

Центральное отопление *versus* другие виды отопления.

Ülo Kask

Что надо учитывать при смене вида отопления ?

- Технический аспект
- Экономический аспект
- Аспект надёжности теплоснабжения
- Социальный аспект
- Природоохранный аспект
- Правовой аспект

Советы перед тем как приступить к замене источника тепла

- Оптимизировать теплоснабжение дома (выполнить нормы внутреннего климата):
 - Техноэкономически обоснованное реновирования здания совместно с утеплением (сначала сделать экспертизу здания и энергетический аудит),
 - использование энергосберегающих технологий и оборудования,
 - жильцам дать понятия об экономном использовании энергии и привить энергосберегающий стиль жизни.

Технический аспект

Замена центрального отопления локальным или местным отоплением.

- На здании появится дымовая труба или множество труб, могут появиться пристройки для котельной и топлива, изменится (ухудшится) внешний вид здания.
- У жильцов могут появиться проблемы с шумом и вибрацией (дополнительные вентиляторы, насосы)
- При установке оборудования в подвале могут возникнуть технические проблемы. При установке в подвал мощность котла и объём бака горячей воды ограничены. Проект в любом случае надо будет согласовать с технадзором (Tehnokontrollikeskus)
- При установке оборудования в подвале могут возникнуть проблемы из за габаритов, нет необходимых монтажных отверстий в фундаменте может не хватить высоты подвала.
- Для установки теплового насоса использующего тепло земли отсутствует необходимый участок земли.

Экономический аспект

- Надо учесть что добавятся расходы на обслуживание своей котельной что уменьшит ожидаемую экономию
- В многоквартирных домах необходим достаточно большой аккумуляторный бак для горячей воды, чтобы обеспечить потребность в горячей воде в утренние часы пиковой нагрузки. Это тоже значительные дополнительные расходы.
- Разрушение единой действующей системы приведёт к появлению множества отдельно действующих систем. Реструктурирование приведёт к увеличению обслуживающего персонала и рост расходов на обслуживание отопительной системы.

Экономический аспект II

- Для удовлетворения только потребностей отопления можно поставить только один котёл или тепловой насос. В этом случае для приготовления горячей воды в каждую квартиру можно установить электрические бойлеры. Это в свою очередь предполагает полную переделку системы горячего водоснабжения. Произойдёт рост электрической нагрузки и электрическую систему нужно тоже будет реконструировать (в особенности нагрузка увеличится если в каждую квартиру установят тепловой насос типа воздух-воздух).
- Наилучшим решением на сегодняшний день, является использования аккумуляционных баков для горячей воды. Это по сути объёмный бойлер и в запасе всегда есть запас горячей воды. В этом случае можно выбрать котёл с меньшей пиковой мощностью. В летний период котел будет включаться только несколько раз в сутки и подогревать запас воды. Бак должен быть покрыт хорошей теплоизоляцией. Стоимость аккумуляционного бака может составить до 30 % от стоимости котельной.

Экономический аспект III

- Установка локальных котельных (местного отопления, тепловых насосов) в жилые здания технически осуществима, но будет стоить дороже чем чисто отопительная котельная например для промышленных зданий, необходима значительная дополнительная мощность на горячее водоснабжение в пиковые часы.
- При обосновании целесообразности строительстве локальной котельной учитывается как правило только стоимость оборудования и топлива, коэффициент полезного действия котлов (или тепловой коэффициент теплового насоса) берётся максимальный, но в течении года с изменением нагрузки он изменяется, особенно если регулирование нагрузки осуществляется циклично включением и выключением котла. Среднегодовой КПД в любом случае будет ниже номинального.
- Всегда останется определённая часть жителей в доме которые не согласны с переходом на локальное отопление в связи с необходимостью значительных дополнительных затрат.

Оценки целесообразности отказа от центрального отопления

- В густонаселённых районах (районы многоквартирных домов), в любом случае следует предпочесть центральное отопление локальному : меньшие расходы, дешевле реконструкция отопительной системы и меньшее загрязнение окружающей среды.
- В районах с уже имеющимся центральным отоплением нет смысла переходить на локальное, жильцам целесообразно реконструировать теплоузел и отопительную систему, а производителю тепла котельную и теплосеть.
- Установка локальных котельных целесообразна в тех районах где нет центрального отопления, например в районах индивидуальных домов , отдельные объекты, объекты в пригороде и на окраине города или посёлка, далеко от теплосети, или в центре города там где теплосеть перегружена и надо делать большие инвестиции в расширение сети.

Аспект надёжности теплоснабжения

- Значительное увеличение доли локального теплоснабжения в населённом пункте поднимет вопрос о надёжности теплоснабжения. Желательно что бы у всех потребителей был резервный источник тепла, особенно в учреждениях образования и здравоохранения. Руководствуясь основными направлениями энергетической политики ЕС по надёжности теплоснабжения желательно развивать разнообразные виды отопления и иметь возможность использования резервного топлива.
- Требование о необходимости наличия двух источников тепла повысит надёжность теплоснабжения локальных котельных, что очень важно при длительном отопительном периоде и низких температурах наружного воздуха. Это требование значительно увеличивает стоимость перехода на локальное отопление и уменьшает конкурентоспособность локального отопления по сравнению с центральным. В то же время это требование обосновано социальной важностью теплоснабжения.
- Качество теплоснабжения влияет на предпочтения потенциального потребителя с двух аспектов:
 - непрерывность теплоснабжения и возможность экономного использования,
 - качество центрального отопления значительно улучшилось, летом нет перерывов в снабжении горячей водой, отопительная мощность соответствует требуемой.

Ликвидация этих негативных проявлений является первоочередной задачей каждого производителя тепла.

Социальный аспект

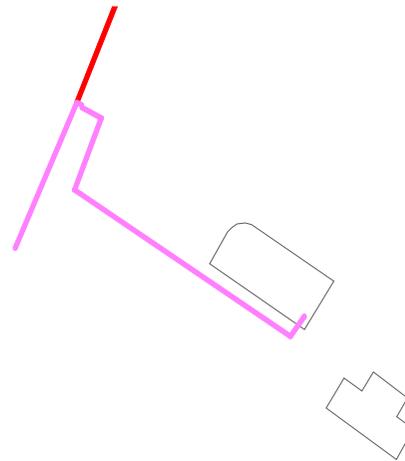
- Большинство потребителей центрального теплоснабжения это жилищный сектор и по этому стоимость тепла должна быть в равновесии с платёжной способностью населения.
- Расходы на жильё в Таллинне составляют в среднем четверть от дохода средней семьи, наиболее большие эти расходы у семей живущих в многоквартирных домах с центральным отоплением.
- Каждый потребитель уходящий из теплосети ухудшает экономическое положение предприятия производящего тепло и возникает необходимость в повышении стоимости тепла и социальные проблемы усугубляются.

Инвестиции и развитие (пример в Тарту)

2001 год

Развитие района Kalda tee

- В 2001 году в районе был только один потребитель и много свободной земли
- Был составлен план детальной планировки района

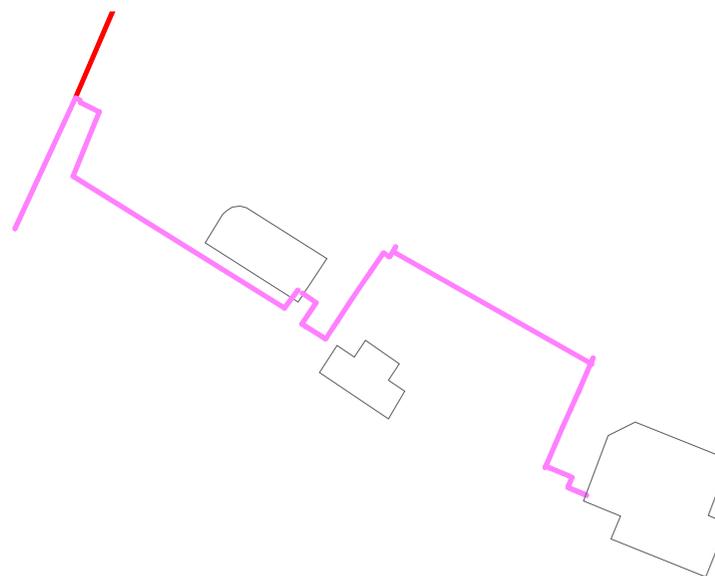


Инвестиции и развитие

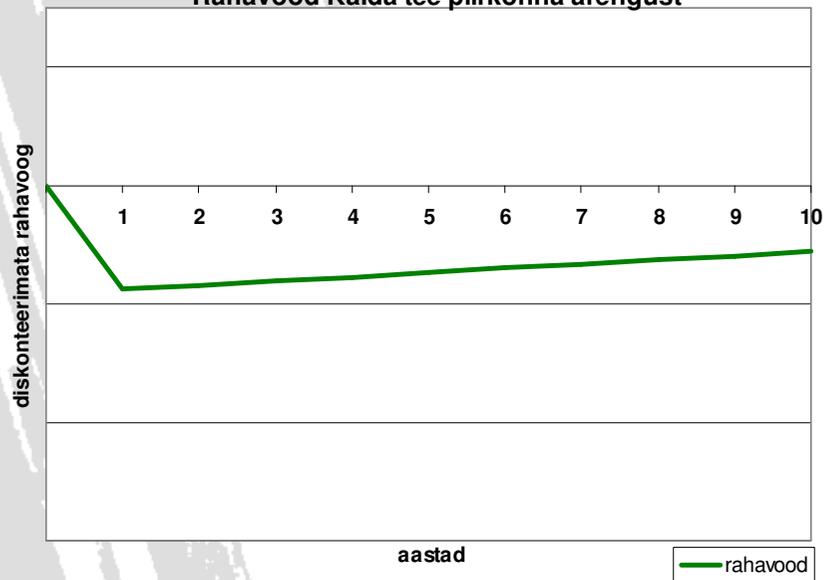
Развитие района Kalda tee

- В 2002 году присоединяется новый торговый центр, большие расходы на строительство теплотрассы рассчитанной на будущее развитие (большой диаметр), дохода нет.

2002 год



Rahavood Kalda tee piirkonna arengust



1918

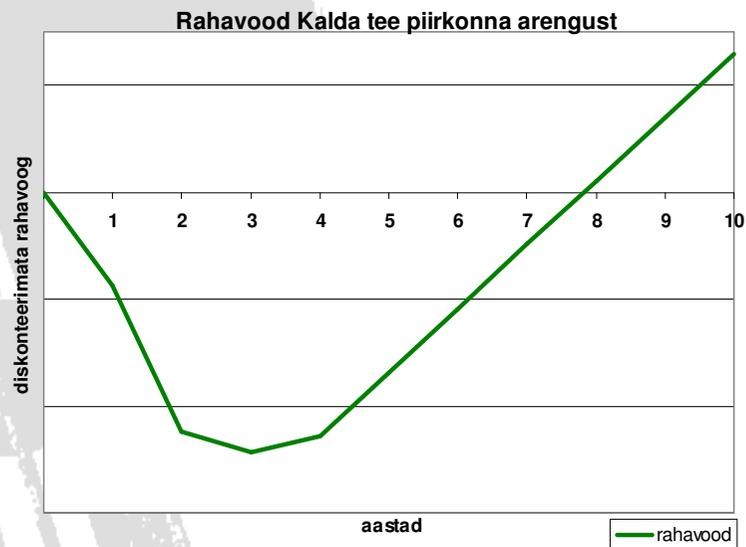
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

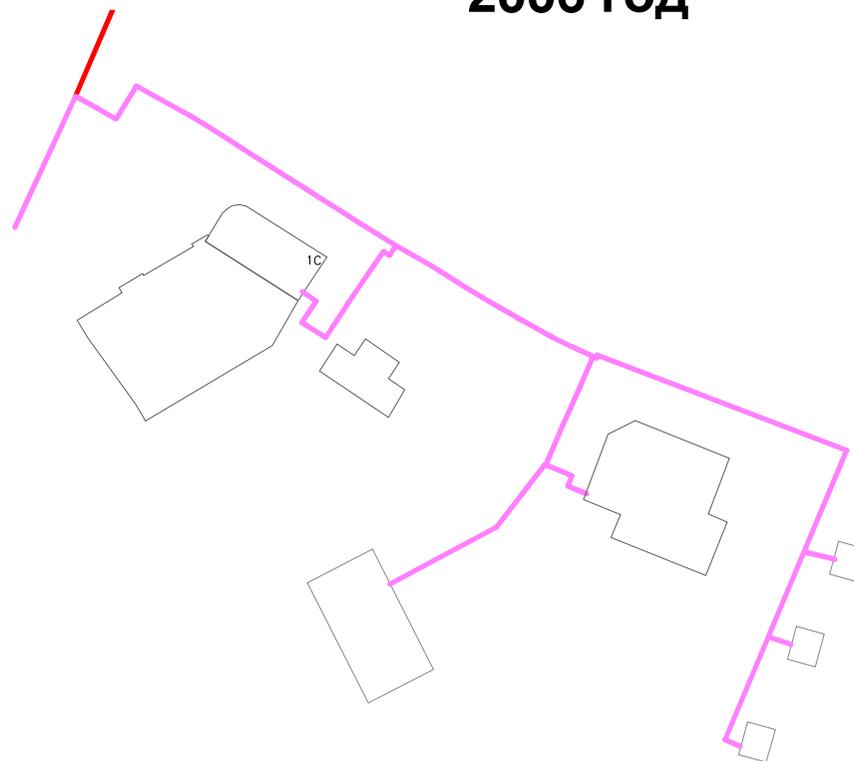
Инвестиции и развитие

Развитие района Kalda tee

- К 2006 году присоединились многие клиенты и проект стал прибыльным



2006 год

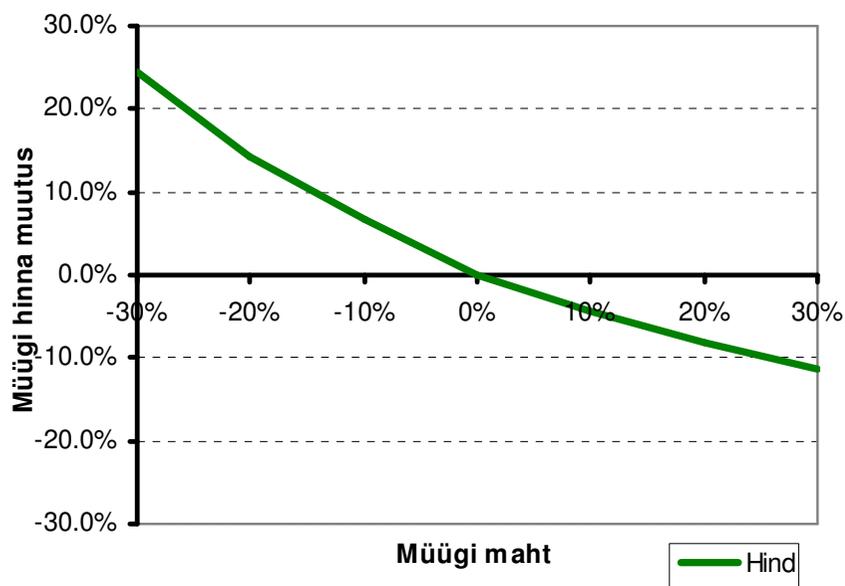


Эффективность и новые клиенты

- Гарантия эффективности это плотность потребления и объём производства
Начиная с 2001 года

- отсоединилось 3 клиента,
- присоединилось 4 клиента,
- объём продажи увеличился на 10%.

Müügihinna sõltuvus müügi mahust
(ROA=const)



Без зоны центрального отопления:

- Объём продажи на 10% меньше,
- Стоимость тепла до 7 % выше

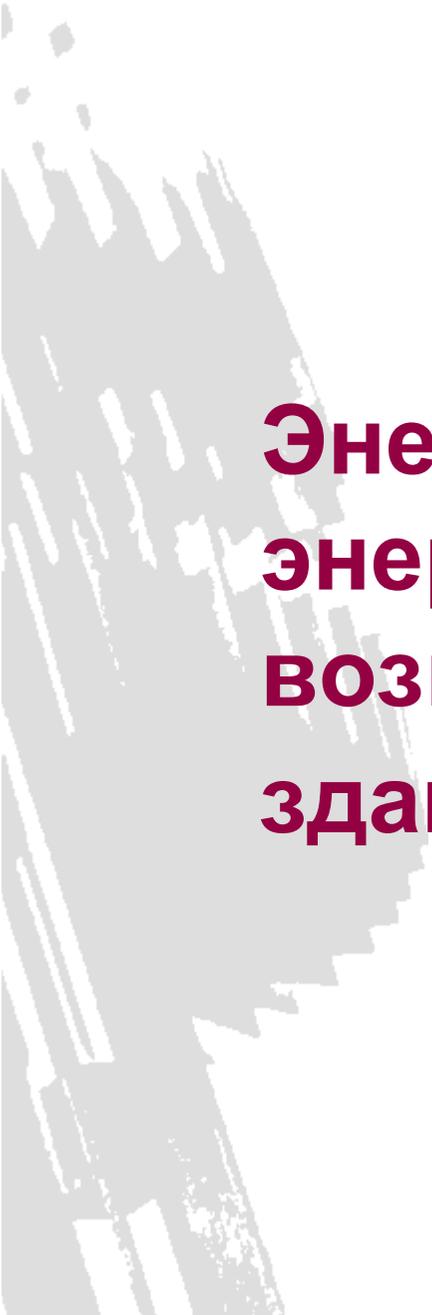
Природоохранный аспект

По директиве оценки и контроля окружающего воздуха ЕС определяющей основные цели защиты воздуха:

- Сохранять качество воздуха в районах где качество хорошее и улучшать в других районах.
- В соответствии с законом о строительстве детальной планировкой определяется расположение технических коммуникаций. Следовательно изменение принципов теплоснабжения повлияет на детальную планировку и будет необходимо изучить влияние на окружающую среду.
- В добавок к изменению детальной планировки и оценке влияния на окружающую среду владельцу источника загрязнения (котёл) окружающей среды нужно будет ходатайствовать о получении разрешения на выброс дымовых газов, платить налог на загрязнение, давать отчёт о количестве выбросов.
- При переходе на локальные котельные будет утрачена потенциальная возможность в будущем очищать дымовые газы от оксидов азота и серы. Это оборудование достаточно дорого и для владельцев локальных котельных его установка будет нереальна. Оксиды азота являются самыми опасными газами из выбрасываемых котельной.
- Кроме повышения уровня загрязнения при переходе на локальные котельные при определённых климатических условиях возможно попадание дымовых газов в помещения соседних домов, особенно в центре города, где большая плотность домов и разная высота.
- Исходя из исследований и расчётов можно сделать вывод что при переходе на локальное отопление в густонаселённых районах качество воздуха ухудшится.

Правовой аспект

- Переделка отопительной системы требует разрешения на строительство, оценки влияния на окружающую среду, разрешение местного самоуправления.
- Зона центрального отопления определяется местным самоуправлением исходя из закона о центральном теплоснабжении
- При установке тепловых насосов нужно учитывать запретные для строительства зоны (для установки труб теплообменника)



Энергетический аудит и энергетический паспорт, возможности энергосбережения зданий

Темы

- Правовые акты (ЕС и Эстония),
- Минимальные требования по энергоэффективности зданий,
- Указ “Форма и порядок выдачи энергетического паспорта”,
- Советы квартирным товариществам для начала организации деятельности по энергосбережению.
- Пример реконструкции здания, Таллинн, Палдисское шоссе 171

Директива совета Европейского парламента 2002/91/ЕС от 16 декабря 2002 года по энергоэффективности зданий

Часть 1- Цель

- Цель данной директивы увеличить энергоэффективность зданий ЕС, учитывая климат, местные условия а также требования внутреннего микроклимата и окупаемость
- Данной директивой выдвигаются требования по следующим вопросам:
 - а) общие требования к методам расчёта энергоэффективности зданий;
 - б) применение минимальных требований по энергоэффективности к новым зданиям;
 - с) применение минимальных требований по энергоэффективности к уже построенным крупным зданиям которые будут ремонтироваться;
 - д) сертификация энергоэффективности и
 - е) осмотр и проверка водогрейных котлов и климатических установок находящихся в зданиях а также дополнительная проверка отопительных систем в которых возраст водогрейных котлов превышает 15 лет.

Число энергоэффективности (energiatõhususarv)

- (1) Минимальные требования по энергоэффективности существующих и строящихся зданий определяют наибольший допустимый уровень потребления энергии исходя из предназначения здания и учитывая их техническое состояние или требования выдвигаемые к их техносистемам, чтобы измерить показатели связанные с их эффективностью их работы.
- Соответствие здания минимальным требованиям энергоэффективности при проектировании оценивается по документации строительного проекта.
- Минимальные требования по энергоэффективности выражаются числом энергоэффективности, что представляет из себя расчётную сумму всех видов энергии использованных в здании при стандартной эксплуатации.
- Число энергоэффективности отражает комплексное использование энергии как для поддержания внутреннего микроклимата и подогрева воды, так и для освещения, бытовых и других электроприборов.

Минимальные требования по энергоэффективности

(“Energiaatõhususe miinimumnõuded” Vastu võetud 20. detsember 2007. määrus nr. 258 (RT I 2007, 72, 445), jõustunud 1.01.2008 ja muudetud 27.08.2009 nr. 146 (RT I 2009, 45, 301), jõustunud 12.09.2009. Määrus kehtestatakse «Ehitusseaduse» § 3 lõike 72 alusel.)

- (2) Число энергоеффективности строящихся зданий не должно превышать следующих предельных значений:
 - 1) индивидуальные дома (в том числе парные и рядные дома) 180 kWh/m² в год;
 - 2) многоквартирные дома 150 kWh/m² в год;
 - 3) бюро и административные здания 220 kWh/m² в год;
 - 4) бизнес, гостиницы и другие здания для размещения и проживания приезжих, предприятия общественного питания, торговые здания и здания предприятий обслуживания 300 kWh/m² в год;
 - 4¹) общественные здания и центры досуга 300 kWh/m² в год;
 - 4²) здания научных и образовательных учреждений (кроме студенческих общежитий, библиотек и клиник) 300 kWh/m² в год;
 - 5) здания здравоохранения 400 kWh/m² в год;
 - 6) внутренние бассейны 800 kWh/m² в год.

Минимальные требования по энергоэффективности II

- (3) Число энергоеффективности реконструируемых зданий не должно превышать следующих предельных значений:
 - 1) индивидуальные дома (в том числе парные и рядные дома) 250 kWh/m² в год;
 - 2) многоквартирные дома 200 kWh/m² в год;
 - 3) бюро и административные здания 290 kWh/m² в год;
 - 4) бизнес, гостиницы и другие здания для размещения и проживания приезжих, предприятия общественного питания, торговые здания и здания предприятий обслуживания 390 kWh/m² в год;
 - 4¹) общественные здания и центры досуга 390 kWh/m² в год;
 - 4²) здания научных и образовательных учреждений (кроме студенческих общежитий, библиотек и клиник) 390 kWh/m² в год;
 - 5) здания здравоохранения 520 kWh/m² в год;
 - 6) Внутренние бассейны 1000 kWh/m² в год.

Минимальные требования по энергоэффективности III

- (4) Для расчёта числа энергоэффективности суммируются множества всех видов полученной энергии (в том числе использованная электроэнергия и содержание энергии в использованном топливе) на коэффициенты энергоносителей (energiakandjate kaalumistegurid).

Минимальные требования по энергоэффективности IV

- (5) Коэффициенты энергоносителей (energiakandjate kaalumistegurid):
 - 1) топливо основанное на возобновляемом сырье (древесные топлива и другие биотоплива, но не торф и торфяной брикет) 0,75;
 - 2) центральное отопление 0,9;
 - 3) жидкое топливо (топливное масло и сжиженный газ) 1,0;
 - 4) природный газ 1,0;
 - 5) твёрдое фосильное топливо (уголь, сланец и др.) 1,0;
 - 6) торф и торфяной брикет 1,0;
 - 7) электричество 1,5.

Минимальные требования по энергоэффективности V

- (6) Содержание энергии в топливе определяется исходя из теплоты сгорания. За теплоту сгорания принимают низшую теплоту сгорания топлива указанную в сертификате поставляемого топлива (даёт поставщик топлива) или в дополнении 1 данного указа .

Закон о строительстве, § 3¹.

Энергетический паспорт [§ 3¹ действует с 1.01.2009]

- (1) **Энергетический паспорт** это документ, цель которого показать сколько здание потребляет энергии для поддержания микроклимата по сравнению со средним потреблением других подобных зданий.
- В энергетическом паспорте указывается действительное или предполагаемое годовое потребление энергии всего здания или отдельно используемой его части.
 - Энергопотребление может включать в себя расходы энергии на отопление, охлаждение здания, вентиляцию, освещение.
 - В энергетическом паспорте также указывается экономически обоснованный перечень мер направленных на уменьшение энергопотребления здания.

Закон о строительстве, § 38¹.

Энергетический аудит

- (1) Энергетический аудит** это анализ основанный на данных полученных в ходе измерений и определяет использование энергии на поддержание микроклимата здания или его частей, даёт обзор технического состояния здания, потерь энергии и возможных мер по энергосбережению и улучшению микроклимата зданий. Отчёт энергетического аудита отражает прежде всего описание состояния здания, количество и стоимость используемых ресурсов, их анализ и выводы сделанные на его основе.
- (2) Энергетические аудиты** зданий делают энергетические аудиторы. Министр экономики и коммуникаций утверждает требования и порядок энергетического аудита.

Указ министра экономики и коммуникаций “Форма энергетического паспорта и порядок её выдачи”

(Energiamärgise vorm ja väljastamise kord)

17 декабря 2008 года указ номер 107, RTL, 23.12.2008, 100, 1428

- Энергетический паспорт может быть основан на энергетических расчётах (**расчётный энергетический паспорт** – проектируемое или существенно реконструируемое здание) или на измерениях или оценках энергопотребления (энергетический паспорт существующего здания или просто **энергетический паспорт**)
- Оба паспорта рассчитываются по количеству энергии подаваемого в энергетическое оборудование и коэффициенту энергоносителя (*energiakandjate kaalumistegurid*) учитывающему использование примарной энергии для производства используемого тепла и его влияния на окружающую среду.

Форма и порядок выдачи энергетического паспорта

- При выдаче энергетического паспорта основанного как на расчетах так и на измерениях уже существующего здания, здания подразделяются по их предназначению следующим образом: на **жилые** и **нежилые** здания.

Форма энергетического паспорта существующего здания

ENERGIAMÄRGIS		
Hoone kategooria: ELAMUD Hoone kasutamise otstarve:	Ehitusaasta:	
Soojusvarustus:	Ehitisregistri kood:	
Energiaallikas:	Kõetav pind, m ² :	
Tellijä:		
Aadress:		
Energiamärgis on koostatud:		
Kaalitud energiaerikasutus (KEK)	Vähe kulutav	Klass:
KEK ≤ 100		
101 ≤ KEK ≤ 120		
121 ≤ KEK ≤ 150		
151 ≤ KEK ≤ 200		
201 ≤ KEK ≤ 250		
251 ≤ KEK ≤ 300		
KEK ≥ 301		
	Palju kulutav	
Kaalitud energiaerikasutus *, kWh/(m ² ·a):		
Väljastamise kuupäev:	Kehtib kuni:	
Märgise väljastaja:		
Ettevõtte või FIE:	Reg nr:	
Vastutav spetsialist:	Allkiri:	

* arvutatud energiamuundamiseseadmesse sisse antava energiakoguse ja kaalumisteguri järgi

Soovitavad energiasäästu meetmed (vajalikud märgistatud ristiga, mittevajalikud kriipsuga)

- Tellida energiaaudit
- Asendada soojussõlme seadmestik, nimetada osa(d):
- Teostada keskküttesüsteemi püstikute hüdrauliline tasakaalustamine
- Sektsioneerida keskküttesüsteem (nt eraldada lõuna- ja põhjapoolsed magistraalid)
- Paigaldada küttekehadele termostaatventiilid
- Hoone küttekoormuse alandamine öösel ja tööaja välisel ajal
- Reguleerida välja ventilatsioonisüsteemi ööpäeva ja nädalavahetuse temperatuurirežiimid
- Tihendada aknad ja välisüksed
- Lisada täiendav soojustus pööningule (katus-laele)
- Kütteseadme või selle osade vahetus, nimetada osa(d):
- Muud:
-
-

Märkused:
 1918 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Содержание энергетического паспорта

- Энергетический паспорт существующего здания состоит из четырёх частей:
 - 1) титульный лист (на одном листе);
 - 2) **перечень энергосберегающих мер** (на следующем листе);
 - 3) исходные данные для расчёта средневзвешенного энергопотребления;
 - 4) расчёт средневзвешенного энергопотребления

Определение средневзвешенного энергопотребления

- Исходные данные для расчёта годового средневзвешенного энергопотребления ($\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$) предоставляет и подтверждает их своей подписью заказчик. Лицо выдающее паспорт предварительно высылает заказчику соответствующий вопросник. В случае если заказчик не предоставит необходимые для расчёта данные или они не будут достоверными, то удельный расход электричества и тепла можно будет определить по методике определённой в указе (17. 12. 2008., nr 107) и лицо выдающее энергетический паспорт может присвоить зданию класс соответствующий большему энергопотреблению.

Выдача энергетического паспорта

- Данные энергетического паспорта в строительный регистр заносит лицо выдающее энергетический паспорт (предприниматель занимающийся выдачей энергетических паспортов или ф.и.е., предприниматель занимающийся выполнением энергетических аудитов или ф.и.е., предприниматель занимающийся экспертизой строительных объектов или ф.и.е.).
- Для еще только проектируемого здания или капитально реконструируемого здания энергетический паспорт может выдать проектировщик.

Заказ энергетического паспорта

- Энергетический паспорт здания заказывает квартирное товарищество или правление товарищества или председатель правления если хотя бы один член квартирного товарищества или собственник квартиры потребует этого. Заказ должен быть осуществлён в течении одного месяца с момента подачи заявления. Руководство квартирного товарищества должно выдать копии энергетического паспорта всем членам квартирного товарищества и собственникам квартир. У члена квартирного товарищества или собственника квартиры есть право заказать энергетический паспорт для квартиры находящейся только в его собственности.

Важно знать следующее:

- Время действия энергетического паспорта:
 - Расчётный энергетический паспорт – 2 года (закон о строительстве),
 - Энергетический паспорт существующего здания – 10 лет.
- Для получения энергетического паспорта нет необходимости заказывать энергетический аудит.
- Как правило, вместе с энергетическим аудитом выдаётся и энергетический паспорт (если ещё нет).

Советы квартирным товариществам для начала организации деятельности по энергосбережению

- В первую очередь желательно заказать энергетический аудит и энергетический паспорт.

Энергетический паспорт можно заказать у независимого энергетического аудитора (если время поджимает из-за процесса продажи или сдачи в аренду), но аудит даёт более полный обзор о необходимости и возможностях ремонта здания.

Советы

- Установка и настройка современного автоматизированного теплоузла (если ещё нет).
- Привести в порядок и настроить систему центрального отопления (установка балансировочных вентилей на линии и стояки системы для проведения гидравлического (соответственно и теплового) уравнивания системы, промывка системы). Предварительно необходимо составить проект (составить чертежи, технические расчёты и отчёт по результатам измерений).
- Перестройка однотрубной системы в двухтрубную и установка термостатных вентилей на радиаторы. Перед установкой термостатных вентилей систему необходимо обязательно промыть, в противном случае грязь забьёт отверстия термостатов.

Советы, продолжение

- Трубопроводы горячей воды и отопления покрыть теплоизоляцией (теплоизоляционные скорлупы). Трубопроводы холодной воды также советуем покрыть теплоизоляцией чтобы на них не конденсировалась влага из воздуха, особенно это важно если потолок подвала утеплён.
- Привести в порядок вентиляционную систему и обеспечить необходимый воздухообмен. Это особенно важно после утепления здания с внешней стороны и установки новых окон и дверей.
- Утеплить крышу (дополнительная теплоизоляция) и привести в порядок гидроизоляцию крыши, цоколь, внешние стены.
- Заменить окна, двери, утеплить и застеклить балконы.
- В освещении подъезда и крыльца применить датчики освещённости, движения или реле для включения и выключения света.
- В местах где свет должен быть длительное время установить энергосберегающие лампы.