

Комплексный подход при энергосертификации зданий

архитектор Александр Кучерявий

*Международный практический семинар и круглый стол
«Основные положения и условия для системы сертификации
энергоэффективности зданий»*

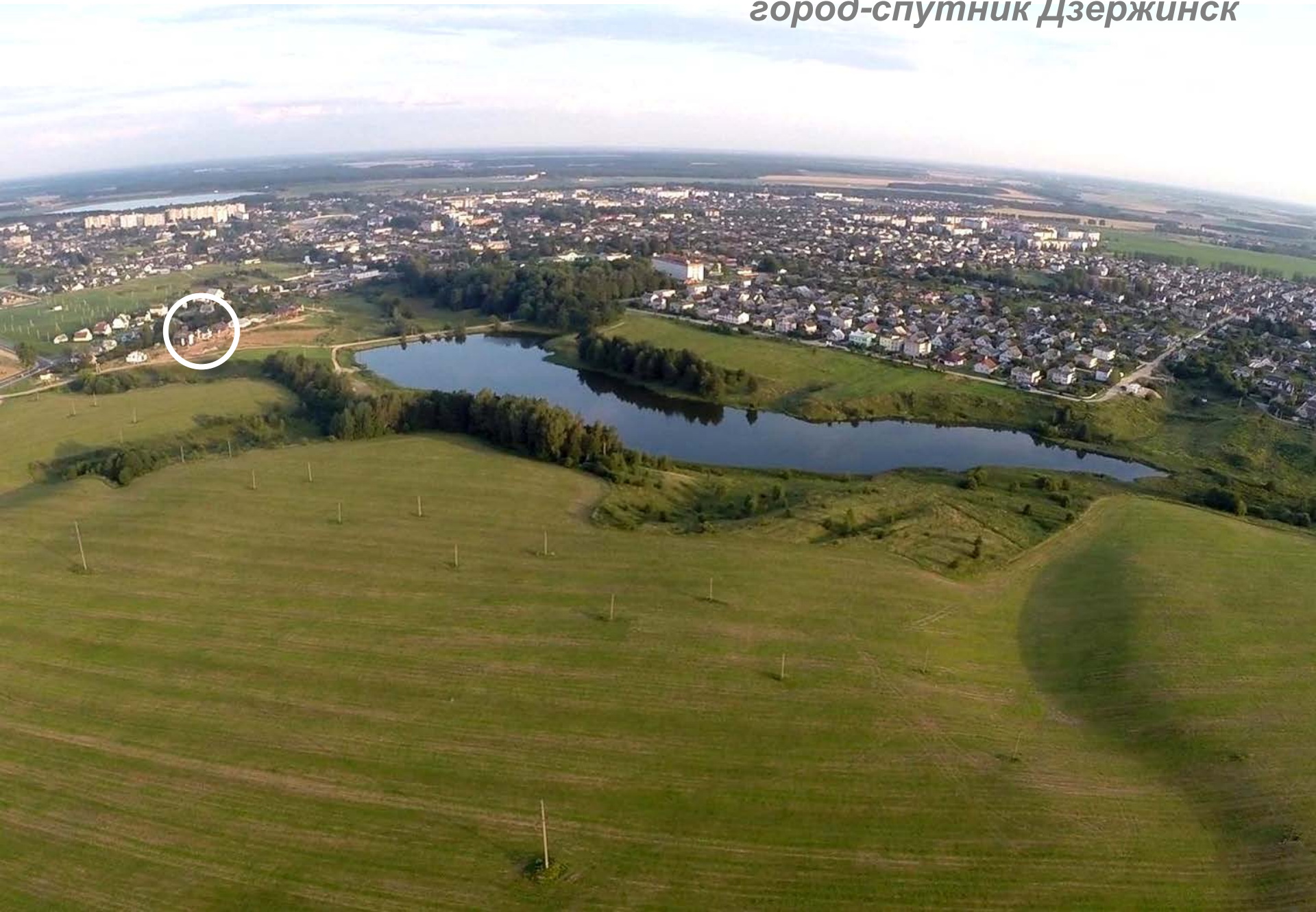
*Минск
03 октября 2014*

*Опыт пилотного проекта «Первый Мультикомфортный дом в Беларуси» **

* Проект инициирован крупными международными концернами. Задача проекта была создать прецедент в области индивидуального домостроения и продемонстрировать, что дом может и должен минимально потреблять энергоресурсы, обеспечивать здоровый микроклимат для его обитателей, быть экологически безопасным для окружающей среды и отражать контекст той среды, где находится. Передовой европейский опыт энергоэффективного домостроения был адаптирован к климатическим, экономическим, социокультурным особенностям Беларуси.

Расчётный и фактический удельный расход тепловой энергии МК-дома **менее 30 кВт·ч/м² в год**. Общий расход первичной энергии на все бытовые нужды (отопление, гвс, электричество) менее 90 кВт·ч/м² в год

город-спутник Дзержинск

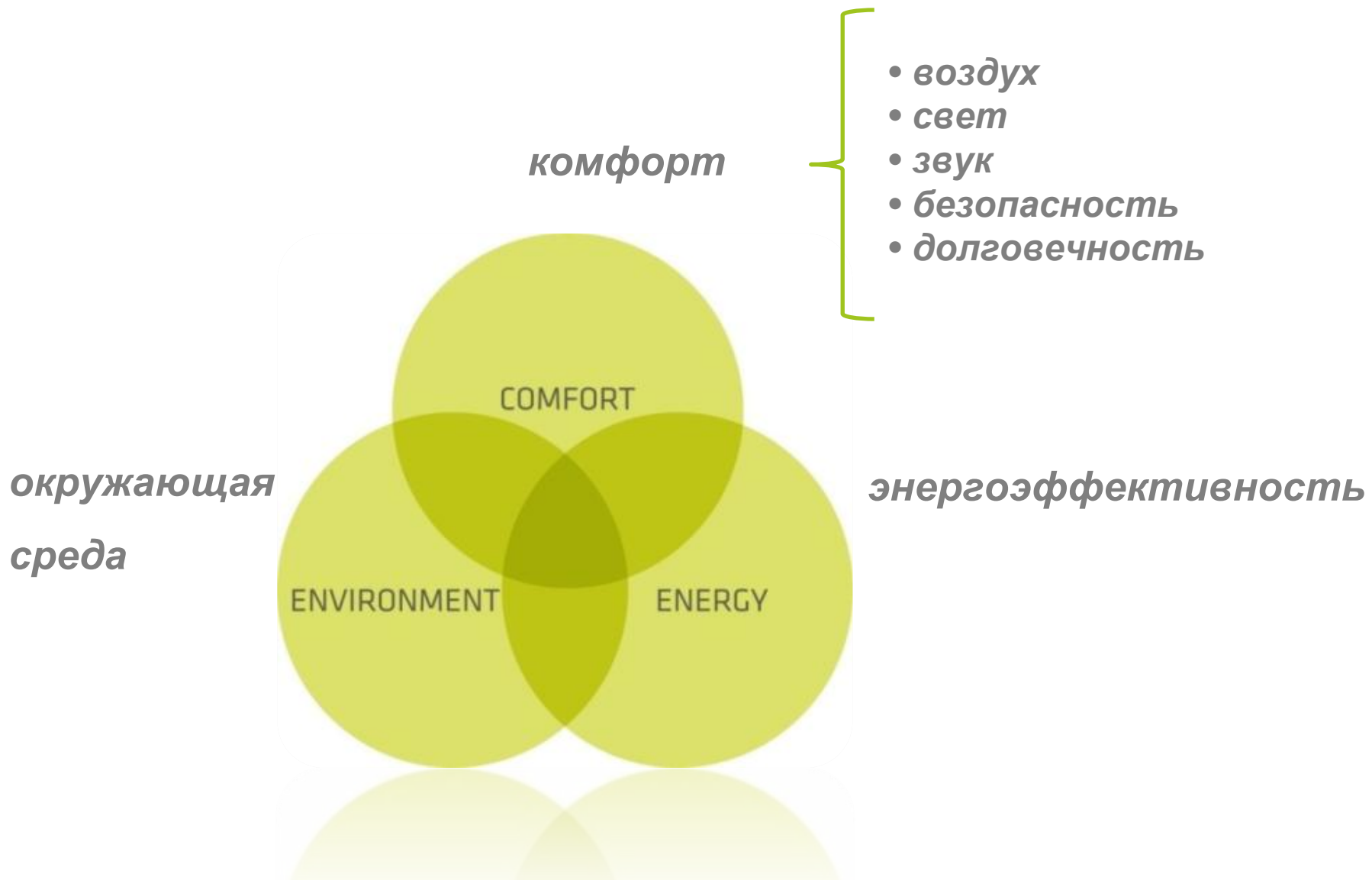




Дом открыт для посещения с 23 мая 2013



Баланс триединства



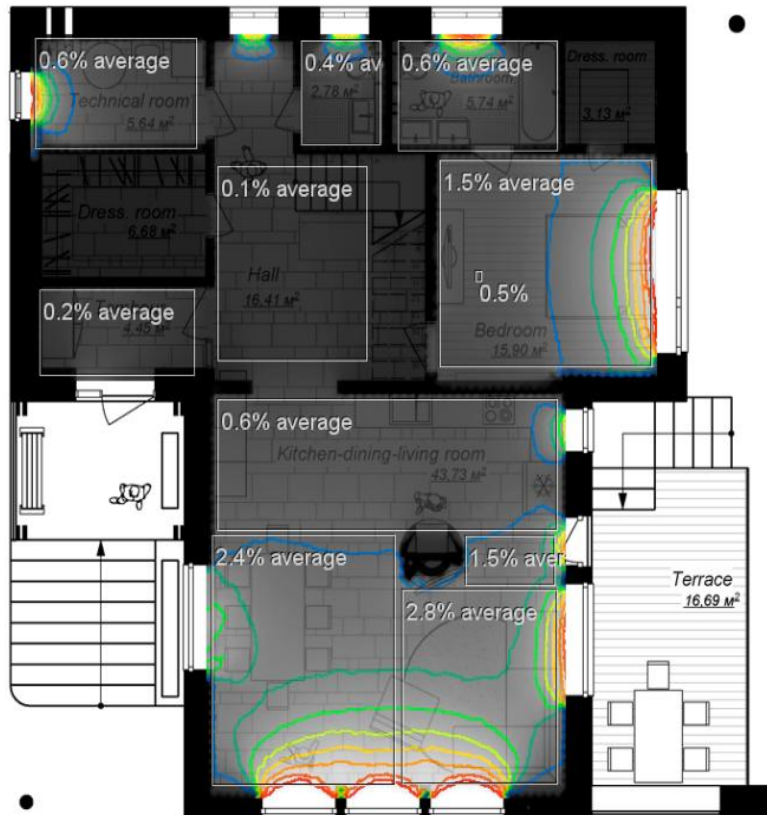
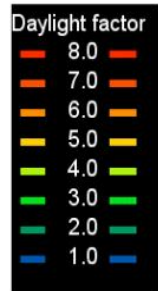
Первый отопительный сезон 2013-2014



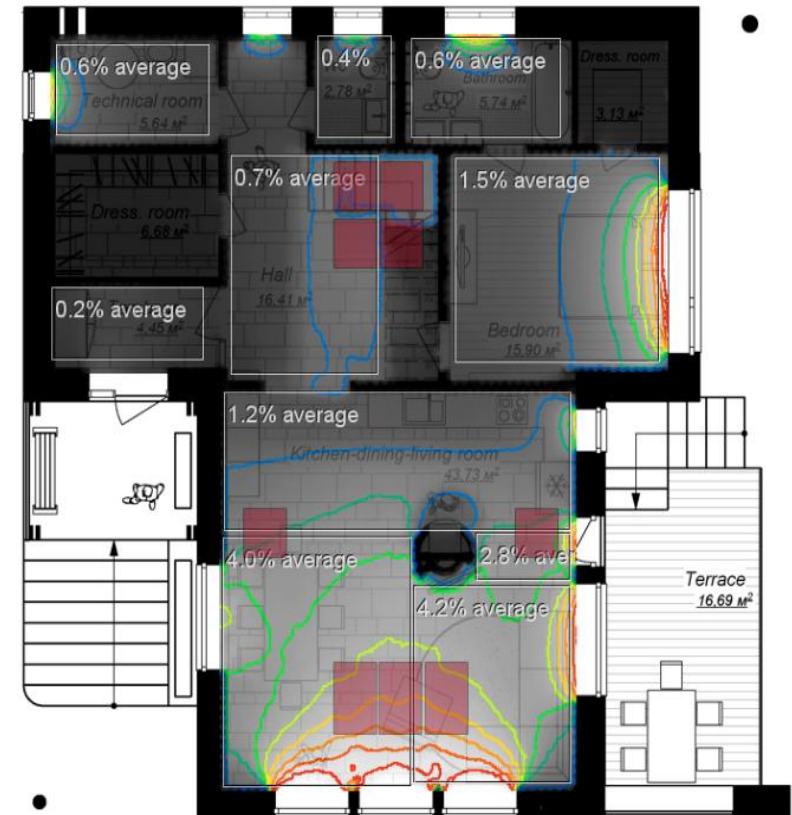
Расчёты и результаты

Освещённость естественным светом – объективный параметр, влияющий на ваше самочувствие

Ground floor **WITHOUT** roof windows



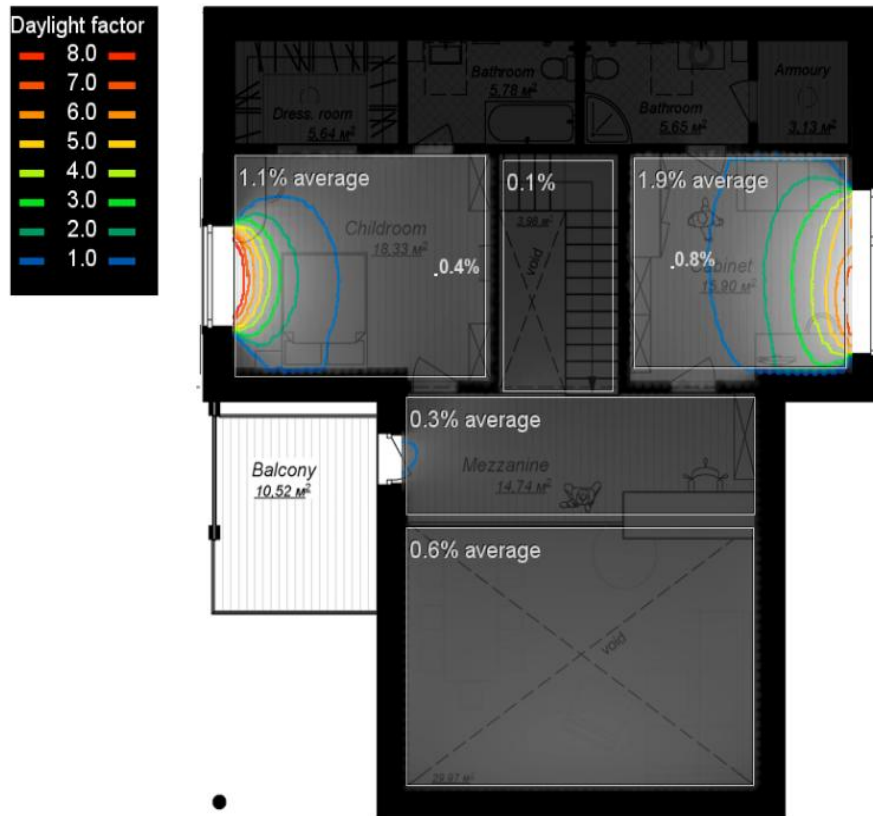
Ground floor **WITH** roof windows



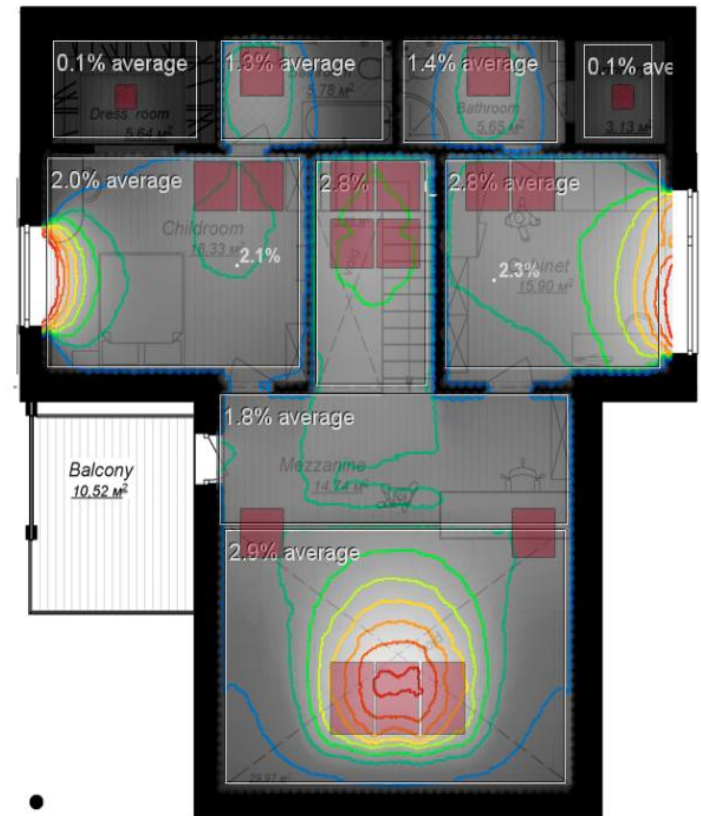
Анализ освещенности. 1 этаж

Освещённость естественным светом – объективный параметр, влияющий на ваше самочувствие

Attic floor **WITHOUT** roof windows




Attic floor **WITH** roof windows



Анализ освещенности. Мансарда

Анализ освещенности. Гостиная



default

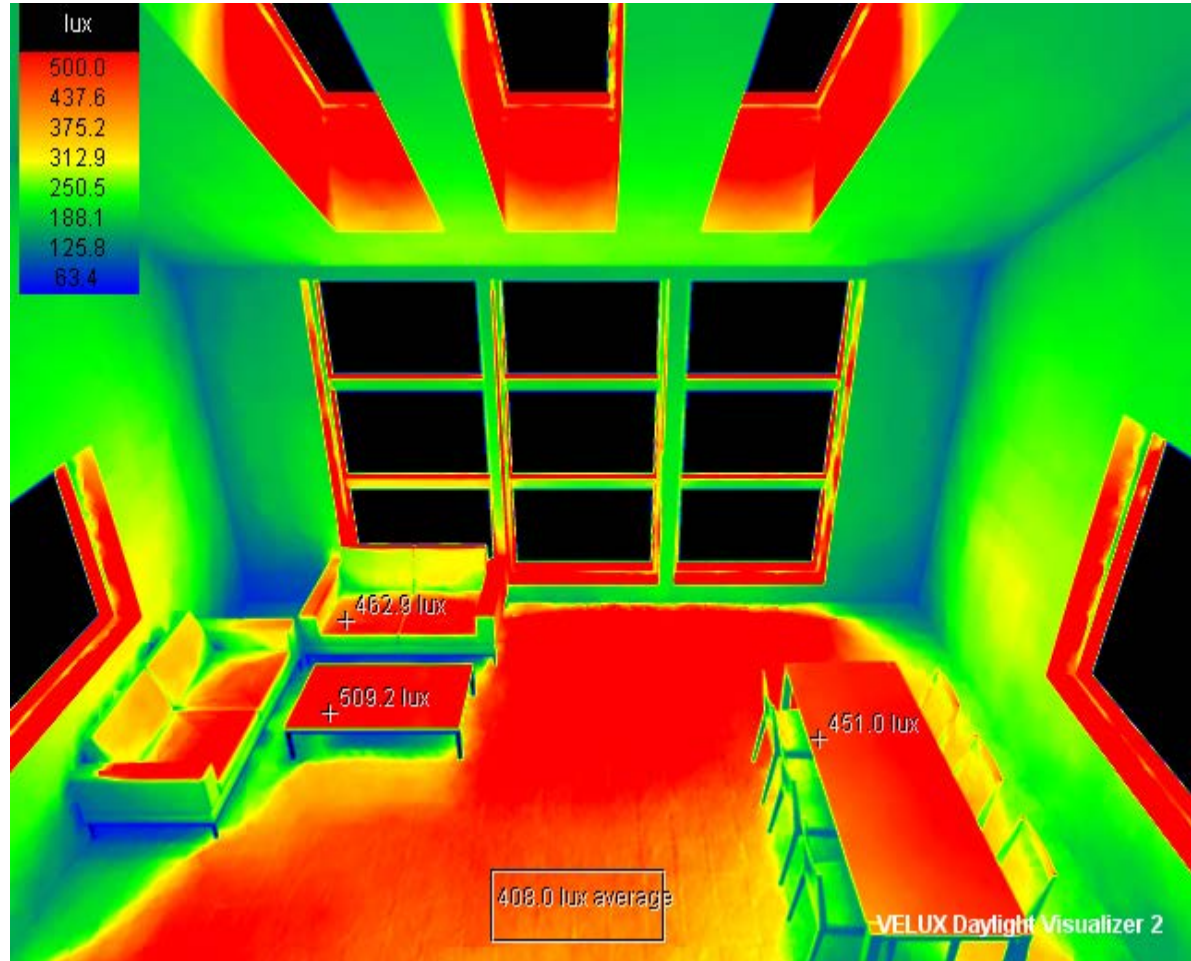
VELUX Daylight Visualizer 2

Расположение: Специальный, широта 53.4 N, долгота 27.8 E
Время: Март в 12:00
Ориентация: 356.0 CW
Состояние неба: Облачность (1)

Неверный цвет Контур ИСО

мин. 1 кандела/м2 мин. 1 кандела/м2 Шаг координатной сетки

макс. 500 кандела/м2 макс. 500 кандела/м2 Экспозиция: 0,080







ТКА
«ТКА-ПКМ»
Выходное

ТКА
ТКА-ПКМ-31

980

гостиная

19/01/2014 11:26



кабинет

19/01/2014 11:33

Т. М. Валынец, І. Э. Рагнілава, І. С. Роўнас, П. П. ...
**БЕЛАРУСКАЯ
МОВА**

3
Частка 2



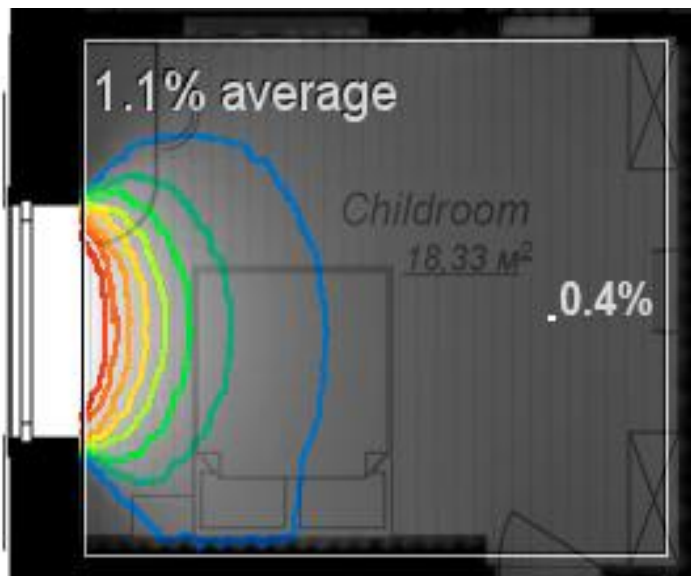
«ТКА-ПКМ»
Руководство
по эксплуатации
зарегистрирован в реестре
средств измерений 24248-09



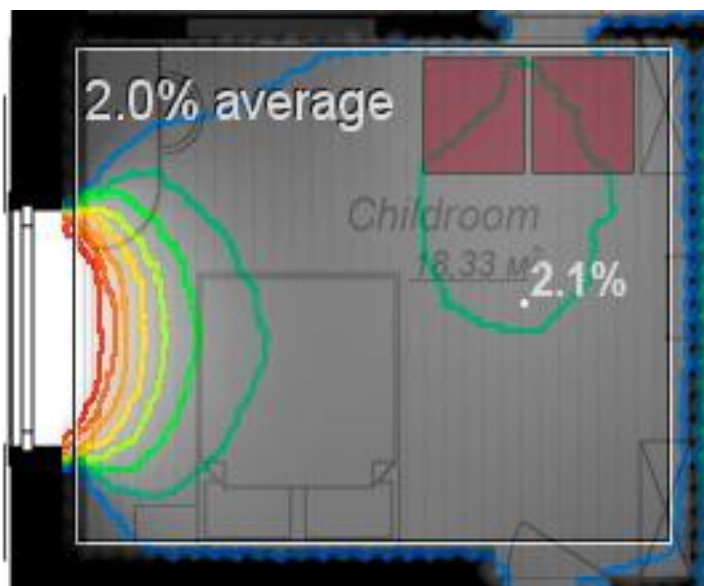
20/01/2014 13:15

детская

Без мансардных окон

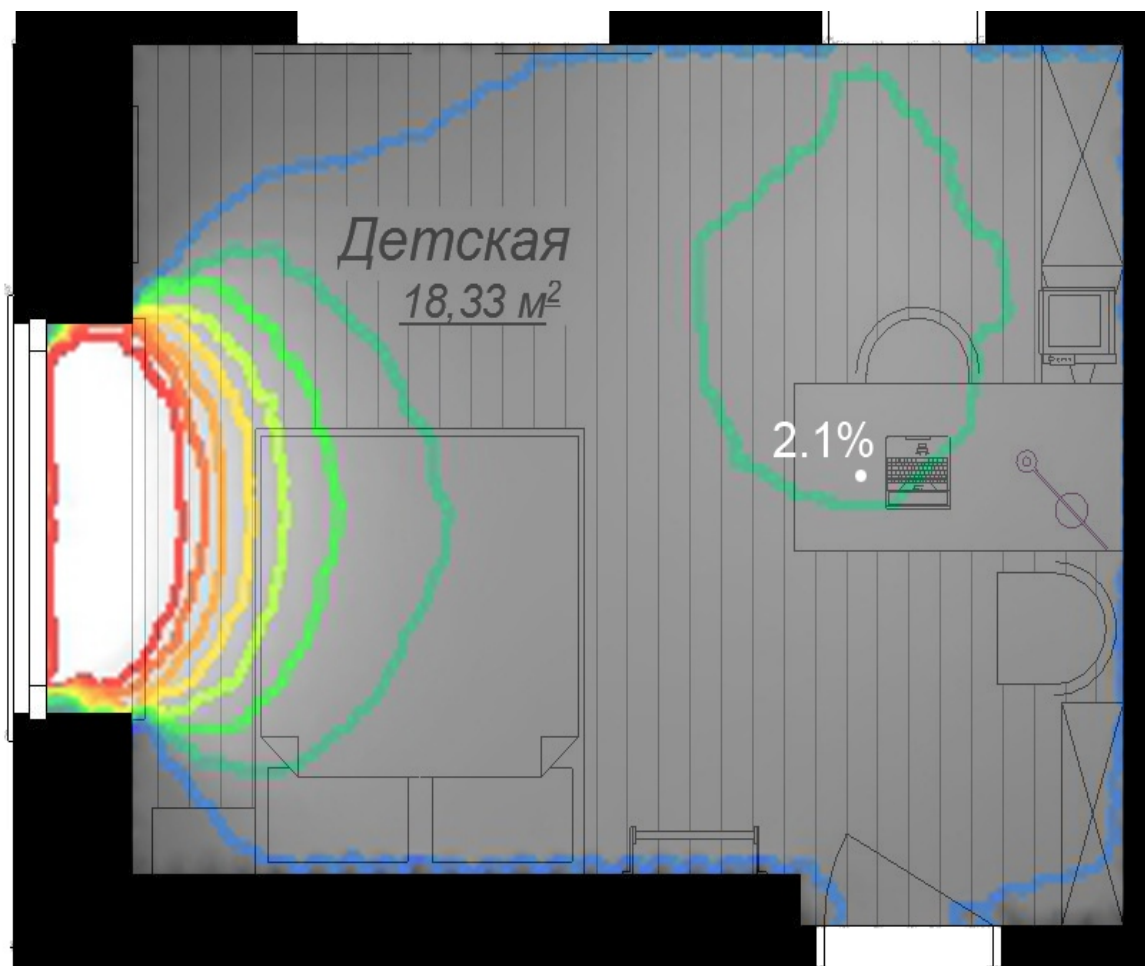


С мансардными окнами

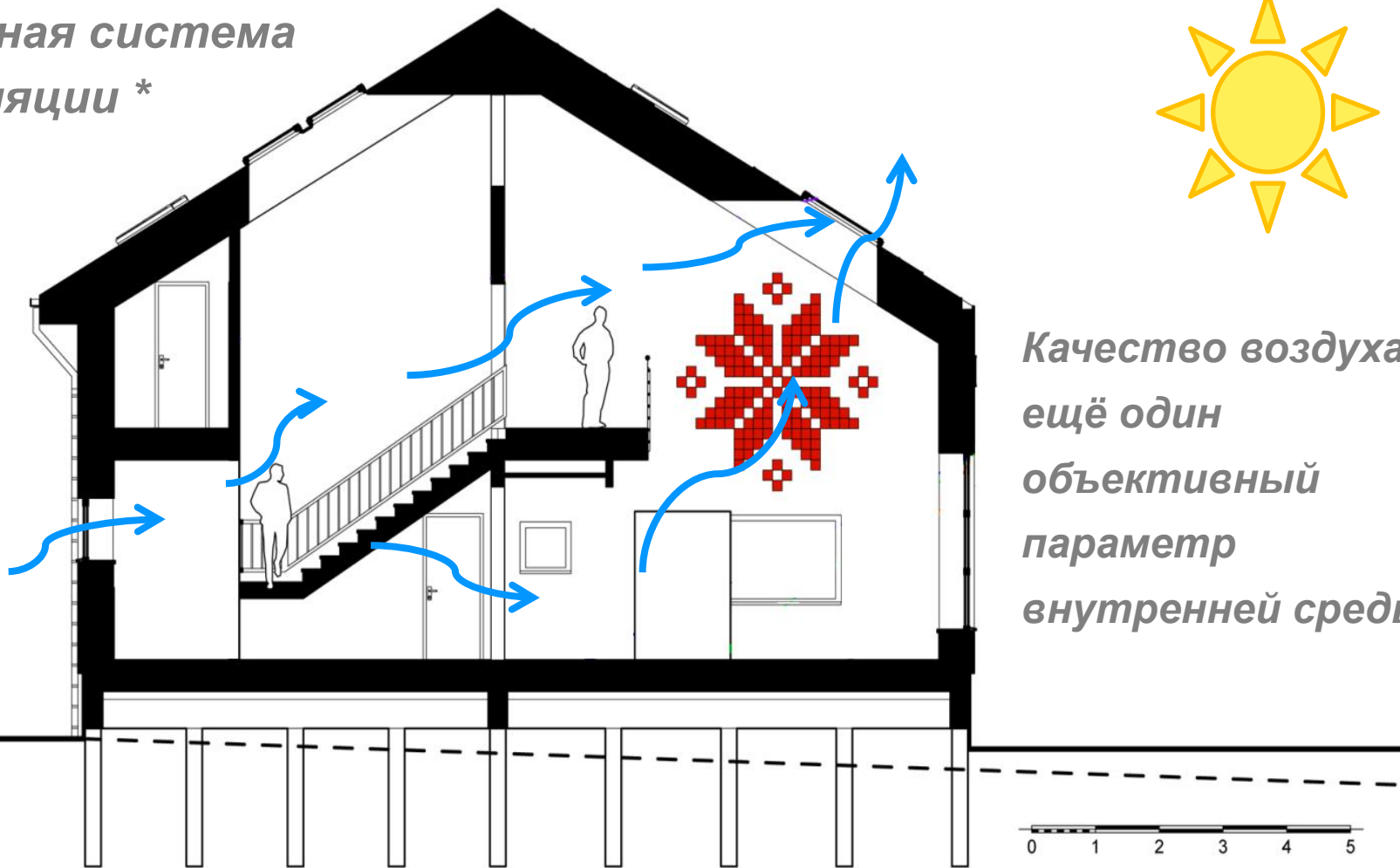


Детская

Изменения планировки согласно расчётам



Гибридная система вентиляции *



Концентрация CO₂ в помещениях:

Более 1000 ppm – вредно для здоровья

Более 800 ppm – влияет на самочувствие

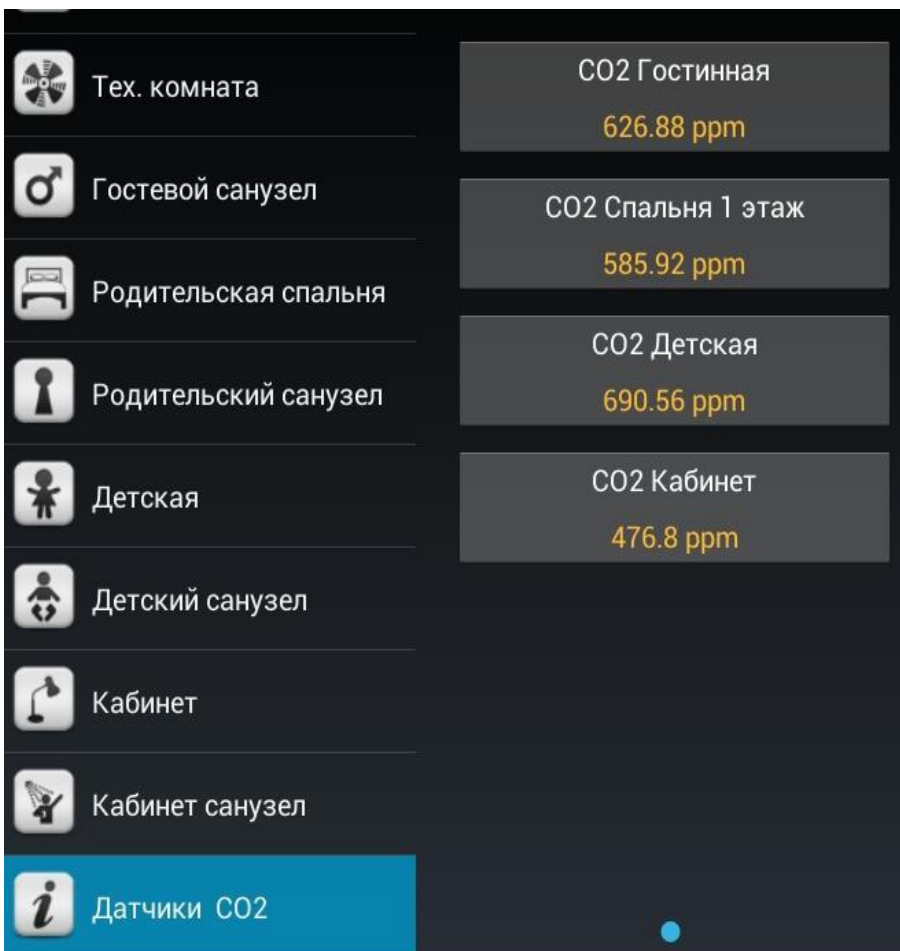
Менее 750 ppm – в Мультикомфортном доме круглогодично

* Механическая с рекуперацией в отопительный сезон + естественная с эффектом тяги в остальное время

Мониторинг и контроль CO₂ в МК-доме

Зимой при механической вентиляции

Летом при естественной через окна



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ *



№ сертификата 0000-0000-0000-0006

Здание: Энергоэффективный дом усадебного типа

Адрес: ул. Койдановская, д. 16, г. Дзержинск, Минская обл., Республика Беларусь

дата: 09.03.2012

действителен до: 08.03.2022

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство"



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 2012

Год реконструкции: -----

Расчётная площадь здания: 200 м²



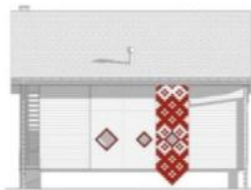
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

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	24
Горячее водоснабжение	19
Электроэнергия	15



* Форма и методика расчета энергетического сертификата здания, разработанные организациями МОО "Экопроект Партнёрство", "Польская зеленая сеть" и "Малопольское региональное агентство по энергии и экологическому менеджменту" в рамках проекта "Межсекторное сотрудничество для развития энергоэффективности в Беларуси - продвижение энергетической сертификации зданий", носят рекомендательный характер.

Подтверждение стандарта пассивного дома



Объект:	Одноквартирный жилой дом усадебного типа		
Местоположение и климат. регион:	Минская область, г. Дзержинск Минск (ИПД)		
Улица:	Койдановская, д. 16		
Индекс/город:	222720, г. Дзержинск		
Страна:	Республика Беларусь		
Тип объекта:	Одноквартирный жилой дом усадебного типа		
Заказчик (и):	ООО "Современный каркасный дом"		
Улица:			
Индекс/город:	222720, г. Дзержинск		
Архитектор:	Кучерявый Александр		
Улица:			
Индекс/город:	220094, г. Минск		
Инж. оборуд-ние здания:	Vaillant (Belarus), НИЦ Магистр		
Улица:			
Индекс/город:	г. Минск		
Год постройки:	2012		
Кол-во квартир:	1	Внутр. температура:	20,0 °C
Наруж. объем здания V _в :	1000,0 м ³	Внутр. источники тепла:	2,1 Вт/м ²
Кол-во человек:	4,0		

Значения с привязкой к энергозависимой площади			
Энергозависимая площадь:	Используется:	Сертификат ПД:	Выполняется?
207,1 м ²	Годовой метод расчета		
Удел. расход тепла на отопление:	25 кВтч/(м²год)	15 кВтч/(м ² год)	нет
Результат теста давлением воздуха:	0,5 ч⁻¹	0,6 ч ⁻¹	да
Удел. расход первичной энергии <small>(ГВС, отопл., охлажд., эл. з-ия на восп. и быт. нужды):</small>	83 кВтч/(м²год)	120 кВтч/(м ² год)	да
Удел. расход первичной энергии <small>(ГВС, отопление и вспомог. эл. энергия):</small>	55 кВтч/(м²год)		
Удел. расход первич. энергии, сэкономленный за счет выработки эл. энергии от фотогальв. эл-тов:	29 кВтч/(м²год)		
Отоп. нагрузка:	19 Вт/м²		
Частота перегрева:	9 %	более 25 °C	
Удел. расход полезного холода:	кВтч/(м²год)	15 кВтч/(м ² год)	
Холодильная нагрузка:	7 Вт/м²		

Расчёт в
PHPP-2007:

25 кВт·ч/(м²·год)

Мы подтверждаем, что указанные здесь значения устанавливались согласно расчетной методике PHPP на основании показателей здания. Расчеты с PHPP прилагаются к этому листу.

Выдано:

Подписано:

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

01. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Адрес здания	Беларусь, г. Дзержинск, ул. Койдановская, д. 16
Разработчик проекта	архитектор Александр Кучерявый
Адрес и телефон разработчика	+375 44 703 49 03, kusch@mail.ru
Шифр проекта	01/2011-AP
Год строительства	2013
Отапливаемая площадь, м ²	188,5
Отапливаемый объем, м ³	773,0
Назначение	Жилое
Размещение в застройке	Отдельно стоящее здание
Тип	Индивидуальный жилой дом усадебного типа
Конструктивное решение	Каркасно-щитовая конструкция из деревянных двуглавых балок, с утеплением каркаса минеральной ватой
Вентиляция	ГИБРИДНАЯ (механическая с рекуперацией + контролируемая естественная). КПД рекуператора 90 %



Паспорт заполнен	09.09.2013
Организация	ИООО "Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус"
Адрес и телефон	220088, г. Минск, ул. Антоновская, дом 146, 1 этаж, каб. 12, Тел. +375 17 293 63 73
Ответственный исполнитель	арх. Кучерявый Александр, тел. +375 44 703 49 03



07. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_{л}^{dos}$	кВт·ч/м ² в год	29,49
		МДж/м ²	106,18
	q_{h}^{req}	кВт·ч/м ³ в год	7,19
		МДж/м ³	25,9
Нормативный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_{h}^{req}	кВт·ч/м ² в год	96
		МДж/м ²	346
		МДж/м ³	—
Класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию	A+	Очень высокий	
Соответствует ли проект здания нормативному требованию	ДА	-69%	

Рейтинг расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания:



Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания в зависимости от температуры внутреннего воздуха:

t_{int}	Расход, кВт·ч/м ² в год	Отклонение от нормы в %	Класс
при 14 °C	9,7	-90%	A+
при 16 °C	16,3	-83%	
при 18 °C	22,9	-76%	
при 20 °C	29,5	-69%	
при 22 °C	36,1	-62%	
при 24 °C	42,6	-56%	
при 26 °C	49,2	-49%	

Примечание: Теплоэнергетический паспорт составлен с учётом требований ТКП 45-2.04-196-2010 "Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения" и Изменения №1 ТКП 45-2.04-196-2010

Energieausweis für Wohngebäude

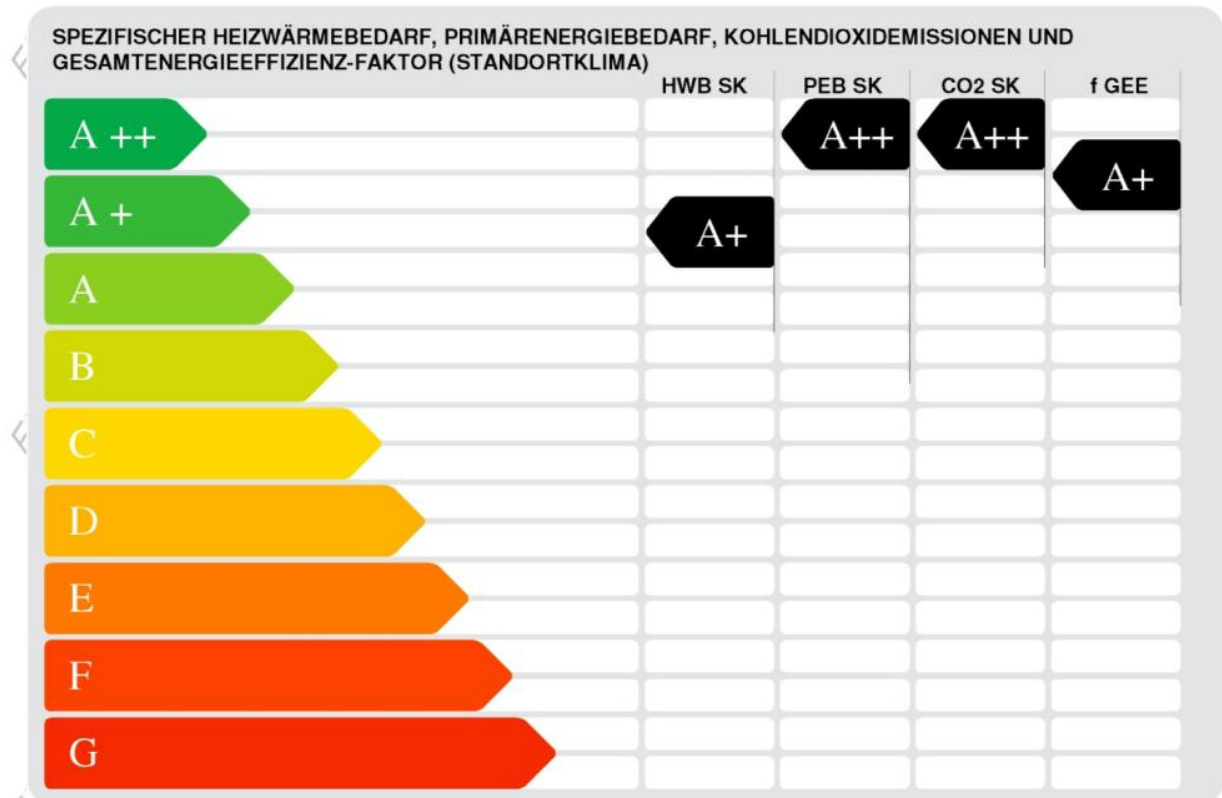
OiB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6
Ausgabe Oktober 2011



BEZEICHNUNG	Belarus_Dzerzhinsk		
Gebäude(-teil)	Wohnen	Baujahr	
Nutzungsprofil	Einfamilienhäuser	Letzte Veränderung	
Straße		Katastralgemeinde	Albern
PLZ/Ort	1111 Belarus_Dzerzhinsk	KG-Nr.	01109
Grundstücksnr.		Seehöhe	217

*МК-дом
в Беларуси
хорош и для Алы*

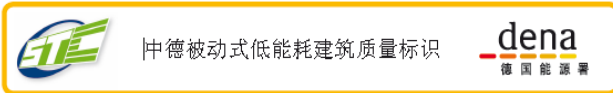


Сертификат „эффективный дом“

- Завершение строительства
- Окончательная приемка немецким экспертом
- Подтверждение качества строительства
- Сертификат dena об энергоэффективности здания
- Вручение сертификата от dena



Международный сертификат и знаки качества



颁发日期: 2013年10月23日 证书编号: CN-DEPP-01-2013 证书

建筑信息 Gebäude	
主要使用功能 Hauptnutzung	居住建筑
地址 Adresse	秦皇岛市海港区大汤河畔
建设单位 Developer	秦皇岛五兴房地产有限公司
建造年份 Baujahr des Gebäudes	2013年
建筑面积 Nettogeäußerefläche	6718 m²
供暖面积 Temperierfläche	6378 m²
体型系数 Kf/V-Verhältnis	0.3



综合评价: 能效等级 Gesamtbewertung: Energieeffizienzklassen	
能效等级 Energieeffizienzklasse	A
终端能源需求量 Endenergiebedarf	38 kWh/(m²a) (电能)
一次能源需求量 Primärenergiebedarf	110 kWh/(m²a)
二氧化碳排放量 CO ₂ -Emissionen	37 kg/(m²a)

- A** 国际领先的节能标准
国际建筑节能设计标准
最高标准
- B** 国际建筑节能75%设计标准
75% Standard
- C** 国际建筑节能65%设计标准
65% Standard
- D** 国际建筑节能50%设计标准
50% Standard
- E** 国际建筑节能50%设计标准
schlechter als 50% Standard

日期 Datum	负责人签名 Unterschrift	负责人签名 Unterschrift
23.10.2013		
	中国住房与城乡建设部 科技与产业化发展中心	德国能源署 (dena)







декабрь 2013 – сентябрь 2014
743,5 м³ природного газа на отопление и ГВС

Итого

Данные мониторинга за **декабрь, январь, февраль**

- температура внутреннего воздуха **22-24 °C**
- **200 м³** природного газа в месяц на отопление и горячее водоснабжение
- **280 кВт·ч электроэнергии** в месяц для освещения и функционирования систем
- **2,1 м³** воды на человека в месяц
- концентрация CO₂ в помещениях не превышала 750 ppm (0,075%)
- уровень освещенности естественным светом 400-1800 люкс
- температура теплоносителя в солнечных коллекторах в январе месяце при ясном солнце достигала 57 °C



Затраты владельца на отопление, горячее водоснабжение и электричество дома 200 м² составили **22 евро в месяц** отопительного периода, согласно действующим тарифам на декабрь 2013 г., январь, февраль 2014 г.: *1 м³ прир. газа = 0,038 €, 1 кВтч = 0,046-0,054 €*

Цены на энергоносители в Беларуси на сентябрь 2014 г.*:

1 м³ прир. газа в отоп. сезон = 0,042 € = 0,056 \$ = 582,2 бел.руб

1 м³ прир. газа вне отоп. сезона = 0,0155 € = 0,204 \$ = 2131,1 бел.руб

1 кВтч одноставочный = 0,051 € = 0,067 \$ = 696 бел.руб

Стоимость проживания в МК-доме 200 м² в месяц эквивалентна оплате ЖКУ за 2-х комнатную квартиру 50 м²

* При курсах НБРБ на 01.09.2014 1€= 13740; 1\$=10430

Методология

Алгоритм действий

Радар МК-дома, отражающий сбалансированность решений*



* Согласно Спецификации Альянса Активного Дома для жилых зданий



*Благодарю
за внимание !*