

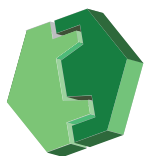
НАППАН



ППУ И ЗДАНИЯ С НИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ





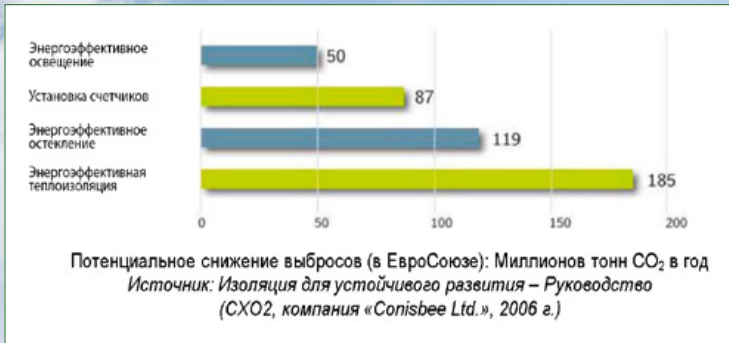
**НАППАН**

ППУ и здания с низким энергопотреблением

Содержание:

- ▶ Сводная информация
- ▶ ППУ – теплоизоляционный материал для зданий с низким энергопотреблением
- ▶ Каковы преимущества «энергоэффективного общества»?
- ▶ Что такое здание с низким энергопотреблением?
- ▶ Является ли здание с низким энергопотреблением бюджетным вариантом?
- ▶ Законодательная база в Европейском союзе
- ▶ Аргументы в пользу реконструкции
- ▶ Примеры реконструкции с использованием ППУ





Потенциальное снижение выбросов (в ЕвроСоюзе): Миллионов тонн CO₂ в год¹

Сводная информация

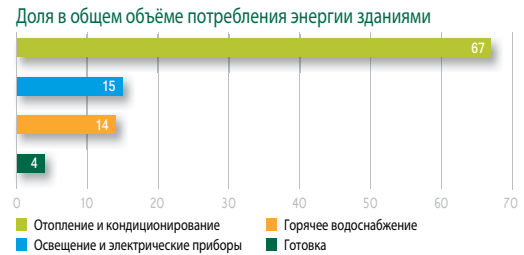
Энергопотребление зданий составляет почти 40 % от общего энергопотребления, что означает высокий потенциал энергосбережения в данном секторе.

Принимая во внимание зависимость Европы от импорта энергоносителей и рост стоимости энергии на всем континенте, снижение энергопотребления зданиями становится главным условием для поддержания высокого уровня жизни в будущем.

Инвестиции в здания с низким энергопотреблением несут множество микро- и макроэкономических выгод. Поэтому в Европейской Директиве по энергетическим характеристикам зданий (EPBD) указано, что с 2019 года все новые общественные здания должны строиться с близким к нулевому уровнем энергопотребления. Целевой датой для всех остальных зданий является 2021 год, но ряд стран ЕС установили для себя и более амбициозные цели.

Строительство зданий с нулевым или близким к нулевому энергопотреблением может быть возможным только при комплексном подходе к поставленной задаче. Такой комплексный подход описан в концепции экономии энергии (Trías Energetica), согласно которой потребность в обеспечении энергией зданий, в первую очередь, снижается за счет повышения эффективности тепловой оболочки.

Большая часть потребности зданий в энергии должна удовлетворяться за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а остаток - за счет эффективного использования горючих полезных ископаемых.



Несмотря на увеличение количества возводимых зданий с нулевым или близким к нулевому энергопотреблением, по-прежнему бытует широко распространенное мнение, что строительство таких зданий является дорогостоящим. Тем не менее, благодаря использованию высококачественных материалов, таких как ППУ изоляция, при строительстве такие здания могут сочетать в себе высокий уровень комфорта, презентабельную архитектуру, а также доступность для широких кругов общества.

Реконструкция зданий является еще одним важным аспектом в случае, если Европа хочет к 2050 году сократить выбросы CO₂ на 80–95% по сравнению с показателями 1990 года. Для улучшения характеристик существующих зданий очень эффективным может быть использование ППУ изоляции, благодаря своим свойствам (тонкости, легкому весу, термоизоляционной эффективности). 🏠

¹ - *Изоляция для устойчивого развития – Руководство* (СХО2, компания «Conisbee Ltd.», 2006 г.)



Что такое ППУ?

ППУ представляет собой группу изоляционных материалов на основе PUR (полиуретана) и PIR (полиизоцианурата). Их замкнутая ячеистая структура и высокая плотность поперечных связей обеспечивают данным материалам хорошую термостойкость, высокую прочность на сжатие и отличные изоляционные свойства. ППУ имеет очень низкую теплопроводность (от 0,022 Вт / (м²*К), что на сегодняшний день делает его одним из наиболее эффективных теплоизоляционных материалов, доступных для широкого спектра применений.

Необходимая толщина теплоизоляции для достижения сопротивления теплопередачи (R-value) 4,5 м²·К/Вт



1 2 3 4 5 6 (слева направо)

- 1) ППУ толщиной 100 мм
- 2) Вспененный пенополистирол с графитом толщиной 133 мм
- 3) Вспененный пенополистирол толщиной 146 мм
- 4) Экструдированный Пенополистирол толщиной 150 мм
- 5) Минеральная вата толщиной 154 мм
- 6) Древесное волокно (целлюлозная вата) толщиной 167 мм

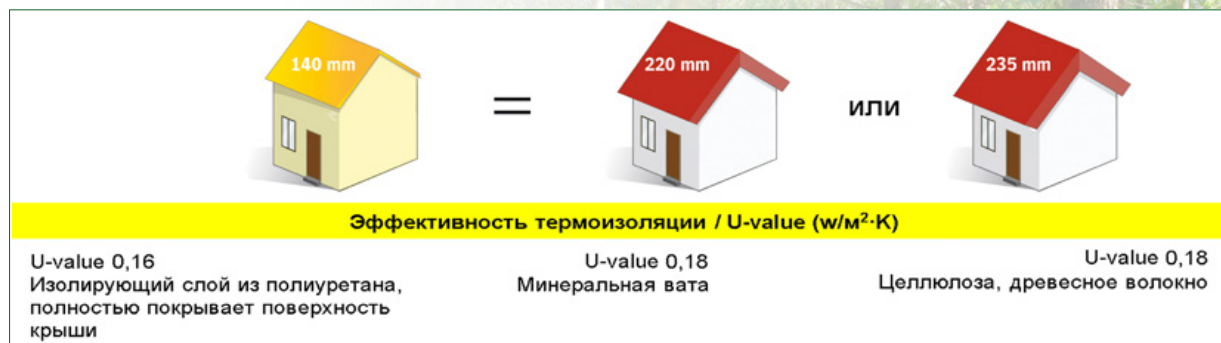
Почему теплоизоляция ППУ используется для зданий с низким энергопотреблением?

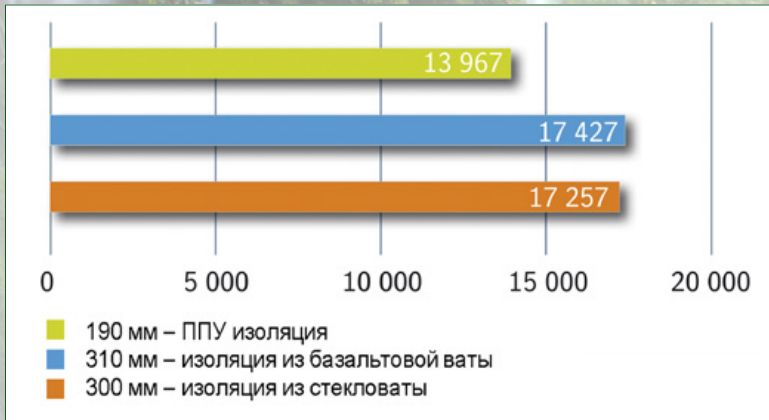
При использовании ППУ изоляции можно достичь очень высоких показателей энергоэффективности. Минимальная толщина данного материала упрощает проектирование и строительство.

Это, в свою очередь, снижает расходы, поскольку сводит к минимуму влияние теплоизоляции на такие показатели элементов, как, например, глубину карнизов, лаг, стропил и шпилек, длину крепежных элементов, а также на размер и прочность конструкции в целом. Данный материал также максимально увеличивает полезную площадь и объем зданий, что позволяет использовать большую часть земли под застройку и жилое пространство.

Герметичность является крайне важным компонентом зданий с низким энергопотреблением. Конструктивные решения с использованием ППУ изоляции позволяют относительно легко достичь высокого уровня герметичности, а также сократить количество используемого материала по сравнению с решениями, в которых используется другие изоляционные материалы.

Высокая Прочность ППУ изоляции обеспечивает энергоэффективность в течение всего срока службы здания, в дальнейшем принося выгоду по истечению срока окупаемости инвестиций.





Пример применения: новая изоляция скатной крыши (ставка дисконтирования 3,5%, температура океанического климата, R-value 7,7 м²·К/Вт, совокупная стоимость в Евро в течение всего срока эксплуатации - 50 лет)

ППУ и устойчивое развитие

При строительстве зданий с низким энергопотреблением ППУ минимизирует расходы жизненного цикла благодаря максимальным показателям сохранения энергии, а также снижению материалоемкости и снижению воздействия веса теплоизоляции на несущие конструкции зданий.²

Доказано, что использование ППУ изоляции вместо низкоэффективных изоляционных материалов, может обеспечить среднюю экономию материалов до 5% на каждом строительном элементе. Беря во внимание оценку европейского рынка жилищного строительства и реконструкции в 550 млрд. евро в 2009 году, экономия может быть весьма значительной даже при очень осторожном предположении. Использование ППУ изоляции в строительстве приносит значительные экономические выгоды для общества.³

Исследования показали, что срок эксплуатации и экологические характеристики ППУ изоляции в зданиях с низким энергопотреблением сравним со сроком эксплуатации других распространенных материалов, таких как минеральная вата, EPS⁴ и природные

теплоизоляционные материалы.⁵ В некоторых областях применения ППУ изоляция показывает лучшие результаты по долговечности.

Меньшая толщина изоляции позволяет уменьшить толщину стен и максимально увеличить площадь доступного пространства помещений. Например, использование ППУ изоляции может уменьшить площадь, занимаемую отдельным жилым домом вплоть до 4 м².^[6]

2 - Европейская справочная публикация по ППУ № 15: Экологический и экономический анализ срока эксплуатации ППУ изоляции в зданиях с низким энергопотреблением, 2010 г.

3 - Компания «Buildecon» для группы «Euroconstruct»: Отчеты по странам – 70-й выпуск (2010 г.)

4 - См. ссылку 1

5 - Научно-технический строительный комитет (В): Воздействие на окружающую среду скатных крыш (ПКТК-Контакт № 28 (4-2010))

6 - См. ссылку 1





Каковы преимущества «энергоэффективного общества»?

«Энергоэффективное общество» несет ряд преимуществ:

- ▶ обеспечение наиболее экономически эффективного и быстрого способа сократить ежегодные выбросы парниковых газов на 740 млн. тонн;
- ▶ решение проблемы «топливной бедности» – от 50 до 125 млн. европейцев в настоящее время страдают от «топливной бедности». Скорее всего, данный показатель возрастет в будущем;⁷
- ▶ увеличение безопасности поставок энергоресурсов. Например, достижение 20 % целевой экономии энергии в зданиях позволит сэкономить энергию в объеме, поставляемом пятнадцатью трубопроводами Набукко;⁸
- ▶ создание рабочих мест и увеличение дохода. К 2020 году может быть создано до 2 млн. рабочих мест; экономическая выгода ежегодно может составлять до 1 000 евро для одной семьи;⁹
- ▶ вовлечение населения в процессы

улучшения инфраструктуры и энергоэффективного образа жизни;

- ▶ относительно короткий срок окупаемости инвестиций в энергоэффективность;
- ▶ подготовка зданий к изменениям климата и воздействию экстремальных температур, как в летнее время, так и в зимние месяцы. По оценкам, более 15 % зданий в Италии, Латвии, Польше, на Кипре и 50 % в Португалии признаны непригодными к текущим показателям температуры в зимний период;
- ▶ улучшение существующих зданий. 🏠

7 - Европейский парламент. «Отчет о пересмотре плана действий в отношении энергоэффективности» (2010/2107 (INI)), Комитет по вопросам промышленности, исследованиям и энергетике. Докладчик: Бендт Бендтсен (Bendt Bendtsen)

8 - Упомянуто ранее

9 - Европейская комиссия, SEC (2011) 277: «Оценка плана действий в отношении энергоэффективности»



Отношение первичная энергия / конечная энергия при производстве электроэнергии

DK Low energy class 1	< 35+1100/A kWh/m ² /yr = потребление энергии для отопления, охлаждения, вентиляции и горячего водоснабжения	2.5	Первичная энергия
MINERGIE[®]	< 42 kWh/m ² /yr = потребление энергии для отопления, охлаждения, вентиляции и горячего водоснабжения	2	
effinergie	< 50 kWh/m ² /yr = потребление энергии для отопления, охлаждения, вентиляции и горячего водоснабжения + Освещение	2.58	
German Passive House	<120kWh/m ² /yr= потребление энергии для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения, эл. приборов	2.70	
&			
German Passive House	< 15 kWh/m ² /yr = потребление энергии для отопления	2.70	Конечная энергия

Различные стандарты, методы расчета и нормативные показатели для зданий с низким энергопотреблением и «пассивных домов» в отдельных странах¹⁰

Что такое здание с низким энергопотреблением?

Не существует общего определения зданий с низким энергопотреблением. Как правило, принято считать, что такие здания имеют более высокий уровень эффективности использования энергии по сравнению с требованиями к энергоэффективности, указанными в действующих строительных нормах и правилах. В зданиях с низким энергопотреблением, как правило, для снижения потребности в энергии на отопление и охлаждение помещений используется высококачественная изоляция, энергосберегающие окна, вентиляция с низким показателем утечки воздуха и рекуперацией тепла. Также для проектирования таких зданий учитывается поступления солнечной энергии, которые зависят от архитектуры и расположения зданий, а также используются солнечные батареи, технологии рециркуляции горячей воды для регенерации тепла, выделяемого душевыми кабинками и посудомоечными машинами.

Помимо того, что не существует четкого общепринятого определения здания с низким энергопотреблением, есть также различные подходы относительно того, какие виды энергии должны учитываться для оценки общего энергопотребления. Зачастую, сюда входит только отопление помещений. В идеале минимальные требования к энергоэффективности должны учитывать

потребление всех видов энергии, включая охлаждение и нагрев воды, освещение и потребления электроэнергии приборами. На рисунке показаны различные методы оценки показателей в отдельных стандартах энергоэффективного строительства.

На сегодняшний день около трети стран-членов ЕС дали собственные определения зданиям с низким энергопотреблением; еще несколько стран планируют сделать это в ближайшем будущем. Определения применяются практически для всех типов жилых и нежилых зданий и в основном ориентированы на новые здания. В некоторых случаях они также охватывают существующие здания. Стандартным требованием является сокращение потребления энергии от 30 до 50 % по сравнению с действующими строительными нормами. Как правило, данные показатели соответствуют годовой потребности в энергии <40–60 кВт·ч/м² в странах Центральной Европы. В некоторых странах была введена маркировка (Minergie в Швейцарии и Effinergie во Франции) с целью облегчения для потребителей процесса определения стандартизованных на национальном уровне зданий с низким энергопотреблением. В таблице 1 приводится обзор определений для зданий с низким энергопотреблением по всей Европе¹¹ 🏠



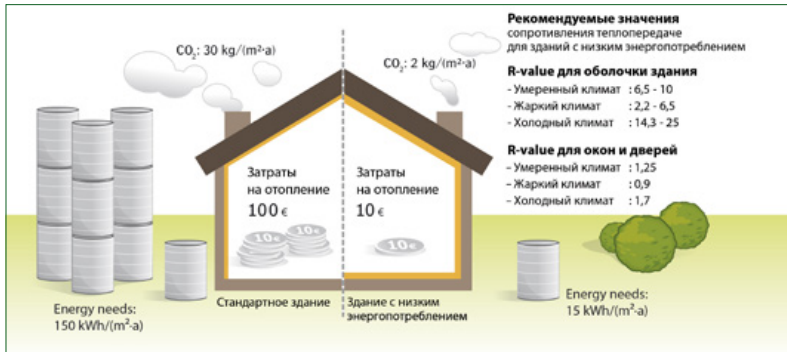
Таблица 1: Примеры стандартов для зданий с низким энергопотреблением (источник: SBI, Европейские стратегии движения к строительству зданий с низким энергопотреблением, 2008 г.)

Страна	Официальное определение
Австрия	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Здание с низким энергопотреблением = годовое потребление тепловой энергии ниже 60–40 кВт-ч/м², что на 30 % ниже чем базовый уровень ▶ «Пассивный дом» = строительный стандарт для «пассивного дома» (Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist (Институт «пассивного дома» Вольфганга Файста)) (15 кВт-ч/м² полезной площади (Штирия) и отапливаемой площади (Тироль))
Бельгия (Фландрия)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Первый класс энергопотребления : На 40 % ниже, чем базовый уровень, на 30% ниже чем базовый уровень для офисных и учебных зданий ▶ Класс очень низкого энергопотребления: Сокращение на 60% от базового уровня для жилых домов и на 45 % для школ и офисных зданий
Чешская Республика	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Класс низкого энергопотребления: 51–97 кВт-ч/м² ежегодно ▶ Класс очень низкого энергопотребления: менее 51 кВт-ч/м² ежегодно, также используется строительный стандарт для «пассивного дома» 15 кВт-ч/м²
Дания	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Класс низкого энергопотребления 1 = расчетная производительность энергии на 50 % меньше, чем базовое требование для новых зданий ▶ Класс низкого энергопотребления 2 = расчетная производительность энергии на 25 % ниже, чем минимальное требование для новых зданий (т.е. для жилых домов = $70 + 2 \cdot 200/A$ кВт-ч/м² в год, где A – общая площадь пола с подогревом; для других зданий = $95 + 2 \cdot 200/A$ кВт-ч/м² в год (включая электроэнергию для встроенного освещения))
Финляндия	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Стандарт для зданий с низким энергопотреблением: на 40 % лучше, чем стандартные здания
Франция	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Новые жилые дома: средняя годовая потребность для нагрева, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения должна быть ниже 50 кВт-ч/м² (первичной энергии). Этот показатель колеблется от 40 кВт-ч/м² до 65 кВт-ч/м² в зависимости от климатической зоны и высоты здания ▶ Другие здания: средняя годовая потребность для нагрева, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения должна быть на 50 % ниже, чем указано в текущих требованиях строительных норм для новых зданий ▶ Для реконструкции: 80 кВт-ч/м² в 2009 году
Германия	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Требования к низкому энергопотреблению для жилых зданий = 60 кВт-ч (60 кВт-ч/(м² а) или 40 кВт-ч (40 кВт-ч/(м² а)) максимальное энергопотребление ▶ Пороговые значения для существующих зданий: 40 % и выше ▶ Passivhaus = 40 кВт-ч для зданий с годовой отопительной нагрузкой ниже 15 кВт-ч/м² и общим потреблением ниже 120 кВт-ч/м²

10 - Томсен / Виттчен, «Европейские национальные стратегии движения к строительству зданий с низким энергопотреблением», SBI (Датский научно-исследовательский институт по вопросам строительства)

11 - Европейская комиссия, «Здания с низким энергопотреблением в Европе: текущее состояние, определения и передовая практика», 2009 г.





Являются ли здания с низким энергопотреблением бюджетным вариантом?

Хотя строительство зданий с низким энергопотреблением может повлечь за собой дополнительные капиталовложения на увеличение уровня изоляции или установку более качественных окон, такие здания все чаще становятся более доступными для широкого круга лиц. Важный вопрос заключается в том, как достичь оптимального баланса между экономией энергии и увеличением капиталовложений. Например, внедрение новых технологий может также привести к скрытым затратам, таким как увеличение объема инвестиций в планирование, образование и обеспечение качества, которые трудно определить в реальном выражении, особенно для стран с менее развитыми рынками технологий энергосбережения. В данной главе представлен обзор текущей ситуации в ряде стран и некоторые соответствующие исследования.¹²

Усиление конкуренции в поставках специально разработанных и стандартизированных строительных материалов для строительства «пассивных домов» повлекло за собой дополнительные затраты в таких странах как Германия,

Рекомендуемые показатели сопротивления теплопередаче (R-value)

Австрия и Швеция. Для таких стран дополнительные расходы на строительство зданий уровня «пассивного дома», как правило, больше расходов на строительство стандартных зданий на 0-14%. Для Германии разница в стоимости зданий с низким энергопотреблением и более амбициозными «пассивными домами» составляет 8 % (около 15 000 евро).¹³

Для Швейцарии строительство зданий с низким энергопотреблением (по стандарту Minergie®) дороже на 2-6% стандартного здания, а строительство «пассивного дома» (по стандарту Minergie® P) - на 4-10% дороже в зависимости от выбранного дизайна.

По данным Ассоциации стандартов высокого экологического качества во Франции, дополнительные расходы составляют лишь 5%, если параметры энергоэффективности закладываются на ранних стадиях проектирования.

Сроки окупаемости инвестиций могут варьироваться, но сегодня составляют порядка десяти лет на основе текущих цен на энергоносители. В будущем с ростом цен на энергоносители инвестиции окупятся еще быстрее.

Следует отметить, что существенное снижение общих затрат энергии может быть достигнуто в случае, когда потребности в энергии для обогрева помещений снизятся до 15 кВт-ч/м² в год. Этот показатель является точкой, в которой потребители более не нуждаются в стандартной системе отопления. На данном уровне энергоэффективности выгода от экономии энергии будет максимальной. 🏡

12 - Упомянуто ранее

13 - Источники: Passivhaus Centre Sweden, www.cipra.org, www.passive-on.org, www.ig-passivhaus.de



Законодательная база в Европе и странах-членах¹⁴

Условия строительства зданий с низким энергопотреблением определены в Европейской Директиве по энергетическим характеристикам зданий (2010/31/EU – EPBD).¹⁵ Согласно Директиве, с 2019 года все новые общественные здания должны снизить свое энергопотребление до близких к нулю показателей. Целевой датой для всех остальных зданий является 2021 год.

Некоторые страны-члены уже создали долгосрочные стратегии и цели для достижения высоких требований стандартов энергоэффективности для новых домов (см. таблицу 2). Например, в Нидерландах существует

добровольное соглашение с промышленностью о снижении энергопотребления по сравнению с действующими строительными нормами и правилами на 25% в 2011 году, на 50% в 2015 году (близко к стандарту «пассивного дома») и уже в 2020 году строить все здания с нулевым потреблением. В Великобритании такие здания планируется строить уже в 2016 году. Во Франции к 2012 году все новые здания должны соответствовать стандарту «низкого энергопотребления», а к 2020 году должны начать вырабатывать энергию. Ряд регионов и муниципалитетов (например, в Италии) также ищут пути выхода на более амбициозные цели. 🏠

Таблица 2: Национальные пути достижения цели строительства зданий с нулевым энергопотреблением (источник: SBI, Компания «Ecofys»: принципы строительства зданий с нулевым энергопотреблением, 2011 г.)

Страна/год	Действующие показатели	2010–2011	2012–2013	2014–2015	2016	2020
Австрия	66,5 кВт-ч/м ² /год (конечная энергия)	-15 %		Passivhaus		
Бельгия	119–136 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)	-25 %				
Дания	2010: 52,5–60 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)	-25 %		-50%		-75 %
Финляндия	65 кВт-ч/м ² /год (отопительная нагрузка)	-15–30 %	-20 %	Passivhaus для общественных зданий		
Франция	До 2012 года: горючие полезные ископаемые: 80–130 кВт-ч/м ² /год; электричество 130–250 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)		LEB Effnergie, 50 кВт-ч/м ² /год			Энергетически положительные здания Positive E+
Германия	2009: 70 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)		-30 %			NFFB
Ирландия	2011: 64 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)	-60 %	Без выбросов CO2			
Нидерланды	Регулировалось коэффициентом POOC в 2008 году: ~100–130 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)	-25 %	Общественное здание, не оказывающее влияния на климат	-50%		ENB
Норвегия	2010: 150 кВт-ч/м ² /год (чистая отопительная нагрузка)			Passivhaus		Здание с нулевым энергопотреблением
Швеция	2009: 110–150 кВт-ч/м ² /год (конечная энергия)	-20 %		-25% of all new is ZEB		Здание с нулевым энергопотреблением
Швейцария	2011: 60 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)			Minergie-P 30 kWh/m ² /year (delivered energy)		
Великобритания	Регулировалось количеством CO ₂ в 2010 году: ~100 кВт-ч/м ² /год (первичная энергия)	-25 %	-44 %		Безуглеродный	

¹⁴ - Упомянуто ранее 11

¹⁵ - <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L2010:153:0013:0035:EN:PDF>





Реконструкция старой фермы XVIII века архитектором Рено Лавердюр (Renaud Laverdure), Бельгия

Аргументы в пользу реконструкции

Строительство новых зданий с нулевым или низким энергопотреблением сегодня является сравнительно простым благодаря последним технологическим достижениям и методам производства строительных материалов. Гораздо большей проблемой является реконструкция существующих зданий.

Являясь экономически эффективным мероприятием с точки зрения стоимости жизненного цикла здания, полная реновация является технически сложным мероприятием, требующим индивидуальных решений, и поэтому стоимость сэкономленных киловатт-часов будет в любом случае выше чем при новом строительстве. Тем не менее, без улучшения общего существующего фонда зданий все усилия по достижению наших целей по сокращению CO₂ не увенчаются успехом.

Подсчитано, что в ЕС насчитывается около 210 млн. зданий; ежегодно сносу подлежит 210 000 – только 0,1 % существующего жилого фонда. Ежегодно возводится около 2,1 млн. новых зданий. Из этого следует, что, даже если все эти здания будут построены с учетом необходимого уровня выброса CO₂, их общее количество все

равно будет лишь «каплей в море» в жилом фонде. Существующие устаревающие здания являются серьезной проблемой для ЕС, поскольку на их долю приходится значительная часть энергопотребления. Пройдет не одно десятилетие, прежде чем такие здания будут заменены.

В настоящее время уровень энергомодернизации зданий колеблется от 1,2 % до и 1,4 % от общего числа зданий в год. Для достижения ЕС к 2050 году целей по сокращению выбросов CO₂ на 80–95 % по сравнению с уровнем 1990 года, данный показатель должен быть увеличен в три раза. Если же уровень энергомодернизации зданий останется на текущем уровне, - для реализации заданной цели потребуется 90 лет.

При этом необходимо также учитывать, что период межремонтной эксплуатации зданий составляет 30 лет. По-этому, в случае непринятия необходимых мер, старые здания будут еще долго оставаться в плохом состоянии с точки зрения энергоэффективности.

Поставленная задача может быть эффективно решена только путем



Возврат инвестиций

Пример применения: Годовая экономия и возврат инвестиций, вложенных в ППУ изоляцию¹⁷

Скатная крыша в Германии была отремонтирована и изолирована при помощи ППУ изоляции толщиной 140 мм.

Потери тепла через крышу до реконструкции:	17 250 кВт-ч/год
Потери тепла через крышу после реконструкции:	1 970 кВт-ч/год
Стоимость ТПБ в 2010 году (включая вспомогательные источники энергии):	0,073 евро/кВт
Ежегодная экономия ТПБ	1 520 л/год
Экономия энергии:	1 115 евро/год

В верхней строке таблицы ниже указаны возможные сценарии изменения стоимости энергоносителей (в процентном выражении по сравнению с предыдущим годом). Инвестиция в размере 7 100 евро включает в себя все расходы, связанные с установкой ППУ изоляции. Ожидается, что работы по установке изоляции будут осуществляться в момент ремонта крыши без учета затрат на кровельные работы. Это приведет к возврату вложенных средств в будущем при использовании различных сценариев изменения стоимости энергоносителей:

Ежегодное увеличение стоимости ТПБ	0 %	4 %	8 %
Вложение в 2010 году	-7 100 евро	-7 100 евро	-7 100 евро
Ежегодный возврат инвестиций	12,46 %	16,34 %	22,22 %

объединения национальных планов реконструкций, которое обеспечит долгосрочную перспективу, как для промышленности, так и для конечных пользователей, позволит осуществлять разработку соответствующих политических инструментов и систем мотивации, а также обеспечит возможность оценки прогресса в достижении целей.

Во времена строгих бюджетных ограничений правительство должно разработать новые инструменты финансирования повышения энергоэффективности зданий. Дотируемые кредиты, выгодные схемы оплаты, и прочие финансовые инструменты, позволят преодолеть барьер высокого авансового финансирования мероприятий по энергосбережению и не окажут негативного влияния на государственные бюджеты. Любая финансовая поддержка должна

быть пропорциональна уровню экономии энергии, тем самым стимулируя принятие более жестких мер.

Полная реализация потенциала экономии энергии для существующих зданий является беспроигрышным вариантом: более низкие счета за энергию для потребителей, более квалифицированные рабочие места в строительной отрасли, а также более высокие доходы государственных бюджетов от роста ВВП.

Предприятия, занимающиеся производством ППУ изоляции, в состоянии обеспечить необходимый объем высококачественной продукции и предложить проверенные решения для снижения количества потребляемой энергии в Европе в будущем. 🏠

16 - «Принципиальное значение зданий в будущей энергосберегающей политике ЕС». Подготовлено целевой группой участников и заинтересованных сторон Европейского строительного сектора, июль, 2010г. (www.ace-cae.eu/public/contents/getdocument/content_id/868)

17 - ООО «Институт пенсионного и финансового планирования», эксперт по вопросам энергосбережения – «Высококачественные строительные материалы для обеспечения финансовой безопасности» (2011 г.).





Жилое здание в Бад-Мергентхайме

Категория / год	Реконструкция. Большой жилой дом (многоквартирный) / 2009 г.	
Адрес	Херренвайзенштрассе 42, Бад-Мергентхайм (Германия)	
Контактная информация	<p>Владелец: Компания «Kreisbau Main-Tauber AG», Бад-Мергентхайм www.kreisbau-mt.de</p> <p>Архитектор: Компания «Architekturbüro Jochen Elsner»</p>	<p>Дополнительная информация: Компания «Linzmeier Bauelemente GmbH» Менеджер проектов Тел.: +49 7371 180 649 Факс: +49 7371 180 67 749 Karin.frick@linitherm.de</p>
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание: Шестиэтажный жилой дом в Бад-Мергентхайме, построенный в 1961 году, был реконструирован с целью улучшения внешнего вида здания и снижения энергопотребления на 30 %, по сравнению со зданиями нового уровня (согласно Положению об энергосбережении при строительстве и эксплуатации зданий (EnEV) от 2007 года). Потребление первичной энергии было снижено более чем на 70 %, благодаря установке изоляционной и герметизирующей обшивки здания, новых окон и модернизации системы отопления.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Крыша: четырехскатная крыша здания была оборудована PUR/PIR изоляцией LINITHERM PAL N + F (толщиной 140 мм, лямбда 0,023), установленной поверх стропил для предотвращения возникновения мостиков холода. С объемной плотностью 33 кг/м³, изоляция PUR/PIR добавляет небольшой вес конструкции крыши и незначительно увеличивает ее толщину. • Мансардные окна: заново установленные окна на крыше с герметичными рамами LITEC DDZ. Благодаря тому, что рамы изготовлены из переработанной PUR/PIR жесткой пены, они легко могут быть адаптированы к различным формам и размерам окон. • Фасад: фасад был изолирован при помощи PUR/PIR панелей (толщиной 80 мм, лямбда 0,027). Для лоджий был использован высокопроизводительный утеплитель из-за изначальной малой площади. Полезная площадь была незначительно уменьшена за счет его низкой теплопроводности. <p>Инженерные решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Система отопления: небольшая квартальная котельная и газовые горелки. <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствуют 	
Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Внешняя стена (R-value): До реконструкции: 0,88 м²·К/Вт После реконструкции: 5,26 м²·К/Вт • Крыша (R-value): До реконструкции: 0,38 м²·К/Вт После реконструкции: 6,25 м²·К/Вт • Окна (R-value): После реконструкции: 1,00 м²·К/Вт • Общее потребление первичной энергии: До реконструкции: 201 кВт·ч/(м²·а) После реконструкции: 53,60 кВт·ч/(м²·а) 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствуют





«Пассивный дом» компании «BASF»

Категория/год	Новое строительство. Жилое здание с близким к нулевому энергопотреблением / 2007–2008 гг.	
Адрес	Проект «Creative Homes», Ноттингемский Университет, Ноттингем, Великобритания	
Контактная информация	Разработчик: Компания «BASF plc», Дерин Гилби (Deryn Gilbey) Тел.: +44 (0)161 488 5481 deryn.gilbey@basf.com	Дополнительная информация: Компания «BASF plc», Дерин Гилби (Deryn Gilbey) Тел.: +44 (0)161 488 5481 deryn.gilbey@basf.com
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание:</p> <p>«Пассивный дом» компании «BASF» представляет собой одноэтажное жилое здание площадью 82 м², которое, при необходимости, может быть расширено путем строительства ряда террас. В настоящее время в здании проживают два человека. Целью реконструкции являлось снижение уровня выбросов CO₂ и снижение теплотерь; возобновляемые источники электроэнергии используются для обогрева дома и нагрева воды. Здание соответствует стандартам Passivhaus (энергопотребление составляет 15 кВт·ч/м²) и может быть названо 1,5-литровым зданием. При строительстве выбор материалов осуществлялся таким образом, чтобы сбалансировать затраты на строительство здания с высокой энергоэффективностью и сделать его доступным для покупателя, беря во внимание общую стоимость проживания в нем и использования энергии. Использование альтернативных методов строительства вместо стандартных кирпичей и блоков снизило время строительства здания и исключило необходимость использования дорогостоящего высококвалифицированного труда.</p> <p>Комфортная температура внутри здания достигается естественным путем благодаря сочетанию солнечной энергии, естественной вентиляции и тепловой энергии, которая поступает благодаря использованному материалу с фазовым переходом (PCM). С южной стороны здание полностью застеклено; имеется регулируемая двухслойная панель поглощения солнечного света. Солнце нагревает воздух в панели и выступает в качестве основного источника обогрева здания. Открывающиеся окна, установленные между солнечной областью и основной частью здания, обеспечивают подачу теплого воздуха в его основную часть.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <p>Первый этаж и крыша: СИП-панели с ППУ сердечником. Крыша изготовлена из легкой низкоуглеродной стали и покрыта рулонным покрытием BASF Coatings, содержащим специально отобранные пигменты регулирования уровня тепла, которые отражают солнечный свет. Использование данных материалов позволило получить показатель сопротивления теплопередаче R-value 6,6 (для стен и крыши).</p> <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <p>Система геотермальных тепловых насосов, а также биотопливный котел обеспечивают эффективную подачу необходимых энергоресурсов.</p>	
Энергопотребление	Энергетические характеристики: <ul style="list-style-type: none"> • Отопительная нагрузка: <i>прибл. 12,5 кВт·ч/м²/год</i> • Потребность в охлаждении: <i>0 кВт·ч/м²/год</i> • Общее потребление энергии: <i>12,5 кВт·ч/м²/год (включая горячую воду)</i> 	Использование возобновляемых энергоресурсов: <ul style="list-style-type: none"> • 100 % использование ВИЭ для нагрева воды • 100 % использование ВИЭ для охлаждения • 100 % использование ВИЭ для удовлетворения общего спроса на энергию (электричество не рассматривается в качестве возобновляемого источника энергии, даже если оно подается возобновляемыми источниками снабжения)
Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> • Финалист «Sustainability Awards 2008» «Sustainability Innovation Award» 	
Ссылки	Сайт с иллюстрациями здания: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.energyefficiency.basf.com/ecp1/EnergyEfficiency/en_GB/portal/_/content/show_houses/show_houses_uk 	

Пример применения 2





Административное здание компании «Bayer», Дигем

Категория/год	Снос старого здания и новое строительство. Здание с низким энергопотреблением. Офисное здание (250–400 сотрудников) / 2009 г.	
Адрес	Й. Э. Моммертслан, 14 – 1831, Дигем (Бельгия)	
Контактная информация	Владелец: Компания «Bayer» Архитектор: Компания «Schellen Architecten» Строитель: Ван Рой (Van Roey)	Дополнительная информация: Кристоф Кольен (Christoph Kohlen) Руководитель строительной программы «EcoCommercial» Бельгия, Нидерланды, Люксембург Моб.: +32 478 37 33 65 christoph.kohlen@bayer.com
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание: В административном здании компании «Bayer», Дигем, расположен отдел сбыта и продаж подразделений «Bayer Healthcare», «Bayer CropScience» и «Bayer MaterialScience», а также отдел оказания корпоративных услуг компании в Бельгии. Размеры: 94 x 13 x 26 м (Д x Ш x В). Общая площадь: 12 930 м²; площадь парковки: 4 711 м²; площадь офиса: 7 697 м²; техническое пространство: 522 м². Общая концепция позволяет сократить потребление первичной энергии для нагрева и охлаждения на 83% по сравнению со старым зданием, что означает на 19 000 кг меньше выбросов CO₂. Здание, которое ранее располагалось на участке, было демонтировано и полностью переработано.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стены: ППУ изоляция толщиной 10 мм ($R = 3,8 \text{ м}^2 \text{ К} / \text{Вт}$) • Фасад покрыт облицовкой для оптимального управления освещением/теплом (20% экономии при охлаждении) • Высокоэффективные стекла • Оптимальная акустика <p>Энергоэффективные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подогрев бетонных полов • Система ОКВ, включая систему регенерации тепла с роторным теплообменником • Датчики присутствия и адаптивное светодиодное освещение • Автоматизация здания <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геотермальная энергетика (60 буровых скважин глубиной 100 м) • 3 тепловых насоса (16 кВт, верхняя высотная отметка центральной линии трубы 4.3) • Наземные воздушные теплообменники (18 подземных вентиляционных труб длиной 55 м) • Использование дождевой воды и утилизация сточных вод для санитарных целей (уменьшение смыва до 90 000 л в год) 	
Энергопотребление	Энергетические характеристики: <ul style="list-style-type: none"> • Потребление энергии: менее E65 (144 кВт-ч/м²/год) по сравнению с Flemish E100 (222 кВт-ч/м²/год). В действительности показатель должен составлять E57 или ниже, поскольку данный официальный метод расчета не включает показатели геотермальной энергетике и наземного воздушного теплообменника. 	Потребление энергии: <ul style="list-style-type: none"> • Обогрев: 35 % • Горячая вода: 15 % • Освещение: 16 % • Вентиляция: 16 % • Готовка: 11 % • Издержки: 1 % • Геометрия: 25 % • Обмен тепла: 24 % • Газ: 4 % • Электричество: 47 %
Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> • «Energy Award 2009» • Сертификат партнера в программе «GreenBuilding», направленной на повышение энергоэффективности зданий (Комиссия ЕС) • Экспериментальный проект фламандского энергетического агентства (VEA). • Вошел в 5-ку финалистов ORI 2020 Challenge 2009 года. 	
Ссылки	Сайт с иллюстрациями здания: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.archello.com/en/project/bayer-diegem • http://www.energymag.be/nl/home/item/235-case-study-bayer-diegem • http://www.climate.bayer.com/en/ecocommercial-building.aspx 	Рекламные материалы на сайте: <ul style="list-style-type: none"> • Посещения во время дня открытых дверей BBL. • Возможность получения детальной информации о материалах и технологиях. • Документальный фильм о здании.



Пример применения 3



Технологический институт Корка

 Категория/год	Реконструкция. Исследовательский центр / 2012 г.	
 Адрес	Главный кампус технологического института Корка (С.И.Т) в Бишопстауне (Ирландия)	
 Контактная информация	Владелец: Технологический институт Корка (С.И.Т) Архитектор: Генри Дж. Лайонс (Henry J. Lyons)	Дополнительная информация: Компания «Kingspan Limited» Каррикмакросс Роуд, Кингскорт, Каван, Ирландия Тел.: +353 42 969 85 40 Факс: +353 42 969 85 72
 Фото		
 Описание здания	<p>Детальное описание: Реконструкция главного кампуса технологического института Корка (С.И.Т) в Бишопстауне осуществлена с использованием керамогранитных фасадов компании «Kingspan Benchmark» и системы панелей «Kagrier» с целью улучшения как внешнего вида здания, так и функциональности общего фонда здания 1974 года. Проект реконструкции был разработан исследовательской группой CIT «Zero2020» в партнерстве с компанией «Kingspan» с использованием архитектурных металлических систем (AMS). Он является первым этапом амбициозной цели переоборудования здания в здание с нулевым потреблением электроэнергии, в результате чего главный кампус к 2020 году будет генерировать требуемое ему количество электроэнергии. Здание датировано 1974 годом. Оно было пробным проектом строительства сборных бетонных панельных стен. Сопротивление теплопередаче для обшивки здания составляет 2,4 Вт/(м² К); коэффициент потери воздуха составляет 14,77 м³/ч/м² при 50 Па. Ввиду этого ключевым приоритетом на первом этапе проекта было уменьшение указанного показателя теплопотери и сведение общего энергопотребления к минимуму. Данный проект получил значительное финансирование от Департамента образования и профессиональной подготовки. В здании будут размещены центр передовых технологий и управления системами (CAMMS) и проектно-инновационный центр медицинской техники (MEDIC), включая комнаты для проведения исследований, учебные комнаты, офисы и конференц-залы. Проект «Zero2020» охватывает реконструкцию только обшивки здания верхнего этажа.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> Внешние стены: навесная фасадная система AMS была установлена на оригинальный фасад здания. Модульная система, состоящая из панелей «Kagrier» и системы тройного остекления окон AMS, была применена на внешней стороне здания. После были установлены керамогранитные панели. <p>Естественная вентиляция регулируется автоматически путем задействования изотермических открываемых панелей, расположенных за секцией жалюзи, встроенной в систему окон. Система управления зданием (BMS) отвечает за контроль вентиляционной панели, которая также расположена за секцией жалюзи и используется для проветривания здания ночью. Контроль солнечной энергии осуществляется автоматически посредством использования интерстициальных жалюзи, расположенных за блоком тройного стеклопакета и четвертой стеклянной панелью.</p> <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Тепловой насос, соединенный с высокоэффективными радиаторами, был включен в 1-й этап проекта. В настоящее время руководство С.И.Т рассматривает широкий спектр энергогенерирующих технологий, включая фотоэлектрические солнечные технологии, микро ТЭЦ и ветровую энергию, которые будут использоваться в рамках 2-го этапа проекта. Для содействия данному процессу уже сейчас текущее использование электроэнергии тщательно контролируется, позволяя адекватно оценить объем ее потребления. 	
 Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> Среднее сопротивление теплопередаче (R) до реконструкции, Ua: 0,42 м² К / Вт Герметичность перед реконструкцией: 14,77 м³/ч/м² при 50 Па Среднее сопротивление теплопередаче (R) после реконструкции: 3,23 м² К / Вт Герметичность после реконструкции: 1,76 м³/ч/м² при 50 Па Общая потребность в энергии до реконструкции: 210 кВт-ч/м²/год Общая потребность в энергии после реконструкции (1-й этап): 70 кВт-ч/м²/год 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Тепловой насос с передачей тепла от воздуха к воде используется на 1-ом этапе. Фотоэлектрические солнечные технологии, микро ТЭЦ и ветровая энергия будут использоваться в рамках 2-го этапа проекта. Здание должно вырабатывать столько же энергии, сколько необходимо для обеспечения его потребностей, в 2020 году или раньше.





«Дом будущего» компании «Covestro», Ботроп

Категория/год	Реконструкция. Коммерческое здание (супермаркет, торговый центр, офисы) / было построено в 1964 году, последняя реконструкция датируется 2014 годом	
Адрес	Хансаштрассе 15, 46236, Ботроп (Германия)	
Контактная информация	Разработчик: Компания «Oliver Helmke GmbH» Герихтштрассе 18, 46236, Ботроп (Германия)	Дополнительная информация: Компания «Oliver Helmke GmbH» Герихтштрассе 18, 46236, Ботроп (Германия)
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание: Многофункциональное коммерческое здание, расположенное в центре города Ботроп; пять вариантов использования: государственные магазины на первом этаже, офисы на следующих уровнях. Первое в мире коммерческое здание, которое реконструировано для достижения показателей здания с положительным балансом энергии (Energy +).</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ППУ изоляция (продукты Linzmaier и Puren) была использована для плоской крыши, стен и потолка подвала для достижения самых высоких показателей теплоизоляции при малой толщине утеплителя: Крыша: $R = 10 \text{ м}^2 \text{ К / Вт}$ Стены: передняя часть (облицовочный фасад) и задняя часть (ETICS), $R = 7,69 \text{ м}^2 \text{ К / Вт}$ Потолок подвала: $R = 3,13 \text{ м}^2 \text{ К / Вт}$ • Тройные окна ($R = 1,12 \text{ м}^2 \text{ К / Вт}$, $g = 0,49$). Оптимальное использование дневного света, благодаря встроенной в окна ламели <p>Энергоэффективные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Светодиодная подсветка, включая систему контроля присутствия и контроля дневного света в офисе • Стекловолоконная технология освещения с использованием солнечного света без дополнительного источника электроэнергии • Потолочная система отопления (отопление и охлаждение при помощи активации ядра бетонного перекрытия) • Централизованные сетевые насосы и устройства управления обогревом • Децентрализованная вентиляция с рекуперацией тепла с КПД 90 % • Энергосберегающие лифты с восстановлением энергии 75 % <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геотермальные тепловые насосы • Фотозлементы (108 элементов, установленных на крыше и стене), включая аккумуляторы • Ветроэлектростанция на 300 Вт 	
Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики: Значения до реконструкции неизвестны. Потребление конечной энергии после реконструкции (за исключением возобновляемых источников энергии, установленных в здании):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отопительная нагрузка: $13,3 \text{ кВт-ч/м}^2 \text{ а}$ • Энергия, подающаяся в систему электроснабжения: $7 632 \text{ кВт-ч/год}$ • Потребность в охлаждении: $0,8 \text{ кВт-ч/м}^2 \text{ а}$ • Общее потребление конечной энергии: $34,1 \text{ кВт-ч/м}^2 \text{ а}$ (за исключением ВИЭ, включая горячую воду, вентиляцию и освещение) • Общее потребление энергии: $\sim 29 \text{ кВт-ч/м}^2 \text{ а}$ (первичная энергия) • Общее энергопотребление: $21 233 \text{ кВт-ч/год}$ • Общее количество производимой энергии: $28 865 \text{ кВт-ч/год}$ 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 % использование ВИЭ (за исключением пиковых значений электроэнергии централизованного теплоснабжения)
Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> • Премия «Zukunftshaus» Ботроп (часть программы «Innovation City Bottrop»), KlimaEXPO.NRW – 1 000 шагов в будущее (дополнительная информация: http://www.klimaexpo.nrw/en/join-in/projects-pioneers/vorreitergefunden/covestro/) 	
Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.covestro.de/en/Projects-and-Cooperations/InnovationCity/Zukunftshaus.aspx 	



 <h2 style="text-align: right;">Детский сад «Die Sprösslinge», Монхайм-ам-Райн</h2>	
 Категория / год	Новое строительство. Здание с близким к нулевому энергопотреблению. Здание школы (60 детей + персонал) / 2009 г.
 Адрес	Альфред-Нобель Штрассе 60, 40789, Монхайм-ам-Райн (Германия)
 Контактная информация	<p>Владелец: Компания «Bayer Real Estate»</p> <p>Архитектор: Группа «Architekten»</p> <p>Структурная разработка: «Ingenieurbüro für Baustatik Dipl.-Ing.» Абед Иза (Abed Isa)</p> <p>Энергетическая концепция: «IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH»</p> <p>Система ОКВ: Компания «E + W Ingenieurgesellschaft mbH»</p> <p>Дополнительная информация: Хейнц-Райнер Дюнвард (Heinz-Reiner Duenwald) Компания «Bayer Real Estate GmbH» Тел.: +49 (0)214 30 75501 heinz-reiner.duenwald@bayer.com</p>
 Фото	
 Описание здания	<p>Детальное описание: Детский сад «Die Sprösslinge» в Монхайм-ам-Райне предназначен для детей сотрудников компании «Bayer». В нем имеются офисы, учебные классы, а также зоны отдыха. Вместительность здания составляет прикл. 60 детей + персонал. Внутреннее пространство: 3 556 м³ / площадь: 1 064 м². Здание было спроектировано как здание с нулевым энергопотреблением с использованием деревянной каркасной конструкции. Благодаря использованию инновационных технологий, минимальная экономия энергии должна составить 91% по сравнению с местными стандартами.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оптимизированная обшивка здания и кубатура • Полиуретановые изоляционные панели (A = 0,028 Вт/(м К)), прикл. 200 мм • (Стандарт Passivhaus) тройные стеклопакеты (прикл. R = 1,1–1,43 м² К / Вт) • Сопротивление теплопередаче (среднее значение): R = 6,8 м² К / Вт <p>Энергоэффективные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оптимальная и высокоэффективная технология системы ОКВ • Использование дневного света и эффективных систем освещения • Высокоэффективное электрическое оборудование <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геотермальная энергия (4 геотермальных скважины глубиной около 100 м) • Солнечная тепловая энергия (прикл. 50 м²) • Фотоэлементы (прикл. 412 м²)
 Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Спрос на первичную энергию: 12 кВт ч/(м² а) (требуемое макс. значение для данного типа здания соответствует немецким стандартам 134 кВт ч/(м² а)) <p>Потребление энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отопление + техническое обеспечение: 51 % • Вентиляция + освещение: 15 % • Переменный ток: 34 % • Итого: 60 мВт-ч • Геотермальная энергия: 41 % • Солнечная энергия: 10 % • Фотоэлементы: 49 % • Итого: = 60 мВт-ч
 Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> • «Энергетически оптимизированное здание» Немецкого федерального министерства экономики, 2009 г. • «Сертификация зеленого здания» ЕС (заявка на патент)
 Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.energieportal24.de/pn_156785.htm • http://www.ecocommercialbuilding.bayermaterialscience.com/ • internet/global_portal cms.nsf/id/EN_Deutschland <p>Рекламные материалы на сайте:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.ecocommercialbuilding.com





Дорфвайзенштрассе, Фридрихсхафен

Категория/год	Реконструкция. Большой жилой дом (многоквартирный) / 2014–2015 гг.	
Адрес	Дорфвайзенштрассе 25, 88045, Фридрихсхафен (Германия)	
Контактная информация	<p>Архитектор: Альбрехт Вебер (Albrecht Weber), Büro für Baudenkmal, neuzeitlicher HolzlehmBau, Langenargen at Lake Constance, www.albrecht-weber.com</p> <p>Владелец недвижимости: частное лицо</p> <p>TICS: Компания «Pfeiffer GbR», компания «Stuckateurbetrieb» (штукатурка для отделки) Теттнанг, www.pfeiffer-tettnang.de</p> <p>Планирование горизонтальной и вертикальной позиции: Компания «Planungsbüro Burr GmbH», Лойткирх-им-Альгой, www.pb-burr.de</p> <p>Отопление (серверы): Технология Cloud & Heat, www.cloudandheat.com</p> <p>Выполнение горизонтальной и вертикальной позиции: Компания «Franz Lohr GmbH», Равенсбург, www.franz-lohr.de</p>	<p>Консультанты по изоляции наклонных и плоских крыш: Зигфрид Ханслер (Siegfried Hanßler), компания «Area Manager puren gmbh»</p> <p>Консультанты по теплоизоляции TICS: Алоис Бертле (Alois Bärtele), менеджер продаж ETICS puren gmbh</p> <p>Дополнительная информация: Компания «puren gmbh» Ренгольдсхаузер Штрассе 4, 88662, Иберлинген (Германия) Алоис Бертле (Alois Bärtele), менеджер продаж ETICS Тел.: +49 (0) 7551 8099-147 Моб.: +49 (0) 175 468 72 26 alois.baertle@puren.com</p>
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание:</p> <p>Здание было построено в 1968 году. Данный жилой дом был преобразован в «энергоэффективное здание». В основном, данная цель была достигнута за счет использования ППУ изоляции. Отопление здания осуществляется при помощи технологии Cloud & Heat. В основном в здании проживают студенты студенты. Здание, расположенное во Фридрихсхафене на Боденском озере, было полностью реконструировано и расширено. В ходе реконструкции были удалены балконы, установлены новые окна с тройным остеклением ($R = 2 \text{ м}^2 \text{ К} / \text{Вт}$). С южной стороны здание было расширено в соответствии со строительными нормами. Были установлены новые балконы. На плоской крыше был построен пентхаус. В результате площадь здания была увеличена с 360 до 483 м². Вместо трех жилых зданий сейчас вмещает до 16 человек в пяти квартирах-студиях, двух квартирах и двух коммунальных квартирах.</p> <p>Для сведения энергопотребления к минимуму владелец установил высокопроизводительную ППУ изоляцию и энергоэффективные светодиодные лампы по всему зданию, а также так называемые «датчики контроля перемещения» в каждой квартире. Если жильцы покидают свои квартиры на длительный срок, выключаются практически все электроприборы и прочие потребители электроэнергии (за исключением холодильников и розеток ПК). Во время отсутствия жильцов вентиляция и отопление выключаются, используя систему рекуперации тепла.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <p>Все внешние стены изолированы при помощи ППУ изоляции системы ETICS (системы наружного утепления) с использованием теплоизоляционных плит ППУ Puren толщиной 16 см и системы минеральной штукатурки толщиной прибол. 1 см компании «Schwenk Putztechnik». По периметру подвала установлена флисовая изоляция Puren PD толщиной 16 см. Данная система изоляции установлена до уровня плоской крыши, где она подключается к элементам парапета из материала Purenit® (спрессованные панели изготовлены из переработанного пенополиуретана). Значение лямбды таких панелей составляет 0,005 Вт/м К, а сами они оценены как панели без тепловых мостов, согласно проверке специалистами института «пассивного дома».</p> <p>При значении лямбда 0,026 Вт/м К, ППУ изоляция Puren обладает отличными изоляционными свойствами и может использоваться для обтекаемых изолированных деталей. Сопротивление теплопередаче для стен и крыш составило 10 м К / Вт.</p> <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <p>Здание отапливается с использованием отработанного тепла получаемого от компьютерных серверов децентрализованного центра обработки данных (технология Cloud & Heat).</p>	
Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <p>Потребление первичной энергии многоквартирным жилым домом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перед реконструкцией: 400 кВт·ч/м²/год • После реконструкции: 12 кВт ч/м²/год (-97 %) 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здание отапливается с использованием отработанного тепла получаемого от компьютерных серверов децентрализованного центра обработки данных (технология Cloud & Heat).
Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> • «EnEv-Award 2015» (Forum Verlag), «Builder & Engineer Awards» – проект года в сфере энергоэффективности 	
Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.heinze.de/architekturobjekt/revitalisierung-wohnhaus-von-1968/12635625,1?q=friedrichshafen&f=601383034&s=7201&d=i&p=1&c=ao 	



Пример применения 7



Фермерский дом («пассивный дом»), Треццо-Тинелла

Категория/год	Новое строительство. Здание с нулевым энергопотреблением. Небольшое жилое здание / 2009-2010 гг.	
Адрес	Треццо-Тинелла (Кунео, Италия)	
Контактная информация	Разработчик: Компания «Edilio srl» – Osio di Sotto (BG – I), Джованни Канёли (Giovanni Cagnoli) Тел.: +39 338 243 5208 giovanni.cagnoli@libero.it	Дополнительная информация: Компания «Edilio srl» – Осцио ди Сотто (BG – I), Джованни Канёли (Giovanni Cagnoli) Тел.: +39 338 243 5208 giovanni.cagnoli@libero.it Компания «STIFERITE sr», Падова (I), Массимилиано Стимамильо (Massimiliano Stimamiglio) Тел.: +39 498 997 911 www.stiferite.it
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание: Отдельный дом для одной семьи (чистая площадь составляет около 400 м²), отвечающий стандартам Passivhaus. Здание было построено на месте снесенного дома, который имел нестабильную конструкцию и не представлял какой-либо исторической или архитектурной ценности. Целью проектирования являлось строительство здания, которое не будет зависеть от энергии, не будет источником выброса CO₂ и будет являться зданием с низким энергопотреблением.</p> <p>Обшивка здания: Здание состоит из трех связанных между собой частей. В каждой из этих частей используются различные технологии/материалы для осуществления проверки с последующим сравнением на одной площади.</p> <ul style="list-style-type: none"> Первая часть: для основной части используется стандартная двойная кирпичная стена с изоляцией полостей. Теплоизоляционный слой: ППУ панели STIFERITE GT толщиной 200 мм для достижения сопротивления теплопередачи (R-value) 10 м² K / Вт Вторая часть: был построен биоклиматический павильон в виде деревянного каркаса с обшивкой из сэндвич панелей, расположенными за пределами рамы для предотвращения возникновения тепловых мостов. Сопротивление теплопередаче стен составляет 11 м² K / Вт благодаря ППУ изоляции STIFERITE GT толщиной 250 мм. Павильон имеет эксплуатируемую зеленую крышу, покрытую газоном. ППУ панели STIFERITE GT толщиной 200 мм были использованы для достижения сопротивления теплопередаче 11 м² K / Вт. Третья часть: соединена с лестницей. Наружные стены построены из сухих плит и цемента с фибровыми слоями с металлическим каркасом, чередующимися с тройными ППУ слоями для достижения сопротивления теплопередаче 12,5 м² K / Вт. Внешняя сторона выполнена из древесины в виде вентилируемого фасада. <ul style="list-style-type: none"> Окна: деревянные/алюминиевые окна Internorm EDITION с R = 1,35 м² K / Вт. <p>Возобновляемые энергоресурсы: Две системы возобновляемых источников энергии установлены на крыше здания: фотоэлектрические электроприборы и ветровые турбины с вертикальной осью. Обе системы подключены к государственной системе электроснабжения. Размеры системы соответствуют требованиям ко всем системам ОКВ (включая вспомогательные).</p>	
Энергопотребление	<ul style="list-style-type: none"> Энергетические характеристики: Отопительная нагрузка: 2 кВт·ч/м²/год Потребность в охлаждении: 0 кВт·ч/м²/год (пассивное охлаждение) Общее потребление энергии: 30 кВт·ч/м²/год 	Использование возобновляемых энергоресурсов: <ul style="list-style-type: none"> 100 % использование ВИЭ для отопления 100 % использование ВИЭ для нагрева воды
Ссылки	Сайт с иллюстрациями здания: <ul style="list-style-type: none"> www.ediliosrl.it (в разработке) 	Рекламные материалы на сайте: Около 1 500 фотографий, на которых показан метод строительства, будут доступны на CD-диске.





Полиуретановый пассивный дом «ISOPA»

Категория/год	Новое строительство. Здание с близким к нулевому энергопотреблению. Небольшое жилое здание / 2013г.	
Адрес	Лемпутгарде 7, 1140, Эвере (Бельгия)	
Контактная информация	Конструктор: Компания «Bostoen NV» Конингиннелан 2-3, 9031, Дронген, Бельгия	Дополнительная информация: Йорг Пальмерсхайм (Jörg Palmersheim) (ISOPA) пр. Э. Ван Ньювенхьюзе 6, 1160, Брюссель (Бельгия) joerg.palmersheim@isopa.org
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание: Проект Полиуретановый «пассивный дом» был реализован компанией «ISOPA» при содействии строительной компании «Bostoen» для демонстрации преимуществ ППУ изоляции в зданиях с низким энергопотреблением. Общая жилая площадь: 235 м² (четыре этажа).</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> Первый этаж: два слоя ППУ изоляционных панелей. В общей сложности, толщиной 180 мм в верхней части наконечника толщиной 70 мм для покрытия труб, расположенных на бетонной плите (R: 8,1 м² К / Вт). Первый и верхний этажи: на первом и втором этажах напылен ППУ (лямбда 0,027 Вт/м К) между бетонной плитой и отделкой пола. Для третьего этажа был использован специальный строительный раствор, изготовленный из 90 % переработанного полиуретанового гранулята (лямбда 0,046 Вт/м К), который был использован для покрытия труб, расположенных на бетонной плите. Внешние стены: в общей сложности, кирпичные стены толщиной 450 мм с ППУ панелями толщиной 180 мм, установленными в полости (R = 8,47 м² К / Вт). Перегородки: для обеспечения оптимальной акустической изоляции между арендуемыми помещениями, полость между двумя домами толщиной 40 мм была заполнена ППУ панелями с открытыми ячейками. Наклонная крыша: сборная деревянная крыша с ППУ панелями общей толщиной 400 мм (R = 13,7 м² К / Вт) Плоская крыша: на балконе, расположенном над комнатой на первом этаже на верхней части плиты был установлен изоляционный слой ППУ панелей толщиной 240 мм (лямбда 0,023 Вт/м² К; R = 10,75 м² К / Вт). Окна: тройное остекление (R = 2 м² К / Вт; g-значение 50 %) и ПВХ рама с высокой степенью изоляции с ППУ сердечником. <p>Энергоэффективные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> Система вентиляции с рекуперацией тепла <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Геотермальный тепловой насос используется для подачи электроэнергии к системе контроля климата на этаже, отопления/свободного охлаждения и горячего водоснабжения. Фотоэлектрические панели: 15 панелей 250 Вт каждая, отлично подходит для производства энергии в 3 187,5 кВт·ч/год Солнечные панели: 2 панели для производства горячей воды, отлично подходят для удовлетворения 60 % годового спроса 	
Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Спрос на энергию для отопления/охлаждения и горячего водоснабжения: Полностью покрывается за счет возобновляемых источников энергии (здание с нулевым энергопотреблением)</i> <i>Герметичность: ниже 0,6 при 50 Па</i> 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сочетание геотермального теплового насоса, солнечных и фотоэлектрических панелей позволило построить здание с нулевым энергопотреблением в соответствии со стандартами Passivehouse. Все потребности в электроэнергии для отопления и горячего водоснабжения удовлетворяются на месте.
Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> «Passive House Certification» 	
Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> http://www.polyurethanes.org/passivehouse/ 	<p>Рекламные материалы на сайте:</p> <ul style="list-style-type: none"> http://www.polyurethanes.org/passivehouse/media-room/news



Пример применения 9



Дом «Kingspan Lighthouse»

 Категория/год	Новое строительство. Здание с нулевым энергопотреблением. Небольшое жилое здание / 2007г.	
 Адрес	BRE Innovation Park, Бакнеллс Лейн, WD25 9XX (Великобритания)	
 Контактная информация	Разработчик: Компания «Kingspan Potton», Элтислей Роуд, Грейт Грандсен, Сенди Бедфордшир SG19 3AR Тел.: +44 (0) 1767 676 400	Дополнительная информация: Дале Кашицкий (Dale Kaszycki), менеджер по сбыту Тел.: +44 (0) 1268 597 252 dale.kaszycki@kingspan.com
 Фото		
 Описание здания	<p>Детальное описание: Дом «Kingspan Lighthouse» был построен в Building Research Establishment (BRE) Великобритании в 2007 году и в то время был самым передовым домом, когда-либо созданным в Великобритании для массового строительства. С годовым объемом затрат на топливо в 30 фунтов данное здание раздвинуло границы современного дизайна конструкции и было первым зданием на пути достижения наивысшего уровня норм для строительства экодомов от 2006 года (CSH), уровень 6, правительства Великобритании.</p> <p>Блок теплоутилизатора (MVHR) был установлен для обеспечения подачи свежего воздуха и увеличения тепловой эффективности каркаса здания. Здание было спроектировано для массивного поступления тепла от солнечной радиации в зимний период и обеспечения экранирования солнечной радиации в летнее время.</p> <p>100 % эргономичное освещение используется по всему зданию; все приборы имеют А++ маркировку. Кроме того, все блоки дозированной подачи воды (душ, краны и т. д.) подают ее под низким давлением, отработанная вода используется для смыва в туалетах, дождевая вода используется для заполнения стиральных машин и орошения.</p> <p>Ограждающие конструкции: Корпус здания изготовлен по технологии «Kingspan ТЕК». Корпус состоит из СИП-панелей с жестким полиуретановым сердечником и облицовкой из OSB. Поэтому корпус здания представляет изолированную обшивку с высокой степенью изоляции ($R = 9 \text{ м}^2 \text{ К} / \text{Вт}$ для пола, стен и крыши) с минимальными мостиками холода и превосходной степенью герметичности (скорость утечки воздуха составляет около $1 \text{ м}^3/\text{ч}/\text{м}^2$ при 50 Па).</p> <p>Возобновляемые энергоресурсы: Фотоэлектрические панели удовлетворяют все потребности здания в электроэнергии, в то время как солнечные тепловые панели и твердотопливный котел для древесных пеллет удовлетворяют все требования здания в горячей воде и отоплении помещений.</p>	
 Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> Освещение: 4 кВт-ч/м²/год Вентиляторы и насосы: 2 кВт-ч/м²/год Вентиляторы теплоутилизатора (MVHR): 4 кВт-ч/м²/год Горячая вода: 29 кВт-ч/м²/год Отопление помещений: 16 кВт-ч/м²/год Кухня: 9 кВт-ч/м²/год Потребление электроэнергии жильцами: 20 кВт-ч/м²/год Итого = 83 кВт ч/м²/год 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Фотоэлектрические панели удовлетворяют все потребности здания в электроэнергии. Солнечные тепловые панели частично удовлетворяют все потребности здания в горячей воде. Остальная часть обеспечивается твердотопливным котлом для древесных пеллет. Твердотопливный котел для древесных пеллет удовлетворяет все потребности здания в отоплении помещений.
 Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> «TJ Awards» – достижение в сфере технологий строительства деревянных сооружений «Builder & Engineer Awards» – проект года в области энергоэффективности «International Design Awards» «Building Services Awards» «Mail on Sunday – British Homes Awards» 	
 Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> www.kingspanlighthouse.com http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=959 	<p>Рекламные материалы на сайте:</p> <ul style="list-style-type: none"> http://www.kingspanlighthouse.com/pdf/lighthouse.pdf http://www.youtube.com/watch?v=aDqCdWnxmQc http://www.youtube.com/watch?v=Yj9b48iiVRI http://www.youtube.com/watch?v=Hfr2Xi1vzb0



 <h2 style="text-align: right;">Жилое здание «Куорас»</h2>	
 Категория/год	Новое строительство. Здание с почти нулевым энергопотреблением или улучшенным энергопотреблением - Большое жилое здание (многоквартирное) / 2010 г.
 Адрес	Финляндия, Куопас, Суокату 14
 Контактная информация	<p>Архитектор: Архитектурная студия «Kujala & Kolehmainen», 33200, Тампере</p> <p>Разработчик: Компания «Lujatalo Oy», Маахерранкату 27, 70100, Куопио Тел.: +35820 789 5200, www.luja.fi</p> <p>Владелец: Компания «Kuopas Oy», Торикату 15, 70110, Куопио Тел.: +35820 710 9740, www.kuopas.fi</p> <p>Дополнительная информация: Джейн Жормалайнен (Janne Jormalainen), компания «SPU Insulation» janne.jormalainen@spu.fi Тел.: +35850 556 2032</p> <p>Туула Вартиайнен (Tuula Vartiainen), компания «Kuopas Oy» tuula.vartiainen@kuopas.fi Тел.: +35840 050 4534</p>
 Фото	
 Описание здания	<p>Детальное описание: 5-этажный жилой дом с 47 квартирами, доступными для студентов. Общая площадь здания: 6 900 м², общая отопляемая площадь составляет 2 125 м² без гаража.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стены: ППУ изоляция (толщиной 300 мм), бетонные элементы с прослойкой (R = 12,5 м² К / Вт) • Крыша: полые плиты, ППУ изоляция (толщиной 270 мм) + слой белого гравия толщиной 90–160 мм и бетона толщиной 100 мм • Общее энергопотребление здания: 107 100 кВт ч/год <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Общий объем производства возобновляемых источников энергии (нагрев воды и обеспечение электричеством солнечной радиацией, геотермальное отопление и тепловая энергия): 86 600 кВт ч/год • Тепловая энергия, полученная от системы централизованного электроснабжения: 17 335 кВт-ч/год • Электричество, полученное от энергосистемы: 4 230 кВт-ч/год • Энергия для отопления и электричество, подаваемое в систему централизованного тепло- и электроснабжения: 19 273 кВт-ч/год <p>Пример показывает, что строительство зданий с нулевым энергопотреблением возможно даже в районах со сложными климатическими условиями и низкой солнечной радиации.</p>
 Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отопительная нагрузка: 10,6 кВт-ч/(м² а) • Потребность в охлаждении: 12,9 кВт-ч/год, охлаждение полностью осуществляется за счет системы GeoCool, т. е. электроэнергия используется только насосами • Итоговая потребность в энергии, включая производство солнечной энергии на месте: 1,4 кВт-ч/(м² а) • Общий энергетический баланс = -2 292 кВт-ч/год (электричество, закупаемое из внешних источников) <p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 % использование ВИЭ для отопления • 100 % использование ВИЭ для охлаждения • Возобновляемые энергоресурсы: общая потребность в энергии составляет 98% от общего годового баланса (здание подает энергию в централизованные теплосети и электросети)
 Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.nollaenergia.fi/mediapankki.html <p>Рекламные материалы на сайте:</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.nollaenergia.fi





Лофт в Касса-де-ла-Сельва, Жирона

Категория/год	Новое строительство. Здание с нулевым энергопотреблением. Небольшое жилое здание / 2012г.	
Адрес	Касса-де-ла-Сельва, Жирона (Испания)	
Контактная информация	Конструктор: Льюис Майми (Lluís Maymi) Инженер по установке термоизоляции: Ксавьер Вила и Пухольтрас (Xavier Vilà i Pujolràs) Дизайнер интерьеров: Мануэль Суредра И Вила (Manuel Suredra I Vila)	Дополнительная информация: Компания «Poliuretanos», Ксавьер Грабуледа (Xavier Grabuleda) xgrabuleda@poliuretanos.com Компания «Poliuretanos», Ксавьер Вила (Xavier Vilà) xvila@poliuretanos.com
Фото	  	
Описание здания	<p>Детальное описание: Частный дом спроектирован как лофт в индустриальном стиле, который сочетает в себе наиболее амбициозные критерии строительства экодомов. Здание получило наивысший рейтинг энергопотребления, благодаря использованию инновационной системы выработки тепловой энергии за счет теплового насоса в сочетании с подогревом пола и высокоэффективной PIR теплоизоляцией. Общая площадь здания: 126,45 м².</p> <p>Ограждающие конструкции: PIR теплоизоляционные панели, с обеих сторон покрытые многослойным крафт-алюминиевым материалом (теплопроводность = лямбда 0,023 Вт/м К) в цельной оболочке без образования тепловых мостов или конденсата.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Система отопления: Панели Poliuretanos PIR SL толщиной 60 мм с тепловым сопротивлением 2,60 Вт/(м² К). • Фасад: Панели Poliuretanos PIR 4C толщиной 100 мм с тепловым сопротивлением 4,35 Вт/(м² К). • Крыша: Панели Poliuretanos PIR CM толщиной 120 мм с тепловым сопротивлением 5,20 Вт/(м² К). • Окна: выполнены из алюминия с разделением теплового моста (U-коэффициент: 2,7–2,8 Вт/(м² К)). <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Крыша: тепловой насос, который извлекает тепло из наружного воздуха, создавая минимум 3 кВт свободной тепловой энергии на каждый кВт потребляемой электроэнергии без прямых выбросов CO₂. • Подогрев пола: тепло распределяется по всему зданию низкотемпературной системой подогрева пола. <p>Возобновляемые энергоресурсы: Тепловой насос с передачей тепла от воздуха к воде</p>	
Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Общее потребление энергии: 37,4 кВт-ч/(м² а) • Потребление первичной энергии: 51,3 кВт-ч/(м² а) • Выбросы CO₂: 12,7 кг/(м² а) кВт-ч/год (электроэнергия, поставляемая из внешних источников) 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тепловой насос с передачей тепла от воздуха к воде



 Концепция большого «пассивного дома» компании «Recticel Insulation»	
 Категория / год	Новое строительство. Здание с нулевым энергопотреблением. Небольшое жилое здание /2009г.
 Адрес	Бельгия, Боттеларе (возле Гента)
 Контактная информация	<p>Архитектор: Кристоф Каучи (Kristof Cauchie), Еегене 32, 9200, Аудегем (Бельгия) Тел.: +32 (0)52 42 87 87; факс: +32 (0)52 42 87 88 info@architectcauchie.be</p> <p>Владелец: Элие Верлейен (Elie Verleyen)</p> <p>Инициаторы проекта: Компания «Recticel Insulation», Трамштраат 6, 6, 8560, Вевельгем (Бельгия) Тел.: +32 (0)56 43 89 43; факс: +32 (0)56 43 89 29 recticelinsulation@recticel.com; www.recticelinsulation.be</p> <p>Компания «Wienerberger», Капель тер Беде 86, 8500, Кортрейк (Бельгия) Тел.: +32 (0)56 26 43 24; факс: +32 (0)56 24 96 11 info@wienerberger.be; www.wienerberger.be</p> <p>Дополнительная информация: Компания «Recticel Insulation», Дирк Вермеулен (Dirk Vermeulen) (координатор по вопросам развития бизнеса) Тел.: +32 (0)56 43 89 36; vermeulen.dirk@recticel.com Компания «Recticel Insulation», Валери Дерадт (Valerie Deraedt) (менеджер по сбыту в Бельгии, Нидерландах и Люксембурге) Тел.: +32 (0)56 43 89 32; deraedt.valerie@recticel.com</p>
 Фото	  
 Описание здания	<p>Детальное описание: Большой «пассивный дом» в Боттеларе представляет собой здание, рассчитанное на 6 человек. Здание имеет официальный сертификат пассивного дома «Passiefhuiscertificaat» («Passiefhuis Platform vzw») и было первым зданием данного типа в Бельгии. После него были построены такие здания как массивный «пассивный» отель и массивный «пассивный» спортивный центр.</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изоляция скатной крыши: ППУ изоляция толщиной 160 мм • Изоляция плоской крыши: ППУ изоляция толщиной 200 мм • Изоляция стены с воздушной прослойкой: ППУ изоляция толщиной 164 мм • Изоляция цокольного этажа: ППУ изоляция толщиной 200 мм • Окна: тройное остекление <p>Возобновляемые энергоресурсы: Конструкция здания включает 33 фотоэлектрические солнечные панели мощностью 78 Вт и 36 фотоэлектрических солнечных панелей мощностью 81 Вт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 33 x 78 Вт = 2 574 Вт – в Бельгии (1 000 Вт – 850 кВт-ч/год) – 2 188 кВт-ч/год – в соответствии с ориентирование (96% от оптимального ориентирования) = 2 100 кВт-ч/год • 36 x 81 Вт = 2 916 Вт – в Бельгии (1 000 Вт – 850 кВт-ч/год) – 2 487 кВт-ч/год – в соответствии с ориентирование (70% от оптимального ориентирования) = 1 735 кВт-ч/год
 Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 кВт-ч/м²/год – отопительная нагрузка • 34 кВт-ч/м²/год (общий спрос на энергию) (Показатель намного ниже требуемого (42 кВт-ч/м²/год) в соответствии с инструкциями бельгийской «Passivehouse-Platform») <p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ВИЭ отсутствуют для производства воды и охлаждения
 Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.massiefpassief.be • www.recticelinsulation.be • www.passiefhuisplatform.be (Passiefhuis Platform vzw) • www.maisonpassive.be (Plate-forme Maison Passive asbl) <p>Рекламные материалы на сайте:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.recticelinsulation.be/topic/het-massief-passiefhuis (видео доступно для просмотра; находится ниже данной ссылки)





Многоквартирный жилой дом, Любек

Категория/год	Реконструкция. Большой жилой дом (многоквартирный) / 2010 г.	
Адрес	Корветтенштрассе 103-115, 23558, Любек (Германия)	
Контактная информация	Владелец/строитель: Компания «Bauverein», Любек Тел.: +44 (0) 208 3 54 5665 Hannah.thompson@octaviahousing.co.uk Консультант: Университет Любека (Университет прикладных наук)	Дополнительная информация: Тобиас Шелленбергер (Tobias Schellenberger) schellenberger@ivpu.de
Фото		
Описание здания	Детальное описание: Данный многоквартирный жилой дом в Любеке был отреставрирован в соответствии с критериями модернизации энергоэффективности (KfW Effizienzhaus 70 – EnEV 2007). В перечень принятых мер входила реставрация фасада (изоляция внешнего фасада), установка новых наружных дверей и окон, системы вентиляции (без рекуперации тепла), добавление одного этажа, закрытие балконов и добавление лифтов. До реставрации используемая площадь составляла 2 942 м ² . После она составила 4 424 м ² . Обшивка здания: <ul style="list-style-type: none"> Стены: PUR/PIR изоляция толщиной 90 мм и воздушная прослойка толщиной 20 мм (изоляция стены с воздушной прослойкой). Сопротивление теплопередаче для стен перед реставрацией: 0,74 м² К / Вт. Сопротивление теплопередаче для стен после реставрации: 5 м² К / Вт. Снижены теплопотери на 84%. Возобновляемые энергоресурсы: <ul style="list-style-type: none"> Система подачи солнечного тепла для производства горячей воды 	
Энергопотребление	Энергетические характеристики: <ul style="list-style-type: none"> Теплопотери до реконструкции: 96,2 кВт-ч/(м² а) <ul style="list-style-type: none"> Вентиляция: 25,3 % Окна, двери: 20,4 % Фундамент: 5,3 % Крыша: 3,1 % Стены: 32,4 % Тепловые мосты: 6,7 % Теплопотери после реконструкции: 15,6 кВт-ч/(м² а) <ul style="list-style-type: none"> Вентиляция: 47,7 % Окна, двери: 20,6 % Фундамент: 12,3 % Крыша: 3,1 % Стены: 10,7 % Тепловые мосты: 6,7 % 	<ul style="list-style-type: none"> Общее потребление энергии: до: 148,7 кВт-ч/(м² а) после: 61,5 кВт-ч/(м² а) Потребность тепловой энергии: до: 121,7 кВт-ч/(м² а) после: 35,7 кВт-ч/(м² а) Средняя экономия энергии: 5,72 евро (м² а) Период возврата инвестиции: 5,7 лет Использование возобновляемых энергоресурсов: <ul style="list-style-type: none"> Централизованное отопление Система подачи солнечного тепла для производства энергии неизвестна





«Пассивный дом», Вулган (Юра 39)

Категория/год	Реконструкция и расширение. Небольшое жилое здание / 2014–2015 гг.	
Адрес	90 Импасс Брига, 39260, Мэзод (Франция)	
Контактная информация	<p>Строитель: Компания «Acquistapace SARL» (Компания имеет опыт более 20 лет в сфере строительства. В зависимости от проекта, представитель-координатор составит индивидуальный проект «пассивного дома»)</p> <p>Супервайзер: Пегги Вишо (Peggy Vichot)</p>	<p>Дополнительная информация: Компания «Yves Acquistapace» yves@acquistapace.fr</p>
Фото		
Описание здания	<p>Детальное описание: «Пассивный дом», расположенный возле озера Вулган, представляет собой жилое здание, рассчитанное на 4 человек. Общая жилая площадь: 150 м².</p> <p>Ограждающие конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Плоская крыша: PIR изоляционные панели Utherm толщиной 24 см (12 см + 12 см) (R = 10,70 м² К/Вт) • Увеличение крыши: PIR кровельные элементы HPU толщиной 28 см (22 см + 6 см) с различными некристаллическими решетками толщиной 20,5 см и древесным волокном толщиной 6 см (R = 10,30 м² К/Вт) • Стены: толщиной 20 см + расширенный пенополистирольный графит толщиной 28 см (R = 9 м² К/Вт) • Межэтажные перекрытия: PIR изоляционные панели Utherm толщиной 11,7 см (R = 5,20 м² К/Вт) в дополнение к изолирующему бетонному слою <p>Энергоэффективные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контролируемая механическая вентиляция с рекуперацией тепла до 90 % в сочетании с солнечными коллекторами • Гидравлический канализационный колодец (Канада): геотермальный теплообменник с использованием относительно постоянной температуры ниже уровня подвала • Сбор тепла из сточных вод • Малый тепловой насос для горячей воды и дополнительного обогрева <p>Возобновляемые энергоресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 солнечных панелей общей мощностью 4 кВт (собственного потребления и перепродажи) • 2 солнечные тепловые панели для производства горячей воды и дополнительного обогрева 	
Энергопотребление	<p>Энергетические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отопительная нагрузка: 15 кВт энергии на один м² в год • Потребность в охлаждении: 0 кВт-ч/м²/год • Общая потребность энергии: 60 кВт-ч/м²/год 	<p>Использование возобновляемых энергоресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 % использование ВИЭ для удовлетворения потребности тепловой энергии • 100 % использование ВИЭ для удовлетворения потребности на горячую воду • 100 % использование ВИЭ для удовлетворения общей потребности на электроэнергию
Ссылки	<p>Сайт с иллюстрациями здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.acquistapace-constructeur.fr • http://www.unilininsulation.com/fr/Références/Maison-passive/ 	





«Пассивный дом» на Принцес Роуд

Категория / год	Реконструкция. Небольшое жилое здание / 2011 г.		
Адрес	100 Принсдейл Роуд, Лондон		
Контактная информация	Владелец: Компания «Octavia Housing» Тел.: +44 (0) 208 3 54 5665 Hannah.thompson@octaviahousing.co.uk Компания «Princedale Ecohaus»: Тел.: +44 (0) 208 749 0628 philipp@btconnect.com Консультант по вопросам электроэнергетики: Компания «Green Tomato Energy» Тел.: +44 (0) 208 380 8908 tom@greentomatoenergy.com	Архитектор: Компания «Paul Davis and Partners» Тел.: +44 (0) 207 730 1178 a.stallard@pauldavisandpartners.com Дополнительная информация: Питер Морган (Peter Morgan) Компания «Kingspan Insulation Ltd.» Тел.: +44 (0) 1544 387 387 peter.morgan@kingspan.com	
Фото			
Описание здания	Детальное описание: Здание было построено в 1850-х годах. Оно стало первым реконструированным зданием, которому был присужден статус «пассивного дома» в Великобритании. Старая терраса и расположение в пределах района Holland Park Conservation Лондона привели к ряду дополнительных проблем, связанных со строительством: <ul style="list-style-type: none"> • конструкция здания не позволяла установить внешнюю изоляцию, что вызвало необходимость в специальном проектировании окон и дверей для соответствия первоначальной стилистике здания; • в здании также присутствуют твердые кирпичные стены, которые не позволяют использовать изоляцию для стен с воздушной прослойкой; • реконструкция здания требовала создания более сложных соединений и дизайна комнат, чем в намеченном проекте строительства «пассивного дома». Это означало необходимость в тщательном проектировании детализации и внедрении. Ограждающие конструкции: <ul style="list-style-type: none"> • Скатные крыши: ППУ изоляция Kingspan Thermawall TW55 толщиной 130 мм была установлена между стропилами и последующим 12-миллиметровым слоем ОСБ, который непрерывно проходит по всей площади здания и крепится вокруг окон, дверей и других стыков при помощи липкой ленты, образуя воздушное герметичное уплотнение. Далее был установлен дополнительный слой изоляции TW55 толщиной 50 мм, за которым был установлен слой гипсокартона (R составляет 6,6 м² К / Вт). • Внешние стены: В конструкции здания была оставлена вентилируемая полость толщиной 25 мм, которая расположена между кирпичной кладкой и изоляцией, для предотвращения образования конденсата внутри стены. Далее был установлен слой изоляции TW55 толщиной 150 мм, а затем слой воздухопроницаемого ОСБ. Дополнительно был установлен слой изоляции TW55 толщиной 50 мм для обеспечения наличия зоны обслуживания, в которой возможна установка розеток без перфорирования плотного слоя воздуха. Затем был добавлен слой гипсокартона. Соединения и поверхностные технологические проходы были тщательно разработаны для сведения к минимуму потери тепла и утечки воздуха (R составляет 10 м² К / Вт). • Простенки: простенки были изолированы при помощи наращенного слоя изоляции TW55 толщиной 25 мм с последующей установкой ОСБ толщиной 12 мм. Далее был установлен слой изоляции TW55 толщиной 25 мм и далее слой гипсокартона. Нарращивание было установлено при помощи клея, а не металлических или пластмассовых креплений, с целью сведения к минимуму тепловых мостов (R составляет 3,7 м² К / Вт). • Этажи: в рамках модернизации в подвале пол был впервые оснащен теплообменником передачи тепла от земли в воздух. Над ним был установлен воздушный плотный слой ОСБ и далее слой ППУ изоляции Kingspan Thermafloor TF70 толщиной 150 мм (R составляет 7,14 м² К / Вт). Возобновляемые энергоресурсы: <ul style="list-style-type: none"> • Система подачи солнечного тепла для производства горячей воды 		
Энергопотребление	Энергетические характеристики: <ul style="list-style-type: none"> • Герметичность: 0,5 м³/ч/м² при 50 Па • Сокращение выбросов CO₂ на 83 % и сокращение использования энергии на 94 % • Отопительная нагрузка здания в настоящее время составляет лишь 15 кВт·ч/м²/год (средний показатель в Великобритании составляет 130 кВт·ч/м²/год) – экономия около 910 фунтов в год на оплату счетов за отопление 	<ul style="list-style-type: none"> • Здание не требует установки газовых котлов, радиаторов или обычной системы отопления. При этом сохраняется комфортная температура воздуха на протяжении всего года Использование возобновляемых энергоресурсов: <ul style="list-style-type: none"> • Система подачи солнечного тепла с высоким КПД обеспечивает снабжение здания большей частью горячей воды 	
Присужденные награды	<ul style="list-style-type: none"> • Сертифицировано «Passivhaus» 		
Ссылки	Сайт с иллюстрациями здания: <ul style="list-style-type: none"> • www.greenoctavia.org.uk/ and www.pauldavisandpartners.com/projects/residential/retrofit/ 		

Пример применения 16





Административное здание и информационный центр «Linzmeier»

Категория/год	Реконструкция с использованием возобновляемых источников энергии / Новое сооружение. Здание с нулевым энергопотреблением. Административное здание и учебный корпус (офисы и информационный центр для клиентов) Построено в 1971 году / реставрация и новые постройки (информационный центр) 2008–2009 гг.	
Адрес	Компания «Linzmeier Bauelemente GmbH», Индастриштрассе 21, 88499, Ридлинген (Германия)	
Контактная информация	Архитектор: Компания «Wahl & Wollmann Architekten», Герхарт Вольманн (Gerhart Wollmann), Листштрассе 57, D – 70180, Штутгарт Владелец: Компания «Linzmeier Baustoffe GmbH & Co.KG», Индастриштрассе 21, D – 88499, Ридлинген	Дополнительная информация: Андреас Линцмейер (Andreas Linzmeier), Андреас Лутшер (Andreas Lutscher), компания «Linzmeier Bauelemente GmbH», Индастриштрассе 21, D – 88499, Ридлинген Тел.: +49 7371 1806-0 info@linzmeier.de
Фото		
Описание здания	Детальное описание: Административное здание и учебный корпус (новое здание: информационный центр). В административной части здания расположены офисы, конференц-залы и комнаты отдыха. Общая площадь здания составляет 1 475,55 м ² (4 этажа) (после реконструкции). Количество работников: 45 человек. В новом построенном информационном центре размещен учебный центр (для клиентов), социальные помещения для производственных рабочих, а также несколько офисов с общей площадью 734,30 м ² (2 этажа). Возобновляемые энергоресурсы: <ul style="list-style-type: none"> • Система отопления для обоих зданий: новая система отопления с геотермальным тепловым насосом • Фотоэлектрическая система: на обеих крышах с общим объемом производства электроэнергии 38,7 кВт/пик 	
Энергопотребление	Энергетические характеристики: <ul style="list-style-type: none"> • Спрос на первичную энергию для административного здания до реконструкции: 288,4 кВт-ч/(м² а) • Спрос на первичную энергию для административного здания после реконструкции: 76 кВт-ч/(м² а) • Спрос на первичную энергию нового информационного центра: 86 кВт-ч/(м² а) 	Использование возобновляемых энергоресурсов: <ul style="list-style-type: none"> • 100 % использование ВИЭ для отопления • 100 % использование ВИЭ для нагрева воды • 100 % использование ВИЭ для охлаждения • Объем энергии, вырабатываемой фотоэлектрической системой: 38,7 кВт/пик, подача энергии в официальную энергосистему в полном объеме • Энергия, вырабатываемая геотермальным тепловым насосом, уходит на обеспечение нужд компании «Linzmeier Bauelemente GmbH»
Ссылки	Сайт с иллюстрациями здания: <ul style="list-style-type: none"> • www.linzmeier.de • http://www.zukunft-haus.info/de/verbraucher/effizienzhaeuser-zum-anschauen/effizienzhaeuser-suchen/einzelansicht.html?projektId=3348 	







Для получения детальной информации о ППУ и зданиях с низким энергопотреблением посетите наш сайт:

www.excellence-in-insulation.eu



НАППАН

www.nappan.ru



Ответственный редактор:
PU Europe

Адрес:
пр. Э. Ван Ньювенхьюзе 6,
B-1160, Брюссель

Перевод:
Ассоциация "НАППАН"

© Компания "PU Europe" 2011 г.





пр. Э. Ван Ньювенхьюзе 6
В-1160, Брюссель, Бельгия
Компания «PU Europe»

Тел.: + 32 2 676 72 71
Факс: + 32 2 676 74 79

secretariat@pu-europe.eu
www.pu-europe.eu

