

ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР

(для национальных экспертов и местных специалистов по энергетическому аудиту в целях наращивания их потенциала в сфере выполнения энергоаудита жилых зданий)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОАУДИТА ЗДАНИЙ. АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ МЕТОДИК И СТАНДАРТОВ.

Д-р Алфио Галата

Международный эксперт: Консультант по энергетическому аудиту зданий

С какой целью проводится энергетический аудит?

Определение энергетического аудита

(*) *“систематическая проверка и анализ использования энергии и энергопотребления системы (или Организации) в целях выявления энергетических потоков и потенциальных возможностей для повышения энергоэффективности”.*

(*) Европейский стандарт prEN 16247-1:2011 "Энергетические аудиты - Часть 1: Общие требования"

С точки зрения практики конечная цель энергетического аудита - предоставить всю необходимую информацию для разработки стратегии повышения общей энергоэффективности в отношении:

- энергосбережения и сокращения затрат,
- оптимизации энергетических установок.

В чем заключается Энергетический аудит?

Энергетический аудит сосредоточен на энергопотреблении (*источники: электричество, газ, биомасса, топливо, возобновляемые источники и т.д.*).

Цель работы - определить, в частности:

- **договорные нормы** и тарифы для каждого источника энергии,
- **типы энергопотребления** с учетом ежедневных "окон",
- **типы конечного потребления энергии** (освещение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВКВ), обслуживание, дополнительное оборудование) и энергопотребление в зависимости от области применения,

для освещения:

- **общего поведения в контексте энергопотребления и потребностей в энергии** для каждой из областей применения,
- **действий, которые при соответствующей корректировке, могут содействовать повышению энергоэффективности и, соответственно, энергосбережению и сокращению затрат.**

Какие типы данных следует использовать?

- Замеренные данные, собранные с помощью местных систем мониторинга или счетчиков, установленных Поставщиками энергии;
- Данные по коммунальным счетам;
- Смоделированные данные, полученные с использованием самого современного программного обеспечения.
- Данные, собранные вручную, во время выездов на места или с использованием опросников.

Применение в отношении четырех жилых зданий в Минске

Каменногорская, 30		Каменногорская, 86	
Год постройки:	2010	Год постройки:	2012
Последний год, когда проводился ремонт:		Последний год, когда проводился ремонт:	
Площадь: [м ²]	11 157,41	Площадь: [м ²]	11 301,35
Объем: [м ³]	38 085,88	Объем: [м ³]	41 238,24
Площадь окон: [м ²]	1 520,00	Площадь окон: [м ²]	1 580,00
Кол-во этажей:	9	Кол-во этажей:	9
Кол-во квартир:	142	Кол-во квартир:	146
Кол-во подъездов:	4	Кол-во подъездов:	5
Кол-во лифтов:	4	Кол-во лифтов:	4
Двор:		Двор:	
Парковка:	да	Парковка:	да
Кол-во (проживающих) человек:		Кол-во (проживающих) человек:	
Кол-во человек в дневные часы:		Кол-во человек в дневные часы:	
Тип отопления:	централизованное отопление	Тип отопления:	централизованное отопление
Кол-во теплообменников:	2	Кол-во теплообменников:	2
Поставщик тепла:	"Минскэнерго"	Поставщик тепла:	"Минскэнерго"
Поставщик электроэнергии:	"Минскэнерго"	Поставщик электроэнергии:	"Минскэнерго"
Интернет-провайдер:	"Белтелеком"	Интернет-провайдер:	"Белтелеком"
Казимировская, 9		Кунцевщина, 35	
Год постройки:	2012	Год постройки:	2011
Последний год, когда проводился ремонт:		Последний год, когда проводился ремонт:	
Площадь: [м ²]	8 690,41	Площадь: [м ²]	9 875,65
Объем: [м ³]	35 989,52	Объем: [м ³]	35 221,45
Площадь окон: [м ²]	975,00	Площадь окон: [м ²]	6 320,00
Кол-во этажей:	19	Кол-во этажей:	19
Кол-во квартир:	132	Кол-во квартир:	132
Кол-во подъездов:	2	Кол-во подъездов:	2
Кол-во лифтов:	2	Кол-во лифтов:	2
Двор:		Двор:	
Парковка:	да	Парковка:	да
Кол-во (проживающих) человек:		Кол-во (проживающих) человек:	
Кол-во человек в дневные часы:		Кол-во человек в дневные часы:	
Тип отопления:	централизованное отопление	Тип отопления:	централизованное отопление
Кол-во теплообменников:	2	Кол-во теплообменников:	2
Поставщик тепла:	"Минскэнерго"	Поставщик тепла:	"Минскэнерго"
Поставщик электроэнергии:	"Минскэнерго"	Поставщик электроэнергии:	"Минскэнерго"
Интернет-провайдер:	"Белтелеком"	Интернет-провайдер:	"Белтелеком"

Методология

Энергетический аудит проведен с учетом:

- Потребления электроэнергии и тепла, данные собраны на основании счетов за коммунальные услуги и счетов-фактур,
- период с января 2011 года по сентябрь 2013 года;
- данные по технологическому оборудованию и занятости, полученные с помощью опросника для проведения исследования.

Результаты энергетического аудита: здание по сравнению с историческими данными

Энергопотребление										
Kamenogorsk, 30		Surface: [m2]11 157,41		Number of flats:142		Number of floors:9				
Электроэнергия						Тепловая энергия				
Год	Месяцы (по счетам)	Потребление электроэнергии	Ежемесячное потребление электроэнергии	Показатель потребления электроэнергии на единицу площади	Показатель потребления электроэнергии на количество квартир	Месяцы (по счетам)	Потребление электроэнергии	Ежемесячное потребление электроэнергии	Показатель потребления тепловой энергии на единицу площади	Показатель потребления тепловой энергии на количество квартир
		[кВтч]	[кВтч]	[кВтч/м ²]	[кВтч/квартира]		[кВтч]	[кВтч]	[кВтч/м ²]	[кВтч/квартира]
2011	12	24 129	2 011	2,16	169,92	12	1 302 750	108 562	116,76	9 174,29
2012	12	29 016	2 418	2,60	204,34	12	1 505 970	125 498	134,97	10 605,42
2013	9	19 754	2 195	1,77	139,11	9	1 009 873	112 208	90,51	7 111,78
ВСЕГО	33	72 899	2 209	2,18	171,12	33	3 818 592	115 423	114,08	8 963,83
Kamenogorsk, 86		Surface: [m2]11 301,35		Number of flats:146		Number of floors:9				
Электроэнергия						Тепловая энергия				
Год	Месяцы (по счетам)	Потребление электроэнергии	Ежемесячное потребление электроэнергии	Показатель потребления электроэнергии на единицу площади	Показатель потребления электроэнергии на количество квартир	Месяцы (по счетам)	Потребление электроэнергии	Ежемесячное потребление электроэнергии	Показатель потребления тепловой энергии на единицу площади	Показатель потребления тепловой энергии на количество квартир
		[кВтч]	[кВтч]	[кВтч/м ²]	[кВтч/квартира]		[кВтч]	[кВтч]	[кВтч/м ²]	[кВтч/квартира]
2011	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00
2012	2	3 811	1 906	0,34	26,10	2	330 797	165 399	29,27	2 265,73
2013	9	20 377	2 264	1,80	139,57	9	803 520	89 280	71,10	5 503,56
ВСЕГО	11	24 188	2 199	0,71	55,22	11	1 134 318	84 893	33,46	2 589,77

Результаты энергетического аудита: здание по сравнению с историческими данными

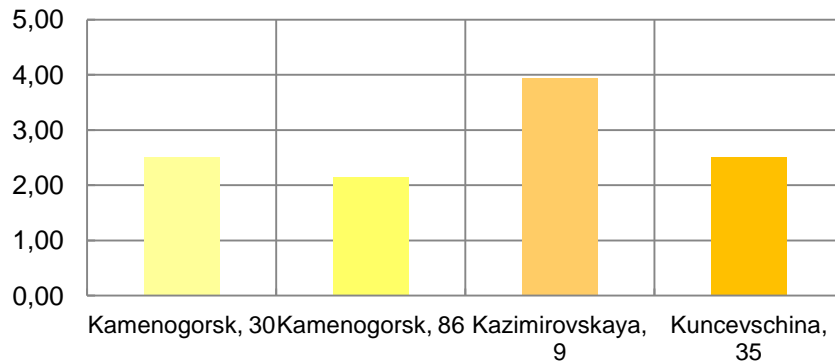
Kazimirovskaya, 9		Surface: [m2] 8 690,41		Number of flats: 132		Number of floors: 19				
Год	Месяцы (по счетам)	Электроэнергия				Тепловая энергия				
		Потребление электроэнергии [кВтч]	Ежемесячное потребление электроэнергии [кВтч]	Показатель потребления электроэнергии на единицу площади [кВтч/м ²]	Показатель потребления электроэнергии на количество квартир [кВтч/квартира]	Потребление тепловой энергии [кВтч]	Ежемесячное потребление тепловой энергии [кВтч]	Показатель потребления тепловой энергии на единицу площади [кВтч/м ²]	Показатель потребления тепловой энергии на количество квартир [кВтч/квартира]	
2011	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00
2012	4	15 220	3 805	1,75	115,30	6	285 557	47 593	32,86	2 163,31
2013	9	24 184	2 687	2,78	183,21	9	740 266	82 252	85,18	5 608,07
ВСЕГО	13	39 404	3 031	1,51	99,51	15	1 025 823	43 282	39,35	2 590,46
Kuncevshina, 35		Surface: [m2] 9 875,65		Number of flats: 132		Number of floors: 19				
Год	Месяцы (по счетам)	Электроэнергия				Тепловая энергия				
		Потребление электроэнергии [кВтч]	Ежемесячное потребление электроэнергии [кВтч]	Показатель потребления электроэнергии на единицу площади [кВтч/м ²]	Показатель потребления электроэнергии на количество квартир [кВтч/квартира]	Потребление тепловой энергии [кВтч]	Ежемесячное потребление тепловой энергии [кВтч]	Показатель потребления тепловой энергии на единицу площади [кВтч/м ²]	Показатель потребления тепловой энергии на количество квартир [кВтч/квартира]	
2011	4	4 614	1 154	0,47	34,95	4	390 004	97 501	39,49	2 954,57
2012	12	26 145	2 179	2,65	198,07	12	981 859	81 822	99,42	7 438,32
2013	9	17 609	1 957	1,78	133,40	9	642 617	71 402	65,07	4 868,31
ВСЕГО	25	48 368	1 935	1,63	122,14	25	2 014 479	83 575	67,99	5 087,07

Результаты энергетического аудита: здание по сравнению с типичным годом

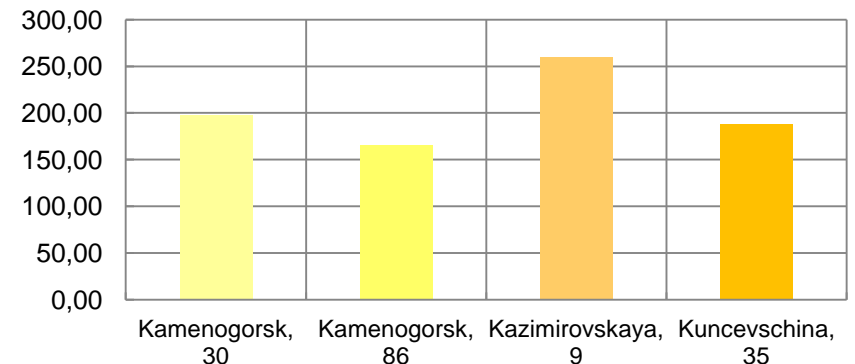
Потребление электроэнергии и показатели

Здание	Площадь	Кол-во квартир	Кол-во этажей	период	Ежегодное потребление	Ежемесячное потребление электроэнергии	Потребление электроэнергии на единицу площади	Потребление электроэнергии на количество квартир
	[м ²]	[-]	[-]		[кВтч]	[кВтч]	[кВтч/м ²]	[кВтч/квартира]
Kamenogorsk, 30	11 157,41	142	9	Окт-12 ÷ Сент-13	28 052	2 338	2,51	197,55
Kamenogorsk, 86	11 301,35	146	9	Окт-12 ÷ Сент-14	24 188	2 016	2,14	165,67
Kazimirovskaya, 9	8 690,41	132	19	Окт-12 ÷ Сент-13	34 197	2 850	3,94	259,07
Kuncevschina, 35	9 875,65	132	19	Окт-12 ÷ Сент-13	24 757	2 063	2,51	187,55

[кВтч/м²] Потребление электроэнергии на единицу площади



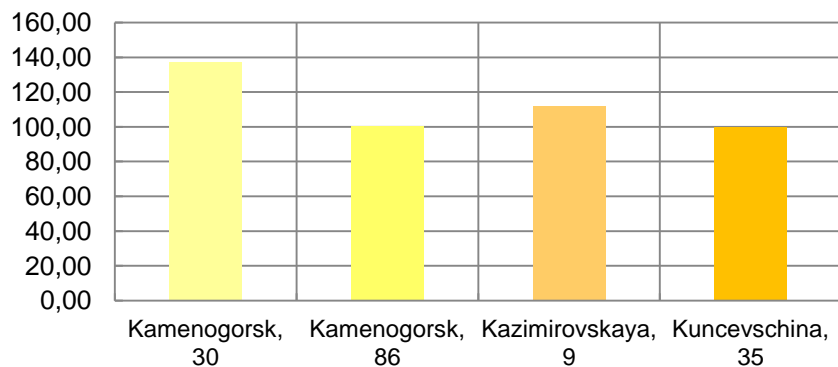
[кВтч/квартиры] Потребление электроэнергии по количеству квартир



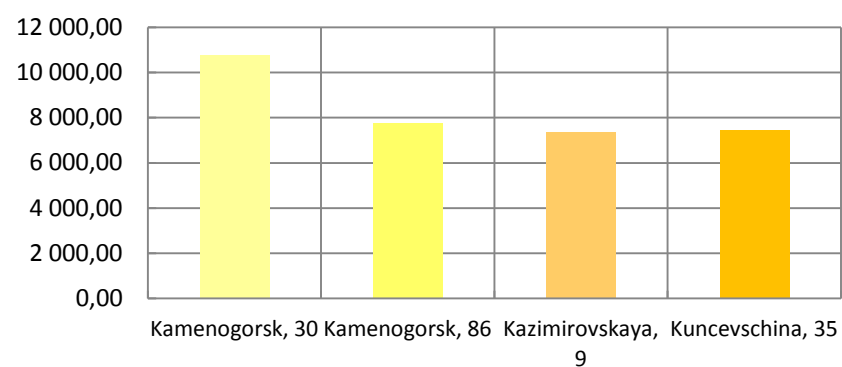
Результаты энергетического аудита: здание по сравнению с типичным годом

Потребление электроэнергии и показатели				Тепловая энергия				
Здание	Площадь [м ²]	Кол-во квартир [-]	Кол-во этажей [-]	период	Ежегодное потребление	Ежемесячное потребление тепловой энергии	Потребление тепловой энергии на единицу площади	Потребление тепловой энергии на количество квартир
					[кВтч]	[кВтч]	[кВтч/м ²]	[кВтч/квартира]
Kamenogorsk, 30	11 157,41	142	9	Окт-12 ÷ Сент-13	1 530 922	127 577	137,21	10 781,14
Kamenogorsk, 86	11 301,35	146	9	Окт-12 ÷ Сент-14	1 134 318	94 526	100,37	7 769,30
Kazimirovskaya, 9	8 690,41	132	19	Окт-12 ÷ Сент-13	973 240	81 103	111,99	7 373,03
Kuncevschina, 35	9 875,65	132	19	Окт-12 ÷ Сент-13	981 430	81 786	99,38	7 435,07

[кВтч/м²] **Потребление тепловой энергии на единицу площади**

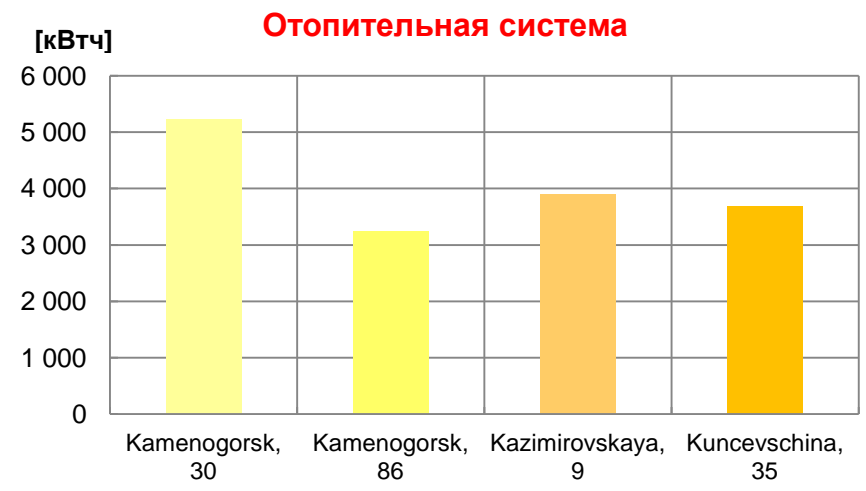
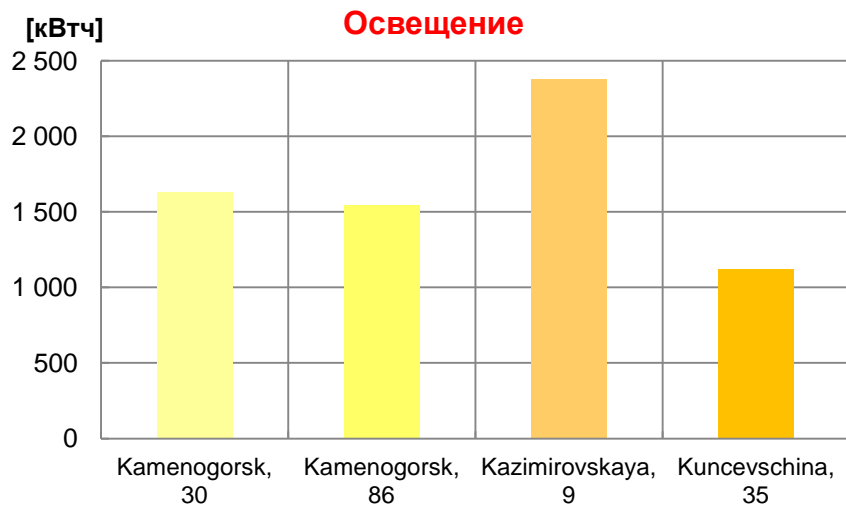


[кВтч/квартиры] **Потребление тепловой энергии по количеству квартир**



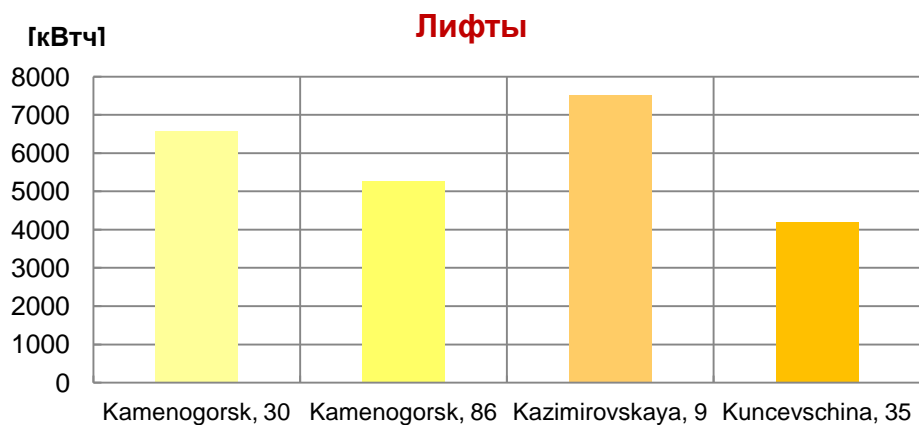
Результаты энергетического аудита: Конечное потребление энергии

Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания							Распределение типов конечного потребления				
Год = 2012	Ежегодное потребление	Освещение	Отопительная система	Холодная вода	Лифты	Квартиры	Освещение	Отопительная система	Водопроводная станция	Лифты	Квартиры
	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Каменогорск, 30	29 016	1 625	5 221	1 314	6570	14 286	5,60%	18,00%	4,53%	22,64%	49,23%
Каменногорская, 86	24 188	1 543	3 238	986	5256	13 165	6,38%	13,39%	4,07%	21,73%	54,43%
Казимиловская, 9	34 197	2 379	3 894	1 760	7519	18 644	6,96%	11,39%	5,15%	21,99%	54,52%
Кунцевщина, 35	24 757	1 117	3 692	1 314	4183	14 451	4,51%	14,91%	5,31%	16,90%	58,37%
Фонд зданий	112 158	6 664	16 046	5 374	23 528	60 546	5,94%	14,31%	4,79%	20,98%	53,98%



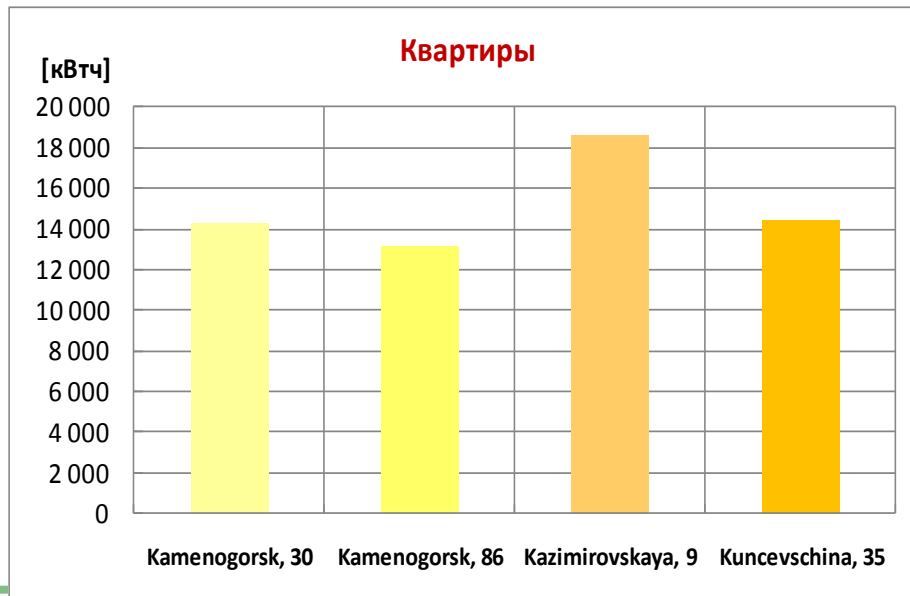
Результаты энергетического аудита: Конечное потребление энергии

Год = 2012	Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания						Распределение типов конечного потребления				
	Ежегодное потребление	Освещение	Отопительная система	Холодная вода	Лифты	Квартиры	Освещение	Отопительная система	Водопроводная станция	Лифты	Квартиры
	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Каменогорск, 30	29 016	1 625	5 221	1 314	6570	14 286	5,60%	18,00%	4,53%	22,64%	49,23%
Каменногорская, 86	24 188	1 543	3 238	986	5256	13 165	6,38%	13,39%	4,07%	21,73%	54,43%
Казимировская, 9	34 197	2 379	3 894	1 760	7519	18 644	6,96%	11,39%	5,15%	21,99%	54,52%
Кунцевщина, 35	24 757	1 117	3 692	1 314	4183	14 451	4,51%	14,91%	5,31%	16,90%	58,37%
Фонд зданий	112 158	6 664	16 046	5 374	23 528	60 546	5,94%	14,31%	4,79%	20,98%	53,98%



Результаты энергетического аудита: Конечное потребление энергии

Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания							Распределение типов конечного потребления				
Год = 2012	Ежегодное потребление:	Освещение	Отопительная система	Холодная вода	Лифты	Квартиры	Освещение:	Отопительная система	Водопроводная станция	Лифты	Квартиры
	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Каменогорск, 30	29 016	1 625	5 221	1 314	6570	14 286	5,60%	18,00%	4,53%	22,64%	49,23%
Каменногорская, 86	24 188	1 543	3 238	986	5256	13 165	6,38%	13,39%	4,07%	21,73%	54,43%
Казимировская, 9	34 197	2 379	3 894	1 760	7519	18 644	6,96%	11,39%	5,15%	21,99%	54,52%
Кунцевщина, 35	24 757	1 117	3 692	1 314	4183	14 451	4,51%	14,91%	5,31%	16,90%	58,37%
Фонд зданий	112 158	6 664	16 046	5 374	23 528	60 546	5,94%	14,31%	4,79%	20,98%	53,98%



Результаты энергетического аудита: Квартиры и конечное потребление энергии

Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания							Распределение типов конечного потребления			Индикаторы	
Kamenogorsk, 30	Площадь	Кол-во человек	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Ежегодное потребление	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Потребление электроэнергии на единицу площади	Потребление электроэнергии на количество человек
	[м ²]	[-]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[кВтч/м ²]	[кВтч/чел]
Flat:#2.1	58,54	3	210	0	953	1 163	18,0%	0,0%	82,0%	19,9	387,6
Flat:#2.2	79,11	3	298	0	799	1 097	27,1%	0,0%	72,9%	13,9	365,5
Flat:#2.3	79,11	4	109	210	959	1 278	8,5%	16,4%	75,0%	16,2	319,5
Flat:#2.4	79,11	3	112	0	876	987	11,3%	0,0%	88,7%	12,5	329,0
Здание	295,87	13	728	210	3 587	4 525	16,1%	4,6%	79,3%	15,3	348,1

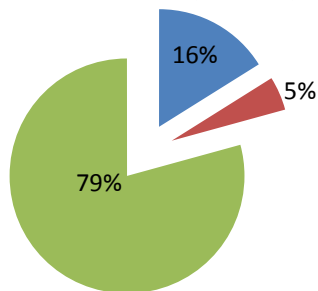
Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания							Распределение типов конечного потребления			Индикаторы	
Kamenogorsk, 86	Площадь	Кол-во человек	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Ежегодное потребление	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Потребление электроэнергии на единицу площади	Потребление электроэнергии на количество человек
	[м ²]	[-]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[кВтч/м ²]	[кВтч/чел]
Flat:#2.1	58,54	3	403	0	938	1 341	30,1%	0,0%	69,9%	22,9	447,0
Flat:#2.2	79,11	3	249	0	1 192	1 441	17,3%	0,0%	82,7%	18,2	480,3
Здание	137,65	6	652	0	2 130	2 782	23,4%	0,0%	76,6%	20,2	463,6

Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания							Распределение типов конечного потребления			Индикаторы	
Kazimirovskaya, 9	Площадь	Кол-во человек	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Ежегодное потребление	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Потребление электроэнергии на единицу площади	Потребление электроэнергии на количество человек
	[м ²]	[-]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[кВтч/м ²]	[кВтч/чел]
Flat:#2.1	60,50	3	195	0	1 394	1 589	12,2%	0,0%	87,8%	26,3	529,5
Flat:#2.2	60,50	2	118	0	1 415	1 532	7,7%	0,0%	92,3%	25,3	766,2
Здание	121,00	5	312	0	2 809	3 121	10,0%	0,0%	90,0%	25,8	624,2

Конечное использование электроэнергии по сравнению с оборудованием здания							Распределение типов конечного потребления			Индикаторы	
Kuncevschina, 35	Площадь	Кол-во человек	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Ежегодное потребление	Освещение	Отопительная система	Электроприборы	Потребление электроэнергии на единицу площади	Потребление электроэнергии на количество человек
	[м ²]	[-]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[кВтч]	[%]	[%]	[%]	[кВтч/м ²]	[кВтч/чел]
Flat:#2.1	78,05	3	223	0	1 541	1 765	12,6%	0,0%	87,4%	22,6	588,2
Flat:#2.2	68,20	2	222	0	1 495	1 716	12,9%	0,0%	87,1%	25,2	858,1
Здание	146,25	5	445	0	3 036	3 481	12,8%	0,0%	87,2%	23,8	696,2

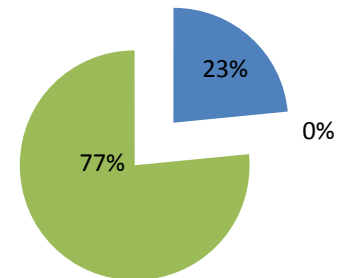
Результаты энергетического аудита: Квартиры и конечное потребление энергии

Каменногорская, 30 - Конечное использование электроэнергии



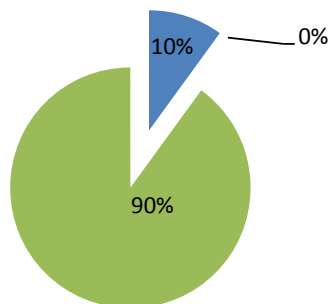
■ Освещение ■ Отопительная система ■ Электроприборы

Каменногорская, 86 - Конечное использование электроэнергии



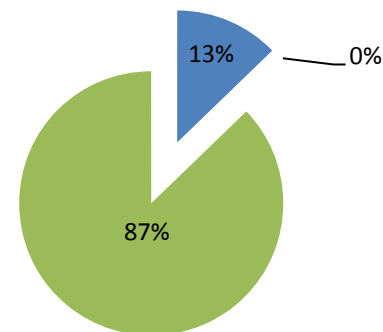
■ Освещение ■ Отопительная система ■ Электроприборы

Кунцевщина, 35 - Конечное использование электроэнергии



■ Lighting ■ Heating System ■ Electrical Devices

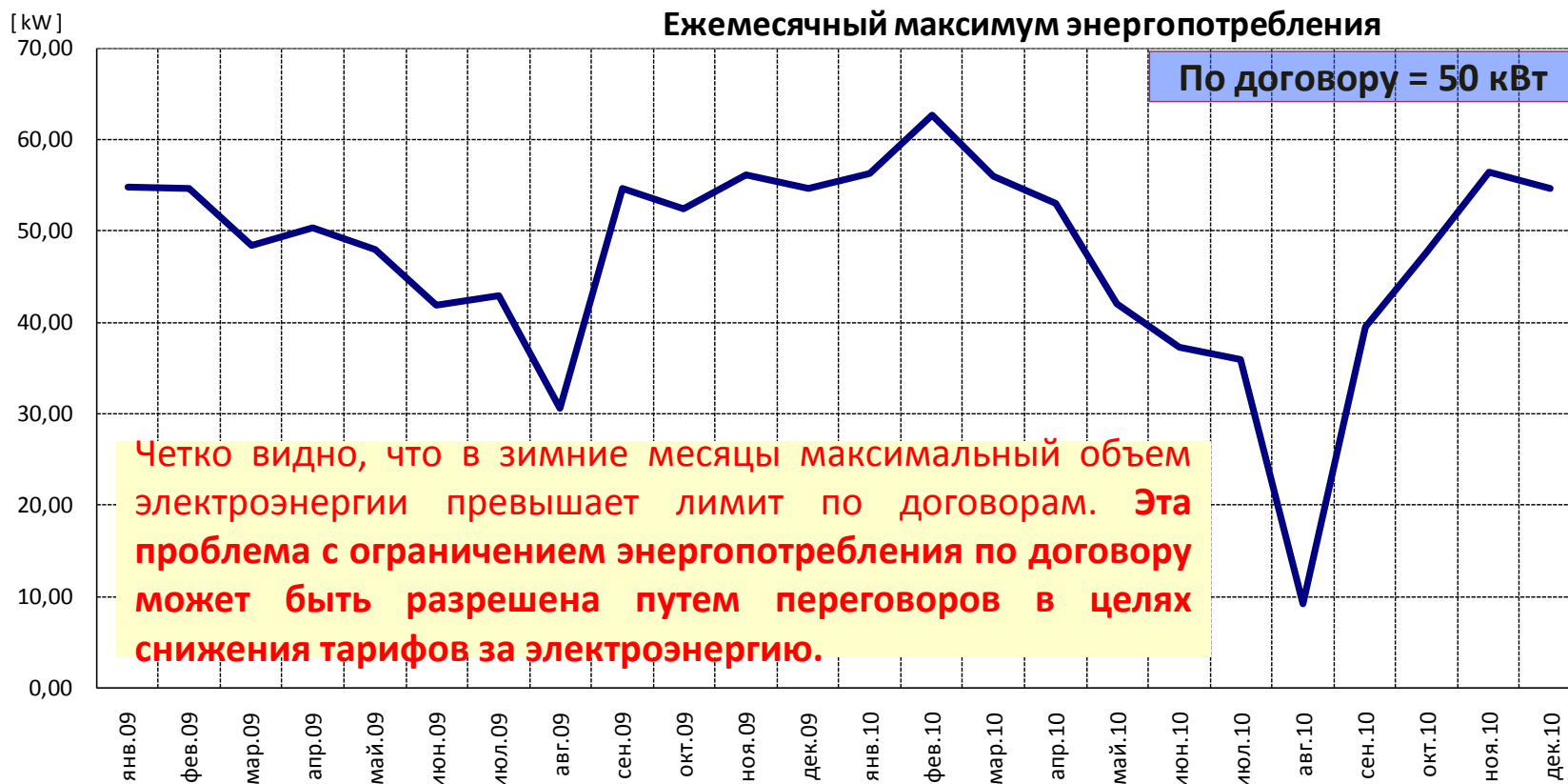
Кунцевщина, 35 - Конечное использование электроэнергии



■ Освещение ■ Отопительная система ■ Электроприборы

Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

Электроэнергия.



Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

Потребление электроэнергии.

Счета помогают проанализировать ежегодное энергопотребление для определенного периода и сравнить фактический период времени с предыдущим.

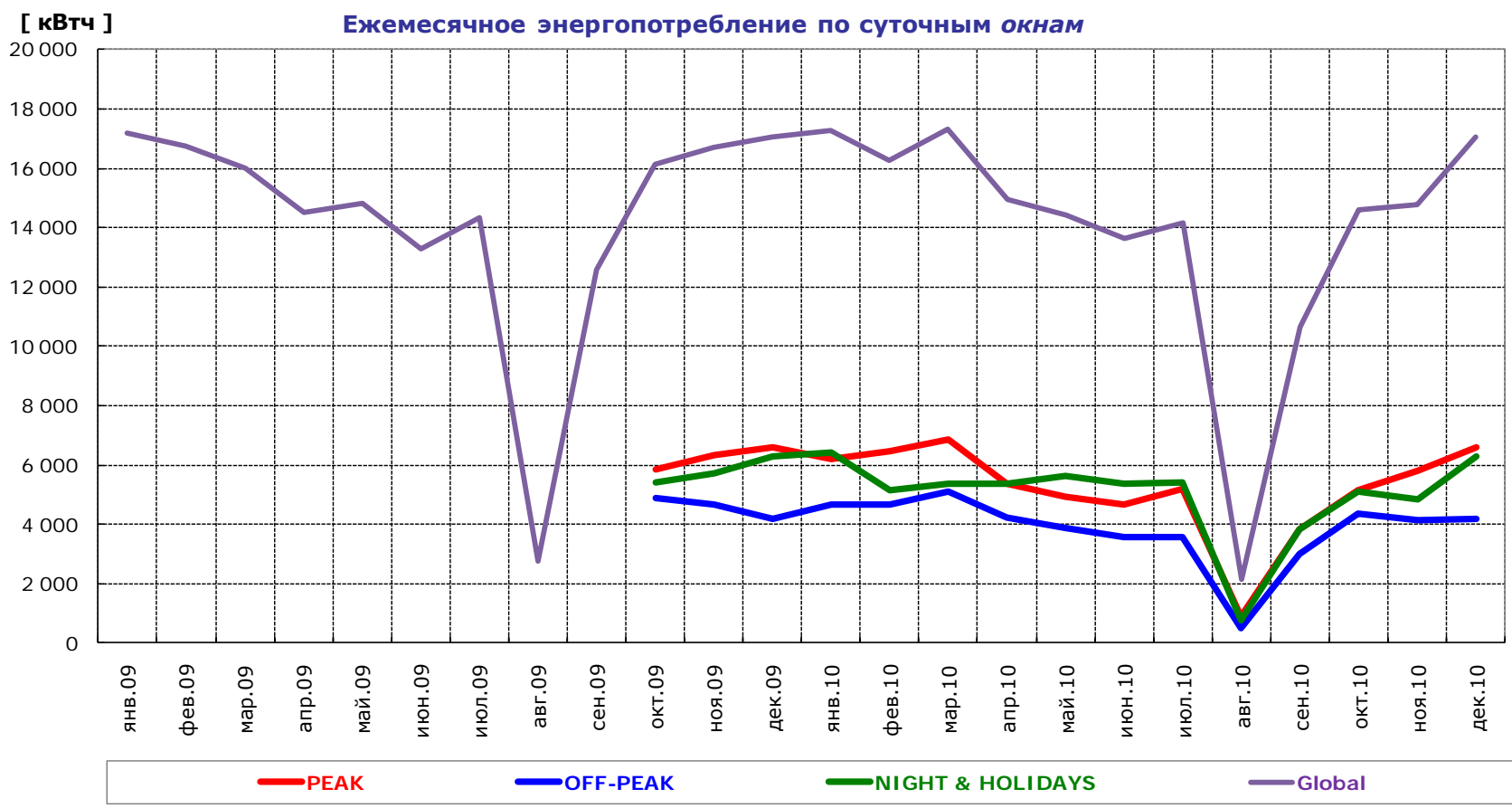
Год	Единица измерения	Ежегодное потребление электроэнергии	Ежемесячное потребление
[А] Янв-11 ÷ Дек-11	[кВтч]	172159	14,347
[В] Янв-12 ÷ Дек-12	[кВтч]	167,284	13,940
Типичный год	[кВтч]	169,721	14,143
экономия: [В] по сравнению с [А]	[%]	-2,83	-2,83
	[кВтч]	-4,875	-406

Потребление электроэнергии можно проанализировать более тщательно в зависимости от ежесуточных окон потребления. В таблице ниже представлены данные для Италии.

Час	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Пн	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Вт	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Ср	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Чт	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Пт	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Сб	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F3
Вс	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3

Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

Потребление электроэнергии.



Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

Стоимость электроэнергии: Счета и распределение по услугам.

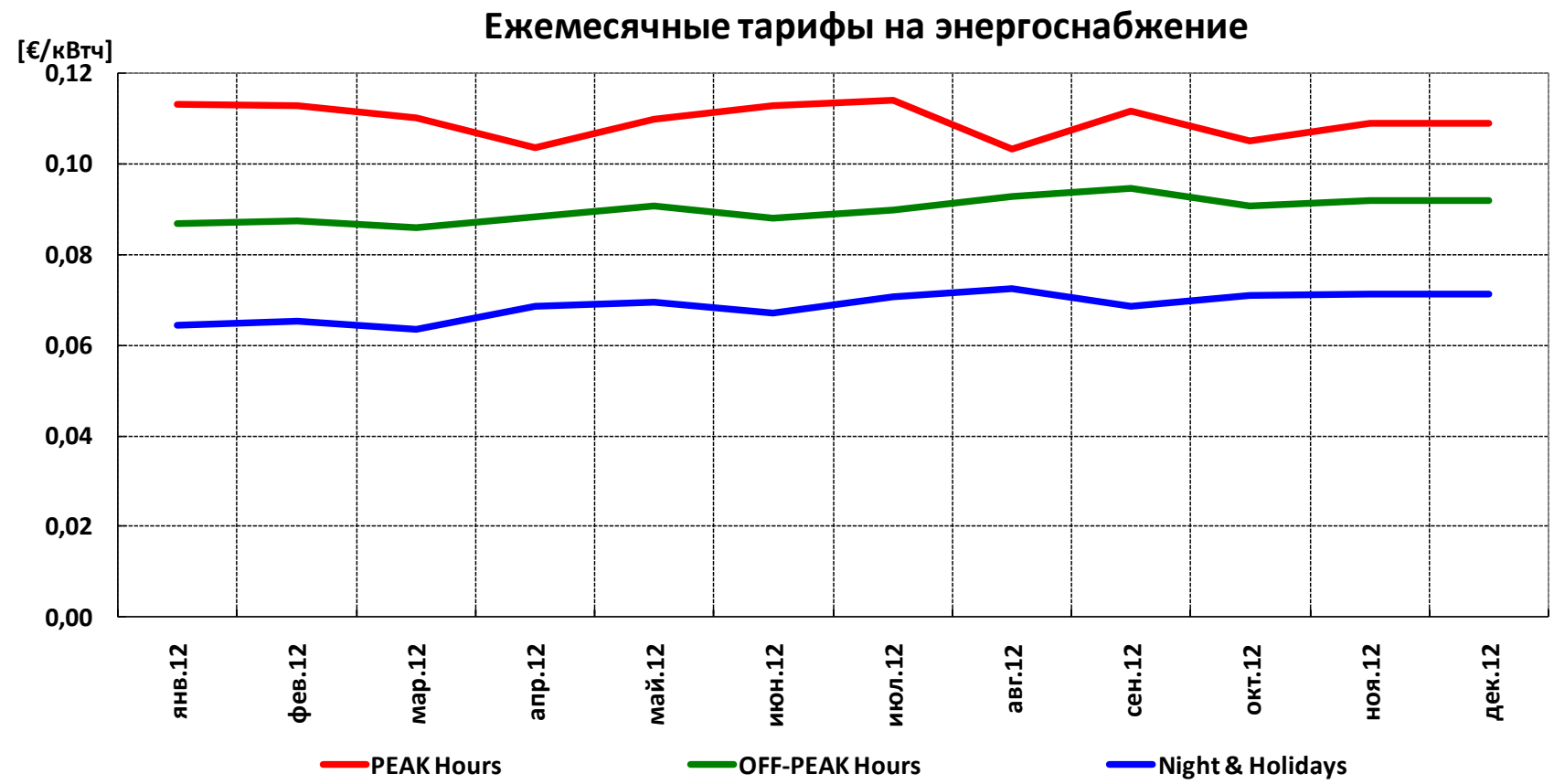
В условиях Италии общие затраты на электроэнергию можно разбить на следующие категории:

- **Снабжение электроэнергией:** включает всю деятельность Энергетической компании по выработке (или закупке у Поставщиков) и перепродаже электроэнергии потребителю (цена на электроэнергию).
- **Сетевые услуги:** включает всю работу по распределению, транспортировке и измерению, а также указанные ниже компоненты цены. Эти затраты покрываются тарифами, которые одинаково применяются по всей стране, устанавливаются и обновляются ежегодно Органом власти.
- **Общие сборы за системные услуги:** общие сборы за услуги системы закреплены в законе и оплачиваются всеми потребителями.

Год	Единица	Затраты за год	Энергетические услуги		Сетевые услуги		Налоги	
			Значение	Процент	Значение	Процент	Значение	Процент
[A] 2011	[€]	32 104,1	18 344,19	57,1%	5 947,15	18,5%	7 812,77	24,3%
[B] 2012	[€]	28 191,44	15 219,53	54,0%	6 162,35	21,8%	6 809,55	24,1%
Типичный год	[€]	30 147,77	16 781,86	55,7%	6 054,75	20,1%	7 311,16	24,2%
Экономия: [B] по сравнению с [A]	[€]	-3,913	-3,125		215		-1,003	
	[%]	-12,19	-17,03		3,62		-12,84	

Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

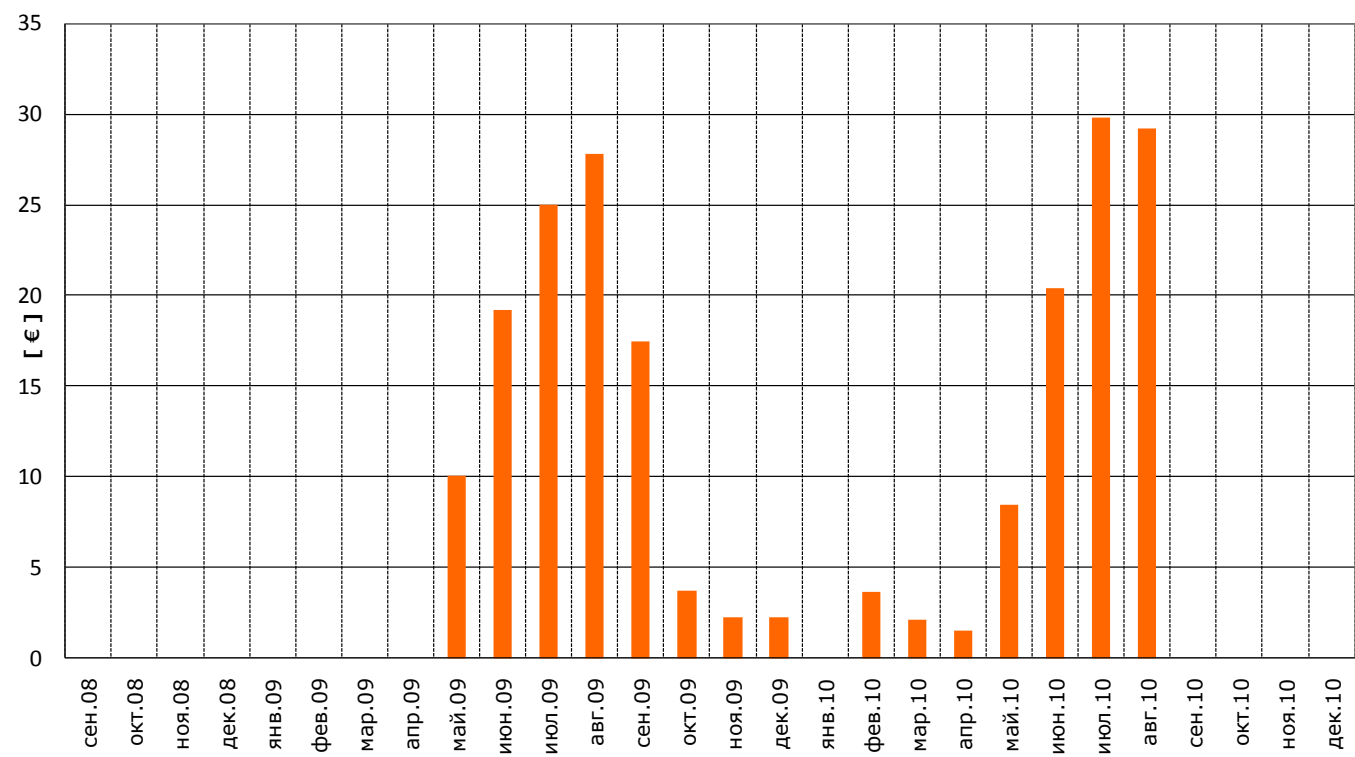
Стоимость электроэнергии: Тарифы.



Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

Стоимость электроэнергии: Реактивная энергия.

Затраты (штрафы) за использование реактивной энергии



Основные показатели ЭЭ и экономии: анализ данных и оценка

Заключительная оценка.

ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ			
Элемент	Рейтинг	Фактическое поведение	Рекомендации
Электроэнергия		Максимальная электрическая нагрузка за эталонный период 26 [кВт] (+38%) в сравнении с лимитом по договору 20 [кВт]	Проведение повторных переговоров для увеличения объема электроэнергии.
Потребление		повышение на 3,021 кВтч (+4,73%) ежегодного потребления, повышение на 1,022 кВтч (+3,95%) в часы ПИКОВОЙ нагрузки и повышение на 2,019 кВтч (+5,24%) в ОСТАЛЬНОЕ время.	Потребление в ОСТАЛЬНОЕ ВРЕМЯ (не пиковая нагрузка) (вечер, ночь и выходные) еще предстоит изучить. Максимальное потребление в отопительный период.
Типы конечного потребления		Повышение на 141 кВтч (+2,28%) для кондиционирования воздуха; 386 кВтч (+14,16%) для освещения; 4.469 кВтч (+12,16%) места общего пользования и услуги; экономия 1.975 кВтч (-8,43%) в квартирах.	Энергосбережение возможно в системе кондиционирования воздуха и освещения. Изучить центральное отопление и насосы.
Энергоэффективность		Показатели демонстрируют удельное потребление электроэнергии 69,0 [кВтч/м²] , выше исходных данных.	Возможно энергосбережение при возможной автоматической системы управления зданием.
Затраты		Повышение на 105 евро (+0,88%)	Соответствует затратам на срок жизни и связано с небольшим повышением некоторых тарифов.
Счета		Экономия на <i>энергоснабжении</i> 407,44 евро (-5,87%); повышение за <i>Сетевых услуг</i> 403,94 евро (+18,6%); повышение за счет <i>Общих налогов за системные услуги</i> 108,5 евро (+3,91%).	Экономия и случаи неэффективности, связанные с тарифами, основанными на потреблении и использованной электроэнергии.
Тарифы на энергию		Средний <i>нетто-тариф</i> в размере 0,096956 евро/кВтч (-12,29%) и <i>брутто-тариф</i> в размере 0,178413 евро/кВтч (-5,3%).	Решение принимается энергетической компанией.
Реактивная энергия		Стоимость 2307,44 евро	Необходимо устранить
Рентабельность		Показатели составляют 12,38 [евро/м²]	Малая экономия с точки зрения общих затрат (-0,46%) по сравнению с предыдущим годом.

План действий, список мер энергосбережения, оценка технической и экономической эффективности

Предложение по мерам энергосбережения.

Площадь: Квартиры - Отопление

Установка термостатов на впуске радиатора

Все радиаторы питаются от обходных труб, что позволяет отключать любой из них от отопительной сети.

В частности, можно принять во внимание следующие предположения:

вспомогательные помещения (кухня, прачечная, ванная, кладовки и т.д.)

средняя температура снижается: 3 [°C] отапливаемый объем: 25.000 [м³] энергопотребление для отопления: 2,880 [ГКал/год]

ΔT_{i-o}, усредненное за месяцы отопления: 25 [°C]

гостиные и спальни

средняя температура снижается: 1,5 [°C] отапливаемый объем: 133,000 [м³] энергопотребление для отопления: 15,320 [ГКал/год]

ΔT_{i-o}, усредненное за месяцы отопления: 25 [°C]

Оценочное энергосбережение на отоплении помещения:

12% для мест общего пользования = 345 [ГКал/год];

6% в гостиной и спальнях = 920 [ГКал/год];

Общая экономия = 1265 [ГКал/год].

Затраты на установку каждого термостата: 189 рублей. Число радиаторов, работающих в целом здании: 4000 штук.

Ссылка	Описание	Экономическая оценка
(1)	Капитальные затраты	756000 рублей
(2)	Энергосбережение	227800 руб./год
(1)/(2)	Простой срок окупаемости	3,3 года



Составление энергетического паспорта

Создание энергетического паспорта здания.

Общий формат (устанавливается на уровне страны).

Эффективность тепловой энергии			Выбросы в эквиваленте CO ₂ [кгCO ₂ /м ³ год]
кВтч/м ³ год			8,01
Конечное потребление энергии	Энергетический показатель		
	Энергия [кВтч/м ³ год]	CO ₂ [кг/м ³ год]	
Отопление	35,56	8,01	
Охлаждение	0	0	
Освещение	0,94	0,50	
Прочие	1,57	1,21	

Это документ из нескольких страниц, включающий

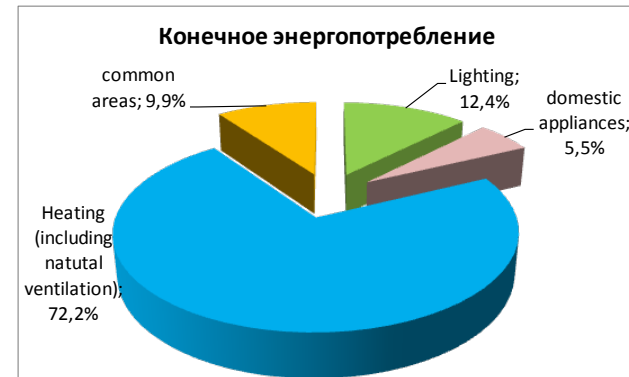
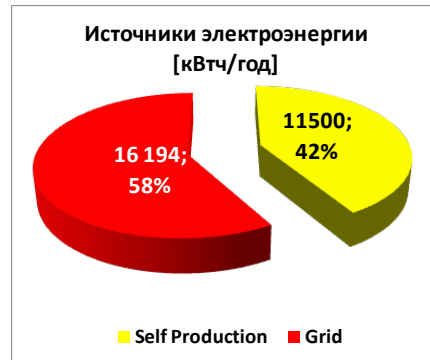
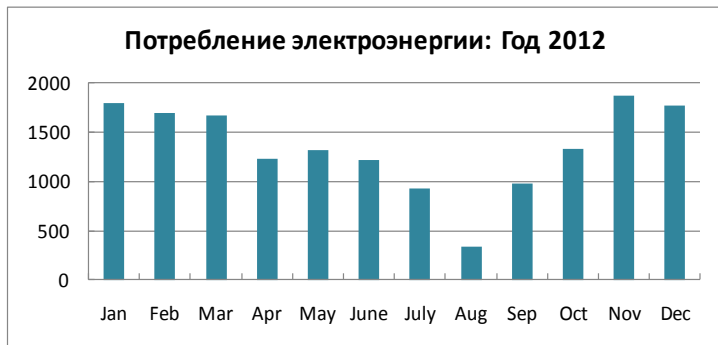
Составление энергетического паспорта

Создание энергетического паспорта здания: документальное оформление

Месяц	Электроэнергия		Уголь		Природный газ		Центральное отопление		Вода	
	[кВтч]	[€]	[т]	[€]	[Sm ³]	[€]	[кВтч]	[€]	[M ³]	[€]
Январь	1798	332,12			12856	4.438,86				
Февраль	1699	322,79			14780	19.462,40				
Март	1669	307,69			8430	4.649,69				
Апрель	1237	244,10			5442	3.249,97				
Май	1323	257,92			2404	1.620,94				
Июнь	1224	246,10			1970	1.675,37				
Июль	932	179,01			652	598,14				
Август	344	66,07			918	1.371,27				
Сентябрь	985	220,93			2810	2.837,74				
Октябрь	1336	293,76			7510	8.142,68				
Ноябрь	1872	393,32			8835	7.151,14				
Декабрь	1775	338,35			9843	2.932,15				
Ежегодное общее потребление энергии и воды										
Год	[кВтч]	[€]	[т]	[€]	[Sm ³]	[€]	[МВтч]	[€]	[M ³]	[€]
2012	16194	3202,16			76450	58130,35				
<i>Теплотворная способность топлива</i>			не применимо		[кДж/т];	[кДж/Sm ³]	[кДж/ед.]	[€/м ³]		
<i>Фактическая цена</i>			0,198 [€/кВтч]		[€/т]	0,76 [€/Sm ³]	[€/ед.]	[€/м ³]		
Самообеспечение	Отопление [кВтч/год]		Охлаждение [кВтч/год]			ФЭУ [кВтч/год]		Прочие [ед./год]		
	-		-			11,500		-		

Составление энергетического паспорта

Создание энергетического паспорта здания: документальное оформление энергопотребления.



ПОКАЗАТЕЛИ		НА ЧЕЛОВЕКА			
		кВтч/в год	МДж/в год	кг _е /в год	€/в год
1	Потребление топлива (природный газ)	2219,8	7991,3	190,9	191,7
2	Потребление электроэнергии (от сети электрификации)	72,6	261,4	6,2	14,4
3	Собственная выработка электроэнергии (ФЭУ)	51,6	158,7	4,4	-
4	Использование ВИЭ (помимо ФЭУ)	-	-	-	-
5	Общее энергопотребление	2344,0	8438,3	201,6	206,0
6	Потребность в энергии на отопление (включая естественную вентиляцию)	1705,0	6138,0	146,6	183,7
7	Энергопотребление для подогрева воды	80,7	290,6	6,94	9,0
8	Электроэнергия для КВ	-	-	-	-
9	Электроэнергия для освещения	45	161,9	3,9	8,9
10	Электроэнергия для работы приборов	74,2	267,3	6,4	14,7
11	Выбросы двуокиси углерода	487 кгCO ₂ /в год			
12	Потребление воды	-	-	-	-
13	Площадь на человека	13,7 м ² /чел.			

СПАСИБО