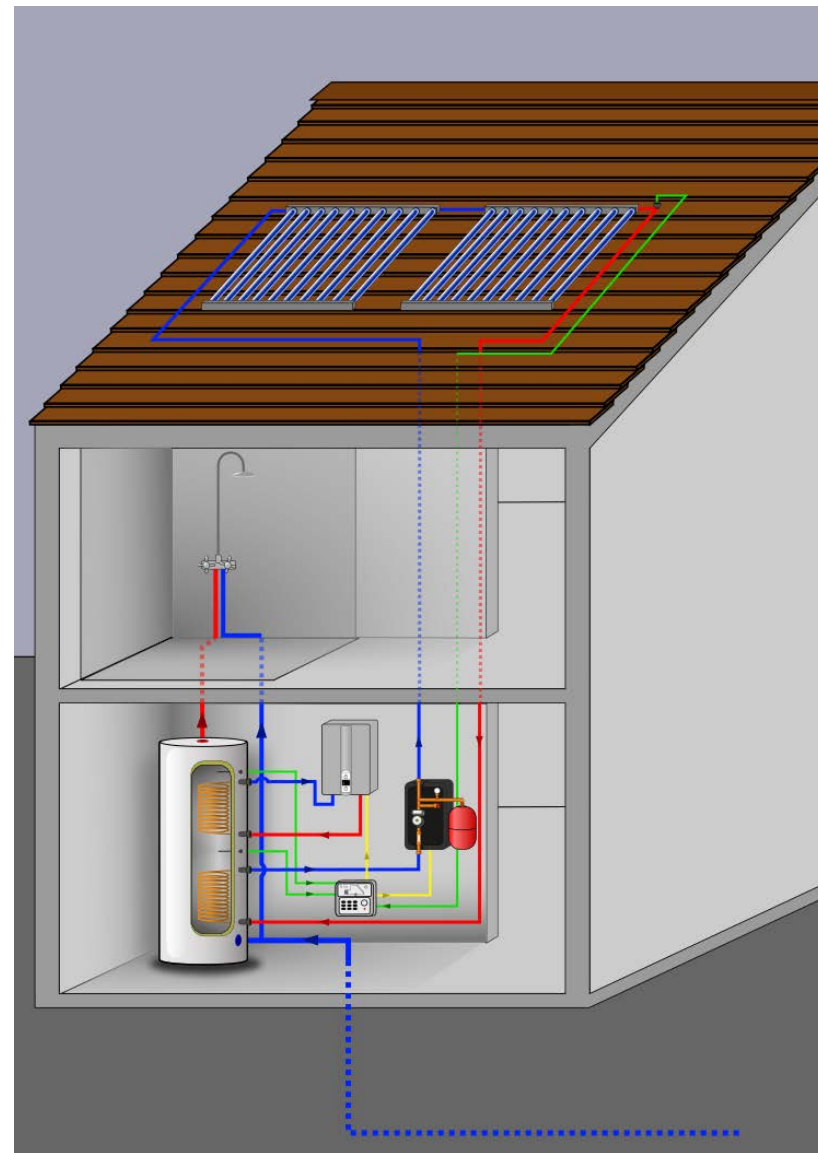
- Поквартирная система вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов дает ежегодную экономию:
 - 0,03 Гкал тепловой энергии на каждый м²
 - 50 тонн у.т. на каждый подобный дом
- В течение срока службы здания экономия составит 2.5 тыс. тонн у.т.

Солнечные нагреватели

- Суммарная полная солнечная энергия для Беларуси составляет 0.8-1.2 МВт·ч/м²



- 0.78 м² гелиоколлектора на человека обеспечивает годовую экономию энергии на ГВС не менее 20% зимой и 50% летом
- КПД для ГВС = 55%



Солнечные PV-панели

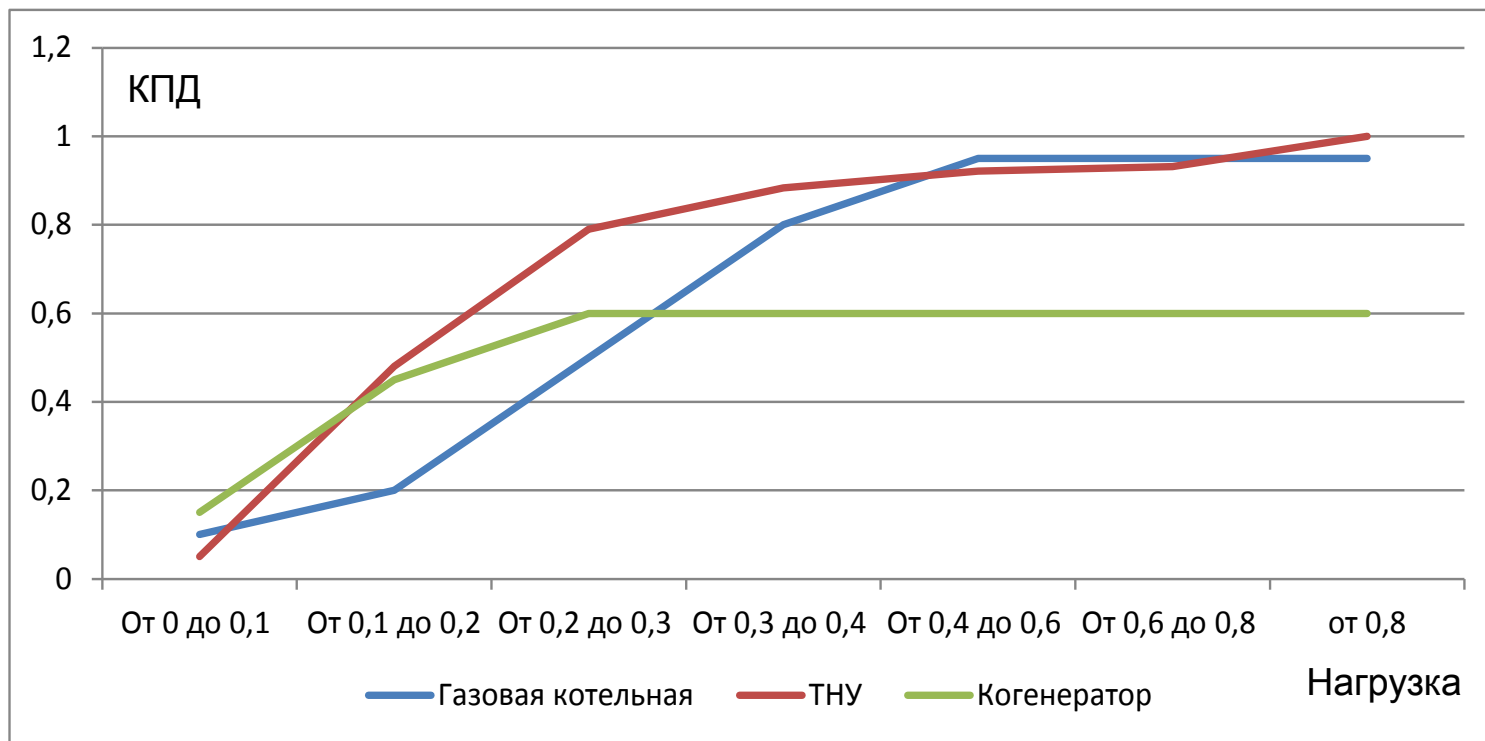
- КПД солнечных фотоэлектрических панелей в условиях Беларуси:

Тип Панели	min	max
Монокристаллические	15 %	20 %
Тонкопленочные кремниевые	12%	14 %
Тонкопленочные галлиевые	14%	19 %
Поликристаллические промышленные	20%	25 %
Тонкопленочные халькогенидовые	11%	13 %
Кремниевые нанокристаллические	7%	8 %
На базе органических красителей	7,5%	8,5 %
Органические полимеры	4%	4,5 %
Многослойные (GaInP/GaAs/Ge)	19%	24 %

- Потребность в электроэнергии для нужд общего пользования может быть покрыта:
 - более 20% без использования аккумуляторов
 - до 35% при использовании аккумуляторов



Теплонасосные установки



- Высокое КПД при генерации от 50 до 70% максимального теплотребления
- В зависимости от назначения и параметров, а также климатических условий, ТНУ обеспечивает покрытие от 70 до 90% общей годовой потребности в энергии для отопления и ГВС
- При низких температурах среды, ТНУ желательно применять в параллельном режиме с резервным источником тепла

Компонент 4: Устойчивость результатов

- Разработка информационных материалов для широкой общественности, организация общенациональной информационно-просветительской кампании
 - Проведение ежегодных международных конференций по вопросам энергоэффективности в жилищном секторе
 - Интернет-сайт проекта
-

Потенциал в жилищном секторе

- Предлагаемые меры по внедрению ВИЭ обеспечат ежегодную экономию на метр квадратный жилой площади в новом строительстве:
 - солнечные нагреватели – 0.025-0.030 Гкал
 - тепловые насосы – 0.04-0.05 Гкал
 - солнечные PV-панели – около 4 кВт-ч
 - Объемы нового строительства:
 - около 6 млн. квадратных метров в год
 - в системах отопления, горячего водоснабжения и системах энергообеспечения мест общего пользования экономия от внедрения ВИЭ в новом ежегодном строительстве составит свыше 10 тыс. тонн условного топлива
 - К 2020 году, если все новые дома с 2015 года будут использовать ВИЭ, это обеспечит экономию в жилищном секторе до 1 млн. тонн условного топлива
 - В течение нормативного срока службы каждое новое здание, оборудованное ВИЭ, позволит сэкономить от 1 до 5 тыс. тонн условного топлива
 - Каждый год вводится в эксплуатацию более 15 тысяч новых зданий, которые обеспечат, благодаря ВИЭ, к концу своей службы экономию в размере более 10 млн. тонн условного топлива
-

СПАСИБО !



- phone: (+37529) 685-2338
 - alexandre.grebenkov@undp.org
 - www.effbuild.by
-