

# **ПРОЕКТ**

## **Сертификация энергетической эффективности зданий**

**Анализ передового европейского и международного  
опыта и рекомендации для Беларуси**

**Для проекта ПРООН-ГЭФ**

**"Повышение энергетической эффективности жилых зданий в  
Республике Беларусь"**

**Проект № 0077154**

**№ проекта в системе PIMS: 4290**

**подготовил:**

**д-р Адил ЛАРИ (Adil LARI)**

**июль 2014 г.**

Этот отчет для проекта ПРООН-ГЭФ "Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь" подготовил д-р Адил Лари (office@acegroup.at) в период с июля по сентябрь 2014 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ.....	5
1. Введение.....	6
1.1. Из истории вопроса.....	6
1.2. Терминология.....	6
2. Директива об энергетических характеристиках зданий (ДЭХЗ).....	7
2.1. ДЭХЗ - Предпосылки реализации.....	8
2.1.1. Методика вычислений.....	8
2.1.2. Установление требований.....	9
2.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности.....	9
2.1.4. Новые здания.....	9
2.1.5. Существующие здания.....	9
2.1.6. Отопительные системы.....	10
2.1.7. Установки для кондиционирования воздуха.....	10
2.1.8. Инспекторы.....	11
2.2. Обновленная версия ДЭХЗ 2010 года.....	11
2.2.1. Экономическая эффективность.....	11
2.2.2. Технические системы здания.....	11
2.2.3. Здания с практически нулевым потреблением энергии.....	12
2.2.4. Отчеты о проведении проверки.....	12
2.2.5. Независимые эксперты и системы управления.....	12
2.2.6. Штрафы.....	12
3. Свидетельства об энергетической эффективности во Франции.....	12
3.1. Предпосылки реализации.....	12
3.1.1. Методика вычислений.....	13
3.1.2. Установление требований.....	13
3.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности.....	13
3.2. Новые здания.....	15
3.3. Существующие здания.....	15
3.4. Эксперты, проводящие сертификацию.....	15
3.5. Выводы.....	17
4. Выполнение в Великобритании.....	17
4.1. Предпосылки реализации.....	17
4.1.1. Методика вычислений.....	17
4.1.2. Установление требований.....	18
4.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности.....	18
4.2. Новые здания.....	20
4.3. Существующие здания.....	21
4.4. Сертификация экспертов.....	21
5. Реализация в Германии.....	23
5.1. Предпосылки реализации.....	23
5.1.1. Методика вычислений.....	23
5.1.2. Свидетельства об энергетической эффективности.....	24
5.2. Новые здания.....	26
5.2.1. Строительство.....	26
5.3. Существующие здания.....	26
5.4. Сертификация экспертов.....	27
6. Реализация в Болгарии.....	28
6.1. Предпосылки реализации.....	28
6.1.1. Методика вычислений.....	28

6.1.2.	Установление требований.....	29
6.1.3.	Свидетельства об энергетической эффективности .....	30
6.2.	Новые здания .....	31
6.2.1.	Проектирование .....	31
6.2.2.	Строительство .....	31
6.3.	Существующие здания .....	32
6.4.	Эксперты, проводящие сертификацию .....	33
7.	Рекомендации для Беларуси.....	34
7.1.	Характеристики Свидетельства об энергетической эффективности (СЭЭ).....	35
7.2.	Точность и сопоставимость СЭЭ.....	36
7.3.	Реализация сертификации энергетической эффективности .....	36

## СОКРАЩЕНИЯ

КВ	Кондиционирование воздуха
ADEME	Агентство по охране окружающей среды и эффективному использованию энергии (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) (Франция)
УИ	Уполномоченный инспектор (Великобритания)
CSTB	Научно-технический центр по строительству (Centre scientifique et technique du bâtiment) (Франция)
ДСЭЭ	Демонстрационное свидетельство об энергоэффективности зданий (Великобритания)
DENA	Немецкое энергетическое агентство
ЭЭ	Энергетическая эффективность
БЕА	Агентство по энергетической эффективности (Болгария)
ENSI	компания "Energy Saving International" (Норвегия)
ДЭХЗ	Директива об энергетических характеристиках зданий (европейская)
СЭЭ	Свидетельство об энергетической эффективности
ЕС	Европейский союз
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ПГ	Парниковые газы
кВт	Киловатт
МВт	Мегаватт (= 1000 кВт)
ПРООН	Программа развития ООН

## 1. Введение

В настоящем отчете описывается европейский и мировой опыт сертификации энергетической эффективности зданий. В отчете подробно рассматриваются правовые и практические аспекты системы сертификации энергетической эффективности зданий в соответствии с положениями Директивы об энергетических характеристиках зданий (ДЭХЗ) в 4 странах-членах Европейского союза: Великобритании, Франции, Германии и Болгарии; представлены подробные комментарии о лучших наработках. Этот отчет составлен по проекту ПРООН/ГЭФ "Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь". При этом ставилась задача поделиться международным опытом и передовыми практическими методами, которые помогут разработать правовые рамки и порядок сертификации энергоэффективности зданий и, при необходимости, механизм сертификации энергоэффективности зданий, причем основное внимание уделялось соответствующим системам в странах-членах ЕС и возможности их адаптации - полностью или частично - к условиям Беларуси.

### 1.1. Из истории вопроса

В Европейском сообществе в строительном секторе потребляется более 40% приведенной энергии, и эта цифра постоянно растет. Такая тенденция однозначно приведет к повышению энергопотребления и, как следствие, увеличению выбросов двуоксида углерода.

После нефтяного кризиса в конце 70-х годов 20-го века в разных странах приняты различные стратегии повышения энергоэффективности национального строительного фонда. Директива об энергетических характеристиках зданий, принятая в 2002 году и доработанная в 2010 году (2010/31/ЕС), - это директива Европейской комиссии, обязывающая страны-члены ЕС установить минимальные энергетические характеристики для новых и реконструируемых зданий. Кроме того, согласно требованиям Директивы каждая страна-член ЕС должна внедрить свидетельства об энергоэффективности для новых и существующих зданий.

Сертификация энергетической эффективности зданий считается важным инструментом, который поможет привлечь инвестиции для повышения энергоэффективности зданий и повысить осведомленность потребителей о потенциале энергосбережения зданий. Сертификация создавалась как рыночный инструмент, который будет содействовать повышению энергоэффективности зданий, ремонта и инженерных систем. В идеале это простой способ для потребителей сравнить и оценить инвестиции в энергоэффективность зданий с точки зрения энергопотребления в долгосрочной перспективе.

### 1.2. Терминология

Использованные в отчете термины определяются в самом начале.

**Власти** - муниципальные органы власти, уполномоченные на выдачу разрешений на строительство и ввод в эксплуатацию зданий. В этом значении они отвечают за соответствие зданий применимым правилам безопасности, безопасности для здоровья и качества строительства.

**Энергетический аудит** - услуга по оценке энергетической эффективности здания, оказываемая специалистом с использованием профессионального оборудования (такого как аэродверь и инфракрасные камеры) для определения уровня энергоэффективности здания.

**Энергетический паспорт** - документ, который требуется по закону в некоторых странах, в том числе, Болгарии. Для новых зданий такой документ нужен для получения разрешения на ввод здания в эксплуатацию и выдается консультантами

по строительству как свидетельство соответствия нормам в области энергоэффективности зданий. В Болгарии Свидетельство об энергетической эффективности впервые выдают лишь спустя 3 года после ввода здания в эксплуатацию.

**Свидетельство об энергетической эффективности** - это сертификат, признаваемый странами-членами, где указаны энергетические характеристики здания, рассчитанные по методике, которая основана на общих правилах расчета, описанных в ДЭХЗ.

## **2. Директива об энергетических характеристиках зданий (ДЭХЗ)**

Директива об энергетических характеристиках зданий, принятая в 2002 году и доработанная в 2010 году (2010/31/ЕС), - это директива Европейской комиссии, обязывающая страны-члены ЕС установить минимальные энергетические характеристики для новых и реконструируемых зданий. Кроме того, согласно требованиям Директивы каждая страна-член ЕС должна внедрить свидетельства энергоэффективности зданий.

Повышение энергоэффективности - важная движущая сила политики и мер, применяемых в Европе, для выполнения обязательств по Киотскому протоколу. Управление потреблением энергетических ресурсов со стороны потребителя также рассматривается как важный механизм, благодаря которому Сообщество может повлиять на мировые рынки энергоресурсов и обеспечить поставки энергии в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В Директиве признается, что строящиеся сегодня здания будут в течение длительного времени влиять на энергопотребление. Поэтому новые здания должны соответствовать минимальным требованиям к энергоэффективности с учетом местного климата и ресурсов. Кроме этого необходимо изучить возможность применения возобновляемых источников энергии. Следует рассмотреть техническую, экологическую и экономическую осуществимость использования возобновляемой энергии.

Согласно Директиве требуется рассчитывать энергетические характеристики зданий на основании методики, которая может различаться на региональном уровне, но включает в дополнение к теплоизоляции другие факторы, значение которых постоянно возрастает, а именно: установки для отопления и кондиционирования воздуха, применение возобновляемых источников энергии и проектирование здания. Помимо этого, в соответствии с Директивой каждая страна-член должна обеспечить единый подход к этому процессу, который будет осуществляться квалифицированными и(или) аккредитованными экспертами, чья независимость должна быть гарантирована на основе объективных критериев. Цель такого подхода - обеспечить единые "правила игры" с точки зрения попыток стран-членов обеспечить энергосбережение в строительном секторе и помочь им обеспечить прозрачность энергетических характеристик зданий для потенциальных собственников или потребителей на европейском рынке недвижимости.

В марте 2007 года Европейский совет подчеркнул необходимость дальнейшего повышения энергоэффективности в целях снижения энергопотребления в Европейском союзе на 20% к 2020 году. Измененная версия Директивы об энергетических характеристиках здания 2010 года (директива 2010/31/ЕС) рассматривается как важное средство достижения этой цели. Поскольку отдельные страны-члены находятся еще на ранней стадии реализации дополнительных требований новой редакции Директивы 2010 года, в этой работе мы сосредоточимся на опыте четырех стран-членов ЕС, накопленном в ходе реализации первоначальной версии Директивы об энергетических характеристиках зданий 2002 года.

Ниже приведен краткий свод требований Директивы в редакции 2002 года. Дополнительные требования Директивы 2010 года в сфере сертификации будут описаны ниже в части 2.2.

## **2.1. ДЭХЗ - Предпосылки реализации**

### **2.1.1. Методика вычислений**

Согласно Статье 3 ДЭХЗ 2002 года в каждой стране-члене ЕС необходимо принять методику вычислений для определения энергетических характеристик зданий, исходя из определенных правил.

Методика расчета энергетических характеристик зданий должна включать, по крайней мере, следующее:

- a) Тепловые характеристики зданий (оболочка и внутренние перегородки и т.д.). Эти характеристики также могут включать герметичность;
- b) отопительная система и горячее водоснабжение, включая параметры их изоляции;
- c) установка для кондиционирования воздуха;
- d) вентиляция;
- e) встроенная система освещения (в основном, в нежилом секторе);
- f) расположение и ориентация зданий, включая наружный климат;
- g) Пассивные солнечные системы и защита от солнечного освещения;
- h) естественная вентиляция;
- i) климатические условия в помещении, включая микроклимат помещений по проекту.

Далее, если это необходимо для расчета, нужно принимать во внимание положительное влияние следующих аспектов:

- a) активные солнечные системы и другие системы отопления и электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии;
- b) электроэнергия, произведенная ТЭЦ;
- c) централизованные системы отопления и охлаждения;
- d) естественное освещение.

Методика вычислений должна учитывать стандарты или правила, применяемые в странах-членах ЕС согласно их законодательству. Энергетические характеристики зданий необходимо представлять прозрачно, а также они могут включать показатель выбросов CO<sub>2</sub>.

Европейское сообщество подготовило соответствующие европейские стандарты EN, которые должны быть приняты в странах-участниках. Это, например, упрощенные формулы расчета, которые страны-члены могут утвердить и применять на свое усмотрение.

Некоторые страны-члены выбрали такой вариант действий как интеграция методики вычисления в программное обеспечение или электронные таблицы. Во многих случаях независимые разработчики программного обеспечения создали лицензионные компьютерные приложения или программные модули, соответствующие методике расчетов определенной страны-члена ЕС. Чаще всего такие приложения тестируют и утверждают правительственные структуры, обладающие компетенцией в области энергетических систем зданий.



### **2.1.2. Установление требований**

Согласно Статье 4 Директивы 2002 года страны-члены должны принять необходимые меры для установления минимальных требований к энергетической эффективности зданий, исходя из методики, упомянутой в Статье 3. При установлении требований страны-члены могут различать новые и существующие здания, а также разные категории зданий. Эти требования необходимо регулярно пересматривать, не реже, чем каждые пять лет и, при необходимости, обновлять для отражения технического прогресса в строительстве.

В обновленной редакции Директивы 2010 года содержится дополнительное требование установить минимальные требования к энергетическим характеристикам зданий при обеспечении оптимальных затрат. Оптимальность с точки зрения затрат рассчитывают с использованием сравнительного метода, который в настоящее время разрабатывается.

### **2.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности**

Согласно Статье 7 страны-члены должны гарантировать, что при строительстве, продаже или сдаче внаем зданий свидетельство об энергетической эффективности здания предоставляется собственнику или - в зависимости от ситуации - собственником потенциальному покупателю или арендатору. Срок действия свидетельства не должен превышать 10 лет.

### **2.1.4. Новые здания**

Согласно Статье 5 страны-члены должны принять необходимые меры, чтобы обеспечить соответствие новых зданий минимальным требованиям к энергетической эффективности зданий, о которых говорится в Статье 4. Кроме того, для новых зданий с общей полезной площадью более 1000 кв.м страны-члены должны обеспечить техническую, экологическую и экономическую обоснованность альтернативных систем, таких как:

- децентрализованные системы энергоснабжения с использованием возобновляемой энергии,
- ТЭЦ,
- централизованные системы отопления и охлаждения при их наличии,
- тепловые насосы в определенных условиях,

рассматривается и принимается во внимание до начала строительства.

В соответствии с исправленной версией Директивы 2010 года такой анализ альтернативных систем документально оформляется и представляется для верификации.

### **2.1.5. Существующие здания**

Согласно Статье 6 страны-члены должны принимать необходимые меры, чтобы обеспечить улучшение энергетических характеристик зданий с общей полезной площадью более 1000 кв.м после капитального ремонта, что позволит достичь минимальных требований в той степени, насколько это технически, функционально и экономически обоснованно. Страны-члены должны разработать эти минимальные требования к энергоэффективности на основе требований к энергетической эффективности зданий согласно Статье 4. Требования могут устанавливаться либо в отношении отремонтированного здания в целом, либо отремонтированных систем или компонентов, когда их реконструкция проводится в течение ограниченного периода времени в целях, как уже было сказано выше, улучшения энергетических характеристик здания в целом.

Крупный ремонт существующих зданий больше определенного размера следует рассматривать как возможность принять экономически обоснованные меры для повышения энергоэффективности. Крупный ремонт - это, например, такие случаи,

когда общая стоимость ремонта оболочки здания и(или) энергетических систем, например, систем отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха, вентиляции и освещения составляет более 25% от стоимости здания за вычетом стоимости земли, на которой построено здание, или случаи, когда ремонт затрагивает более 25% оболочки здания.

В этом смысле аудит энергетических характеристик существующих зданий в идеале должен быть направлен на поиск возможностей и потенциала энергосбережения и сокращения затрат. В целях снижения энергопотребления здания и улучшения качества микроклимата в помещении можно реализовать меры повышения энергоэффективности. Во многих случаях эти меры окупаются за счет снижения затрат на энергию за короткий промежуток времени (2-5 лет) и постоянного энергосбережения и снижения затрат в течение нескольких последующих лет. Определение таких выгодных инвестиций в энергоэффективность с рекомендациями о том, как их реализовать технически или финансово, должны стать стратегической целью энергетического аудита здания.

#### **2.1.6. Отопительные системы**

Статья 8 предлагает странам-членам возможность инспекции котлов

- a) принять необходимые меры, чтобы сделать обязательной регулярную проверку котлов на не возобновляемом жидком или твердом топливе с эффективной номинальной мощностью от 20 до 100 кВт. Такая проверка также может проводиться для котлов на другом топливе. Котлы с эффективной номинальной мощностью более 100 кВт необходимо проверять, по крайней мере, каждые два года. Для газовых котлов этот период можно увеличить до 4 лет.

Для отопительных систем, в которых используются котлы с эффективной номинальной мощностью более 20 кВт и старше 15 лет, страны-члены должны принять необходимые меры для внедрения однократной проверки отопительной системы в целом. На основании этой проверки, которая будет включать оценку эффективности котла и размеров котла по сравнению с требованиями к отоплению здания, эксперты будут давать рекомендации потребителям о замене котлов, других изменениях системы отопления и альтернативных решениях; или

- b) принять меры, чтобы обеспечить предоставление потребителям рекомендаций о замене котлов, других изменениях системы отопления и альтернативных решениях, которые могут включать проверки для оценки эффективности и соответствия размеров котла требованиям системы. Общий эффект от применения такого подхода должен в целом соответствовать эффекту от реализации положений, изложенных в пункте (а). Страны-члены, выбравшие такой вариант, каждые два года представляют в Комиссию отчет о равноценности их подхода.

В соответствии с новой редакцией ДЭХЗ от 2010 года после каждой проверки необходимо представить отчет о проведении проверки системы отопления или кондиционирования воздуха. В отчете о проведении проверки должны содержаться результаты проведенной проверки и рекомендации по экономически эффективному улучшению энергетических характеристик проверенной системы.

#### **2.1.7. Установки для кондиционирования воздуха**

В Статье 9 идет речь о системах кондиционирования воздуха;

Что касается сокращения энергопотребления и ограничения выбросов двуокиси углерода, страны-члены должны принять необходимые меры, чтобы обеспечить регулярную проверку систем кондиционирования воздуха эффективной номинальной мощностью более 12 кВт. Такая оценка должна включать оценку эффективности кондиционирования воздуха и размеров системы по сравнению

с потребностями в охлаждении здания. Потребителям необходимо дать соответствующие рекомендации о возможном улучшении или замене системы кондиционирования воздуха или альтернативных решениях.

Кроме того, в соответствии с новой редакцией ДЭХЗ от 2010 года после каждой проверки необходимо представить отчет о проведении проверки системы отопления или кондиционирования воздуха. В отчете о проверке должны содержаться результаты проведенной проверки и рекомендации по экономически эффективному улучшению энергетических характеристик проверенной системы.

### **2.1.8. Инспекторы**

В итоге, в Статье 10 говорится о независимости экспертов и излагается требование о том, что в странах-членах ЕС

- сертификация зданий и соответствующие рекомендации,
- проверка котлов и
- проверка систем кондиционирования воздуха

выполняются независимыми, квалифицированными и(или) аккредитованными экспертами, которые выступают либо в качестве физического лица, либо как сотрудники государственных или частных предприятий.

Реакция на это требование в разных странах-членах ЕС серьезно различается. Во многих случаях страны-члены чувствовали, что могут положиться на существующие организации и их компетенцию (например, палаты архитекторов и инженеров), но в иных случаях были созданы новые организации, проведено соответствующее обучение и принят порядок аккредитации.

## **2.2. Обновленная версия ДЭХЗ 2010 года**

Исправленная и обновленная редакция Директивы об энергетических характеристиках зданий 2010/31/ЕС была принята после изучения опыта реализации первой ДЭХЗ 2002/91/ЕС в странах-членах ЕС и по предложению Комиссии от 2008 года, которое основывалось на подробной оценке воздействия. Целью переработки документа было уточнение и упрощение определенных положений, расширение охвата, повышение эффективности некоторых положений и предоставление лидирующего положения государственному сектору. Хотя пока еще слишком рано обсуждать опыт реализации обновленной версии директивы в отдельных странах-членах ЕС, определенные пункты новой директивы 2010 года подчеркивают, с одной стороны, положительные наработки, а с другой стороны, дополнительные возможности для реализации исходной ДЭХЗ 2002 года. Ниже приведено краткое описание дополнительных требований.

### **2.2.1. Экономическая эффективность**

В Статьях 4 и 5 обновленной ДЭХЗ говорится о внедрении "Оптимального уровня затрат", который страны-члены ЕС должны применять при установлении национальных минимальных требований к энергетическим характеристикам здания. Оптимальность с точки зрения затрат означает такой уровень энергетической эффективности, который означает минимальные затраты в течение оценочного срока эксплуатации здания.

### **2.2.2. Технические системы здания**

В статье 8 обновленной ДЭХЗ говорится об установлении минимальных требований к энергетическим характеристикам, правильном монтаже и соответствующих размерах, регулировке технических систем здания и управлении ими. "Техническая система здания" означает техническое

оборудование для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения, освещения здания или их комбинации.

### **2.2.3. Здания с практически нулевым потреблением энергии**

В статье 9 обновленной ДЭХЗ предусматривается, что все страны-члены ЕС установят целевой показатель, что к 2020 году все новые здания будут "зданиями с практически нулевым потреблением энергии". Это означает, что здание имеет очень хорошие энергетические характеристики. Весьма небольшой объем энергии, который требуется для здания, в значительной мере будет произведен из возобновляемых источников энергии.

### **2.2.4. Отчеты о проведении проверки**

В Статье 16 приводятся дополнительные требования к отчетам, составляемым после проведения проверки систем отопления и кондиционирования воздуха. В отчете о проведении проверки должны содержаться результаты проведенной проверки и рекомендации по экономически эффективному улучшению энергетических характеристик системы.

### **2.2.5. Независимые эксперты и системы управления**

В Статьях 17 и 18 описываются более строгие требования к экспертам, составляющим Свидетельства об энергетической эффективности и проводящим проверку систем отопления и кондиционирования воздуха. Требуется аккредитация этих экспертов в соответствии с их профессиональной компетенцией. Кроме того должна публиковаться информация об их обучении и квалификации, а также обновленные списки аккредитованных экспертов/компаний. Кроме того, страны-члены должны гарантировать наличие независимой системы контроля качества, которая будет обеспечивать качество Свидетельств об энергетической эффективности и отчетов о проведенной проверке.

### **2.2.6. Штрафы**

Статьей 27 предусматривается требование к странам-членам установить правила о наказании за нарушение требований, принятых в соответствии с Директивой, и принимать все необходимые меры, чтобы обеспечить их реализацию.

## **3. Свидетельства об энергетической эффективности во Франции**

### **3.1. Предпосылки реализации**

За реализацию положений ДЭХЗ во Франции отвечает Министерство экологии, устойчивого развития и энергетики. В июне 2005 года после голосования в Парламенте французское правительство опубликовало программный закон, определяющий рамки применения энергетической политики (основные вопросы включения положений EPDB в законодательство Франции).

В июле 2010 года были подписаны поправки к действовавшему на тот момент законодательству (под названием Grenelle II), чтобы отразить в нем положения обновленной ДЭХЗ 2010 года, а также усовершенствовать процесс сертификации, исходя из опыта предыдущих 3 лет.

Во Франции правила проверки котлов были определены в октябре 2009 года, а правила проверки систем кондиционирования воздуха - в апреле 2010 года. Франция завершила реализацию первой редакции ДЭХЗ, и в настоящее время работает над реализацией положений обновленной версии 2010 года.

### 3.1.1. Методика вычислений

Экспертами и государственными органами власти совместно разработаны три метода вычислений, которые доступны для использования профессиональным инспекторам: 3CL-DPE, DPE-DEL6 и Comfie-ECD. Их алгоритмы определены в указе от 9 ноября 2006 года, который утвердил различные методы расчета энергетических характеристик зданий во Франции.

Основная методика вычисления для подготовки Свидетельства об энергетической эффективности - 3CL-DPE (Традиционный расчет потребления в жилом секторе). Для случаев сертификации зданий, построенных до 1948 года, или нежилых зданий данные в свидетельстве основываются на измеренном потреблении энергии. Это потребности в отоплении, охлаждении и ГВС. Эта методика - требуемый минимум, но для получения более точных результатов эксперты также могут избрать метод динамических вычислений.

Метод вычислений, называемый TH-CE-ех, для существующих зданий был разработан Научно-техническим центром по строительству (CSTB) в августе 2008 года.

Правительство не предоставляет программное обеспечение. Министерство предоставляет метод 3CL, но для его использования необходимо добавить интерфейс, что позволит учесть все условия правовых документов. Разработчики программного обеспечения были приглашены для оценки созданного ими программного обеспечения, чтобы рекламировать программное обеспечение, качество которого будет признано комитетом как хорошее.

	Частные дома		Многоэтажные дома		
	Построенные до 1948 года	Построенные после 1948 года	Общий котел	Отдельный котел	
				Построенные до 1948 года	Построенные после 1948 года
Продажа	Счета	Вычисление	Счета	Счета	Вычисление
Аренда	Счета	Вычисление	Счета	Счета	Вычисление

*Метод, требуемый для подготовки свидетельства об энергетической эффективности*

### 3.1.2. Установление требований

Согласно новым правилам о тепловых характеристиках RT2012 все новые здания (начиная с 01.01.2013) должны потреблять максимум 50 кВтч/м2 первичной энергии

### 3.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности

Выдача свидетельств отражена в законодательстве Франции, в частности, в Строительном кодексе (исправлен и дополнен законами 2005 года и Постановлением 2006 года). По-французски Свидетельство называется "Diagnostic de Performance Energétique" (DPE).

Различными указами закреплено применение Свидетельства об энергетической эффективности

- существующие здания, выставленные на продажу, указ от 15 сентября 2006 года, Министерство занятости, социального согласия и жилья
- арендное жилье, указ от 3 мая 2007 года
- новые здания, указ от 21 сентября 2007 года
- общественные здания (демонстрационное СЭЭ), указ от 7 декабря 2007 года

Свидетельство должен составлять квалифицированный специалист, удовлетворяющий специальным квалификационным критериям Министерства и имеющий страхование ответственности.

В документе определяются следующие параметры здания;

- энергопотребление жилья или зданий (в кВтч/м2\*а)
- влияние этого энергопотребления на парниковый эффект (в кг CO2/м2\*а)

Также на первой странице показывается вычисленное или измеренное потребление тепла, холода и горячей воды, выраженное в подведенной и первичной энергии, а также соответствующие затраты за год. Потребление энергии рассчитывается, исходя из метода вычислений, утвержденного Департаментом или на основании зарегистрированного потребления за 3 года.

**Diagnostic pour les logements à chauffage individuel**  
Les consommations sont établies à partir d'un calcul conventionnel

---

**Diagnostic de performance énergétique – logement (6.1)**

N° : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
 Valable jusqu'au : \_\_\_\_\_ Diagnostiqueur : \_\_\_\_\_  
 Type de bâtiment : \_\_\_\_\_  
 Année de construction : \_\_\_\_\_  
 Surface habitable : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Signature : \_\_\_\_\_

Propriétaire : \_\_\_\_\_ Propriété des installations communes (s'il y a lieu) : \_\_\_\_\_  
 Nom : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_

**Consommations annuelles par énergie**  
obtenues par la méthode ..... voir filin ..... et les moyens des énergies indésirés au

	Consommations en énergie finale		Consommations en énergie primaire		Frais annuels d'énergie
	détail par énergie et par usage en kWh <sub>ep</sub>	détail par usage en kWh <sub>ep</sub>	détail par usage en kWh <sub>ep</sub>	détail par usage en kWh <sub>ep</sub>	
Chauffage		kWh <sub>ep</sub>		kWh <sub>ep</sub>	C TTC
Eau chaude sanitaire		kWh <sub>ep</sub>		kWh <sub>ep</sub>	C TTC
Refroidissement		kWh <sub>ep</sub>		kWh <sub>ep</sub>	C TTC
<b>CONSUMMATIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RÉFÉRENCÉS</b>		kWh <sub>ep</sub>		kWh <sub>ep</sub>	C TTC

**Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement**  
 Consommation conventionnelle : kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

**Émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement**  
 Estimation des émissions : kg<sub>CO2</sub>/m<sup>2</sup>.an

Logement économe

Logement

Faible émission de GES

Logement

Forte émission de GES

Французское СЭЭ - Diagnostic de performance énergétique

Маркировка энергоэффективности классифицирует здания в зависимости от энергопотребления по шкале от А (низкое энергопотребление, высокая энергетическая эффективность) до G (высокое энергопотребление, слабая энергетическая эффективность).

На последней странице Свидетельства об энергетической эффективности приводятся рекомендации для владельца здания. Предлагаемые меры сопровождаются кратким описанием, оценкой затрат, суммой экономии и периодом возврата вложений. Также указывается влияние на энергетическую маркировку зданий, если будут реализованы все меры. Квалифицированный эксперт предлагает рекомендации после изучения каждого отдельного здания.

Свидетельство действует в течение 10 лет.

Разрабатывается общая центральная база данных свидетельств об энергетической эффективности. Эта база данных должна обеспечивать статистические данные об энергетических характеристиках фонда зданий Франции, что важно для выработки эффективной политики в области энергетики. База данных также поможет органам сертификации контролировать профессиональные навыки экспертов путем

рассмотрения отчетов, поданных с использованием интернет-ресурсов, и сбора жалоб.

### **3.2. Новые здания**

Архитектор подает любые заявления на получение разрешений на строительство. Законом устанавливается, что запрос на получение разрешения на строительство (*Permis de construire*) может рассматриваться только в случае, если квалифицированный зарегистрированный архитектор "разработал архитектурный проект", то есть подготовил планы и письменные документы, показал планы площадки, объем здания и генеральный план, сечения, архитектурную обработку, а также выбор материалов.

Сертификация носит обязательный характер для всех новых зданий, а, начиная с 1 июля 2007 года, требуется разрешение на строительство. В декабре 2007 года французское правительство опубликовало правила для определения хода реализации СЭЭ. Энергопотребление рассчитывается согласно новым строительным нормам и правилам. Индикаторы для определения энергетических характеристик и выбросов парниковых газов те же, что и при продаже и сдаче внаем существующих зданий.

Кроме того, приняты новые правила в области отопления (RT-2012), которые определяют энергетические характеристики и экологическое качество новых зданий. Согласно этим правилам все новые жилые здания должны потреблять менее 50 кВтч/м<sup>2</sup>\*а первичной энергии. Это требование должно вступить в действие в январе 2013 года.

В течение 30 дней после завершения работы подрядчик должен уведомить власти о том, что архитектор заявляет о завершении строительства. Этот документ необходимо включить в папку с документами по строительству.

После подачи заявления о завершении строительных работ представитель городской администрации или ведомственного управления по оборудованию (*Direction Départementale de l'Équipement, DDE*) выезжает на место, чтобы удостовериться, соответствует ли сооружение техническим условиям разрешения на строительство. Свидетельство о соответствии требованиям подтверждает, что построенное здание соответствует техническим требованиям разрешения на строительство. Сертификат соответствия выдается в течение 3 месяцев с момента подачи при соответствии техническим требованиям.

### **3.3. Существующие здания**

С 1 июля 2007 года во Франции обязательна сертификация при сдаче внаем жилых помещений или жилых зданий. Начиная с этой даты, свидетельство должно предоставляться собственнику, а собственник должен предоставлять его каждому потенциальному нанимателю при сдаче внаем целого здания или его частей.

С января 2008 года свидетельство необходимо выставлять на обозрение в общественных зданиях площадью свыше 1000 кв.м. Для всех общественных зданий объем энергопотребления оценивается на основании использования энергии по данным счетов за энергоснабжение за последние 3 года. Инспектор должен представить рекомендации по улучшению энергетических характеристик, а также эксплуатации здания и его оборудования.

### **3.4. Эксперты, проводящие сертификацию**

Во Франции Свидетельства об энергетической эффективности могут выдавать лишь специалисты, сертифицированные уполномоченным органом. Этот орган, в свою очередь, должен быть уполномочен Французским комитетом по аккредитации (COFRAC).



COFRAC устанавливает базовое содержание, которое должен соблюдать каждый эксперт, проводящий сертификацию.

Подготовка экспертов оценивается в ходе двух экзаменов; теоретического экзамена (анкета с несколькими вариантами ответов на каждый вопрос) и практического упражнения. Не требуется предварительного обучения или опыта работы. Вопросы касаются технических систем здания (отопление, охлаждение, вентиляция), архитектуры, материалов, использованных в строительстве, правил, возобновляемых источников энергии, комфорта зимой и летом и т.д. Практический экзамен ставит своей целью моделирование реального процесса сертификации здания с помощью программного обеспечения и требует от экзаменуемого дать рекомендации, адаптированные к требованиям оцениваемого здания. Органы сертификации могут сами разрабатывать анкеты, если в них будут включены все перечисленные выше пункты.

Срок действия сертификации - пять лет. То есть каждые пять лет эксперт должен проходить повторную сертификацию. Орган сертификации должен проверить, по крайней мере, десять отчетов, характеризующих работу эксперта за первые три года его деятельности. Он/она должны подтвердить, что соблюдены все пункты правил. Если некоторые поля в СЭЭ заполнены неправильно, орган сертификации может временно или постоянно отозвать свидетельство эксперта.

Если кто-либо, обратившийся к эксперту для получения СЭЭ, понимает, что эксперт не выполнил свою работу добросовестно, он/она может уведомить об этом орган сертификации, который, если жалоба подтвердится, может затем применить санкции.

Квалифицированные эксперты могут работать как штатные сотрудники или как сотрудники государственных или частных организаций. Если эксперт обладает необходимой квалификацией, он может проводить сертификацию любых типов зданий. В будущем во Франции планируется разделить сертификацию на два уровня: один для простых зданий, например, частные дома (коттеджи) и квартиры, а второй - для сложных зданий, например, в третичном секторе или для жилых зданий.

Чтобы эта информация стала общедоступной, создан каталог лиц, сертифицированных для выдачи СЭЭ. Таким образом, если вам необходимо СЭЭ, очень легко найти сертифицированного эксперта, а также проверить срок действия разрешения на его работу.

К концу 2010 года около 4000 квалифицированных экспертов имели право на выдачу СЭЭ.

Разрабатывается центральный архив свидетельств об энергетической эффективности. Этот архив должен обеспечить статистику об энергетических характеристиках фонда зданий Франции, что важно для выработки эффективной энергетической политики. Архив также поможет органам сертификации контролировать профессиональные навыки экспертов путем рассмотрения отчетов, поданных с использованием интернет-ресурсов, и сбора жалоб.



### **3.5. Выводы**

Во Франции подвергались критике эксперты и методы вычислений. Возникла проблема в связи с недостаточной квалификацией экспертов. Французское министерство сначала придерживалось мнения, что, если эксперты будут иметь высокую квалификацию, стоимость СЭЭ будет слишком высока. Также критикуется методика вычислений, поскольку она включает слишком много сценариев при обычном развитии событий (запасные значения), а поэтому слишком далека от реальности. Поэтому возникла проблема повышения квалификационного уровня специалистов, а также использования более надежной методики вычислений для определения уровня энергоэффективности здания. Чтобы решить эту проблему, правительство рассматривает вопрос расширения числа данных, которые необходимо вводить в программу, с 30 до 60 и сокращения числа параметров по умолчанию, для чего потребуется более высокий уровень квалификации экспертов.

## **4. Выполнение в Великобритании**

### **4.1. Предпосылки реализации**

За реализацию ДЭХЗ в Англии и Уэльсе отвечает Министерство по делам общин и местного самоуправления (МОМС) при поддержке Министерства окружающей среды, пищевых продуктов и сельского хозяйства (МОСППСХ) и Министерства энергетики и изменения климата (МЭИК). За реализацию директивы в Шотландии и Северной Ирландии отвечают правительства этих территорий.

В Строительные нормы и правила 2010 года включены Статьи 3-6, 7, 9 и 10 ДЭХЗ.

В Шотландии за выполнение положений отвечает Подразделение по стандартам в строительстве, которое входит в состав Директората преобразованной человеком среды.

В Северной Ирландии за реализацию ДЭХЗ отвечает Министерство финансов и персонала (МФПСИ) при поддержке Министерства социального развития (МСРСИ).

#### **4.1.1. Методика вычислений**

Вычисление энергетических характеристик для включения в Свидетельство об энергетической эффективности (СЭЭ) выполняется на основании Стандартной процедуры оценки (СПО) и СПО при недостатке данных (СПОНД); обе эти методики разработаны на основе Модели для расчета бытового энергопотребления (BREDEM) Научно-исследовательского института по строительству Великобритании, которая была впервые разработана в 80-х годах прошлого века. Свидетельства об энергетической эффективности должны составлять Эксперты по оценке бытового энергопотребления, зарегистрированные по утвержденной Программе сертификации.

Соблюдение требований Национальной методики вычислений для определения энергетических характеристик зданий в соответствии с определенным стандартом достигается за счет применения одного из многих программных средств, утвержденных для целей подготовки Свидетельств об энергетической эффективности. Правительством разработаны программные средства (SBEM, SAP и ORCalc). Однако допустимо применение других программных пакетов, моделей и интерфейсов для динамического моделирования при условии, что они одобрены правительством.

SBEM - это программа, разработанная Британским научно-исследовательским институтом по строительству и соответствующая национальной методике вычисления. Она предоставляется всем пользователям бесплатно. Программа подходит для большинства зданий, но для некоторых проектов зданий можно получить более точные расчетные данные, если использовать более сложные методы вычислений.

В целом, для контроля соблюдения Строительных норм и правил Великобритании при расчете сравнивается общее энергопотребление здания (в кВтч/м<sup>2</sup>\*год) с

целевым значением по результатам аналогичных вычислений для воображаемого здания. Воображаемое здание обладает следующими характеристиками:

- Та же геометрия, ориентация и использование.
- Площадь остекления - заранее определенная доля площади внешних стен и крыш, зависит от типа здания.
- Существует в тех же погодных условиях, что и изучаемое здание.
- Стандартные схемы работы
- Стандартизированные предположения относительно материалов, из которого построено здание, остекления и системы ОВКВ.

#### 4.1.2. Установление требований

Обновленные требования для новых зданий вступили в силу в октябре 2010 года. Чтобы здание соответствовало требованиям, оно должно удовлетворять пяти критериям:

- Критерий 1; Рассчитанный для здания объем выбросов CO<sub>2</sub> должен быть ниже Целевого уровня выбросов (ЦУВ). Для новых зданий Целевой уровень выбросов обычно на 25% ниже рассчитанного уровня выбросов от воображаемого жилого помещения такого же размера и формы (См. выше "Методика вычислений"). Такой подход обеспечивает проектировщику максимальную гибкость, но сосредоточивает внимание на мерах повышения энергоэффективности, направленных на сокращение выбросов CO<sub>2</sub>.
- Критерий 2; Коэффициент теплопроводности и герметичность оболочки здания должны соответствовать установленным проектным пределам

Элемент	Максимальное значение коэффициента теплопроводности
Стена	0,30 Вт/м <sup>2</sup> *К
Пол	0,25 Вт/м <sup>2</sup> *К
Крыша	0,20 Вт/м <sup>2</sup> *К
Окна и двери	2,00 Вт/м <sup>2</sup> *К

Максимальные значения коэффициента теплопроводности - Новые здания

- Критерий 3; Соответствующие меры пассивного регулирования для ограничения нежелательного проникновения солнечной энергии сквозь остекление при сохранении необходимого уровня дневного освещения.
- Критерий 4; Построенное здание должно соответствовать проектному замыслу. Это подразумевает непрерывность изоляции, герметичность и доказательства сдачи в эксплуатацию полностью готовых инженерных систем жизнеобеспечения и безопасности здания.
- Критерий 5; Должна быть предоставлена информация о работе и эксплуатации инженерных систем здания.

#### 4.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности

Требования к сертификации зданий постепенно выполнялись в период с августа 2007 по октябрь 2008 года. СЭЭ изготавливаются для строящихся зданий, для зданий, выставляемых на продажу и сдаваемых в аренду. СЭЭ для жилых и нежилых зданий действуют в течение 10 лет.

Эти документы - это результат реализации Директивы Европейского совета 2002/91/ЕС об энергетических характеристиках зданий в том виде, как она отражена в британском законодательстве согласно Закону о жилье 2004 года и Правилам в

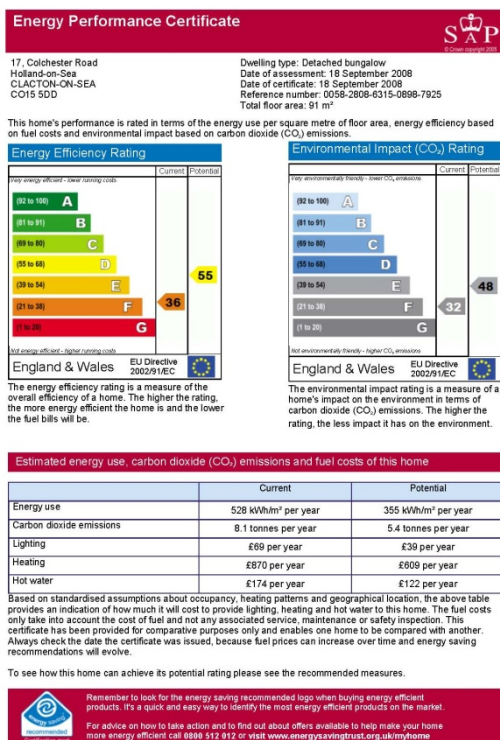
отношении энергетических характеристик зданий (Свидетельства и проверки) (Англия и Уэльс) 2007 года.

Свидетельства об энергетической эффективности (СЭЭ) введены в Англии и Уэльсе 1 августа 2007 года в виде Информационного пакета дома (ИПД) для жилых домов с четырьмя и более спальнями. Со временем это требование стало обязательным и для меньших зданий. Когда требование о необходимости ИПД было отменено в мае 2010 года, сохранилось требование о необходимости СЭЭ.

С 1 октября 2008 года для всех нежилых зданий во время строительства, продажи и сдачи внаем требуется Свидетельство об энергетической эффективности нежилого здания (СЭЭНЗ) и Отчет с рекомендациями (ОР).

К октябрю 2008 года для всех более крупных общественных зданий стало обязательным наличие ежегодно выдаваемого Демонстрационного свидетельства об энергоэффективности зданий (ДСЭЭ), где отражаются его энергетические характеристики. Это свидетельство должно размещаться на видном месте. Для этих зданий также требуется Отчет с рекомендациями (ОР), в котором даются рекомендации по улучшению энергетических характеристик каждые семь лет.

ДСЭЭ показывают энергетические характеристики здания с учетом фактического энергопотребления за текущий год.



Page 1 of 5

### Британское свидетельство об энергетической эффективности

Для хранения всех подготовленных СЭЭ и демонстрационных свидетельств об энергетической эффективности (ДСЭЭ) создан центральный электронный реестр. К концу 2010 года в реестр занесено 5,7 млн. СЭЭ для жилых зданий, 210 000 СЭЭ для нежилых зданий и 72 000 ДСЭЭ.

В СЭЭ обозначается уровень общей энергетической эффективности здания по шкале от А до G, причем А - высокий уровень энергоэффективности, а G - минимальный уровень энергоэффективности. Уровень эффективности основывается на стоимости активов и характеристиках самого здания и его инженерных систем, а также типового профиля использования здания. В СЭЭ для жилья также указывают рейтинг

воздействия на окружающую среду, который означает меру воздействия дома на окружающую среду с точки зрения выбросов CO<sub>2</sub>.

В среднем, считается, что существующие здания соответствуют уровню энергоэффективности G. Это отличается от среднего нового дома, чей рейтинг, по меньшей мере, будет соответствовать маркировке B.

Свидетельство выпускается вместе с отчетом, в котором даются рекомендации по сокращению затрат и улучшению энергетических характеристик конкретного жилого помещения. Для жилых помещений меры классифицируют следующим образом:

Меньшая стоимость - обычно до 600 евро капитальных затрат

Более высокая стоимость - обычно свыше 600 евро капитальных затрат

В Англии и Уэльсе агенты по торговле недвижимостью при продаже здания должны предоставить графическое отображение уровня энергоэффективности и экологического рейтинга здания. До назначения встречи агенты по торговле недвижимостью должны удостовериться в том, что подготовлено СЭЭ.

В свидетельстве включают рекомендации о том, как улучшить энергетические характеристики здания и сэкономить средства. Точность выданных рекомендаций будет зависеть от стандартов проверки, которых будет придерживаться инспектор, и которые могут меняться. Инспекторы, среди которых могут быть Домашние инспекторы (ДИ) или Эксперты по оценке энергетических характеристик жилых домов (ИОЭХЖД), проходят проверку, организованную органами аккредитации для соблюдения стандартов. Рекомендации внешне носят общий характер, но касаются недвижимости. Логика подготовки рекомендаций по программе СПОНД была разработана в рамках проекта по созданию методики СПОНД. Согласно Директиве Европейского союза рекомендации в СЭЭ должны быть экономически выгодными при повышении энергетической эффективности дома; однако в дополнение к наиболее экономически эффективным вариантам также необходимо представлять и более дорогостоящие меры с меньшей экономической эффективностью. Чтобы отличать их от более экономически выгодных мер, эти предложения приводятся в разделе "Другие меры". Поскольку СЭЭ изготавливается при смене владельца, оно должно быть актуальным для любого постоянного или временного владельца, а поэтому не допускаются поправки на конкретные предпочтения текущего владельца.

Кроме этого, в СЭЭ содержится другая важная информация:

- Справочная информация - уникальный регистрационный номер свидетельства (в том виде, как он хранится в центральном реестре) и дата выпуска свидетельства
- Данные об эксперте по оценке - имя эксперта, номер аккредитации, наименование нанимателя (или любое торговое наименование при работе не по найму)
- Информация о том, как пожаловаться или как подтвердить подлинность свидетельства - в свидетельстве содержится информация о регистрации жалобы о неудовлетворительном качестве СЭЭ или о том, как проверить подлинность свидетельства.

В Великобритании некоторые профессиональные организации критикуют СЭЭ за неточность и ненадежность, в особенности, для старых и охраняемых зданий.

## **4.2. Новые здания**

Для новых зданий изменение Строительных норм и правил означает, что разработчик должен представить оценку этапа проектирования, подтверждающую соблюдение правил. Данные о здании "как построено", включающие результаты тестирования (фактических или эталонных) механической вентиляции и герметичности, используются для заключительной подачи Строительных норм и СЭЭ,

В Англии и Уэльсе за практическую реализацию правил отвечает орган по технадзору в строительстве (BCB), или местный орган по технадзору в строительстве BCB, или уполномоченный инспектор.

После завершения работ строительная организация должна обратиться за Свидетельством об энергетической эффективности и получить его у Уполномоченного эксперта по энергетической оценке.

После реализации на национальном уровне "Директивы об энергетических характеристиках зданий", которая была принята 16 декабря 2002 года, по состоянию на 4 января 2009 года для всех коммерческих зданий, когда бы они ни были построены, сдаются ли они внаем или продаются, требуется Свидетельство об энергетической эффективности. В свидетельстве указывают уровень энергоэффективности объекта недвижимости и присваивают ему уровень энергоэффективности от А до G. Строительная организация/застройщик отвечает за передачу Покупателю Свидетельства об энергетической эффективности и Отчета с рекомендациями после физического завершения строительства и уведомление местных властей (должностных лиц по технадзору в строительстве) или уполномоченных инспекторов, которые не выдают Свидетельство о завершении строительства до предоставления СЭЭ.

Они изготавливаются с использованием стандартных методов и предположений об энергопотреблении, чтобы энергетическую эффективность одного здания можно было с легкостью сравнить с другим зданием такого же типа. Это позволяет потенциальным покупателям, арендаторам, владельцам, съемщикам и покупателям увидеть информацию об энергетической эффективности и углеродных выбросах от здания, чтобы учесть степень энергоэффективности и затрат на топливо с точки зрения своих вложений.

СЭЭ всегда сопровождается отчетом с рекомендациями, в котором перечисляются экономически эффективные и другие меры (например, системы без выбросов или с минимальными выбросами углерода), направленные на повышение уровня энергоэффективности. Также указывается маркировка уровня, который может быть достигнут при осуществлении всех рекомендаций.

Гонорар за составление СЭЭ варьирует от 55 до 100 фунтов стерлингов.

### **4.3. Существующие здания**

Обновленные требования для существующих зданий вступили в силу в октябре 2010 года. Когда производятся работы в существующих зданиях, ожидается, что все эти работы будут соответствовать минимальным требованиям эффективности в том виде, как они определены на уровне отдельных элементов. Стандарты устанавливаются для новых элементов термической оболочки; для стен, крыш и окон, а также - в расширительном смысле - для отопления и освещения.

Для определенных типов крупного ремонта зданий площадью более 1000 м<sup>2</sup>, если работы могут повысить энергоемкость здания (расширение или монтаж системы кондиционирования воздуха), существует еще и требование о необходимости дополнительных усовершенствований, чтобы повысить энергоэффективность здания, при условии что такие изменения технически, функционально и экономически обоснованы. Они известны как последующие усовершенствования.

За исполнение требований относительно СЭЭ и ДСЭЭ отвечают сотрудники по отраслевым нормам в местных органах власти/администрациях района, где расположено здание.

### **4.4. Сертификация экспертов**

Свидетельства об энергетической эффективности составляют аккредитованные эксперты по проведению оценки. Эксперт по проведению оценки должен быть членом структуры профессиональной аккредитации, утвержденной правительством. В настоящее время в Англии и Уэльсе 14 утвержденных структур аккредитации.

Каждая из них отвечает за то, чтобы эксперты по проведению оценки имели соответствующую квалификацию для проведения энергетической оценки и могли обеспечить качество и независимость оценки и любых составленных ими свидетельств или отчетов.

Существует ряд категорий экспертов по оценке

- Эксперт по оценке энергетических характеристик жилья во время строительства
- Эксперт по оценке энергетических характеристик жилья (для существующих жилых помещений)
- Эксперт по оценке энергетических характеристик нежилых помещений - 3, 4 и 5 уровня
- Эксперт по оценке эксплуатационного рейтинга
- Эксперт по оценке энергетических характеристик общественных зданий для подготовки демонстрационных свидетельств об энергетической эффективности
- Эксперт по оценке энергетических характеристик систем кондиционирования воздуха

Для получения аккредитации каждый эксперт по оценке должен продемонстрировать доказательство своей квалификации и компетенции и то, что они соответствуют Национальным профессиональным стандартам.

Зарегистрироваться в Структуре аккредитации экспертов по оценке можно двумя способами:

- Наличие квалификации согласно утвержденным Национальным профессиональным стандартам в соответствии с ДЭХЗ и принятой в рамках Национальной системы квалификации или
- Аккредитация предыдущего опытного обучения.

Некоторые формы членства в профессиональных организациях и другие важные квалификации можно утвердить заранее как удовлетворительные элементы этого пути предыдущего опытного обучения при условии, что членство в таких профессиональных организациях и квалификации утверждены Министерством по делам общин и местного самоуправления.

Структуры аккредитации отвечают за поддержание в рабочем состоянии и демонстрацию процедур обеспечения качества. Правительство организовало проведение независимого аудита для каждой структуры аккредитации. Режим контроля качества привел к тому, что некоторых экспертов по оценке временно отстранили от работы или отменили их аккредитацию. В то время как компетенция экспертов по оценке энергетических характеристик жилья во время строительства подтвердилась, в эту категорию попадают около 5% экспертов по оценке энергетических характеристик жилья.

Чтобы стать членом структуры аккредитации, эксперты по оценке должны:

- показать, что у них есть признанная квалификация, присужденная органом, присваивающим квалификации, или утвержденный опыт работы или равноценное образование в соответствии с требованиями Национальных профессиональных стандартов
- иметь необходимое страхование профессиональной ответственности
- регулярно совершенствовать свои навыки и знания
- принимать участие в процедурах обеспечения качества органа, осуществляющего аккредитацию
- соблюдать рекомендации и принципы программы аккредитации

Многие государственные органы и организации, затронутые этими законами, проводят обучение своих сотрудников и их аккредитацию как экспертов по проведению оценки. Это допустимо до тех пор, пока эти сотрудники являются членами Программы аккредитации, что позволит обеспечить их соответствие требованиям о независимости.

База данных аккредитованных экспертов по оценке размещена в сети интернет.

## **5. Реализация в Германии**

Германия считается одним из пионеров по внедрению законодательства в строительстве, основанного на энергетических характеристиках, а не на минимальных значениях коэффициента теплопроводности для оболочки здания. Начиная с принятия Постановления о теплоизоляции (Wärmeschutzverordnung) в 1977 году, новые здания в Германии должны соответствовать требованиям об энергетических характеристиках. За последние 35 лет требования все более ужесточались. Дополнительные требования в соответствии с ДЭХЗ были также дополнены Постановлением об энергосбережении 2007 года (Energieeinsparverordnung).

### **5.1. Предпосылки реализации**

За реализацию ДЭХЗ в Германии отвечает Федеральное министерство транспорта, строительства и городского развития вместе с Федеральным министерством экономики и технологий. За проверку котлов отвечает Министерство экологии, охраны природы и ядерной безопасности.

Преимущественно директива реализуется на основе Закона об энергосбережении (Energieeinsparungsgesetz), который вступил в силу в 1976 году и который с тех пор устанавливает правовые рамки для требований в отношении:

- Тепловой изоляции зданий
- Систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также выставления счетов за отопление и горячее водоснабжение с использованием данных приборов индивидуального учета.

Начиная с 2002 года, Постановлением об энергосбережении на основе Закона об энергосбережения установлены подробные требования к новым и модернизированным зданиям. Эти требования уже включали практически все аспекты приложения к ДЭХЗ, относящегося к Германии: С 2002 года требования к энергетическим характеристикам основываются на ежегодной потребности здания в первичной энергии, рассчитанной по стандартной методике.

#### **5.1.1. Методика вычислений**

В Германии Свидетельства об энергетической эффективности можно поделить на две категории по методу вычислений: свидетельства на основе расчетной потребности и свидетельства на основе измеренного потребления. До 2008 года можно было свободно выбирать между "потребностью" и "потреблением" для всех существующих зданий. Сегодня это требование касается только крупных жилых зданий, где индивидуальное влияние на потребление статистически сбалансировано большим числом потребителей, менее крупных жилых зданий, соответствующих требованиям Постановления о теплоизоляции Германии в контексте термоизоляции, а также нежилых зданий.

В Германии в течение многих лет существует обязательное требование о выставлении счетов за отопление и горячее водоснабжение на основе потребления. Учитывая это, и в интересах менее дорогостоящих вариантов для подготовки Свидетельств об энергетической эффективности допускается использование данных о потребленной энергии по данным счетов. Для соответствия данным, полученным путем расчета потребности, следует скорректировать влияние погодных условий за период сбора данных (минимум 3 года) с учетом климатического фактора. Кроме

того, в Германии используется единый "эталонный климат" (климат Вюрцбурга), и данные по энергопотреблению для отопления также пересчитывают, используя параметры этого климата.

Комплексный метод вычислений описан в стандарте DIN V18599, который соответствует стандартам Европейского комитета по стандартизации. Он применяется для того, чтобы подтвердить соблюдение требований Постановления об энергосбережении, а также дает значения энергетической эффективности для включения в Свидетельства об энергетической эффективности, составленных на основании потребности в энергии.

В отличие от многих других стран-членов ЕС в Германии не существует официально утвержденной программы для вычисления энергетических характеристик. Разработчики работают на рынке свободно. Качество программного обеспечения, то есть правильный перенос технических правил в программное обеспечение - это важный шаг с точки зрения качества результатов. Из-за того, что поставщики программного обеспечения из частного сектора заинтересованы в том, чтобы гарантировать качество своих продуктов, большинство из них объединились после апреля 2009 года и образовали Сообщество качества 18599. Сообщество качества организовано в форме объединения и содействует дальнейшему совершенствованию продуктов и большей ясности для потребителей.

### **5.1.2. Свидетельства об энергетической эффективности**

Свидетельство об энергетической эффективности носит обязательный характер для новых зданий и случаев крупной модернизации с 2002 года. В последующие годы требование о наличии Свидетельства об энергетической эффективности постепенно стало обязательным для существующих зданий, при продаже, сдаче внаем и использовании для общегородских нужд.

Свидетельство об энергетической эффективности имеет стандартную форму; оно состоит из 4 страниц и приложения минимум на 1 странице с "рекомендациями" по проведению экономически обоснованной модернизации". Предлагаемые рекомендации зависят от индивидуального и свободного мнения эксперта по оценке.

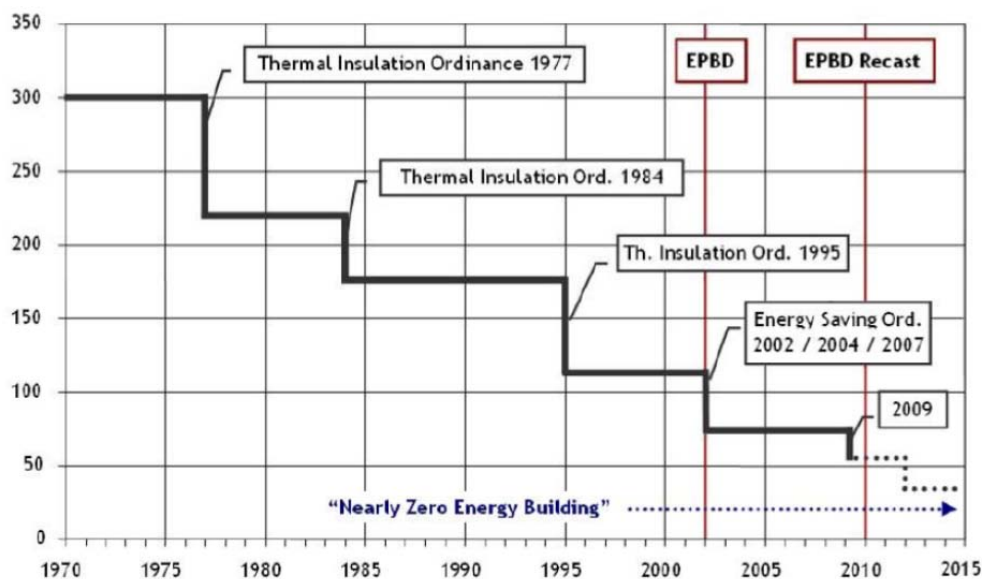
В отличие от большинства других стран Евросоюза, уровень энергоэффективности обозначается на линейной шкале. Эталонная отметка указывает на среднее значение для фонда зданий, и отмечена на средней части шкалы.





## 5.2. Новые здания

Согласно Постановлению об энергосбережении 2009 года применявшийся прежде порядок сертификации новых жилых зданий, при котором требуемая величина определялась в зависимости от соотношения площади поверхности к объему, был заменен новым процессом так называемого эталонного здания. Метод эталонного здания ранее был обязательным для жилых зданий. Требования обозначены через эталонное здание, которое совпадает с реальным зданием по геометрии, полезной площади и основным условиям использования. В дополнение к этому также было установлено минимальное требование к энергетической эффективности оболочки здания. В случае благоприятного теплоснабжения это обеспечивает с точки зрения первичной энергии минимальное энергетическое качество оболочки.



Разработка законодательства об энергетических характеристиках здания в Германии

Thermal Insulation Ordinance 1977	Постановление о тепловой изоляции 1977 г.
Thermal Insulation Ordinance 1984	Постановление о тепловой изоляции 1984 г.
Th. Insulation Ord. 1995	Постановление о тепловой изоляции 1995 г.
Energy Saving Ord. 2002/2004/2007	Постановление об энергосбережении 2002/2004/2007 гг.
Nearly Zero Energy Building	Здание с практически нулевым потреблением энергии
EPBD	ДЭХЗ
EPBD Recast	Новая редакция ДЭХЗ

### 5.2.1. Строительство

С момента принятия Постановления об энергосбережении в 2009 году в целях обеспечения выполнения постановления и качества его выполнения существует обязательство представить доказательства в форме декларации подрядчика. Подрядчик представляет это заявление в письменном виде и подтверждает, что измененные или установленные части здания или установок соответствуют требованиям Постановления об энергосбережении 2009 года. Заявление подрядчика должно передаваться владельцу незамедлительно после завершения работ и храниться, как минимум, в течение пяти лет застройщиком или владельцем.

## 5.3. Существующие здания

Кроме условного требования в связи с модернизацией или заменой структурного элемента, в Постановлении об энергосбережении также содержится обязательство о

модернизации, которое должны выполнять владельцы зданий в любом случае и в течение определенного срока. Все обязательства относительно модернизации также рассматриваются с точки зрения экономической эффективности. Согласно требованиям закона, это меры с коротким периодом окупаемости, например, требование об изоляции, существующее с 2004 года для всех ранее не изолированных и доступных распределительных труб системы горячего водоснабжения и фитингов в неотапливаемых помещениях. Кроме того, существует требование об изоляции неизолированных крыш над отапливаемыми комнатами. Начиная с 31 декабря 2011 года, это обязательство также применяется к чердачным помещениям.

#### **5.4. Сертификация экспертов**

Постановлением об энергосбережении 2007 года внедрена система, которая позволяет дать разрешение на выдачу Свидетельств об энергетической эффективности в Германии с минимальными бюрократическими задержками. Разрешение на выдачу свидетельств выдается на основании квалификации лица. Для новых зданий требования к экспертам по оценке определяются региональным законодательством. На практике это означает, что планировщики (архитекторы и инженеры) обычно обладают необходимой квалификацией, чтобы выдавать СЭЭ для собственного проекта. Лица, намеревающиеся выдать Свидетельства об энергетической эффективности для существующих зданий, должны указать свою квалификацию и проверить, соответствует ли она условиям, указанным в Постановлении об энергосбережении. Официального процесса аккредитации не существует. Лицо, выдающее Свидетельство об энергетической эффективности, но не имеющее права на это, нарушает правила и теоретически может быть оштрафовано. В Германии из-за необходимости подготовить большое число свидетельств существовала потребность максимально расширить ряды квалифицированных экспертов по оценке.

Необходимая для эксперта по оценке квалификация описывается в Постановлении об энергосбережении. Свидетельства могут выдавать следующие лица:

Для всех зданий: архитекторы и инженеры специальностей, связанных со строительством, и другие инженеры и ученые-естественники, работающие в области, близкой к строительству, которые изучили тему энергоэффективных зданий либо в рамках своей исследовательской работы, либо в ходе повышения квалификации в соответствии с Приложением № 11 Постановления об энергосбережении; или лица, имеющие профессиональный опыт в смежной области, по крайней мере, в течение 2 лет; лица, уполномоченные на Расчет энергетических характеристик новых зданий в соответствии со строительным кодексом соответствующей федеральной земли; во всех случаях - в рамках своих соответствующих полномочий.

Только для жилых зданий: прорабы или лица аналогичной квалификации в области, связанной со строительством и строительным оборудованием (включая трубочистов), которые успешно прошли курсы повышения квалификации, как указано ниже.

- Кадастр и документация здания, строительство здания и техническое оборудование
- Оценка оболочки здания
- Оценка систем отопления и горячего водоснабжения
- Оценка систем вентиляции и кондиционирования воздуха
- Предоставление свидетельства
- Базовые принципы оценки рекомендаций по модернизации, включая их техническое обоснование и затраты

В Германии за практическую реализацию Постановления об энергосбережении отвечают региональные органы власти. На практике это означает, что ответственный архитектор часто контролирует соответствие здания чертежам, являющимся частью разрешения на строительство, и СЭЭ. В Берлине для зданий с более чем 2 жилищными единицами требуется, чтобы услугу оказывал квалифицированный, зарегистрированный и независимый инспектор по энергетическим характеристикам зданий, который подтвердит соблюдение требований, полноту и точность СЭЭ, а также подтвердит соответствие сооружения СЭЭ и законам в области энергоэффективности. Такие инспекторы по энергетическим характеристикам зданий должны соответствовать следующим требованиям:

- Минимальное базовое образование и опыт в сфере строительства
- Доказательство специальных знаний в сфере строительных материалов, теплофизики, механических систем и энергетических характеристик.
- Должен быть зарегистрирован в одной из организаций, уполномоченных Департаментом сената по градостроительству. В настоящее время организации, уполномоченные на регистрацию инспекторов по энергетическим характеристикам зданий, - это Берлинская палата архитекторов (АКВ) и Берлинская палата инженеров-строителей(ВКВ).

## **6. Реализация в Болгарии**

### **6.1. Предпосылки реализации**

За реализацию ДЭХЗ в Болгарии отвечает Министр энергетики, экономики и туризма, Исполнительный директор Агентства по энергоэффективности и Министр регионального развития и общественных работ.

Закон по энергоэффективности принят Национальной ассамблеей Болгарии и опубликован в Государственной газете в ноябре 2008 года, поправки внесены в январе 2009 года. Этот закон совершенствует процесс сертификации, опираясь на пятилетний практический опыт.

Новый пакет подзаконных актов состоит из постановлений

- Об индикаторах энергопотребления и энергетической эффективности зданий (вступило в силу в декабре 2009 года).
- Об условиях и порядке оценки энергоэффективности и сертификации зданий в целях выдачи свидетельств об энергетической эффективности, а также присвоении категорий свидетельств, действующих с декабря 2009 года
- Об энергетической эффективности, сбережении тепла и энергии в зданиях (исправленная версия), вступило в силу в октябре 2009 года
- О проектировании технических систем и установок (ОВКВ в зданиях)
- О правилах в отношении технических паспортов зданий
- Об условиях и распоряжениях о проведении проверки энергетической эффективности водогрейных котлов и систем кондиционирования воздуха, а также о создании, ведении и использовании баз данных этих систем, действующих с ноября 2009 года.
- О государственном реестре лиц, проводящих сертификацию и аудит энергетической эффективности зданий.

#### **6.1.1. Методика вычислений**

В 2005 году правительство Норвегии передало в дар Министерству энергетики и энергетических ресурсов версию программного обеспечения на болгарском языке для оценки энергоэффективности здания с использованием норвежского метода ключевых чисел "ENSI Key Number Software".

Дар Норвегии - это 3000 лицензий для программного обеспечения ENSI для использования на всей территории Болгарии. Распространением этой программы, обучением и сертификацией занимается Болгарское агентство по энергетической эффективности. Согласно Закону об энергетической эффективности (AAAct 2004) Агентство по энергетической эффективности (EEA) - это исполнительное агентство Министерства экономики и энергетики.

Программное обеспечение ENSI® "Key Number version 7.0" - это версия программы, основанной на методе ключевых чисел "Key number" ENSI®, используемого для расчета энергетических характеристик существующих и новых зданий. Метод "ключевых чисел" - это интеллектуальная собственность норвежской компании Energy Saving International ENSI и используется для проведения эффективного энергетического аудита зданий. В Болгарии это программное обеспечение известно с 1998 года, когда оно получило широкое распространение в рамках проекта ПРООН/ГЭФ, которое реализовало НПО EnEffect. Алгоритм вычислений основан на стандартах EN 832 и pr EN ISO 13790, а также аналогичных стандартов.

### 6.1.2. Установление требований

В Болгарии минимальные требования к энергоэффективности для новых и отремонтированных зданий основываются на максимальных значениях коэффициента теплопроводности для каждой из 9 климатических зон.

Энергопотребление определяется с учетом этих коэффициентов теплопроводности и следующих климатических факторов;

- Ежемесячная средняя температура окружающей среды
- Часовые средние температуры окружающей среды во время периода охлаждения
- Часовая средняя интенсивность солнечного излучения
- Средняя месячная относительная влажность окружающего воздуха (для периода охлаждения)
- Средняя часовая относительная влажность окружающего воздуха (для периода охлаждения)

Тип компонента оболочки здания	Коэффициент теплопроводности (Вт/м <sup>2</sup> К)
Внешние стены	0,35
Стены, прилегающие к неотапливаемым помещениям	0,50
Плита перекрытия над неотапливаемым подвалом	0,50
Плита перекрытия на поверхности земли	0,45
Плоская или скатная крыша над отапливаемым помещением	0,28
Внешняя дверь	2,2
Окна (с рамами из ПВХ)	1,7


*Эталонные коэффициенты теплопередачи для оболочки здания*

### 6.1.3. Свидетельства об энергетической эффективности

**ENERGY CERTIFICATE**

Num.  Category  Valid:

Building		
Address		
Type of structure		
Year of erection		
Built area	<input type="text"/>	m <sup>2</sup>
Heated area	<input type="text"/>	m <sup>2</sup>
Heated volume	<input type="text"/>	m <sup>3</sup>



**Annual energy consumption**

ACTUAL	REFERENCE
<input type="text"/> kWh/m <sup>2</sup>	<input type="text"/> kWh/m <sup>2</sup>

Issued on  Issued by  Reg.num   
Signature, seal

**ENERGY CERTIFICATE**  
Energy Performance 2

Num.  Category  Valid:

**Building envelope**

Components	Area m <sup>2</sup>	Heat transfer coefficient	
		Actual, W/m <sup>2</sup> K	Reference W/m <sup>2</sup> K
Walls	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Windows	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Roof	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Floor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Evaluation of current state:

Issued on  Issued by  Reg.num.

**ENERGY CERTIFICATE**  
Energy Performance 3

Homep  Category  Valid:

**Heating, ventilation and DHW systems**

System	Energy source	Annual energy consumption	
		Specific kWh/m <sup>2</sup>	Total kWh
Heating	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventilation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
DHW	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fans and pumps	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Heating degree-days	<input type="text"/>		
Total annual energy consumption for heating and ventilation	<input type="text"/>		kWh/m <sup>3</sup> DD
Annual amount of CO <sub>2</sub> emissions	<input type="text"/>		t

Issued on  Issued by  Reg.num

**ENERGY CERTIFICATE**  
Energy plan 4

Homep  Category  Valid:

**Normalized annual energy consumption:**

Energy Conservation Measure	Heat, MWh	Electricity, MWh	Water, m <sup>3</sup>	SPB сод.	Measure priority
	Investments, ne	Annual energy savings, kWh			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Issued on  Issued by  Reg.num.

В Болгарии это требование реализуется путем выдачи энергетических паспортов. В энергетических паспортах представлены классы от А до G в соответствии с EN 15217. Энергопотребление оценивается на основе двух значений, отражающих комплексные энергетические характеристики здания:

- $EP_{maxg}$  - общее удельное энергопотребление для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения в соответствии с действующими национальными нормами и
- $EP_{maxs}$  - общее удельное энергопотребление для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения в соответствии с нормами, действовавшими на момент сдачи здания в эксплуатацию.

Значения тепловых и технических характеристики оболочки здания и отдельных элементов, а также эффективность систем отопления, охлаждения, вентиляции и горячего водоснабжения определяется согласно закону, действовавшему на момент сдачи здания в эксплуатацию.

Энергетический паспорт необходим для нового здания после завершения строительства. Паспорт выдают квалифицированные консультанты по строительству. Энергетический паспорт содержит параметры энергетической эффективности в соответствии с нормативными и проектными требованиями к энергетической эффективности законченного здания.

Свидетельство об энергетической эффективности требуется для существующих зданий. Свидетельство об энергетической эффективности для существующего здания могут выдавать лишь физические или юридические лица, зарегистрированные в Агентстве по энергетической эффективности, после подробного аудита сооружения. Энергетическая сертификация проводится не менее чем спустя 3 года и не более чем спустя 6 лет после получения разрешения на ввод здания в эксплуатацию. В Свидетельство об энергетической эффективности обязательно включается следующая информация:

- Имя лица, проводившего сертификацию, и регистрационный номер свидетельства
- Тип здания, его адрес, год ввода в эксплуатацию,
- Общая площадь, отапливаемая площадь, охлаждаемая площадь.
- Интегральные энергетические характеристики здания на основании источника энергии, общего ежегодного объема энергопотребления в МВт, ежегодное количество образующихся выбросов CO<sub>2</sub> в т/год, рейтинг и класс потребления первичной энергии, категории сертификата,
- Номер, дата выпуска, срок действия и период освобождения от налогов на недвижимость согласно Закону о местных налогах и гонорарах.
- Рекомендованные группы мер повышения энергоэффективности, приводящие к достижению минимальных требований.

## **6.2. Новые здания**

### **6.2.1. Проектирование**

Проекты по новому строительству, реконструкции и модернизации оцениваются на предмет соответствия минимальным требованиям к энергоэффективности. Если проект таким требованиям соответствует, выдается разрешение на строительство. Оценку проводит частная компания, получившая лицензию на такую деятельность.

### **6.2.2. Строительство**

За ходом строительных работ наблюдает независимая фирма, осуществляющая надзор за строительством и получившая лицензию на такую деятельность от Министерства регионального развития и общественных работ. Фирма, осуществляющая надзор за ходом строительства, и подрядчик отвечают за ущерб, причиненный несоблюдением утвержденного проекта и технических правил. После завершения строительства фирма, осуществляющая надзор за ходом работ,



составляет заключительный отчет и технический паспорт, которые подают и регистрируют в муниципалитете.

Энергетический паспорт - это необходимая часть технического паспорта. Он выпускается фирмами, которые уполномочены Агентством по энергетической эффективности на сертификацию энергоэффективности. В Энергетическом паспорте содержатся параметры энергетической эффективности в соответствии с нормативными и проектными требованиями к энергетической эффективности законченного здания.

В техническом паспорте зданий в Болгарии указывают технические характеристики зданий и инструкции об использовании и модернизации. В паспорте также записываются все проведенные строительные и ремонтные работы в здании. Важный элемент технического паспорта - это энергетический паспорт, в котором указывается уровень энергетической эффективности здания.

Энергетический паспорт нового сооружения составляют консультанты по строительству, в нем содержится информация об энергетических характеристиках в соответствии с нормами и требованиями к ЭЭ на момент ввода здания в эксплуатацию.

В процессе проектирования и(или) строительства контроль осуществляет консультант. Разрешение на строительство выдается после оценки консультантом соблюдения требований закона, в том числе об энергоэффективности. Или для коттеджей, сооружений низкого уровня и т.д. это делает один из экспертных советов муниципалитета.

### **6.3. Существующие здания**

Энергетическое свидетельство требуется для существующих зданий. Оно подлежит обновлению после проведения крупного ремонта, обеспечивающего повышение общей энергетической эффективности. Свидетельство об энергетической эффективности для существующего здания могут выдавать лишь физические или юридические лица, зарегистрированные в Агентстве по энергетической эффективности, после подробного аудита сооружения.

Энергетический паспорт существующего здания выдается после подробного аудита ЭЭ, проведенного физическим или юридическим лицом, зарегистрированным в реестре Агентства по энергетической эффективности.

Все находящиеся в эксплуатации здания с общей площадью более 1000 м<sup>2</sup> подлежат обязательной сертификации. Срок действия свидетельства - до 10 лет.

Категории свидетельств - А и В

Согласно болгарскому законодательству для существующих зданий, построенных до 2005 года, введены две категории сертификатов - А и В. Их не следует путать с энергетическим классом здания. Свидетельство, в котором определяется категория, выдается в помощь владельцу здания для освобождения от налога на недвижимость на период действия свидетельства. Это делается для содействия процессу сертификации существующих зданий и улучшения энергетических характеристик зданий.

Свидетельства категории А сроком действия 7-10 лет выдаются для зданий

Построенных в период между 1990 и 2005 годами с энергопотреблением класса В

Построенных до 1990 и с энергопотреблением класса С

Свидетельства категории А сроком действия 3-10 лет выдаются для зданий



Построенных в период между 1990 и 2005 годами с энергопотреблением класса С

Построенных до 1990 и с энергопотреблением класса D

Новое свидетельство, определяющее категорию здания, может выдаваться после того, как здание использовалось в течение одного года с даты реализации мер повышения энергосбережения.

#### **6.4. Эксперты, проводящие сертификацию**

Агентство по энергетической эффективности (ЕЕА) ведет общественный реестр компаний, уполномоченных на проведение аудита для сертификации энергетических характеристик зданий. Стоимость сертификата, выдаваемого Агентством лицам и организациям, включенным в реестр, - 50 евро. Организации, имеющие право на получение сертификата, должны удовлетворять минимальным требованиям:

- Минимальный набор технических средств измерения
- Наличие квалифицированного персонала и хотя бы трех специалистов, работающих по трудовым договорам
  - Один специалист в сфере архитектуры и гражданского строительства
  - Один специалист по теплотехнике
  - Один инженер-электрик

Правила, регламентирующие правила и порядок регистрации отдельных лиц, занимающихся аудитом энергетической эффективности и сертификацией зданий, в реестре Агентства по энергетической эффективности приведены ниже для всех трех типов специалистов, указанных выше

- Успешно сдать экзамен по аудиту и сертификации зданий;
- Иметь опыт работы в этой области в течение 3-6 лет;
- Иметь степень бакалавра или магистра в зависимости от квалификации.

Объем экзаменационного материала и способ оценки едины для всей территории страны. Их готовят технические институты, аккредитацию проводит и координирует деятельность Исполнительный директор Агентства по энергетической эффективности, а утверждает их Министр экономики, энергетики и туризма.

Минимальный обязательный объем учебного плана курсов повышения квалификации по проведению аудита энергоэффективности зданий и сертификации зданий включает следующий перечень тем;

- А. Лекции - 45 часов:
  - Особые требования правовой базы по вопросам ЭЭ
  - Типы и характеристики зданий
  - Принципы теплопередачи
  - Измерение гидравлических, тепловых и электрических значений
  - Этапы, тема и характеристики аудита энергоэффективности зданий
  - Методы определения энергопотребления зданий BDS EN 832 и EN ISO 13790
  - База и характеристики программного обеспечения
  - Экономическая оценка мер энергосбережения
  - основополагающие принципы и нормы ЭЭ в основных системных группах здания.
  - Топливо, процесс преобразования топлива и системы.
  - Водогрейные и паровые котлы, системы сгорания
  - Системы конденсации пара
  - Абонентские станции для установок совместной выработки электроэнергии и тепла в системе централизованного теплоснабжения
  - Отопительные системы

- Вентиляция и кондиционеры воздуха. Насосы и вентиляторы
- Тепловые насосы
- Солнечные системы
- Системы освещения
- Установки энергоснабжения
- Регулировка теплоснабжения
- Система мониторинга и управления энергетическими затратами
- Свидетельство об ЭЭ здания
- Б. Упражнение - 15 часов
  - Сбор информации, энергетический анализ здания, база данных, оценка потенциала по снижению энергопотребления.
  - Моделирование здания и систем с помощью специального программного обеспечения.
  - Экономическая оценка мер энергосбережения с помощью программного обеспечения
- В. Индивидуальный проект проведения энергетического анализа здания и подготовки энергетического свидетельства - 30 часов

В конце обучающего курса квалифицированные эксперты/инспекторы должны сдать заключительный экзамен в двух частях: индивидуальный тест и презентация группового проекта. Заключительный экзамен проводит экзаменационный совет. Члены этого совета - профессора технических вузов и представители Министерства регионального развития и строительства, Министерства экономики, энергетики и туризма и Агентства по энергетической эффективности.

Компании и отдельные специалисты, получившие право проводить энергетический аудит, включаются в государственный реестр Агентства по энергетической эффективности в соответствии с Законом об энергоэффективности и Постановлением о реестре. Существует два вида контроля аудиторов и аудиторских компаний: предварительный и по результатам работы;

Предварительный контроль включает проверку документации компании и технической готовности к проведению аудита. Требования устанавливаются Законом об энергоэффективности.

Контроль по результатам деятельности - это проверка деятельности аудиторов путем выездов на места с контрольным аудитом. При расхождении в значении энергетических характеристик здания более чем на 10% на аудитора налагается штраф.

## **7. Рекомендации для Беларуси**

Повышение энергетической эффективности зданий - это один из наименее затратных способов сокращения энергопотребления и выбросов парниковых газов. Сертификация энергетических характеристик зданий повышает уровень знаний в обществе об энергосбережении и позволяет потребителям и другим лицам, принимающим решения, сравнивать здания, исходя из их эффективности за период эксплуатации. Кроме того, свидетельства об энергоэффективности - это стимул для владельцев и строителей повысить эффективность проектируемых и существующих зданий.

Сертификация энергетических характеристик зданий также помогает информировать население о потреблении энергии в зданиях. Согласно ДЭХЗ на крупных зданиях, в которых располагаются государственные органы власти и учреждения, предоставляющие услуги населению, на видном месте необходимо размещать свидетельство, в котором указан объем потребления энергии для функционирования здания.

Точность и надежность свидетельств об энергетической эффективности - это необходимая основа, которая поможет гарантировать доверие потребителей и успех программы сертификации. Необходимо четко координировать выполнение

программы сертификации, что позволит обеспечить плавный переход строительной отрасли на новые правила.

### **7.1. Характеристики Свидетельства об энергетической эффективности (СЭЭ)**

Оценка энергетических характеристик здания подразумевает сбор и оценку основной информации (в том числе, информации о местном климате, способе использования, значения коэффициента теплопроводности и площади оболочки здания, ориентации и т.д.) для определения уровня энергетической эффективности здания по общепринятой шкале (обычно кВтч/м<sup>2</sup>\*а). В Свидетельстве об энергетической эффективности указываются вычисленные результаты по итогам оценки энергетических характеристик здания.

Свидетельства должны иметь простую, четкую форму, что обеспечить ясность, простоту в использовании и возможность сравнения. Например, в Европе для свидетельств используется сравнительная маркировка от А до G, которая обычно используется для приборов. Шкала, на которой современный национальный строительный стандарт находится на отметке "С", дает достаточно места для улучшения рейтинга как новых, так и существующих зданий. Во многих странах Европы шкала расширена и теперь включает такую маркировку как А1, А2 или А+, А++, если речь идет о высокоэффективных зданиях.

В целом, в Свидетельстве (СЭЭ) должна указываться основная информация:

- Номер свидетельства
- Дата выдачи и срок действия
- Адрес здания.
- Энергетическая маркировка здания (в кВтч/м<sup>2</sup>\*а) по итогам оценки.
- Актуальные нормы и правила
- Программное обеспечение (в том числе, версия), использованное для оценки энергоэффективности здания.
- Аудитор, орган сертификации и регистрационный номер.

Далее в Свидетельстве могут приводиться рекомендации о способах повышения энергоэффективности. Эти рекомендации могут стать полезным источником и подсказкой для владельцев здания и инвесторов, так как в них содержится краткая информация о затратах, периоде окупаемости и преимуществах модернизации здания для повышения уровня его энергоэффективности. Опыт показывает, что конкретные рекомендации о мерах повышения энергоэффективности мобилизуют владельцев и инвесторов на реализацию мер энергосбережения. Однако подготовка подробных, конкретных рекомендаций для определенного здания повысит стоимость оценки и сертификации здания. Очень важно оценить состояние рынка и найти равновесие между затратами на оценку и сертификацию и рыночными возможностями.

В СЭЭ также можно включить количественное определение потребности в первичной энергии (в зависимости от источника энергии) или воздействия на окружающую среду в контексте выбросов CO<sub>2</sub>. Такие показатели, хотя они и имеют большое значение для государственных органов власти и в контексте более широких целей в сфере энергетики и экологии, могут еще более усложнить документ и увеличить его стоимость. В данном случае необходимо взвешенное решение.

Положительная или подтверждающая сертификация (например, "Пассивный дом") подразумевает выдачу свидетельств для зданий, которые соответствуют определенному стандарту; обычно этот стандарт значительно превышает минимальные требования согласно строительным нормам и кодексам. Такая маркировка сообщает рынку о высокой энергетической эффективности.

## **7.2. Точность и сопоставимость СЭЭ**

Для потребителей Свидетельство об энергетической эффективности должно быть сопоставимым и исчерпывающим документом, который позволит сравнивать здания с точки зрения их энергетической эффективности. Для органов власти в сфере строительства СЭЭ должны быть надежным подтверждением соблюдения правил, касающихся энергетической эффективности. В этом смысле рекомендуется в качестве основы для маркировки выбрать универсальную шкалу: потребность в энергии в зависимости от общей площади (кВтч/м<sup>2</sup>\*а).

В Англии такая шкала основывается на экологических и энергетических характеристиках здания в сравнении с эталонным зданием такой же формы и ориентации, как и у проектируемого здания. Такой подход не учитывает потенциал энергосбережения от плотной компоновки и расположения здания на площадке. Кроме того, потребителям сложно сравнить энергетические характеристики разных зданий.

Во Франции и Германии правила, регламентирующие строительство новых зданий, основаны на потребности в энергии на единицу площади (кВтч/м<sup>2</sup>\*а). Во Франции, начиная с 2013 года, у всех зданий потребность в первичной энергии должна быть ниже 50 кВтч/м<sup>2</sup>\*а. Это позволяет проектировщику гибко подходить к достижению целевых показателей и признает преимущества компактных зданий и других мер с точки зрения энергоэффективности.

Согласно ДЭХЗ в редакции 2010 года все страны-члены ЕС должны внедрить механизмы контроля качества СЭЭ. Контроль качества СЭЭ необходим для обеспечения их точности и сопоставимости, а также для доверия к свидетельствам как среди потребителей, так и среди властей. Это будет необходимо. Как уже принято в Англии и Франции, лица, квалифицированные для выдачи СЭЭ, должны получить аккредитацию, а органы аккредитации будут отвечать за контроль компетенции их членов и точности СЭЭ.

## **7.3. Реализация сертификации энергетической эффективности**

Реализация надежной, последовательной и экономической программы сертификации зависит от дополнительных механизмов, в том числе:

- проверенные и экономически эффективные общие принципы оценки, методы и инструменты вычислений;
- административные системы, предусматривающие сбор данных и контроль качества;
- подготовка и обеспечение качества работы аудиторов.

Необходимо четко координировать выполнение программы сертификации, что позволит обеспечить плавный переход строительной отрасли на новые правила. Четко описанные программы сертификации не только легче реализовать и контролировать, они еще и более экономически выгодны. Настоятельно рекомендуется с самого начала составить План действий, в котором будет описано, как будет реализована сертификация энергетических характеристик здания; в этой работе должны участвовать заинтересованные лица из органов власти и строительного сектора. В Планах действий необходимо предусмотреть наличие законодательства, потенциала и средств для обеспечения беспрепятственной реализации запланированных мероприятий.

Кроме того, при разработке программы сертификации следует принять во внимание следующие моменты:

### **1. Поэтапная реализация**

Большинство стран-членов ЕС воспользовались возможностью поэтапно выполнять требования ДЭХЗ. Обычно в качестве первого шага выполнялась сертификация энергетических характеристик новых жилых зданий. Примерно через год или позже внедрялась сертификация других видов новых зданий, а

затем - сертификация существующих зданий. Поэтапная реализация дает рынку время адаптироваться к программе, а также обеспечивает последовательный рост необходимой компетенции и средств работы. В частности, поэтапная реализация позволяет постепенно повышать число подготовленных экспертов по оценке параллельно с ожидаемой рабочей нагрузкой.

## **2. Обязательные и добровольные компоненты**

Решение о том, какой подход будет использоваться - обязательная или добровольная сертификация (или на каком этапе), - повлияет на другие аспекты программы сертификации. Поэтому такое решение необходимо принять вначале, на стадии планирования. Это решение должно являться отражением нормативно-правовой системы страны и ожиданий от программы сертификации. В том числе, необходимо серьезно оценить, может ли страна понести дополнительные затраты и обеспечить потенциал, необходимые для обязательной сертификации. Для программ добровольной сертификации также необходимы установленные стандарты и четкие процедуры, но для системы обязательной сертификации могут потребоваться дополнительные нормативные акты, новые строительные нормы и правила и хорошо развитая система исполнения. В обоих случаях важную роль имеет планирование.

Обязательная сертификация позволяет потенциальным инвесторам, арендаторам и потребителям сравнивать уровень эффективности большого количества аналогичных зданий и выбирать здания с лучшими энергетическими характеристиками. Такой подход может оказать серьезное влияние на повышение рыночного спроса на энергоэффективность. Основное преимущество обязательной сертификации состоит в том, что такой подход помогает инвесторам и потребителям находить здания с максимальным потенциалом энергосбережения (в противоположность зданиям с низкой энергоэффективностью) при принятии инвестиционных решений. Обычно обязательная сертификация требует больше затрат на реализацию и функционирование, но при этом также сильнее влияет на рынки с высоким влиянием и спросом и вносит значительный вклад в достижение национальных энергетических и экологических целевых показателей.

Добровольную сертификацию можно применить как промежуточный шаг на пути к программе обязательной сертификации, чтобы дать время на развитие компетенций и тестирование процедур и инструментов. В странах, где существуют государственные программы или выплачиваются субсидии для новых или существующих жилых зданий, существует хорошая возможность привязать такую поддержку к программе добровольной сертификации, что, в свою очередь, обеспечит энергетическую эффективность этих зданий. Если финансово стимулировать владельцев зданий на проведение сертификации, то программы добровольной сертификации могут также стать востребованными на рынке.

В некоторых странах также успешно реализованы программы добровольной сертификации для выявления зданий с потреблением энергии ниже установленных национальных норм. Стандарт пассивного дома "Passiv Haus", первоначально реализованный в Германии и Австрии, который сегодня применяется в других странах мира, - это пример добровольной программы сертификации, предоставляющей собственнику орудие маркетинга, которое оправдывает более высокую продажную цену или доход с аренды здания, в покупателю/съемщику гарантирует уровень эффективности, за который они платят.

## **3. Методика вычислений, основанная на стандартах Европейского комитета по стандартизации**

Необходимо определить национальную методику вычислений, включая калибровку, применение, погодные данные, значения по умолчанию для проведения более подробного анализа. Это позволит обеспечить надежную единую основу для определения и сравнения энергетических характеристик зданий. Европейские нормы, определяющие сбор данных и параметры вычислений, разработаны в поддержку реализации ДЭХЗ в различных странах.

#### **4. Программное обеспечение и базы данных**

Стоимость сертификации во многом зависит от количества времени и усилий, потраченных аудитором на сбор данных, оценку энергетических характеристик здания (и других параметров эффективности), подготовку необходимых рекомендаций и составление свидетельства. Время и усилия, затрачиваемые аудитором на составление свидетельства, и, как следствие, стоимость свидетельства можно значительно сократить за счет разработки и предоставления комплексного программного обеспечения для обработки данных, собранных аудитором, в соответствии с национальной методикой вычислений.

Такое программное обеспечение необходимо разработать и предоставить в пользование не только аудиторам, но и проектировщикам здания (архитекторам и инженерам). Этот инструмент позволит упростить оценку различных проектов здания и технических и архитектурных решений.

Кроме того, объединение программного решения с онлайн-регистрацией и системами базы данных позволяет автоматизировать административные функции и контролировать качество аудита зданий и программ сертификации. Отчеты об аудите можно автоматически контролировать на предмет полноты и неточностей; данные о зданиях можно собирать для определения исходного уровня и прогнозирования энергопотребления.

Чтобы придать законную силу оценке, механизмам загрузки оценок в онлайн-систему и процессу выдачи свидетельств, необходимо тщательно проверить программное обеспечение и системы баз данных. Такая проверка имеет решающее значение при разработке программы сертификации. Попытка избежать трудностей в будущем оправдывает себя в долгосрочной перспективе, поскольку, если программа сертификации столкнется с проблемами после начала реализации, будет очень сложно вернуть к ней доверие общественности.

#### **5. Подготовка и сертификация аудиторов**

Для сертификации зданий необходимо наличие достаточного количества обученных и сертифицированных аудиторов. Необходимо определить административные органы, отвечающие за аккредитацию и контроль качества работы аудиторов, а также предусмотреть необходимые ресурсы. Последовательность и надежность сертификации крайне важны, чтобы обеспечить доверие общественности и успех программы. То есть, для обеспечения единого порядка работы и объективности результатов необходимо проводить обучение аудиторов и регулярно контролировать качество их работы (включая штрафы за недобросовестную работу).

#### **6. Экономические аспекты**

На этапе планирования необходимо определить финансовые ресурсы для реализации программы сертификации. Для разработки и управления программой сертификации, подготовки экспертов по оценке, создания механизмов поддержки и обеспечения контроля качества требуются значительные финансовые ресурсы. Недостаток средств может оказать

разрушительное действие на эффект программы и доверие общественности к ней.

Хотя создание и реализация программ сертификации могут быть дорогостоящими, решение о программе сертификации должно опираться на тщательный анализ затрат в сравнении с выгодой от сокращения выбросов CO<sub>2</sub>, снижения топливной бедности, повышения комфортности и улучшения здоровья и т.д. Программы сертификации разрабатывают таким образом, чтобы выгоды от их реализации явно превышали затраты.

#### **7. Дополнительные меры**

Эффект от сертификации энергетических характеристик зданий можно усилить, если эта программа будет реализована вместе с комплексом дополнительных мер, в том числе, параллельно с включением требований к энергоэффективности в СНиПы и финансовым стимулированием. Сертификация будет необходима, чтобы подтвердить соблюдение новых СНиПов в отношении энергоэффективности. Кроме того, расчеты могут продемонстрировать потенциальный объем энергосбережения при превышении норм, установленных СНиПами, что представляет собой стимул для владельцев и строителей здания, чтобы те использовали меры повышения энергоэффективности в проектах новых зданий или при ремонте существующих. Это позволит поставить вопрос об энергоэффективности на этапе проектирования, когда можно с легкостью внедрить экономически выгодные меры.

#### **8. Сертификация материалов и оборудования**

Тепловые свойства строительных материалов и компонентов, использованных на стройплощадке, должны отвечать ожиданиям в соответствии с техническими параметрами на этапе проектирования. Очень важно иметь последовательный и надежный механизм тестирования и сертификации изоляционных материалов, окон, дверей и оборудования.

Согласно Директиве 89/106, принятой в 1988 году, для любых строительных материалов, выпускаемых на рынок, требуется обязательная сертификация. Эта Директива в настоящее время широко принята и успешно реализуется во всех европейских странах.