

Проект № 00077154  
«Повышение энергетической эффективности жилых зданий в  
Республике Беларусь»

**Сертификация энергетической эффективности зданий**  
Анализ передового европейского и международного опыта  
и рекомендации для Беларуси

Исполнитель:

Эксперт по вопросам сертификации  
жилых зданий по энергоэффективности

Кудревич О.О.

Минск  
сентябрь 2014

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДИРЕКТИВ И СТАНДАРТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ .....	4
1.1 Порядок определения класса энергоэффективности зданий в соответствии с требованиями европейских стандартов.....	7
1.2 Требования к составу и форме энергетического паспорта здания .....	8
3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОАУДИТА В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА..	12
4 АНАЛИЗ ОПЫТА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА.....	14
4.1 Австрия .....	14
4.2 Германия.....	17
4.3 Чехия.....	21
4.4 Болгария .....	24
4.5 Литва .....	28
5 АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СТРАН СНГ .....	31
5.1 Российская Федерация .....	31
Классы энергетической эффективности многоквартирных домов .....	36
5.2 Украина .....	40
6 АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ .....	45
6.1 Сравнительный анализ нормативной базы Республика Беларусь и стран Европейского союза в области энергоэффективности .....	45
6.2 основополагающие нормативно-правовые в области энергоэффективности зданий .....	46
6.3 Анализ ТНПА Республики Беларусь в области энергоэффективности зданий ...	46
6.4 ТНПА в области энергоэффективности зданий, гармонизированные с международными и европейскими стандартами.....	49
6.5 Дальнейшее совершенствование НПА и ТНПА.....	51
6 Предлагаемые мероприятия по совершенствованию работ в Республике Беларусь по созданию системы оценки энергоэффективности зданий.....	57
6.1 Замечания и предложения в проект Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении» .....	57
6.2 Другие предложения .....	58

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящей работе рассмотрен опыт стран Европейского союза в области энергетической сертификации зданий и энергоаудита, а также стран СНГ (России, Украины) в части энергоэффективности и энергосбережения зданий.

В отчете подробно рассматриваются опыт внедрения системы энергетической сертификации зданий в соответствии с положениями Директивы об энергетических характеристиках зданий в странах-членах Европейского союза: Австрии, Чехии, Германии, Литвы и Болгарии.

Жилой сектор Республики Беларусь является одним из крупнейших потребителей тепло- и электроэнергии. В среднем, здания в Республики Беларусь потребляют в 2-3 раза больше энергии на квадратный метр, чем здания в северных странах Западной Европы. Большая часть жилищного фонда состоит из многоквартирных зданий с централизованным тепло- и электроснабжением, с низким уровнем теплозащиты ограждающих конструкций, отсутствием во многих случаях энергосберегающего инженерного оборудования, средств автоматизации и учета теплоты. В Республике Беларусь не существует стандартизированной системы сбора данных по энергопотреблению в отдельных зданиях.

В отличие от стран СНГ, нормативная база Европейского союза имеет достаточно целостную структуру, в которой задействовано большое количество организаций, начиная от межведомственного, межгосударственного взаимодействия и заканчивая решением энергетических проблем на мировом уровне. При этом созданная система постоянно развивается и дополняется.

Одним из методов оценки зданий с точки зрения эффективности использования энергоресурсов - это энергетическая сертификация, которая создает основу для оценки и сравнения энергопотребления различных зданий. Также система является основой для финансового стимулирования, а получение класса энергоэффективности создает предпосылки и мотивы для проектирования новых энергоэффективных зданий и модернизации существующих.

# 1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДИРЕКТИВ И СТАНДАРТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

В Европейском союзе еще в конце 1970 года начали уделять большое внимание вопросу уменьшения теплопотерь через элементы ограждающих конструкций здания и воздухопроницаемости ограждающих конструкций зданий. Для решения вопросов, связанных с экономией энергии и улучшением теплоизоляции зданий были разработаны специальные Директивы, предназначенные для стандартизации в странах ЕС норм по повышению энергоэффективности зданий. Основная мотивация разработки Директив – повышение эффективности использования природных энергетических ресурсов. В декабре 2002 года Европейским Парламентом была утверждена Директива 2002/91/ЕС (*onenergyperformanceofbuildings*), получившая обозначение EPBD.

Директива EPBD устанавливает требования к:

- общей схеме методологии расчета комплексного энергетического представления зданий;
- применению минимальных требований относительно энергетического представления для новых зданий;
- применению минимальных требований относительно энергетического представления существующих больших зданий, подлежащих значительной реконструкции;
- энергетической сертификации зданий;
- регулярной проверке генераторов теплоты и систем кондиционирования воздуха в домах, а также оценке отопительного оборудования, срок эксплуатации которого превышает 15 лет.

С появлением EPBD энергетическая сертификация зданий введена во всех странах ЕС, а с 2009 года она стала обязательной. Первой европейской страной, которая внедрила энергетические сертификаты, является Дания, где они появились в начале 1997 года.

В мае 2010 года Директива была пересмотрена и переработана в Директиву 2010/31/EU. Целью принятия Директивы было усиление требований к энергетической эффективности зданий и уточнение некоторых положений предыдущей Директивы. В частности акцентировано внимание на то, что нужды на эксплуатацию зданий составляют 40% от потребления энергии и 36% выбросов CO<sub>2</sub> в странах ЕС, энергетическая эффективность определяется как инструмент для достижения энергетических и экологических целей ЕС, а именно сокращения до 2020 года на 20% выбросов парниковых газов и 20% экономии энергии. Кроме того, в новой редакции Директивы появилась ссылка на необходимость внедрения универсального механизма энергетической сертификации, позволяющего сравнивать состояние энергоэффективного представления зданий разных стран. Методология сопоставительного анализа минимальных требований к

энергетическим характеристикам зданий по отношению к оптимальному уровню стоимости энергосберегающих мероприятий изложена в приложении Директивы и будет усовершенствоваться в процессе ее действия. Если разница между существующими национальными требованиями к данному оптимальному уровню стоимости и тем же показателем, установленным новой Директивой, будет более 15 %, то страна-член ЕС должна будет объяснять причины.

Новая Директива EPBD2 сохраняет подход к зданиям как к единой энергетической системе. Так, остаются обязательства для стран-членов ЕС, способствующие развитию и интеграции методологий для нормирования энергетических характеристик; для установления национальных минимальных требований к энергетическим характеристикам новых и капитально ремонтируемых существующих зданий; для введения сертификации энергоэффективности зданий и проведения регулярных осмотров систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

К 31 декабря 2020 года все строящиеся здания в ЕС должны будут соответствовать показателям зданий с минимальным или нулевым потреблением энергии, и в большей степени эта энергия должна будет покрываться из возобновляемых источников. При проектировании любой новой постройки необходимо рассматривать возможность применения других систем энергоснабжения, таких как децентрализованные системы энергоснабжения и централизованное отопление и охлаждение.

Усиливается значение и повышается качество, как энергетических сертификатов зданий, так и контроля за инженерными системами зданий. Показатели энергетических характеристик зданий, указанные в сертификатах, должны будут приводиться в рекламных объявлениях, что будет влиять на стоимость при продаже зданий и установлении арендной платы. Энергетический паспорт здания станет более информативным и будет содержать рекомендации по наличию дополнительных возможностей экономии энергии. Страны-члены ЕС также должны создать национальные независимые контролирующие системы и обязаны вводить штрафы при невыполнении требований.

Для реализации положений Директивы разработан ряд европейских стандартов, в т.ч.:

EN 15217 - содержит методы для определения энергетического представления зданий;

EN 15603 - приводится методология оценки общего энергопотребления зданием и типы рейтингов, необходимые для оценки энергетической эффективности зданий,

EN 15316-2-1 - определение эффективности систем отопления;

EN 15232 - определяет требования к инженерным системам зданий с учетом классов энергоэффективности;

EN 12831 - содержит порядок расчета тепловой мощности систем водяного отопления;

EN 13829, EN 14501, EN 13779 - предоставляют возможность сравнения показателей энергоэффективности зданий и их энергетической паспортизации;

EN 7730 - проводится нормирование микроклимата помещений, в том числе по параметрам теплового комфорта помещений;

ISO 13790 - приводится методология расчета потребления энергии для отопления и охлаждения.

С введением директив ЕС процедура расчета энергетической эффективности зданий является обязательной во всех странах Евросоюза. Расчеты энергоэффективности зданий и проверка соответствия требованиям норм на стадии проектирования обязательна для проектировщика. В Австрии, Германии, Бельгии, Греции и Испании расчеты энергоэффективности зданий должны делать только эксперты, имеющие соответствующую лицензию. В Дании, Ирландии, Португалии и Швеции результаты расчетов представляются в виде годового потребления зданием конечной энергии. В Германии, Франции, Голландии, Греции – в виде годового потребления первичной энергии. В Испании и Финляндии – в виде коэффициента теплопередачи отдельных элементов ограждающей конструкции здания. В Норвегии, результаты расчетов представляются в виде потребления энергии и коэффициентов теплопередачи.

Стандарты энергоэффективности зданий постепенно ужесточаются и сопровождаются контролем и штрафными санкциями за несоблюдение нормативов.

*В Швеции нормативы в строительстве пересматривались в 1975, 1980, 1988, 1998 годах: энергопотребление для отопления зданий не увеличивалось с 70-х годов, не смотря на то, что площадь жилых помещений увеличилась практически на 50 %.*

Здания с низким энергопотреблением классифицируются как:

1. энергоэффективное здание (*energyefficiencybuilding*) – здание, в котором эффективное использование энергии достигается за счет использования инновационных решений, которые могут быть решены технически, обоснованы экономически, а также приняты с экологической и социальной точек зрения и не изменяют обычного способа жизни.

2. здание с низким энергопотреблением (*lowenergybuilding*) – здание, построенное с использованием современных строительных материалов, в которых удельный расход энергии на отопление составляет от 50 до 80 кВт·ч/м<sup>2</sup>.

3. здание с нулевым использованием энергии (*zeroenergybuilding*) – здание с нулевым расходом энергии на отопление, обеспечивающее собственные энергетические потребности.

4. пассивное здание (*passivebuilding*) – здание, в котором предусмотрены специальные мероприятия, касательно использования нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии, существенно влияющих на снижение потребления энергии от традиционных источников.

5. здоровое здание (*healthbuilding*) – здание, в котором приоритет при выборе энергосберегающих технологий имеют технические решения, которые одновременно способствуют улучшению микроклимата помещений и защите окружающей среды, построенные с использованием экологически чистых материалов.

6. умное здание (*smartbuilding*) – автоматизированное здание, организованное для удобства проживания людей при помощи высокотехнологичных устройств.

7. интеллектуальное здание (*intelligentbuilding*) – здание, в котором процессы теплоснабжения и климатизации, на основе использования компьютерных технологий оптимизированы потоки теплоты и массы в помещениях и ограждающих конструкциях.

8. здание высоких технологий (*high-techbuilding*) – здание, в котором экономия энергии, качество микроклимата и экологическая безопасность достигаются за счет использования технических решений, основанных на ноу-хау.

9. экологически нейтральное здание (*carbonneutralbuilding*) – это здание, в котором количество и качество потребленной энергии не вызывают существенных нарушений состояния окружающей среды.

10. здание устойчивого потенциала (*sustainablebuilding*) – здание, находящееся в экологическом равновесии с человеком и окружающей средой.

*В Германии энергосберегающие дома представляют собой здания, которые отвечают стандарту энергосбережения, т.е. имеют годовое потребление энергии от 30 до 70 кВт·час/м<sup>2</sup>. Термин “пассивный дом”, в свою очередь, относится к особому типу здания, которое не использует активную систему отопления для достижения оптимальной температуры помещения. Кроме “пассивных домов”, в Германии также существуют следующие типы энергосберегающих зданий и строительных сооружений: энергосберегающий дом KfW 60 (предполагает ежегодную потребность в энергии, не превышающую 60 кВт·час/м<sup>2</sup>) энергосберегающий дом KfW 40 (ежегодная потребность в энергии не превышает 40 кВт·час/м<sup>2</sup>).*

## **1.1 Порядок определения класса энергоэффективности зданий в соответствии с требованиями европейских стандартов**

Энергетическую эффективность зданий в ЕС оценивают по EN 15217:2007 с учетом энергопотребления как системы отопления в отопительный период, так и системы кондиционирования воздуха в период охлаждения здания. Кроме того, учитывается энергопотребление систем: горячего водоснабжения, вентиляции, освещения, а также оценка степени автоматизации инженерных систем и оценка защиты от инсоляции.

В EN 15217 описаны методы для определения энергетической эффективности зданий. Он определяет: общие показатели для энергетического представления здания в целом, включая отопление, вентиляцию, кондиционирование, горячее водоснабжение и системы освещения; пути определения энергетических требований для конструкций новостроек или реконструкции существующих зданий; процедуры определения справочных значений; пути разработки процедуры энергетической сертификации зданий.

В соответствии с EN 15217 общий принцип построения шкалы эффективности потребления энергии зданиями базируется на использовании нормативных ( $R_c$  - отвечает требованиям современных норм для данного типа

здания) и фактических ( $R_s$  - отвечает среднестатистическому фактическому показателю данного типа здания) данных об энергопотреблении типичных зданий.

#### Определение класса энергоэффективности зданий в соответствии с EN 15217

Класс А, если:	$EP < 0,5R_r$
Класс В, если:	$0,5R_r \leq EP < R_r$
Класс С, если:	$R_r \leq EP < 0,5(R_r + R_s)$
Класс D, если:	$0,5(R_r + R_s) \leq EP < R_s$
Класс E, если:	$R_s \leq EP < 1,25R_s$
Класс F, если:	$1,25R_s \leq EP < 1,5R_s$
Класс G, если:	$1,5R_s \leq EP$
<i>Примечание: норма расхода энергии: <math>R_r</math> - соответствует требованиям современных норм для данного типа зданий; <math>R_s</math> - соответствует среднестатистическому фактическому показателю данного типа зданий.</i>	

Границы классов энергоэффективности должны определяться как с учетом требований действующих нормативных документов, так и среднестатистических фактических показателей зданий данного типа. Такой выбор деления на классы энергоэффективности не является случайным, поскольку стимулирует пользователей зданий внедрять мероприятия по энергосбережению и уже даже при незначительных капиталовложениях и изменении модели поведения перейти, например, из класса G в F и так далее, что делает процесс повышения энергоэффективности и сознания людей более эффективным и действенным.

## 1.2 Требования к составу и форме энергетического паспорта здания

Согласно EN 15603 выделяют два основных подхода к определению энергоэффективности здания: первый - компьютерное моделирование и расчетное определение энергопотребления на потребности отопления, вентиляции, освещения и т.д. – так называемый расчетный подход (*calculated approach*), и второй – использование фактических данных об энергопотреблении, зафиксированных счетчиками – инструментальный подход (*measurable approach*).

Расчетный подход или рейтинг, в свою очередь, делится на стандартный (*standard rating*) и приспособленный (*tailored rating*). Стандартный рейтинг использует процедуру расчета в пределах использования стандартных моделей и климатических условий не зависимо от поведения жителей, фактических погодных и внутренних условий. Он может быть сформирован для зданий на протяжении процесса проектирования, новых зданий или существующих. В последнем случае



в расчете используются реальные условия, и такой рейтинг называют приспособленным.

При построении шкал энергоэффективности в ЕС рекомендуют использовать показатели энергоиспользования зданием, представленные в первичной энергии (*primaryenergy*). Однако, как показали исследования построение шкалы по первичной энергии требует более детального учета ряда факторов (экономичность систем теплоснабжения, вид сжигаемого топлива, эффективность использования топлива при его преобразовании, транспортировке и распределении), которые вместе со структурой энергобаланса могут существенно влиять на конечный результат, то есть класс энергетической эффективности здания. Но в то же время энергетические расчеты на основании первичной энергии имеют преимущество, поскольку являются надежной основой для оценки затрат и объемов выбросов CO<sub>2</sub>.

В мировой практике чаще всего инструментальный рейтинг используется для оценки существующих общественных и коммерческих зданий, а расчетный – для небольших, индивидуальных жилых зданий и всех типов новых зданий.

Такой выбор вызван слишком высокими затратами на проведение сертификации с использованием расчетного рейтинга по сравнению с потенциальным эффектом. При этом последний, целесообразно использовать для новых зданий на передпроектной и конечных стадиях строительства в связи с наличием всей необходимой информации для расчета и отсутствием фактических данных об энергопотреблении и режиме эксплуатации здания.

#### 1.2.1 Инструментальный подход (основные требования EN 15603):

- необходимость определения на местном уровне (то есть, в каждом государстве-члене) значений факторов и коэффициентов, необходимых для расчета первичной энергии и выбросов CO<sub>2</sub>, связанных с энергетической политикой [Вступление];

- оценка годового использования энергии зданием, должна включать следующие услуги: отопление; охлаждение и осушение; вентиляция и увлажнение; горячее водоснабжение; освещение (не обязательно для жилых домов); другие услуги (по желанию) [Статья 5.1];

- необходимость учета доставленной энергии к зданию: природный газ, нефть, электроэнергия, централизованное теплоснабжение, древесина, энергетический носитель (i) [Статья 7.1];

- период оценки должен приниматься в среднем за несколько последних лет, до тех пор, пока здание и его использование были неизменными. Если инструментальный энергетический рейтинг не базируется на использовании энергии, по крайней мере, за три последних года, то измеренное энергопотребление для отопления и охлаждения должно быть скорректировано на среднюю погоду для места размещения здания, то есть регионального климата [Статьи 7.2 и 7.4];

- при использовании рейтинга по первичной энергии должны четко указываться тип используемого фактора или коэффициента (общий фактор

первичной энергии или фактор не возобновляемой первичной энергии) и расходы, которые были включены при расчете (например, энергия для создания системы преобразования и транспортировки) [Статья 8.3.3].

### 1.2.2 Расчетный подход:

- расчетный энергетический рейтинг включает в себя использование энергии для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и соответствующего освещения. Он не включает энергию для других услуг, если такое решение не принято на национальном уровне [Статья 5.3];

- целью расчета является определение ежегодного общего использования энергии, первичной энергии или выбросов CO<sub>2</sub> [Статья 6.1.2];

- отправной точкой для каждого расчета являются потребности здания в соответствии с EN ISO 13790. Теплопоступления и возмещение тепловых потерь (например, солнечные теплопоступления, метаболические теплопоступления и т.д.), включенные в потребность здания, должны быть определены на национальном уровне [Статья 6.1.3];

- годовая потребность в энергии рассчитывается в соответствии с: EN ISO13790, EN 15316-3-1, EN 15241, EN 15243 [Статья 6.2];

- в случае использования приспособленного энергетического рейтинга должна быть проведена процедура проверки расчетной модели здания, что позволит достичь более высокого уровня достоверности расчетной модели здания и вводных данных, которые используются для расчетов путем сравнения рассчитанных результатов с фактическим использованием энергии в здании [Статья 9]. Собранная для этого информация (из технической документации на здание, или при проведении обследований, измерений и контроля) должна включать: фактические климатические данные, воздухопроницаемость оболочки, кратность вентиляции, эффективность системы отопления, фактические внутренние условия (размещение, периодическое отопление, температура, вентиляция и др.) [Статья 9.2].

### 1.2.3 Основные требования EN 15217:

- учет возможности выполнения зданием разных функций, поскольку к ним выдвигаются разные требования, что может повлиять на класс энергоэффективности [Статья 6.2];

- должны быть написаны требования для нейтрализации несогласованности некоторых параметров. Примеры таких параметров: климат, назначение здания, энергоноситель, форма или размер здания, кратность воздухообмена, уровень освещения. Несогласованность параметра может быть изменена либо характерными частичными значениями, либо процедурами для данных, использованных в расчете энергетического представления (energyperformance (EP)) или корректировкой требования EP<sub>r</sub> (EP<sub>r</sub> может быть сделано зависимым от параметров, чье влияние должно быть уменьшено) [Статья 6.3.1];

- энергетический сертификат должен содержать как минимум или сопровождаться: административными данными, техническими данными и, если это возможно, рекомендациями, касающимися: методов улучшения (оболочка здания, инженерные системы); мероприятий по управлению имуществом (улучшение функционирования здания и инженерных систем) [Статья 8.6].

Энергетический сертификат включает эталонные значения нормативных и фактических показателей, чтобы пользователи могли сравнить и оценить энергетическую эффективность здания, и сопровождается рекомендациями относительно рентабельного улучшения последней. На сертификате должна быть нанесена маркировка категорий энергоэффективности, при этом может быть использована сравнительная (представляет информацию об уровне энергопотребления данного здания по сравнению с аналогичными зданиями) или классификационная маркировка (показывает соответствие здания определенным стандартам (например, energystar)).

Сравнительная маркировка от класса А к G, используется для зданий в Европе (а также в Украине и России). В большинстве стран класс энергоэффективности C, на шкале маркировки, указывает на соответствие показателей здания существующим нормам и предоставляет значительное поле для повышения класса как для новых, так и для существующих зданий.

Классификационная шкала должна: позволять проводить быстрое сравнение уровней энергоэффективности аналогичных зданий и базироваться на реалистичных исходных показателях измерения (отражать строительные стандарты и состояние жилого фонда). При этом шкала должна быть детализированной и достаточно гибкой для предоставления возможности осуществления классификации новых зданий с улучшенными показателями, а также отображения результатов реализации мероприятий по энергосбережению в существующих зданиях.

### **3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОАУДИТА В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

Энергоаудит зданий является комплексным энергетическим обследованием здания, которое включает в себя получение требуемых исходных данных, анализ технической и финансовой информации, составление баланса потребления, распределения энергии, выявление потерь, разработку целенаправленных энергосберегающих мероприятий, рекомендаций.

При проведении энергоаудита зданий выполняется большое количество различных измерений, расчетов, анализа работы систем отопления, водоснабжения, электроснабжения и т.д.

Технологии энергетического аудита зданий в странах Европы используются на протяжении долгого времени. Одним из первых международных документов, в котором указано о необходимости проведения энергоаудита, стала Директива Евросоюза 93/76/ЕС по ограничению выделений двуокиси углерода путём улучшения энергоэффективности (или SAVE).

Одно из положений Директивы предусматривает необходимость «определения фактических энергетических расходов на отопление, кондиционирование воздуха и горячее водоснабжение зданий». Этот документ стал основой для разработки новых норм и стандартов в области энергоэффективности в ряде стран ЕС, в которых, помимо всего прочего, были заложены правовые основы энергетического аудита.

Энергоаудит зданий является достаточно сложным процессом, состоящим из нескольких этапов. На первом определяются цели аудита и его процедура, устанавливается порядок проведения работ, а также объём и периодичность измерений.

Следующий этап – установка и тестирование оборудования, необходимого для измерений. По его завершении стартует мониторинг объекта – регулярная запись показаний датчиков и другого измерительного оборудования в соответствии с графиком, разработанным на первом этапе. Завершает процесс энергетического аудита анализ и интерпретация данных, полученных при мониторинге, которые выливаются в развёрнутый отчёт, содержащий исчерпывающую информацию об энергоэффективности объекта.

В зависимости от методики проведения энергоаудита, можно выделить два типа аудита. Первый предусматривает в качестве основы для анализа фактическое потребление энергетических ресурсов за определенный промежуток времени. Для проведения данного типа обследования необходимо располагать счетами за израсходованную энергию.

Более полно и развернуто оценить ситуацию позволяет энергетический аудит здания с использованием измерительных приборов и датчиков. При проведении данного вида аудита можно получить данные не только сведения о фактическом потреблении, но и определить температуру воздуха в помещениях и

снаружи, сведения о солнечной радиации и многое другое, что позволяет значительно повысить эффективность энергоаудита.

В число мероприятий в рамках энергетического аудита входит обмер наружных поверхностей отапливаемой части здания, расчёт площади оконных проёмов, а также определение состава ограждающих конструкций. В случае если стены имеют многослойную конструкцию, учитывается толщина и коэффициент теплопроводности каждого слоя. Для ограждающих конструкций проводится расчёт приведённого сопротивления теплопередачи. Особое внимание уделяется системе отопления: устанавливается её тип, схема подключения к тепловым сетям, а также используемые средства автоматического регулирования. Аудиту подвергается и система горячего водоснабжения, в частности схема её подключения и степень изоляции стояков.

В мировой практике чаще всего инструментальный энергоаудит используется для оценки существующих общественных и коммерческих зданий, а расчетный – для небольших, индивидуальных жилых зданий и всех типов новых зданий. Такой выбор вызван слишком высокими затратами на проведение сертификации с использованием расчетного рейтинга по сравнению с потенциальным эффектом. При этом последний, целесообразно использовать для новых зданий на передпроектной и конечных стадиях строительства в связи с наличием всей необходимой информации для расчета и отсутствием фактических данных об энергопотреблении и режиме эксплуатации здания.

Сегодня во многих странах Европы процедура энергоаудита является обязательной для получения энергетического паспорта здания – документа, который содержит проектные данные по теплозащите здания, сведения о его фактическом энергопотреблении и служит подтверждением соответствия энергоэффективности объекта действующим нормам С 2008 года при продаже недвижимости собственник здания, а также все арендодатели обязаны иметь и предъявлять энергетический паспорт.

## 4 АНАЛИЗ ОПЫТА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

### 4.1 Австрия

В Австрии существуют нормативные документы, регламентирующие деятельность в сфере разработки и выдачи энергетических паспортов:

ÖNORM H 5055 - Энергетический паспорт здания;

ÖNORM B 8110-6 - Потребность в тепле для отопления и охлаждения;

ÖNORM H 5057 - Энергопотребности для нагрева воздуха в жилых и не жилых зданиях и т.д.

В соответствии с указанными нормативными документами для составления энергетического паспорта необходимо указать следующие значения:

- энергетические потребности здания для отопления;
- энергетические потребности оборудования, используемого для отопления здания;
- энергетические потребности самого здания;
- рекомендации по улучшению общей энергетической эффективности зданий.

Для нежилых зданий необходима дополнительная информация, а именно:

- потребности здания в охлаждении;
- энергетические потребности бытовых приборов, отдельно для: отопления, охлаждения, механической вентиляции и освещения здания.

Система сертификации Австрии выделяет следующие категории не жилых зданий:

1. Офисные здания
2. Детские сады и начальные школы обязательного среднего образования
3. Общеобразовательные и высшие учебные заведения
4. Больницы и дома-интернаты для престарелых и инвалидов
5. Гостиницы и пансионаты
6. Заведения общественного питания и массового отдыха
7. Спортивные сооружения
8. Торговые заведения
9. Другие кондиционированные здания (например, аэропорты, заводские цеха).

Согласно австрийским нормативным требованиям, классы энергоэффективности зданий можно условно разделить на пять категорий:

## Маркировка классов энергетической эффективности зданий в Австрии

Класс энергоэффективности	Энергопотребление, кВт·ч/(м <sup>2</sup> ·год)	Примечание
A++ A+	менее 10-15	стандарт пассивного дома
A	менее 25	дом с ультра низким энергопотреблением
B	менее 50	дом с низким энергопотреблением
C	менее 100	дом, соответствующий строительным нормам и правилам
D E F G	150-250 и более	старые здания, не прошедшие санацию

### Energy certificate of residential building

gemäß Önorm H 5055 und Richtlinie 2002/91/EG  

#### BUILDING DATES

Gross floor area

Heated gross volume

characteristic length (lc)

Compactness (surface-volume ratio)

mean U-value (U<sub>m</sub>)

LEK-value

#### CLIMATE DATES

Climate region

Sea level

Heating degree days

Heating days

Norm outdoor temperature

Mean indoor temperature

#### HEATING- AND ENERGY DEMAND

	Reference climate		Location climate		Requirements	
	zone	specific	zone	specific		
HWB						
WWWB						
HTEB-RH						
HTEB-WW						
HTEB						
HEB						
EEB						
PEB						
CO2						

#### REMARKS

Heating Demand (HWB): Vom Heizsystem in die Räume abgegebenen Wärmemenge die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.



Heating systemenergy demand (HTEB): Energiemenge die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

Endenergy Demand (EEB): Energiemenge die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Heizungsanlagen mit unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen. EA-01-2008-09-a  
EA-002  
26.04.2007

Bereich: mit ECOTECH Software, Version 3.0. Ein Produkt der ECOTECH Software GmbH, Str.: ECT-20880420000817148

### Energy certificate of residential building

gemäß Önorm H 5055 und Richtlinie 2002/91/EG  

#### Building

Kind of building

Building-zone

Street

Postcode/City

Owner

Year of construction

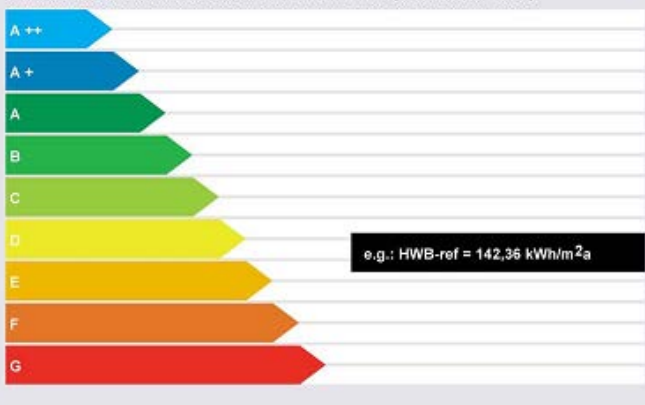
Cadastral municipality

Cadastral-Number

Nr. of cadastral register

Plot number

#### SPECIFIC HEAT DEMAND based on 3400 HEATING-DEGREE-DAYS (REFERENCE CLIMATE)



#### ISSUED

Issuer <input type="text"/>	Organisation <input type="text"/>
Issuer-Nr. <input type="text"/>	Issuing date <input type="text"/>
GWR-Nr. <input type="text"/>	Validy date <input type="text"/>
Case reference <input type="text"/>	Signature <input type="text"/>

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie "Energieeffizienz und Wärmeschutz" die Österreichische Institution für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EA-VG). EA-01-2008-09-a  
EA-002  
26.04.2007

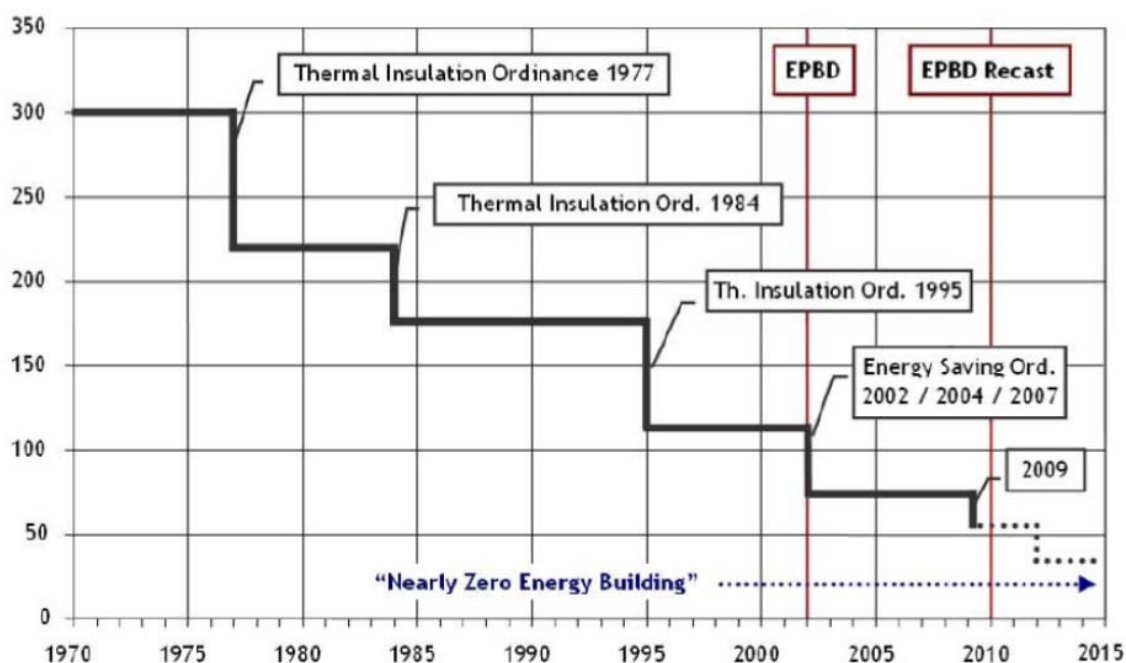
Bereich: mit ECOTECH Software, Version 3.0. Ein Produkt der ECOTECH Software GmbH, Str.: ECT-20880420000817148

Пример энергетического сертификата здания в Австрии



## 4.2 Германия

Схематично, разработка законодательства об энергетических характеристиках здания в Германии представлена ниже.



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

В Германии энергетический сертификат является обязательным документом с 2002 года для новых и модернизированных зданий. Требования к энергетическим сертификатам для существующих зданий, предназначенных для продажи или аренды, а также общественного пользования, были введены в июле 2008 года.

В Германии существует два типа энергетических сертификатов:

- 1) сертификаты на основе предварительно рассчитанной энергетической потребности здания – расчетный подход;
- 2) сертификаты на основе фактически затраченной энергии зданием – инструментальный подход.

Сертификаты на основе расчетного подхода, как правило, являются довольно дорогостоящими, т.к. такие сертификаты зачастую требуют посещения здания экспертом по энергетическим вопросам, который смог бы предоставить детальную информацию о здании и его энергетической потребности. Сертификаты на основе инструментального подхода, в отличие от предыдущего

типа, не требуют посещения здания экспертом и поэтому рассматриваются как относительно дешевые.

При этом новые и существенно модернизированные здания обязаны иметь энергетические сертификаты, основанные на расчетном подходе. Все остальные здания, как правило, могут выбрать между сертификатами на основе расчетного или инструментального подходов (жилые здания общей площадью, составляющей менее пяти квартир, и которые не соответствуют первому Немецкому Постановлению о Тепловой Изоляции 1977 года обязаны получить сертификаты на основе расчетного подхода).

Метод расчета энергопотребления, используемый сегодня в Германии – целостный метод, детально описанный в стандарте DIN V 18599 (введен в 2005). Данный стандарт удостоверяет тот факт, что требования Постановления об Энергосбережении были выполнены в полной мере, и формирует нормы энергетической эффективности для энергетических сертификатов на основе расчетного подхода. Стандарт DIN V 18599 представляет собой единый метод подсчета энергии, необходимой для отопления и охлаждения здания, а также его нормального функционирования. Данный стандарт оценивает энергоэффективность систем освещения и отопления, вентиляции, охлаждения и горячего водоснабжения.

В целях упрощения работы и сокращения затрат, связанных с подсчетом энергии для существующих зданий, в рамках DIN V18599 был разработан и внедрен метод “упрощенного учета данных”. Данный метод позволяет эксперту делать подсчеты исходя из стандартных оценок.

Система учета энергетических паспортов в Германии не требует отчета о выданных сертификатах и, следовательно, не существует центральной базы данных для регистрации энергетических сертификатов. Независимая система контроля за энергетическими паспортами в Германии также отсутствует. Кроме того, нет официального программного обеспечения для учета сертификатов.

Немецкий опыт в сфере реализации высоких стандартов энергоэффективности оказался весьма успешным и даже стал моделью для подражания для стран-участниц ЕС. Благодаря Постановлению об Энергосбережении, а также другим мероприятиям, направленным на повышение энергоэффективности жилого сектора, в Германии удалось увеличить запасы энергии и сократить выбросы парниковых газов. Среди основных преимуществ немецкого стандарта энергоэффективности являются следующие:

- Доступное финансирование. Система *KfW* предоставляет ссуды под низкие проценты для строительства (модернизации) зданий в соответствии со стандартами энергоэффективности.

- Обеспечение необходимой информацией. Информация по вопросам энергоэффективности широко распространена и легко доступна. Более того, различные агентства предоставляют консультационные услуги и комплексные решения по внедрению стандартов энергоэффективности в сфере строительства.

- Создание базы для эффективного сотрудничества на региональном уровне. Правительство работает с потребительскими ассоциациями,

консалтинговыми организациями, и региональными энергетическими агентствами для достижения наилучших результатов в сфере энергосбережения.

- Особое внимание уделяется достижению стандартов энергоэффективности при минимальных затратах. В целях снижения затрат, Германия использует интегрированный (комплексный) подход при внедрении стандартов энергоэффективности.

- Значительное внимание также уделяется использованию возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники энергии в настоящий момент занимают значительное место в структуре энергетического баланса страны, и составляют более 9% от общего объема используемой энергии.

Несмотря на то, что Германия добилась значительных успехов в реализации стандартов энергоэффективности, существуют возможности для дальнейшего усовершенствования законопроектов в сфере энергосберегающего строительства. Например, в Постановлении об Энергосбережении могут быть установлены определенные квоты в отношении строительства энергосберегающих и "пассивных домов" ("Implementing Energy Efficiency Policies," IEA, 2009).

Эксперты Германии также считают необходимым разработать эффективную систему контроля по исполнению стандартов энергоэффективности. Например, в настоящий момент, в Германии отсутствует центральная система учета энергетических сертификатов. В результате достаточно сложно произвести общую оценку потенциального и фактического энергосбережения, достигнутого во всей стране в результате использования сертификатов.

## ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 10 ff. Energieeinsparverordnung

Gültig bis: \_\_\_\_\_ Aushang

Gebäude		Gebäudefoto (freiwillig)
Hauptnutzung / Gebäudekategorie		
Sonderzone(n)		
Adresse		
Gebäudeteil		
Baujahr Gebäude		
Baujahr Wärmeerzeuger		
Baujahr Klimaanlage		
Nettogrundfläche		

### Heizenergieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude: kWh/(m<sup>2</sup>·a)

↑ Vergleichswert dieser Gebäudekategorie für Heizung und Warmwasser

☐ Warmwasser enthalten

### Stromverbrauchskennwert

Dieses Gebäude: kWh/(m<sup>2</sup>·a)

↑ Vergleichswert dieser Gebäudekategorie für Strom

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

☐ Heizung ☐ Warmwasser ☐ Lüftung ☐ eingebaute Beleuchtung ☐ Kühlung ☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

Aussteller

..... Datum
..... Unterschrift des Ausstellers

## ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 18 ff. Energieeinsparverordnung

Gültig bis: \_\_\_\_\_ Aushang

Gebäude		Gebäudefoto (freiwillig)
Hauptnutzung / Gebäudekategorie		
Sonderzone(n)		
Adresse		
Gebäudeteil		
Baujahr Gebäude		
Baujahr Wärmeerzeuger		
Baujahr Klimaanlage		
Nettogrundfläche		

### Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“

Dieses Gebäude: kWh/(m<sup>2</sup>·a)

↑ EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau

### Aufteilung Energiebedarf

Kühlung einschl. Befuchtung
  Lüftung
  Eingebaute Beleuchtung
  Warmwasser
  Heizung

Aussteller

..... Datum
..... Unterschrift des Ausstellers

Пример энергетического сертификата Германии

### 4.3 Чехия

Энергоаудит	Сертификат энергоэффективности
На основании закона страны	На основании законодательства ЕС (директива EPBD2)
Закон 406/2000 Coll. – Закон об энергоменеджменте	
Постановление 425/2004 Coll. об энергоаудите	Постановление 148/2007 Coll. об энергетических характеристиках зданий
С 2000 г.	С 2007 г.
Возможен для всех типов зданий, но не применяется для индивидуальных жилых домов (из-за высокой стоимости); обязателен для общественных зданий с годовым потреблением выше 1500 ГДж и частных зданий с потреблением выше 35000 ГДж (с 2013 г. будет 20000 ГДж) и некоторых программ субсидий	Возможен для всех типов зданий с исключениями (директива EPBD1 – за исключением зданий сельскохозяйственного и промышленного назначения, зданий площадью менее 50 м <sup>2</sup> , зданий, используемых менее 4 месяцев в году и временных построек)

Сертификаты энергетической эффективности зданий (průkazenergetické náročnosti – СЭЭЗ) с 2009 года выдавались при строительстве новых или реконструированных строений. С 1 января 2013 года наличие СЭЭЗ с указанием уровня энергопотребления здания стало обязательным для многоквартирных домов, построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт, а также при продаже недвижимости, после реконструкции объекта площадью не менее 1000 м<sup>2</sup> и для сдачи в аренду дома или здания.

СЭЭЗ (выдается максимум на 10 лет) призван предоставлять информацию о потребности объекта в энергии и оказывать существенную помощь при принятии решения об аренде или покупке жилого помещения и вложении в энергосберегающие технологии.

Правила и условия получения СЭЭЗ регламентированы Законом № 406/2000 Сборника законов об экономии энергии ЧР от 19 сентября 2012 года (поправка 318/2012), форма и содержание СЭЭЗ определены постановлением № 148/2012 Сборника законов ЧР. Согласно данным законодательным актам, сертификат энергоэффективности зданий выдается «исходя из фактических показателей удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, а также соответствия требованиям энергетической эффективности зданий, строений, сооружений».

Основной целью маркировки энергоэффективности является снижение энергопотребления зданий и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. Кроме того, сертификат выполняет функцию спецификации технических требований к зданию; его наличие позволяет собственникам,

покупателям или арендаторам здания оценить его энергоэффективность и ожидаемые эксплуатационные затраты; СЭЭЗ позволяет также определить мероприятия, проведение которых необходимо для повышения энергоэффективности и потребительской ценности здания.

Согласно Закону 406/2000, все собственники должны предоставлять начиная с 1.1.2013 энергетические сертификаты на здания при их продаже. Владелец здания за свой счет должен изготовить энергетический сертификат и приложить его к объявлению о продаже недвижимости, при заключении договора о купле-продаже с покупателем, он должен передать последнему этот документ в оригинале либо его заверенную копию. Если владелец квартиры не приложит к договору о купле-продаже своей недвижимости энергетический сертификат, то покупатель после заключения соглашения все равно имеет право его расторгнуть. Вместе с этим новый собственник имеет право требовать от прежнего владельца изготовить энергетический сертификат, если договор о купле-продаже был заключен не позднее трех лет.

В остальных случаях обязанность по изготовлению и предоставлению энергетического сертификата возлагается на застройщика для доказательства того, что все технические требования при строительстве были соблюдены.

Прилагать этот документ необходимо в следующих случаях:

- при строительстве новых зданий;
- при продаже квартиры или объекта недвижимости с 1.1.2013;
- после серьезной реконструкции, когда площадь основания объекта составляет более 1000 м<sup>2</sup> и это могло отразиться на энергопотреблении здания;
- для сдачи в аренду дома или здания с 1.1.2013;
- для сдачи в аренду квартиры или отдельной части объекта недвижимости с 1.1.2016.

Сертификат энергоэффективности зданий содержит информацию о количестве потребляемой строениями энергии, которое высчитывается на основании юридически одобренных методик. Энергоэффективность определяется из расчета годового потребления энергии, которая предназначена на отопление, вентиляцию, охлаждение, климатизацию, подогрев горячей воды и освещение при стандартном использовании данных услуг. С 1 января 2013 был введен новый образец сертификата энергоэффективности, а также новая форма передачи информации о потреблении энергии в том или ином здании в виде специальных табличек.

Исключение на изготовление энергетического сертификата распространяется на жилые помещения небольшой площади, которая не превышает 50 м<sup>2</sup>, а также на объекты недвижимости, предназначенные для отдыха, на дачи и т.п. Также к группе исключений относятся памятники культуры и архитектуры, объекты религиозного назначения.

В Чехии показатель энергетической эффективности зданий выражается в общем годовом доставленном энергопотреблении, включая отопление, приготовление горячей воды, механическую вентиляцию, освещение и

вспомогательные энергетические потребности для стандартизированных операций зданием. Первичная энергия и выбросы CO<sub>2</sub> не оцениваются в энергетической сертификации зданий, в связи с различными интересами заинтересованных сторон (теплораспределительных компаний, поставщиков природного газа и электроэнергии).

Шкала энергоэффективности состоит из 7 классов от А до G и предусмотрена для 8 типов зданий. Класс «С» отвечает минимальному уровню требований для новых и реконструируемых существующих зданий.

Шкала энергетической эффективности жилых и нежилых зданий, используемая для энергетического сертификата в Чехии

Класс	Тип здания							
	Одно-семейный дом	Квартирные блоки	Отели и рестораны	Офисы	Госпитали	Учебные здания	Спорт. сооружения	Магазины, торговые центры
A	<51	<43	<102	<62	<109	<47	<53	<67
B	51 - 97	43 - 82	102 - 200	62 - 123	109 - 210	47 - 89	53 - 102	67 - 121
C	98 - 142	83 - 120	201 - 294	124 - 179	211 - 310	90 - 130	103 - 145	122 - 183
D	143 - 191	121 - 162	295 - 389	180 - 236	311 - 415	131 - 174	146 - 194	184 - 241
E	192 - 240	163 - 205	390 - 488	237 - 293	416 - 520	175 - 220	195 - 245	242 - 300
F	241 - 286	206 - 245	489 - 590	294 - 345	521 - 625	221 - 265	246 - 297	301 - 362
G	>286	>245	>590	>345	>625	>265	>297	>362

*\*Примечания: 1. Шкала базируется на конечном энергоиспользовании.  
2. Энергоиспользование включает отопление, приготовление горячей воды, механическую вентиляцию, освещение и дополнительные энергетические нужды для стандартного использования здания*

СЭЭЗ уполномочены составлять энергетические аудиторы, которые получили лицензию Министерства промышленности и торговли. До начала процедуры изучения энергоэффективности объекта и составления СЭЭЗ аудитору необходимо предоставить следующий перечень документов:

- проектная документация (техническая документация, планы и др.);
- документация о техническом оснащении здания (или описание источников отопления здания и получения горячей воды);
- адрес заявителя на получение СЭЭЗ, на имя которого будет выставлена счет-фактура;
- адрес электронной почты и номер телефона заявителя;
- номер телефона лица осуществлявшего проектирование здания.

Сертификат энергоэффективности зданий, согласно Закону 406/2000 § 10, выдает энергетический аудитор или другое уполномоченное лицо, которое может заниматься данным вопросом в виду специфики своей деятельности: строительство, технологическое обеспечение зданий и технического пространства застроек.

С 2016 года СЭЭЗ будут выдаваться и тем зданиям, в которых расположены государственные органы ЧР. С 2018 года сертификат будут

обязаны получить собственники домов площадью более 1 500 м<sup>2</sup>, а с 2019 года – площадью более 350 м<sup>2</sup> вне зависимости от даты их постройки. С 2020 года сертификаты энергоэффективности зданий будут выдаваться на все вновь построенные здания без исключения.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY					
Typ budovy, místní označení			Hodnocení budovy		
Adresa budovy			stávající stav	po realizaci doporučení	
Celková podlahová plocha:					
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m <sup>2</sup> rok			XY	XY	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			XY	XY	
Podíl dodané energie připadající na:					
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení	
%	%	%	%	%	
Doba platnosti průkazu					
Průkaz vypracoval			Jméno a příjmení Osvědčení č.		

Пример сертификата энергоэффективности в Чехии

#### 4.4 Болгария

Закон по энергоэффективности принят Национальной ассамблеей Болгарии в ноябре 2008 года. Постановления, реализующие требования Закона по энергоэффективности:

- 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.

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;
- Средняя интенсивность солнечного излучения, в часах;
- 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

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<sub>maxr</sub> - общее удельное энергопотребление для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения в соответствии с действующими национальными нормами и
- EP<sub>maxs</sub> - 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 характеристик 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.

## ENERGY CERTIFICATE

Category   
 Num.  Valid:

Building		
Address		
Type of structure		
Year of erection		
Built area	m <sup>2</sup>	
Heated area	m <sup>2</sup>	
Heated volume	m <sup>3</sup>	

### Annual energy consumption

ACTUAL	REFERENCE
kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>

Issued on   
 Issued by  Reg. num   
 Signature, seal

## ENERGY CERTIFICATE

Energy Performance 2

Category   
 Num.  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			
Windows			
Roof			
Floor			

Evaluation of current state:

Issued on   
 Issued by  Reg. num.

## ENERGY CERTIFICATE

Energy Performance 3

Category   
 Homep  Valid:

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

Issued on   
 Issued by  Reg. num

## ENERGY CERTIFICATE

Energy plan 4

Category   
 Homep  Valid:

Normalized annual energy consumption:				
	Heat, MWh	Electricity, MWh	Water, m <sup>3</sup>	
	Energy Conservation Measure	Investments, le	Annual energy savings, kWh	SPB год.

Issued on   
 Issued by  Reg. num.

Примеры энергетических сертификатов в Болгарии

## 4.5 Литва

Литва приняла Национальный план действий по энергоэффективности в июле 2007 года, в декабре 2008 года план был пересмотрен. Второй Национальный план действий по энергоэффективности был принят в мае 2011 года. Литва стремится сэкономить почти 4 TWh конечного энергопотребления в 2008-2016 годах, из которых 31% вследствие реализации межотраслевых мер (таких как строительные нормы и правила, налоговые льготы, информационные кампании и т.д.). В 2011 году Национальный план действий по энергоэффективности был ориентирован на показатель экономии энергии в год - 1,5% до 2020 года, а затем на 1,3% до 2030 года.

Сертификация энергетической эффективности зданий в Литве проводится с 2007 года. Действовавшие с 2006 года положения Закона о строительстве предусматривали, что сертификация энергетической эффективности обязательна при продаже или аренде зданий или их частей. Было предусмотрено, что строитель (заказчик) здания или владелец представляют покупателю или арендатору по их желанию сертификат энергетической эффективности здания, срок действия которого должен быть не более 10 лет.

Энергоэффективность здания определяется по величине показателя  $C$ :

$$\text{при } \frac{Q_{\text{sum}}}{Q_{\text{N.sum}}} \leq 1, C = \frac{Q_{\text{sum}}}{Q_{\text{N.sum}}};$$

$$\text{при } \frac{Q_{\text{sum}}}{Q_{\text{R.sum}}} \geq 1, C = 1 + \frac{Q_{\text{sum}}}{Q_{\text{R.sum}}};$$

$$\text{в других случаях } C = 1 + \frac{Q_{\text{sum}} - Q_{\text{N.sum}}}{Q_{\text{R.sum}} - Q_{\text{N.sum}}}$$

где  $Q_{\text{N.sum}}$  – суммарное нормативное потребление энергии в здании, кВт•ч/м<sup>2</sup> отапливаемой площади;

$Q_{\text{R.sum}}$  – суммарное сравнительное потребление энергии в здании, кВт•ч/м<sup>2</sup> отапливаемой площади;

$Q_{\text{sum}}$  – суммарное расчетное потребление энергии в здании, кВт•ч/м<sup>2</sup> отапливаемой площади.

В зависимости от полученной величины, зданию присваивается класс по энергоэффективности:

- класс A++, если  $C < 0,25$ ;
- класс A+, если  $0,25 \leq C < 0,375$ ;
- класс A, если  $0,375 \leq C < 0,5$ ;
- класс B, если  $0,5 \leq C < 1$ ;
- класс C, если  $1 \leq C < 1,5$ ;
- класс D, если  $1,5 \leq C < 2$ ;
- класс E, если  $2 \leq C < 2,5$ ;

- класс F, если  $2,5 \leq C < 3$ ;
- класс G, если  $C \geq 3$ .

*Примечание - Новые здания - не менее C класса. Здания после капитального ремонта с полезной площадью более 1000 м<sup>2</sup> должны соответствовать классу D.*

На основании директивы 2010/31/ЕС были ужесточены требования, связанные с представлением сертификатов энергетической эффективности зданий. Установлена более строгая обязанность продавца представить объективную информацию покупателю или арендатору о продаваемом (арендуемом) недвижимом имуществе.

Положения Закона о строительстве, вступившие в силу с 9 января 2013 года, предусматривают, что сертификация обязательна при продаже или аренде зданий и (или) их частей (квартир, помещений отдельного пользования другого назначения). Строитель (заказчик) или владелец обязан представить возможному новому арендатору или возможному покупателю для ознакомления, а покупателю или новому арендатору передать действующий сертификат энергетической эффективности здания или его части или его копию.

Сертификат энергетической эффективности части здания (т.е. отдельной квартиры, помещений административного здания или др.) может быть выдан на основании сертификата всего здания с общей системой отопления. Т.е. если все здание уже было сертифицировано, то отдельная его часть может не сертифицироваться, а данные берутся из действующего сертификата здания.

Сертификат энергетической эффективности квартиры может быть выдан и на основании сертификата энергетической эффективности такой же квартиры, в том же многоквартирном доме.

Если продавца и покупателя устраивает то, что будет декларирован самый низший возможный класс энергетической эффективности квартиры, сертификат квартиры может быть выдан на основании типового подготовленного и объявленного уполномоченной организацией сертификата энергетической эффективности, но в таком случае будут декларированы очень низкие характеристики энергетической эффективности квартиры. Соответствующий сертификат может быть подготовлен на основании типового сертификата применительно к соответствующему зданию.

Не сертифицируются объекты, отнесенные к культурным и историческим памятникам культурного наследия, временные постройки, производственные и промышленные здания, складские помещения и нежилые помещения сельскохозяйственного назначения, здания, площадь которых менее 50 кв.м, периодически используемые здания для отдыха и садоводства, а также не отапливаемые здания.

Руководствуясь положениями ч.6 ст.431 Закона о строительстве, сертификацию энергетической эффективности зданий выполняют аттестованные физические лица - эксперты по сертификации энергетической эффективности зданий. Их список (с контактной информацией) можно найти на интернет-странице государственного предприятия - Центра сертификации строительной продукции [www.spssc.lt](http://www.spssc.lt).

Эксперты Центра сертификации строительной продукции выдают и типовые сертификаты энергетической эффективности. Типовой сертификат можно заказать по Интернету через интернет-страницу [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt) или через нотариуса, при подтверждении сделок купли-продажи недвижимого имущества когда продаются (покупаются) типовые квартиры, нотариус заказывает энергетический сертификат низшего класса.

Основной механизм финансирования энергоэффективных проектов в Литве - это программа общеевропейской поддержки устойчивого инвестирования. Программа была открыта в Литве в июне 2009 года, осуществляет предоставление кредитов многоквартирным домам, построенным до 1993 по ставке в 3% . Существует возможность получить до 50% субсидии от Министерства охраны окружающей среды и выше, и около 50% субсидий Правительства Литовской республики. (15% скидка при получении кредита, если достигнут класс C энергоэффективности здания). Семьи с низкими доходами получают 100% субсидии.

В целях содействия реконструкции и модернизации, правительство ввело меры, которое автоматически отменяет субсидии за коммунальные услуги домохозяйствам с низким уровнем доходов, в случае голосования против реконструкции их многоквартирного дома.

В начале 2013 года принята новая модель реновации многоквартирных домов: гражданам не будет предлагаться одновременно выплачивать значительные средства для реновации домов, а просто подтвердить свое желание. Деньги будут изыматься из сэкономленных средств за отопление. Счета за отопление для жителей в таких домах первоначально не уменьшаться - сэкономленные средства будут пускать для погашения средств, потраченных на реновацию и кредитов, взятых на эти нужды. С начала 2013 года реновацию одобрили жители 868 многоквартирных домов, из них уже 166 домов начали работы по реновации. Действующая программа по обновлению многоквартирных домов в Литве осуществляется с 2005 года, за почти 9 лет существования этой программы до 2013 года в стране обновлено всего 500 домов.

## **5 АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СТРАН СНГ**

### **5.1 Российская Федерация**

Необходимость обновления существующей нормативной базы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий и сооружений связана с требованием по снижению энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40 процентов по сравнению с 2007 годом, обеспечения рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов, установленным Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

В связи с этим принят Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в котором определены основные направления повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, установлены требования к энергетической паспортизации зданий, требования к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, требований к проведению обязательного энергетического обследования, учету используемых энергоресурсов.

В Федеральном законе №184-ФЗ от 27.12.2002 «О техническом регулировании» указано о возможности использования зарубежных нормативных документов в области энергосбережения.

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предусматривает разработку системы контрольных показателей энергоемкости помещений (зданий) как по тепловой, так и по электрической энергии.

#### **5.1.1 Нормирование энергоэффективности**

Таким образом, Федеральным законом № 261-ФЗ поставлена задача разработки системы установления и объективного (приборного) контроля по показателям как теплового, так и электрического энергопотребления зданий.

Отношение к нормированию энергоэффективности поменялось с принятием Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Закон предусматривает три основные задачи, направленные на энергоэффективность зданий:

- маркировка энергоэффективности зданий;

- приборный учет ресурсов, потребляемых зданиями;
- энергетические обследования зданий.

Предусмотренные законом подзаконные акты и соответствующие нормативы должны были сформировать систему нормирования энергоэффективности зданий, подобную EPBD, но к сожалению до настоящего времени не сформирована даже концепция такой системы.

В проекте приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 17 мая 2011 г. № 224 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» предпринята попытка разработать базовые удельные показатели энергоемкости зданий, но опять же без учета потребления электроэнергии на системы инженерного обеспечения зданий.

Однако эти показатели противоречат параметрам энергетического паспорта здания, разработанного Министерством энергетики РФ (приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 19.04.2010 №182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования»).

Методы расчета удельных показателей теплоснабжения и электропотребления до настоящего времени не установлены в нормативных документах.

Постановлением Правительства РФ № 391 от 1 июня 2010 г. определено задачи, состав и сроки создания Госинформсистемы "Энергоэффективность". Цели создания информсистемы:

- свободное предоставление актуальной информации о требованиях законодательства Российской Федерации об энергосбережении;
- представление информации о ходе реализации положений законодательства об энергосбережении;
- получение и представление объективных данных об энергоемкости экономики Российской Федерации (в том числе ее отраслей), о потенциале снижения такой энергоемкости, о наиболее эффективных проектах и о выдающихся достижениях в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Также в ГИС должны быть представлены:

- данные о ходе и результатах проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении государственного, муниципального и частного жилищных фондов;
- средние показатели энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, вводимых в эксплуатацию после строительства, реконструкции или капитального ремонта;
- количество многоквартирных домов, вводимых в эксплуатацию после строительства, реконструкции или капитального ремонта, относимых к разным классам энергетической эффективности в соответствии с законодательством



Российской Федерации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

- данные о ходе выполнения требований о наличии в технической документации, прилагаемой к товарам, в маркировке товаров и на их этикетках информации о классах энергетической эффективности товаров;

- показатели энергоемкости экономики Российской Федерации, в том числе ее отраслей;

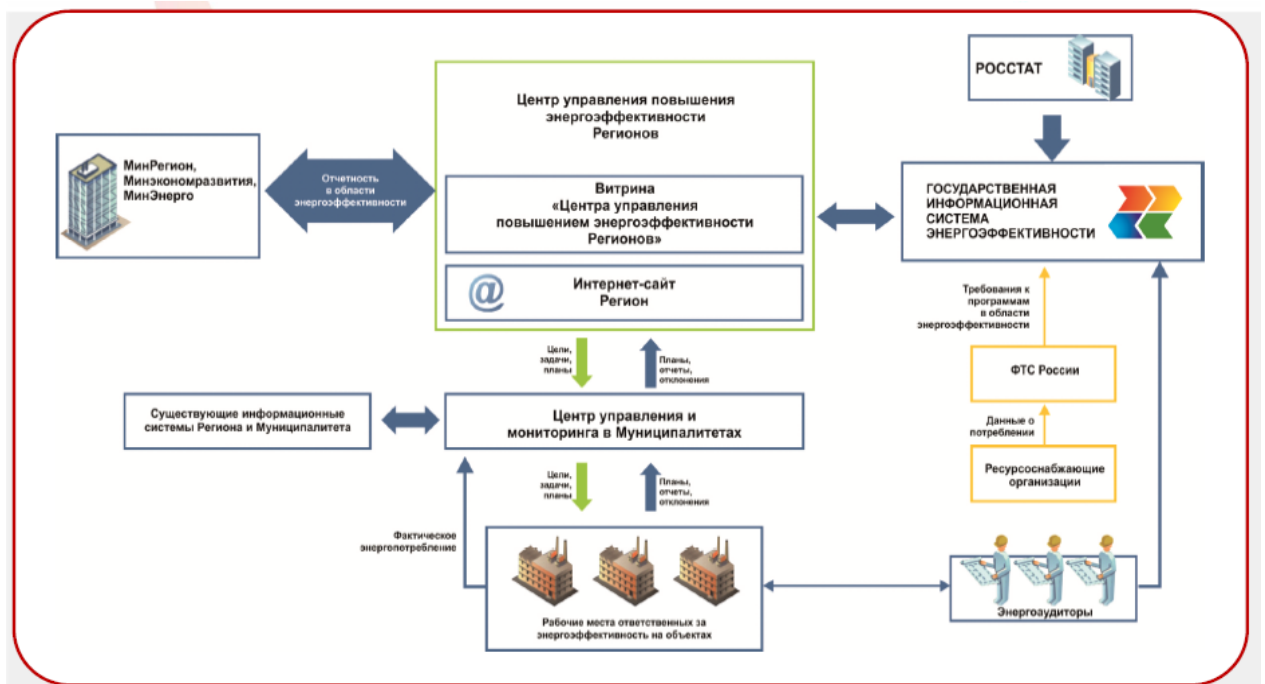
- данные о потенциале снижения показателей энергоемкости экономики Российской Федерации, в том числе ее отраслей;

- данные о наилучших мировых и российских достижениях в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

- установленные требования к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, обобщенные по видам деятельности указанных организаций.

Создание ГИС одно из 5 основных направлений Государственной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности РФ до 2020 года. Предполагается, что основные документы, которые будет обрабатывать система – энергетические паспорта. В энергетическом паспорте отражаются результаты энергетического обследования: объективные данные об объеме используемых энергетических ресурсов, показатели энергетической эффективности, потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также перечень типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению.

### Структура ГИС «Энергоэффективность»



Для успешного внедрения данной системы в РФ разработано ряд нормативно-правовых документов, в частности:

1. Федеральный закон РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ, статья 23 - сбор и предоставление в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на создание ГИС «Энергоэффективность», необходимой информации в соответствии с правилами, утвержденными Правительством РФ

2. Постановление Правительства РФ от 1 июня 2010 г. № 391 - предоставление оператору государственной информационной системы информации о региональной программе энергосбережения, об оснащенности приборами учета, о практике заключения энергосервисных контрактов, о ходе и результатах осуществления мероприятий по энергосбережению и т.д.

3. Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. N 20 - информация для включения в государственную информационную систему должна быть в форме электронного документа, подготовленного с использованием программных средств государственной информационной системы

4. Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. № 19 - предоставление энергетических паспортов в формате электронного документа в форме структурированного электронного документа для дальнейшего занесения в ГИС «Энергоэффективность»

Предполагаемые задачи и результаты от реализации ГИС:

1. Ведение реестра муниципалитетов, департаментов, объектов;
2. Формирование энергопрофиля муниципалитета, региона, отдельных объектов;
3. Подготовка к проведению обязательных обследований (в части предварительного сбора информации и получения предзаполненных паспортов);
4. Сбор, хранение, обработка и анализ энергетических паспортов полученных по результатам обследований;
5. Ведение реестра производителей и поставщиков энергоресурсов и тарифов на энергоресурсы;
6. Планирование мероприятий по энергосбережению;
7. Оценка влияния мероприятий на основе данных энергопрофиля;
8. Отслеживание плановых / фактических значений;
9. Автоматический расчет целевых показателей и индикаторов, в т.ч. прогнозных с учетом выполнения мероприятий;
10. Оценка стоимости мероприятий;
11. Реестр типовых и рекомендованных мероприятий;
12. Выделение и тиражирование лучшего опыта;
13. Учет сопоставимых условий;
14. Предоставление отчетности
15. Мониторинг потребления ресурсов (в т.ч. в сопоставимых условиях):
  - значений целевых показателей и индикаторов;
  - потребителей значительно влияющих на значение индикаторов;
  - исполнения обязательных мероприятий в области энергосбережения.

16. Анализ данных о потреблении энергоресурсов за различные периоды времени;
17. Анализ влияния отдельных потребителей и групп потребителей на целевые показатели и индикаторы;
18. Прогнозирование потребления с учетом мероприятий (в т.ч. в сопоставимых условиях);
19. Групповое сравнение объектов по выбранному набору критериев;
20. Выделение лучшего опыта и отстающих.

### **5.1.2 Энергетическая маркировка**

Энергетическая маркировка зданий в Российской Федерации (РФ) реализуется путем проведения энергетической паспортизации. Для этого разработаны соответствующие стандарты. На федеральном уровне энергетический паспорт впервые был представлен в виде рекомендованного документа в своде правил СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» и обязательного к выполнению документа в СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». С помощью энергетического паспорта контролируется энергетическая эффективность здания, под которой понимают определенный уровень энергопотребления на отопление при соблюдении комфортных условий. Выделяют 6 классов энергетической эффективности от А к Е. Класс энергетической эффективности определяется по величине отклонения, в процентах, расчетного (измеренного или нормализованного) значения от нормативного.

28 мая 2010 года Министерство регионального развития Российской Федерации издало приказ № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений». Это первый из четырех намеченных распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2009 года № 1830-р документов, выпускаемых министерством во исполнение Федерального закона от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» и Указа Президента РФ от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», по которому ставится задача повышения энергоэффективности валового внутреннего продукта страны к 2020 году не менее чем на 40 % по сравнению с достигнутым на 1 января 2008 года.

8 апреля 2011 г. Министерство регионального развития Российской Федерации издало приказ № 161 «Об утверждении правил определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов и требований к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома, размещаемого на фасаде многоквартирного дома» и Правила определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов. В соответствии с которыми:

1. Класс энергетической эффективности многоквартирного дома (далее - класс энергетической эффективности) определяется по результатам:

- a. оценки архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, реализованных в здании;
  - b. установления показателей, характеризующих годовые удельные величины расхода энергетических ресурсов, в том числе с использованием инструментальных или расчетных методов;
  - c. величины отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода энергетических ресурсов от нормируемого уровня, устанавливаемого требованиями энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.
2. Оценка архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, реализованных в здании, устанавливается на основании проектной документации, а также посредством натурного обследования.
  3. Класс энергетической эффективности определяется после сопоставления полученной величины отклонения с таблицей класса энергетической эффективности многоквартирных домов.
  4. При определении класса энергетической эффективности с использованием проектной документации учитывается, в том числе, заключение государственной экспертизы проектной документации.
  5. Класс энергетической эффективности эксплуатируемых многоквартирных домов определяется исходя из фактических показателей удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, а также соответствия требованиям энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.
  6. Класс энергетической эффективности обозначается латинскими буквами.

#### Классы энергетической эффективности многоквартирных домов

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	<*> Величина отклонения значения удельного расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания от нормируемого уровня, %
Для новых и реконструируемых зданий		
A	Наивысший	менее -45
B++	Повышенные	от -36 до -45 включительно
B+		от -26 до -35 включительно
B	Высокий	от -11 до -25 включительно
C	Нормальный	от +5 до -10 включительно
Для существующих зданий		
D	Пониженный	от +6 до +50 включительно
E	Низший	более +51
<i>Примечание: &lt;*&gt; на стадии проектирования - только расчетного значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.</i>		

При этом нормируемый уровень расхода тепловой энергии (базовый уровень) на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания при проектировании и строительстве новых жилых и общественных зданий, а также при реконструкции (модернизации) существующих зданий, устанавливается требованиями приказа № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» с учетом солнечной радиации через светопроемы и тепловыделений от искусственного освещения и бытовых приборов.

Нормируемый базовый уровень удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию  $q_h^{req}$  малоэтажных жилых домов: многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, многоквартирных и массового промышленного изготовления,  $кДж/(м^2 \cdot ^\circ C \cdot сут)$ .

Отапливаемая площадь домов, $м^2$	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	140	--	--	--
100	125	135	--	--
150	110	120	130	--
250	100	105	110	115
400	--	90	95	100
600	--	80	85	90
1000 и более	--	70	75	80

*Примечание - При промежуточных значениях отапливаемой площади дома в интервале 60–1000  $м^2$  значения  $q_h^{req}$  должны определяться по линейной интерполяции.*

Нормы базового уровня устанавливают требования к энергоэффективности и тепловой защите зданий по классу энергоэффективности «С» («нормальный») и соблюдении нормативных санитарно-технических и комфортных условий.

Класс энергетической эффективности определяется путем сопоставления расчетного (фактического нормализованного) ( $q_h^{des}$ ) и ( $q_h^{req}$ ) базового уровня по классу С значений удельного энергопотребления на отопление и вентиляцию здания за отопительный период по величине отклонения в процентах  $q_h^{des}$  от  $q_h^{req}$ . Для высокого класса энергетической эффективности буквой В обозначается снижение потребления тепловой энергии на отопление по сравнению с базовым уровнем по классу С до 20 %, буквой В+ - то же на 20-30%, буквой В++ - то же более 30 %.

В классификации зданий выделяют 7 типов:

1. Малоэтажные жилые здания: многоквартирные отдельно стоящие и блокированные, многоквартирные и массового промышленного изготовления;
2. Жилые, гостиницы, общежития;
3. Общественные;
4. Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты;
5. Дошкольные учреждения;
6. Сервисного обслуживания;
7. Административного назначения (офисы).

Во исполнение статьи 11 части 4 Федерального закона № 261 от 23.11.2009 «Об энергосбережении и в повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и пункта 3.7 "Государственной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года" для новых жилых и общественных зданий высотой до 75м включительно предусмотрено снижение за годы нормированного удельного энергопотребления для нужд отопления и вентиляции по классу энергоэффективности «В» («высокий») по отношению к базовому уровню:

- Для вновь возводимых зданий - на 15% с 2011 г. и дополнительно на 15% с 2016 г. и еще на 10% с 2020 г.;
- Для реконструируемых зданий и жилья эконом класса - на 15% с 2016 г. и дополнительно на 15% с 2020 г.

При этом уровень энергоэффективности зданий с 2011 года на уровне класса В должен обеспечиваться оснащением систем отопления автоматизированными узлами управления, в том числе с по фасадным авторегулировкой, увеличением сопротивления теплопередаче стен здания по отношению к базовому уровню и замене окон на энергоэффективные (с приведенным сопротивлением теплопередаче 0,56-0,8 м<sup>2</sup>·°C/Вт). Далее с 2016 г. переход на окна с еще большей энергоэффективностью (с сопротивлением теплопередаче 1,0-1,05 м<sup>2</sup>·°C/Вт), дополнительным повышением сопротивления теплопередаче стен и перекрытий, применением устройств утилизации теплоты вытяжного воздуха и энергоэффективных систем отопления и вентиляции, систем централизованного теплоснабжения с коэффициентами энергоэффективности выше 0,65, а также систем децентрализованного теплоснабжения.

Также установлено снижение удельного потребления воды жилыми зданиями в отношении среднего фактического потребления на 01.01.2008 - 320 л/(чел·сутки) поэтапно до 45% к 2020 г., т.е. до 175 л/(чел·сутки), в том числе горячей воды со 150 до 80-85 л/(чел·сутки). Такое снижение потребления предусмотрено за счет переноса узла приготовления горячей воды с ЦТП в ИТП в здании по мере износа оборудования на ЦТП и внутриквартирных сетях горячего водоснабжения, оснащение приборами индивидуального учета потребления воды в квартирах. Годовое потребление электроэнергии определяется по удельной расчетной мощности с учетом годового числа использования максимума. Для жилых зданий допускается принимать исходя из среднего расчетного электропотребления 0,015 кВт/м<sup>2</sup> общей площади в квартирах с электроплитами и 0,01 кВт/м<sup>2</sup> с газовыми плитами при летнем максимуме использования плит 3500 и 3000 часов соответственно (в зданиях с кондиционированием воздуха летний максимум использования увеличивается до 4800 часов).

### **5.1.3 Основные аспекты проведения энергоаудита**

В Российской Федерации понятие «энергоаудит» появилось только в начале 90-х годов прошлого века. В немалой степени этому способствовали

программа ЕС по содействию ускорению процесса экономических реформ в СНГ (TACIS) и программа Агентства США по Международному Развитию (U.S.A.I.D).

С 1996 года необходимость проведения энергетического аудита зданий регламентирует Федеральный Закон Российской Федерации «Об энергосбережении», согласно которому обязательному энергетическому обследованию подлежат жилые и общественные здания, энергопотребление которых превышает 6 тысяч тонн условного топлива в год. Но в эту категорию попадает лишь малая часть зданий, преимущественно предприятия. Для большинства объектов жилищного фонда и административных зданий энергетическое обследование остаётся добровольным.

Одним из нормативных документов в области энергоэффективности зданий является СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». В соответствии с ним класс энергоэффективности здания определяется исходя из величины отклонения фактических и нормативных значений показателей, отражающих удельный расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода.

При проведении энергетического обследования проводится анализ состояния систем электроснабжения, теплоснабжения, водообеспечения, оценка состояния систем и средств (приборов) учета энергоносителей и их соответствие установленным требованиям, выявление необоснованных потерь, оценка состояния системы нормирования энергопотребления и использования энергоносителей, проверка энергетических балансов предприятия (объекта), расчет удельных энергозатрат на выпускаемую продукцию (или виды работ), оценка целесообразности основных энергосберегающих мероприятий и формирование энергетического паспорта.

## 5.2 Украина

### 5.2.1 Основные аспекты классификации зданий

В настоящее время разработан проект Закона Украины об энергоэффективности жилых и общественных зданий (реестр №9683, 12.01.2012). Целью законопроекта является определение правовых, экономических и организационных основ обеспечения энергетической эффективности жилых и общественных зданий, а также создание условий для сокращения потребления в них энергетических ресурсов.

В соответствии с проектом Закона, энергетическая эффективность здания – это свойство здания, его конструктивных элементов и инженерного оборудования обеспечивать в течение ожидаемого жизненного цикла этого здания бытовые потребности человека и оптимальные микроклиматические условия для его пребывания (проживания) в помещениях такого здания при нормативно допустимых (оптимальных) затратах энергетических ресурсов на отопление, освещение, вентиляцию, кондиционирование воздуха, нагрева воды с учетом местных климатических условий.

Энергетическая эффективность зданий определяется в соответствии с методикой, которая утверждается совместным решением уполномоченных органов государственного управления.

В ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» и ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 «Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції», установлено понятие энергоэффективности дома и введена классификация домов по показателю энергоэффективности.

В основе классификации зданий в Украине по энергетической эффективности лежит уровень относительного отклонения расчетных/фактических и нормативных значений удельного расхода тепловой энергии на отопление. Границы классов энергоэффективности, в этом случае, определяются расчетными максимальными значениями удельных расходов теплоты зданием для нужд отопления, согласно с действующими нормами.

#### Классификация зданий по энергетической эффективности

Классы энергетической эффективности здания	Разница в % расчетного или фактического значения удельных теплотерь, $q_{\text{буд}}$ , от максимально допустимого значения, $E_{\text{max}}$ , $[(q_{\text{буд}} - E_{\text{max}}) / E_{\text{max}}] \cdot 100\%$
A	Минус 50 и менее
B	От минус 49 до минус 10
C	От минус 9 до плюс 5
D	От плюс 6 до плюс 25
E	От плюс 26 до плюс 75
F	Плюс 76 и более



В настоящее время для вновь проектируемых зданий принимается класс не ниже чем «С».

Шкала оценки энергетической эффективности в Украине построена по конечной энергии и учитывает только расход теплоты зданием для нужд отопления.

### 5.2.2 Энергетическая паспортизация

В настоящее время энергетическая паспортизация зданий является обязательным условием обеспечения их энергоэффективности. Энергетический паспорт должен содержать три аспекта энергетической эффективности зданий:

- Доказательство соответствия проекта (или здания, принимаемого в эксплуатацию или уже эксплуатируемого) нормативным требованиям.
- Контроль энергоэффективности в процессе эксплуатации.
- Мотивация владельцев зданий к снижению энергопотребления.



Стандарты, устанавливающие требования к энергетическому паспорту

Согласно европейской классификации энергетический паспорт здания в Украине, форма и требования относятся к первому подходу – расчетному, хотя предлагается применять его и для существующих зданий. Однако, его отличие от европейского аналога заключается в учете расходов лишь тепловой энергии для потребностей отопления здания, без учета расходов других энергоносителей, выбросов CO<sub>2</sub>, воды.

Энергетический паспорт в Украине состоит из пяти таблиц, форма которых приведена ниже. Для удобства заполнения и расчета параметров энергетического паспорта Научно-исследовательским институтом строительных конструкций разработано специализированное программное обеспечение - «Энергетический паспорт здания», предназначенное для автоматизации процесса расчета

энергетического паспорта на стадии разработки проектной документации.

### 5.2.3 Форма энергетического паспорта

#### 1. Общая информация

Дата заполнения (год, месяц, число)	
Адрес здания	
Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта здания	
Год строительства	

#### 2. Расчетные параметры

Наименование расчетных параметров	Обозначения	Единица измерения	Величина
Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	
Расчетная температура наружного воздуха	$t_{з}$	°С	
Расчетная температура теплого чердака	$t_{вр}$	°С	
Расчетная температура техподполья	$t_{ц}$	°С	
Продолжительность отопительного периода	$Z_{оп}$	сутки	
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t$	°С	
Расчетное количество градусо-суток отопительного периода	$D_d$	°С сутки	
Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания			
Назначение			
Размещение в застройке			
Типовой проект, индивидуальный			
Конструктивное решение			

#### 3. Геометрические, теплотехнические и энергетические параметры

Показатели	Обозначения и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
Геометрические показатели				
Общая площадь внешних ограждающих конструкций здания	$F_{\Sigma}, \text{м}^2$	-		
В том числе:				
- стен	$F_{нп}, \text{м}^2$	-		
- окон и балконных дверей	$F_{спв}, \text{м}^2$	-		
- витражей	$F_{спвт}, \text{м}^2$	-		
- фонарей	$F_{спл}, \text{м}^2$	-		
- покрытий (совмещенных)	$F_{пк}, \text{м}^2$	-		
- чердачных перекрытий	$F_{пк хг}, \text{м}^2$	-		

- перекрытий теплых чердаков	$F_{\text{пктт}}, \text{м}^2$	-		
- перекрытий над техподпольем	$F_{\text{ц1}}, \text{м}^2$	-		
- перекрытий над не	$F_{\text{ц2}}, \text{м}^2$	-		
отапливаемыми подвалами и				
подпольями	$F_{\text{ц3}}, \text{м}^2$	-		
- перекрытий над проездами и под				
эркерами	$F_{\text{ц}}, \text{м}^2$	-		
- пола по грунту				
Площадь отапливаемых помещений	$F_h, \text{м}^2$	-		
Полезная площадь (для общественных зданий)	$F_{\text{лк}}, \text{м}^2$	-		
Площадь жилых помещений и кухонь	$F_{\text{лж}}, \text{м}^2$	-		
Расчетная площадь (для общественных зданий)	$F_{\text{лр}}, \text{м}^2$	-		
Отапливаемый объем	$V_h, \text{м}^3$	-		
Коэффициент остекления фасадов	$m_{\text{ск}}$	-		
Показатель компактности здания	$\Lambda_{\text{кбуд}}$	-		
Теплотехнические и энергетические показатели				
Теплотехнические показатели				
Приведенное сопротивление теплопередаче внешних ограждающих конструкций:	$R_{\Sigma \text{ пр}}, \text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$			
- стен	$R_{\Sigma \text{ прнп}}$			
- окон и балконных дверей	$R_{\Sigma \text{ прсп в}}$			
- витражей	$R_{\Sigma \text{ прспвт}}$			
- фонарей	$R_{\Sigma \text{ прсп л}}$			
- входных дверей, ворот	$R_{\Sigma \text{ пр д}}$			
- покрытий (совмещенных)	$R_{\Sigma \text{ прпк}}$			
- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	$R_{\Sigma \text{ пр г}}$			
- перекрытий теплых чердаков (включая покрытия)	$R_{\Sigma \text{ пртт}}$			
- перекрытия над техподпольями	$R_{\Sigma \text{ пр ц1}}$			
- перекрытия над не	$R_{\Sigma \text{ пр ц2}}$			
отапливаемыми подвалами или				
подпольями	$R_{\Sigma \text{ пр ц3}}$			
- перекрытий над проездами и под				
эркерами	$R_{\Sigma \text{ пр ц}}$			
- пола по грунту				
Энергетические показатели				
Расчетный удельный расход теплоты	$q_{\text{здания}}, \text{кВт} \cdot \text{час}/\text{м}^2, (\text{кВт} \cdot \text{час}/\text{м}^3)$			

Максимально допустимое значение удельного расхода теплоты на отопление здания	$E_{\max}$ , кВт·час/м <sup>2</sup> . (кВт·час/м <sup>3</sup> )			
Класс энергетической эффективности				
Срок эффективной эксплуатации теплоизоляционной оболочки и ее элементов				
Соответствие проекта здания нормативным требованиям				
Необходимость доработки проекта здания				

#### 4. Выводы по результатам оценки энергетических параметров здания

Указания по повышению энергетической эффективности здания	
Рекомендовано:	
Паспорт заполнен:	
Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

## 6 АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

### 6.1 Сравнительный анализ нормативной базы Республика Беларусь и стран Европейского союза в области энергоэффективности

Страны Европейского союза	Республика Беларусь
Мировой уровень	
Энергетическая хартия G8 (Energy Charter Treaty, ECT) Киотский протокол (Kyoto Protocol)	
Межгосударственный уровень	
2010/31/EU Директива Европейского парламента и Совета от 19 мая 2010 г. по энергетическим характеристикам зданий	Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18 ноября 2010 г. Программа развития межгосударственных стандартов, обеспечивающих их гармонизацию с международными стандартами в области энергоэффективности и энергосбережения, принята на 39-ом заседании МГС (протокол №39-2011, п 16)
Государственный уровень	
Директивы, Регламенты, национальные законы стран Европейского Союза	Директива №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. №190-3 Приказы Министерств, постановления правительства Республики Беларусь Программа развития системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения на 2011-2015 годы
Стандарты ISO и EN	ТКП, ГОСТ, СТБ

## **6.2 Основополагающие нормативно-правовые в области энергоэффективности зданий**

### **6.2.1 Директива №3 «Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства»**

Президентом Республики Беларусь 14 июня 2007 года подписана Директива №3 «Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства».

Директива в значительной степени повышает требования к усилению работы по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов, вовлечению в топливно-энергетический баланс местных видов топлива, определяет новые подходы и направления, устанавливает ответственность руководителей и специалистов всех уровней за рациональное и эффективное использование ресурсов.

### **6.2.2 Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении»**

Правовую основу деятельности в области энергосбережения составляют Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. №190-З., а также ряд иных нормативных правовых актов.

*Примечание - В настоящее время Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» перерабатывается.*

### **6.2.3 Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009 - 2010 годы и на перспективу до 2020 года"**

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 01.06.2009 N 706 "Об утверждении Комплексной программы по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009 - 2010 годы и на перспективу до 2020 года"

*Комплексная программа направлена на обеспечение снижения потребления топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации жилых домов.*

## **6.3 Анализ ТНПА Республики Беларусь в области энергоэффективности зданий**

### **6.3.1 ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования**

Технический кодекс распространяется на проектирование ограждающих конструкций при строительстве зданий и сооружений различного назначения. Устанавливает нормативное сопротивление теплопередаче, в частности для жилых и общественных зданий ( $R_{т.норм}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ ) при строительстве, реконструкции, модернизации.  $R_{т.норм}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$  должно быть :

- для наружных стен - 3,2;

- для совмещенных покрытий, чердачные перекрытия и перекрытия над проездами - 6,0;
- для перекрытия над техническими подпольями, неотапливаемыми подвальными и цокольными этажами, ограждающие конструкции технических подполий - по расчету, из условия обеспечения перепада между температурой пола и температурой воздуха помещений первого этажа не более 0,8 0С и отсутствия конденсата на внутренних поверхностях ограждающих конструкций;
- для перекрытия между теплым чердаком и помещениями последнего этажа, ограждающие конструкции теплых чердаков - по расчету, из условия обеспечения перепада между температурой потолка и температурой воздуха помещений последнего этажа не более 0,8 0С и отсутствия конденсата на внутренних поверхностях ограждающих конструкций;
- при заполнении световых проемов 1,0.

### 6.3.2 ТКП 45-2.04-196-2010 Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения

Технический кодекс устанавливает правила определения теплоэнергетических характеристик тепловой защиты вновь строящихся и реконструируемых (модернизируемых) зданий различного назначения и устанавливает нормативный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление жилых и общественных зданий, требования к разработке и заполнению теплоэнергетических паспортов вновь проектируемых, законченных строительством и эксплуатируемых зданий, классификацию жилых и общественных зданий по энергоэффективности.

Для различных жилых и общественных зданий и при различной этажности установлены конкретные нормативные значения удельного расхода тепловой энергии за отопительный период на отопление.

Установлено 5 классов здания по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (А+, А - очень высокий, В – высокий, С - нормальный, D - пониженный, Е – низкий, G – очень низкий).

Проектирование вновь возводимых жилых зданий классов по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию С, D, Е, G не допускается. Классы А+, А, В, С устанавливают для вновь возводимых, модернизируемых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта с последующим их уточнением по результатам эксплуатации.

### 6.3.3 ТКП 45-3.02-113-2009 Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования

Технический кодекс распространяется на тепловую изоляцию наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с применением различных конструктивно-технологических решений и материалов и устанавливает нормы проектирования систем утепления вновь возводимых и эксплуатируемых жилых,

административно-бытовых, общественных, производственных и складских зданий при их строительстве, реконструкции, модернизации, капитальном и текущем ремонте.

ТКП предусматривает проектирование систем утепления зданий с применением комплексных конструктивно-технологических решений, предназначенных для повышения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, защиты от атмосферных воздействий и обеспечения декоративных свойств наружной поверхности ограждающей конструкции. Системы утепления должны разрабатываться с использованием эффективных утеплителей, современных материалов и технологий, допущенных к применению в Республике Беларусь в установленном порядке.

#### 6.3.4 ТКП 45-3.02-114-2009 Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Правила устройства

Технический кодекс распространяется на тепловую изоляцию наружных ограждающих конструкций вновь возводимых и эксплуатируемых зданий и сооружений различного назначения и устанавливает правила ее устройства с применением различных конструктивно-технологических решений и материалов.

#### 6.3.5 СТБ 2031-2010 Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Номенклатура контролируемых показателей качества

Стандарт распространяется на системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений и устанавливает номенклатуру контролируемых показателей качества и виды контроля легких штукатурных систем, тяжелых штукатурных систем, систем утепления на основе комплексных теплоизоляционных изделий, вентилируемых систем.

#### 6.3.6 СТБ 2032-2010 Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Штукатурные системы. Контроль качества работ

Стандарт распространяется на устройство легких и тяжелых штукатурных систем утепления наружных стен зданий, а также тепловую изоляцию других строительных конструкций с использованием легких и тяжелых штукатурных систем утепления и устанавливает объем, средства и порядок проведения контроля качества работ.

#### 6.3.7 СТБ 2034-2010 Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Вентилируемые системы. Контроль качества работ

Стандарт распространяется на устройство вентилируемых систем утепления наружных стен зданий, а также тепловую изоляцию других строительных конструкций с использованием вентилируемых систем утепления и устанавливает объем, средства и порядок проведения контроля качества работ.



**6.3.8 СТБ 2088-2010 Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Системы на основе комплексных теплоизоляционных изделий. Контроль качества работ**

Стандарт распространяется на устройство систем утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений, выполняемых с использованием комплексных теплоизоляционных изделий, и устанавливает объем, средства и порядок проведения контроля качества работ.

**6.4 ТНПА в области энергоэффективности зданий, гармонизированные с международными и европейскими стандартами**

- ГОСТ EN 15217 «Энергоэффективность зданий. Методы определения энергоэффективности и порядок энергетической сертификации зданий»
- ГОСТ EN 15316-1 «Системы отопления зданий. Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы. Часть 1. Общие требования»
- ГОСТ EN 15316 «Системы отопления зданий. Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы»:
  - Часть 2-1. Системы передачи тепла для отопления помещений
  - Часть 2-3. Системы распределения тепла для отопления зданий
- ГОСТ EN 15316 «Системы отопления зданий. Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы»:
  - Часть 3-1. Системы горячего водоснабжения, характеристика водопотребления (режимы водоразбора)
  - Часть 3-2. Системы горячего водоснабжения, распределение
  - Часть 3-3. Системы горячего водоснабжения, производство тепла
- СТБ EN 15603 «Энергетические характеристики зданий. Общее использование энергии и определение номинальных энергетических характеристик»
- СТБ ISO 6242-1 «Строительство зданий. Требования потребителя. Часть 1. Требования к теплотехническим характеристикам»
- СТБ EN 15239 «Вентиляция в зданиях. Энергетические характеристики зданий. Правила контроля вентиляционных систем»
- СТБ EN 15240 «Вентиляция в зданиях. Энергетические характеристики зданий. Правила контроля систем воздушного кондиционирования»
- СТБ EN ISO 7345 «Тепловая защита зданий. Физические величины и определения»
- СТБ ISO 9869 «Тепловая защита зданий. Строительные элементы. Определение сопротивления теплопередачи и коэффициента теплопередачи в условиях эксплуатации»
- СТБ EN ISO 10211 «Тепловые мостики в зданиях. Тепловые потоки и температура поверхности. Подробные расчеты»

- СТБ EN ISO 12569 «Теплотехнические характеристики зданий и материалов. Определение удельной скорости воздушного потока в зданиях. Метод растворения индикаторного газа»
- СТБ EN 13187 «Тепловая защита зданий. Метод определения наличия тепловых потерь в наружных ограждающих конструкциях. Метод с применением инфракрасных лучей»
- СТБ EN ISO 13789 «Теплотехнические характеристики зданий. Коэффициенты теплопередачи при инфильтрации и вентиляции. Метод расчета»
- СТБ EN ISO 13790 «Энергетические характеристики зданий. Расчет потребления энергии для отопления и кондиционирования помещений»
- СТБ EN 13829 «Теплотехнические характеристики зданий. Определение воздухопроницаемости зданий. Метод перепада давления»
- СТБ EN ISO 14683 «Тепловые мостики в зданиях. Линейный коэффициент теплопередачи. Упрощенные методы определения и значения по умолчанию»
- СТБ EN 15193 «Энергетические характеристики зданий. Энергетические требования к освещению»
- СТБ EN 15232 «Энергетические характеристики зданий. Системы автоматизации контроля и технического управления»
- СТБ EN 15241 «Вентиляция в зданиях. Методы расчета потерь энергии при вентиляции и инфильтрации в зданиях»
- СТБ EN 15242 «Вентиляция в зданиях. Методы расчета для определения скорости воздушного потока в зданиях, включая инфильтрацию»
- СТБ EN 15243 «Вентиляция в зданиях. Расчет внутренних температур, тепловой нагрузки и энергии для зданий с системами комнатного кондиционирования»
- СТБ EN 15255 «Теплотехнические характеристики зданий. Расчет тепловой нагрузки помещения по явному теплу. Общие критерии и процедуры оценки»
- СТБ EN 15265 «Теплотехнические характеристики зданий. Расчет использования энергии для отопления и кондиционирования. Общие критерии и процедуры оценки»
- СТБ EN 13779 «Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования»
- СТБ EN 15316 «Системы отопления зданий. Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы»:
  - Часть 4-1. Системы отопления помещений, системы сгорания (бойлеры)
  - Часть 4-2. Системы отопления помещений, насосные отопительные системы
  - Часть 4-3. Системы отопления помещений, тепловые солнечные системы

- Часть 4-4. Системы отопления помещений, рабочие характеристики и качество установок комбинированного производства тепла и электричества
- СТБ EN 15316 «Системы отопления зданий. Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы»:
  - Часть 4-5. Системы отопления помещений, функционирование и качество бытовых систем отопления большого объема
  - Часть 4-6. Системы отопления помещений. Функционирование других возобновляемых источников тепла и электричества
  - Часть 4-7. Системы отопления помещений, системы сжигания биомассы»
  - Часть 4-8. Системы отопления помещений, системы воздушного отопления и радиаторного отопления с верхней разводкой

## **6.5 Дальнейшее совершенствование НПА и ТНПА**

### 6.5.1 Технический регламент

Дальнейшее совершенствование государственного регулирования и нормативно-правовой базы в области энергоэффективного строительства связано с разработкой Технического регламента Республики Беларусь «Энергоэффективность зданий» (начало разработки – 2014 г., окончание разработки – декабрь 2015 г.), гармонизированного с требованиями Директивы 2010/31/ЕС

Цели разработки Технического регламента:

- снижение выбросов двуокси углерода, что отвечает положениям и требованиям важнейших международных соглашений в области изменений климата в которых участвует Республика Беларусь – Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотскому протоколу к Рыночной конвенции.
- гармонизация с наиболее прогрессивными и экономически целесообразными положениями европейского законодательства в области строительства - заявленными требованиями Директивой 2010/31/EU Европейского парламента и Совета от 19 мая 2010 г. по энергетическим характеристикам зданий.
- экономия и рациональное использование топливно-энергетических и материальных ресурсов, снижение затрат на энергоснабжение жилищно-коммунального сектора без ухудшения комфортных условий и уровня жизни населения, уменьшение зависимости Республики Беларусь от импорта топливно-энергетических ресурсов и улучшение экологической обстановки.

### 6.5.2 Энергетическая сертификация

В настоящем разделе приведены три примера образца энергетического сертификата здания в соответствии с ГОСТ EN 15217 «Энергоэффективность зданий. Методы определения энергоэффективности и порядок энергетической сертификации зданий». Эти примеры приведены в качестве иллюстрации и не указывают всех деталей, необходимых для энергетического сертификата здания. В частности, отсутствуют примеры представления рекомендаций по усовершенствованию, а также способы представления подтверждающих данных.

Пример 1 с одним характерным показателем и классификацией

<b>Энергетический сертификат</b>	Энергоэффективность здания	При строительстве расчетный
	Место для указания используемого порядка энергетической сертификации	
	<p>Очень высокая эффективность</p>  <p>Энергетически неэффективное</p>	130 кВтч/м <sup>2</sup> ·а
	Место для указания дополнительной информации по показателю энергопотребления здания	информации по показателю
<p>Управленческая информация: адрес здания, кондиционируемая площадь срок действия фамилия лица, выполнившего сертификацию, и подпись</p>		

Пример 2 с двумя характерными показателями и классификацией

Энергетический сертификат	Энергоэффективность здания	При строительстве расчетный*	При эксплуатации измеренный**	
	Место для указания используемого порядка энергетической сертификации			
	Очень высокая эффективность			
	Энергетически неэффективное			
				130 кВтч/м <sup>2</sup> ·а
Место для указания дополнительной энергопотребления здания	информации			по показателю
<p>Управленческая информация: адрес здания, кондиционируемая площадь срок действия фамилия лица, выполнившего сертификацию и подпись</p> <p>*Расчетный показатель предполагает стандартные условия. Она учитывает только энергию, используемую на обогрев, вентиляцию, охлаждение, горячее водоснабжение и освещение (добавить иное, при необходимости)</p> <p>** Измеренный показатель определяют при конкретных условиях. Учитываются все цели использования энергии</p>				

## Пример 3 с одним характерным показателем без классификации

<b>Энергетический сертификат</b>	Энергоэффективность здания	При строительстве
	Место для указания используемого порядка энергетической сертификации	расчетный
	<p style="text-align: center;">Очень высокая эффективность</p>  <p style="text-align: right;">130 кВтч/м<sup>2</sup>·а</p>	
Место для указания дополнительной информации по показателю энергопотребления здания		
<p>Управленческая информация:          адрес здания,          кондиционируемая площадь          срок действия          фамилия лица, выполнившего сертификацию и подпись</p>		

### 6.5.3 Проведение энергетического аудита в жилых зданиях

Проведение обязательных энергетических обследований белорусских организаций определено Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. №190-З. Законом устанавливается требование к обязательному проведению обследования потребителей топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь, независимо от формы собственности юридического лица.

Научно-методическое обеспечение проведения энергетического обследования организаций осуществляет Государственный комитет по стандартизации совместно с Национальной академией наук Беларуси.

Основными НПА и ТНПА Республики Беларусь, устанавливающими требования к энергоаудиторам, организациям осуществляющим проведение энергетического обследования, а также порядок проведения энергетического обследования являются:

- Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.2006 № 964 «Об энергетическом обследовании организаций» введена обязательная сертификация организаций, выполняющих услуги по энергетическому обследованию, а также специалистов по проведению такого обследования. Установлены критерии к обязательному проведению энергетических обследований, их периодичности.
- ТКП 5.1.13–2011 Национальная система подтверждения соответствия. Порядок сертификации экспертов-энергоаудиторов.
- ТКП 5.1.09-2012 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация профессиональной компетентности экспертов-аудиторов. Основные положения
- СТБ 5.1.15-2011 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Эксперты-энергоаудиторы. Требования к профессиональной компетентности. Порядок сертификации профессиональной компетентности.
- СТБ 1691–2006 Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Требования к организациям. Стандарт устанавливает общие требования, которым должны отвечать организации, проводящие энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов.
- СТБ 1776–2007 Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Стандарт устанавливает общие требования по проведению энергетического обследования потребителей топливно-энергетических ресурсов организациями-энергоаудиторами.

Основные задачи энергоаудита:

- определение реального потенциала энергосбережения и оценка эффективности использования обследуемой организацией топливно-энергетических ресурсов на основе анализа материальных и энергетических потоков
- определение возможных путей экономии энергоресурсов

- разработка мероприятий по энергосбережению на пятилетие с технико-экономическим обоснованием их эффективности, указанием сроков окупаемости, планируемых источников и объемов финансирования, сроков выполнения этих мероприятий
- выработка предложений по переходу на прогрессивные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов

Мероприятия по энергосбережению, разработанные в результате проведения энергетического обследования и планируемые к реализации в организациях согласовываются этими организациями соответственно с управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов и Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, а также включаются в установленном порядке в отраслевые, региональные и республиканскую программы энергосбережения.

Фактически достигнутая экономия от реализации указанных мероприятий учитывается при разработке годовых норм расхода топливно-энергетических ресурсов организацией, в которой проводилось энергетическое обследование.

Контроль за результатами энергоаудита включает:

- Контроль за соблюдением сроков выполнения работ по проведению энергоаудитов организаций осуществляется – соответствующими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами, Минским горисполкомом
- Контроль за реализацией мероприятий, предложенных по результатам энергоаудита организации осуществляется – соответствующими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами, Минским горисполкомом и Департаментом по энергоэффективности.

В Республике Беларусь накоплен положительный опыт проведения энергетических аудитов, существует развитая нормативно-правовая база, регламентирующая данный вид деятельности, есть высококвалифицированные специалисты.

Однако, в соответствии с положениями Постановления «Об энергетическом обследовании организаций» обязательному энергоаудиту подлежат организации с годовым потреблением ТЭР более 1,5 тыс. т у. т. и, таким образом, жилые здания не попадают под этот критерий.



## **6 Предлагаемые мероприятия по совершенствованию работ в Республике Беларусь по созданию системы оценки энергоэффективности зданий**

### **6.1 Замечания и предложения в проект Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении»**

Представленная редакция не содержит требований в сфере энергосбережения в строительстве.

Статья 1. Предлагаем дополнить термином «энергетическая сертификация» с ответствующим определением, уточнить определение термина «прогрессивные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов». Дополнить термином «экспертиза энергетической эффективности» с ответствующим определением.

Статья 1. Уточнить определение термина «эффективное использование топливно-энергетических ресурсов».

Статья 3. Предлагаем исключить из субъектов отношений «иностранные государства».

Статья 3. 2-й абзац. Необходимо дополнить «...проектная документация».

Предлагаем дополнить текст проекта следующей Статьей «Полномочия Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь в сфере энергосбережения в строительстве».

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь в области в сфере энергосбережения в строительстве:

- осуществляет реализацию единой государственной политики в сфере энергосбережения в строительстве;
- координирует разработку технических регламентов и государственных стандартов в сфере энергосбережения в строительстве;
- вносит предложения по разработке правил подтверждения соответствия, регламентирующих процедур и иных вопросов подтверждения соответствия, касающихся энергетической сертификации в строительстве
- осуществляет иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства Республики Беларусь».

Статья 10 1-й абзац, уточнить, что понимается под «возможными направлениями», и в чем смысл разработки типовых общедоступных мероприятий для различных объектов и субъектов.

Статья 11-15. Должны быть прописаны общие положения касательно энергоаудита, конкретные требования к процедуре проведения энергоаудита должны устанавливаться ТНПА.

Статья 11 1-й абзац. Уточнить, в части чего будет проводиться энергоаудит у юридического лица, что понимается под «условным топливом», каким образом и по каким методикам производится расчет данной величины. 2-й

абзац, необходимо уточнить, кто конкретно проводит энергоаудит и, соответственно, дополнить и уточнить Статьи 8 и 9.

Статья 13. Уточнить, что понимается под «Частью 2».

Статьи 14-15 предлагается исключить, т.к. они не являются предметом Закона.

Необходимо указать источники финансирования мероприятий по энергоэффективности и энергосбережению, приведенные в проекте.

## 6.2 Другие предложения

1. Введение европейской классификации зданий и сооружений по энергоэффективности, поэтапного ужесточения требований к классам вновь строящихся зданий и зданий, подвергающимся тепловой модернизации, реконструкции и капитальному ремонту.
2. Организация проведения обязательных энергетических обследований (энергоаудита) эксплуатируемых зданий с установленной периодичностью с целью их сертификации, отнесению к определенным классам, подтверждению присвоенных классов.
3. Поэтапное введение добровольной, а затем обязательной сертификации зданий по классам энергоэффективности на законодательном уровне.

*Примечание - Под энергетической сертификацией здания понимается регламентированный процесс, во время которого определяется потребление энергии зданием, оценивается энергоэффективность здания посредством отнесения здания к классу энергоэффективности и выдается энергетический сертификат.*

*В 2013 году РУП «Стройтехнорм» разработан проект ГОСТ EN 15217 «Энергоэффективность зданий. Методы определения энергоэффективности и порядок энергетической сертификации зданий». Введется работа по разработке ссылочных документов к ГОСТ EN 15217, необходимых для его применения на территории Республики Беларусь.*

4. Аккредитация органов по сертификации энергоэффективности здания в Системе аккредитации Республики Беларусь в соответствии с требованиями ТКП 50.10-2011 «Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации» и организация подготовки экспертов-аудиторов по согласованию с Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, оснащение лабораторий и испытательной базы.
5. Разработка методики определения жизненного цикла зданий и его элементов (долговечность, срок службы) с учетом текущей практики и экономического обоснования, в том числе энергоемкости используемых строительных материалов.
6. Разработка инновационной систему финансирования проектов в области энергоэффективности для вновь вводимых в эксплуатацию и эксплуатируемых зданий.

7. Разработка на государственном уровне систему кредитования для частных и юридических лиц, а также государственных организаций, инвестирующих в строительство энергосберегающей недвижимости, с выгодными для клиента условиями: низкие и фиксированные процентные ставки, долгосрочное кредитование.
8. Принятие блока взаимосвязанных с указанным техническим регламентом ТНПА, по возможности идентичных стандартам EN, корректировки существующих нормативных правовых и технических нормативных правовых актов согласно целям и задачам регламента.
9. Разработка национальных приложений к введенным в Республике Беларусь СТБ EN в области энергоэффективности (2015 – 2016 г.г.).
10. Приведение в соответствие действующих технических нормативных правовых актов, содержащих том или ином виде указания по требованиям по энергетической паспортизации зданий, в соответствие с ТКП 45-1.02-295-2014 «Строительство. Проектная документация. Состав и содержание» (2015 г.).