

Утвержден решением сессии
Совета Старейшин города Спитак N20-А
от 10-го апреля 2015 года

ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ГОРОДА СПИТАК ДО 2020 ГОДА



СПИТАК - 2015 г.

Данный ПДУЭР разработан муниципалитетом города Спитак, при технической поддержке Офиса Соглашения Мэров Восток, финансируемого Европейской Комиссией, и консультационной компании 6MIL Consulting (Франция), осуществляющей свою деятельность при финансовой поддержке Международного межпрофессионального армянского объединения G2iA (Франция).



Муниципалитет Спитака



Решение Совета Старейшин г. Спитак об утверждении ПДУЭР



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ
ՍՊԻՏԱԿԻ ՀԱՄԱՅՆՔԻ ԱՎԱԳԱՆԻ

Հայաստանի Հանրապետություն, Լոռու մարզ, Սպիտակի քաղաքապետարան, Շահումյան 7, 1804,
Հեռ: (0-255) 2-25-00, ֆաքս: (0-255) 2-25-97, էլ. փոստ: municipalityspitak@gmail.com

Ո Ր Ո Շ ՈՒ Մ

« 10 » ապրիլի 2015թ. N^o 20-Ա

ԿԱՅՈՒՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ՊԼԱՆԸ ՀԱՍՏԱՏԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ

Ղեկավարվելով «Տեղական ինքնակառավարման մասին» Հայաստանի Հանրապետության օրենքի 16-րդ հոդվածի 2-րդ մասով, Սպիտակի համայնքի ավագանին **որոշում է՝**

1. Հաստատել Սպիտակ քաղաքի մինչև 2020 թվականը կայուն էներգետիկ զարգացման գործողությունների պլանը՝ համաձայն հավելվածի:

ԿՈՂՄ (8)

ԴԵՄ (0)

ՁԵՌՆ.ՊԱՀ (0)

ԱՐՄԵՆ ԱՍԱՏՐՅԱՆ

ՄԻՔԱՅԵԼ ՊԱՎԹՅԱՆ

ՄԱՆՎԵԼ ԽՈՅԵՅՅԱՆ

ԲԱՂԻՇ ՄԱԹՈՍՅԱՆ

ԳԵՂԱՄ ՄԱԹՈՍՅԱՆ

ՎԱՀՐԱՄ ՄԱՇԱԿԱՐՅԱՆ

ԿԱՐԵՆ ՄԻՒԹԱՐՅԱՆ

ՀԱՄԼԵՏ ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ՀԱՄԱՅՆՔԻ ՂԵԿԱՎԱՐ

Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ



2015թ. ապրիլի 10
ք. Սպիտակ

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5
1. ПДУЭР как концепция энергетической безопасности города	7
1.1. Цели ПДУЭР.....	7
1.2. Нормативно-правовые и методологические основы разработки ПДУЭР	7
1.3. Возможные источники финансирования реализации ПДУЭР	8
1.4. Координация реализации ПДУЭР и мониторинг полученных результатов	9
2. Краткое описание города Спитака.....	11
2.1. Исторический очерк.....	11
2.2. География.....	11
2.3. Климатические условия	12
2.4. Население	12
2.5. Жилищный фонд.....	12
2.6. Предприятия сфер услуг и здравоохранения.....	12
2.7. Муниципальная собственность	13
2.8. Управление общиной.....	13
3. Анализ производства, поставок и потребления энергоресурсов.....	14
3.1. Энергетический баланс города Спитака по видам энергоносителей.....	14
3.2. Конечное потребление энергии бюджетным сектором.....	16
3.3. Конечное потребление энергии многоквартирными зданиями и жилыми домами частного сектора	19
3.4. Конечное потребление энергии в транспортном секторе.....	20
3.5. Потребление электроэнергии системой уличного освещения.....	23
4. Разработка кадастра выбросов и оценка текущего состояния	24
4.1. Основные источники выбросов	24
4.2. Базовый кадастр выбросов	24
5. Мероприятия по уменьшению энергопотребления города	27
5.1. Мероприятия в сфере муниципальных зданий и сооружений	27
5.2. Мероприятия в сфере многоквартирных зданий и жилых домов частного сектора	28
5.3. Мероприятия в сфере возобновляемой энергетики	33
5.4. Мероприятия по информированию, повышению осведомленности населения и наращиванию местного потенциала.....	34
5.5. Мероприятия по стимулированию поглощения парниковых газов	39
Заключение	42
Приложение I	44

Предисловие

Городской совет города Спитака принял решение о присоединении города к Европейской инициативе по смягчению изменения климата "Соглашение Мэров"¹ 13-го мая 2014 года. Таким образом, город взял на себя добровольное обязательство по снижению выбросов двуокси углерода (CO₂) по отношению к уровню выбросов базового года не менее чем на 20%, посредством реализации энергоэффективных и энергосберегающих мер, и увеличения объема использования возобновляемых источников энергии на своей территории.

Присоединившись к Соглашению, город получает возможность оценить уровень энергопотребления в муниципальных структурах и в других секторах, определить уровень выбросов CO₂ от идентифицированных источников, рассчитать объем снижения энергопотребления в контексте взятых обязательств, а также предложить меры по реализации потенциала энергосбережения. Выполнение предложенных мер позволит городской администрации преобразовать муниципальную энергетику с учетом принципов устойчивого энергетического развития и опыта европейских городов-подписантов Соглашения, обеспечивая оптимальный уровень энергопотребления и энергетической безопасности общины.

Вместе с тем, очевидно, что выполнение взятых в рамках Соглашения Мэров обязательств, потребует от города мобилизации соответствующих административных и финансовых ресурсов, которые должны быть использованы не только для разработки и реализации стратегии устойчивого энергетического развития, но и для мониторинга эффективности выполнения обязательств.

Разработка Плана действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) является основным этапом реализации долгосрочной стратегии по повышению энергоэффективности муниципальных инфраструктур и охране окружающей природной среды в городе Спитак. Документ должен быть подготовлен в течение года после присоединения к Соглашению и представлен на утверждение Совету старейшин города.

Процесс разработки ПДУЭР предусматривает реализацию следующих шагов:

- Описание энергетического сектора города и структуры потребления энергоресурсов по категориям потребителей;
- Разработку Базового кадастра выбросов парниковых газов (БКВ);
- Разработку общей стратегии по сокращению энергопотребления и применению возобновляемых источников энергии.

Основной целью ПДУЭР является определение комплекса долгосрочных организационных, экономических, технико-технологических и инвестиционных мероприятий, выполнение которых обеспечит достижение высокого уровня энергоэффективности, уменьшение потребления энергетических ресурсов, сокращение выбросов парниковых газов и улучшение экологической обстановки в городе.

¹ www.soglasheniemerov.eu

Настоящий документ предусматривает ряд мероприятий, направленных на снижение энергопотребления и выбросов CO₂ в жилищном и транспортном секторах, в системе уличного освещения и в учреждениях бюджетной сферы города Спитака.

Мэрия города Спитак выражает благодарность экспертам Офиса Соглашения Мэров Восток² за информационную и техническую поддержку при подготовке ПДУЭР. Также благодарность выражается Александру Дею (Украина) за консультации при определении и оценке технических мероприятий по снижению выбросов парниковых газов и Андре Оганяну (Армения) за предоставление информации о мероприятиях по повышению энергоэффективности в г. Спитак, осуществляемых в рамках проекта ЕК «СУДЕП»³.

Отличительной чертой разработки данного ПДУЭР является укрепление европейского сотрудничества, достигнутое благодаря вовлечению в работу по подготовке документа французских экспертов: Брюно Шовеля (Bruno Chauvel), директора консультационной компании 6MIL Consulting (Франция), и Натальи Сириной, научного сотрудника Технологического Университета г. Труа (Франция), принявших активное участие в подготовке Базового кадастра выбросов (БКВ), определении общей стратегии снижения выбросов и идентификации мероприятий по работе с населением.

Мэрия города Спитак также выражает благодарность представителям Международного межпрофессионального армянского объединения (G2iA Франция) за финансовую поддержку французских экспертов.

² www.soglasheniemerov.eu

³ Программа грантового финансирования Европейкой Комиссии «SUDEP - Sustainable Urban Demonstration Projects» (Устойчивые городские демонстрационные проекты), цель которой – дать возможность местным органам власти в странах Восточного партнерства реализовать мероприятия, включенные в их Планы действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) или аналогичные местные планы действий по обеспечению устойчивого городского развития. Город Спитак принимает участие в программе совместно городом Вайк, еще одним подписантом Соглашения в Армении, и организацией «Habitat for Humanity Armenia Fondation» (www.habitat.am).

1. ПДУЭР как концепция энергетической безопасности города

1.1. Цели ПДУЭР

Целью ПДУЭР является определение комплекса долгосрочных организационных, экономических, технико-технологических, образовательных и инвестиционных мероприятий, выполнение которых обеспечит снижение потребления энергоресурсов, сокращение выбросов углекислого газа, обеспечение энергетической безопасности, оздоровление экологической ситуации и повышение качества жизни в городе.

В ПДУЭР г. Спитак до 2020 года рассматриваются те сектора, в которых эффективность реализации предлагаемых мер возможна благодаря наличию взаимопонимания и взаимодействия всех местных партнеров: органов исполнительной власти, предприятий, учреждений, организаций, целевых групп населения и отдельных людей.

Для достижения целей, определенных в ПДУЭР города, должны быть решены следующие задачи:

1. Внедрение эффективных технологий производства и потребления энергоресурсов;
2. Применение альтернативных и возобновляемых источников энергии;
3. Внедрение системы учета и контроля расхода энергоресурсов в жилищно-коммунальном и бюджетном секторах (энергоменеджмент);
4. Снижение объема потребления энергоресурсов учреждениями, финансируемыми из городского бюджета;
5. Привлечение инвестиций в сферу энергоэффективности и энергосбережения;
6. Популяризация среди населения города принципов эффективного и экономного потребления энергоресурсов (повышение осведомленности).

Приоритетными отраслями, в которых реализуются основные направления энергосбережения, являются учреждения, финансируемые из городского бюджета, а также многоквартирные жилые здания и частные дома.

1.2. Нормативно-правовые и методологические основы разработки ПДУЭР

При разработке ПДУЭР учитывались основные положения следующих документов:

1. Руководство «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) в городах Восточного партнерства и Центральной Азии», Объединенный Исследовательский Центр при Европейской Комиссии (ОИЦ), Часть I, 2013 г.;
2. Руководство «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) в городах Восточного партнерства и Центральной Азии», ОИЦ, Часть II, Базовый кадастр выбросов, 2014 г.;
3. Пособие для органов местного самоуправления «Что должен сделать город, чтобы стать успешным участником Соглашения мэров» (2013 г.);
4. Четырехлетняя Программа социально-экономического развития общины Спитак (20.02.2013г.) (доступна на сайте мэрии г. Спитак).

ПДУЭР также соответствует основным целям, изложенным в следующих документах:

1. Закон Республики Армения «Об энергетике» (07.03.2001г.);
2. Закон Республики Армения «Об энергосбережении и о возобновляемой энергетике» (09.11.2004г.);
3. Стратегия развития энергетического сектора в контексте экономического развития в Армении (23.06.2005г.);
4. Национальная программа по энергосбережению и возобновляемой энергетике Республики Армения (2007 г.);
5. План действий Министерства Энергетики Армении, основанный на положениях Стратегии Национальной Безопасности (2007 г.);
6. Национальный план действий в области энергоэффективности (2010 г.);
7. План действий Правительства РА по выполнению Национальной программы по энергосбережению и возобновляемой энергетике от 04.11.2010г. (Постановление Правительства РА № 43);
8. Концепция обеспечения энергетической безопасности Армении (2013 г.).

1.3. Возможные источники финансирования реализации ПДУЭР

Для реализации мер, включенных в ПДУЭР, необходимо идентифицировать соответствующие источники финансирования. Обычно такими источниками являются государственный, региональный и городской бюджеты, собственные и заемные средства предприятий, учреждений и организаций, кредитные и грантовые средства и др.

Несмотря на то обстоятельство, что все перечисленные источники актуальны и теоретически доступны для города, тем не менее, привлечение средств по большинству из них затруднено по ряду объективных причин. Поэтому, при подготовке ПДУЭР учитывались наиболее реальные источники финансирования, то есть те источники, привлечение которых в нынешних условиях представляется возможным и обоснованным.

При этом, следует подчеркнуть, что усиление государственной поддержки, наличие квалифицированных кадров по подготовке финансовых заявок, а также появление новых местных и международных программ по кредитному или грантовому финансированию муниципальных энергетических и климатических проектов, может в значительной мере расширить возможности муниципалитета по реализации мероприятий запланированных в ПДУЭР.

Необходимо отметить, что, если источником финансирования энергоэффективных и энергосберегающих мероприятий у производителя или поставщика энергоресурсов, как правило, служат тарифы на энергоресурсы и услуги, то финансирование проектов в сфере потребления зависит от того, кому принадлежит объект потребления энергии: муниципалитету, населению или предприятию.

Очевидно, что наиболее вероятными источниками финансирования проектов в бюджетной сфере являются бюджет города или государственные целевые

программы. Прогнозирование поступления финансовых средств в рамках государственных целевых программ и от иных источников трудно спланировать заранее, поэтому реализация мероприятий, представленных в ПДУЭР, не привязано к какому-либо конкретному финансовому источнику, за исключением тех мероприятий, которые уже внедрены или находятся на стадии внедрения к моменту разработки ПДУЭР (например, мероприятия, запланированные в рамках программы СУДЕП).

Такой подход позволяет документу быть гибким и дает возможность исполнителям внедрять мероприятия по мере их готовности, соответствию необходимым критериям и наличию источников финансирования.

Перечень ряда финансовых институтов, сотрудничество с которыми может способствовать привлечению средств, необходимых для реализации энергоэффективных проектов, приведен ниже:

- Европейский банк реконструкции и развития (EBRD)
- Европейский инвестиционный банк (EIB)
- Глобальный экологический фонд (GEF)
- Глобальный фонд климатического партнерства (GCPF)
- Агентство США по международному развитию (USAID)
- Всемирный банк (WB)
- Восточноевропейское Партнерство в сфере энергоэффективности и экологии (E5P)
- Немецкий государственный банк развития (KfW) и т.д.

1.4. Координация реализации ПДУЭР и мониторинг полученных результатов

Успешная реализация стратегии устойчивого энергетического развития города невозможна без обеспечения должной координации и контроля выполнения мероприятий предусмотренных в ПДУЭР.

Выполнение этих функций осуществляется сотрудниками мэрии в соответствии с их должностными полномочиями. Число сотрудников и их конкретные функции, а также процедуры осуществления координации и контроля определяются местными властями с учетом размеров города, числа населения, специфики секторов, включенных в ПДУЭР и других факторов.

Для Спитака наиболее целесообразной является представленная ниже структура энергетического менеджмента, призванная обеспечить максимальную эффективность выполнения долгосрочной энергетической стратегии города.



Рис. 1.1. Рекомендуется структура энергоменеджмента г. Спитак

Благодаря участию в различных программах по повышению осведомленности городской администрации в области обеспечения энергосбережения и повышения энергоэффективности (в том числе в проекте ЕК «MODEL-CIUDAD»⁴), персонал мэрии обладает достаточными знаниями для осуществления функций базового энергетического менеджмента. Однако эти знания должны быть должным образом углублены и применены с учетом требований ПДУЭР.

Мониторинг выполнения мероприятий описанных в ПДУЭР осуществляется в порядке, установленном положениями Соглашения Мэров и описанными на сайте соглашения. Однако, процедура мониторинга может быть более детализирована и разделена на промежуточные этапы отчетности на локальном уровне.

Общественный контроль за ходом реализации ПДУЭР осуществляется представителями общественных организаций, в уставе которых предусмотрена деятельность в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Контроль за использованием бюджетных средств, направленных на обеспечение выполнения ПДУЭР, осуществляется в порядке, установленном действующим законодательством РА.

⁴ www.energymodel.eu

2. Краткое описание города Спитака

2.1. Исторический очерк

Город Спитак Лорийской области Армении до 1949 г. назывался Амамлу. Название Спитак (по-армянски «белый») город получил из-за наличия в окружении города известняковых месторождений. С 1937 г. был районным центром, а статус города получил в 1960 г. Городом республиканского подчинения Спитак стал в 1971 г.

Территория Спитака известна как поселение с давних времен. В начале XIX века вместе с несколькими другими регионами Восточной Армении поселение вошло в состав Лорийской, а в последующем Александропольской губерний Российской Империи.

До катастрофического землетрясения 1988 г., названного Спитакским, город был одним из промышленных центров Армянской ССР. В городе действовали 14 промышленных предприятий, 7 общеобразовательных учреждений, много объектов социального и просветительного назначения. Продукция сахарного, машиностроительного, резинотехнического и других предприятий города была хорошо известна по всей стране.

Однако землетрясение 1988 года практически сравняло с землей весь город, нанесло огромный ущерб городским предприятиям и инфраструктурным объектам, унесло множество жизней и причинило горе тысячам горожан.

До развала СССР в 1991 г. в Спитаке шли интенсивные восстановительные работы с участием почти всех республик страны и многих зарубежных стран (Узбекистан, Эстония, Норвегия, Швейцария, Италия и т.д.). Граждане Спитака с благодарностью помнят всех тех, кто наравне с ними помогал восстановлению города из руин.

В постсоветский период в меру своих возможностей республика продолжала восстановительные работы. Тем не менее, по истечении четверти века после катастрофы, в городе число семей без крова достигает 867, из коих 527 проживают в вагончиках.

2.2. География

Город Спитак расположен в Памбакской долине на перекрестке автомобильных магистралей Ванадзор - Гюмри и Ванадзор - Ереван, на берегах реки Памбак и ее притока Джрашен. Через город проходит железнодорожная линия Тбилиси - Ванадзор - Ереван.

Средняя высота над уровнем моря 1528 м. Удаленность от областного центра 19 км, а от столицы Еревана – 97 км. Местность расположения общины гористая, с севера окружена горной цепью Базуми, с юга - Памбакской.

Геологическая структура местности сложная, формировалась осадочными вулканическими породами: известняк, туфообразующие породы, базальт, песчаные камни. Сейсмическая активность высока, с высокой вероятностью разрушительных землетрясений, сейсмичность 9 баллов и более.

2.3. Климатические условия

Территория общины расположена в умеренной климатической зоне. Зима мягкая, лето очень жаркое. Средняя температура января: -4.4°C , июля: $+17.6^{\circ}\text{C}$. Длительность отопительного сезона 184 суток, расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления минус 17°C , средняя температура за отопительный сезон $+0.1^{\circ}\text{C}$.

Город обладает значительным потенциалом для использования солнечной энергии. Прямое излучение горизонтальной поверхности при чистом небе составляет до $1737 \text{ кВтч}/(\text{м}^2 \text{ год})$ и при средней облачности $585 \text{ кВтч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. Диффузное излучение горизонтальной поверхности при чистом небе достигает $465 \text{ кВтч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, а при средней облачности $652 \text{ кВтч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, а суммарная радиация горизонтальной поверхности при чистом небе составляет $2202 \text{ кВтч}/(\text{м}^2 \text{ год})$ и при средней облачности $1237 \text{ кВтч}/(\text{м}^2 \text{ год})$ ⁵.

Максимальная скорость преобладающих западных ветров в январе 4.2 м/с , что не является экономически перспективной для реализации ветроэнергетических проектов. Среднегодовое количество осадков составляет 455 мм .

2.4. Население

В последние 3-5 лет число населения, в отличие от многих других населенных пунктов Армении, довольно стабильное. По состоянию на начало 2013 г. население города составляло 16243 человек. Общее число семей - 4561. Примерно 17.3% населения представляют пенсионеры, 8.6% инвалиды: участники войн и пострадавшие от землетрясения, 11.0% пользуются системой семейных социальных пособий.

2.5. Жилищный фонд

В результате землетрясения декабря 1988 г. в городе был полностью разрушен частный жилищный фонд и подавляющая часть многоквартирного фонда. По состоянию на 2006 г. число семей, потерявших свои дома и оставшихся без крова, составило 560. По состоянию на начало 2013 г. общее число многоквартирных зданий в Спитаке составило 166, частных домов - 971, аварийных домов - 170. Малоэтажные многоквартирные здания и частные дома в основном построены после 1988 г. и высокими теплозащитными свойствами не отличаются.

2.6. Предприятия сфер услуг и здравоохранения

На территории общины действуют 177 объектов торговли, одна ярмарка, по 5 бензиновых и газовых автозаправочных станций, 4 объекта общественного питания. ЗАО «Медицинский центр Спитака» областного подчинения является крупнейшим объектом здравоохранения города с 60-ю койками и персоналом более 200 человек. Кроме медицинского центра в областном подчинении находятся еще два центра эпидемиологического профиля и два небольших медицинских учреждения с персоналом по до 20 человек.

⁵ СНиП РА. Строительная климатология, 2011 г.

2.7. Муниципальная собственность

В состав муниципальной собственности входят здание мэрии, водогрейная котельная, снабжающая теплом само здание мэрии, школу №3 и детский сад №2, а также детский сад №1, музыкальная школа, школа изящных искусств, городская библиотека, дом культуры, музей, парк, детско-юношескую школу и некоммерческое предприятие «Контора по обслуживанию квартир».

2.8. Управление общиной

Управление общиной осуществляется Советом старейшин из 15 членов и Мэрией во главе с мэром, в аппарате которого работают 52 сотрудника из которых 35 – это муниципальные служащие. Аппарат Мэрии состоит из пяти структурных подразделений и одного выделенного подразделения: Записи актов гражданского состояния Спитакского региона.

Ниже приводится схематическая структура мэрии г. Спитак.



3. Анализ производства, поставок и потребления энергоресурсов

Электроснабжение и газоснабжение города осуществляются подразделениями соответствующих республиканских централизованных структур: монопольного владельца и оператора системы распределения электроэнергии компании ЗАО «Армянские электрические сети» и монопольной компании ЗАО «АрмРосгазпром» (с июля 2014 г. – «Газпром-Армения»), владеющей всей системой газоснабжения Республики Армения.

Регулирование в области энергетики (ценообразование и лицензирование) осуществляется Комиссией по регулированию общественных услуг (КРОУ), созданной во исполнения соответствующего закона РА в 1997 г. Регулятивные функции КРОУ в энергетике распространяются на электроэнергетику, газоснабжение и централизованное теплоснабжение с установленной мощностью источника более 5,8 тепловых МВт. Централизованные системы теплоснабжения в г.Спитаке после землетрясения, а также во всей республике после распада СССР, постепенно вышли из строя. Потребители в основном пользуются индивидуальными системами теплоснабжения, потребляющими природный газ.

Тарифы на природный газ являются одноставочным и в зависимости от месячных объемов потребления - двухступенчатым. Действуют две тарифные ступени: для потребителей, потребляющих до 10 тыс. м³ природного газа в месяц и для тех, кто потребляет больше этого объема. При этом, для одного и того же потребителя тариф может быть разным в разные месяцы года и эта разница может достигать 40%.

В электроэнергетике также действуют одноставочные, двухзонные (дневные: с 7.00 до 23.00 и ночные: с 23.00 до 7.00) тарифы для конечного потребителя в зависимости от уровня напряжения. Поскольку около 40% электроэнергии для внутреннего рынка вырабатывается на тепловых электростанциях, тарифы на электроэнергию в значительной степени чувствительны по отношению к тарифам на природный газ.

3.1. Энергетический баланс города Спитака по видам энергоносителей

Энергобаланс города Спитака разработан на основе информации о потреблении природного газа, электрической энергии, моторных топлив (бензин и дизельное топливо) и древесного топлива бюджетными учреждениями, населением общины и транспортным сектором.

Для отслеживания динамики потребления энергетических ресурсов и сравнительного анализа удельных показателей потребления необходимо рассмотреть динамику изменения численности населения городского муниципального образования за последние несколько лет.

На рисунке 3.1. приведен график, показывающий изменение численности зарегистрированного населения общины за 2010 – 2013 гг.

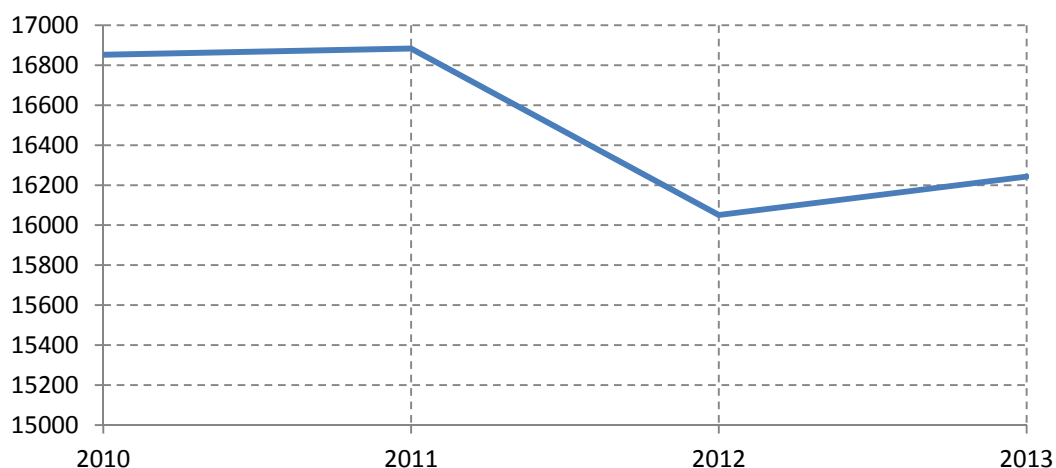


Рис.3.1. Изменение численности населения г. Спитак за 2010-2013 гг.

Из графика видно, что население города за приведенный период времени стабилизировалось на уровне 16.4 тыс. человек с колебаниями $\pm 2.4\%$.

Объемы годового потребления основных энергоносителей - электрической энергии, природного газа, жидких моторных топлив и древесины за 2011-2013 гг., приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Потребление энергоносителей общиной г. Спитак за 2011-2013 гг.

Вид энергоносителя	Потребление энергоносителей, МВтч/год			Примечание
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	
Электрическая энергия	13823.0	14627.2	14933.6	
Природный газ	67640.7	68135.7	68510.1	Теплотворность ПГ: 9.186 кВтч/нм ³
Древесина	25000.0	25000.0	25000.0	Экспертная оценка
Моторные топлива, всего	12581.5	12554.0	12523.4	
<i>в т.ч. бензин</i>	<i>9243.0</i>	<i>9296.0</i>	<i>9354.1</i>	
<i>в т.ч. дизельное топливо</i>	<i>3338.5</i>	<i>3258.0</i>	<i>3169.3</i>	
Всего	119045.2	120316.9	120967.1	

Экспертная оценка потребления древесины носит в некоторой степени формальный характер и производится лишь для составления энергобаланса муниципальной общины. Однако в Базовом кадастре, древесина не учитывается, так как в Руководстве по разработке ПДУЭР (Часть 1) говорится, что «... сгорание углерода, который имеет биологическое происхождение, например, в древесине, биоотходах или транспортном биотопливе, вызывает образование CO₂. Однако, эти выбросы не отображаются в кадастрах выбросов CO₂, если можно допустить, что углерод, который образуется в процессе сгорания, равен поглощению углерода биомассой в процессе ее восстановления на протяжении года. В таком случае, стандартный коэффициент выбросов CO₂ для биомассы/биотоплива равен нулю».

Годовой рост потребления энергоносителей, согласно данным таблицы 3.1., составляет всего 0.8%. Повышение объемов потребления природного газа в основном связано с увеличением числа автомобилей переведенных на этот энергоноситель. Структура потребления основных энергоносителей практически не изменяется за эти 3 года. На рис.3.2 структура потребления муниципального образования приведена для 2013 года.

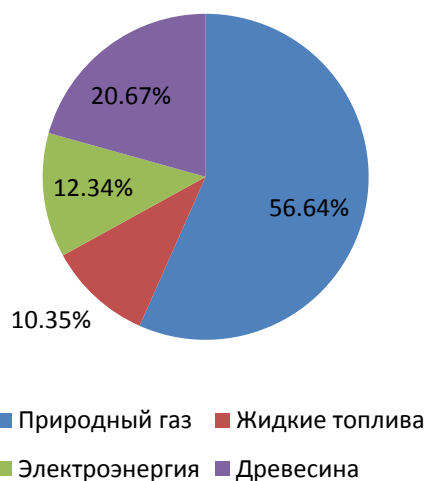


Рисунок 3.2. Структура потребления энергоносителей г. Спитак за 2013г.

3.2. Конечное потребление энергии бюджетным сектором

В группу потребителей энергоресурсов бюджетного сектора входят муниципальные здания и сооружения, так называемые “третичные” (не муниципальные) здания и сооружения и городское уличное освещение. Все перечисленные объекты г. Спитак в основном используют электрическую энергию и природный газ. Данные по потреблению бюджетным сектором электрической энергии за период от 2010 г. по 2013 г. приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Потребление электроэнергии бюджетным сектором г. Спитак

Потребители бюджетного сектора	Потребление электроэнергии, кВтч/год			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Мэрия г.Спитака	53620	56860	45340	40600
Котельная мэрии *	25940	17080	13860	12740
Детский сад №1	9438	12318	11962	12020
Детский сад №2	36200	22240	40810	38760
Спортивная школа №1	4981	9507	13817	7798
Музыкальная школа	1319	2204	1384	1322
Школа изящных искусств	63	172	281	315
Дом культуры (включая библиотеку и музей)	31878	34385	46120	30697
Муниципальное уличное освещение	61042	60108	67655	80350
В с е г о	224481	214874	241229	224602

*) Обеспечивает тепловой энергией также школу №3 и детский сад №2

Табличные данные показывают, что общее потребление бюджетного сектора довольно стабильное. Объемы потребления электроэнергии в первом и последнем годах рассмотренного периода практически равны. Однако для большинства отдельных потребителей этого сказать нельзя.

Для сравнительно крупных потребителей бюджетного сектора на рисунке 3.3. приведены графики, иллюстрирующие характер потребления каждого из этих абонентов за рассматриваемые годы.

Как видно из этих графиков, для мэрии с 2011 г. характерно стабильное снижение электропотребления: более на 28% за два года. В системе муниципального уличного освещения наблюдается противоположное явление: повышение уровня потребления на более чем 33% за два года. Для зданий мэрии, дома культуры и детских садов в пределах норм находятся удельные затраты электроэнергии на освещение служебных, рабочих и прочих помещений: 12-14 Вт/м². Для остальных объектов этот показатель значительно ниже.

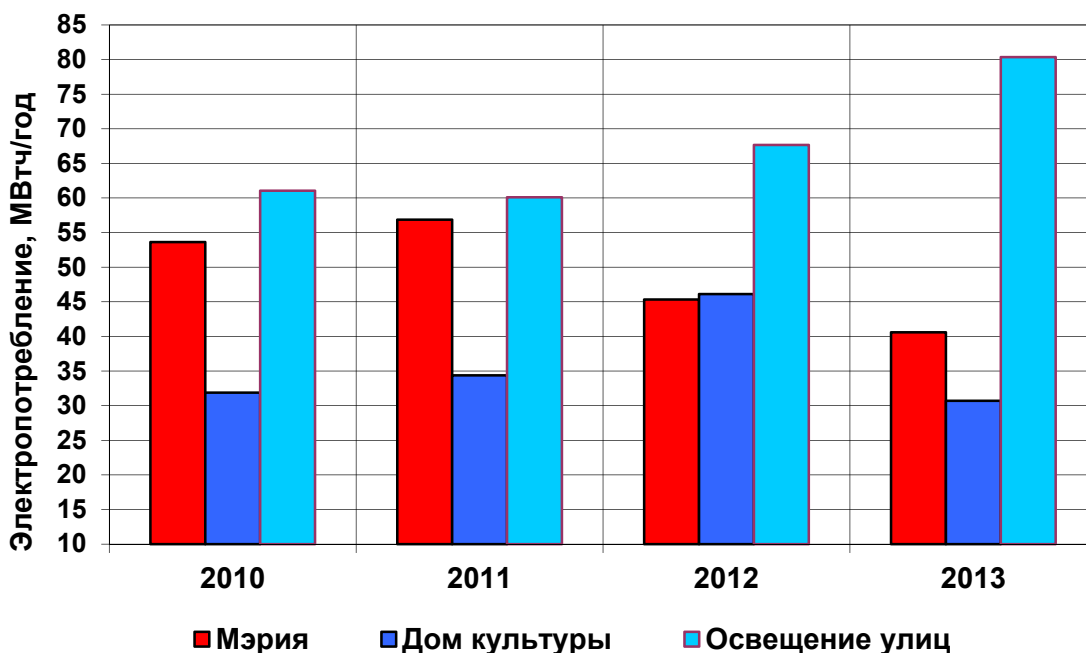


Рисунок 3.3. Динамика электропотребление трех крупных абонентов бюджетного сектора

По состоянию на 2013 г., суммарная протяженность освещаемых городских улиц составляла 4.9 км. Всего система уличного освещения города состоит из 662 ламп уличного освещения, установленных на 532 опорных столбах.

Подавляющее большинство работ по установке новых светильников системы муниципального освещения было проделано в 2012 г., чем и объясняется довольно резкое увеличение электропотребления в последующем 2013 г. (примерно на 19% по сравнению с 2012 г. и на 33% по сравнению с 2011 г.).

С целью определения эффективности потребления электроэнергии зданием мэрии (крупного муниципального потребителя), исследованы годовые графики потребления за 2011 и 2013 года.

Эти графики приведены на рисунке 3.4.

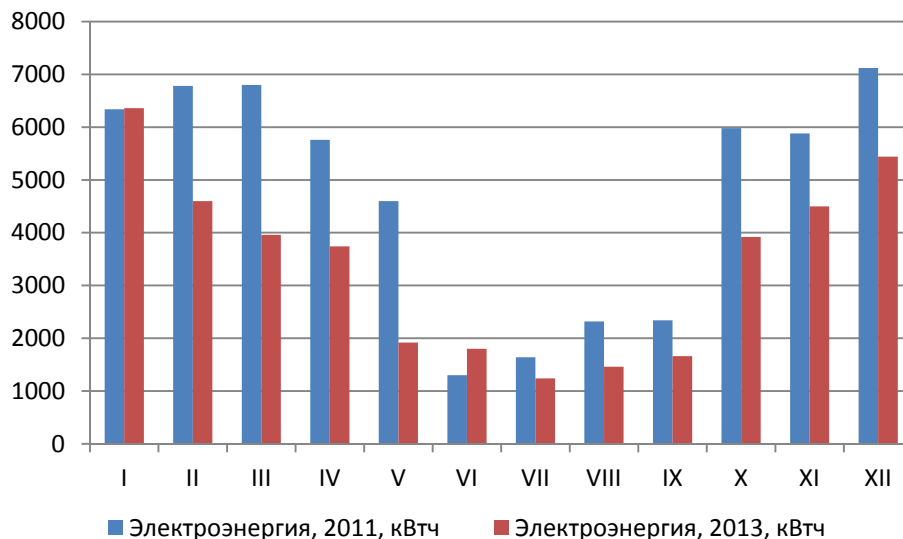


Рисунок 3.4. Графики годового электропотребления мэрией г. Спитак

Прежде всего, из графиков заметно очевидное снижение месячного потребления в 2013 г. по сравнению с 2011 г. Неравномерность потребления, характеризующаяся отношением летнего среднемесячного потребления к зимнему потреблению (в течение отопительного сезона), со снижением годового потребления углубляется: в 2011 г. коэффициент неравномерности составляет 0.52, а в 2013 г. - 0.45. Это может быть последствием использования электроэнергии в отопительных целях в зимний период.

Из перечисленных в таблице 3.2. объектов лишь четыре являются также потребителями природного газа. Годовое потребление природного газа этих абонентов за последние четыре года колебалось в пределах 45-50 тыс. нм³ или 415-460 МВтч. Львиная доля потребления, почти 80%, приходится на отопительную котельную мэрии, которая снабжает теплом также школу и детский сад.

Годовые объемы потребления природного газа объектов бюджетного сектора г. Спитак за 2010-2013 гг. приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Потребление природного газа бюджетным сектором г. Спитак

Потребители бюджетного сектора	Потребление природного газа, нм ³ /год			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Музыкальная школа	5036	4980	4883	5543
Школа изящных искусств	790	511	505	н/д
Спортивная школа №1	4707	1666	414	н/д
Мэрия и котельная мэрии (включая школу №3 и детский сад №2)	39753	37798	38757	43557
В с е г о	50286	44955	45559	49100

Все потребители используют природный газ в отопительных целях за исключением спортивной школы, которая в 2012 г. пользовалась газоснабжением также и в летние месяцы, очевидно для подготовки горячей воды в санитарных нуждах.

3.3. Конечное потребление энергии многоквартирными зданиями и жилыми домами частного сектора

Основными энергоносителями в жилищном секторе являются электроэнергия, природный газ и древесина. Из 166 многоквартирных зданий 97 или около 58.5% находятся в шести центральных кварталах города. Отопление в этих квартирах осуществляется газовыми печами, в основном иранского производства. Исключение составляют несколько зданий, построенных в последние годы, квартиры в которых оборудованы настенными водогрейными котлами на природном газе. В домах индивидуальной застройки тепловые потребности удовлетворяются, используя, помимо электроэнергии и природного газа, также древесину.

Потребление электрической энергии населением города Спитак за 2011-2013 годы представлено в табличной форме, в приведенной ниже таблице 3.4.

Таблица 3.4. Показатели потребления электроэнергии населением за 2011-2013 гг.

Наименование показателя	Значение показателя					
	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	МВтч	кВтч/абон.	МВтч	кВтч/абон.	МВтч	кВтч/абон.
Годовое потребление электроэнергии	13608.16	2340.6	14385.97	2474.4	14708.99	2529.9
Среднемесячное потребление в отопительном сезоне (ноябрь-апрель)	1274.71	219.25	1345.15	231.36	13790.62	237.20
Среднемесячное потребление вне отопительного сезона	1029.13	177.01	1092.71	187.95	11098.69	190.90
Отношение потребления электроэнергии «зима/лето»	1.239	1.239	1.231	1.231	1.243	1.243

Табличные данные свидетельствуют о росте потребления примерно на 4% в год. Среднее потребление на одного абонента находится в пределах среднего показателя по стране, если конечно считать всех зарегистрированных абонентов, действительно пользующихся услугами электроснабжения.

Довольно стабильное отношение потребления «зима/лето» говорит об использовании электроэнергии в прямом назначении (не для тепловых процессов).

Показатели абсолютного и удельного (на каждого абонента) потребления природного газа населением города Спитака за 2011-2013 гг. представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5. Показатели потребления природного газа населением за 2011-2013 гг.

Наименование показателя	Значение показателя					
	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	тыс. нм ³	нм ³ /абон.	тыс. нм ³	нм ³ /абон.	тыс. нм ³	нм ³ /абон.
Годовое потребление	2875.693	812.9	2759.284	766.6	2683.374	739.8
Среднемесячное потребление в отопительном сезоне (ноябрь-апрель)	366.614	103.69	353.571	98.25	335.025	92.37
Среднемесячное потребление вне отопительного сезона	112.668	31.80	106.310	29.52	112.205	30.93
Отношение потребления природного газа «зима/лето»	3.25	3.26	3.33	3.33	2.99	2.99
Годовое потребление энергоносителя в МВтч	26416.1	7467.3	25346.8	7041.9	24649.5	6795.8

По данным таблицы 3.5. заметно постепенное снижение потребления газа населением, что характерно для большинства средних населенных пунктов Армении. Средний темп снижения за этот интервал времени составляет 3.4% в год. По сравнению со среднереспубликанскими показателями средний абонент жилищного сектора в Спитаке потребляет на 8-12% меньше природного газа. При этом со временем этот показатель растет.

Кроме газа и электроэнергии, существенное число населения использует древесину в целях отопления, приготовления пищи и подготовки горячей воды. Точная оценка объемов потребления этого энергоресурса весьма затруднительна, однако, по экспертным оценкам можно констатировать об использовании 12-15 тыс. м³ древесины в год. С учетом плотности 700 кг/м³, низшей теплоты сгорания 2400 ккал/кг или 2.79 кВтч/кг древесины, можно оценить годовое потребление в объемах 23-26 тыс. МВтч, т.е. такого же порядка, как объемы потребления природного газа.

3.4. Конечное потребление энергии в транспортном секторе

В состав транспортного сектора города Спитак входят муниципальные и общественные автомобили и специальные машины, частные легковые и грузовые автомобили. В энергодбалансе сектора есть также транзитные потоки автомобилей в пределах территории муниципального образования.

В парк муниципальных и общественных машин города и в транзитные потоки через городскую общинную территорию входят:

- микроавтобусы внутригородского обслуживания: 65 шт., среднегодовой пробег - 5 тыс. км каждый, топливо - сжатый природный газ,
- таксомоторный парк внутригородского обслуживания: 25 машин, годовой пробег каждой машины составляет 50-55 тыс. км, топливо - природный газ,
- муниципальный транспортный парк: специальные машина и механизм – 2 шт. и легковой автомобиль с пробегом в 50 тыс. км, все на природном газе
- микроавтобусные транзитные потоки через территорию муниципального образования: ежедневно по 100-120 машин, по 30-40 км по территории общины.

Структура частного парка автомашин и их примерные годовые эксплуатационные характеристики в 2011 и 2013 годах приведены в табл.3.6.

Таблица 3.6. Структура и эксплуатационные показатели парков частных автомашин и микроавтобусов транзитных потоков

Наименование показателя	Единица измерения	Легковые		Грузовые	
		2011г.	2013г.	2011г.	2013г.
Общее число частных автомобилей	шт.	1780	1885	414	431
Число частных автомобилей на природном газе	шт.	1325	1415	294	321
Число автомобилей на бензине	шт.	455	470	-	-
Число автомобилей на дизельном топливе	шт.	-	-	120	110
Среднегодовой пробег машины	тыс. км	20.0	20.5	9.5	10,0
Удельный расход природного газа	нм ³ /100 км	12.0	11.5	31.0	30.0
Удельный расход жидкого топлива	л/100 км	11.0	10.5	28.5	28.0
Годовое число рейсов микроавтобусов транзитных маршрутов	тыс. шт.	30.0	30.5	-	-
Пробег одного микроавтобуса в пределах муниципального образования	тыс. км	8.0	8.0	-	-

Потребление моторного топлива рассчитывается, по переводным коэффициентам, из единиц массы в единицы энергии по рекомендациям Межгосударственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК, 2006г.), а именно:

- бензин: 12.3 кВтч/кг, или 9,2 кВтч/л, плотность 0.75 кг/л,
- дизельное топливо: 11.9 кВтч/кг, или 10 кВтч/л, плотность 0.84 кг/л.

Для стандартного природного газа с калорийностью 7900 ккал/нм³ (Регулятор в Армении устанавливает ценовые показатели по этому показателю) коэффициент равен 9.186 кВтч/нм³.

Данные по потреблению жидких моторных (бензина и дизельного топлива) и газообразных (природный сжатый газ) топлив в базовом 2011 г. в частном, общественном и муниципальном транспортных секторах города Спитака приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7. Потребление жидких моторных топлив и природного газа в транспортном секторе г. Спитак в базовом 2011 г.

Вид транспорта	Бензин		Дизтопливо		Природный газ		Всего
	тыс. л	МВтч	тыс. л	МВтч	тыс. нм ³	МВтч	
Муниципальный и общественный транспорт в 2011г.							
Муниципальные	-	-	-	-	11.9	109.3	109.3
Городские общественные микроавтобусы	-	-	-	-	48.8	448.3	448.3
Общественные таксомоторы	-	-	-	-	150.0	1377.9	1377.9
Машины специальные	-	-	3.5	35.5	16.5	151.5	187.0
Машины сервисных п/п и социальных служб	2.0	18.4	5.5	55.0	37.8	347.2	420.6
В с е г о	2.0	18.4	9.0	90.5	265.0	2434.2	2543.1
Частный транспорт и транзитные микроавтобусы в 2011г.							
Частные легковые	1000	9225	-	-	3180.2	29215	38440
Частные грузовые	-	-	324.9	3248.0	865.2	7948	11196
Транзитные микроавтобусы в чертах общины	-	-	-	-	132.2	1213	1213
В с е г о	1000	9225	324.9	3248.0	4177.6	38376	50849
И Т О Г О	1002	9243.4	333.9	3338.5	4442.6	40810.2	53392.1

В 2011 г. доминирующим энергоносителем в транспортном секторе являлся природный газ, доля которого в общем балансе сектора составляла 76.4%, далее следуют бензин – 17.3% и дизельное топливо – 6.3%.

Основным потребителем жидких моторных топлив и природного газа являются частные легковые автомобили, на долю которых приходится почти 71.8% от общего потребления транспортного сектора. Далее следуют частные грузовые автомобили - 20.9%, общественный и муниципальный транспорт, исключая транзитные пассажирские перевозки - 4.9% и т.д.

Рост потребления энергоресурсов после базового года (2011 г.) равен 2.2% в год, что, очевидно, в основном связано с ростом числа машин. Поэтому существенные изменения в структуре потребления в 2013 г. не наблюдаются.

На рисунке 3.5. приведен график, иллюстрирующий структуру транспортного сектора города Спитак по состоянию на 2011 г.

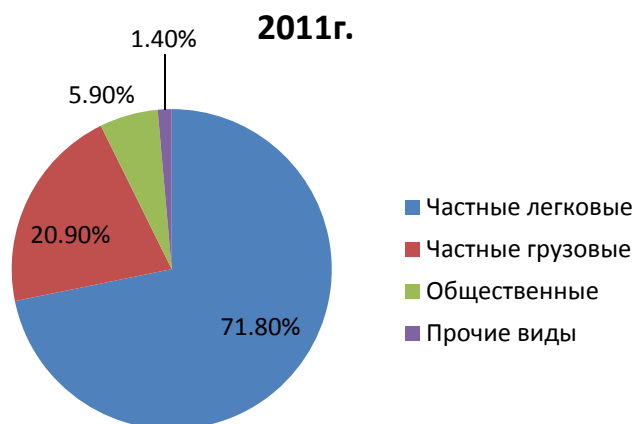


Рисунок 3.5. Структура транспортного сектора города Спитак

3.5. Потребление электроэнергии системой уличного освещения

Город Спитак практически полностью лишился системы уличного освещения в результате землетрясения 1988 года. Восстановление уличного освещения в первую очередь ведущих в город магистралей и центральных улиц городских кварталов стало весьма необходимым.

Начало постепенного восстановления системы уличного освещения приходится на 1990 г.

В 2011 г. в системе внешнего освещения на главных улицах въездов в район «Старого города» было установлено 168 компактные флуоресцентные лампы (КФЛ) единичной мощностью 90 Вт. В последующем к ним прибавились еще 95 КФЛ такой же единичной мощности.

Всего система уличного освещения города состоит из 662 лампы, установленных на 532 опорных столбах. Из 662 лампы 263 – это натриевые лампы высокого давления мощностью 250 Вт, а остальные КФЛ мощностью 90 Вт.

В таблице 3.8. приведены данные по фактическому потреблению электрической энергии системой городского освещения Спитака. Соответственно, электроэнергия является единственным ресурсом, который потребляется этой системой.

Таблица 3.8. Потребление электроэнергии городским освещением г. Спитак

Городское освещение	Потребление электроэнергии, кВтч/год			
	2010г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
	61042	60108	67655	80350

Резкое повышение электропотребления в 2013 г. объясняется расширением «географии» и режимов работы системы уличного освещения.

4. Разработка кадастра выбросов и оценка текущего состояния

За основу расчета кадастра выбросов CO₂ города Спитак выбран 2011 год (базовый год), поскольку для этого года, удалось получить относительно полную и достоверную информацию о потреблении энергоносителей.

4.1. Основные источники выбросов

Основными источниками базовых выбросов CO₂, которые были включены в План действий по устойчивому энергетическому развитию города Спитака до 2020 года являются:

- Население - выбросы, образующиеся в результате сжигания природного газа и древесины в жилых домах и использования электрической энергии;
- Бюджетные организации (БО) - выбросы, образующиеся за счет использования природного газа и электрической энергии муниципальными зданиями и сооружениями, а также системой уличного освещения;
- Транспортный сектор - выбросы, образующиеся в результате использования жидких моторных топлив (бензин, дизтопливо) и сжатого природного газа.

4.2. Базовый кадастр выбросов

При разработке Базового кадастра выбросов (БКВ) используются коэффициенты выбросов, рекомендованные Межправительственной группой экспертов по вопросам изменения климата (МГЭИК).

Абсолютные значения годовых объемов потребленных энергоносителей по отдельным секторам представляют основу для расчетов базового кадастра выбросов и подытожены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Абсолютные значения секторальных расходов энергоносителей в 2011 г.

Наименование энергоносителя	Годовое потребление энергоносителей, МВтч/год				Всего потребление, МВтч/год
	БО	население	транспорт	уличное освещение	
Природный газ	412.96	26416.12	2434.29	-	29263.36
Электрическая энергия	154.77	13608.16	-	60.10	13823.03
Дизельное топливо	-	-	89.96*)	-	89.96
Бензин	-	-	18.45*)	-	18.45
Древесина	-	25000.00	-	-	25000.0
В с е г о	567.73	65024.28	2542.7	60.10	68194.8

*) Только муниципальный и общественный транспорт

При подготовке БКВ транспортного сектора рассматривались только муниципальный и общественный транспорт, так как влияние городской администрации на сектор частных автомобилей и транзитный транспорт ограничено.

Базовый кадастр выбросов парниковых газов (по CO₂), рассчитанный на основании данных по абсолютным показателям потребления энергоресурсов секторами (таблица 4.1.) и соответствующих коэффициентов выбросов для базового 2011 года, представлен ниже в табличной форме (таблица 4.2.).

Таблица 4.2. Расчет базового кадастра выбросов г. Спитак для базового 2011 г.

Наименование энергоносителя	Годовое потребление		Коэффициенты выбросов, т CO ₂ /МВтч	Объем выбросов, т CO ₂ /год
	тыс. л (тыс. нм ³)	МВтч		
Природный газ	(3185.6)	29263.36	0.202	5911.2
Электрическая энергия	-	13823.03	0.218	3013.42
Дизельное топливо	9.05	89.96	0.267	24.02
Бензин	2.0	18.45	0.249	4.59
Древесина		25000	0.403	0
В с е г о		68194.8		8953.24

Согласно Части II Руководства «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию в городах Восточного партнерства и Центральной Азии» (Глава 5.2.), местные органы власти могут принять решение по установке целевого показателя снижения выбросов CO₂ либо по отношению к базовому году, либо по «Сценарию Обычного Развития» (COP).

Во втором случае целевые показатели снижения устанавливаются на основе сценария «обычного развития», который рассчитан по показателям выбросов базового года, и учитывает относительное увеличение выбросов парниковых газов между базовым и 2020 годами (прогнозируемая величина). Объем снижения выбросов отсчитывается от суммарной величины общего количества выбросов в базовом году и их прогнозов к 2020 в тоннах CO₂ (или в тоннах эквивалента CO₂).

В Руководстве указано, что при подготовке сценария COP местные органы власти могут либо разработать собственные подходы, либо использовать национальные коэффициенты для соответствующих стран и годов, приведенные в Руководстве.

Учитывая то обстоятельство, что дальнейшее развитие, как муниципальной инфраструктуры, так и жилого фонда г. Спитак, является одним из основных приоритетов местных и национальных органов власти, принято решение в данном ПДУЭР использовать сценарий «обычного развития», предусматривающий экономическое развитие города с соответствующим увеличением выбросов ПГ до 2020г.

В ПДУЭР, для сценария «обычного развития» применен национальный коэффициент для прогноза выбросов ПГ к 2020 г. по отношению к выбросам 2011 г. равный 1,28.

Таким образом, для сценария «обычного развития» уровень прогнозируемых выбросов ПГ для г. Спитак к 2020 г. составит:

$$8953.24 * 1,28 = 11460.14 \text{ т CO}_2.$$

Следовательно, по обязательствам, принятыми мэрией города Спитак в рамках европейской инициативы «Соглашение мэров», к 2020 г. муниципальная община должна сократить выбросы парниковых газов не менее чем на 2292.03 т CO₂ (т.е. 20% от уровня выбросов в 2020 г. - 11460.14 т CO₂). При этом следует отметить, что наибольшая доля выбросов (и потенциала сокращения) парниковых газов приходится на население - около 92%.

Выполненные и планируемые до 2020 г. мероприятия, основные технические и экономические параметры которых изложены в разделе 5 настоящего ПДУЭР, позволяют уменьшить выбросы парниковых газов в количестве 2294,26 тонн, что составляет немногим более 20% от уровня базового года.

Из них 2154,64 тонн (или 93,9 %) обеспечивается твердыми мероприятиями, т.е. мероприятиями, направленными непосредственно на снижение энергопотребления или повышение энергоэффективности объектов (например, термомодернизация зданий, установка более эффективного оборудования и др.). Такие мероприятия обычно имеют хорошо измеряемый результат.

Оставшиеся 139,6 тонн (или около 6,1%) обеспечиваются за счет реализации т.н. мягких мероприятий, направленных на создание условий для реализации проектов в сфере энергосбережения или на повышение эффективности их реализации (например, проведение тренингов, семинаров, Дней Энергии и др.). Такие мероприятия характеризуются отсутствием четко измеряемого количественного результата. Результат может варьировать в зависимости от особенностей сектора.

Общая сумма инвестиций, необходимых для реализации запланированных мероприятий, составляет 1 миллион 949 тысяч евро (см. далее в разделе 5, таблица 5.1.).

5. Мероприятия по уменьшению энергопотребления города

5.1. Мероприятия в сфере муниципальных зданий и сооружений

Мероприятие 5.1.1.

Реализация системы энергетического менеджмента в бюджетных учреждениях

Мероприятием планируется внедрение периодического мониторинга и анализа данных по энергопотреблению муниципальных структур и оптимизация энергобаланса. В рамках реализации мероприятия необходимо формирование иерархической системы подотчетности и обратной связи, в которую будут привлечены энергоменеджеры или иные соответствующие специалисты разных уровней. С этой целью в каждом бюджетном учреждении будет назначен энергоменеджер или специалист с соответствующим образованием и навыками.

Предполагается, что внедрение энергетического менеджмента и оптимизация энергопотребления бюджетными учреждениями приведут к экономии энергоносителей за предстоящие 5-6 лет на 20% от уровня потребления базового года. Годовое потребление сектора составляет 154,77 МВтч электроэнергии и 412,96 МВтч природного газа. Сокращение потребления на 20% равносильно экономии электроэнергии на 30,95 МВтч и природного газа на 82,60 МВтч. Суммарное сокращение выбросов углекислого газа в результате мероприятия составит 26,38 т CO₂.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, эл. энер., МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	3,0	82,60	30,95	26,38	2014-2016 гг.

Мероприятие 5.1.2.

Модернизация системы муниципального уличного освещения

В рамках данного мероприятия планируется осуществить замену 200 компактных флуоресцентных ламп мощностью 90 Вт, установленных в системе уличного освещения города, на светодиодные лампы мощностью 60 Вт. Помимо сокращения энергопотребления, мероприятие должно способствовать улучшению качества освещения улиц за счет больше световой отдаче новых ламп. Ожидаемое годовое сокращение электропотребления составит 4,38 МВтч.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	72,0	0	4,38	0,95	2015-2018 гг.

Мероприятие 5.1.3.

Модернизация системы муниципального уличного освещения

В рамках данного мероприятия планируется осуществить замену всех 263 натриевых ламп высокого давления мощностью 250 Вт, установленных в системе уличного

освещения города, на светодиодные лампы мощностью 80 Вт. Помимо сокращения энергопотребления, мероприятие должно способствовать улучшению качества освещения улиц за счет больше световой отдачи новых ламп. Ожидаемое годовое сокращение электропотребления составит 39,35 МВтч.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	120	0	39,35	8,58	2017-2020 гг.

5.2. Мероприятия в сфере многоквартирных зданий и жилых домов частного сектора

Мероприятие 5.2.1.

Капитальный ремонт многоквартирного жилищного фонда по ул. Аветисяна

Два многоквартирных здания по адресу ул. Аветисяна 19а и 19б находятся в весьма плохом состоянии. В течение достаточно длительного времени эти здания не были не только капитально отремонтированы, но и нормально эксплуатированы.

Планируется, в условиях 100%-ного финансирования госбюджетом Республики, осуществление капитального ремонта 2 многоквартирных зданий города, который включает:

- i) полную замену деревянных конструкций крыш домов с общей площадью в 800 м² новыми конструкциями и усиление теплоизоляции стыков конструкций,
- ii) замену всех окон с общей площадью 16.64 м² новыми энергоэффективными конструкциями и реновацию входных дверей зданий.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Госбюджет РА	32,92	25,75	0,33	6,19	2012 г.

Мероприятие 5.2.2.

Усиление теплозащитных свойств 23-х многоквартирных зданий

В 23 многоквартирных четырехэтажных зданиях в городском квартале «Кентрон-1» покрытие крыш либо частично разрушено, либо находится в плохом состоянии и является источником больших теплопотерь. В весьма плохом состоянии находятся также входные двери домов, отсутствуют системы освещения входов и лестничных клеток.

За счет финансирования программы «СУДЕП» и при участии Мэрии Спитака планируется реализация следующих мероприятий:

- i) демонтаж существующих кровельных покрытий площадью по 200 м² и установка новых металлических покрытий с соответствующей теплоизоляцией⁶,
- ii) установка в каждом здании новых энергоэффективных блочных входных дверей,
- iii) для освещения входных дверей и лестничных клеток установка солнечных PV-панелей с единичной мощностью 260 Вт.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и программа «СУДЕП»	184,0	662,60	33,58	164,79	2015-2018 гг.

Мероприятие 5.2.3.

Усиление теплозащитных свойств пятиэтажного жилого дома каркасной конструкции

Пятиэтажный жилой дом каркасной конструкции с общей поверхностью наружных ограждающих конструкций примерно 5500 м² имеет весьма низкие теплозащитные свойства наружных стеновых конструкций. Окна и наружные двери, нуждаются в капитальном ремонте или замене. Освещение входных дверей и лестничных клеток дома тоже далеко от нормального.

За счет финансирования программы «СУДЕП» и при участии Мэрии Спитака планируется:

- i) капитальное обновление ограждающих стеновых конструкций: нанесение теплоизоляционного слоя, обновление штукатурки и отделки фасада здания,
- ii) установка 16 энергоэффективных окон с двухслойным остеклением на входах здания и на лестничных клетках размерами 1.2 x 0.6 м каждое,
- iii) установка солнечных фотовольтаических панелей единичной мощностью 260 Вт для освещения входных дверей и лестничных клеток здания.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и программа «СУДЕП»	101,0	572,10	4,52	136,94	2014-2016 гг.

Мероприятие 5.2.4.

Усиление теплозащитных свойств пятиэтажного жилого дома из сборных панелей

Пятиэтажный дом из сборных панелей был восстановлен обычными методами после землетрясений 1988г. Общая поверхность наружных ограждающих конструкций дома составляет примерно 10000 м² и находится в весьма неблагоприятном с точки

⁶ Мероприятия по теплоизоляции будут реализованы с применением материалов, доступных на местном рынке (смотри Приложение I).

зрения теплозащитных свойств, состоянии. Очень неблагоприятное также состояние с освещением входных дверей и лестничных клеток здания.

За счет финансирования программы «СУДЕП» и при участии мэрии Спитака планируется реализация следующих мероприятий:

- i) капитальное обновление ограждающих стеновых конструкций с нанесением теплоизоляционного слоя, обновлением штукатурки и отделки фасада здания,
- ii) установка энергоэффективных окон в количестве 20 шт. с двухслойным остеклением на входах здания и на лестничных клетках размерами 1.0 x 0.4 м каждое,
- iii) установка солнечных фотовольтаических панелей единичной мощностью по 260 Вт для освещения входных дверей и лестничных клеток здания

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и программа «СУДЕП»	171,0	1034,20	4,47	246,75	2015-2016 гг.

Мероприятие 5.2.5.

Усиление теплозащитных свойств двух пятиэтажных жилых зданий каркасной конструкции

Оба здания с общей площадью наружных ограждающих конструкций по 5600 м² имеют высокие теплотери, некомфортные внутренние условия и высокие платежные счета за коммунальные услуги. В особенно плохом состоянии находятся наружные входные двери и окна, а также системы освещения лестничных клеток.

За счет финансирования программы «СУДЕП» и при участии мэрии Спитака планируется реализация следующих мероприятий:

- i) капитальный ремонт ограждающих стеновых конструкций с нанесением теплоизоляционного слоя, обновлением штукатурки и отделки фасадов зданий,
- ii) установка энергоэффективных окон с двухслойным остеклением на входах зданий и на лестничных клетках размерами 1.3 x 0.8 м каждое,
- iii) установка солнечных фотовольтаических панелей мощностью по 260 Вт для освещения входных дверей и лестничных клеток зданий.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и программа «СУДЕП»	194,0	1159,78	4,56	276,61	2015-2016 гг.

Мероприятие 5.2.6.

Установка энергосберегающих ламп в частных домах

Планируется, с привлечением собственников домов, замена имеющихся ламп накаливания на энергосберегающие единичной мощностью 30 Вт. Принимается

также, что в мероприятии будут участвовать все 970 частных домов, при этом в каждом из них будут заменены по 2 лампы и среднесуточная продолжительность работы этих ламп составит 5,5 часов.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и владельцы домов	19,0	0	467,80	101,98	2016-2020 гг.

Мероприятие 5.2.7.

Установка энергосберегающих ламп в многоквартирных зданиях

Планируется замена имеющихся ламп накаливания на энергосберегающие лампы единичной мощностью 30 Вт. Данное мероприятие будет реализовано с привлечением собственников квартир многоквартирных зданий (МКЗ).

Также планируется, что в мероприятии будут участвовать 90% из имеющихся 166 МКЗ, при этом в каждой квартире будут заменены по 2 лампы, а среднесуточная продолжительность работы этих ламп составит 5.0 часов.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и владельцы домов	66,40	0	1308,80	285,32	2016-2020 гг.

Мероприятие 5.2.8.

Усиление теплозащитных свойств 5-и зданий в Эстонском квартале

Здания построены сразу после землетрясения, в 1991 г., когда вопросы энергоэффективности были далеко не первостепенными. За истекшие почти четверть века их техническое состояние существенно ухудшилось. Здания каменные, 2-х этажные, в каждом по 16 квартир.

Общая площадь наружных ограждающих конструкций всех зданий составляет порядка 4500 м², включая также площади окон и наружных дверей.

Планируется, с привлечением бюджетных, донорских средств и при посильном участии собственников зданий осуществить следующие мероприятия:

- i) капитальный ремонт наружных стеновых конструкций с нанесением теплоизоляционного слоя, обновлением штукатурки и отделки фасадов зданий,
- ii) установка энергоэффективных окон в количестве 40 шт. с двухслойным остеклением на входах зданий и в лестничных клетках,
- iii) установка солнечных фотовольтаических панелей в количестве 20 шт. (одна панель на два подъезда) и мощностью по 260 Вт для освещения входных дверей зданий.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия, доноры, собственники домов	82,00	468,60	8,25	113,16	2017-2018 гг.

Мероприятие 5.2.9.

Повышение теплозащитных свойств 11-и трехэтажных зданий на площади С. Аветисяна

Здания сравнительно недавней постройки (2001г.), имеют неудовлетворительную изоляцию, поэтому повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций может существенно снизить теплопотери в отопительный сезон и теплопоступление летом. Трехэтажные и одноподъездные дома каменной кладки имеют общую площадь наружных ограждающих конструкций около 6900 м².

Планируется, с привлечением бюджетных и донорских средств, а также по возможности при посильном участии собственников зданий реализовать следующие мероприятия:

- i) капитальный ремонт наружных стеновых конструкций общей площадью около 6.9 тыс. м² с нанесением теплоизоляционного слоя, обновлением штукатурки и отделки фасадов зданий,
- ii) установка энергоэффективных окон в количестве 11 шт. с двухслойным остеклением на входах зданий и в лестничных клетках,
- iii) установка солнечных фотовольтаических панелей в количестве 11 шт. (одна панель на подъезд) и мощностью по 260 Вт для освещения входных дверей зданий.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия, доноры, собственники домов	130,00	735,00	4,57	175,67	2018-2019 гг.

Мероприятие 5.2.10.

Усиление теплозащитных свойств четырехэтажных зданий по ул. А.Манукяна в квартале «Треугольник»

Четыре четырехэтажных многоквартирных здания нуждаются в улучшении теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций. Общая площадь этих конструкций всех 4-х зданий составляет примерно 3600 м².

Планируется, с привлечением бюджетных и донорских средств, а также по возможности при посильном участии собственников зданий выполнить следующие мероприятия:

- i) капитальный ремонт наружных стеновых конструкций общей площадью около 3600 м² с нанесением теплоизоляционного слоя,
- ii) установка энергоэффективных окон в количестве 4 шт. с двухслойным остеклением на входах зданий,

- iii) установка солнечных фотовольтаических панелей в количестве 4 шт. (одна панель на подъезд) и мощностью по 260 Вт для освещения входных дверей зданий.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия, доноры, собственники домов	67,00	385,00	1,66	91,86	2018-2020 гг.

Мероприятие 5.2.11.

Энергоэффективные мероприятия в домах квартала многоквартирной застройки «Пюник»

Квартал был застроен сразу после землетрясения, в 1990-92 гг. Квартал состоит из 53 многоквартирных дома индивидуальной застройки со средней площадью одного дома примерно 120 м². Общая площадь наружных ограждающих конструкций, включая площадь окон и наружных дверей, составляет около 13,56 тыс.м². Предполагается, что участие в этом мероприятии примет примерно 75% собственников домов, т.е. около 40 домовладельцев. Планируется, с привлечением бюджетных и донорских средств, а также при посильном участии собственников зданий выполнение следующих действий:

- i) капитальный ремонт наружных стеновых конструкций общей площадью около 10.1 тыс. м² с нанесением теплоизоляционного слоя,
- ii) установка энергоэффективных окон в количестве 40 шт. с двухслойным остеклением на входах зданий.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия, доноры, собственники домов	187,00	1086.4	0	258.18	2017-2018 гг.

5.3. Мероприятия в сфере возобновляемой энергетики

Целый ряд мероприятий предыдущего блока 5.2. уже содержат компоненту возобновляемой энергетики. В первую очередь это относится к проектам с участием Программы «СУДЕП» а также практически всем проектам по усилению теплозащитных свойств зданий. Другие мероприятия, которые относятся к группе проектов по «возобновляемой энергии», представлены в данном блоке мероприятий.

Мероприятие 5.3.1. Установка систем солнечного подогрева воды и фотовольтаического производства электроэнергии для детсада №2

Для использования возобновляемых источников энергии и с целью улучшения бытовых условий посещавших детсад и школу детей с общим числом около 600, для их более близкого ознакомления с технологиями возобновляемой энергетики и при совместном участии Мэрии и программы «СУДЕП» планируется:

- i) установка системы солнечного подогрева воды для использования в санитарных нуждах детского сада и для детского плавательного бассейна общей активной площадью инсоляции в 65 м²,
- ii) установка солнечной фотовольтаической системы с общей активной площадью поглощения солнечного излучения в 160 м² и пиковой мощностью в 20 кВт для обеспечения энергопотребления детского сада и соседствующих с детсадом общественных объектов (здание мэрии и школы N°3).

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и программа «СУДЕП»	80,00	47,20	40,00	19,94	2015-2016 гг.

Мероприятие 5.3.2.

Установка в частных домах солнечных водонагревателей

Планируется, с привлечением средств собственников частных домов, установить солнечные индивидуальные водонагреватели активной площадью коллекторов 2.7-3.0 м² в 42% от имеющихся 970 частных домах (из расчета по 7% домов за оставшиеся 6 лет), что примерно составляет 400 домов. Предполагается, что в условиях г. Спитак годовой полезной суммарный приток солнечной радиации на оптимально ориентированную поверхность следует ожидать на уровне 650...700 кВтч/(м².год).

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и домовладельцы	342,00	730,00	0	173,48	2016-2020 гг.

5.4. Мероприятия по информированию, повышению осведомленности населения и наращиванию местного потенциала

Мероприятие 5.4.1.

Проведение Дней устойчивой энергии

Мероприятие ориентировано на экономию потребления электроэнергии и природного газа населением и бюджетными учреждениями. Оно будет побуждать жителей более внимательно и бережно относиться к потреблению электроэнергии бытовыми и осветительными приборами и природного газа в особенности при приготовлении пищи. Дни устойчивой энергии будут проводиться ежегодно в рамках общеевропейских инициатив и в координации с ними.

Принимается, что в День устойчивой энергии каждый житель города Спитака будет экономить электроэнергию приблизительно равной работе 5 минут свечения лампочки в сутки, а также газа, на 5 минут меньше за сутки. Расчеты по определению количественных показателей экономии электроэнергии и газа приведены ниже:

5 минут * 365 дней / 60 минут / 24 часа = 1.267 полных суток в год. Среднесуточное потребление электроэнергии населением составляет 37.28 МВтч, природного газа 72,37 МВтч, а бюджетными учреждениями, учитывая количество рабочих дней (приблизительно 260 дней) - 0.60 МВтч и 1,59 МВтч соответственно. Следовательно, количество сэкономленной электроэнергии будет: $(37.28 + 0.60) * 1.267 = 48,0$ МВтч/год и сэкономленного природного газа: $(72.37 + 1,59) * 1,267 = 93.71$ МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	5,00	93.70	48,00	29,39	2015-2020 гг.

Мероприятие 5.4.2.

Проведение мероприятия «Час Земли»

Мероприятие ориентировано на экономию потребления электроэнергии населением города, внешним освещением и бюджетными учреждениями. Оно призвано ознакомить жителей города с инициативой «Час Земли», масштабами электропотребления и влиянием, которое которое может оказать всего лишь один час отказа от свечения электрических ламп на окружающую среду. Час Земли планируется проводить ежегодно в рамках глобальной акции в марте. Затраты на проведения мероприятия – минимальные. Жители города в добровольном порядке выключают свет на один час. Внешнее освещение и бюджетные учреждения отключаются на час с учетом соблюдения необходимых норм безопасности.

Для населения принимается, что 80% среднесуточного потребления приходится на 10-часовой временной интервал суток, для бюджетных учреждений 95% приходится на отрезок 8 часов и для освещения 100% приходится на временной отрезок 4 часа.. Тогда часовое потребление (или мощность) для этих групп потребителей составит:

- ✓ для населения: $37.28 * 0.8 / 10 = 2,983$ МВт,
- ✓ для бюджетных учреждений: $0.595 * 0.95 / 8 = 0.071$ МВт,
- ✓ для освещения: $0.165 * 1 / 4 = 0,041$ МВт.

Таким образом, «Час Земли» при 100%-ном участии всего населения города Спитак может способствовать экономии электроэнергии в размере 3.095 МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	2,00	0	3.10	0.68	2015-2020 гг.

Мероприятие 5.4.3.

Разработка энергетических сертификатов зданий

Малозатратное мероприятие будет иллюстрировать уровень энергоэффективности зданий. Сертификаты будут разрабатываться энергоменеджерами мэрии на основе данных мониторинга потребления энергоресурсов и технических характеристик зданий. Для разработки сертификатов планируется использовать методику общеевропейской инициативы «DISPLAY».

Плакаты будут изготавливаться для всех бюджетных учреждений и многоквартирных зданий каждый год для мониторинга динамики изменений энергоэффективности. Планируемое число ежегодно разработанных сертификатов 42 штуки (всего для 166 многоквартирных зданий и 9 бюджетных учреждений).

Принимается, что в связи с этим каждый житель города Спитака за сутки будет экономить электроэнергии приблизительно равной работе 5 минут свечения лампочки, а также природного газа, на 5 минут меньше. Расчеты экономии энергоносителей аналогичны с расчетами экономии по мероприятию 5.4.1.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	5,00	93,40	48,00	29,33	2015-2020 гг.

Мероприятие 5.4.4.

Проведение тренингов, семинаров для учеников, работников бюджетных учреждений, фирм и предприятий

Мероприятие будет иметь схожие с аналогичными мероприятиями цели, но источником получения информации будут их рабочие и учебные места. Поскольку в городе существует высокий уровень безработицы, мероприятие не будет иметь всеохватывающую аудиторию, но такой способ работы с населением позволит более основательно разъяснить необходимость и возможности энергосбережения и позволит экспертам подготовить более целенаправленный материал. Такой подготовленный инструктаж будет иметь большее влияние на способ энергопотребления, но в связи с небольшим числом охваченных жителей мы должны сделать скидку для приведения к условному среднестатистическому жителю города Спитака.

Принимается, что в связи с этим каждый житель города за сутки будет экономить электроэнергии приблизительно равной работе 10 минут свечения лампочки и природного газа на 5 минут меньше. Следовательно, годовое число полных суток составит: для электроэнергии 2.53, для природного газа 1.267.

Расчет экономии энергоносителей - электроэнергии: $(37.28 + 0.60) * 2.53 = 95.84$ МВтч/год и природного газа: $(72.37 + 1,59) * 1,267 = 93.71$ МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	4,00	93,71	48,00	29.39	2015-2020 гг.

Мероприятие 5.4.5.

Внедрение факультативных уроков по энергосбережению и возобновляемой энергии в школах города Спитака

Количественная оценка энергетической и экологической эффективности этого мероприятия сложно дать. Поэтому исходим из того соображения, что результаты будут схожи (или тождественны) с результатами последующего мероприятия 5.4.6.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и руководство школ	3,50	41,2	42,20	17,52	2015-2020 гг.

Мероприятие 5.4.6.

Привлечение учащихся школ и воспитанников детских садов к участию в энергетическом развитии города

Мероприятие нацелено на информирование жителей города со стороны детей. Воспитание в детях разумного отношения к окружающей среде и истощаемости ресурсов позволит городу в будущем намного проще строить свое устойчивое энергетическое развитие.

Предусматривается создание в школах мониторинговых групп и их привлечение к разработке мягких или инфраструктурных мероприятий по энергосбережению и их выполнению, проведение детских массовых мероприятий, где в доступной форме будут излагаться вопросы сбережения ресурсов.

Общее количество учеников школ и воспитанников детсадов в Спитаке составляет примерно 2150 человек.

Принимается, что 100 среднестатистические семьи состоят из 350 человек, которые так или иначе ознакомлены с школьной жизнью детей. Следовательно, мероприятие будет действовать на $2150 \cdot 3.5 = 7525$ человек или около 44% населения города. Эти жители города Спитака будут за одни сутки экономить электроэнергии приблизительно равной работе 10 минут свечения лампочки и газа, на 5 минут меньше. В годовом плане речь идет о 2.53 и 1.267 полных сутках соответственно.

Расчеты экономии конечных энергоносителей дают следующие результаты:

- по электрической энергии годовая экономия составляет $2.53 \cdot 0.44 \cdot (37.28 + 0.60) = 42.17$ МВтч/год,
- по природном газу: $1.267 \cdot 0.44 \cdot (72.37 + 1.59) = 41.23$ МВтч/год

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и руководство школ	3,50	41,2	42,20	17,52	2015-2020 гг.

Мероприятие 5.4.7.

Создание мониторинговых групп в дошкольных учебных (ДУ) учреждениях для выявления случаев неэффективного использования энергии

Предполагается, что эффективность этого мероприятия будет примерно на 10% ниже эффективности предыдущего мероприятия 5.4.6, тоже связанного с привлечением детей школьного или дошкольного возраста.

Исполнитель	Стоимость, тыс.евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия и руководство школ	0	37,10	38,00	15,78	2016-2020гг.

Мероприятие 5.4.8.

Разработка и внедрение плана по наращиванию потенциала для муниципальных технических специалистов в сфере методов энергоэффективности и оборудования

Применение каких-либо мер по энергоэффективности в долгосрочной перспективе в Спитаке возможно только за счет наращивания местного потенциала в области применения и технической поддержки энергоэффективного оборудования и технологий. Это поможет городу создать собственный штат технических специалистов и обеспечить их занятость в реализации мер, предусмотренных в разделах 5.1 и 5.2.

Для этого необходимо обновить или укрепить навыки местных технических специалистов, в том числе муниципальных «мастеров» - представителей конкретных строительных профессий. Это даст возможность для развития местных технических и технологических «ноу-хау» и может послужить учебной платформой для других городов-подписантов Соглашения Мэров, имеющих такие же потребности.

В скором времени в Спитаке планируется открыть местное профессионально-техническое училище (ПТУ), которое в дальнейшем может служить основой для подготовки новых молодых специалистов, а также повышения квалификации или переквалификации специалистов в сфере санитарных и слесарных работ.

Первоначальные потребности города будут обеспечены 3-летним профессионально-техническим образованием, предоставляемым ПТУ. Первый выпуск по этой программе ожидается уже в 2020 году. Но специалисты начнут проходить практику по применению энергоэффективных мероприятий уже после первого года обучения.

В качестве пилотного проекта, в рамках данного ПДУЭР, краткосрочные потребности в квалифицированной рабочей силе будут удовлетворены за счет создания специальных планов обучения, начиная уже с 2016 года. Вместе с французскими партнерами из консультационной компании «6MIL CONSULTING», которые имеют опыт в разработке программ технического обучения в Лорийской области и в Нагорном Карабахе ("ЕМАУ" школа в городе Шуши), г. Спитак планирует подготовить план обучения для муниципальных технических специалистов по энергоэффективным технологиям, мероприятиям и оборудованию.

В качестве примера, будут созданы 3-5-недельные практические учебные модули в следующих приоритетных областях:

- Специалист по отоплению и энергоэффективности;
- Специалист по холодильному делу, охлаждению и кондиционированию воздуха (жилые дома, коммерческие, промышленные и торговые здания).

До строительства и начало работы ПТУ в Спитаке, в качестве места для организации образовательного процесса специалистов будет выбрано недавно построенное ПТУ "ЕМАУ" (им. Мозяна) в городе Шуши.

Исполнителями мероприятия «по наращиванию потенциала для муниципальных технических специалистов в сфере методов энергоэффективности и оборудования» будут компания «6MIL CONSULTING» (Франция) и ЕМАУ (г.Шуши).

Данное мероприятие позволит ускорить внедрение и обеспечение действий, предусмотренных в разделах 5.1 и 5.2.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия, 6MIL CONSULTING (Франция) и ЕМАУ (г.Шуши)	50				2016-2020 гг.

5.5. Мероприятия по стимулированию поглощения парниковых газов

Мероприятие 5.5.1.

Стимулирование лесопосадок на территории общины

Роль растений в детоксикации вредных загрязнителей зависит как от их экологической группы, так и от видовых особенностей. Устойчивые к загрязнению виды растений способствуют очищению атмосферного воздуха. Это зависит от поглощающей способности отдельных видов и их морфофункциональных приспособлений. По подсчетам ученых, в среднем, за один солнечный день гектар леса поглощает из воздуха 120-280 кг двуокиси углерода и выделяет 180-200 кг кислорода.

Общая площадь, занимаемая муниципальным образованием составляет 6066 га, из коих 4114 га или более 2/3-ей являются землями сельскохозяйственного значения. Ежегодно планируется высаживать 1 га насаждений. В связи с тем, что нововысаженные деревья не будут поглощать CO₂ первые несколько лет как старые, принимается 50% уменьшение от средней нормы в 150 кг. Вычтя 184 суток отопительного сезона из 365 дней, для расчетного числа суток получим 181 сутки. Следовательно, годовое поглощение CO₂ зеленым насаждением по истечению 5-6 лет до 2020г. составит: $1 * 5 * 0.5 * 150 * 181 / 1000 = 67.87$ т CO₂/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, газ, МВтч	Экономия, электроэнергия, МВтч	Сокращение выбросов т CO ₂	Годы внедрения
Мэрия	25.00	0	0	67.87	2016-2020 гг.

С целью облегчения планирования внедрения мероприятий и будущего мониторинга выполнения взятых обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, основные энергетические и экологические показатели предлагаемого комплекса мероприятий подытожены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Энергетические и экологические показатели мероприятий по повышению энергоэффективности и сокращению выбросов парниковых газов в городе Спитаке

No/No	Объект внедрения мероприятия	Объем финансирования, тыс. евро	Экономия энергоносителей, МВтч/год			Сокращение выбросов ПГ, т CO ₂ /год		
			электро-энергия	природ-ный газ*	всего	электро-энергия	природ-ный газ*)	всего
5.1.1	Реализация системы энергоменеджмента	3.00	30.95	82.60	113.55	6.75	19.63	26.38
5.1.2	Уличное освещение (энергоэффективные лампы)	72.0	4.38	0	4.38	0.95	0	0.95
5.1.3	Уличное освещение (энергоэффективные лампы)	120.0	39.35	0	39.35	8.58	0	8.58
Всего по разделу 5.1		195	74,68	82,6	157,28	16,28	19,63	35,91
5.2.1	Многоквартирное здание (МКЗ) по ул.Аветисяна	32.92	0.33	25.75	26.08	0.07	6.12	6.19
2.2.2	23 многоквартирных зданий (тепломодернизация)	184.00	33.58	662.60	696.18	7.32	157.46	164.78
5.2.3	Пятиэтажное МКЗ (усиление теплозащитных свойств)	101.00	4.52	572.10	576.62	0.99	135.96	136.95
5.2.4	Пятиэтажное МКЗ (усиление теплозащитных свойств)	171.00	4.47	1034.20	1038.67	0.97	245.77	246.74
5.2.5	Тепломодернизация двух МКЗ	194.00	4.56	1159.78	1164.34	0,99	275.62	276.61
5.2.6	Частные дома (энергосберегающие лампы)	19. 0	467.80	0	467.80	101.98	0	101.98
5.2.7	МКЗ (энергосберегающие лампы)	66.40	1308.80	0	1308.80	285.32	0	285.32
5.2.8	Пять МКЗ в Эстонском квартале (усиление теплозащитных свойств)	82.00	8.25	468.60	476.85	1.80	111.36	113.16
5.2.9	Одиннадцать МКЗ на площади С.Аветисяна (усиление теплозащитных свойств)	130.00	4.57	735.00	739.57	1.00	174.67	175.67
5.2.10	МКЗ в квартале «Треугольник» (усиление теплозащитных свойств)	67.00	1.66	385.00	386.66	0.36	91.49	91.86
5.2.11	Частные дома в квартале «Пюник» (энергоэффективные мероприятия)	187.00	0	1086.4	1086.4	0	258.18	258.18
Всего по разделу 5.2		1234.32	1838.54	6129.43	7967.97	400.80	1456.64	1857.44
5.3.1	Детский сад №2 (установка солнечных коллекторов и PV-модулей для производства электроэнергии)	80.00	40.00	47.20	87.20	8.72	11.22	19.94
5.3.2	Частные дома (внедрение систем солнечного водонагрева)	342.00	0	730.00	730.00	0	173.48	173.48
Всего по разделу 5.3		422.0	40.0	777.2	817.2	8.72	184.7	193.42

5.4.1	Проведение дней Устойчивой энергетики	5.0	48.00	93.70	141.70	10.46	18.93	29.39
5.4.2	Организация мероприятия «Час Земли»	2.0	3.10	0	3.10	0.68	0	0.68
5.4.3	Разработка энергетических сертификатов	5.0	48.00	93.40	141.40	10.46	18.87	29.33
5.4.4	Тренинги, семинары	4.0	48.00	93.71	141.71	10.46	18.93	29.39
5.4.5	Факультативные уроки в школах	3.5	42.20	41.20	83.40	9.20	8.32	17.52
5.4.6	Привлечение школьников	3.5	42.20	41.20	83.40	9.20	8.32	17.52
5.4.7	Создание мониторинговых групп в ДУ	0	38.00	37.10	75.10	8.28	7.49	15.77
5.4.8	Внедрение плана по наращиванию потенциала муниципальных технических специалистов	50.0	0	0	0	0	0	0
Всего по разделу 5.4		73.0	269.50	400.31	669.81	58.75	80.86	139.6
5.5.1	Поглощение CO ₂ зелеными насаждениями**	25.0	0	0	0	0	0	67.87
Всего по разделу 5.5		25.0	0	0	0	0	0	67.87
ИТОГО по всем разделам		1949.32	2222.72	7389,54	9612.26	484.55	1741.83	2294.24

*) Для транспортного сектора включены также бензин и дизтопливо

***) В общую сумму также включен эффект от поглощения CO₂

Заключение

Последние исследования показывают, что значительная часть выбросов углекислого газа (до 80%) происходит в результате различной деятельности на территории городов. Это объясняется тем, что большая часть населения и производственных мощностей, являющихся основными потребителями энергетических ресурсов, находится в городах. Следовательно, городские органы власти могут существенным образом повлиять на решение энергетических и экологических проблем не только на местном, но и на национальном уровне.

Однако, для этого необходимо разработать соответствующую стратегию, в которой должны быть обозначены основные потребители энергетических ресурсов, годовые уровни энергопотребления и выбросов парниковых газов по источникам. Также стратегия должна включать последовательные мероприятия, направленные на снижение энергопотребления и выбросов, посредством применения энергосберегающих и энергоэффективных технологий, внедрения системного энергоменеджмента, применения возобновляемых источников энергии и работу с населением.

Осознавая важность обеспечения устойчивого энергетического развития и улучшения экологической ситуации, Совет старейшин города Спитака принял решение о присоединении города к европейской инициативе «Соглашение Мэров». Таким образом, город взял на себя обязательства по сокращению выбросов CO₂ по отношению к базовому году как минимум на 20% и, соответственно, сократить объемы потребления энергетических ресурсов с частичным переходом на альтернативные источники энергии к 2020 году.

План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) представляет собой стратегию энергетического развития, реализация которой должна обеспечить выполнение взятых городом обязательств. По сути ПДУЭР должен способствовать координации действий местных органов власти, территориальных органов министерств и других центральных органов исполнительной власти, предприятий, учреждений и организаций всех форм собственности в решении проблем сокращения высокой энергоемкости валового регионального продукта и энергозависимости региональной экономики.

ПДУЭР содержит конкретные рекомендации, направленные на рациональное и эффективное использование энергоресурсов в городе. Документ может периодически пересматриваться и дополняться новыми экономически и технически обоснованными мероприятиями, реализуемыми органами местной власти, предприятиями, жильцами домов, общественными и другими организациями, которые имеют наиболее весомые показатели в социально-экономическом развитии Спитака и региона в целом.

Так как в городе Спитаке основными потребителями энергоресурсов является население и бюджетная сфера, приоритетом становится решение проблем нерационального потребления именно в этих направлениях. С другой стороны для реализации мероприятий по энергосбережению и повышению общей эффективности нужны выверенные организационные и технологические решения.

При ограниченности инвестиционных ресурсов, модернизацию и структурно-технологическую перестройку необходимо проводить в первую очередь за счет мер, направленных на повышение комплексности использования топливно-энергетических ресурсов, повышение энергоэффективности и уменьшение теплотерь в зданиях и сооружениях, оптимизацию режимов потребления электроэнергии за счет использования энергоэффективных современных технологий и оборудования.

Приложение I

Местный рынок изоляционных материалов

Теплоизоляционные материалы на основе перлита

N	Материал / продукт	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопередачи Вт/(м.К)
1	Вспученный перлит	50-150	0.038-0.058
2	Пеностеклянные гранулы	150-200	0.058-0.076
3	Перлито-силикатная плита и сегменты	200-270	0.060-0.070
4	Теплоизоляционный гибкий мат из перлита	80-120	0.040-0.045
5	Перлито-цементная плита	400-500	0.060-0.140
6	Перлито-гипсовая плита	270-330	0.165
7	Пеностекольная плита	225-325	0.059-0.065

Теплоизоляционные материалы на минеральной вате

N	Материал / продукт	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопередачи Вт/(м.К)
1	Минеральная вата	30-60	0.039-0.045
2	Маты из сверхтонкого базальтового микро волокна	15-30	0.036-0.037
3	Маты из тонкого базальтового микро волокна	15-50	0.037-0.044
4	Стекловата	11	0.045
5	Теплоизоляционная арматура из базальтового микро волокна	150-200	0.045-0.049

Другие типы изоляционных материалов

N	Материал / продукт	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопередачи Вт/(м.К)
1	Пенопласт	10-90	0.030-0.050
2	Экструдированный пенополистерол	30-50	0.029-0.040
3	Пенополиуретан	20-200	0.020-0.029