

Программа развития Организации Объединенных Наций  
Глобальный экологический фонд

Проект №00077154  
«Повышение энергетической эффективности жилых зданий  
в Республике Беларусь»

**ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ДЛЯ РАЗВИТИЯ СХЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Исполнитель,

Эксперт по вопросам экономики  
энергоэффективных зданий

Н.А. Григорьева

Минск  
июнь 2018

## Оглавление

Введение.....	3
1. Текущее положение .....	4
2. Анализ энергоэффективного дома в Гродно.....	9
3. Анализ энергоэффективного дома в Минске.....	12
4. Анализ энергоэффективного дома в Могилеве .....	15
5. Заключение .....	17
Список использованных источников .....	20

## Введение

В рамках проекта международной технической помощи ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» построены первые в Беларуси экспериментальные энергоэффективные жилые здания в городах Гродно, Минске и Могилеве. Эти здания по своим характеристикам с точки зрения энергопотребления приближаются к параметрам пассивного дома. Для повышения энергоэффективности в домах использованы различные технические решения по выработке и сохранению тепла, такие как дополнительная теплоизоляция ограждающих конструкций, система рекуперации в приточно-вытяжной вентиляции, гелио-коллекторы, утилизация тепла сточных вод. Данные технические решения помогают минимизировать потребность в дополнительных источниках тепла из сети централизованного теплоснабжения. Однако ввиду того что данные дома являются лишь пробными проектами, они все равно зависят от центрального теплоснабжения.

Основной задачей данного отчета является выработка рекомендаций для систем централизованного теплоснабжения с учетом анализа данных полученных от эксплуатации энергоэффективных домов в Гродно, Минске и Могилеве.

Автор высказывает большую благодарность авторам проектов строительства экспериментальных энергоэффективных жилых домов в городах Гродно, Минске и Могилеве: РУП «Институт жилища – НИПТИС им. С.С. Атаева», УП «Институт Гродногражданпроект», команде проекта ПРООН-ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» и ее руководителю Гребенькову А.Ж., а также экспертам: Данилевскому Л.Н. – заместителю директора ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.», Голубовой О.С. – заведующей кафедрой «Экономика строительства» БНТУ, Терехову С.В. – заведующему отделом энергоэффективных технологий в строительстве ГП «Институт жилища НИПТИС им. Атаева С.С.», Пилипенко В.М. – директору Государственного предприятия «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.», заместителю Председателя Белорусского Союза строителей, национальный эксперт проекта ПРООН-ГЭФ, национальным экспертам проекта ПРООН-ГЭФ: Жидовичу И.С., Молочко А.Ф., Соколовскому Л.В., Дюсьмикееву А.Б. Покотилу В.В. и многим другим коллегам за предоставленную информацию, помощь и поддержку в поиске направлений повышения экономической эффективности мероприятий, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий.

## 1. Текущее положение

Жилой сектор Республики Беларусь потребляет 41,7% тепловой энергии (по данным БелСтат на 2016 год), большое количество организаций потребляют тепловую энергию, произведенную на собственных теплогенерирующих установках, следовательно, они не вовлечены в централизованное теплоснабжение.



Рисунок 1.1 Динамика потребления тепловой энергии, тыс. Гкал.

Источник: По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь<sup>1</sup>

В среднем за 10 лет на одного жителя страны приходится 2414,49 Мкал тепловой энергии (Рисунок 1.2).

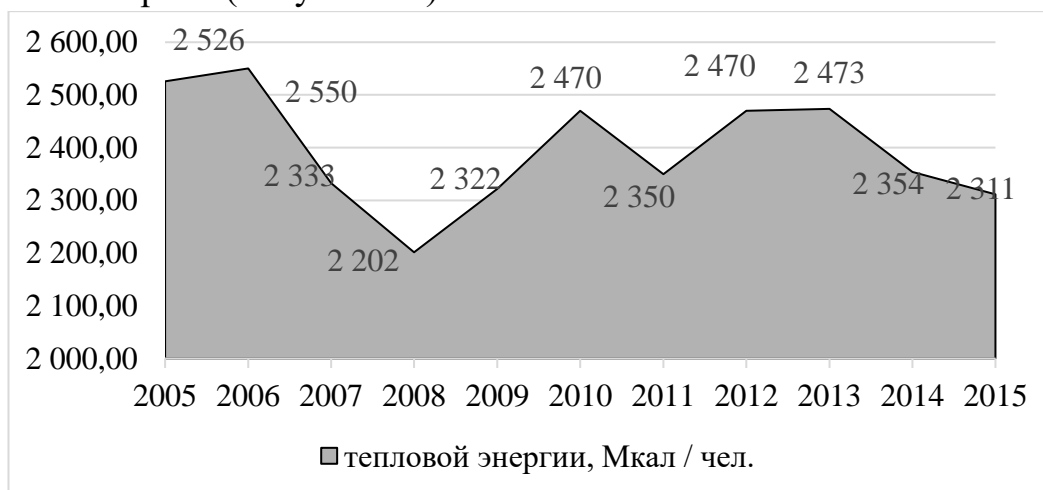


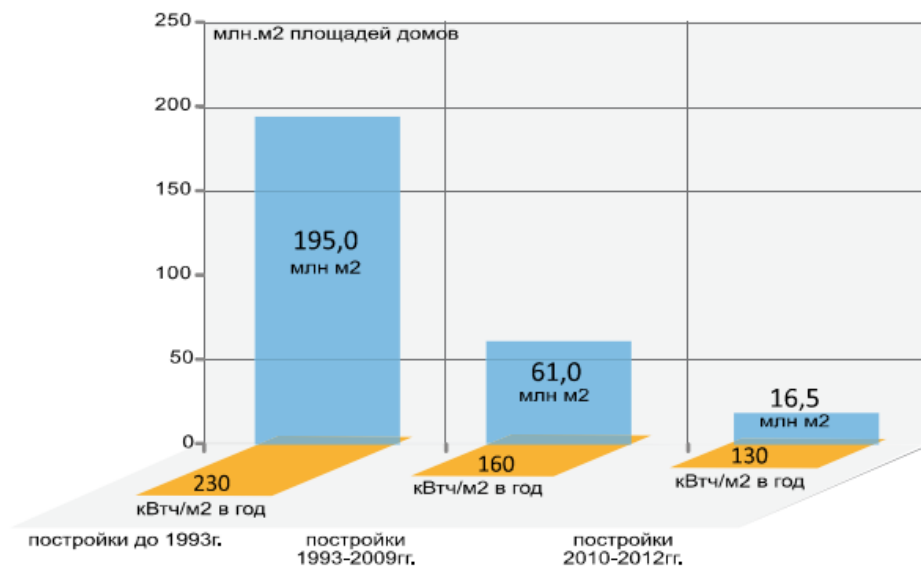
Рисунок 1.2. Потребление топливно-энергетических ресурсов населением.

Источник: По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь<sup>2</sup>

<sup>1</sup> [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/graficheskii-material-grafiki-diagrammy/dinamika-potrebleniya-teplovoy-energii/index.php?sphrase\\_id=399905](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/graficheskii-material-grafiki-diagrammy/dinamika-potrebleniya-teplovoy-energii/index.php?sphrase_id=399905)

<sup>2</sup> [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/operativnye-dannye\\_3/potreblenie-toplivno-energeticheskikh-resursov-naseleniem/index.php?sphrase\\_id=418355](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/operativnye-dannye_3/potreblenie-toplivno-energeticheskikh-resursov-naseleniem/index.php?sphrase_id=418355)

График, отображающий динамику теплопотребления населением, представленный на рисунке 1.3 представляет тенденцию к постепенному снижению теплопотребления, не смотря на большое превалирование в жилом фонде зданий построенных до 1993 года.



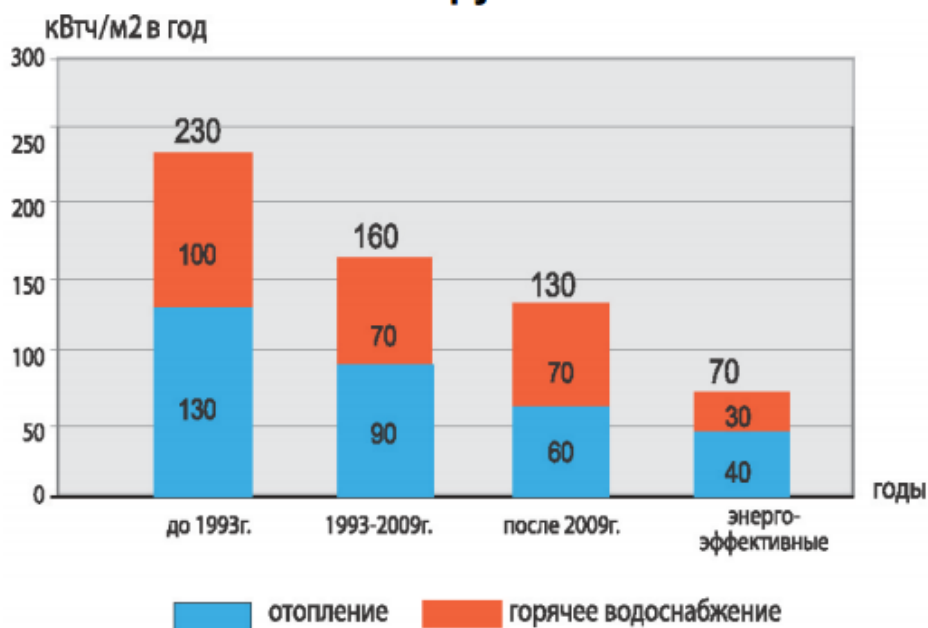
*Рисунок 1.4. Распределение площадей жилого фонда по удельному расходу тепловой энергии.*

Источник: Отчет эксперта ПРООН/ГЭФ Данилевского Л.Н. <sup>3</sup>

71,5% жилья построено до 1993 года и имеют энергопотребление превышающее существующие нормативы почти в 2 раза. На рисунке 1.4 приведены статистические данные по распределению площадей жилого фонда по удельному расходу тепловой энергии в год для Республики Беларусь.

Суммарные удельные (на 1 м²) годовые расходы тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение жилых зданий в Республике Беларусь приведены на рисунке 1.4

<sup>3</sup> Отчет эксперта ПРООН/ГЭФ Данилевского Л.Н.  
<http://www.effbuild.by/publications/download/0/33/>



*Рисунок 1.4. Суммарные удельные (на 1 м<sup>2</sup>) годовые расходы тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение жилых зданий в Республике Беларусь. Источник: Отчет эксперта ПРООН/ГЭФ Данилевского Л.Н. [3]*

Правительство РБ утвердило положение о порядке перевода эксплуатируемого жилищного фонда граждан с централизованного теплоснабжения и горячего водоснабжения на индивидуальное при оптимизации схем теплоснабжения населенных пунктов.

Согласно постановлению СМ №323 от 21 апреля 2016 года, оптимизация схем теплоснабжения предусматривает вывод из эксплуатации неэффективных и незагруженных тепловых сетей в целях экономии бюджетных средств на их содержание и ремонт, сокращения потерь тепловой энергии при ее транспортировке. При этом теплоснабжение и горячее водоснабжение потребителей будет осуществляться путем устройства за счет средств местных бюджетов индивидуальных систем отопления (установка индивидуального котельного оборудования) с последующей безвозмездной передачей таких систем собственникам жилого дома (квартиры).

Постановлением установлено, что решение о переводе эксплуатируемого жилищного фонда на индивидуальное теплоснабжение и горячее водоснабжение принимается местными исполнительными и распорядительными органами на основании технико-экономического обоснования (ТЭО). В данном решении устанавливаются сроки и заказчики по проектированию и строительству индивидуальных систем отопления и горячего водоснабжения, уличных распределительных газопроводов, газопроводов-вводов, внутридомовых систем газоснабжения.

Функции заказчиков осуществляют коммунальные унитарные предприятия по капитальному строительству или организации,

осуществляющие эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющие жилищно-коммунальные услуги.

До разработки ТЭО такие организации будут проводить с привлечением представителей заинтересованных органов и организаций (государственного энергетического надзора, государственного пожарного надзора, газоснабжающих организаций и других) предварительное обследование технического состояния жилого дома. В результате будет составляться акт, который должен содержать также информацию о возможности перевода жилого дома на индивидуальное теплоснабжение и горячее водоснабжение, предложения граждан, которым принадлежат на праве собственности жилые помещения эксплуатируемого жилого дома, о выборе вида топлива для обеспечения индивидуального теплоснабжения и горячего водоснабжения или использования электрической энергии на эти цели. Акт подписывается всеми участниками данного обследования.

Предложения граждан, указанные в актах, при разработке ТЭО обязательно учитываются в случае технической возможности и с учетом требований технических нормативных правовых актов.

При наличии предложений об использовании различных видов топлива учитываются предложения простого большинства граждан, которым принадлежат на праве собственности жилые помещения эксплуатируемого жилого дома.<sup>4</sup>

Цель повышения энергоэффективности системы отопления в целом должна быть достигнута комплексным подходом на всех этапах производства, транспортировки, распределения и учета тепловой энергии. Сложность состоит в том, что отсутствует доступ к информации о потерях, снижению эффективности и отдачи производства, транспортировки, распределения и учета тепловой энергии. Потребление тепловой энергии населением также может быть снижено путем оптимизации теплопотерь в зданиях.

---

<sup>4</sup> Агентство финансовых новостей <https://afn.by/news/i/215599>



*Рисунок 1.5 Распределение потерь теплоты в стандартных жилых домах, построенных по существующим нормативам.*

Источник: Отчет эксперта ПРООН/ГЭФ Данилевского Л.Н. [3]

Исходя из данных приведенных на рисунке 1.5 следует, что наибольшие теплопотери в здании идут через выбросы в систему пассивной вентиляции и через наружные стены, что составляет 78% всех теплопотерь.

В построенных энергоэффективных домах реализованы системы рекуперации приточно-вытяжной вентиляции и утепление фасадов, что позволяет существенно снизить теплопотери на обозначенных участках инфраструктуры.

Три энергоэффективных здания, построенных в рамках проекта ПРООН/ГЭФ, содержат различные технические решения, способные как сохранять тепловую энергию, так и производить ее на месте. Разберем энергетические характеристики показатели каждого дома в отдельности.



## 2. Анализ энергоэффективного дома в Гродно

Данные по энергоэффективности дома в Гродно приведены в таблице 2.1. Результаты анализа этих данных приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.1. – Данные по энергоэффективности дома в Гродно.

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Гродно
Количество квартир		120
<b>Система приточно-вытяжной вентиляции</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-79 349,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	231,94
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Система солнечной фотоэлектрической станции</b>		
электрической энергии	кВт·ч	68 000,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Система теплового насоса коллектор</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-81 418,95
тепловой энергии на отопление	Гкал	89,88
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	190,15
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Система теплового насоса сваи</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-12 166,05
тепловой энергии на отопление	Гкал	13,43
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	28,41
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Автоматизированное регулирование и учет потребления тепловой энергии</b>		
электрической энергии	кВт·ч	
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Гродно
<b>Система утилизации серых стоков</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-1 577,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	115,14
топлива (газ, уголь и т.п.)	м3	
воды	м3	
<b>Централизованный источник</b>		
электрической энергии	кВт·ч	
тепловой энергии на отопление	Гкал	34,44
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	94,53
топлива (газ, уголь и т.п.)	м3	
воды	м3	

Таблица 2.2. – Результаты анализа данных по энергоэффективности дома в Гродно

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Гродно
<b>Потребляемые ресурсы</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-106 511,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	369,69
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	428,24
топлива (газ, уголь и т.п.)	м3	
воды	м3	
тепловой энергии на отопление	кВт·ч	429 944,00
тепловой энергии на горячее водоснабжение	кВт·ч	498 047,00
<b>ИТОГО</b>		<b>927 991,00</b>
<b>Ресурсы по системам энергоэффективности</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-106 511,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	335,25
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	333,71
топлива (газ, уголь и т.п.)	м3	
воды	м3	
<b>Потребление домов в целом исходя из площади</b>		
Общая площадь	м2	9 896

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Гродно
тепловой энергии на отопление на м2	Гкал	0
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м2	Гкал	0
тепловой энергии на отопление на м2	кВт·ч	43
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м2	кВт·ч	50
тепловой энергии на отопление	Гкал	370
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	429
подпитка из сети централизованного теплоснабжения		
тепловой энергии на отопление	Гкал	35
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	95
тепловой энергии на отопление на м2	кВт·ч	4
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м2	кВт·ч	11
удельный вес подпитки на отопление	%	9
удельный вес подпитки на горячее водоснабжение	%	22

Данные показывают, что энергоэффективный дом в Гродно расходует 43 кВтч энергии на отопление и 50 кВтч на горячее теплоснабжение на 1м2 площади здания, и при этом лишь 4 кВтч и 11 кВтч соответственно потребляются из центральной сети. Это составляет 9% для отопления и 22% для горячего теплоснабжения.

### 3. Анализ энергоэффективного дома в Минске

Данные по энергоэффективности дома в Минске приведены в таблице 3.1. Результаты анализа этих данных приведены в таблице 3.2

Таблица 3.1. – Данные по энергоэффективности дома в Минске.

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Минске
Количество квартир		132
<b>Система приточно-вытяжной вентиляции</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-60 487,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	255,14
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Автоматизированное регулирование и учет потребления тепловой энергии</b>		
электрической энергии	кВт·ч	
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Система утилизации серых стоков</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-1 577,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	115,14
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Централизованный источник</b>		
электрической энергии	кВт·ч	
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	

Таблица 3.2. – Результаты анализа данных по энергоэффективности дома в Минске

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Минске
<b>ИТОГО</b>		
электрической энергии	кВт·ч	-62 064,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	255,14
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	115,14
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
тепловой энергии на отопление	кВт·ч	296 722,80
тепловой энергии на горячее водоснабжение	кВт·ч	133 912,00

Ресурсы по системам энергоэффективности		
электрической энергии	кВт·ч	-62 064,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	255,14
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	115,14
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
Потребление домов в целом исходя из площади		
Общая площадь	м <sup>2</sup>	9 209
тепловой энергии на отопление на м <sup>2</sup>	Гкал	0
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м <sup>2</sup>	Гкал	0
тепловой энергии на отопление на м <sup>2</sup>	кВт·ч	43
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м <sup>2</sup>	кВт·ч	50
тепловой энергии на отопление	Гкал	344
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	399
Подпитка из сети централизованного теплоснабжения		
тепловой энергии на отопление	Гкал	89
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	284
тепловой энергии на отопление на м <sup>2</sup>	кВт·ч	11
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м <sup>2</sup>	кВт·ч	36
удельный вес подпитки на отопление	%	26
удельный вес подпитки на горячее водоснабжение	%	71

Данные показывают, что энергоэффективный дом в Минске расходует 43 кВт·ч энергии на отопление и 50 кВт·ч на горячее теплоснабжение на 1м<sup>2</sup> площади здания, и при этом лишь 11 кВт·ч и 36 кВт·ч соответственно

потребляются из центральной сети. Это составляет 26% для отопления и 71% для горячего теплоснабжения.

#### 4. Анализ энергоэффективного дома в Могилеве

Данные по энергоэффективности дома в Могилеве приведены ниже в таблице 4.1. Результаты анализа этих данных приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.1. – Данные по энергоэффективности дома в Могилеве.

Наименование	ед. изм	Данные для жилого дома в г.Могилеве
Количество квартир		180
<b>Система приточно-вытяжной вентиляции</b>		
электрической энергии	кВтч	-82 482,27
тепловой энергии на отопление	Гкал	347,91
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Автоматизированное регулирование и учет потребления тепловой энергии</b>		
электрической энергии	кВтч	
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Система утилизации серых стоков</b>		
электрической энергии	кВтч	-2 207,80
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	159,38
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Система гелиоколлекторов</b>		
электрической энергии	кВтч	-7 008,00
тепловой энергии на отопление	Гкал	0,00
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	214,10
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	
<b>Централизованный источник</b>		
электрической энергии	кВтч	
тепловой энергии на отопление	Гкал	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	
топлива (газ, уголь и т.п.)	м <sup>3</sup>	
воды	м <sup>3</sup>	

Таблица 4.2. – Результаты анализа данных по энергоэффективности дома в Могилеве

ИТОГО		
электрической энергии	кВт·ч	-91 698,07
тепловой энергии на отопление	Гкал	347,91
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	373,49
топлива (газ, уголь и т.п.)	м3	
Воды	м3	
тепловой энергии на отопление	кВт·ч	404 622,00
тепловой энергии на горячее водоснабжение	кВт·ч	434 364,50
Ресурсы по системам энергоэффективности		
электрической энергии	кВт·ч	-91 698,07
тепловой энергии на отопление	Гкал	347,91
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	373,49
топлива (газ, уголь и т.п.)	м3	
воды	м3	
Потребление домов в целом исходя из площади		
Общая площадь	м2	13 889
тепловой энергии на отопление на м2	Гкал	0
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м2	Гкал	0
тепловой энергии на отопление на м2	кВт·ч	43
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м2	кВт·ч	50
тепловой энергии на отопление	Гкал	519
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	601
Подпитка из сети централизованного теплоснабжения		
тепловой энергии на отопление	Гкал	172
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	228
тепловой энергии на отопление на м2	кВт·ч	14
тепловой энергии на горячее водоснабжение на м2	кВт·ч	19
удельный вес подпитки на отопление	%	33
удельный вес подпитки на горячее водоснабжение	%	38

Данные показывают, что энергоэффективный дом в Могилеве расходует 43кВт·ч энергии на отопление и 50кВт·ч на горячее теплоснабжение на 1м2 площади здания, и при этом лишь 4кВт·ч и 11кВт·ч соответственно потребляются из центральной сети. Это составляет 33% для отопления и 38% для горячего теплоснабжения.



## 5. Заключение

Исходя из расчетов, приведенных в разделах 1-4 можно сделать вывод, что энергоэффективные дома расходуют порядка 70% тепла на отопление и горячее водоснабжение в сравнении с домами, построенными по существующим нормативам. При этом дополнительные системы энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии позволяет снизить забор тепла из центральной сети от 9 до 33% от расходуемой энергии на отопление и так же от 22 до 71% для горячего теплоснабжения.

Таблица 5.1. – Сводная таблица по энергопотреблению энергоэффективных домов.

Наименование	ед. изм	Гродно	Минск	Могилев	Дома до 1993г	Дома 1993-2009 гг	Дома после 2009г	Энерго эффективные дома
Общее потребление тепловой энергии на отопление на м <sup>2</sup>	кВт.ч	43	43	43	130	90	60	40
Общее потребление тепловой энергии на горячее водоснабжение на м <sup>2</sup>	кВт.ч	50	50	50	100	70	70	30
Потребление из сети тепловой энергии на отопление на м <sup>2</sup>	кВт.ч	4	11	19	-	-	-	-
Потребление из сети тепловой энергии на горячее водоснабжение на м <sup>2</sup>	кВт.ч	11	36	33	-	-	-	-

Так как на данный момент более 70% строений жилого фонда построены до 1993 года и потребляют порядка 230кВт.ч/м<sup>2</sup> в год, то их модернизация до текущих требований, либо до энергоэффективных домов снизит потребности в тепловой энергии на 50-70%. Что существенно скажется на общем уровне потребления тепловой энергии. И, следовательно, при долгосрочном проектировании тепловых сетей необходимо закладывать их уменьшение, в связи с прогнозируемым уменьшением энергопотребления при переходе на энергоэффективные технологии.

Подтверждение данных выводов отражено в Стратегии развития строительной отрасли на 2018-2030 годы. Одной из ключевых позиций

вынесено решение по совершенствованию проектной деятельности: обеспечение применения ресурсосберегающих и энергоэффективных технологических решений при разработке проектной документации

Видение будущего развития промышленности строительных материалов включает в себя следующие тенденции: децентрализацию теплоснабжения, увеличение спроса на локальные и автономные системы теплоснабжения жилых и нежилых помещений (локальные котельные и индивидуальные тепловые коллекторы), рекуперация тепла, использование возобновляемых источников энергии. Данная тенденция будет усиливаться по мере ликвидации перекрестного субсидирования в сфере жилищно-коммунальных услуг; обеспечения свободного ценообразования и формирование конкуренции поставщиков в данном сегменте; реализации программ государственной поддержки реализации мероприятий энергосбережения.

Среди ключевых задач программы для развития строительного комплекса актуальными на равне с повышением доступности жилья для граждан выделяется модернизация (реконструкция и строительство) инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства и систем тепло-, водоснабжения и водоотведения. Так же отмечается, что «рост использования локальных источников жизнеобеспечения зданий и сооружений может изменить подходы по строительству объектов инженерной инфраструктуры, в первую очередь, водо- и теплоснабжения»

Решению задачи по обновлению потенциала мощностей строительных организаций на новой технологической основе в период 2018 – 2020 годов будет способствовать строительство энергоэффективных зданий нового поколения с энергосберегающими системами жизнеобеспечения. В среднесрочной перспективе будет проведен комплекс исследований по определению фактических энергетических характеристик типовых жилых и общественных зданий различного назначения и потенциал их энергосбережения, разработке архитектурно-строительной концепции зеленого строительства, энергоэффективных зданий и микрорайонов, созданию и освоению современного инженерного оборудования для энергоэффективных зданий, в том числе теплообменных аппаратов воздух/воздух, тепловых насосов, утилизаторов тепла сточных вод, высокоэффективных систем теплоснабжения с гибким управлением режимами подачи тепла и воздуха и т.п.

Таким образом, пилотные здания, построенные при поддержке ПРООН/ГЭФ уже в 2016 году, предвосхищают дальнейшие тенденции в развитии строительного рынка жилья в Республике Беларусь на будущие периоды, полностью соответствуют приоритетным направлениям развития строительной отрасли в целом.

Будут созданы современные энергоэффективные экологически чистые жилые здания с эффективным использованием энергии, выделяемой в процессе жизнедеятельности человека, и возобновляемых источников энергии, разработаны и внедрены системы энергообеспечения жилых и общественных зданий, обеспечивающие качественный тепловлажностный и воздушный режим, более чем в 2,5-3 раза снижение энергопотребления на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, разработаны новые энергоэффективные конструктивно-технологические системы жилых зданий для сельской местности на базе местных строительных материалов, использующих возобновляемые источники энергии. В отдаленной перспективе могут получить развитие следующие направления:

- внедрение новых видов энергосберегающих технологий, широкого использования экологически безопасных материалов и технологий (в первую очередь безотходных) при возведении всех видов объектов с учетом рационального использования энергетических ресурсов;

- создание и внедрение экзоскелетов для каменщиков, монтажников и других рабочих строительных специальностей с существенным уровнем трудозатрат при выполнении СМР;

- применение технологий 3D-печати в строительстве;

- внедрение на этапе строительства систем интеллектуального управления зданием;

- строительство дорожной сети с учетом прогнозируемого широкого внедрения беспилотного транспорта.

Для финансового обеспечения развития подрядных организаций планируется открытие специальных счетов для строительства, реконструкции и модернизации объектов для аккумуляции денежных средств и перечисления целевых платежей на выполнение каждого вида работ без возможности отвлечения средств на иные нужды.

## Список использованных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь  
[http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/graficheskii-material-grafiki-diagrammy/dinamika-potrebleniya-teplovei-energii/index.php?sphrase\\_id=399905](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/graficheskii-material-grafiki-diagrammy/dinamika-potrebleniya-teplovei-energii/index.php?sphrase_id=399905)
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь  
[http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/operativnye-dannye\\_3/potreblenie-toplivno-energeticheskikh-resursov-naseleniem/index.php?sphrase\\_id=418355](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/operativnye-dannye_3/potreblenie-toplivno-energeticheskikh-resursov-naseleniem/index.php?sphrase_id=418355)
3. Отчет эксперта ПРООН/ГЭФ Данилевского Л.Н.  
<http://www.effbuild.by/publications/download/0/33/>
4. Агентство финансовых новостей <https://afn.by/news/i/215599>