



Первый опыт энергетической сертификации зданий в Республике Беларусь

Андреенко Наталья Александровна,

*координатор проектов по энергии и климату,
Международное общественное объединение «Экопроект
«Партнерство»
na@ecoproject.by
+375 17 336 01 91*



“Межсекторное сотрудничество для развития энергоэффективности в Беларуси – продвижение энергетической сертификации зданий”



Проект (04-12.2011) включал:

- Создание межсекторного Консультативного совета по продвижению энергетической сертификации зданий в Беларуси .
- Обучение (тренинг по энергосертификации зданий, ознакомительный визит в Польшу, национальный семинар).
- Разработка методологии энергосертификации зданий в Беларуси и вида сертификата.
- Пилотная энергосертификация пяти различных зданий.
- Разработка программного обеспечения для энергосертификации зданий в Беларуси.



Зачем энергосертификация зданий Республике Беларусь?



- Внедрение более доступного и низкозатратного инструмента предварительной оценки зданий,
- Информирование владельцев и пользователей о реальных энергетических характеристиках зданий,
- Создание рыночных стимулов для строительства энергоэффективных зданий и энергетической реновации существующих зданий,
- Создание основы для принятия решений об очередности финансирования энергосберегающих мероприятий в бюджетных и государственных зданиях.



Энергоаудит зданий

Анализ потребления ТЭР,
связанного как с качеством
здания, так и с поведением
пользователей

Обязателен для организаций с
потреблением ТЭР > 1.500. т.у.т.
в год (не для зданий!)

Аналитическая записка
+ отчет 40- 150 страниц

Высокие требования
к аудиторам

Высокая стоимость работ
(в ЕС от 1000 до 25000 €)

Энергосертификация зданий

Анализ «качества» здания в
отношении энергоэффективности

Обязателен для продаваемых,
сдаваемых в аренду зданий, а
также для административных и
общественных

Сертификат
+ протокол 10 страниц

Средние требования
к специалистам по ЭСЗ

Средняя \ низкая стоимость работ
(в ЕС от 100 до 5000 €)

Консультативный совет по внедрению энергосертификации зданий в РБ



- Инициирован МОО «Экопартнерство», поддержан Департаментом по энергоэффективности Госстандарта РБ, включал представителей МСА, МЖКХ, Института НИПТИС им.Атаева, Мингорисполкома, Минского ЖКХ и ряд экспертов.
- Группа изучила опыт Польши, сравнила с существующими белорусскими методиками, предложила методологию энергосертификации зданий, сочетающую в себе стандарты РБ и европейские подходы.



**Предложенная КС
методика расчета ЭСЗ для РБ**

ТНПА РБ в основе методологии по определению энергетической эффективности зданий



- **ТКП 45-2.04-196-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики»** (расчёт удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию).
- **«Методические указания по нормированию потребления тепловой и электрической энергии в учреждениях и на предприятиях социальной сферы».** МУ Комитета по энергоэффективности при Совете Министров РБ от 2003 г. (расчёт затрат энергии на горячее водоснабжение и электроэнергии на освещение и оборудование).
- **ТКП 17.09-01-2011 (02120) «Правила оценки выбросов за счёт внедрения мероприятий по энергосбережению, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»** (расчёт выбросов парниковых газов в CO₂ эквиваленте).



Принцип присвоения класса зданию:



Таблица 2 — Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии за отопительный период на отопление жилых и общественных зданий q_n^{req} , МДж/м² (кВт·ч/м²) или МДж/м³ (кВт·ч/м³), без рекуперации тепла

Тип здания	Нормативное значение q_n^{req} при этажности зданий						
	1–3	4	5	6	7	9	12 и выше
1 Жилые здания, гостиницы, общежития, МДж/м ² (кВт·ч/м ²)	344 (96)	196 (55)	187 (53)	182 (51)	178 (50)	174 (49)	172 (48)
2 Жилые усадебного типа, в том числе с мансардами, МДж/м ² (кВт·ч/м ²)	385 (108)	—	—	—	—	—	—
3 Дошкольные учреждения, МДж/м ³ (кВт·ч/м ³)	135 (38)	—	—	—	—	—	—
4 Общеобразовательные школы, МДж/м ³ (кВт·ч/м ³)	—	131 (37)	—	—	—	—	—
5 Поликлиники и лечебные учреждения, МДж/м ³ (кВт·ч/м ³)	—	—	—	—	123 (35)	—	—
6 Административные, МДж/м ³ (кВт·ч/м ³)	—	—	128 (36)	—	—	—	—

Примечания
 1 Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых зданий определены при естественной системе вентиляции (без рекуперации тепла вытяжного воздуха) и коэффициенте остекленности, равном: для поз. 1 — 0,18; для поз. 2 — 0,15.
 2 Продолжительность работы систем вентиляции с искусственным побуждением за отопительный период определена на основании следующих исходных данных:
 — дошкольные учреждения, поликлиники — 5-дневная рабочая неделя и 12-часовой рабочий день;
 — общеобразовательные школы — 6-дневная рабочая неделя и 12-часовой рабочий день.
 3 Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии на отопление определены при коэффициенте, зависящем от способа регулирования подачи тепла в системах отопления, ζ , равном: для поз. 2 — 0,2; для остальных позиций — 0,5 (см. таблицу 1).

Таблица 3 — Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии за отопительный период на отопление энергоэффективных жилых зданий q_n^{req} с рекуперацией тепла

Тип здания	Нормативное значение q_n^{req} при этажности зданий					
	4	5	6	7	9	12 и выше
Жилые, МДж/м ² (кВт·ч/м ²)	158 (44)	152 (43)	147 (41)	142 (40)	140 (39)	135 (38)

8 Энергетическая эффективность зданий

8.1 Энергетическую эффективность жилых и общественных зданий следует устанавливать в соответствии с классификацией по таблице 4.

8.2 Присвоение классов IV, V на стадии проектирования не допускается.

8.3 Классы I, II, III устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта с последующим их уточнением по результатам эксплуатации.

8.4 Для достижения классов I, II органам администрации городов, районов и областей Республики Беларусь рекомендуется применять меры по экономическому стимулированию участников проектирования и строительства.

8.5 Классы IV, V устанавливаются при эксплуатации возведенных до 2009 г. зданий с целью разработки органами администрации Республики Беларусь очередности и мероприятий по реконструкции и тепловой модернизации этих зданий.

Таблица 4 — Классы энергетической эффективности зданий

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	Отклонение («+» или «-») расчетных (фактических) значений удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_n^{des} от нормативных значений, установленных в таблице 2, %	Мероприятия, рекомендуемые органам администрации
Для новых и реконструированных зданий			
I	Энергоэффективный	-20	Экономическое стимулирование
II	C низким потреблением энергии	От -11 до -19	Экономическое стимулирование
III	C нормальным потреблением энергии	От +10 до -10	—
Для существующих зданий			
IV	C повышенным потреблением энергии	От +6 до +75	Целесообразна реконструкция здания
V	C высоким потреблением энергии	Св. +76	Необходимо утепление здания в ближайшей перспективе

Итог расчета - сводная таблица затрат энергии:



Энергетический сертификат здания

11. ИТОГО:

Сводная таблица потребления тепловой и электрической энергии на нужды здания :

Наименование	Гкал/год	МДж/м ² ·год	ГДж/год	кВт·ч/м ² ·год	кВт·ч/год
Отопление и вентиляция	21,31	372,99	89,52	103,61	24 865,92
Горячее водоснабжение	4,60	80,48	19,32	22,29	5 348,64
Электроэнергия для освещения	—	126,14	30,27	35,04	8 409,60
Электроэнергия для оборудования	—	140,54	33,73	39,04	9 369,38
ИТОГО:	25,9	720,16	172,84	199,97	47 993,53

* Расход энергии на подогрев горячей воды учтён в расчёте электроэнергии на оборудование

**Пилотная энергосертификация
пяти зданий разного типа**

Индивидуальный жилой дом



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Индивидуальный жилой дом
Адрес: г. Столбцы, Минская область.

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1972

Год реконструкции: 2010

Расчётная площадь здания: 240 м²



CO₂

14,544 т/год

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт·ч/м ² ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м ² ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м ² ·год
Отопление	103,61
Горячее водоснабжение	22,29
Электроэнергия	74,08

D
103,61

Для достижения класса «С», надо было утеплить здание, всего лишь, на 1,5 см больше !

Многоэтажный жилой дом (серия М-464-12) до и после тепловой модернизации



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *



№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Многоэтажный жилой дом
Адрес: г. Минск, ул. Мирошниченко, 5

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:
Сущ. здание
Новое здание

Год строительства: 1985
Год реконструкции: ---
Расчётная площадь здания: 4080 м²



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт ч/м ² год
низкое энергопотребление	кВт ч/м ² год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт ч/м ² год
Отопление	191,86
Горячее водоснабжение	99,63
Электроэнергия	101,54

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *



№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Многоэтажный жилой дом
Адрес: г. Минск, ул. Мирошниченко, 5

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:
Сущ. здание
Новое здание

Год строительства: 1985
Год реконструкции: 2010
Расчётная площадь здания: 4080 м²



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт ч/м ² год
низкое энергопотребление	кВт ч/м ² год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт ч/м ² год
Отопление	87,15
Горячее водоснабжение	49,82
Электроэнергия	101,54

Школа (присвоение класса ЭЭ по фактическому энергопотреблению)



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Экологическая гимназия №19

Адрес: г. Минск, пр-т Пушкина, 48

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,

+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1968

Год реконструкции: ---

Расчётная площадь здания: 5583 м²



181,50 т/год

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт·ч/м ² ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м ² ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м ² ·год
Отопление	101,70
Горячее водоснабжение	4,28
Электроэнергия	47,37

Энергетические показатели				
23 Общие теплотери здания через наружные ограждающие конструкции за отопительный период	Q_n , МДж	—	5 495 095,4	
24 Удельные бытовые тепlopоступления	q_{int} , Вт/м ²	—	10,0	
25 Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	—	1 050 842,4	
26 Требуемое количество тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода	Q_n^y , МДж	—	5 171 379,2	2 044 140,00
	Гкал		1 231,3	486,7 за 2008

Энергетический сертификат здания				
07. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя	
30 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_n^{des} , кВт·ч/м ³ в год	80,59	31,86	
		257,30	101,70	
	q_n^{des} , МДж/м ²	926,3	366,14	
		290,12	114,68	
31 Нормативный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_n^{req} , кВт·ч/м ³ в год	37	31,86	
		—	366,14	
		131	114,68	
32 Класс энергетической эффективности	V / II	С высоким потреблением энергии	С низким потреблением энергии	
33 Соответствует ли проект здания нормативному требованию	НЕТ / ДА	121%	-12,5%	

Университет (историческое здание)



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Корпус №9 БНТУ
Адрес: г. Минск, ул. Я.Коласа, 14

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1962

Год реконструкции: ---

Расчётная площадь здания: 3240 м²



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт·ч/м ² ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м ² ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м ² ·год
Отопление	153,40
Горячее водоснабжение	7,43
Электроэнергия	54,20

Корпус №9 БНТУ – историко-культурная ценность!

Как повышать класс энергоэффективности таких зданий?

Административное здание после реконструкции



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Административное здание
Адрес: Минская область, Пуховичский район,
 г. Марьина Горка, ул. Ленинская, 46

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,
 + 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1956

Год реконструкции: 2009

Расчётная площадь здания: 500 м²



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт·ч/м ² ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м ² ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м ² ·год
Отопление	98,04
Горячее водоснабжение	1,47
Электроэнергия	37,03

Требуемое количество тепловой энергии на отопление здания по расчёту составило 42 Гкал, а по факту за 2010 год - 42,2 Гкал.

Сравнение расчётных и фактических показателей – механизм контроля!

Необходимое условие практического внедрения ЭСЗ (!)



- В ЕС наличие сертификата является обязательным для получения государственных субсидий на энергосбережение, а также для продажи и сдачи в аренду.
- Возможности для Беларуси – вместо безвозмездной термореновации жилых домов за счет государственных средств создать оборотный фонд для выдачи льготных кредитов на энергосбережение – на основании энергосертификатов зданий



Результаты энергосертификации 35 УО г.Пинска



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *

№ сертификата

Здание: Учреждения образование
Адрес: Брестская область, Пинск
ул. Жолтовского, д. 37

дата: 17.08.2012

действителен до: 17.08.2022

выдан: МОО "Экопроект Партнерство"
+375291608312



Тип здания:
Сущ. здание
Новое здание

Год строительства:
Год реконструкции:
Расчётная площадь здания: 14252 кв.м



1142.176 т/год

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
Полезная энергия	кВт*ч/м ² год
Низкое энергопотребление	кВт*ч/м ² год
A++	10
A+	15
A	25
B	50
C	100
D	150
E	200
F	250
Высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт*ч/м ² год
Отопление	55.63
Горячее водоснабжение	15.35
Электроэнергия	9.53

- **1 школа класса C**
(50 -100 кВт*ч\ м²год)
- **13 школ и 4 детских сада класса D**
(100 - 150 кВт*ч\ м²год)
- **1 школа и 9 детских садов класса E**
(150 -200 кВт*ч\ м²год)
- **7 детских садов класса F**
(более 200 кВт*ч\ м²год)

Выводы энергосертификации 35 зданий УО г.Пинска



- Школы и гимназии в лучшем состоянии, чем детские сады. Средние школы и гимназии имеют нормативное теплотребление или ниже нормативного.
- Рекомендуется реконструкция зданий всех проанализированных дошкольных учреждений, за исключением одного. При реконструкции следует предусмотреть тепловую модернизацию и усовершенствование системы теплотребления.



Сравнение ЭСЗ и фактического энергопотребления 35 УО г.Пинска



- В большинстве случаев фактическое и расчётное потребление тепла в УО схожи. Но есть случаи, когда они отличаются на 50-90 кВт*ч\м².
- С большой вероятностью можно предположить существование там проблем. Это либо слишком холодные помещения (в случае превышения расчетных показателей), либо очень неэффективные (в случае превышения фактических показателей).



Что дает энергосертификация зданий?



- без значительных затрат производится независимая оценка общей ситуации в области энергопотребления одного типа зданий на уровне города,
- выявляются здания, которые в первую очередь требуют контроля и реализации энергосберегающих мер.



**Предложения
по внедрению системы ЭСЗ в РБ**

Этапы внедрения ЭСЗ в РБ



1. Проведение подготовительной работы по созданию подсистемы энергетической сертификации зданий
2. Принятие решения о создании подсистемы энергетической сертификации зданий, составление графика поэтапной обязательной сертификации зданий в зависимости от площади и назначения,
3. Создание структур по системе энергетической сертификации зданий
4. Создание схем финансирования и гос.субсидирования мероприятий по энергосбережению на основе ЭСЗ
5. Обучение и информирование об ЭСЗ всех заинтересованных



Система функционирования ЭСЗ в РБ



Национальный орган по оценке соответствия Республики Беларусь

Государственный уполномоченный орган по энергетической сертификации зданий

Аккредитованный центр подготовки экспертов по энергетической сертификации зданий

Сертифицированные эксперты по энергетической сертификации зданий



Государственный уполномоченный орган по энергетической сертификации зданий



- разрабатывает правила по определению показателей энергетической эффективности зданий;
- определяет и пересматривает минимальные требования энергетической эффективности зданий по согласованию с заинтересованными министерствами и ведомствами;
- ведет государственный реестр энергетических сертификатов зданий и реестр сертифицированных специалистов;
- осуществляет мониторинг за качеством выполненных сертифицированными специалистами работ по энергетической сертификации зданий (выборочный контроль);
- проводит государственную квалификационную сертификацию специалистов в области энергетической сертификации зданий;
- осуществляет иные полномочия в области повышения энергетической эффективности зданий.



Аккредитованный центр подготовки экспертов по ЭСЗ в РБ



- осуществляет подготовку экспертов в области энергетической сертификации зданий;
- обеспечивает повышение квалификации экспертов по энергетической сертификации зданий;
- разрабатывает программы обучения и представляет их на утверждение в Госстандарт



Сертифицированные эксперты по энергетической сертификации зданий



- осуществляют практическую работу по энергетической сертификации зданий в установленном порядке;
- предоставляют заполненные энергетические сертификаты зданий в Государственный уполномоченный орган по энергетической сертификации зданий;
- предоставляют консультации.






Спасибо за внимание!

Андреенко Наталья

na@ecoproject.by

+375 17 336 01 91

by.eefi.info



Презентация подготовлена в рамках международного проекта ARCEE при финансовой поддержке ЕС.

Мнения, представленные в презентации, могут не совпадать с точкой зрения ЕС.

