

2011
сентябрь

Консультация



Геннадий Михайлов
Aldevara OU
+372 56 478 238
www.aldevara.ee

На фотографии квартирное товарищество
JARVEOTSA TEE 1 утепляет фасад дома

Консультация.

Данная консультация составлена для правлений квартирных товариществ по реконструкции системы отопления, теплоснабжения и мер энергосбережения с целью сокращения расходов на отопление и горячее водоснабжение до четырех раз.

Технико-экономический расчет.

Технико-экономический расчет позволяет увидеть вам комплексное решение задачи по значительному сокращению расходов на отопление и отвечает на главные вопросы: что делать, сколько стоит и когда окупится энергетическая реконструкция вашего дома. В этом расчете квартирному товариществу также будут предложены на выбор энергосберегающие пакеты, отвечающим условиям стандарта EVS-EN 15251 для получения государственного пособия от 15% до 35% на возмещение расходов связанных с реконструкцией здания. Выдача пособий распространяется на дома, которые построены до 1993 года.

В данной консультации мы не будем загружать вас подробной информацией технико-экономического расчета, а просто перечислим его содержание на примере 14 этажного дома, состоящего из 93 квартир общей отапливаемой площадью 4 407 квадратных метров по адресу JARVEOTSA TEE 1 в г. Таллинне. Для тех, кто хочет более подробно познакомиться с нашей работой, обращайтесь на сайт по адресу: www.aldevara.ee или к автору данной консультации.

1. Общие данные.
2. Общие характеристики энерго- и водоснабжения.
 - 2.1 Годичная сводка энергопотребления.
3. Теплоэнергопотребление – градусодни.
4. Рекомендуемые методы по реновации здания.
 - 4.1 Ограждающие конструкции.
 - 4.1.1 Наружные стены.
 - 4.1.2 Подвальное перекрытие.
 - 4.1.3 Цоколь.
 - 4.1.4 Крыша.
 - 4.2 Сводная таблица теплофизических показателей ограждающих конструкций.
 - 4.3 Формулы для расчёта U-величины.
5. Вентиляция.
 - 5.1 Введение.
 - 5.2 Нормативные требования, предъявляемые к вентиляции здания.
 - 5.3 Возможные решения при реновации вентиляционной системы.
 - 5.3.1 Вентиляционная система с естественным побуждением.
 - 5.3.2 Вентиляционная система с механическим побуждением.
 - 5.3.3 Общеобменная вентиляция.
 - 5.3.4 Вентиляция лестничных клеток и лифтовых шахт.
 - 5.3.5 Преимущества и недостатки вентиляционных систем.
 - 5.3.6 Сравнительные показатели по воздухообмену в зависимости от типа квартиры и выбранной системы вентиляции.
6. Энергетический баланс здания.
 - 6.1 Энергопотери через ограждающие конструкции.
 - 6.2 Энергопотери через вентиляцию/инфильтрацию.
 - 6.3 Энергопотери на горячее водоснабжение.
 - 6.4 Энергетический баланс.
7. Система отопления и теплоснабжения.
 - 7.1 Анализ существующей системы отопления.
 - 7.2 Анализ существующего теплоснабжения.
 - 7.3 Проект реконструкции.
 - 7.3.1 Низкотемпературная система отопления.
 - 7.3.2 Теплоузел.
 - 7.3.3 Геотермальный источник теплоснабжения.

- 7.3.4 Система горячего водоснабжения.
- 7.3.5 Солнечные коллекторы.
- 7.3.6 Электроснабжение тепловых насосов.
- 7.3.7 Автоматика.
- 7.4 Анализ источников тепла.
- 7.5 Анализ роста цены на электроэнергию и природный газ 2009-2010 годов.
- 8. Стоимость и окупаемость.
- 8.1 Реконструкции ограждающих конструкций.
- 8.2 Реконструкции системы вентиляции.
- 8.3 Стоимость реконструкции системы отопления и теплоснабжения.
- 8.4 Варианты стоимости инвестиций на источник теплоснабжения.
- 8.5 Окупаемость системы отопления и теплоснабжения.
- 8.6 Предложения пакетов энергосбережения по стандарту EVS-EN 15251.
- 9. Заключение.

Выше перечисленный перечень разделов по технико-экономическому расчету можно взять за основу. Перечень может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от индивидуальной особенности и конструкции здания.

Итоги работы по технико-экономическому расчету дома Jarveotsa tee 1 в г. Таллинне.

При максимальной энергетической реконструкции здания и переходе на альтернативные источники тепла расходы на отопление дома снижаются в 3,71 раза, и при этом вы получите безвозмездное пособие от государства в размере от 15% до 35% от суммы расходов связанных с энергетической реконструкцией здания.

Окупаемость проекта.

Окупаемость проекта по JARVEOTSA TEE 1 составит от 7 до 12 лет, в зависимости от выбранного пакета энергосбережения. И это, исходя сегодняшней стоимости тепла в городе Таллинне. Если рассматривать с учетом удорожания тепловой энергии в Таллинне, то окупаемость наступит через 5 лет.

Стоимость технико-экономического расчета.

- До 1 000 квадратных метров отапливаемой площади – 800 евро,
- От 1 000 до 1 500 квадратных метров отапливаемой площади – 1 000 евро,
- От 1 500 до 2 000 квадратных метров отапливаемой площади – 1 100 евро,
- От 2 000 до 2 500 квадратных метров отапливаемой площади – 1 200 евро,
- От 2 500 до 3 000 квадратных метров отапливаемой площади – 1 300 евро,
- От 3 000 до 5 000 квадратных метров отапливаемой площади – 1 400 евро.

Примечания: 1. Свыше пяти тысяч квадратных метров отапливаемой площади обсуждается и уточняется индивидуально при встречах. 2. Все цены указаны с налогом с оборота.

Если квартирное товарищество у нас заказывает проектно-строительный подряд на утепление фасада и установку альтернативного источника теплоснабжения, то 50% стоимости технико-экономического расчета пойдет в зачет оплаты строительно-монтажных работ или если заказать энергоаудит у нашего партнера, то половину стоимости также можно будет возместить за счет целевого учреждения KredEx.

Заключение.

Основные расходы на тепловую энергию состоят из трех составляющих. Первая составляющая - это уменьшение количества потребления тепловой энергии. Экономия достигается за счет утепления ограждающих конструкций здания в 1,71 раза. Вторая составляющая – это вентиляция. Здесь экономия достигается за счет рекуперации тепла в 1,18 раза. И третья составляющая – это стоимость мегаватта тепла, экономия достигается за счет альтернативных источников теплоснабжения в 1,84 раза. Максимальная экономия от энергетической реконструкции в данном примере дома находящего по адресу **Jarveotsa tee 1** города Таллинна составила в 3,71 раза.

Альтернативные источники теплоснабжения.

Экономическая целесообразность.

Альтернативное теплоснабжение позволяет значительно экономить финансовые ресурсы квартирного товарищества и может полностью обеспечивать теплом здание любой площади без традиционных источников тепла. Но в условиях нашего климата, когда 90% всего отопительного периода наружная температура воздуха находится выше (-7°C), то нет ни какой экономической целесообразности, полностью перекрывать тепловыми насосами максимальные теплопотери здания.

Здесь целесообразнее всего использовать тепловые насосы совместно с традиционными источниками тепла. Именно такой вариант альтернативного теплоснабжения представляет наибольший интерес с точки зрения инвестиций, так как этот вариант использования тепловых насосов перекрывает 90% всех тепловых потребностей квартирного товарищества и при этом сумма инвестиций на тепловые насосы уменьшается примерно в два раза.

Покупка и монтаж тепловых насосов является дорогим, но очень выгодным приобретением. Стоимость теплоэнергии получаемой от тепловых насосов значительно ниже стоимости получаемой от традиционных источников тепла и центрального отопления, которое мы получаем в наши квартиры. Для сравнения ниже приведена сводная таблица стоимости теплоэнергии, где указана стоимость тепла, получаемая от различных природных энергоресурсов, центрального отопления в разных городах Эстонии и тепловых насосов различного типа.

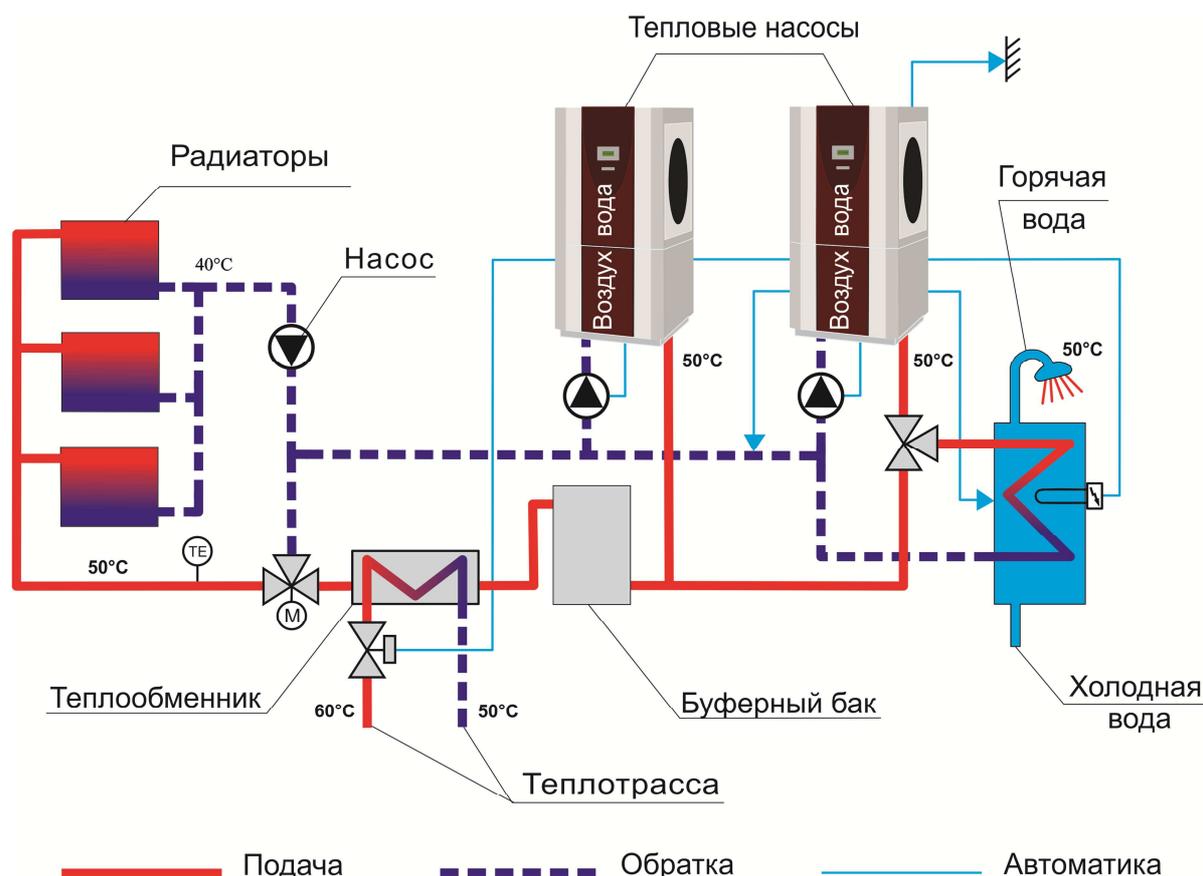
Сводная таблица стоимости теплоэнергии.

№ п.п.	Наименование	Ст-сть МВт*часа евро	Сравнение коэфф.
Природные энергоресурсы:			
1	Сжиженный газ	114,34	4,969
2	Электродотел	106,99	4,650
3	Печь, влажность дров 50% (свежесрубленные дрова)	61,87	2,688
4	Топливные гранулы	45,82	1,991
5	Масло сланцевое топливное	40,01	1,738
6	Печь, влажность дров 20% (сухие дрова)	32,15	1,397
Природный газ:			
1	Потребление в месяц до 200 кубов	94,21	4,094
2	Потребление в месяц от 200-750 кубов	70,05	3,044
3	Потребление в месяц свыше 750 кубов	60,59	2,633
Центральное отопление:			
1	п. Нарва-Йыэсуу	79,06	3,436
2	г. Таллинн	68,26	2,966
3	г. Силламяэ	40,84	1,775
4	г. Йыхви, г. Кохтла-Ярве	39,63	1,722
5	г. Нарва	32,98	1,433
Тепловые насосы:			
1	Тепловой насос воздух-вода	28,12	1,222
2	Тепловой насос грунт-вода	26,20	1,138
3	Тепловой насос грунт-воздух	23,01	1,000

Примечание: 1. Таблица действительна на 01.10.2010 года. 2. В последнем правом столбце указан коэффициент сравнения, который показывает во сколько раз дороже использование источника тепла по сравнению с тепловым насосом грунт-воздух. 3. За основу расчета стоимости Мегаватта тепла теплового насоса был взят ценовой пакет N2T4 продавца электроэнергии VKG Elektrivõrgud OÜ.

Теперь рассмотрим одну из схем альтернативного источника теплоснабжения с низкотемпературной системой отопления. Схема может работать с любым традиционным источником тепла, включая центральное отопление.

Схема использования тепловых насосов с центральным отоплением:



Техническое описание:

Теплоснабжение: Основным источником теплоснабжения квартирного товарищества являются тепловые насосы. Вспомогательным источником теплоснабжения является центральное отопление. Схема работы следующая: когда первый тепловой насос не обеспечивает теплом систему отопления квартирного товарищества, то автоматика первого теплового насоса включает второй тепловой насос. Если и это не обеспечивает теплом систему отопления, то автоматика второго теплового насоса включает центральное отопление, или газовый котел, или электрокотел, то есть любой другой традиционный источник тепла, который подключен в схему теплоснабжения квартирного товарищества. Этот совместный режим работы тепловых насосов и традиционного источника тепла называется бивалентным. Количество тепловых насосов и их мощность устанавливается исходя из теплотеперь здания квартирного товарищества рассчитанных инженерами проектировщиками.

Горячее водоснабжение: с помощью тепловых насосов грунт-вода, воздух-вода и двухконтурного бойлера, как показано выше на принципиальной схеме, происходит нагрев воды. Это может оказаться актуальным там, где летом вместе с отоплением отключается горячая вода.

Солнечные коллекторы: также можно подключить в схему солнечные коллекторы. В зависимости от модели коллектора и угла наклона, возможно, получить 2 500 кВтч с одной панели в год. Размер одной панели примерно два на два метра. В условиях Эстонии солнечные коллекторы можно использовать (и это экономически обоснованно) с начала марта по конец сентября.

Преимущества по сравнению с классическими системами отопления.

- Стоимость одного мегаватта тепла получаемого от тепловых насосов 23-28 евро.
- Экологически чистый метод отопления, (в жаркую погоду - охлаждения) для человека и окружающей среды.
- Безопасность – нет открытого пламени, нет взрывоопасных частей, нет выхлопа, нет сажи, нет запаха солянки, исключена утечка газа, разлив печного топлива. Нет пожароопасных хранилищ для газа, угля, дров, печного масла или солянки.
- Надежность – минимум подвижных частей с высоким ресурсом работы. Практически не требует обслуживания. Срок службы составляет 25-30 лет.
- Независимость от традиционных источников тепла.
- Тепловые насосы с геотермальным коллектором, по сравнению с тепловыми насосами воздух-вода, являются надежными поставщиками тепла и не зависят от температуры наружного воздуха.
- Система окупается, по сравнению с традиционными системами отопления.

Недостатки:

- Тепловые насосы воздух-вода производят шум на улице (48-60 dB).
- У тепловых насосов воздух-вода с понижением температуры наружного воздуха до (-7°C) и ниже значительно падает тепловая мощность и энергоэффективность.
- Тепловые насосы воздух-вода при температуре наружного воздуха ниже (-20°C) перестают работать, и тогда на выше указанной схеме традиционный источник тепла должен полностью покрывать теплоснабжение дома.
- Высокие первоначальные инвестиции по сравнению с классическими системами отопления.

Заключение.

Покупка и монтаж тепловых насосов является дорогим, но очень выгодным приобретением и их экономически целесообразно использовать совместно с традиционными источниками тепла. Именно такой вариант альтернативного теплоснабжения представляет наибольший интерес с точки зрения инвестиций, потому что этот вариант использования тепловых насосов перекрывает 90% всех тепловых потребностей квартирного товарищества и при этом сумма инвестиций на тепловые насосы уменьшается примерно в два раза. И еще у вас появляется реальная, очень выгодная возможность установки надежного и независимого источника теплоснабжения вместо дорого традиционного источника тепла. Сравнить это можно только с добычей нефти или природного газа из скважины пробуренной прямо у вашего дома.

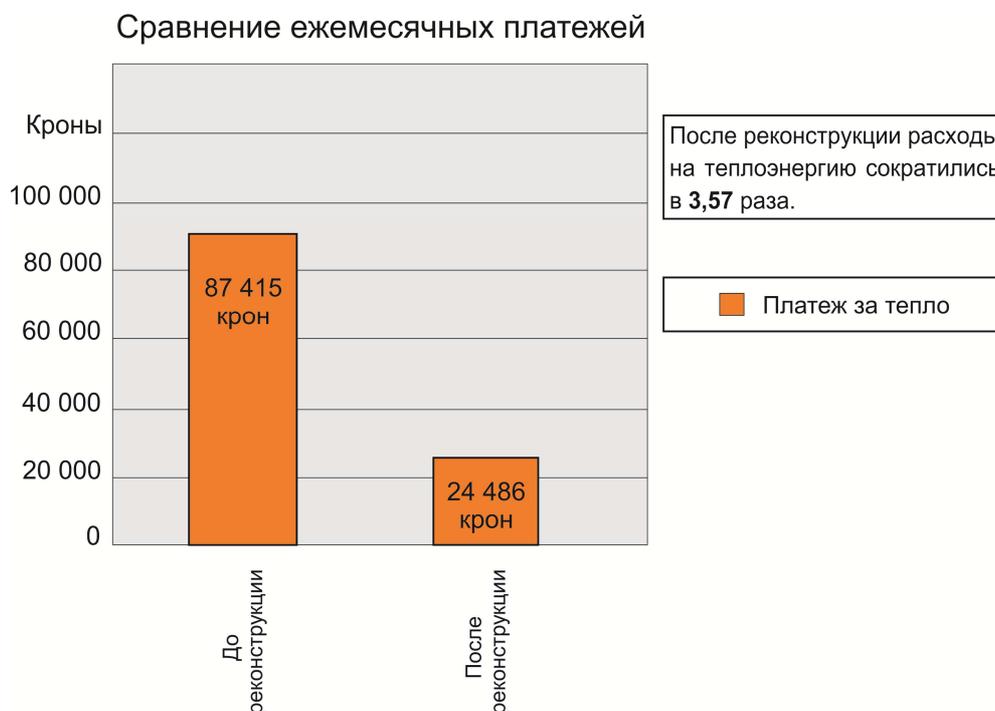
План инвестиций.

Для успешной реализации энергетической реконструкции необходимо обсудить результаты технико-экономического расчета на правлении квартирного товарищества и составить план инвестиций самим или заказать его у нас для обсуждения и утверждения его на собрание.

Хорошо продуманный план инвестиций, сделанный на основании технико-экономического расчета, позволяет без наличия собственных денег и без увеличения ежемесячных платежей за тепло произвести энергетическую реконструкцию вашего здания. Для наглядности и лучшего понимания данного вопроса возьмем в пример квартирное товарищество **Jarveotsa tee 1**, где уже сделан технико-экономический расчет и условно перенесем это здание из Таллинна в поселок Нарва-Йыэсуу и произведем пересчет экономики дома в новых условиях.

По технико-экономическому расчету годовое потребление тепла этого жилого дома составляет 848 МВт часов. Стоимость теплоэнергии центрального отопления в поселке Нарва-Йыэсуу составляет 1 237 крон за мегаватт. Согласно выше изложенных данных годовое потребление дома до реконструкции составит 1 048 976 крон в год или 87 415 крон в месяц.

После реконструкции расходы на отопление согласно технико-экономическому расчету сократятся в 3,57 раза и составят 293 831 крону в год или 24 486 крон в месяц. Реальный платеж за отопление в месяц снизится с 87 415 крон до 24 486 крон. Теперь для наглядности составим диаграмму:



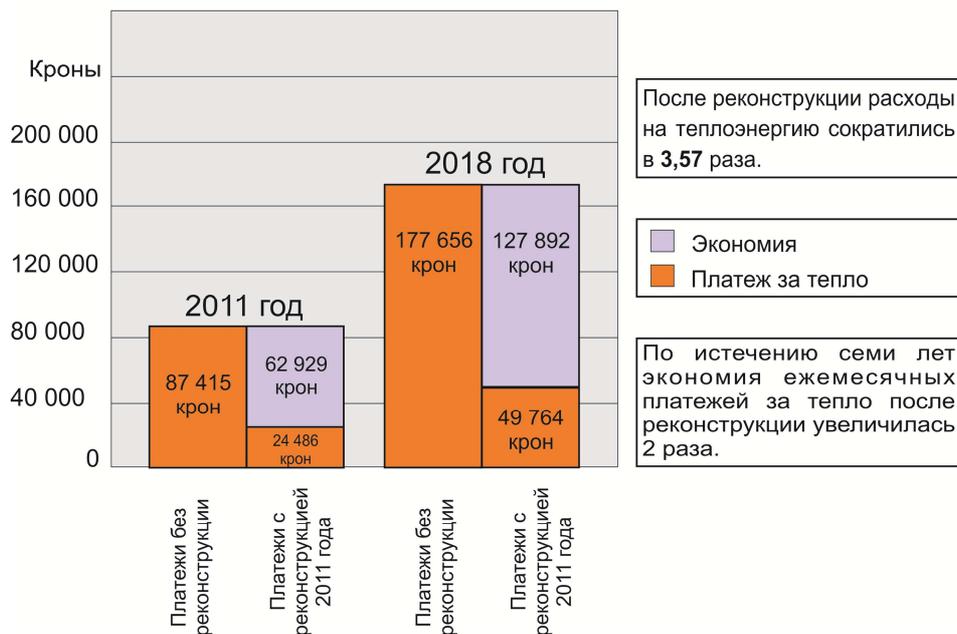
Из диаграммы видно, что расходы на отопление сократились на 62 929 крон или 3,57 раза. Такое сокращение расходов в месяц это хороший результат, и он может отличаться от достигнутого результата в вашем доме, так как результат находится в прямой зависимости от стоимости мегаватта тепла источника теплоснабжения и технического состояния здания.

Для того чтобы узнать какого результата можно достичь в вашем доме необходимо заказать технико-экономический расчет. Для этого не нужно брать кредит в банке, так как эта сумма ничтожна мала, по сравнению с самой реконструкцией, но именно расчет дает вам полную ясность в решение комплексной задачи по значительному сокращению расходов на отопление и ответит на главный вопрос, что делать для снижения расходов на тепло.

Инвестиционный план для энергетической реконструкции вашего дома нужен, чтобы ответить на главные вопросы, сколько будет стоить и когда окупиться комплексная энергетическая реконструкция вашего дома. Рассчитать, чтобы сумма ежемесячных платежей после реконструкции за отопление и кредит вместе с процентами не превышала квартирную плату ежемесячных платежей до реконструкции, и выбрать возможные сценарии ежемесячных платежей и экономии денег.

Далее сделаем анализ роста стоимости мегаватта тепла центрального отопления в поселке Нарва-Йыэсуу за семь лет, с 2003 по 2010 годы. За этот период стоимость мегаватта тепла выросла с 335 до 1 237 крон, то есть увеличилась 3,69 раза. Теперь сделаем консервативный прогноз на повышение стоимости тепла на период с 2011 по 2018 годы, где также произойдет увеличение стоимости мегаватта тепла, но не в 3,69 раза, а только в 2 раза, тогда стоимость тепла увеличится до 2 474 крон за мегаватт. Теперь сравним ежемесячные платежи 2011 года с 2018 годом исходя из новой стоимости мегаватта тепла:

Сравнение ежемесячных платежей



Из диаграммы видно, что спустя семь лет, экономия ежемесячных платежей увеличится с 62 929 крон до 127 892 крон за счет увеличения стоимости мегаватта тепла. В результате общая сумма только переплат за семь лет по приблизительным оценкам составит ориентировочно 9,16 миллионов крон. Именно переплат, потому что эти деньги можно сэкономить и при этом жить в теплом доме. При такой экономике окупаемость энергетической реконструкции наступит уже через 4,2 года.

Теперь перейдем к главному вопросу. Где взять деньги на энергетическую реконструкцию вашего дома. Здесь предлагаю рассмотреть два варианта:

Вариант №1. Реконструкция откладывается на семь лет, то есть до лучших времен и начинается спокойное накопление в течение семи лет суммы 6,5 миллионов крон согласно предложенному пакету энергосбережения №1 технико-экономического расчета. При выборе этого варианта ежемесячные платежи за отопление в течение семи лет неизбежно вырастут:

1. За счет повышения стоимости мегаватта тепла на 103% или на 90 241 крону.
2. За счет накопления ремонтного фонда на 51% или на 44 582 кроны.
3. За счет инфляции на строительные работы и материалы на 26% или на 22 728 крон.

В результате общая сумма ежемесячного платежа по истечению семи лет увеличится с 87 415 крон до 244 966 крон, то есть, увеличится в 2,8 раза. Также за это время вы теряете реальную возможность экономии денег ориентировочно 9,16 миллионов крон за счет сокращения расходов на тепло или энергосбережения и за счет уменьшения стоимости тепла. Этой суммы с лихвой хватило бы на энергетическую реконструкцию вашего дома. А вы эту сумму, не задумываясь, просто выбрасываете на улицу.

В итоге, при выборе первого варианта собственники дома получают:

1. Постепенное увеличение ежемесячных платежей за квартиру почти в три раза за счет повышения стоимости тепла, за счет накопления ремонтного фонда и за счет инфляции строительных работ и материалов для энергетической реконструкции.
2. Потерю возможности сэкономить в течение семи лет сумму примерно 9,16 миллиона крон.
3. Понижение ликвидности квартир на рынке недвижимости.
4. Безысходность жильцов дома из за не реальности накопить деньги на реконструкцию.

Вывод: откладывать реконструкцию сегодня до лучших времен становится себе дороже.

Вариант №2. Квартирное товарищество заказывает технико-экономический расчет и план инвестиций, берет кредит, производит энергетическую реконструкцию, расплачивается с подрядчиком и гасит его за 11,5 лет за счет экономии теплоэнергии и стоимости тепла и все это без увеличения квартирной платы. Возникает вопрос: как это возможно? Поясню это простым и наглядным примером.

Необходимая сумма на энергетическую реконструкцию согласно предложенному пакету энергосбережения №1 технико-экономического расчета составляет 6,5 миллионов крон. Пятнадцать процентов от этой суммы возвращается в виде государственного пособия. В итоге сумма уменьшится на 975 000 крон и составит 5 525 000 крон. Именно на эту последнюю сумму сделаны все ежемесячные расчеты по кредиту, включая проценты. По выбранному мною сценарию инвестиций сумма ежемесячного платежа по кредиту вместе с процентами составляет 50 000 крон. Теперь соединим диаграммы ежемесячных платежей по теплу, экономии и кредиту в одну диаграмму и посмотрим, что у нас получится в 2011 году и 2018 году



Из диаграммы видно, что ежемесячный платеж 2011 года после реконструкции не только не повысился, а наоборот стал еще меньше на 12 929 крон или меньше на 14% и спустя семь лет экономия продолжает увеличиваться до 77 892 крон, то есть в 6 раз, за счет увеличения стоимости мегаватта тепла. Такая схема инвестиций учитывает интересы, как молодых, так и пожилых собственников квартирного товарищества и с разным уровнем доходов. Далее, ежемесячный платеж за тепло с реконструкцией в 2018 году немного поднялся по сравнению с платежом за тепло с реконструкцией 2011 года за счет повышения стоимости электроэнергетики, которую потребляют тепловые насосы, но он остался значительно меньше, чем платеж 2018 года без реконструкции.

В результате, без увеличения квартирной платы собственники дома получают:

1. Общее снижение расходов на отопление 3,57 раза.
2. Государственное пособие от 15% до 35% от суммы, затраченной на реконструкцию.
3. Сокращение ежемесячных платежей за отопление уже сегодня на 14%.
4. Экономии ежемесячных платежей до 6 раз за счет повышения стоимости тепла.
5. Значительную экономию денег за семь лет в сумме 9,16 миллионов крон.
6. Окупаемость инвестиций за 4,2 года.
7. Возможность взять кредит без увеличения квартирной платы.
8. Погашение кредита за счет экономии и стоимости теплоэнергии.
9. Сокращение суммы кредита на 50% за счет опережения инфляции.
10. Полное погашение кредита через 11,5 лет.
11. Инвестиции, устраивающие собственников любого возраста и с разным уровнем доходов.

12. Комплексную энергетическую реконструкцию дома, включая ремонт фасада.
13. Повышение стоимости и ликвидности квартир на рынке недвижимости.
14. Гордость за красивый и экономичный дом.

Вот вам и готовое решение вопроса, где взять деньги на энергетическую реконструкцию вашего дома и без увеличения квартирной платы, образно говоря, они лежат у вас в голове, просто иногда необходимо подключаться к процессу познания и анализа ситуации вместе с головой. Так или иначе, вы все равно будете оплачивать любой вариант развития событий, но находясь в здравом уме и при полной памяти можно и нужно понять, что энергетическая реконструкция неизбежна и пришло время принимать решение. Чем раньше примете решение, тем раньше избавитесь чрезмерных и безумных платежей за отопление, а экономию на тепле направить на погашение кредита без увеличения квартирной платы.

Заключение.

Откладывание реконструкции сегодня до лучших времен становится себе дороже, потому что это приводит к постепенному удорожанию ежемесячных платежей за квартиру до трёх раз, и такой вариант развития событий является самым трудным и почти не подъёмным вариантом для собственников квартирного товарищества. Этот вариант порождает чувство безысходности из-за не реальности оплачивать безумные счета за квартиру и копить на энергетическую реконструкцию дома. Но именно это вас ожидает в случае выбора первого варианта.

При выборе второго варианта, вы получаете возможность заставить время работать на себя при помощи технико-экономического расчета и хорошо продуманного плана инвестиций без наличия собственных денег и без увеличения квартирной платы произвести энергетическую реконструкцию здания и получить все выше перечисленные преимущества второго варианта. Такая схема инвестиций учитывает интересы собственников дома любого возраста и с разным уровнем доходов. И здесь необходимо торопиться, пока наше правительство не передумало давать денежное пособие на возмещение расходов связанных с реконструкцией квартирных товариществ.

Еще раз напомним и повторюсь, что у каждого квартирного товарищества будет свой результат, и он может отличаться от достигнутого результата в показанном мной примере, так как результат находится в прямой зависимости от стоимости мегаватта тепла источника теплоснабжения и технического состояния вашего здания.

И еще, в первую очередь все хотят узнать, сколько будет стоить энергетическая реконструкция дома. Ну, во-первых, без технико-экономического расчета ответить на это сложно, да и важность стоимости реконструкции отступает на второй план, после того когда вы поймете что главное, чтобы экономика вашего дома позволяла перекрывать сумму ежемесячного платежа за отопление и кредит вместе с процентами без увеличения квартирной платы. Но чтобы узнать насколько экономика вашего квартирного товарищества позволяет это сделать, надо выполнить технико-экономический расчет и хорошо продумать план инвестиций.

Услуги.

Услуги нашей фирмы заключаются в оказании бесплатных консультаций квартирным товариществам по достижению реального сокращения расходов на теплоснабжение дома, в пропаганде энергосберегающего мышления, видением будущего на основании передовых международных технологий.

Фирма специализируется на энергетической реконструкции квартирных товариществ, коммерческих зданий и индивидуальных домов. Выполняет комплекс работ по проектированию и утеплению фасадов, проектированию и монтажу систем отопления и вентиляции, проектированию и установке тепловых насосов и геотермальных источников теплоснабжения. Оказываем гарантийное и сервисное обслуживание тепловых насосов.

Фирма является компетентным, открытым и честным партнером. Предоставляет высокий уровень обслуживания и готова к сотрудничеству. Мы уважаем точность, оперативность и открыты для новых идей и объективной информации.

С уважением,
Геннадий Михайлов
тел: +372 68 35 300
моб: +372 56 478 238
Email: aldevara@hot.ee
www.aldevara.ee

08.09.2011 года.