

Пригородный, Астана, Казахстан

**Многоквартирный жилой дом
№ 125 в посёлке Пригородный**



**посёлок Пригородный ,
Детский сад 57 «Салтанат»**



Разработка вариантов типовых технических решений для энергоэффективной модернизации жилых и общественных зданий малых населенных пунктов (с акцентом на пос. Пригородный), включая необходимые расчеты и обучение местного персонала.

Разработка и апробация модели модернизации и управления жилищно-коммунальным хозяйством для малых населенных пунктов с целью обеспечения безопасности, повышения качества жизни населения и вклада в охрану окружающей среды.

Пригородный, Астана, Казахстан

Задача:

Разработать предложения по эффективной термомодернизации жилого дома № 125 и детского сада № 57 на основе казахского закона энергосбережения, опыта в Европы и на основе данных зданий (от фирмы «ЦЭЯП») с целью применения результатов в других малых городах Казахстана

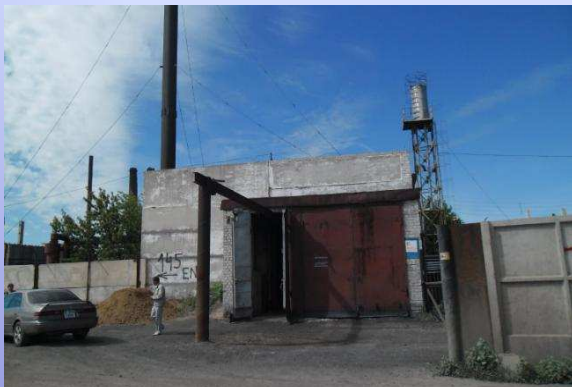
Заказчик: «ПРООН» Казахстан

- Александр Белый, руководитель проекта и Правительства РК
по энергоэффективности в малых городах
- Айман Шопаева, эксперт по энергоэффективности в ЖКХ

Другие планировщики:

- Клаус Фафнер, Дания
- Ярослав Романчик «ЦЭЧП», Казахстан, Алматы,

Пригородный, Астана, План-схема



3.200 тонн/год угля x 2,16 Ккал /кг = **6.912 Гкал**
x 2,51 кВтч /кг = **8.032 МВтч**
Выброс CO²: 1,2 Кг CO₂/ кВт = **9.638 тонн CO₂/г**

Общая отапливаемая площадь:

- жилых зданий: 17.678 м²
- детского сада: 910, м²
- школы : 3.000 м²
- **Сумма: 21.588 м²**



Пригородный, План-схема (здания, которые отапливает ТЦ)



Пригородный, Астана, Казахстан

Вводная часть

В период с 20.10-24.10.2013 состоялись встречи участников проекта в Астане в посёлке Пригородный, в ходе которых были осмотрены жилые здания и старая котельная. С господином Фафнером была договорённость, о том, что предел мощности будет находиться в подвале зданий позади тепловой станции.

Это значит, что господин Фафнер будет отвечать за разделы: котёл, сети, тепловой пункт с резервуаром горячей воды.

Моя задача заключалась в термомодернизации и переработке домашней техники зданий.

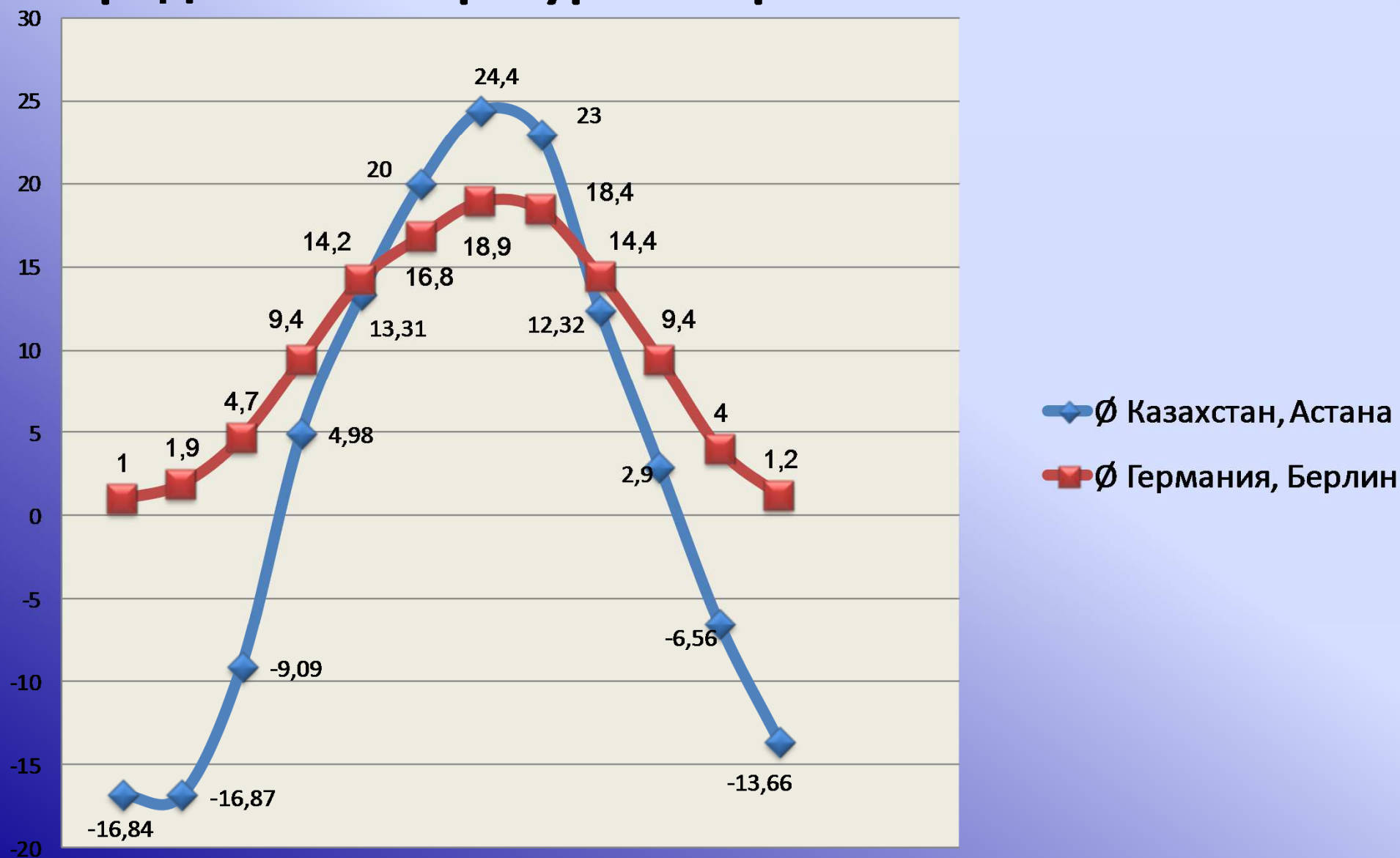
Я разработал энергоаудиты для имеющихся зданий на основе немецкого закона энергосбережения (EnEV) и переработал их, учитывая климатические условия Казахстана. В моей работе я использовал документы от фирмы «ЦЭЯП» (от октября 2013, от 04.11.13 для детского сада, от 07.11.13 для жилого дома № 125, данные (геометрию и R-коэффициенты имеющихся зданий)).

В основном я учитывал результаты (R-коэффициенты, площади) казахской стороны, за исключением отопительного объёма здания № 125 (границы системы образуют наружные поверхности нагретого объёма). Я использовал 8.351 м^3 , а не 7.733 м^3 (см. таблицу «Данные здания»).

На основе этих энергоаудитов я выработал предложения по теплоизоляции зданий и улучшению системы отопления и горячей воды.

Сравнение климата между Берлином (Германия) и Астаной (Казахстан)

Средняя температура в Берлине и в Астане



Сравнение отопительной потребности между Берлином и Астаной

месяц	средние даты для Берлина			средние даты для Астаны	
		Gradtagzahl (für 30 d)	Ø наружная температура	Ø наружная температура	градусо-сутки (für 30 d)
	Heiztage	G20/15			G20/15
	[d]	[Kd]			[Kd]
январь	31	618	-0,6	-16,84	1105,20
февр.	28	585,3	0,49	-16,87	1106,14
март	31	481,5	3,95	-9,09	872,73
апр.	27	350,1	8,33	4,98	450,66
май	18	201,6	13,28	13,31	200,78
июнь	8	0	16,59	20,00	0,00
июль	3	0	18,03	24,40	0,00
авг.	3	0	17,79	23,00	0,00
сен.	17	169,2	14,36	12,32	230,30
окт.	29	306	9,8	2,90	513,13
ноя.	30	460,8	4,64	-6,56	796,89
дек.	31	567,6	1,08	-13,66	1009,79
год	256	3740,1	9,0	3,2	6285,62

**Когда качество здания одинаково, тогда потребление
в Астане на 168% больше!**

Сравнение между немецким и казахским законом энергосбережения (R=)

Здания и помещения, коэффициенты а и в	Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С-сут/год	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче , м ² ·°С/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покровов и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
Германия EnEV 2009	3.740(Берлин)	4,2	4,2 (5,0*)	3,33	0,77	0,50
зона Астаны жилой дом	6286	3,6	5,4	4,7	0,6	0,4

* Без технического этажа

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана



(фото из «ЦЭЧП»)

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

**Общая
информация на
основе
промежуточного
отчёта "ЦЭЧП"
07.11.2013**

Год постройки	1965	
Этажей	4	
Чердак	да	
Подвал	да	
Количество квартир	64	
Внутренние размеры здания (длина= м; ширина = м; высота = от пола 1-го этажа до потолка 4-го м;) 07.11.2013, Ш= 11,6 м???	Д-71,6; Ш-10,8; 11,6м??) В-10,8	
Площадь этажа м2	773	
Толщина стен м	0,4	Немецкий расчёт
Объем здания полный (строительный) м ³	9070	
Объем здания отапливаемый м ³ (3.093 x 2,5 м)	7.733	(3.093 x 2,7) 8.351
Сумма общей площади этажей здания (BGF), м2	3.093	3.093
Отапливаемая площадь здания, м2	3093	3.093
Общая полезная площадь, м ² Сумма площади подвала, квартир, лестничках клеток)	3.621	
Площадь жилых помещений , м ²	1837	1.837
Высота этажа м (без толщины потолка и пола)	2,5	
Высота этажа м (от пола до пола следующ.этажа)	2,7	

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Состояние чердака (фото из «ЦЭЧП»)

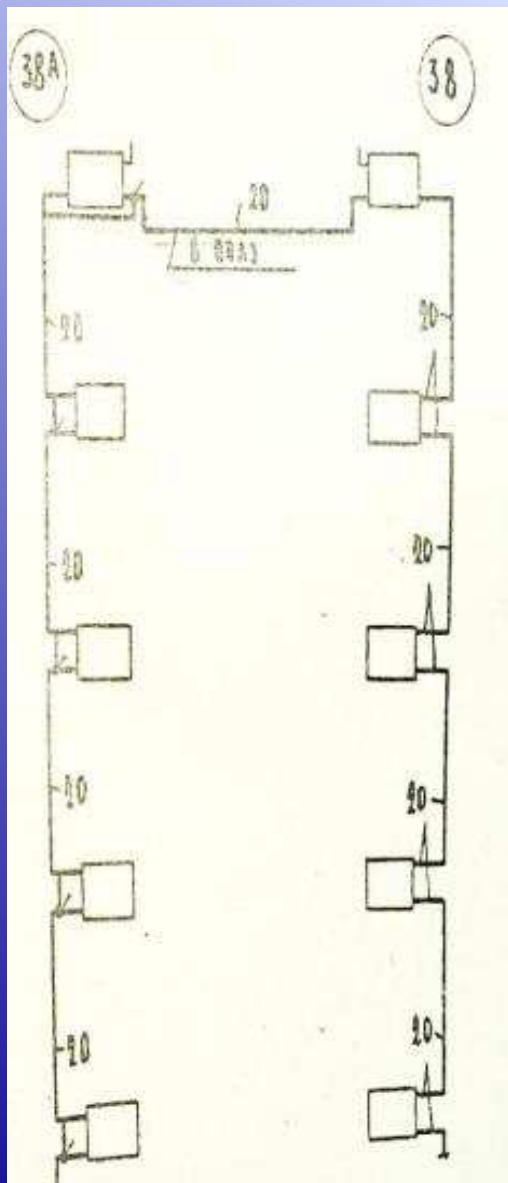


Каждое 4-ёх этажное здание имеет чердак.

- **капитальный ремонт крыши необходим,**
- **возможность устанавливания солнечных установок для горячей воды,**
- **теплоизоляция пола чердака необходима**

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Состояние систем отопления (фото из «ЦЭЧП»)



в квартирах

в подвале



Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Состояние системы ГВС (фотки из «ЦЭЧП»)



в квартире

в подвале



Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Данные: R-коэффициенты сопротивления дома № 125 от фирмы «ЦЭЧП»

Значения сопротивления теплосопротивления ограждающих конструкций
R: $\text{м}^2\text{°C/Вт}$,

	Наружных стен	Перекрытий чердачных	Перекрытий над тех.подпольями	Окон
Дом 125	0,86	2,50	1,1	0,37- 0,45
Требования СН РК 2.04-21-2004	3,6	5,4	4,7	0,65

Нормируемая удельная потребность в тепловой энергии на отопление зданий:

- Астана: 4,5 - этажные МЖД: $157,2 \text{ кВт}^*\text{ч/м}^2$

Таблица 2: Среднестатистические значения коэффициентов теплопроводности строительных конструкций в зависимости от года постройки здания в Германии

Строительный элемент	Конструкция	до 1918	1919 до 1948	1949 до 1957	1958 до 1968	1969 до 1978	1979 до 1983	1984 до 1994	> 1995
		Среднестатистич. знач. для коэфф. теплопроводности $W/(m^2 \cdot K)$							
Крыша (также стены между отопляемым и неотапливаемым помещением верхнего этажа;)	Массивная конструкция (особенно плоских крыш)	2,1	2,1	2,1	2,1	0,6	0,5	0,4	0,3
	Деревянные конструкции (особенно скатных крыш)	2,6	1,4	1,4	1,4	0,8	0,5	0,4	0,3
Потолок верхнего этажа (также нижний этаж, z.B. проезд для машин в здании)	Массивный потолок	2,1	2,1	2,1	2,1	0,6	0,5	0,4	0,3
	Потолок из деревянных балок	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3
Внешняя стена (также стены, примыкающие к земле или к неотапливаемым (подвальным) помещениям)	Массивная конструкция (каменная кладка, бетон или подобное)	1,7	1,7	1,4	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5
	Деревянные конструкции (фахверковые дома, сборные дома или подобное)	2,0	2,0	1,4	1,4	0,6	0,5	0,4	0,4
Другие строительные констр., примыкающие к земле или к неотапливаемым (подвальным) помещ.	Массивные строительные конструкции	1,2	1,2	1,5	1,0	1,0	0,8	0,6	0,6
	Потолок из деревянных балок	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4
Окна Балконные двери	Деревянные окна, однокамерные стеклопакеты	$^2g=0,87^3$	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	-	-
	Деревянные окна, двухкамерные стеклопакеты	$g=0,75^3$	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	1,8
	Пластиковые окна, с теплоизоляцией	$g=0,75^3$	-	-	-	3,0	3,0	3,0	1,8
	Алюминиевые или стальные окна, с теплоизоляцией ²	$g=0,75^3$	-	-	-	4,3	4,3	4,3	1,8
Коробка жаллюзей	Новые, изолированные	1,8							
	Старые, неизолированные	3,0							

Год строительства здания (или же строительного элемента при новом строительстве, в особенности, при замене окон). Возраст здания в период с 1984 по 1994 года относится к зданиям, которые были построены согласно с Постановлением о теплоизоляции от 24 февраля 1982 года (вступил в силу 1 января, 1984 г.).

g = общий коэффициент пропускания энергии окнами
Теплоизолирующие стеклопакеты, двойные окна или комбинированные окна, согласно теплоизоляции окон 1995 года

Вывод: если у нас нет возможности рассчитать «R», тогда можно разработать энергоаудит на основе этой таблицы

Немецкий результат энергоаудита до санации на основе казахского расчёта R и климатических условий в Астане многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Выяснение трансмиссионных теплопотерь

Внутренняя температура (Θ_i)=

Ø наружной температуры ($\Theta_{a, mittel}$)=

Отопительный сезон (день)(t_{HP})=

**с ночным режимом, фактор 0,95 =
градусо-сутки**

Астана	Санкт-Петербург	Берлин
21,0 °C	20,0 °C	20,0 °C
-8,1 °C	-1,1 °C	4,3 °C
216 дней	210 дней	185 дней
1	1	1
6286	4422	3740
168%	118%	100%

	Астана - потребление по счёту		Расчёт по закону EnEV (конечная энергия)			Расчёт по закону EnEV,но с учётом климата в Астане (168%)		
	до санации	после сан.	до санации	по закону	после санации	до санации	по закону Казахстана	после санации
Отопление			143,50	108,49		241,08	157,20	???
Горячая вода			0,00	12,50		0,00	???	???
Сумма	0,00	0,00	143,50	120,99	0,00	241,08	157,20	???
Ток для освещения			21,10			30,00		???
Ток для горячей воды			21,10			47,00		???

Немецкий энергетический паспорт ДО санации жилого многоквартирного дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 08.11.2023

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Wohngebäude	
Adresse	многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана	
Gebäudeteil		
Baujahr Gebäude	1970	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	1970	
Anzahl Wohnungen	64	
Gebäudenutzfläche (A ₀)	3.093 m ²	
Erneuerbare Energien		
Lüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf <input type="checkbox"/> (Änderung/Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (Erläuterungen – siehe Seite 4).

- ☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- ☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt. Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch: ☒ Eigentümer ☐ Aussteller
- ☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

Enrico Heyer
IPBB
Spinolastr. 28b
13125 Berlin

08.11.2013

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

Примеры жилых зданий из пос. «Пригородный»



Немецкий энергетический паспорт ДО САНАЦИИ жилого многоквартирного дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

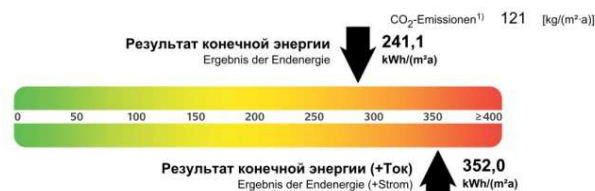
ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 241 kWh/(m² a) Anforderungswert 88 kWh/(m² a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 1,16 W/(m² K) Anforderungswert 0,70 W/(m² K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	Gesamt in kWh/(m² a)
Strommix	0,0	47,0	30,0+33,9	110,9
FNW, Heizwerk, fossil	241,1	0,0	0,0	241,1

Ersatzmaßnahmen³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

☐ Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

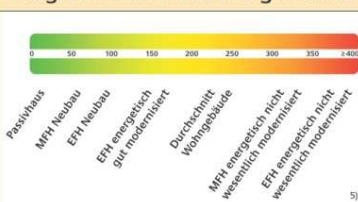
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m² a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert: W/(m² K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A₀).

¹⁾ Freiwillige Angabe ²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV ³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz ⁴⁾ Ggf. einschließlich Kühlung ⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MfH: Mehrfamilienhäuser

Результат немецкого аудита на основе климата в
Астане и данных фирмы «ЦЭЧП»
(отопливаемая площадь здания: 3.093 м²):
Потребление конечной энергии для:

- отопления: 241,08 кВтч/м²г
- горячей воды: 0,00 кВтч/м²г
- тока общая 77,00 кВтч/м²г
- тока для горячей воды (пример) 47,00 кВтч/м²г
- тока для освещения (пример) 30,00 кВтч/м²г
- газа (для приготовления еды) 33,90 кВтч/м²г
- Сумма всё 351,98 кВтч/м²г

Потребление для собственников выше (площадь жилых помещений 1.837 м²- 591,33 кВтч/м²г)

- Выброс CO² : 895 тонн/год
(без учёта потребления тока)
- Потребление угля 339 тонн/год

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Немецкие предложения по термомодернизации жилых зданий

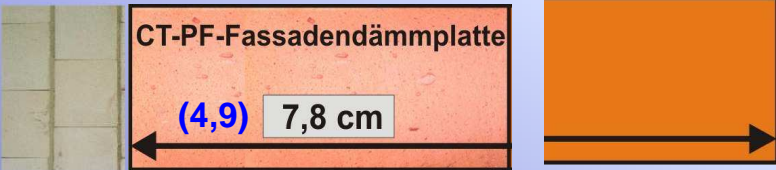
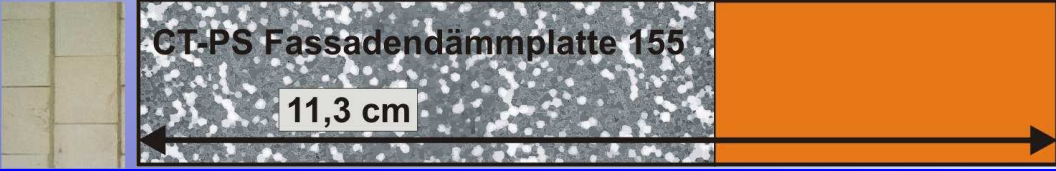



Значения сопротивления теплосопротивления ограждающих конструкций
R: м²°C/Вт,

	Наружных стен	Перекрытий чердачных	Перекрытий над тех.подпольями	Окон
Дом 125	0,86	2,50	1,1	0,37- 0,45
Требования СН РК 2.04-21-2004	3,6	5,4	4,7	0,65
Теплоизоляция $\lambda=0,035$ Вт/м*к	10см	12см	14см	
Теплоизоляция $\lambda=0,043$ Вт/м*к	12см	14см	17см	
R после санации	3,73	5,93	5,10	0,65

1. Качество ограждающей конструкции- наружная стена
Сколько см теплоизоляции необходимо и какого качества?
(EnEV 2007: $U = 0,35 \text{ Вт/м}^2\text{K}$, EnEV 2009: $U = 0,24 \text{ Вт/м}^2\text{K}$)

Теплопроводность

(EnEV2009)

λ (Вт/ м*К)	Коэффициент теплопередачи наружной стены -U-Wert : 0,24 (Вт/м²K)	
0,022	 <p>CT-PF-Fassadendämmplatte (4,9) 7,8 cm</p>	
0,032	 <p>CT-PS Fassadendämmplatte 155 11,3 cm</p>	
0,035	 <p>CT-PS Fassadendämmplatte 160 12,4 cm</p>	
0,040	 <p>CT-PS Fassadendämmplatte 600 14,2 cm</p>	
0,045	 <p>CT-CS Fassadendämmplatte 800 15,9 cm</p>	

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

**1.вариант: немецкие предложения по переработке
системы отопления в жилых зданиях
(без переработки системы горячей воды)**

- установка домашнего счётчика (например, дом № 113)
- новый современный тепловой пункт
- новое распределение труб с изоляцией в подвале для отопления
- установление счётчиков и термостатов для всех радиаторов/ батарей в квартирах

Предложение: переработка системы отопления



1. Предложение

- новая современная теплоцентраль в подвале с домашним счётчиком
- новые распределения теплоизоляционных труб (в этом примере теплоизоляция не совсем достаточна!!)

Достоинства:

- меньшие теплопотери
- оплаты расходов за энергию на основе фактического потребления (а не на основе государственных нормативов)

Пример из Алматы 2011 г
жилого здания
КСК «МАКСАТ» МКР.12, дом 2 ,
56 квартир, 2.686 м²

Предложение: переработка системы отопления

2. Система устоновки термостатов для однотрубного отопления

Dreiwege-Thermostatventil-Unterteil mit kompletter Kurzschlussstrecke zur Umrüstung von senkrechten Einrohrheizungsanlagen im kommunalen Wohnungsbau, maßgeschneiderte Lösungen für den Einsatz von neuen Heizkörpern und für die Nachrüstung an alten Heizflächen.

Reduzierung der systembedingten Erwärmung der Heizflächen durch Einsatz von Wärmestoppbögen und Tüllenverschraubungen mit Spirale komplette Kurzschlussstrecken, inkl. Ventil und Wärmestopp metallisch dichtend.

Baumaße analog TGL Ventile mit Voreinstellung - weiße Bauschutzkappe Ventileinsätze mittels Demontagegerät ohne Entleerung der Heizungsanlage auswechselbar.

Verwendung von Thermostatköpfen mit Anschluss M 33 x 2

zul. Betriebsüberdruck PB 10 bar

zul. Betriebstemperatur TB 120 °C

Durchflussmedium: Heizungswasser gemäß VDI-Richtlinie 2035

Deutsche Kosten je Heizkörper:

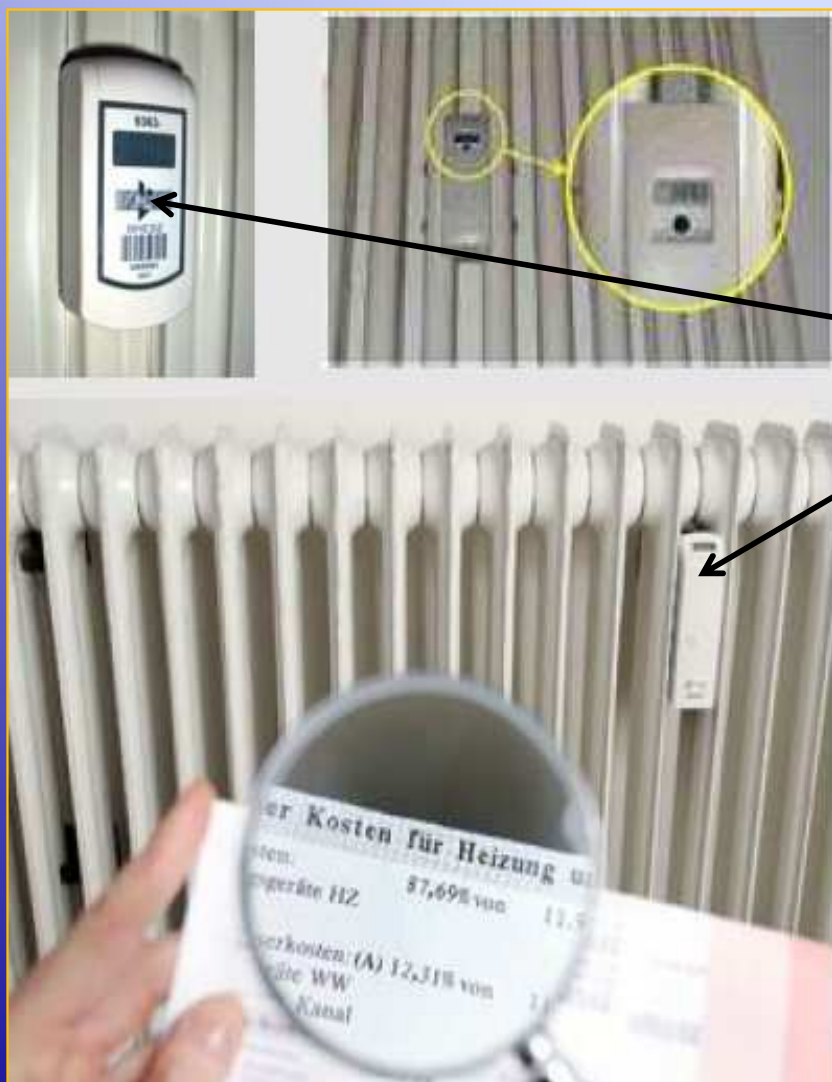
Verschraubung	8,80 €
Ventil	30,90 €
Kurzschluss	41,30 €
Thermostatkopf	9,80 €
Montage	50,00 €
Summe	140,80 €



**По закону в Германии
нужны счётчики для
всех квартир, так как
жителям необходимо
оплачивать то, что они
действительно
потребляют, экономия
энергии примерно
20%!**

Предложение: переработка системы отопления

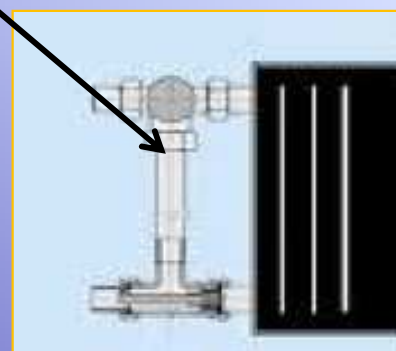
3. Счётчики по потреблению энергии для отопления



Индивидуальный расчёт
потребления отопления

Монтаж счётчиков для всех
радиаторов

Однотрубное отопление
с замыкающими участками

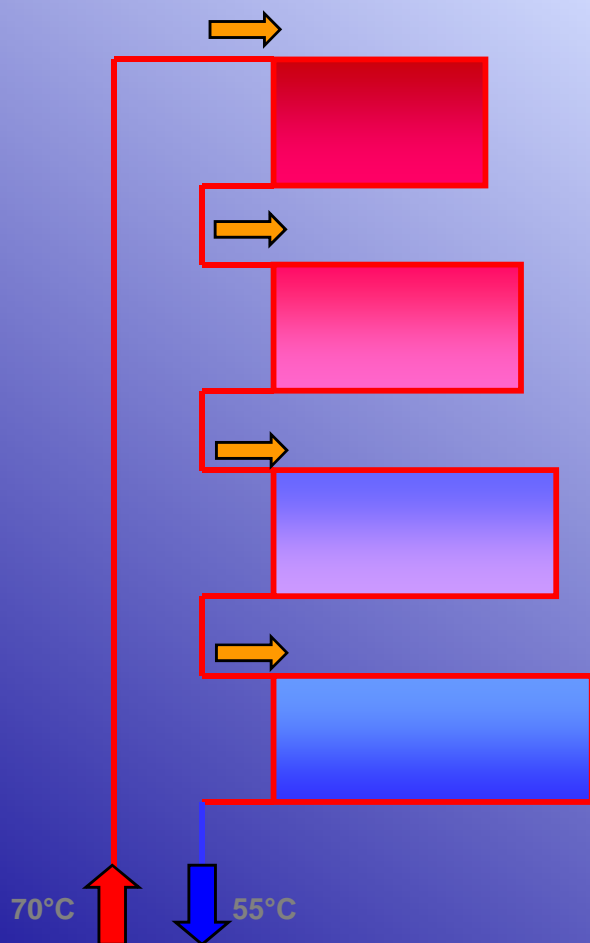


Предложение: переработка системы отопления

4. Гидравлическая балансировка системы отопления

Несинхронизированные гидравлические системы

Hydraulisch **NICHT** abgegliche Anlage

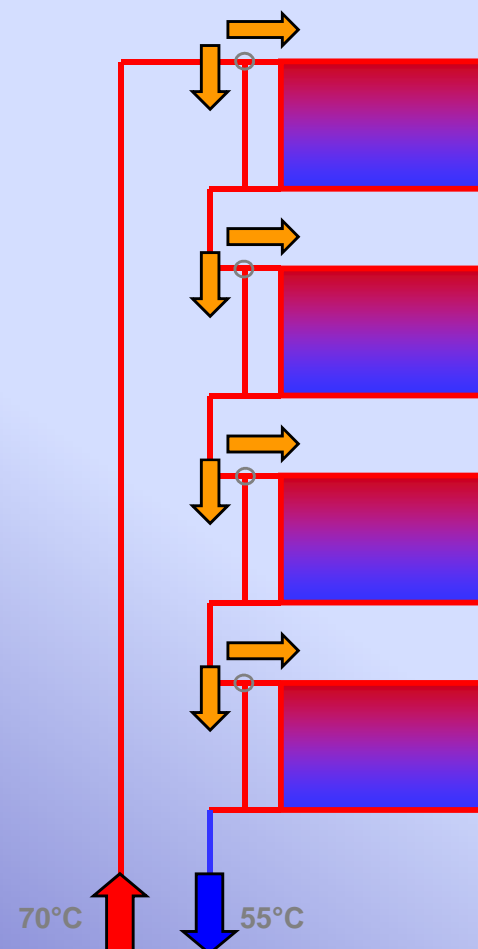


Экономия энергии
с помощью
термостатов и
счётчиков
20%

Экономия энергии
с помощью
гидравлической
балансировки
системы
отопления
2-7%

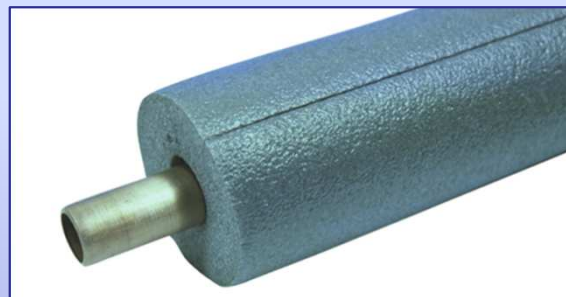
Гидравлические синхронизированные системы

Hydraulisch abgegliche Anlage



Предложение: переработка системы отопления

5. Изоляция труб для горячей воды



Quelle: www.foerch.de/produkte/ 14.05.2012

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimasystemen	6 mm
9	Leitungen an der Außenluft angrenzend	doppelte Minstdämmschichtdicke nach Zeile 1 bis 4

Принципиально:

**внутри:
толщина труб =
толщина изоляции**

**снаружи:
толщина изоляции
в 2 раза больше,
чем толщина труб**

Немецкий результат энергоаудита после санации на основе
казахского расчёта R и климатических условий в Астане,
1. вариант без переработки системы горячей воды
многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Выяснение трансмиссионных теплопотерь

Внутренняя температура (Θ_i)=

Ø наружной температуры ($\Theta_{a, mittel}$)=

Отопительный сезон (день)(t_{HP})=

**с ночным режимом, фактор 0,95 =
градусо-сутки**

Астана	Санкт-Петербург	Берлин
21,0 °C	20,0 °C	20,0 °C
-8,1 °C	-1,1 °C	4,3 °C
216 дней	210 дней	185 дней
1	1	1
6286	4422	3740
168%	118%	100%

	Астана - потребление по счёту		Расчёт по закону EnEV (конечная энергия)			Расчёт по закону EnEV, но с учётом климата в Астане (168%)		
	до санации	после сан.	до санации	по закону	после санации	до санации	по закону Казахстана	после санации
Отопление			143,50	108,49		241,08	157,20	121,63
Горячая вода			0,00	12,50		0,00	???	0,00
Сумма	0,00	0,00	143,50	120,99	0,00	241,08	157,20	121,63
Ток для освещения примерно			21,10			30,00		30,00
Ток для горячей воды			21,10			47,00		47,00

Немецкий энергетический паспорт ПОСЛЕ санации жилого многоквартирного дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана 1. вариант

Результат немецкого аудита на основе климата в
Астане и данных фирмы «ЦЭЧП»
(отопливаемая площадь здания: 3.093 м²):

Потребление конечной энергии для:

- отопления: 121,63 кВтч/м²г
- горячей воды: 0,00 кВтч/м²г
- тока общая 77,00 кВтч/м²г
- тока для горячей воды (примерно) 47,00 кВтч/м²г
- тока для освещения (пример) 30,00 кВтч/м²г
- газа (для приготовления еды) 33,90 кВтч/м²г
- Общая сумма 232,53 кВтч/м²г

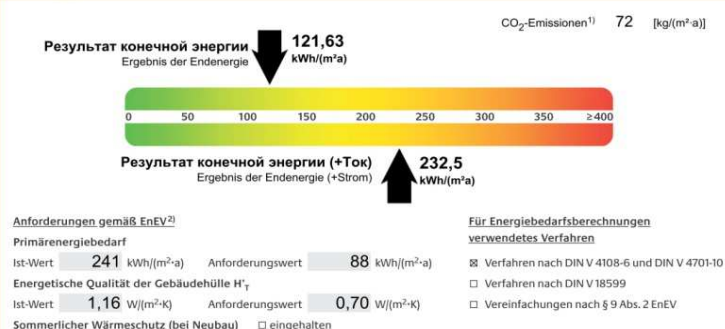
Потребление для собственников выше(площадь жилых помещений 1.837 м²- 591,33 кВтч/м²г)

- Экономия : 119,45 кВтч/м²г или 34 %

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Energiebedarf



Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Strommix	0,0	47,0	30,0+33,9	110,9
FNW, Heizwerk, fossil	121,6	0,0	0,0	121,6

Ersatzmaßnahmen³⁾

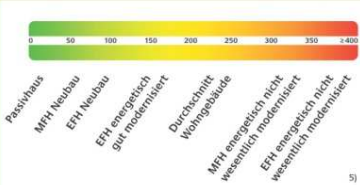
Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG
☐ Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG
Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

Primärenergiebedarf
Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²·a)

Transmissionswärmeverlust H_T
Verschärfter Anforderungswert: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

¹⁾ Freiwillige Angabe ²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV ³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz ⁴⁾ Ggf. einschließlich Kühlung ⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MfH: Mehrfamilienhäuser

Вариант без переработки системы горячей воды

Астана, Пригородный, жилой дом № 125				
Строительные элементы	Коэффициент теплосопротивления R до санации	По закону в Казахстане R	После санации R	Меры, теплоизоляция, $\lambda = 0,035 \text{ Вт/м}^2\text{K}$ ($\lambda = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{K}$) толщина
	[м²K/Вт]	[м²K/Вт]	[м²K/Вт]	
Внешние стены, <i>Außenwände</i>	0,86	3,60	3,73	10 см (12 см)
Окна, балконные двери	0,37 0,45 0,37	0,65	0,65	только на лестнице
Потолок верхнего этажа <i>Oberste Geschößdecke</i>	2,50	5,40	5,70	12 см (14 см)
Потолок подвала <i>Kellerdecke / außerhalb Erdreich</i>	1,10	4,70	4,80	14 см (17 см)
Оптимизация системы отопления			Новый тепловой пункт и трубы в подвале, термостаты	
Теоретическое потребление кВт ч/ м² г., по факту на основе 3.093 м²	отопление: 320,7 горячая вода от теплосети: 0,0 электричество: 77,0 газ: 33,9 сумма: 449,4		отопление: 241,1 горячая вода от теплосети: 0 электричество: (47) 77,0 газ: 33,9 сумма: 352,0	
Расчёт по закону EnEV, но с учётом климата в Астане (168 %)	отопление: 81,5 горячая вода от теплосети: 0,0 электричество: 76,0 газ: 33,9 сумма: 209,4		отопление: 121,6 горячая вода от теплосети: 0 электричество: (47) 77 газ: 33,9 сумма: 232,5	
Теоретическая экономия	53%		34%	

Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

2. Вариант- немецкие предложения по переработке систем отопления и горячей воды в жилых зданиях

- установка домашнего счётчика (например, дом № 115)
- новый современный тепловой пункт и резервуар для горячей воды
- новое распределение труб с изоляцией в подвале для отопления и системы горячей воды (тоже циркуляционных труб)
- установление счётчиков и термостатов для всех радиаторов/ батарей в квартирах
- замена (или переработка) труб для горячей воды от подвала до квартир (желательно использовать циркуляционных труб- в Германии это обязательно!)
- в летнее время- производство горячей воды с помощью солнечных установок (37000 kWh = 40 m²)

Предложение: переработка системы отопления и горячей воды



**6. Новая современная теплоцентраль
с резервуаром горячей воды
в подвале с домашним
счётчиком
-новые распределения
теплоизоляционных труб**

Достоинства:

- меньшие теплопотери
- оплаты расходов за энергию на основе фактического потребления (а не на основе государственных нормативов)

Пример из Алматы 2011 г

7. Предложение: циркуляционные трубы или – электрическое отопление труб горячей воды (нужно по закону в Германии: после 3 литров должна идти горячая вода!

Электрическое сопроводительное отопление труб горячей воды

Приложение 3(3)

Warmwasser-Temperaturhaltesystem

Die Hauptanforderung an ein modernes Warmwassersystem besteht darin, dass sofort warmes Wasser zur Verfügung steht.
Das Einrohrverteilungssystem von Raychem hält das Wasser in den Wasserverteilungsleitungen eines Gebäudes stets auf der richtigen Temperatur. Das intelligente System erfordert zunächst einmal nur niedrige Investitionskosten und arbeitet darüber hinaus wirtschaftlich und effizient.

Ein hygienisches System
Ein geringeres Wasservolumen und weniger Wärmeverluste in der Rohrleitung sorgen für weniger bakteriologische Probleme.

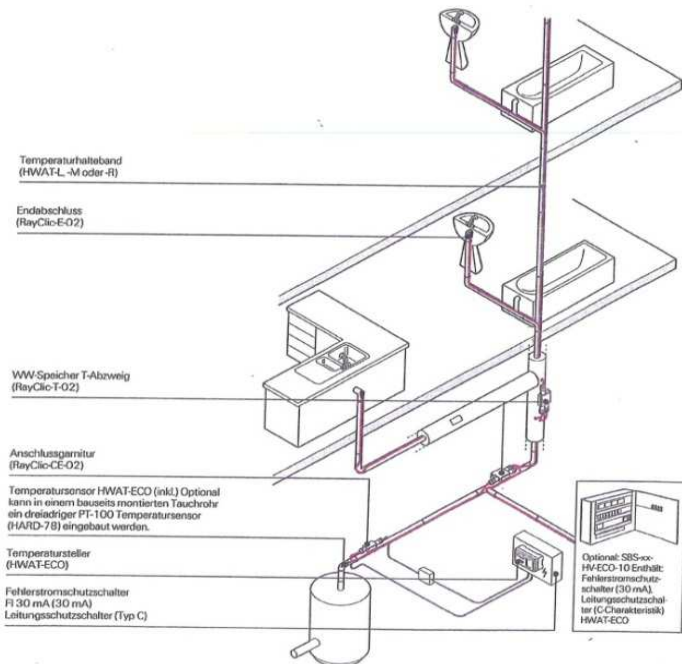
Ein flexibles und platzsparendes System
Der Platzbedarf für Rohre wird verringert, da keine doppelte Rohrführung vorhanden ist. Schlitz-, Schicht- und Durchbrüche werden kleiner.

Geringe Investitionskosten
Das Temperaturhalteband wird einfach an der Versorgungsleitung befestigt. Es brauchen keine Rückleitungen, Ventile oder Pumpen installiert zu werden, und es muss auch kein komplizierter hydraulischer Abgleich vorgenommen werden.

Geringere Leistungsaufnahme
Der Wärmeverlust im System ist geringer, da lediglich der Wärmeverlust von der Zuleitung

(und nicht von der Rückleitung) ausgeglichen werden muss. Umwälzpumpen sind nicht nötig und dank dem Einrohrverteilungssystem kann der Warmwasserspeicher kleiner dimensioniert werden. Die Effizienz der Warmwasseraufbereitung wird dadurch stark verbessert. Das intelligente HWAT-ECO-Steuergerät spart Strom. So kann er beispielsweise die Temperatur absenken oder das System bei Wasserverbrauchsspitzen abschalten.

Keine Wartungskosten
Das System hat keine mechanischen Teile wie eine Umwälzpumpe oder Steuerventile. Es gibt keinerlei Verschleißteile.



Результаты после санации без циркуляционных труб в Караганде и в Алматы.

Сейчас потребление горячей воды:

- в Караганде: 46,41 кВт/ м² год,
- в Алматы : 76,63 кВт/ м² год
- В Астане (К.Д.№37): 109,19 кВт/ м² год
- в Германии реально: 20,00 кВт/ м² год

Вариант 1

Монтаж новых циркуляционных труб для квартир, которые больше экономят энергию, но дороже

Вариант 2

Монтаж электрического отопления труб горячей воды, которые меньше экономят энергию, но дешевле

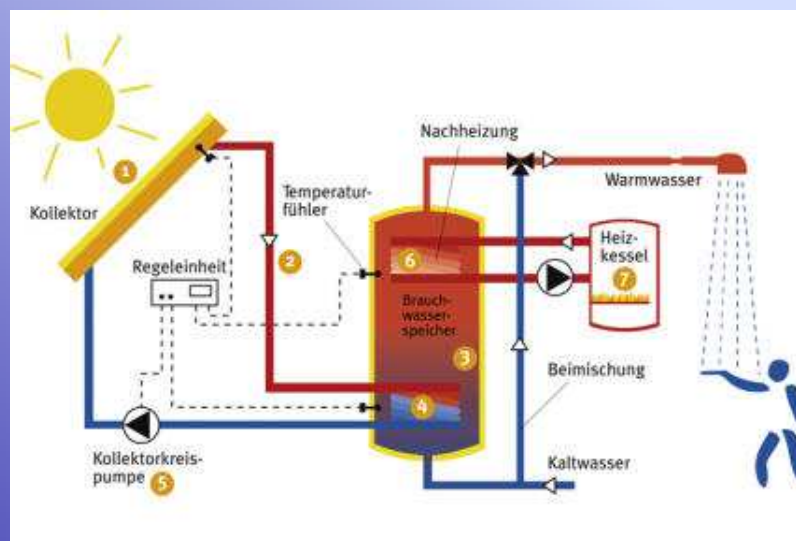
Многоквартирный жилой дом № 125 в посёлке Пригородный, Астана

8. Предложение: производство горячей воды с помощью солнечных установок



Данные:

- число квартир 64
- число жителей 128
- площадь жилых помещений 1.837 м²
- среднее потребление горячей воды (как в Германии) после санации 20 кВтч/м² г
- Сумма энергии примерно 37.000 кВтч/год
- 1 м солнечной установки использует примерно 925 кВтч/год
- 40 м² солнечных установок необходимо



Немецкий результат энергоаудита после санации на основе
казахского расчёта R и климатических условий в Астане,
2.Вариант с переработкой системы горячей воды
многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

Отопительный сезон (день)(t_{HP})=	216 дней	210 дней	185 дней
с ночным режимом, фактор 0,95 =	1	1	1
градусо-сутки	6286	4422	3740
	168%	118%	100%

	Астана - потребление по счёту		Расчёт по закону ЕпЕV (конечная энергия)			Расчёт по закону ЕпЕV,но с учётом климата в Астане (168%)		
	до санации	после сан.	до санации	по закону	после санации	до санации	по закону Казахстана	после санации
Отопление			143,50	108,49		241,08	157,20	135,41
Горячая вода			0,00	12,50		0,00	???	7,10
Сумма	0,00	0,00	143,50	120,99	0,00	241,08	157,20	142,51
Ток для освещения			21,10			30,00		30,00
Ток для горячей воды			21,10			47,00	3,5+10= 13,5	

Вариант с переработкой системы горячей воды- солнечные установки

Астана, Пригородный, жилой дом № 125				
Строительные элементы	Коэффициент теплосопротивления R до санации	По закону в Казахстане R	После санации R	Меры, теплоизоляция, $\lambda = 0,035 \text{ Вт/м}^2\text{K}$ ($\lambda = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{K}$)
	[м²K/Вт]	[м²K/Вт]	[м²K/Вт]	толщина
Внешние стены, <i>Außenwände</i>	0,86	3,60	3,73	10 см (12 см)
Окна, балконные двери,	0,37 0,45 0,37	0,65	0,65	только на лестнице
Потолок верхнего этажа <i>Oberste Geschoßdecke</i>	2,50	5,40	5,70	12 см (14 см)
Потолок подвала <i>Kellerdecke / außerhalb Erdreich</i>	1,10	4,70	4,80	14 см (17 см)
Оптимизация системы отопления			Новый тепловой пункт и трубы в подвале, термостаты, солнечная энергия для центральной горячей воды	
Теоретическое потребление кВт ч/ м² г., по факту на основе 3.093 м²	отопление: 320,7 горячая вода от теплосети: 0,0 электричество: 77,0 газ: 33,9 сумма: 449,4		отопление: 241,1 горячая вода от теплосети: 0 электричество: (47) 77 газ: 33,9 сумма: 352,0	
Расчёт по закону EnEV, но с учётом климата в Астане (168 %)	отопление: 81,5 горячая вода от теплосети: 0 электричество: 76 газ: 33,9 сумма: 209,4		отопление: 135,4 горячая вода от теплосети: 7,1 электричество: (13,5) 43,5 газ: 33,9 сумма: 219,90	
Теоретическая экономия	53%		38%	

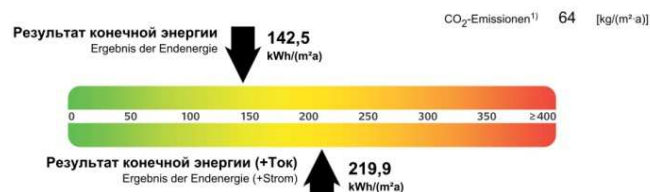
Немецкий энергетический паспорт ПОСЛЕ санации жилого многоквартирного дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана 2. вариант

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes многоквартирного жилого дома № 125 в посёлке Пригородный, Астана

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 124 kWh/(m²·a) Anforderungswert 88 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,50 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	Gesamt in kWh/(m²·a)
FNW, Heizwerk, fossil	135,4	7,1	0,0	142,5
Strommix	0,0	13,5	30,0+33,9	77,4

Ersatzmaßnahmen³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

☐ Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

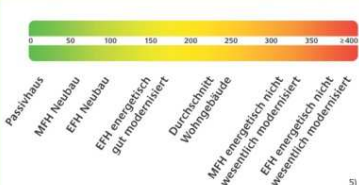
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²·a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

¹⁾ Freiwillige Angabe ²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV ³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz ⁴⁾ Ggf. einschließlich Kühlung ⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

Результат немецкого аудита на основе климата в
Астане и данных фирмы «ЦЭЧП»
(отопливаемая площадь здания: 3.093 м²):
Потребление конечной энергии для:

- отопления: 135,41 кВтч/м²г
- горячей воды: 7,10 кВтч/м²г

Сумма для отопления
и горячей воды 142,51 кВтч/м²г

- тока общая 43,50 кВтч/м²г
- тока для горячей воды (пример) 13,50 кВтч/м²г
- тока для освещения (пример) 30,00 кВтч/м²г
- газа (для приготовления еды) 33,90 кВтч/м²г
- Общая Сумма 219,90 кВтч/м²г

Потребление для собственников выше (площадь жилых
помещений 1.837 м²- 370 кВтч/м²г)

Экономия : 132,08 кВтч/м²г или 38,5 %

Жилой дом № 125, сравнение результатов между казахским и немецким расчётом

Отопительная площадь: м²		3093	
Сумма потребления до ЭЭ		кВтч/м²год	кВтч/м²год
		Расчёт ЦЭЧП	Расчёт IPBB
		449,40	351,98
		расчёт экономии	расчёт экономии
Предложения		ЦЭЧП	IPBB
№ 1, Теплоизоляция фасада		R по закону 3,60 м²*К /Вт	R по расчёту IPBB 3,73 м²*К /Вт
15 см λ=0,043, 1.211 м²		78,73 4,346 243.511,89	
10 см λ=0,035			37,92 117.286,56
12 см λ=0,043			
№ 3, Теплоизоляция на чердаке		R по закону 5,40 м²*К /Вт	R по расчёту IPBB 5,93 м²*К /Вт
20 см λ=0,043		26,23 5,26 81.129,39	
12 см λ=0,035			4,32 13.361,76
14 см λ=0,043			
Теплоизоляция в подвале		R по закону 4,70 м²*К /Вт	R по расчёту IPBB 5,10 м²*К /Вт
14 см λ=0,035			9,15 28.300,95
17 см λ=0,043			
№ 2, Переработка окон		R по закону 0,65 м²*К /Вт	
№ 2 108,2 м²-Замена деревянных окон		32,63 0,65 100.924,59	
Замена окон на лестнице		23,63 0,66 73.087,59	
???			17,74 54.869,82
№ 10, Утепление входных дверей в подъездах		3,28 10.145,04	
Сумма экономии на основе улучшения наружной конструкции		164,5	69,13 (67,58)

Жилой дом № 125, сравнение результатов между казахским и немецким расчётом

	ЦЭЧП		IPBB GmbH	
	кВтч/м²год	сумма	кВтч/м²год	сумма
Отопление				
Потребление отопления до ЭЭ	320,7		241,10	
№ 4, Балансировка системы отопления	14,99	46.364,07	Да	
№ 5, Автоматическое управление отоплением	49,32	152.546,76	Да	???
№ 6, Установка теплообменника на ГВС	51,7	159.908,10	????	
№ 7, Теплоизоляция трубопроводов	28,22	87.284,46	Да	
Сниженная температура		0,00	Да	???
Внутренняя температура		0,00	задача жильцов	???
Замена системы отопления	0	0,00	Да	???
№ 8, Энергомониторинг	6,98 ???	21.589,14	Да, экономия?	???
Сумма экономии	151,21	467.692,53	105,70	только возможно на основе всех мер!
Потребление отопления после ЭЭ	81,5		135,40	418.792,20
Норматив (кВт*ч/м²г)		157,2		

Жилой дом № 125, сравнение результатов между казахским и немецким расчётом

Горячая вода	ЦЭЧП		IPBB GmbH	
Потребление до ЭЭ	51,7		47,00	145.371,00
Солнечные коллекторы	0		40 м² примерно 24,40 кВтч/м²год	37.000,00
Потребление после ЭЭ	51,7		7,10+ 13,50=20,60	63.715,80
			26,40	81.655,20
Потребление тока			Экономия	
Замена ламп в подъездах	0,88	2.721,84	0,00	0,00
Прочее				
Сумма экономии на основе улучшения техники здания				
		152,09	62,95	
Сумма общей экономии,		240,00	132,08	
Сумма потребления после ЭЭ		209,40	219,90	
% экономии		53,4%	37,52%	

Возможное потребление на основе реального потребления в зданиях № 113 и 125 и на основе теоретических расчётов IPBV, ЦЭЧП и г-на Фафнера (заметка: потребление в школе такое же, как и в детском саду)

Общая отапливаемая площадь:			Реальное, примерное потребление		Расчёт Хилленберга, IPBV		Расчёт Романчика, цэчп	
	м²	потребление для:	кВтч/м² г	сумма	кВтч/м² г		кВтч/м² г	
жилых зданий:	17.678	отопления	167,92	2.968.577	241,10	4.262.166	320,70	5.669.335
детского сада:	910	отопления	как расчёт IPBV	331.604	364,40	331.604	439,70	400.127
		горячей воды		40.131	44,10	40.131	70,90	64.519
школы:	3000	отопления	как расчёт детского сада	1.093.200	364,40	1.093.200	439,70	1.319.100
		горячей воды		132.300	44,10	132.300	70,90	212.700
		Сумма	кВт в год	4.565.812		5.859.401		7.665.781
		Сумма	Гкал в год	3.927		5.039		6.593

1 Гкал = 1.153 кВт

1 МВт = 0,86 Гкал

Дом № 125: расчёт немецких расходов для предложенных мер (ограждающая конструкция)

Необходимые меры Ограждающая конструкция	Fläche площадь	Стоимость в Германии		Экономия энергии кВтч/м²г	Стоимость в Астане расчёт ЦЭЧП	Экономия энергии кВтч/м²г
		Цена	общая сумма			
Капитальный ремонт крыши	889 м²	56 €/м²	49.784 €	0	3.167.000 KZT	0
Теплоизоляция под крышей 12 см	773 м²	24 €/м²	18.552 €	4	5.486.000 KZT	26
Теплоизоляция фасада, 10 см	1.211 м²	100 €/м²	121.100 €	38	16.528.000 KZT	79
Капитальный ремонт балконов	???	250 €/м²	???		0 KZT	
Замена окон, R= 0,65 (общий 512 м²) в квартире 108 м², на лестнице 79	187 м²	240 €/м²	44.880 €	18	5.966.000 KZT	56
Утепление входных дверей				0	244.000 KZT	3
Теплоизоляция в подвале, 10 см	618 м²	40 €/м²	24.736 €	9	0 KZT	0
Сумма расходов на строительство без балконов			259.052 €	69	31.391.000 KZT	164
Сумма расходов на строительство с балконами			????		156.955 €	

Дом № 125: расчёт немецких расходов для предложенных мер (переработка техники здания)

				Расходы "Viessmann" Казахстан	
Переработка домашней техники					
Теплоцентраль , трубы в подвале	1 Stk.	36.000 €/Stk	36.000 €	40	41.450 € 1
Термостаты и счётчики в квартире (140 €/Stck.)	224 Stk.	140 €/Stk	31.360 €		14.000 € 49
Гидравлическая балансировка системы отопления	1.837 м²	1 €/м²	1.837 €		9.000 € 15
Изоляция трубопровода					2.600 € 28
Прочие					58
Циркуляционные трубы	520 м	40 €/м	20.800 €	24	4.420 € 0
Резервуар для горячей воды	3000 литров	4.500 €/Stk	4.500 €		9.000 € 0
Солнечные установки	40 м²	1.000 €/м²	40.000 €		32.000 € 0
Сумма расходов домашней техники			134.497 €	64	112.470 € 152
Дополнительные расходы (архитектор, менеджер, управляющий и т.д.)	15%		59.032 €		26.943 € 10% ?
Сумма за всё			452.581 €	133	296.368 € 316
за отапливаемую площадь	3.093 м²		146,32 €	38%	53%



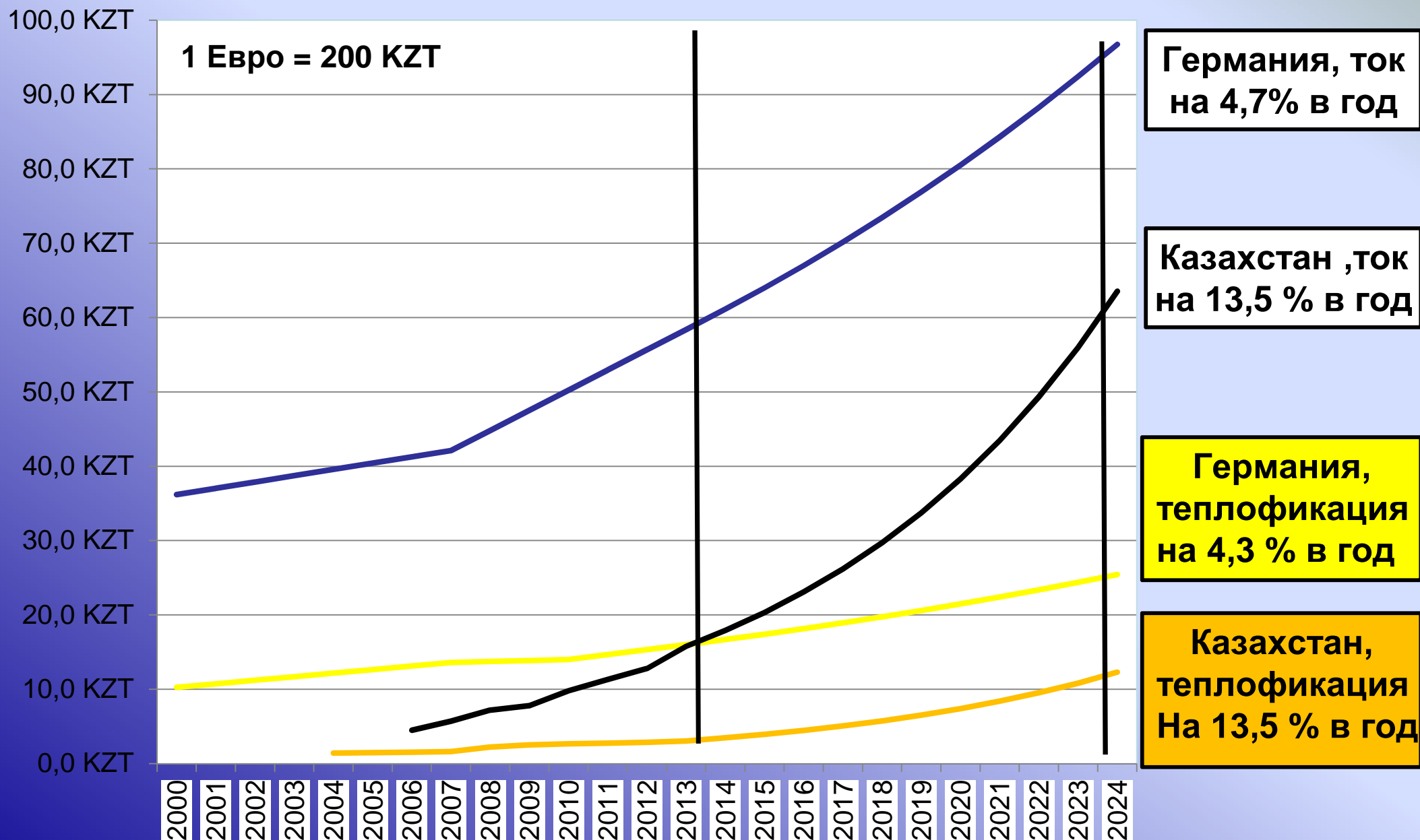
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

**Заключительный отчёт 2010
немецкого-казахского
университета Алматы
Цена энергии 2013 : ЦЭЧП**


год	Теплофикация			Ток			Теплофикация		Ток		
	€/кВтч	%		€/кВтч	%		KZT/кВтч	%	KZT/кВтч	%	
2000	0,0513	100	132,7% или 4,7%/год	0,181	100	123,2% или 3,3%/год					
2001											
2002											
2003											
2004								1,425	214% или 13,5%/год		
2005											
2006								4,50		350% или 36%/год	
2007	0,0680	132,7	0,2105	123,2		1,63		5,70			
2008					138,1% или 6,4%/год	2,22		7,20			
2009						2,53		7,80			
2010	0,0700	136,2									
2011											
2012											
2013	0,0800	155,9		0,2919	161,3		3,05		15,78		
% в год	4,3%/ год			4,7%/ год			13,5% /год		36% /год		
	Прогноз повышения цен в год (%; KZT/ кВтч), 1 Евро = 200 Тенге										
	KZT/кВтч	4,3%	год	KZT/кВтч	4,7%	год	13,50%	год	13,50%	год	
2014	16,69			61,12			3,46		17,91		
2015	17,41			64,00			3,93		20,33		
2016	18,15			67,00			4,46		23,07		
2017	18,93			70,15			5,06		26,19		
2018	19,75			73,45			5,74		29,72		
2019	20,60			76,90			6,52		33,74		
2020	21,48			80,52			7,40		38,29		
2021	22,41			84,30			8,40		43,46		
2022	23,37			88,26			9,53		49,33		
2023	24,38			92,41			10,82		55,98		
2024	25,42			96,76			12,28		63,54		

**Развитие цен на
энергоносители в
Германии и
Казахстане,
их сравнение
и их возможные
будущие
увеличения**

Развитие цен на энергоносители в Германии и Казахстана, их сравнение и их возможные будущие увеличения



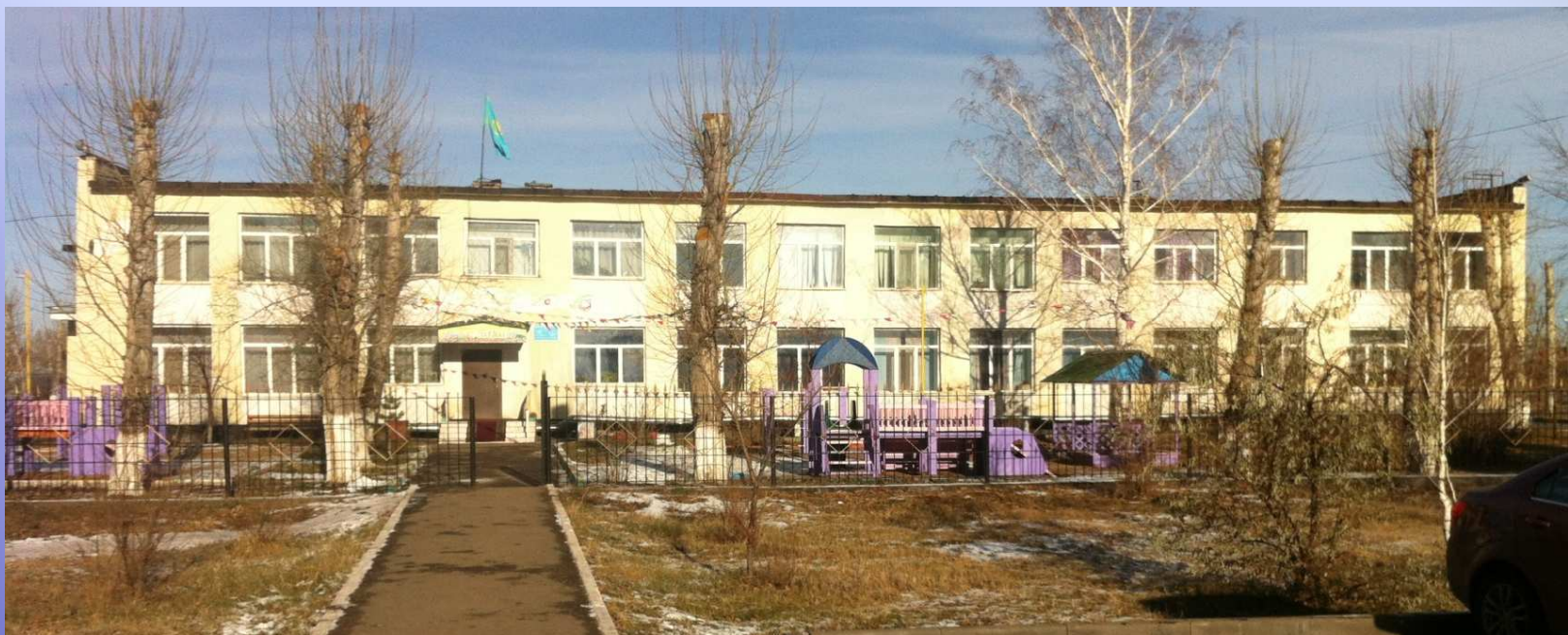
Дом № 125, окупаемость на основе повышения цен в Казахстане на 13,5% в год (в Германии на 4,3 % или 4,7 %)

Меры	R по закону Gesetz		Теплоизо- ляция	Окна	Чердак	Теплоизоляция перекрытия подвала	Переработка системы отопления	Солнечные установки Меры гор. воды
экономия отопительной потребности	67,58		37,92	17,74	4,32	9,15	40,10	24,4
Сумма экономии (%) в год	132,08		28,71%	13,43%	3,27%	6,93%	30,36%	18,47%
Экономия (в год)		Ток					(экономия только на основе всех мер)	Ток
1.	0,015	0,079	1.789 €	837 €	204 €	432 €	1.891 €	5.955 €
5.	0,025	0,131	2.968 €	1.389 €	338 €	716 €	3.139 €	9.882 €
6. год	0,029	0,149	3.369 €	1.576 €	384 €	813 €	3.563 €	11.216 €
7.	0,033	0,169	3.824 €	1.789 €	436 €	923 €	4.044 €	50.187 €
13.	0,070	0,361	8.175 €	3.824 €	931 €	1.973 €	8.645 €	
14. год	0,079	0,409	9.278 €	4.341 €	1.057 €	2.239 €	9.812 €	
15.	0,090	0,465	10.531 €	4.927 €	1.200 €	2.541 €	68.479 €	
16. год	0,102	0,527	87.240 €	5.592 €	1.362 €	18.167 €		
17.	0,116	0,598		6.347 €	1.545 €			
18.	0,131	0,679		7.203 €	1.754 €			
19. год	0,149	0,771		8.176 €	13.238 €			
22. год	0,169	0,875		94.305 €				
Предложение IPBV по расходам на ограждающую конструкцию в Казахстане (70 % от расходов Германии)			84.700 €	89.600 €	12.986 €	17.315 €	64.450 €	48.520 €
Окупаемость в Пригородном через лет			16,0	21,5	18,5	15,5	13,5	6,0
							Расходы "Viessmann" Казахстан	
							64.450 €	48.520 €
Сумма расчёта расходов на строительство в Германии			121.000 €	128.000 €	18.552 €	24.736 €	69.197 €	65.300 €
Окупаемость в Берлине через лет			10,0	19,0	13,0	9,0	6,5	3,0

Выбросы CO₂ и бурого угля в тоннах в год (бурый уголь : 1,2 кг CO₂ /кВтч; 2,2 кВтч/кг угля)

Вариант ТЭЦ с углём, Центральное отопление			без санации	после немецкого предложения	Экономия в домах 241 и 142 кВтч/м ² -год
	кВт.ч	CO ₂ (т)	примерно 241 кВтч/м ²	142 кВт.ч/м ²	
за здание 3.093 м ²		уголь (т)			
CO ₂	1000,0	1,2 т	895 т	527 т	368 т CO ₂
Уголь (т)	1000,0	0,45 т	339 т	200 т	139 т угля
за все жилые здания 17.678 м ²					
CO ₂	1000,0	1,2 т	5.112 т	3.012 т	2.100 т CO ₂
Уголь (т)	1000,0	0,45 т	1.937 т	1.141 т	796 т угля

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»



Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Общие примечания:

- осмотр здания 22.11.2013
- расчёт немецкого энергоаудита до санации (что не было моим заданием) на основе казахского отчёта (данных здания) «ЦЭЧП» от 04.11.2013
- предложения мероприятий по энергосбережению на основе казахского закона энергосбережения, включая расчёты экономии энергии, точные немецкие расходы на строительство (примерные казахские расходы)
- отображение результатов в энергоаудите после санации

Моё мнение и мой опыт в Германии:

Когда речь идёт о государственном строительстве, то государство имеет особую ответственность:

- 1. за максимальное энергосбережение и охрану окружающей среды**
- 2. за использование регенеративной энергии**
- 3. и быть высоким образцом качества при термомодернизации**

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»



Ситуация окон:

- окна уже заменили, но некоторые из них нельзя открыть (глухое остекление), их нужно переработать, чтобы было возможно их открыть
- система защиты от солнечных лучей отсутствуют, нужно монтировать



- регулирование отопления невозможно, когда внутренняя температура во время отопительного сезона слишком высокая, тогда открывают окна
- **предложение:** переработать систему отопления (смотрите объяснение «Предложение переработки систем техники в здании»!)

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Выход и вход в подвал



Дверь в подвал
вероятно
слишком
маленькая для
установки
резервуара для
воды

Что можно здесь
сделать???
Картина-
без слов...



Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Тепловой пункт детского сада в подвале

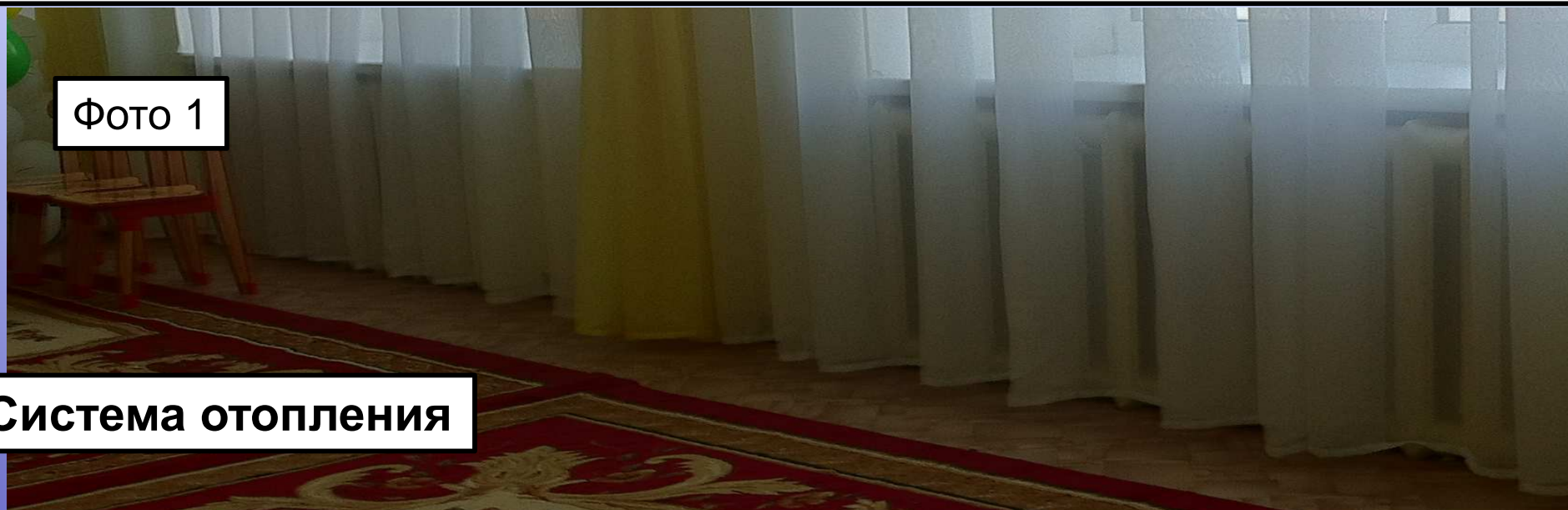


Тепловой пункт для отопления и горячей воды (только во время отопительного сезона)

- песочный пол
- картина- без слов...

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Фото 1



Система отопления

Фото 2



Фото 3



Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Система отопления в здании

Однотрубное отопление:

- Установка термостатов вероятно не возможна, потому что радиаторы слишком высокие (они стоят почти всегда на полу, нет места между радиаторами и подоконниками, поэтому циркуляция воздуха не происходит!) (фото 1 и 2)
- Фото 3: встроенные батареи (циркуляция воздуха не происходит!), которые возможно отключить при помощи крана (без термостатов)

Предложения:

- **новый тепловой пункт с резервуаром воды**
- **полная замена системы отопления, установка 2-ух трубного отопления**

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»



Система обеспечения горячей воды:

- зимой: центральная тепловая станция обеспечивает горячую воду (как и отопление)
- летом: индивидуальные электробойлеры, так как теплостанция оключена

Предложения:

- установка центрального резервуара для горячей воды
- монтаж солнечных установок (в летнее время производство горячей воды только при помощи солнечных установок)
- установка циркуляционных труб

Сравнение между немецким и казахским законом энергосбережения (R=)

Здания и помещения, коэффициенты a и b	Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °C·сут/год	Нормируемые значения сопротивления теплопередачи , м ² ·°C/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покровов и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
Германия EnEV 2009	3.740(Берлин)	4,2	4,2 (5,0*)	3,33	0,77	0,50
зона Астаны, детский сад	6.664	3,7	5,5	4,8	0,66	0,4

* Без технического этажа

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Значения сопротивления теплосопротивления ограждающих конструкций R,
м²°C/Вт,

	Наружных стен	Перекрытий чердачных	Перекрытий над тех. подпольями	окон
1.0 детского сада №57	1,21	0,43	3,0	0,56
1.1 детского помещения	3,42	0,43	1,3	0,56
1.2 детского помещения	2,95	0,43	1,3	0,5
Требования СН РК 2.04-21-2004	3,7	5,5	4,8	0,66

Нормируемая удельная потребность в тепловой энергии на отопление зданий:
- Астана: 1-3 этажные МЖД: **235,7 кВт*ч/м²**

Немецкий результат энергоаудита до санации на основе казахского расчёта R и климатических условий в Астане детского сада №57 в посёлке Пригородный

Выяснение трансмиссионных теплопотерь

Внутренняя температура (Θ_i)=

Ø наружной температуры ($\Theta_{a, mittel}$)=

Отопительный сезон (день)(t_{HP})=

с ночным режимом, фактор 0,95 =

Градусо- сутки

Астана	Санкт-Петербург	Берлин
22,0 °C	20,0 °C	20,0 °C
-8,1 °C	-1,1 °C	4,3 °C
216 дней	210 дней	185 дней
1	1	1
6664	4422	3740
178%	118%	100%

	Астана - потребление по счёту		Расчёт по закону EnEV			Расчёт по закону EnEV, но с учётом климата в Астане (178%)		
	до санации	после сан.	до санации	по закону	после санации	до санации	по закону	после санации
Отопление			204,70	103,83		364,37	235,70	???
Горячая вода			44,10	12,50		44,10	??	???
Сумма	0,00	0,00	248,80	116,33	0,00	408,47	235,70	???
Ток для освещения			40-10=30			40-10=30		???
Ток для горячей воды			10,00			10,00		???

Немецкий энергетический паспорт ДО санации детского сада №57 в посёлке Пригородный, в Астане

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 08.11.2023

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Wohngebäude
Adresse	детского сада №57 в посёлке Пригородный, Астана
Gebäudeteil	
Baujahr Gebäude	1970
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	1970
Anzahl Wohnungen	1
Gebäudenutzfläche (A _W)	910 m ²
Erneuerbare Energien	
Lüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf (Änderung/Erweiterung)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (Erläuterungen – siehe Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch: ☒ Eigentümer ☐ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

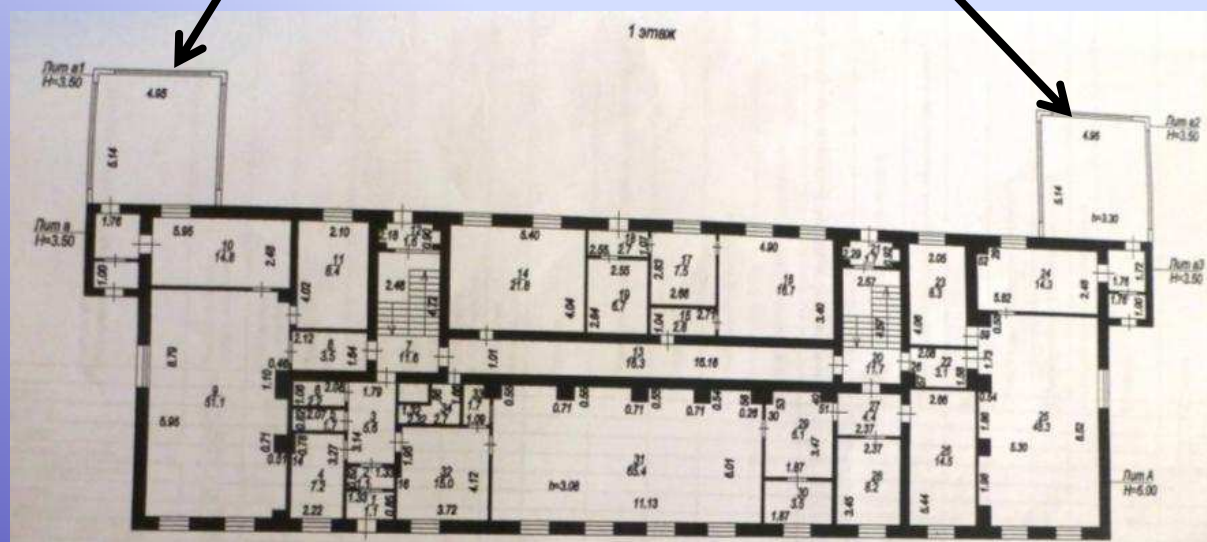
Enrico Heyer
IPBB
Spinolastr. 28b
13125 Berlin

08.11.2023

Datum

Unterschrift des Ausstellers

1) Mehrfachangaben möglich



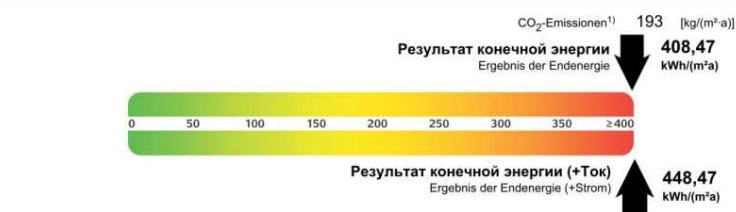
(фото из «ЦЭЧП»)

Немецкий энергетический паспорт ДО санаии детского сада №57 в посёлке Пригородный, в Астане

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes детского сада №57 в посёлке Пригородный, Астана 2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 380 kWh/(m²·a) Anforderungswert 85 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 1,14 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	Gesamt in kWh/(m²·a)
Strommix	0,0	10,0	30,0	40,0
FNW, Heizwerk, fossil	364,4	44,1	0,0	408,5

Ersatzmaßnahmen³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

☐ Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

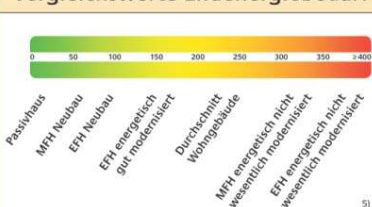
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²·a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

Результат немецкого аудита на основе климата в
Астане и данных фирмы «ЦЭЧП»
(отопливаемая площадь здания: 910 м²):

Потребление конечной энергии для:

- отопления: 364,37 кВтч/м²г
- горячей воды: 44,10 кВтч/м²г

Сумма для отопления
и горячей воды 408,47 кВтч/м²г

- тока общая 40,00 кВтч/м²г
- тока для горячей воды (примерно) 10,00 кВтч/м²г

- тока для освещения (примерно) 30,00 кВтч/м²г
- Общая сумма 448,47 кВтч/м²г

-Выброс CO² : 446,00 тонн/год
(без учёта потребления тока)

- Потребление угля 167,4 тонн/год

¹⁾ Freiwillige Angabe ²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV ³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
⁴⁾ Ggf. einschließlich Kühlung ⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MfH: Mehrfamilienhäuser

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Немецкие предложения по улучшению окружающей конструкции

Значение сопротивления теплосопротивления ограждающих конструкций
R, м²K/Вт

	Наружных стен	Перекрытий чердачных	Перекрытий над тех.подпольями	окон
1.0 детского сада №57	1,21	0,43	3,0	0,56
1.1 детского помещения	3,42	0,43	1,3	0,56
1.3 детского помещения	2,95	0,43	1,3	0,5
Требования СН РК 2.04-21-2004	3,7	5,5	4,8	0,66
Теплоизоляция Λ= 0,035 Вт/м²*к	10см 4 см	18см	8 см	
Теплоизоляция Λ= 0,043 Вт/м²*к	11см 5 см	20см	10 см	
R после санации	4,08	5,57	5,3	0,56

Нормируемая удельная потребность в тепловой энергии на отопление зданий:

- Астана: 1-3 этажные МЖД: **235,7 кВт*ч/м²**

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Немецкие предложения по улучшению окружающей конструкции

1. Теплоизоляция наружных стен $\lambda = 0,035 \text{ Вт/м}^*\text{К}$ ($\lambda = 0,043 \text{ Вт/м}^*\text{К}$)
 - 10 см (11 см) наружных стен здания
 - 4 см (5 см) наружных стен новых помещений R после санации = **4,08 м²К/Вт**, $\geq 3,7 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ (закон)
2. Теплоизоляция - 18 см (20 см) на крыше с битуминозным покрытием
 R после санации = **5,57 м²К/Вт**, $\geq 5,5 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ (закон)
3. Капитальный ремонт подвала (переработка двери, пола, лестницы)
для устанавливания теплового пункта и резервуара для воды
 - 8 см (10 см) теплоизоляция на потолке R после санации = **5,3 м²К/Вт**, $\geq 4,8 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ (закон)
4. Замена окон не необходима, но глухие остекления нужно переработать, чтобы было возможно их открыть
 - на юг нужно монтировать систему защиты от солнечных лучей
 - замена входных дверей

Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Немецкие предложения по улучшению техники в детском саду

1. Система отопления:

- новый тепловой пункт с резервуаром воды**
- полная замена системы отопления**
установка 2-ух трубного отопления

2. Система горячей воды:

- установка центрального резервуара для горячей воды**
- монтаж солнечных установок (в летнее время производство горячей воды только при помощи солнечных установок)**
- установка циркуляционных труб**

Предложение: заменить систему отопления и горячей воды

Пример замены теплоцентрали панельного дома в Берлин-Бухе



- новая современная теплоцентраль
с резервуаром горячей воды
в подвале с домашним
счётчиком
- новые распределения
теплоизоляционных труб



Пример замены 1-трубного – 2-ух трубного отопления в Берлине «Dolomitenstraße»

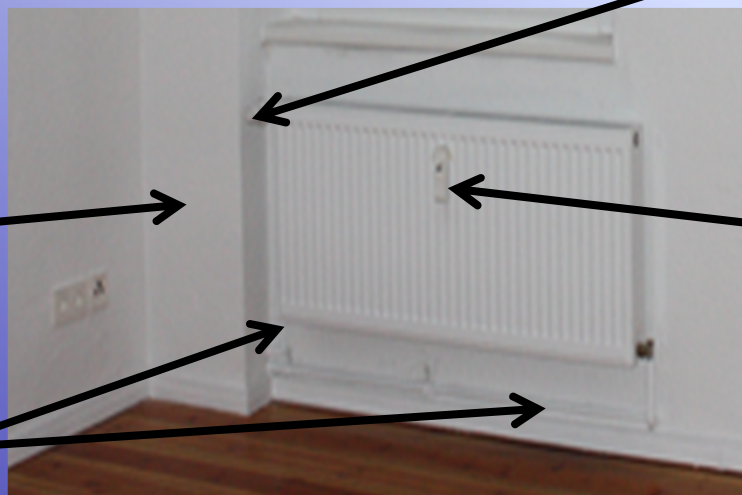


Место для
циркуляции
воздуха

Термостат

Теплоизоляция
труб в шахте

2-ух трубное
отопление



Счётчик для
потребления
тепла

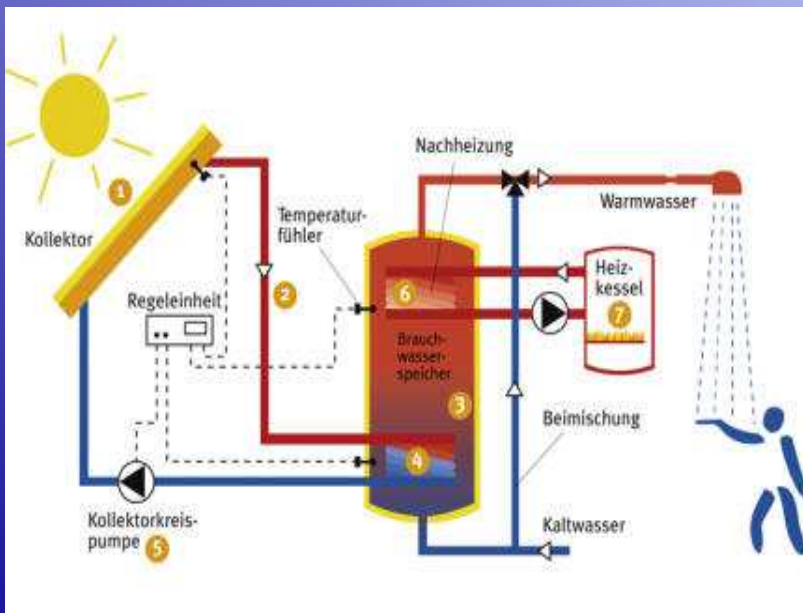
Астана, посёлок Пригородный, Детский сад 57 «Салтанат»

Предложение: производство горячей воды с помощью солнечных установок



Данные детского сада:

- площадь отопительных помещений 910 м²
- среднее потребление горячей воды (как в Германии) после санации 20 кВтч/м² г
- Сумма энергии примерно 22.500 кВтч/год
- 1 м солнечной установки использует примерно 925 кВтч/год
- 25 м² солнечных установок необходимо



Детский сад № 57: расчёт немецких расходов для предложенных мер (ограждающая конструкция)

Необходимые меры Ограждающая конструкция	Fläche	Стоимость в Германии		Экономия энергии кВтч/м²г	Стоимость в Астане расчёт ЦЭЧП	Экономия энергии кВтч/м²г
	площадь	EP Цена	GP общая сумма			
Капитальный ремонт крыши (1 слой битума)	487 м²	20 €/м²	9.740 €	0	5.252.687 KZT	0
Теплоизоляция под крышей 18 см	487 м²	24 €/м²	11.688 €	67		125
Теплоизоляция фасада, 10 см	589 м²	100 €/м²	58.900 €	21	7.760.037 KZT	55
Переработка окон (нет энергосберегающих мер)	187 м²	40 €/м²	7.480 €	0	551.000 KZT	20
Теплоизоляция в подвале, 8 см	25 м²	40 €/м²	1.000 €	3	Нет	0
Сумма расходов наружной конструкции здания			88.808 €	91 (89)	67.819 €	200

Детский сад № 57: расчёт немецких расходов для предложенных мер (домашняя техника)

				Расходы "Viessmann" Казахстан	
Переработка домашней техники					
Теплоцентраль , трубы в подвале	1 Stk.	36.000 €/Stk	36.000 €	145	41.450 €
Замена система отопления (2 трубное отопление)	434 м².	50 €/м²	21.700 €		(= 21.700)
Термостаты и счётчики, гидравлическая балансировка					11.500 €
Солнечные установки	20 м²	1.000 €/м²	20.000 €	24	16.000 €
Циркуляционные трубы	116 м	40 €/м	4.640 €		1.972 €
Резервуар для горячей воды	1500 литров	2.000 €/Stk	2.000 €		3.000 €
Сумма расходов домашней техники			84.340 €	169	73.922 €
Дополнительные расходы (архитектор, менеджер, управляющий и т.д.)	15%		25.972 €		14.174 €
Сумма за всё			199.120 €	258	155.915 €
за отапливаемую площадь	929 м²		214	58%	168 €
					62%

Детский сад № 57, окупаемость на основе повышения цен энергии на 13,5% и расходов на строительство в Казахстане примерно 70 % от расходов в Германии или от «Viessmann»

	R по закону Gesetz	Bestand R-Wert	Теплоизо- ляция	Окна	Теплоизоляция и ремонт крыш	Теплоизоляция перекрытия подвала	Замена система отопления	Солнечные установки Меры гор. воды
экономия отопительной потребности	кВтч/м²*г	89,63	20,54	0	67,27	3,17	145,17	24,4
Экономия (%) в год	кВтч/м²*г	258,40	14,40%	0,00%	47,16%	2,22%	101,77%	17,11%
Экономия в год								Ток
1.	0,015	0,079	291 €	0 €	953 €	45 €	2.057 €	1.788 €
2.	0,017	0,090	330 €	0 €	1.082 €	51 €	2.334 €	2.030 €
8.	0,037	0,191	706 €	0 €	2.312 €	109 €	4.990 €	4.340 €
9. год	0,042	0,217	801 €	0 €	2.625 €	124 €	5.664 €	4.925 €
10. год	0,048	0,247	910 €	0 €	15.007 €	707 €	6.429 €	5.590 €
11. год	0,054	0,280	1.032 €	0 €			7.297 €	33.753 €
12.	0,061	0,318	1.172 €	0 €			8.282 €	
13.	0,070	0,361	1.330 €	0 €			9.400 €	
14. год	0,079	0,409	1.509 €	0 €			63.792 €	
15.	0,090	0,465	1.713 €	0 €				
23.	0,247		4.718 €					
24. год	0,281		5.355 €					
			42.869 €					
Предложение IPBB по расходам на строительство в Казахстане (70 % от расходов Генмании)			41.230 €	8.182 €	15.000 €	700 €	63.150 €	30.617 €
Окупаемость в Пригородном через лет			24,0	Нет	9,0	9,0	14,0	11,0
							Расходы "Viessmann" Казахстан	
							63.150 €	30.617 €
Сумма расчёта расходов на строительство в Германии			58.900 €	11.688 €	21.428 €	1.000 €	57.700 €	26.640 €
Окупаемость в Берлине через лет			24,0	0,0	10,0	10,0	4,0	4,0

Немецкие результаты энергоаудитов до и после санации на основе казахского расчёта R , климатических условий и немецких предложений детского сада №57 в посёлке Пригородный, в Астане

Выяснение трансмиссионных тепловпотерь

Внутренняя температура (Θ_i)=

Ø наружной температуры ($\Theta_{a, mittel}$)=

Отопительный сезон (день)(t_{HP})=

с ночным режимом, фактор 0,95 =

Градусо- сутки

Астана	Санкт-Петербург	Берлин
22,0 °C	20,0 °C	20,0 °C
-8,1 °C	-1,1 °C	4,3 °C
216 дней	210 дней	185 дней
1	1	1
6664	4422	3740
178%	118%	100%

	Астана - потребление по счёту		Расчёт по закону EnEV			Расчёт по закону EnEV, но с учётом климата в Астане (178%)		
	до санации	после сан.	до санации	по закону	после санации	до санации	по закону	после санации
Отопление			204,70	103,83		364,37	235,70	140,60
Горячая вода			44,10	12,50		44,10	??	13,10
Сумма	0,00	0,00	248,80	116,33	0,00	408,47	235,70	153,70
Ток для освещения			40-10=30,00			40-10=30,00		36,4-6,4=30,00
Ток для горячей воды			10,00			10,00		6,40

Астана, Пригородный , Детский сад № 57				
Строительные элементы	Коэффициент теплосопротивления R до санации	По закону в Казахстане R	После санации R	Меры, теплоизоляция, $\lambda = 0,035 \text{ Вт/ м}^2\text{K}$ ($\lambda = 0,043 \text{ Вт/ м}^2\text{K}$)
	[м ² *K/Вт]	[м ² *K/Вт]	[м ² *K/Вт]	толщина
Внешние стены, <i>Außenwände</i>	1,21	3,75	4,20	10 см (12 см)
Окна, балконные двери	0,56	0,66	0,56	солнцезащит- ные установки на юг
Потолок верхнего этажа <i>Oberste Geschößdecke</i>	0,43	5,50	5,70	18 см (20 см)
Потолок подвала <i>Kellerdecke / außerhalb Erdreich</i>	2,81 (3,0)	4,80	4,80	8 см (10 см)
Оптимизация системы отопления			Новый тепловой пункт, замена техники, солнечные установки	
Теоретическое потребление кВт ч/ м ² г., по счёту на основе 910,44 м ²	отопление: 439,7 горячая вода: 70,9 электричество 40 сумма: 520,2		отопление: 364,4 горячая вода: 44,1 электричество:(10,0) 40,0 сумма: 448,5	
Расчёт по закону EnEV, но с учётом климата в Астане (178 %)	отопление: 122,3 горячая вода: 65,9 электричество: 19 сумма: 207,2	235,70	отопление: 140,60 горячая вода: 13,10 электричество: 36,40 сумма: 190,10	
Теоретическая экономия	62%		58%	

Немецкий энергетический паспорт ПОСЛЕ санации детского сада №57 в посёлке Пригородный, в Астане

Результат немецкого аудита на основе климата в
Астане и данных фирмы «ЦЭЧП»
(отопливаемая площадь здания: 910 м²):

Потребление конечной энергии для:

- отопления: 140,60 кВтч/м²г
- горячей воды: 13,10 кВтч/м²г

**Сумма отопления
и горячей воды** 153,70 кВтч/м²г

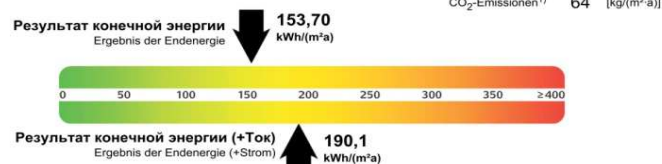
- тока общая 36,40 кВтч/м²г
- тока для горячей воды (примерно) 6,40 кВтч/м²г
- тока для освещения (примерно) 30,00 кВтч/м²г
- **Ощая сумма** 190,10 кВтч/м²г

Экономия : 258,37 кВтч/м²г или 57,6 %

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes детского сада №57 в посёлке Пригородный, Астана **2**

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert **123 kWh/(m²·a)** Anforderungswert **85 kWh/(m²·a)**

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert **0,42 W/(m²·K)** Anforderungswert **0,70 W/(m²·K)**

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Heizung	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	Gesamt in kWh/(m ² ·a)
FNW, Heizwerk, fossil	140,6	13,1	0,0	153,7
Strommix	0,0	6,4	30,0	36,4

Ersatzmaßnahmen³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

☐ Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

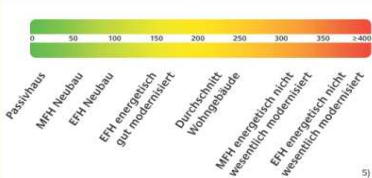
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²·a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

¹⁾ Freiwillige Angabe ²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV ³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz ⁴⁾ Ggf. einschließlich Kühlung ⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MfH: Mehrfamilienhäuser

Выбросы CO₂ и бурого угля в тоннах в год (бурый уголь : 1,2 кг CO₂ /кВтч; 2,2 кВтч/кг угля)

Детский сад №57 в посёлке Пригородный, в Астане

Вариант ТЭС с углём, Центральное отопление			без санации	после немецкого предложения	Экономия в здании 408 и 154 кВтч/м ² -год
	кВт.ч	CO ₂ (т)/ уголь (т)	примерно 408 кВтч/м ²	154 кВт.ч/м ²	
за детский сад 910 м ²					
CO ₂	1000,0	1,2 т	446 т	168 т	278 т CO ₂
Уголь (т)	1000,0	0,45 т	169 т	64 т	105 т угля

Предложение по мотивации энергосбережения путем заключения соглашения с руководством детского сада и школы

Предпосылка:

- установление домашнего счётчика по потреблению энергии
- определение фактического (реального) потребления энергии
- установление термостатов на все радиаторы

Индивидуальные мероприятия:

- уменьшение температуры в помещениях с 25⁰ (28⁰) до 22⁰
- редукция температуры ночью и в выходные (ночной режим!)
- использование освещения лишь при необходимости

Предложение: заключение соглашения о премиях, в случае экономии энергии.

- 50% от сохранённых энергетических затрат – подарок для детского сада (школы), который они могут использовать ,например, для покупки игрушек, организации праздников, экскурсий и т.д.).

Такая очень успешная модель, „ Berliner Model“, уже практикуется в Берлине.

Сумма экономии выброса CO² и угля на основе немецких предложений для всех жилых зданий, детского сада и школы в пос. Пригородный
(для котельной необходимо сейчас 3.200 тонн/год)

Вариант ТЭС с углём, Центральное отопление			без санации	после немецкого предложения 2. вариант	Экономия в домах в год
За все здания 17.678 м ²	кВт.ч	CO ₂ (т)/ уголь (т)	241 кВтч/м ²	142 кВт.ч/м ²	
CO ₂	1000,0	1,2 т	5.112 т	3.012 т	2.100 т CO ₂
Уголь (т)	1000,0	0,45 т	1.937 т	1.141 т	796 т угля
за № 57 и школу 3.910 м ²			408 кВтч/м ²	154 кВт.ч/м ²	
CO ₂	1000,0	1,2 т	1.914 т	723 т	1.191 т CO ₂
Уголь (т)	1000,0	0,45 т	725 т	274 т	451 т угля
Экономия		CO ²			3.291 т CO ₂
Экономия		угля			1.247 т угля

Потребление угля до санации зданий: 3.200 тонн, после санации: 1.950 тонн

Экономия на 39%

Пригородный, Астана, Казахстан

Многоквартирный жилой дом
№ 125 в посёлке Пригородный

посёлок Пригородный ,
Детский сад 57 «Салтанат»



**Современная энергоэффективность
Пригородного-не только пилотного проекта
для других малых городов в Казахстане,
но проект для «EXPO 2017»**

Мы это надеемся!!

IPB.B

Инженерно-проектное
бюро Проектирование и
курирование строительства

Ральф Хилленберг
Директор фирмы

Spinolastraße 28 b · 13125 Berlin

Телефон: /+49 30/ 27 89 42 0 · Факс: /+49 30/ 27 89 42 11

Адрес электронной почты: r.hillenberg@ipbb.de
www.ipbb.de

Vielen Dank

Спасибо за внимание