

Утвержден решением
Совета старейшин г. Раздан
9-го июня 2015 года

План действий по устойчивому энергетическому развитию города Раздан до 2020 г.



Раздан – 2015г.

Решение Совета Старейшин г. Раздан об утверждении ПДУЭР



**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ
ԿՈՏԱՅՔԻ ՄԱՐԶ
ՀՐԱԶՂԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ԱՎԱԳԱՆԻ**

2301 ք. Հրազդան, Սահմանադրության Հրապարակ, 1
(0223) 2-23-45, info@hrazdan.am

Ո Ր Ո Շ ՈՒ Մ

09 հունիսի 2015 թվականի N 40

**ՀՐԱԶՂԱՆԻ «ԿԱՅՈՒՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԾՐԱԳԻՐԸ /ԿԷԶԳԾ/» ՀԱՍՏԱՏԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ**

Համաձայն «Տեղական ինքնակառավարման մասին» Հայաստանի Հանրապետության օրենքի 16-րդ հոդվածի 1-ին մասի 22-րդ, 23-րդ կետերի, հիմք ընդունելով քաղաքապետի առաջարկությունը.

Հրազդան քաղաքի ավագանին **ՈՐՈՇՈՒՄ Է՛**

1. Հաստատել «Հրազդանի կայուն էներգետիկ զարգացման գործողությունների /ԿԷԶԳԾ/» ծրագիրը՝ համաձայն հավելվածի:



ՔԱՂԱՔԱՊԵՏ՝

ԱՐԱՄ ԴԱՆԻԷԼՅԱՆ

Содержание

Предисловие	4
Раздел 1. ПДУЭР как концептуальный документ по энергетической безопасности города Раздан.....	5
1.1. Цели и стратегия Плана устойчивого развития.....	5
1.2. Нормативно-правовые и методологические основы разработки ПДУЭР	5
1.3. Финансовые возможности для города.....	6
1.4. Мониторинг результатов как средство контроля и дальнейшего развития энергоэффективности	8
Раздел 2. Краткое описание города Раздан	10
2.1. История	10
2.2. География.....	10
2.3. Климатические условия.....	11
2.4. Население	11
2.5. Жилищный фонд	11
2.6. Предприятия сфер услуг и здравоохранения.....	12
2.7. Зеленые насаждения города и пригородные леса, почвы.....	12
2.8. Муниципальная собственность.....	13
2.9. Городские инфраструктуры	13
2.9. Управление общиной	14
Раздел 3. Энергетический баланс муниципального образования Раздан	16
3.1. Управление и регулирование в энергетике РА.....	16
3.2. Энергетический баланс города Раздан по видам энергоносителей.....	16
Раздел 4. Производство, поставки и конечное потребление энергоносителей	19
4.1. Потребление энергоносителей учреждениями бюджетного сектора.....	19
4.2. Потребление энергии многоквартирными зданиями и частными жилыми домами.....	22
4.3. Потребление электроэнергии системой уличного освещения	24
4.4. Конечное потребление энергии в транспортном секторе и в системе городского водоснабжения	25
Раздел 5. Разработка базового кадастра выбросов.....	30
5.1. Основные источники выбросов	30
5.2. Базовый кадастр выбросов	30
Раздел 6. Мероприятия по уменьшению энергопотребления и снижению выбросов ПГ в г.Раздан.....	33
6.1. Мероприятия в секторе муниципальных зданий и сооружений.....	33
6.2. Мероприятия в жилищном секторе	38
6.3. Мероприятия в области возобновляемой энергетики	44
6.4. Мероприятия по транспортному сектору.....	46
6.5. Мероприятия по повышению информированности населения и наращиванию местного потенциала	47
6.6. Мероприятия в сфере поглощения углекислого газа.....	50
Заключение	55

Предисловие

Городской совет города Раздан принял решение о присоединении города к Европейской инициативе по смягчению изменения климата "Соглашение Мэров" 21-го мая 2013 года. Таким образом, город взял на себя добровольное обязательство по снижению выбросов двуокиси 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.

Подписав «Соглашение Мэров» город Раздан получил возможность преобразовать свою муниципальную энергетику соответственно принципам устойчивого энергетического развития с использованием опыта городов Европы. Вместе с тем город взял на себя обязательства, которые требуют мобилизации всего имеющегося человеческого и ресурсного потенциала общины с целью реализации мероприятий по повышению энергоэффективности и обеспечения надлежащего уровня энергетической безопасности.

Для того, чтобы обеспечить успешный ход процессов от разработки Плана действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) к его реализации и мониторинга, важно получить достаточные полномочия и поддержку на самом высоком политическом уровне. Подписание Соглашения мэров муниципальным советом уже является четким и очевидным признаком готовности к таким обязательствам.

Ответственные за принятие решений структуры местных органов власти должны и в дальнейшем поддерживать процесс, распределяя человеческие ресурсы с указанием четких обязанностей, времени и бюджета для внедрения ПДУЭР. Важно, чтобы они были привлечены в процесс разработки ПДУЭР, поскольку в таком случае облегчается процесс поддержки и принятия ПДУЭР местными органами власти. Важным политическим шагом является официальное принятие ПДУЭР муниципальным советом, а также необходимого бюджета на первый год реализации Плана.

Как высший ответственный субъект и орган власти, муниципальный совет должен постоянно получать информацию по контролю процесса реализации Плана. Периодически необходимо готовить и обсуждать отчет о внедрении Плана. Отчеты о реализации Плана должны проходить оценку, мониторинг и проверку каждые два года. В случае необходимости ПДУЭР может быть обновлен с учетом прогресса в его выполнении, а также принципиальных изменений, произошедших в структуре муниципалитета или в рассматриваемых в Плане секторах.

Подписав «Соглашение Мэров», город Раздан продемонстрировал готовность к мобилизации всех доступных человеческих и финансовых ресурсов с целью обеспечения устойчивого энергоэффективного развития общины.

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

Раздел 1. ПДУЭР как концептуальный документ по энергетической безопасности города Раздан

1.1. Цели и стратегия Плана устойчивого развития

Основная цель разработки и внедрения ПДУЭР заключается в реализации политики реформирования жилищно-коммунального хозяйства города, осуществлении мероприятий по повышению эффективности и надежности его функционирования, устойчивом обеспечении потребностей населения и хозяйственного комплекса в жилищно-коммунальных услугах в соответствии с установленными нормативами и национальными стандартами. Реформирование отрасли проводится с учетом интересов всех жителей Раздана и предусматривает широкое разъяснение процесса и результатов реформ. Для достижения цели реформирования отрасли необходимо решить вопрос о создании условий для надежного и безопасного предоставления жилищно-коммунальных услуг по доступным ценам.

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

Для достижения целей, определенных Планом действий по устойчивому энергетическому развитию города Раздан, должны быть решены следующие задачи:

1. Внедрение новейших технологий производства и потребления энергоносителей;
2. Реализация энергоэффективных проектов, которыми предусматривается использование также возобновляемых источников энергии;
3. Осуществление мер по уменьшению объемов потребления энергоресурсов учреждениями, которые финансируются из городского бюджета;
4. Осуществление мониторинга и контроля за эффективным использованием энергоресурсов - ведение энергоменеджмента в бюджетном секторе;
5. Привлечение инвестиций в сферу энергоэффективности и энергосбережения;
6. Популяризация среди широких слоев населения, включая учащихся школ и дошкольных учреждений, принципов эффективного и экономного потребления энергоресурсов.

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, Часть I, 2013г.;

2. Руководство «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) в городах Восточного партнерства и Центральной Азии», Часть II, Базовый кадастр выбросов, 2014г.;
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 Раздана (февраль 2013 года).

План действий по устойчивому энергетическому развитию соответствует также основным целям, изложенным в следующих документах:

1. Рамочная конвенция ООН по изменению климата (09.05.1992г.)
2. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН по изменению климата (11.12.1997г.)
3. Закон Республики Армения «Об энергетике» (07.03.2001г.)
4. Закон Республики Армения «Об энергосбережении и о возобновляемой энергетике» (09.11.2004г.)
5. Стратегия развития энергетического сектора в контексте экономического развития в Армении (23.06.2005г.)
6. Национальная программа по энергосбережению и возобновляемой энергетике Республики Армения (2007г.)
7. План действий Министерства Энергетики Армении, основанный на положениях Стратегии Национальной Безопасности (2007г.)
8. Национальный план действий в области энергоэффективности (2010г.)
9. План действий Правительства РА по выполнению Национальной программы по энергосбережению и возобновляемой энергетике от 04.11.2010г. (Постановление Правительства РА № 43)
10. Концепция обеспечения энергетической безопасности Армении (2013г.).

1.3. Финансовые возможности для города

Для реализации мер, включенных в ПДУЭР, необходимо идентифицировать соответствующие источники финансирования.

Система финансового обеспечения, учитывая собственные приоритеты различных участников ПДУЭР, предусматривает финансирования энергосберегающих мероприятий ПДУЭР из разных источников. Обычно такими источниками являются государственный, региональный и городской бюджеты, собственные и заемные средства предприятий, учреждений и организаций, кредитные и грантовые средства и др. Важной инновацией может стать переориентация финансовых потоков от финансирования расходов (субсидии) на финансирование экономии (то есть, премии за уменьшение нормированных затрат). Ниже приведено более детальное описание возможных источников финансирования.

Источники органов местного самоуправления. Следует учитывать, что основными источниками для реализации ПДУЭР на местном уровне может быть бюджет, предусмотренный для развития и деятельности коммунального сектора, являющийся частью муниципального бюджета. Еще один возможный источник – муниципальные займы.

Региональные источники. Реализация программных мероприятий может быть обеспечена за счет средств регионального бюджета. Возможно перераспределение денежных средств на содержание объектов муниципальной сферы и субсидии для населения. Возможно также использование средств экологических фондов, если такие фонды предусмотрены в региональном бюджете.

Общегосударственные источники. В данную группу источников можно включить целевые программы и фонды развития регионов, займы, целевые денежные трансферты и т.д.

Другие источники. К другим источникам относятся: средства международной технической помощи в т.ч. структурные фонды. Доходы от природоохранной деятельности, экологические пожертвования, общегосударственные целевые сборы, кредитные ресурсы и специальные финансовые помощи (создание рабочих мест, субсидии, различного рода финансовые помощи или компенсации).

К источникам финансирования внедрения систем энергосбережения могут привлекаться средства предприятий, министерств, местных бюджетов, общегосударственного и регионального внебюджетного фонда энергосбережения, инвестиционных программ, региональных, местных фондов поддержки малого предпринимательства, кредитные ресурсы банков и прочие источники.

Население. Механизмы стимулирования населения на внедрение энергосберегающих мероприятий может включать беспроцентные или процентные кредиты на проведение работ по утеплению квартир (органы местного самоуправления погашают проценты за кредиты, за счет средств, которые должны начисляться для предоставления субсидий на коммунальные услуги).

Бизнес. Стимулирование развития энергосберегающих технологий через реальный бизнес (развитие сферы производства материалов, развития территории, бизнеса и т.д.). Помощь в рекламе, размещении заказов, налоговые преференции, системы стимулирования, кредитования (в т.ч. международные кредиты и государственная компенсации процентов).

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.

Перечень ряда финансовых институтов, сотрудничество с которыми может способствовать привлечению средств, необходимых для реализации проектов по энергоэффективности и энергосбережению, приведен ниже:

- ✓ Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР);
- ✓ Европейский инвестиционный банк (ЕИБ);
- ✓ Глобальный экологический фонд (ГЭФ) (ПРООН, ЮНЕП, ЮНИДО, МБРР);
- ✓ Всемирный банк – субнациональные финансы от МФК;
- ✓ Агентство США по международному развитию (АМР США);
- ✓ Всемирный банк (WB);
- ✓ Немецкий государственный банк развития KfW;
- ✓ Восточноевропейское Партнерство в сфере энергоэффективности и экологии (E5P) и другие.


1.4. Мониторинг результатов как средство контроля и дальнейшего развития энергоэффективности

Мониторинг является чрезвычайно важной частью процесса внедрения ПДУЭР, обеспечивающей должную координацию и контроль выполнения предусмотренных мероприятий. Регулярный мониторинг реализации мероприятий сопровождается внесением в План соответствующих изменений и позволяет постоянно улучшать процесс внедрения ПДУЭР с учетом изменяющихся обстоятельств.

Выполнение функций мониторинга реализации ПДУЭР 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.

Участники Соглашения Мэров обязаны подавать «Отчет о реализации» каждые два года после представления ПДУЭР «с целью оценки, мониторинга и подтверждения». Такой отчет о реализации должен содержать самую свежую информацию о выполнении мероприятий, а также о сокращении выбросов CO₂.

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



**Мэр или
советник
мэра**

Рис. 1.1. Рекомендуется структура энергоменеджмента г. Раздана

Мониторинг выполнения мероприятий описанных в ПДУЭР осуществляется в порядке, установленном положениями Соглашения Мэров и описанными на сайте соглашения (www.soglasheniemerov.eu). 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.

Мониторинг использования бюджетных средств, направленных на обеспечение выполнения ПДУЭР, осуществляется в порядке, установленном действующим законодательством РА.

Раздел 2. Краткое описание города Раздан

2.1. История

Город Раздан Котайкской области Армении (до 1959г. назывался Нижняя Ахта) в 1959г. получил статус города, а с 1962г. стал городом республиканского подчинения. В 1963г. решением Верховного совета Армянской ССР Раздан стал районным центром. В это время население города составляло уже 61 тыс. человек, основная доля которых, более 75%, проживала в многоквартирных зданиях современного типа. В советский период в город стали переселяться семьи из других республик бывшего СССР, а также армянской диаспоры за рубежом.

Город расположен на левом берегу реки Раздан, в примерно 50 км от столицы Армении города Еревана. Город Раздан является областным центром Котайкской области. В состав области входят 67 общин: 7 городских и 60 сельских.

Город фактически является конгломератом 3-х поселений: старой части города (до 1959г.- Нижняя Ахта), центральной части, где расположены многоквартирные здания и административные здания органов местного самоуправления и микрорайона, примыкающего к промышленной зоне и включающий как многоквартирные здания, так и частные дома. Так называемый микрорайон был построен в начале 1970-ых годов параллельно с сооружением крупных тепловых электростанций – Разданской ТЭЦ и Разданской КЭС (блочная конденсационная станция), с суммарной электрической мощностью 1110 МВт, машиностроительного предприятия «Разданмаш» и других предприятий. В последующем, уже в постсоветский период, на примыкающей к промплощадке тепловых электростанций новой площадке был сооружен современный высокоэффективный парогазовый энергоблок (Раз.ТЭС, 5-ый блок) мощностью 440 МВт. Помимо этих трех городских районов в состав городской общины входят также несколько деревень.

2.2. География

Территория города расположена в основном в степной ландшафтной зоне, окруженной редколесьем. Средняя высота над уровнем море 1766 м. Через территорию города протекает река Раздан и её притоки Цахкадзор и Какавадзор. Наибольшая протяженность города около 23 км В пределах города расположено Ахбюракское водохранилище с объемом в 5 млн³, сданное в эксплуатацию в 1953 году и являющееся основным сезонным регулятором для Разданской (Гюмушской) ГЭС и всего нижнеразданского каскада гидроэлектрических станций.

По южной окраине города проходит межгосударственная автомагистраль Ереван-Севан и автодороги Ереван-Цахкадзор и Ереван-Анкаван. На небольшом расстоянии от города, в бассейне реки Раздан, расположены несколько месторождений полезных ископаемых: Анкаванское медно-молибденовое и золото-железоносное, Меградзорское полиметаллическое, в том числе золотоносное, Разданское комплексное, в основном отмеченное содержанием соединений железа, титана, марганца, фосфора и других химических элементов.

Административная территория города составляет 15273,6 га, из которых 846 га – производственного значения, 11028 га – сельскохозяйственного, 202 га – водные объекты, 32 га – объекты отдыха и досуга населения города.

2.3. Климатические условия

Климат резко-континентальный, с умеренно прохладным и дождливым летом. Зима довольно холодная и снежная. Годовое количество осадков составляет около 550-600 мм. Средняя температура января минус 8.0 °С, июля - плюс 17.2°С, средняя влажность воздуха 72%, максимальный снежный покров 132 см. Максимальная среднемесячная скорость ветра в июле 2.8 м/с, среднегодовая скорость ветра 2.1 м/с не представляют интереса с точки зрения развития ветроэнергетики. Среднегодовая длительность сияния солнца 2355 часов, годовая инсоляция горизонтальной поверхности прямым излучением 1856 кВтч/м² при чистом небе и 1055 кВтч/м² при средней облачности. Полная годовая инсоляция горизонтальной поверхности при средней облачности составляет 1727 кВтч/(м².год), что несколько выше среднегореспубликанского показателя.

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления минус 21°С, средняя за отопительный сезон минус 1.6°С, длительность отопительного сезона 201 сутки при обеспеченности в 98%.

2.4. Население

Положительная демографическая динамика начала регистрироваться с 1930г. Дальнейший рост населения (вплоть до 61 тыс. человек) был связан с бурным ростом промышленности в городе. Однако, начиная с 1988г. численность населения стала существенно сокращаться вследствие миграционного оттока жителей, вызванного ухудшением экономической ситуации в Республике, и в городе в частности. Тенденции роста населения Раздана в постсоветский период проявились в последние 4 года. По состоянию на 2011г. численность составила 53083 чел., на 2012 г. (базовый) – 53525, а на 2014г. – уже 56850, т.е. в среднем рост составил около 2.3% в год. Численность работоспособного населения примерно 25 тыс. человек. Относительное число населения пенсионного возраста 8.2%. Почти 17% населения получает различные пенсии. Государственные семейные пособия по программе «Парос» («Маяк») получают 1950 семей. Очень высок уровень безработицы: почти четверть трудоспособного населения города.

2.5. Жилищный фонд

По состоянию на начало 2012г. в городе имеются 302 многоквартирных здания с общим числом квартир 10450 и общей площадью в 668240 м² и примерно 3400 частных домов. Подавляющее большинство многоквартирных зданий (почти 75%) имеют пять или более этажей. 137 многоэтажных здания имеют плоские крыши, остальные 165 – чердачные. Общий жилищный фонд города составляет примерно 400 тыс.м², из коих 2145 м² является муниципальной собственностью, остальное – частная собственность. Эксплуатация жилищного фонда города осуществляется 16-ю кондоминиумами.

Аварийных зданий или домов в городе не зарегистрировано. Однако, в многоквартирных зданиях почти 3/4 из общего числа лифтов находятся в нерабочем состоянии. В пределах городской территории имеются также около 930 автомобильных гаражей.

2.6. Предприятия сфер услуг и здравоохранения

На территории общины Раздана действуют 24 промышленных предприятия, из которых 15 предприятий считаются сравнительно крупными. Среди них упомянутые выше Разданская ТЭС и парогазовый 5-ый энергоблок Разданской ТЭС, а также цементный завод, «Белмет» и другие предприятия.

Промышленность в городе в советский период была представлена следующими производствами: Разданский цементный завод, предприятия по производству гипса, асфальта, железобетонных конструкций, предприятия машиностроения и приборостроения: «Разданмаш» и другие. Однако, дезинтеграция единой экономической системы бывшего СССР, а также непродуманная приватизация этих предприятий привели к их почти полной деградации. В итоге в настоящее время функционируют лишь цементный (ЗАО «Микацемент») и асфальтный заводы, причем зачастую не на полную мощность.

К востоку от города, недалеко от городской черты, ныне разрабатываются месторождения травертина и известняка. В области, на сравнительно небольшом расстоянии от города, в бассейне р. Раздан расположены несколько крупных месторождений: Анкаванское медно-молибденовое и золото-железоносное, Меградзорское полиметаллическое, в том числе золотоносное, Разданское комплексное, в основном отмеченное содержанием соединений железа, титана, марганца, фосфора и др. элементов. В настоящее время на этих территориях ведутся исследовательские работы с целью дальнейших разработок месторождений. Это может привести к резкому обострению экологических проблем, особенно в случае разработок открытым способом: потеря биоразнообразия, нарушенные и деградированные земли, оползни, активизация селеобразования и т.д.

В сфере услуг и общественного питания число средних и крупных объектов торговли достигает 225, имеются также 3 рынка, по 6 автомобильных бензо- и газозаправочных станций, 2 заправочных станций сжиженного газа и т.д. Число объектов общественного питания 16.

В городе действует ЗАО «Разданский медицинский центр» с 80-ю койками и персоналом из 415 работников, Банк крови Раздана и ряд других медицинских учреждений.

2.7. Зеленые насаждения города и пригородные леса, почвы.

Котайкская область в целом богата лесопокрытыми территориями, служащими для туризма и рекреации. В редколесьях на склонах в окрестностях г. Раздан растут в основном дубы (местами образуют дубравы) и другие деревья. Общая площадь зеленых насаждений, включая парки, особо охраняемые лесополосы, газоны, зеленые полосы вдоль дорог и т.д., составляет 107 га. В среднем на одного жителя города приходится 18 м² зеленой территории, из коих 7,2 м² являются зелеными зонами общего пользования.

Важно отметить, что проблема незаконной вырубке лесов весьма актуальная для страны в целом, существенна и для данной области. Наблюдается это явление и на лесопокрытых территориях в окрестностях города, что, естественно, негативно влияет, как на состояние биоразнообразия, так и на процессы самоочищения воздушного бассейна и состояние экосистемы в целом. Кроме того, данная проблема тесно связана с повышением рисков селеобразования, камнепада и оползнеобразования, а также проблемой изменения климата.

Вместе с тем, следует подчеркнуть, что, согласно официальным данным, темпы незаконной вырубки в последние годы существенно сократились. Так, в 2006 г. составлены 13 актов относительно незаконных вырубок леса, в 2007 г. – 6, в 2008 г. – 2.

2.8. Муниципальная собственность

В состав муниципальной собственности входят следующие объекты: здание мэрии, стадион, два мини-футбольных поля, молодежный физкультурный центр, детско-юношеская спортивная школа, зимняя спортшкола, центр детско-юношеского творчества, 13 детских дошкольных учреждений, 5 городских библиотек, одна детская библиотека, два дворца культуры, драматический театр, две музыкальные школы, две школы детского искусства (им.Е.Кочара и К.Заряна).

Кроме того муниципальной собственностью является целый ряд объектов (городской парк, зоны отдыха, инженерные инфраструктуры, дороги, мосты, госучреждения по обслуживанию жилищного фонда и пр.), которые либо не являются прямыми потребителями энергии, либо их энергопотребление учитывается в рамках отдельных секторов, например, освещение парков и зон отдыха – в секторе «Муниципальное освещение».

2.9. Городские инфраструктуры

Общая протяженность городских улиц и дорог составляет 194,4 км, общая площадь 1 млн. 749,6 тыс. м², количество мостов через водные преграды – 12. Внутри муниципального образования действует общественный транспорт, состоящий из автобусов и микроавтобусов. На трех маршрутах работают 18 автобусов, из коих 16 на природном газе. Таксомоторный парк города насчитывает 150 машин, которые работают на природном газе. Муниципальный автопарк включает 6 грузовых машин на природном газе и 3 легковые машины на бензине.

В городе расположена железнодорожная станция Раздан на участке Ереван-Сотк. Также из Раздана отходит ветка на север в сторону Иджевана. Пассажирские поезда дальнего следования отсутствуют по всем направлениям. Движение товарных составов осуществляется по всем направлениям, в том числе и к промышленной зоне города, где сосредоточены тепловые электростанции, цементный завод и другие предприятия

Электроснабжением обеспечено 100 % населения и общественных потребителей. Степень газификации населения к 2014 г. примерно 90%. Питьевое и оросительное водоснабжение и канализация централизованные, степень физического износа этих систем весьма высокая. Существовавшая с начала 1970-ых и успешно работавшая система централизованного теплоснабжения (ЦТ) на базе неблочной части Разданской ТЭС ныне полностью развалилась,

впрочем, как и почти все системы ЦТ на всей территории республики начиная примерно с 2004/05 отопительного сезона.

Сбор и удаление бытового мусора осуществляется ЗАО «Разданское муниципальное коммунальное хозяйство» специальными мусороуборочными машинами. Единственный полигон твердых отходов г. Раздан находится на расстоянии 500-700 м от трассы Ереван-Севан и в 10-15 км от центра города. Полигон расположен в отработанном карьере глины, на территории в 5 га и эксплуатируется, начиная с 1970г. По некоторым оценкам полигон ежегодно в среднем принимает около 7000 тонн твердых бытовых отходов из г. Раздан. За 40-летний период эксплуатации здесь складировано более 250 тыс. тонн твердых городских отходов.

2.9. Управление общиной

Управление общиной осуществляется Советом старейшин из 15 членов и Мэрией во главе с мэром. У мэра два заместителя, один помощник и 6 советников. В аппарате мэрии работают 132 сотрудника, в том числе 107 муниципальных служащие. Аппарат Мэрии состоит из 12 структурных отделов, в т.ч. финансового, налогового, юридического, внутреннего аудита и т.д., и одного выделенного подразделения: записи актов гражданского состояния Разданского муниципалитета.

Схематическая структура Мэрии г. Раздан приводится на рис.2.1.

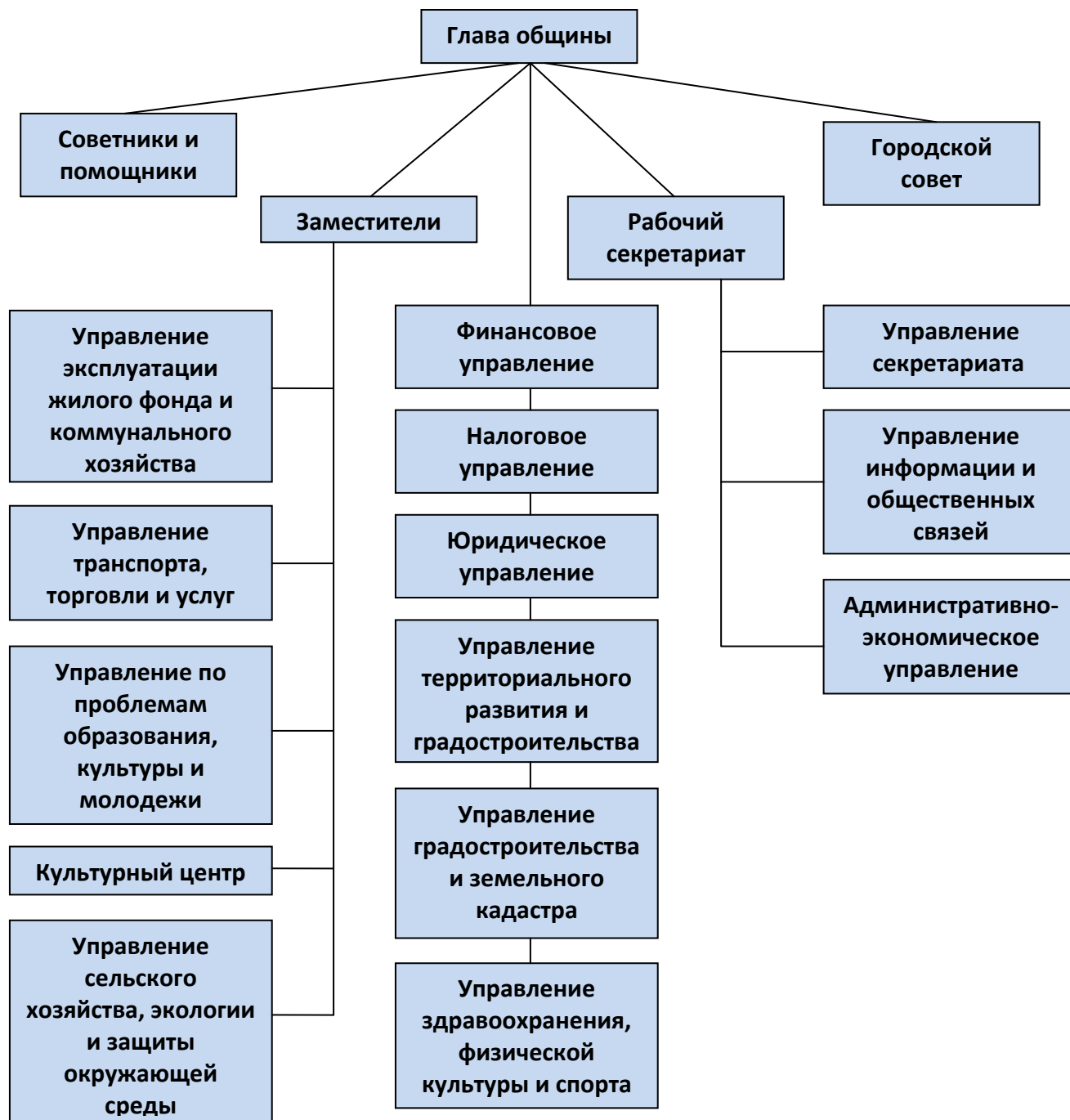


Рис. 2.1. Схематическая структура Мэрии г. Раздан

Раздел 3. Энергетический баланс муниципального образования Раздан

3.1. Управление и регулирование в энергетике РА

Электроснабжение и газоснабжение в Республике Армения осуществляются монопольными структурами: владельцем и оператором распределения электроэнергии компанией ЗАО «Армянские электрические сети» и газоснабжающей компанией ЗАО «АрмРосгазпром» (с июля 2014г. – «Газпром-Армения»).

Регулирование в области энергетики (ценообразование и лицензирование) осуществляется Комиссией по регулированию общественных услуг (КРОУ). Регулятивные функции КРОУ в энергетике распространяются на электроэнергетику, газоснабжение и централизованное теплоснабжение с установленной мощностью источника более 5,8 тепловых МВт.

Тарифы на природный газ являются одноставочным и в зависимости от месячных объемов потребления - двухзонными. 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 до 40%. Такую тарифную систему, действующую с 1997 года, нельзя квалифицировать как эффективную.

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 электричества.

3.2. Энергетический баланс города Раздан по видам энергоносителей

Энергобаланс города Раздан разработан на основе информации о потреблении природного газа, электрической энергии, бензина, дизельного топлива 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 рис. 3.1 приведен график, показывающий изменение численности зарегистрированного населения общины за 2011-2014гг.

Из графика на рис.3.1, составленного по данным Мэрии города заметно постепенное увеличение численности населения за последние 3-4 года. Среднегодовой рост численности составляет 2,3% в год. Эта тенденция, к сожалению, не свойственна сегодняшней Армении. Объемы годового потребления основных энергоносителей: электроэнергии, природного газа, моторных топлив и древесины приведены в табл.3.1.

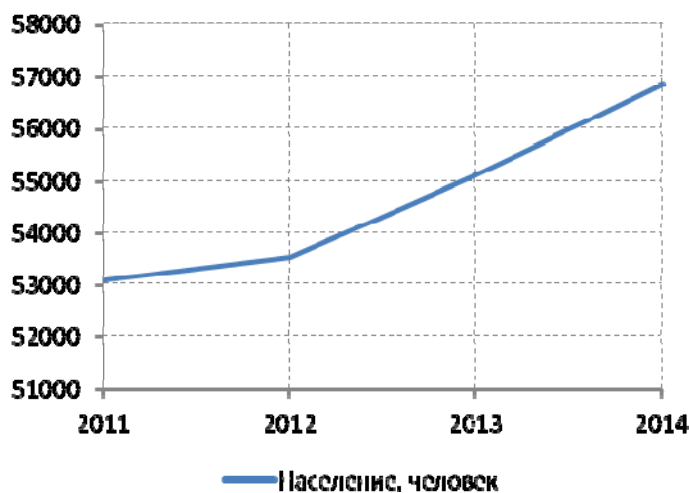


Рис.3.1. Динамика численности населения г. Рязан

Таблица 3.1. Потребление энергоносителей общиной города Рязан за 2011-2013 годы

Вид энергоносителя	Потребление энергоносителей, МВтч/год			Примечание
	2011г.	2012г.	2013г.	
Электрическая энергия	83091,0	86068,0	88345,0	
Природный газ	270596,7	271126,2	275297,0	Без предприятия «Микацемент» и тепловых станций
Древесина	20930,2	20930,2	20930,2	Экспертная оценка
Моторные топлива, всего	14976,5	14598,8	14507,5	
<i>в т.ч. бензин</i>	<i>13897,5</i>	<i>13424,8</i>	<i>13232,5</i>	
<i>в т.ч. дизельное топливо</i>	<i>1079,0</i>	<i>1174,0</i>	<i>1275,0</i>	
В с е г о	389594,4	392723,3	399079,8	
В с е г о (без учета древесного топлива)	368664,2	371793,2	378149,6	

Потребление энергоносителей предприятием «Микацемент» и тепловыми станциями не учитывается при составлении Базового кадастра выбросов для Рязана, поскольку данные предприятия являются самоуправляемыми. В частности, например, Рязанская ТЭС принадлежит структурам российского ЗАО Газпром. Местные органы власти не имеют влияния на эти предприятия, а менеджмент этих предприятий может не координировать свою деятельность с какими-либо стратегическими планами местных органов власти. Поэтому, во избежание искажения энергетического баланса города, включения секторов и предприятий, которые заведомо могут не принимать участие в политике и усилиях общины (поскольку руководствуются своими планами и приоритетами) нецелесообразно.

Экспертная оценка объемов потребления древесины населением носит в некоторой степени формальный характер и производится с целью составления энергетического баланса общины. Для Базового кадастра выбросов объемы потребления древесины не играют принципиальной

роли, поскольку стандартный коэффициент выбросов древесины равен нулю (при условии, что объем вырубki компенсируется естественным приростом древесины или же за счет искусственных лесонасаждений).

Согласно данным табл.3.1 годовой рост общего потребления энергоносителей за этот трех-летний интервал времени, составляет всего 1,3%. Повышение объемов потребления природного газа в основном связано с увеличением числа автомобилей переведенных на этот энергоноситель. Структура потребления основных энергоносителей практически не изменяется за указанные 3 года и для 2012 г. приведена на рис.3.2.

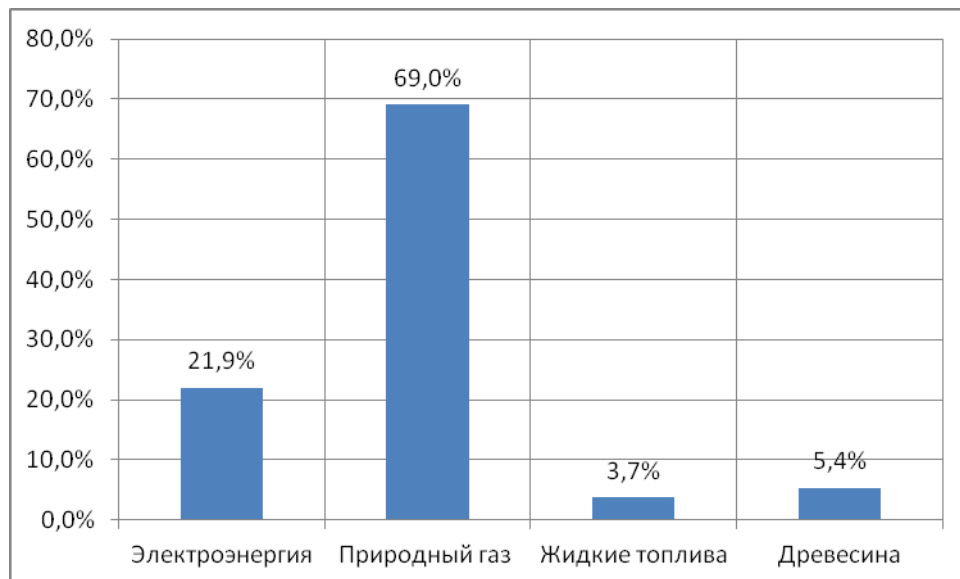


Рис.3.2. Структура потребления энергоносителей Разданского муниципалитета в 2012 году

Природный газ играет доминирующую роль в энергоснабжении Разданской общины. В баланс поставки энергоносителей включено также потребление электрической энергии системой питьевого водоснабжения, несмотря на то, что она обслуживает не только эту муниципальную общину.

Раздел 4. Производство, поставки и конечное потребление энергоносителей

Анализ производства, поставок и конечного потребления энергоносителей представленный в данной главе, осуществлен отдельно по различным секторам, которые включены в перечень обязательных секторов ПДУЭР.

4.1. Потребление энергоносителей учреждениями бюджетного сектора

В эту группу потребителей энергоресурсов входят муниципальные здания и сооружения, так называемые “третичные” (не муниципальные) здания и сооружения и городское уличное освещение. Все перечисленные объекты г. Раздан в основном используют электрическую энергию и природный газ. Данные по потреблению объектами муниципального бюджетного сектора электроэнергии за период от 2011г. по 2014г. приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Потребление электроэнергии объектами муниципального бюджетного сектора

Наименование объекта	Электропотребление, кВтч/год				Примечание
	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	
Здание мэрии г.Раздан	426000	411680	449560		
Молодежный физкультурный центр	19333	16900	10620	11500	
Детско-юношеская спортивная школа	27620	29310	30790	24080	только для 10 месяцев 2014г.
Центр детско-юношеского творчества	32424	29676	42672	25061	
Дошкольное учреждение №2	7800	6880	7640	5720	
Дошкольное учреждение №4	23145	28440	34980	15930	
Дошкольное учреждение №5	14338	11004	13873	8203	
Дошкольное учреждение №6	13000	13920	13840	10520	
Дошкольное учреждение №7	12180	12590	17130	13300	
Дошкольное учреждение №8	11770	11860	18664	13643	
Дошкольное учреждение №9	10475	8834	10891	9040	
Дошкольное учреждение №11	28960	26540	31720	25800	
Дошкольное учреждение №12	49400	50600	49410	38620	
Дошкольное учреждение №13	26860	19120	21600	19580	
Дошкольное учреждение №15	10842	14256	13578	9865	
Дошкольное учреждение №16	17700	16160	16280	17460	
Городская библиотека №5	4140	5700	8856	5786	
Городская библиотека №6	10709	16191	17050	10503	
Дворец культуры №1	2998	9532	9375	6044	
Дворец культуры №2	8320	5921	4837	4287	
Драматический театр	11007	15650	8550	5228	

Музыкальная школа №1 им.А.Хачатуряна	13837	13436	14179	13980	
Музыкальная школа №2 им.А.Бабаджяна	18427	19340	16793	15840	
Школа детского искусства им.Е.Кочара	13673	11507	13086	11400	
Школа детского искусства им.К.Заряна	18974	16200	16640	14104	
В с е г о без мэрии	407932	409567	443054	393494*	
И т о г о включая мэрию	833932	821247	892614	н/д	неполные данные

Источник: мэрия города Раздан

*) Для некоторых потребителей только для первых 10 месяцев 2014 года

В табл. 4.1 из бюджетных потребителей не фигурирует лишь городское уличное освещение, которое будет представлено отдельным параграфом 4.3.

Прежде всего, следует отметить высокую «энергоёмкость» здания мэрии, которое потребляет почти половину электроэнергии всего бюджетного сектора. По всей вероятности здесь можно достичь высокой степени экономии электроэнергии.

Дальнейший анализ режимов потребления электроэнергии некоторыми объектами бюджетного сектора показывает, что среднемесячное потребление в отопительный сезон иногда до 3,5 раза превышает среднемесячное потребление вне отопительного сезона. Для иллюстрации сказанного на рис.4.1 приведены годовые графики потребления электроэнергии детско-юношеской спортшколы за 2011г. и 2012г., а на рис.4.2 библиотеки №5 за 2013г.

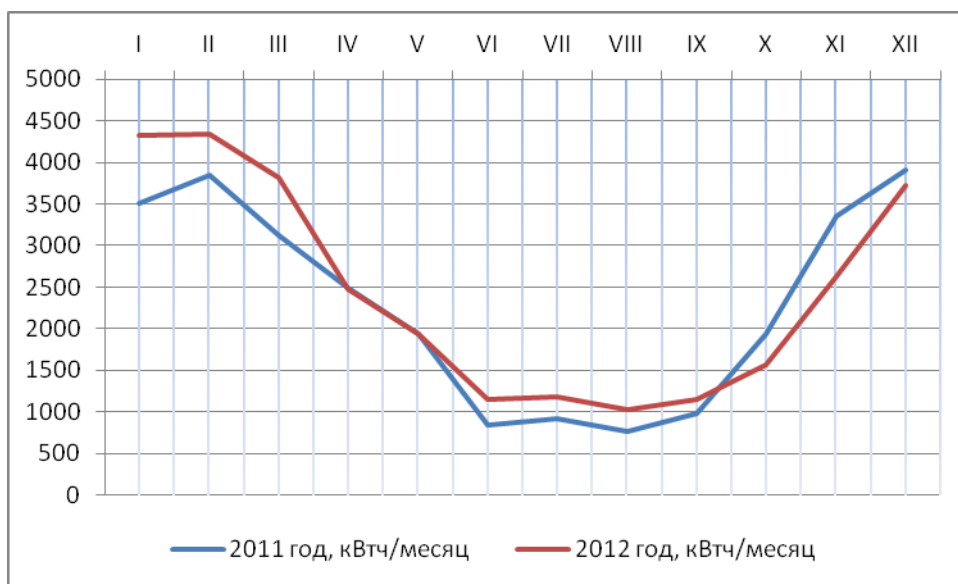


Рис. 4.1. Годовые графики потребления электроэнергии детско-юношеской спортшколой

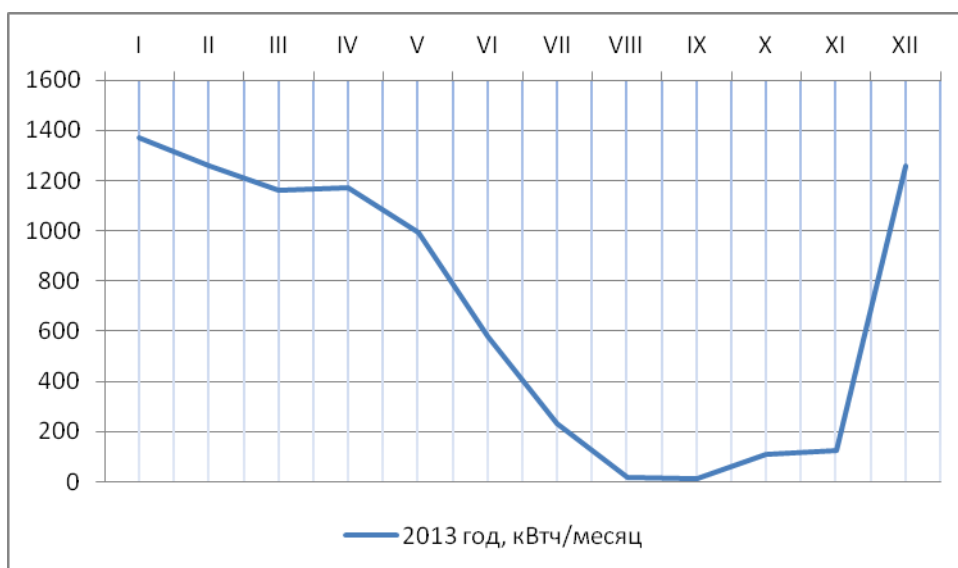


Рис. 4.2. Годовой график потребления электроэнергии библиотеки №5

В спортшколе среднемесячное летнее (условно 6 месяцев: от мая до октября включительно)¹ потребление уступает среднемесячному зимнему потреблению в 2,74 раза в 2011г. и 2,66 раза в 2012г. В библиотеке №5 это отношение еще более разительное - 3,25 и, скорее всего, свидетельствует об использовании электроэнергии в отопительных целях. Для уличного освещения коэффициент сезонной неравномерности в Раздане за последние 3-4 года практически неизменно держался на уровне 1,25. Естественно, для бытовых или общественных потребителей на сезонную неравномерность влияет не только освещение, но и другие электроиспользующие приборы. Однако, когда этот коэффициент становится выше, например, величины 1,5, это признак того, что электроэнергия используется также и для тепловых нужд.

Из перечисленных в табл. 4.1 объектов бюджетного сектора лишь два пользуются природным газом: здание мэрии и детский сад №16. Годовые объемы потребления природного газа объектами бюджетного сектора города Раздан за 2011-2014гг. приведены в табл.4.2.

Таблица 4.2. Потребление природного газа объектами бюджетного сектора

Наименование здания, объекта	Потребление природного газа, нм ³ /год				Примечание
	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	
Здание Мэрии Раздана	0	27489	22870		
Дошкольное учреждение №16	7560	9401	7372	5933*	*)за 10 месяцев 2014г.
В с е г о, нм³/год	7560	36890	30242		
В с е г о, МВтч/год	69,45	338,87	277,80		

Источник: мэрия города Раздан

Остальные объекты бюджетного сектора общины Раздан свои потребности в тепловой энергии покрывают за счет электроэнергии или древесного топлива.

¹Такое «равное деление» года на зиму и лето весьма условное и не совсем соответствует календарным зиме и лету, поскольку длительность отопительного сезона в Раздане (201 сутки) больше шести месяцев. Это упрощает расчеты и практически не искажает истинную картину.

4.2. Потребление энергии многоквартирными зданиями и частными жилыми домами

В жилищном секторе г. Раздан основными энергоносителями являются электроэнергия, природный газ и древесина (в частных домах). 302 многоквартирных здания общей площадью 668,24 тыс.м² и примерно 3400 домов частного сектора электрифицированы на все 100% и газифицированы примерно на 90%. Отопление и подготовка горячей воды в этих квартирах и домах осуществляется разнотипными газовыми печами, настенными индивидуальными котлами, т.н. турбо подогревателями и газовыми водонагревателями. Здание мэрии снабжается теплом от газоотапливаемой локальной котельной. Пользующийся в свое время услугами мощной системы централизованного теплоснабжения на базе ТЭЦ город практически лишен этой технологии в наше время. В домах индивидуальной застройки тепловые потребности удовлетворяются используя, помимо электроэнергии и природного газа, также древесину, годовые объёмы которой можно оценить лишь приблизительно.

Потребление электрической энергии населением города Раздан за 2011-2013 годы представлено в табличной форме, в приведенной ниже таблице 4.3. Там же указаны удельные показатели на душу населения.

Таблица 4.3. Показатели потребления электроэнергии населением за 2011-2013 гг.

Наименование показателя	Значение показателя					
	2011г.		2012г.		2013г.	
	МВтч	кВтч/чел.	МВтч	кВтч/чел.	МВтч	кВтч/чел.
Годовое потребление электроэнергии	28402	535,0	30640	572,4	31155	565,2

Источник: областной филиал ЗАО «Армянские электрические сети»

За этот трехлетний период абсолютное потребление электроэнергии населением возросло на 4,7 % в год. Среднее потребление на одного жителя находится в пределах среднего показателя по стране, при условии, если считать что все зарегистрированные жители города действительно пользуются услугами электроснабжения.

Население, также как абоненты общественного сектора, широко используют природный газ для различных нужд. Население газ потребляет в основном в отопительных целях, о чем свидетельствует значительная неравномерность сезонного потребления природного газа. В качестве примера, иллюстрирующего этот факт, на рис.4.3 приведен годовой график потребления природного газа населением в 2013г.

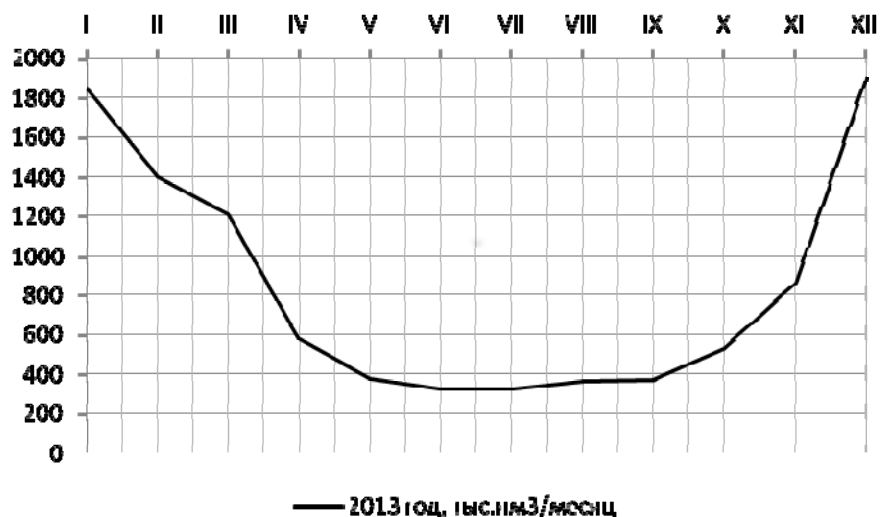


Рис. 4.3. Годовой график потребления природного газа населением в 2013г.

Так называемый коэффициент сезонной неравномерности равен 3,37, что подтверждает вышеизложенное. Общественные потребители без крупных промышленных абонентов используют природный газ более равномерно. Масштабы годового потребления ими примерно такие же, как у населения, однако коэффициент сезонной неравномерности значительно меньше и для того же 2013 года равен 1,52.

Объемы годового потребления природного газа населением Раздана представлены в табл. 4.4. Там же приведены удельные (на душу населения) показатели, по которым можно сравнить город со среднестатистическими показателями республики. Средняя степень газификации населения принята равной 90%.

Таблица 4.4. Показатели потребления природного газа населением за 2011-2013гг.

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя		
		2011 г.	2012 г.	2013г.
Годовое потребление природного газа населением г. Раздан	тыс.нм ³ /год	10316,94	10150,67	10111,57
	МВтч/год	94771,4	93244,0	92884,9
Среднегодовое число абонентов	шт.	11970	12215	12465
Удельное газопотребление одного абонента природного газа	нм ³ /абонент	861,0	831,0	811,2
	МВтч/абонент	7910,0	7633,6	7451,7
То же по Республике в целом	нм ³ /абонент	880,3	848,8	828,5

Источники: мэрия города Раздан и областное управление ЗАО «Газпром-Армения»

По данным официальных источников годовое потребление природного газа среднестатистическим абонентом РА в 2013г. составило 828,5 нм³/абонент. Если считать число абонентов природного газа по числу квартир в многоквартирных зданиях (10450 квартир) и по числу частных домов (3400), то при степени газификации населения около 90%, оно составит примерно 12465. Тогда, например, для 2013г. удельное потребление каждого абонента составит 811,2 нм³/абонент, что очень близко среднереспубликанскому показателю, который равен 828,5 нм³. Эта тенденция наблюдается также для предыдущих двух лет.

Потребление природного газа в том же 2013г. другими, т.н. общественными абонентами (за исключением ЗАО «Микацемент» и тепловыми электрическими станциями) составило 13,44 млн. нм³, включая также всех бюджетников.

Потребление этого сегмента газового рынка отличается высокой стабильностью: коэффициент сезонной неравномерности равен 1,52.

4.3. Потребление электроэнергии системой уличного освещения

К бюджетным объектам относится также система городского уличного освещения, структура которой претерпела довольно существенное изменение за последние годы. Это иллюстрировано данными табл. 4.5.

Таблица 4.5. Изменение структуры системы уличного освещения Раздана

Тип светильников	Единичная мощность, Вт	Общее количество			
		2011г.	2012г.	2013г.	2014 г.
ДНаТ 150	150	-	-	125	555
ДНаТ 250	250	65	150	25	25
ДРЛ 250 (дроссельные)	250	1200	1350	1200	900
Энергоэффективные (КФ)	95	-	-	250	750
В с е г о		1265	1500	1600	2230

Динамика годового потребления электрической энергии системой уличного освещения города Раздан за 2011-2013 гг., а также суточные режимы работы уличного освещения представлены в табл.4.6.

Таблица 4.6. Потребление электрической энергии и суточные режимы работы системы муниципального освещения г. Раздан в 2011-2013 гг.

Годы	Размерность	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
2011	кВтч	89694	78654	80190	77944	68342	68190
	час	8,05	7,81	7,20	7,22	6,13	6,32
2012	кВтч	89348	77194	79214	76915	66954	67720
	час	6,77	6,46	6,00	6,02	5,07	5,29
2013	кВтч	90743	79458	81340	76921	67654	67006
	час	7,41	7,10	6,63	6,48	5,52	5,65

Годы	Размерность	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Годовое
2011	кВтч	67001	63102	60115	70200	75900	91420	890752
	час	6,01	5,67	5,57	6,51	7,04	8,11	6,71
2012	кВтч	66820	62900	59820	68925	74740	91126	881676
	час	5,06	4,76	4,68	5,56	5,85	6,90	5,67
2013	кВтч	66787	63572	60728	70413	76011	92245	892878
	час	5,45	5,19	5,12	5,75	6,41	7,43	6,16

Источник: мэрия города Раздан

В табл. 4.6 суточные рабочие режимы определены по фактическим месячным потреблением электроэнергии и полной установленной мощности ламп освещения на данный год, которые за эти годы колебалась в пределах от 315 до 385 кВт.

На рис.4.4 изображен годовой график электропотребления системой уличного освещения в 2012г.

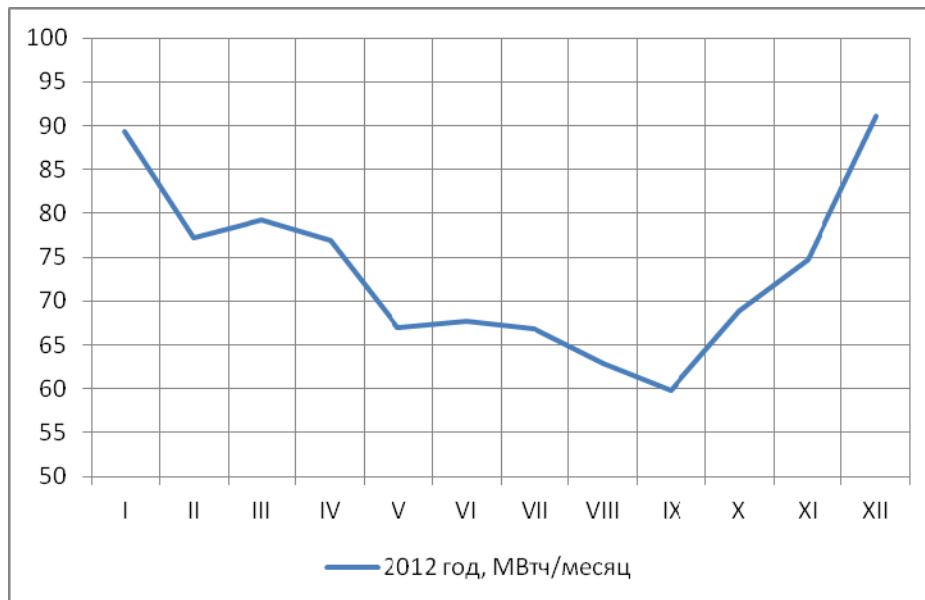


Рис. 4.4. Годовой график потребления электроэнергии уличным освещением в 2012 г.

Сезонная неравномерность потребления электроэнергии этой системой довольно убедительно характеризует влияние длительности светового дня на потребление. Для приведенного на рис. 4.4 графика известное отношение среднемесячного зимнего потребления к летнему в базовом 2012 году составляет 1,24. Примерно такая же величина характеризует сезонную неравномерность для приведенных в табл. 4.6 годовых графиков 2011г. и 2013г.

4.4. Конечное потребление энергии в транспортном секторе и в системе городского водоснабжения

В транспортный сектор города Раздан входят муниципальные, общественные автомобили, специальные машины, частные легковые и грузовые автомобили и таксомоторы. В энергобалансе сектора и в расчетах кадастра выбросов парниковых газов транзитные потоки автомобилей не учитываются. Эти потоки через Раздан обычно направляются в поселения оздоровительной зоны Цахкадзора и Анкавана и не связаны с межгосударственной дорогой Ереван-Севан-Дилижан и далее, в Грузию.

Муниципальный и общественный транспортный парк включает:

- ✓ Общественные автобусы в количестве 18 шт., в том числе 16 на природном газе, остальные два на дизтопливе, среднегодовой пробег одной машины 14600 км,
- ✓ частные таксомоторы в количестве 150 шт., все на природном газе, среднегодовой пробег одной машины 18000 км,

- ✓ грузовые автомашины в количестве 6 шт., все на природном газе, среднегодовой пробег одного грузовика 8000 км,
- ✓ легковые автомобили в количестве 3 шт., все на бензине и со среднегодовым пробегом одного автомобиля в 10000 км,
- ✓ мусороуборочные машины типа «Робот» в количестве 4 шт. и типа самосвалов в количестве 6 шт. на природном газе, которые ежедневно совершают по два рейса до свалки и обратно (расстояние в один конец 3 км). С учетом проезда по территории города среднегодовой пробег одной машины принимается 9000 км.

В парк специальных машин включены машины скорой медицинской помощи, пожарные и полицейские машины. Технические данные и эксплуатационные показатели по транспортным паркам муниципальных и общественных машин, а также по парку специальных машин города Раздан сведены в табл. 4.7.

Таблица 4.7. Технические и эксплуатационные данные муниципальных и общественных автомобильных хозяйств и парков специальных автомашин в 2012г. и 2013г.

Вид транспорта	Количество машин на...			Расход топлива		Годовой пробег, км/машина
	жидком топливе	природ. газе	всего	л/100 км	нм ³ 100 км	
Общественные автобусы	2	16	18	25,0	27	14600
Грузовые мэрии	-	6	6	-	32	8000
Легковые мэрии	3	-	3	11,5	13	10000
Мусороуборочные машины типа «Робот»	-	4	4	-	28	9000
Мусороуборочные самосвалы	-	6	6	-	28	9000
Машины скорой медицинской помощи	4	-	4	14,0	-	10000
Пожарные машины	11	-	11	32,0	-	6000
Полицейские машины	10	-	10	12,5	-	12000

Источник: мэрия города Раздан

Абсолютные расходы энергоносителей общественным и муниципальным транспортными хозяйствами рассчитываются с использованием рекомендованных в Руководстве «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) в городах Восточного партнерства и Центральной Азии», и приведенных ниже коэффициентов перевода от физических единиц к энергетическим:

- ✓ для бензина: 9,2 МВтч/л,
- ✓ для дизельного топлива: 10,0 МВтч/л,
- ✓ для природного газа: 9,186 МВтч/1000 нм³ (в РА устанавливается Регулятором).

Расчеты абсолютных затрат энергоносителей в 2012г. и 2013г. парками общественных, муниципальных и специальных машин при технических и эксплуатационных показателях, приведенных в табл. 4.7, подытожены в табл. 4.8.

Таблица 4.8. Потребление энергоносителей автомобильными парками общественных и муниципальных транспортных хозяйств и парка специальных машин за 2012 и 2013 гг.

Вид транспорта	Бензин		Дизтопливо		Природный газ		Всего
	тыс.л	МВтч	тыс.л	МВтч	тыс. нм ³	МВтч	МВтч
Общественные автобусы	-	-	7,30	73,0	63,07	579,36	652,36
Грузовые мэрии	-	-	-	-	15,36	141,10	141,10
Легковые мэрии	3,45	31,74	-	-	-	-	31,74
Мусороуборочные машины типа «Робот»	-	-	-	-	10,08	92,59	92,59
Мусороуборочные самосвалы	-	-	-	-	15,12	138,89	138,89
Машины скорой медицинской помощи	5,60	51,52	-	-	-	-	51,52
Пожарные машины	21,12	194,3	-	-	-	-	194,30
Полицейские машины	15,0	138,0	-	-	-	-	138,00
В с е г о	45,17	415,56	7,30	73,0	103,63	951,95	1440,51

Табличные данные свидетельствуют о преобладающей роли природного газа в транспортном секторе. На его долю приходится более 66,1% в общем балансе потребления газа и жидких моторных топлив в этом секторе, доля бензина составляет более 28,8%, доля дизельного топлива 5,1%.

Кроме указанных парков автомобилей, в частном владении населения города в 2013г. находились грузовые автомашины в количестве 108 шт. и легковые в количестве 7460 шт. Из легковых автомобилей около 150 шт. занимаются частной перевозкой в качестве таксомоторов.

По сравнению с предыдущим 2012 годом произошли лишь небольшие качественные (перевод части машин на природный газ) и количественные (прибавление числа легковых машин на 1,5-2,0%) изменения в структурах этих парков автомобилей.

Технические и эксплуатационные показатели этих автопарков и объёмы годового потребления ими энергоресурсов приведены в табл. 4.9.

Таблица 4.9. Технические и эксплуатационные характеристики и объёмы потребления энергоресурсов частными автомобилями в 2012 и 2013 гг.

Наименование характеристики, размерность	Частные легковые			Частные грузовые		
	бензин	дизельн. топливо	природн. газ	бензин	дизельн. топливо	природн. газ
Количество в 2012 г., шт.	1490	50	5840	3	24	78
Количество в 2013 г., шт.	1470	55	5935	2	26	80
Расход топлива, л (нм ³)/100 км	10,5	10	10,5	25	26	25,5
Среднегодовой пробег, тыс.км	9,0	11,0	10,0	8,0	8,5	9,0
Годовой расход топлива парка машин по видам топлива, тыс.л (тыс.нм ³) в 2012 г.	1408,05	55,0	6132,0	6,0	53,0	179,0
То же в 2013 г.	1389,15	60,5	6231,8	4,0	57,5	183,6

Потребление видов энергоносителей, МВтч/год в 2012 г.	12954,06	550,0	56328,6	55,2	530,4	1644,4
То же в 2013 г.	12780,18	605,0	57244,9	36,8	574,6	1686,5
Потребление видов энергоносителей по категориям автомобилей в 2012 г., %	18,55	0,79	80,66	2,48	23,78	73,74
То же в 2013 г.	18,09	0,86	81,05	1,61	25,00	73,39
Годовое потребление энергоносителей по категориям автомобилей в 2012 г., МВтч/год	69832,6			2230,0		
То же в 2013 г.	70630,0			2297,9		

Структура потребления энергоносителей в муниципальном, общественном автохозяйствах и специальными машинами транспортного сектора г. Раздан в 2013г. приведена на рис. 4.5 (левая схема). Структура потребления энергоносителей легкового и грузового парка частных автомобилей в том же году – там же, на правом графике. Явно доминирующее положение природного газа в качестве моторного топлива в обеих структурах вполне очевидно.

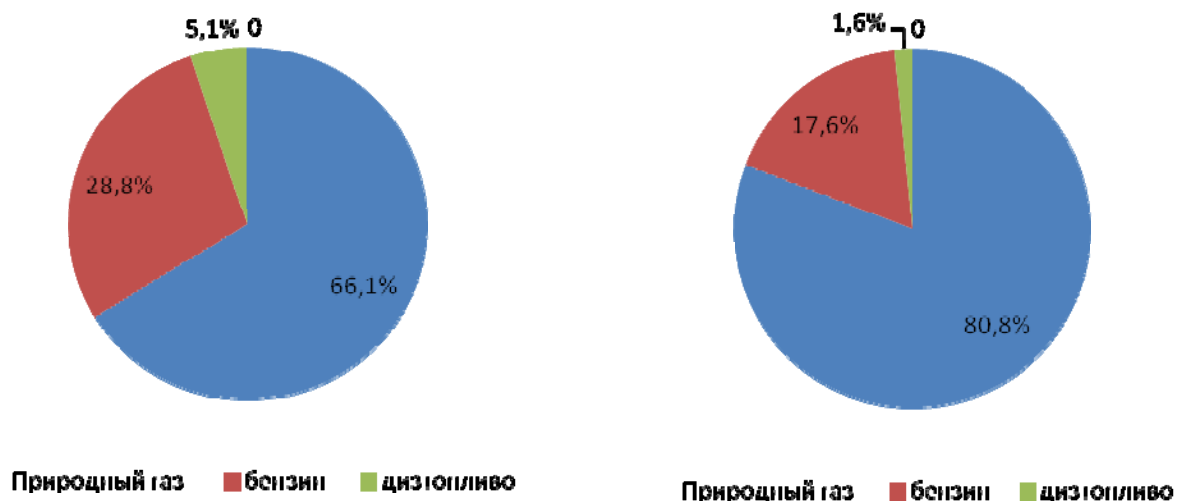


Рис. 4.5. Структуры потребления энергоносителей муниципальным, общественным парками и спецмашинами (левый график) и частным парком грузовых и легковых автомобилей в 2013г.

Потребление энергоносителей транспортным сектором города Раздан, за исключением транспортов крупных (Разданская ТЭС, 5-ый блок, «Микацемент» и пр.) и многочисленных сервисных предприятий, характеризуется приведенными в табл.4.10 данными.

Таблица 4.10. Сводные данные по потреблению энергоносителей транспортным сектором, МВтч

Наименование	Годы	Природный газ	Бензин	Дизельное топливо	Всего
Муниципальные машины	2012, 2013	372,58	31,74		404,32
Общественные машины	2012, 2013	579,36		73,0	652,36
Специальные машины	2012, 2013		383,82		383,82
Частные таксомоторы	2012	1653,48			1653,48

	2013	1653,48			1653,48
Частные легковые автомобили*	2012	54675,1	12954,06	550,0	68179,1
	2013	55591,4	12780,18	605,0	68976,5
Частные грузовые автомобили	2012	1644,4	55,2	530,4	2230,0
	2013	1686,5	36,8	574,6	2297,9
Всего, МВтч/год	2012	58924,92	13424,82	1153,4	73503,14
	2013	59883,32	13233,16	1252,6	74369,08
Всего, %	2012	80,17	18,26	1,57	100,00
	2013	80,52	17,80	1,68	100,00

*) Из общего числа легковых автомобилей вычтены таксомоторы

На рис. 4.6 представлены структуры автомобильных парков, перечисленных в табл.4.10, по назначению и по видам автомашин. Структурирование произведено по сводным показателям расходов энергоносителей на основании баланса 2013 года.

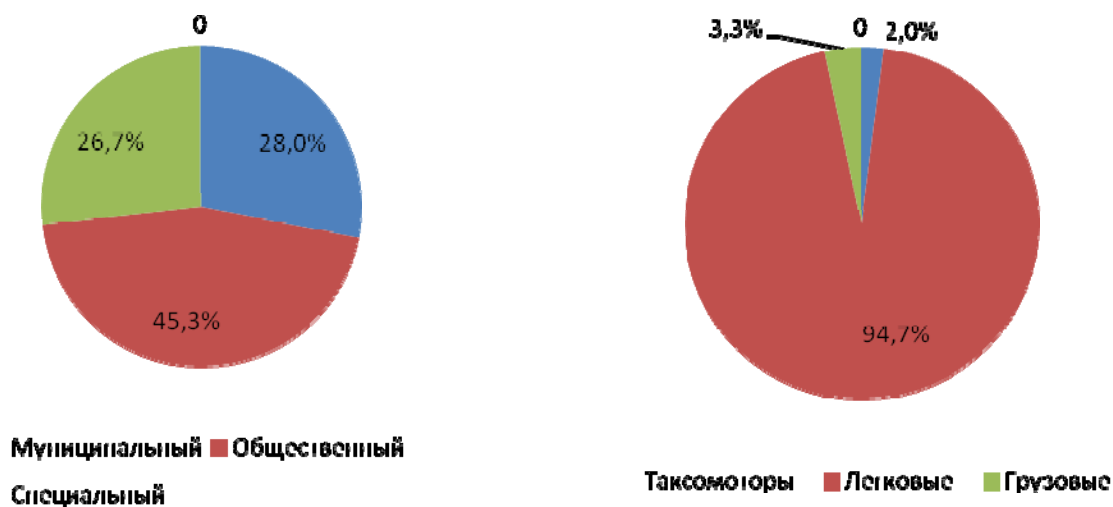


Рис. 4.6. Структуры автомобильных парков по энергопотреблению в 2012 году

Из графиков видно, что в частном секторе доминирующее положение занимает парк частных легковых машин, количество которых почти на два порядка больше количества всех остальных автомобилей. Структура общественных, муниципальных и специальных машин сравнительно более равномерна, как это видно на рис. 4.6 (левый график).

Расход электрической энергии в системе городского водоснабжения, обслуживающей не только г. Раздан, но и несколько соседних сельских поселений, представлены в табл. 4.11.

Таблица 4.11. Потребление электроэнергии в системе горводоснабжения

Потребитель электроэнергии	Единица измерения	Потребление электроэнергии		
		2011	2012	2013
Система городского водоснабжения	МВтч/год	10173	9126	9582

Источник: областной филиал ЗАО «Армянские электрические сети»

Раздел 5. Разработка базового кадастра выбросов

За основу расчетов Кадастра выбросов парниковых газов (исключительно только для CO₂) города Раздан выбран 2012 год (базовый год), поскольку для этого года имеются относительно полная и достоверная информация об энергопотреблении, особенно в транспортном секторе частного автопарка.

5.1. Основные источники выбросов

Основными источниками базовых выбросов углекислого газа, которые включены в ПДУЭР города Раздан до 2020 года являются:

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

5.2. Базовый кадастр выбросов

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

Абсолютные значения годовых количеств потребленных энергоносителей по отдельным секторам представляют основу для расчетов базового кадастра выбросов парниковых газов и подытожены в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Абсолютные значения секторальных расходов энергоносителей в 2012 г.

Наименование энергоносителя	Годовое потребление энергоносителей, МВтч/год				Всего потребление, МВтч/год
	бюджетные организации	население	транспорт	уличное освещение	
Природный газ	338,9	93244,1	951,95	-	94534,95
Электрическая энергия	821,25	30640,0	-	881,68	32342,93
Дизельное топливо	-	-	73,00*	-	73,00
Бензин	-	-	415,56*	-	415,56
Древесина	-	20930,2	-	-	20930,2
В с е г о	1160,15	144814,3	1440,51	881,68	148296,64

*) Учитывается только муниципальный и общественный транспорт

При подготовке базового кадастра выбросов транспортного сектора рассматривался только муниципальный и общественный транспорт, поскольку влияние городской администрации на сектор частных автомобилей и транзитный транспорт ограничено. В расчете БКВ по той же

причине не учтены также потребители общественного сектора (за исключением потребления электроэнергии горводоканалом), доля которых в общем балансе использования энергоносителей довольно существенна.

Базовый кадастр выбросов парниковых газов (по CO₂), рассчитанный на основании данных по абсолютным показателям потребления энергоресурсов секторами (таблица 5.1) и соответствующих коэффициентов выбросов для базового 2012 года, представлен ниже в табличной форме (таблица 5.2).

Таблица 5.2. Расчет базового кадастра выбросов г. Раздан для базового 2012 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	(10291,2)	94534,95	0.202	19096,1
Электрическая энергия	-	32342,93	0.222	7180,13
Дизельное топливо	7,3	73,00	0.267	19,5
Бензин	45,17	415,56	0.249	103,5
Древесина		20930,2	0	0
В с е г о		148296,64		26399,23

В Базовом кадастре выбросов древесина не учитывается по рекомендации Руководства по разработке ПДУЭР (Часть 1). В нем говорится: «... сгорание углерода, который имеет биоорганическое 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.»

Согласно указаниям Руководства «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию в городах Восточного партнерства и Центральной Азии» (Часть II, 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. Раздана, 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 парниковых газов к 2020 г. по отношению к выбросам 2012 г., который для Армении равен 1,25. Следовательно, для сценария «обычного развития» уровень прогнозируемых выбросов ПГ входящих в БКВ секторов для г. Раздана к 2020 г. составит:

$$26399,13 \times 1,25 \approx 33000 \text{ т CO}_2.$$

Таким образом, по обязательствам, принятыми Мэрией города Раздан в рамках европейской инициативы «Соглашение Мэров», к 2020г. муниципальная община должна сократить выбросы парниковых газов, по крайней мере на

$$33000 \times 0,2 = 6600 \text{ т CO}_2.$$

При этом следует отметить, что львиная доля выбросов (и потенциала сокращения) парниковых газов приходится на население – около 97%.

Выполненные и планируемые до 2020г. мероприятия, основные технические и экономические параметры которых изложены в разделе 6 настоящего ПДУЭР, позволяют уменьшить выбросы парниковых газов в количестве 6617 тонн. Из них 6348,8 тонн (или 95,9%) обеспечиваются твердыми мероприятиями, т.е. мероприятиями, направленными непосредственно на снижение энергопотребления или повышение энергоэффективности объектов. Количественная оценка таких мероприятий обычно сравнительно легко осуществляется.

Остальные 268 тонн обеспечиваются за счет реализации т.н. мягких мероприятий, направленных на создание условий для реализации проектов в сфере энергосбережения или на повышение эффективности их реализации. Общая сумма инвестиций, необходимых для реализации запланированных мероприятий, составляет 5,24 млн. евро (подробно см. далее, в разделе 6, сводная таблица 6.1).

Раздел 6. Мероприятия по уменьшению энергопотребления и снижению выбросов ПГ в г. Раздан

6.1. Мероприятия в секторе муниципальных зданий и сооружений

В 2013-2014гг. за счет муниципального бюджета были частично отремонтированы кровля и плоская крыша детских садов № 7 и № 6. Аналогические работы были выполнены в зданиях музыкальных школ им. А.Хачатуряна и А.Бабаджаняна. В общей сложности было отремонтировано покрытие суммарной площадью 562 м², что составляет лишь около 11% от общей площади перекрытий этих четырех зданий, и затрачено примерно 3600 евро. Все эти работы имели целью усилить гидрозащитные свойства перекрытий зданий. Их воздействие на теплозащитные свойства перекрытий зданий невелико и поэтому эти мероприятия не учитываются в общем перечне мероприятий.

Мероприятие 6.1.1.

Внедрение системы энергетического менеджмента в бюджетных учреждениях

Одним из аспектов реализации городской политики в сфере энергосбережения является внедрение энергоменеджмента в бюджетной сфере города, который предусматривает проведение ежедневного мониторинга потребления ТЭР бюджетными учреждениями и выявления причин, которые влияют на увеличение потребления энергоресурсов. Внедрение системы энергетического менеджмента и энергопланирования в бюджетном секторе позволит обеспечить эффективное использование энергоносителей.

Мероприятием планируется внедрение периодического мониторинга и анализа данных по энергопотреблению муниципальных структур с последующей оптимизацией режимов потребления. С этой целью необходимо формирование иерархической системы подотчетности и обратной связи, в которую будут привлечены энергоменеджеры или другие специалисты разных уровней. В каждом бюджетном учреждении будет назначен энергоменеджер или специалист с соответствующим образованием и практическими навыками.

Предполагается, что реализация института энергетического менеджмента и оптимизация энергопотребления бюджетными учреждениями приведут к экономии энергоносителей за предстоящие 4-5 лет примерно на 15% от уровня потребления базового 2012 года. Годовое потребление сектора составляет 821,247 МВтч электроэнергии и 338,87 МВтч природного газа. Сокращение потребления на 15% равносильно экономии электроэнергии на 123,19 МВтч и природного газа на 50,83 МВтч. Суммарное сокращение выбросов углекислого газа в результате мероприятия составит 37,62 т CO₂.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия	6,0	123,19	50,83	37,62	2015-2017 гг.

Мероприятие 6.1.2.

Повышение энергоэффективности системы уличного освещения

В течение 2013-2014 гг. мэрия Раздана инициировала дальнейшее улучшение энергоэффективности уличного освещения города. За счет муниципального бюджетного финансирования за этот период:

- в системе уличного освещения 130 ртутных ламп мощностью 250 Вт были заменены сравнительно энергоэффективными натриевыми лампами мощностью 150 Вт,
- были заменены 330 шт. ртутных ламп единичной мощностью в 250 Вт на лампы экономичного класса единичной мощностью 95 Вт,
- были дополнительно установлены еще 120 ламп того же типа.

Средняя суточная длительность работы системы уличного освещения в базовом 2012 году составила 6,44 часа. Приведенные показатели дают возможность оценить энергетическую эффективность мероприятий.

Энергетический эффект от внедрения только первых двух из перечисленных мероприятий и количественный показатель снижения выбросов приведены в таблице.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия	27,6	150,79	0	33,48	2013-2014 гг.

Мероприятие 6.1.3.

Модернизация системы городского уличного освещения

В рамках данного мероприятия, совместно финансируемого мэрией (около 29%) и Фондом возобновляемой энергетики и энергосбережения (ФВЭЭ, около 71%) Армении были осуществлены следующие работы:

- замена 120 шт. дроссельных ртутных ламп единичной мощностью 400 Вт на натриевые лампы высокого давления единичной мощностью 150 Вт,
- замена 190 шт. дроссельных ртутных ламп единичной мощностью 250 Вт на натриевые лампы высокого давления единичной мощностью 150 Вт,
- установка новых светильников с лампами такого же класса единичными мощностями 150 и 95 Вт с общим количеством 520 шт.

Энергетический и экологический эффекты первых двух мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности городского уличного освещения, рассчитаны и подытожены в нижеприведенной таблице.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и ФВЭЭ	119,0	115,18	0	25,57	2014 г.

Мероприятие 6.1.4.

Дальнейшее повышение эффективности системы городского уличного освещения

По состоянию на начало 2015г. в городской системе освещения продолжают функционировать 350 шт. ртутных ламп высокого давления с единичной мощностью 250 Вт. Мэрия города планирует их замену высокоэффективными лампами единичной мощностью 95 Вт при финансовой поддержке Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения Армении. Эффективность такого мероприятия при параметрах суточного режима освещения 2012 г. оценена и приведена в таблице.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и ФВЭЭ	18,5	127,52	0	28,31	2016-2017 гг.

Мероприятие 6.1.5.

Усиление теплозащитных свойств ограждающих конструкций трех детских садов

Дошкольные учреждения № 6, 15 и 16 размещены в зданиях панельного типа, с окнами в деревянных переплетах. Общая площадь, занимаемая этими учреждениями составляет 7340 м², общее число воспитанников 550-570. Планируется, с привлечением бюджетных средств и при поддержке донорских организаций, повышение теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций трех зданий путем.

- капитального ремонта наружных стеновых конструкций этих зданий общей площадью около 18,0 тыс. м² с нанесением теплоизоляционного слоя толщиной 7 см, коэффициентом теплопроводности 0,035 Вт/(м.К) и обновления штукатурки,
- установки энергоэффективных окон с двухслойным остеклением общей площадью примерно 1300 м²,
- замены оконных переплетов на входах зданий и в лестничных клетках общей площадью около 90 м².

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и доноры	414,00	15,17	2481,00	592,97*	2016-2020 гг.

**) При расчете сокращения выбросов принимается, что в базовом сценарии отопление осуществляется газоотопляемыми котлами с КПД 85%*

Мероприятие 6.1.6.

Замена окон энергоэффективными в девяти детских садах

Девять дошкольных учреждений расположены в зданиях туфовой кладки, в сравнительно благоприятных микроклиматических условиях. Деревянные переплеты наружных окон детских садов, однако, находятся в плохом состоянии и являются источниками больших теплопотерь в отопительном сезоне. Общая площадь, занимаемая этими дошкольными учрежде-

ниями, примерно 13,9 тыс. м², число воспитанников 1300-1350. Все девять зданий детских садов отапливаются либо древесным топливом, либо электроэнергией. Однако при расчете сокращения выбросов принимается, что в базовом сценарии используется природный газ.

Планируется, за счет муниципального бюджета, при содействии Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА и других доноров, заменить.

- в сумме около 2000 м² оконные переплеты на энергоэффективные с термическим сопротивлением не менее 0,65 К.м²/Вт,
- входные двери зданий с общим числом 9 и термическим сопротивлением по крайней мере 0,36 К.м²/Вт.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, ФВЭЭ и другие доноры	185,00	32,41	656,39	163,18*	2017-2020 гг.

*) При расчете сокращения выбросов принимается, что в базовом сценарии отопление детских садов осуществляется газоотопливаемыми котлами с КПД 85%

Мероприятие 6.1.7.

Замена окон энергоэффективными пакетами в музыкальных школах

Две музыкальные школы с общей площадью помещений около 2000 м² и числом учащихся более 400 расположены в каменных зданиях туфовой кладки. Суммарная поверхность светопрозрачных ограждений примерно 320 м². Планируется заменить деревянные и алюминиевые оконные переплеты на высокоэкономичные с двухслойным прозрачным покрытием за счет бюджетных средств и, возможно, при добровольном участии меценатов, доноров.

Технические и экономические параметры применяемых пакетов тождественны с параметрами пакетов, применяемых в предыдущем мероприятии. Расчеты экономической и экологической эффективности мероприятия представлены в табличной форме.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, ФВЭЭ и доноры	27,20	3,75	75,02	18,66*	2018-2020 гг.

*) При расчете сокращения выбросов принимается, что в базовом сценарии отопление музыкальных школ осуществляется газоотопливаемыми котлами с КПД 85%

Мероприятие 6.1.8.

Сбережение тепла в бюджетных учреждениях

Многие здания бюджетных учреждений г. Раздан находятся далеко не в идеальном состоянии. Из-за дешевизны энергоносителей в Советском Союзе здания не обладают высокими теплозащитными свойствами. Большинство зданий было построено в период бума строительства в Раздане 60-70-ых годов и утратили многие строительные и теплофизические

характеристики. Высокие теплотери через ограждающие конструкции, в особенности через световые проемы, существенно ухудшают показатели энергоэффективности зданий.

Мероприятие предусматривает комплекс мер по улучшению возможностей зданий по сохранению тепла. Помимо теплотери через ограждающие конструкции существует целый ряд причин, вследствие которых из зданий уходит значительная часть тепла. Централизация принятия решений в бюджетных учреждениях и возможность обязать учреждения придерживаться указаний являются важными положительными факторами для внедрения данного мероприятия.

Предлагается максимально полезно использовать эффект от малозатратных мер, поскольку основные затраты для реализации этого мероприятия пойдут на закупку материалов. Работы планируется провести своими силами, и представляются ниже:

- утепление окон и дверей (силикон, поролон, уплотнитель для щелей, ПВХ и пенопласт для откосов);
- установка устройств закрывания дверей;
- монтаж радиаторных отражающих экранов;
- обустройство тамбуров;
- утепление внутренних теплосетей в подвалах и на чердаках и т.д.

Предполагается, что эти мероприятия будут частично снижать теплотери через окна и двери. Эффективность оценивается в долях от расходов конечной энергии на отопление бюджетных учреждений. Для мэрии с детсадом №16, использующих природный газ, эта доля принимается 12%. Для остальных бюджетных учреждений, использующих в отопительных целях электроэнергию или древесное топливо, она принимается 10%. При этом полагается, что на отопление расходуется примерно 45% от годового потребления электроэнергии.

Экономия природного газа: $0,12 * 338,87 = 40,66$ МВтч/год;

Экономия электроэнергии: $0,1 * 0,45 * 409,567 = 18,43$ МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и бюджетные учреждения	6,5	18,43	40,66	13,75	2017-2020гг.

Мероприятие 6.1.9.

Установка энергосберегающих ламп в бюджетных учреждениях

Общая площадь помещений, занятых бюджетными учреждениями составляет более 32 тыс. м². Если примерно в половине из почти 1200 помещений лампы накаливания будут заменены на энергосберегающие за 5-6 лет, то следует ожидать существенного энергоэкологического эффекта. Принимается, что каждое помещение освещается в среднем 5,5 часов в сутки, в течение 261 суток в году и что общее число ламп, мощностью 150 Вт и составляющее 2400 шт., заменяется экономичными лампами единичной мощностью 30 Вт.

Экономия электроэнергии и сокращение выбросов парниковых газов, рассчитываются по следующим формулам:

Экономия электроэнергии: $2400 * (0,15 - 0,03) * 5,5 * 261 = 413,42$ МВтч/год

Сокращение выбросов: $413,42 * 0,222 = 83,12$ т CO₂/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия	24,0	413,42	0	91,78	2017-2020 гг.

6.2. Мероприятия в жилищном секторе

Мероприятие 6.2.1.

Установка энергосберегающих ламп в частных жилых домах

С привлечением собственников домов планируется замена имеющихся ламп накаливания на энергосберегающие единичной мощностью 30 Вт. Принимается также, что в мероприятии будут участвовать, по крайней мере, 2/3 из 3400 частных домов и что при этом в каждом из них будут заменены по 3 лампы со среднесуточной продолжительностью работы каждой из замененных ламп в 5,5 часа.

Тогда годовая экономия электрической энергии составит:

$$3400 * 0,67 * 3 * (0,15-0,03) * 5,5 * 365 = 1646,3 \text{ МВтч/год.}$$

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и собственники домов	67,0	1646,3	0	365,48	2016-2020 гг.

Мероприятие 6.2.2.

Установка энергосберегающих ламп в квартирах многоквартирных зданий

Планируется замена в квартирах МКЗ имеющихся ламп накаливания на энергосберегающие лампы единичной мощностью 30 Вт. Мероприятие будет реализовано с привлечением собственников квартир многоквартирных зданий. Также планируется, что в мероприятии будут участвовать около 60% из имеющихся 10450 квартир в 302 МКЗ, при этом в каждой квартире будут заменены по 2 лампы, а среднесуточная продолжительность работы этих ламп составит 5 часов. Расчеты годовой экономия электрической энергии от замены ламп составит: $10450 * 0,6 * 2 * (0,15-0,03) * 5 * 365 = 2746,26$ МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и собственники квартир в МКЗ	114,0	2746,26	0	609,67	2016-2020 гг.

Мероприятие 6.2.3.

Восстановление или усиление теплоизоляционного слоя чердачных помещений МКЗ

Из 302 многоквартирных зданий 165 имеют наклонные крыши и чердачные помещения. Состояние перекрытий последних этажей этих зданий с точки зрения наличия соответствующего теплоизоляционного слоя нетрудно представить, если учесть возраст этих зданий. Силами кондоминиумов необходимо уточнить физическое состояние перекрытий последних этажей, наличие теплоизоляционного покрытия и определить реальный объем необходимых работ по усилению теплоизоляционного слоя перекрытий зданий с конкретной адресацией.

Учитывая огромный потенциал энергосбережения в МКЗ, на этапе планирования принимается, что перекрытия последних этажей примерно одной трети этих зданий будут нуждаться в восстановлении теплоизоляции. Планируется мероприятие осуществить при софинансировании муниципальным бюджетом, Фондом ВЭЭС Армении и собственниками квартир.

Основные технические параметры таковы: толщина перлитового теплоизоляционного слоя 16 см, коэффициент теплопроводности материала 0,04 Вт/(м.К), средняя площадь перекрытия последнего этажа здания 300 м². Расчеты по определению снижения теплотерь через перекрытия последних этажей и сокращению выбросов углекислого газа в результате снижения расходов топлива на отопление подытожены в нижеприведенной таблице.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, Фонд ВЭЭС и собственники	462,0	0	3230,0	767,60*	2016-2020гг.

**) При расчете сокращения выбросов принимается, что снижение теплотерь приводит к снижению расхода природного газа в котлах базового сценария, КПД которых 85%*

Мероприятие 6.2.4.

Замена оконных переплетов в МКЗ на энергоэффективные стеклопакеты

Планируется в условиях софинансирования Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА и региональной администрации начиная с 2016г. осуществить, в 30% многоквартирных зданий панельного типа и каменной кладки:

- Замена деревянных оконных переплетов МКЗ энергоэффективными стеклопакетами с коэффициентом теплопередачи не выше 1,75 Вт/(м².К),
- установка PV-панелей единичной мощностью 260 Вт для освещения входных дверей, лестничных клеток и прилегающих фасадных дворов с суммарной установленной мощностью в 26 кВт.

Предполагается, что в мероприятии по части замены оконных переплетов примут участие 50% собственников квартир МКЗ. Принимается, что при замене оконных переплетов из-за улучшения освещенности квартир дополнительно экономится электроэнергия из расчета 3-5% от сокращения теплотерь.

При расчете эффективности применения PV-панелей принято, что в условиях Раздана годовая выработка электроэнергии составит 52 МВтч/год. Результаты расчетов энергетической и экологической эффективности этого мероприятия в целом приведены в следующей таблице.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, Фонд ВЭЭС и собственники	1000,0	118,21	2207,0	550,73*	2016-2020гг.

*) При расчете сокращения выбросов принимается, что снижение теплопотерь через окна приводит к снижению расхода природного газа в котлах базового сценария, КПД которых 85%

Мероприятие 6.2.5.

Замена оконных переплетов в частных домах на энергоэффективные стеклопакеты

Планируется, в условиях софинансирования Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА, региональной администрации и собственников частных домов, начиная с 2017г. осуществить замену устаревших и малоэффективных деревянных оконных переплетов на новые энергоэффективные. Предполагается, что принимать участие в этом мероприятии до 2020 года будут примерно 25% владельцев частных домов, в каждом доме будут заменены оконные переплеты суммарной площадью до 12 м².

Теплопроводность новых переплетов оценивается не выше 1,73 Вт/(м².К), то же существующих порядка 3,82 Вт/(м².К), нормативная длительность отопительного сезона в Раздане 4824 ч/год, среднезимняя температура наружного воздуха минус 1,6⁰С.

Расчеты эффективности данного мероприятия при приведенных исходных предпосылках и технических показателях сведены в нижеприведенную таблицу.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, Фонд ВЭЭС и собственники	850,0	77,75	2221,25	545.13*	2017-2020 гг.

*) При расчете сокращения выбросов принимается, что снижение теплопотерь через оконные переплеты приводит к снижению расхода природного газа в котлах базового сценария, КПД которых 85%

Мероприятие 6.2.6.

Усиление теплозащитных свойств нестеновых ограждающих конструкций МКЗ

Общее число бесчердачных МКЗ с плоскими крышами 137. Это 9-и или 12-и этажные здания, построенные в советскую эпоху и обладающие известными недостатками с точки зрения энергоэффективности, потребляют значительное количество теплоэнергии на отопление. Большое влияние на эти потери имеют т.н. бесхозные подъездные и дворовые хозяйства. На данном этапе, при отсутствии конкретной адресации зданий, принимается, что, по крайней мере, 50% зданий примут участие в этом мероприятии.

В сотрудничестве с региональной администрацией, при поддержке Фонда ВЭЭС Армении и с участием кондоминиумов, в рамках этого мероприятия планируется:

- замена имеющихся входных дверей на новые, с высокими теплозащитными характеристиками (коэффициент теплопередачи не выше $2,82 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$),
- замена окон шахт лестничных клеток новыми стеклопакетами с коэффициентом теплопередачи не более $1,73 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$,
- замена светильников входов в здания и дворов МКЗ новыми высокоэффективными лампами единичной мощностью 45 Вт.

Результаты расчетов энергоэффективности и экологических последствий от реализации этого мероприятия сведены в нижеприведенную таблицу.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO_2	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, Фонд ВЭЭС и собственники	154,0	65,32	385,55	106.17*	2017-2020 гг.

**) При расчете сокращения выбросов принимается, что снижение теплопотерь приводит к снижению расхода природного газа в котлах базового сценария, КПД которых 85%*

Мероприятие 6.2.7.

Тепловая модернизация многоквартирных зданий

Для радикального улучшения теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций МКЗ, в особенности панельного типа, необходимо, прежде всего, модернизировать стеновые конструкции. Данное мероприятие направлено на коренное улучшение теплозащитных свойств стеновых ограждающих конструкций зданий с нанесением высокоэффективного теплоизоляционного слоя с коэффициентом теплопроводности материала $0,032 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ и толщиной 6-8 см.

Планируется, начиная с 2016г. до конца 2020г. ежегодно модернизировать по два здания панельного конструкции по выбору мэрии и с учетом мнения населения зданий. В условиях адресности мероприятия принимаются: этажность 12, суммарная площадь наружных стеновых конструкций одного здания 2900 м^2 , суммарная площадь оконных проемов 510 м^2 , то же входных дверей $6,0 \text{ м}^2$.

В сотрудничестве с региональной администрацией, при поддержке Фонда ВЭЭС Республики Армения и с участием кондоминиумов и собственников квартир в рамках этого мероприятия планируется:

- нанесение термоизоляционного покрытия на наружные стеновые конструкции толщиной 7 см и теплопроводностью изоматериала $0,032 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- замена деревянных оконных переплетов на высокоэффективные стеклопакеты с коэффициентом теплопередачи не выше $1,75 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- замена входных дверей новыми энергоэффективными с коэффициентом теплопередачи не выше $2,82 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ и с системой автоматического функционирования.

Результаты расчетов энергоэффективности и экологических преимуществ данного мероприятия при привлечении 10-и панельных МКЗ приведены ниже.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия, Фонд ВЭЭС и собственники	928,00	45,80	5158,0	1235.95*	2016-2020гг.

**) При расчете сокращения выбросов принимается, что снижение теплопотерь приводит к снижению расхода природного газа в котлах базового сценария, КПД которых 85%*

Мероприятие 6.2.8.

Сбережение тепла в многоквартирных зданиях

Фактически это мероприятие аналогично уже рассмотренному мероприятию 6.1.5 для бюджетных учреждений. Тем не менее, для МКЗ оно имеет ряд отличий, которые связаны с отсутствием возможностей централизованной работы по внедрению мер. Поэтому ожидаемый эффект будет значительно меньше, чем в бюджетных учреждениях. Ограничены также возможности финансирования мероприятия: для жилых зданий можно привлекать фактически только средства жителей или Объединения совладельцев многоквартирного дома (ОСМД).

Естественно, речь может идти об использовании малозатратных мер, поскольку основные затраты для реализации мероприятия пойдут на закупку материалов. Работы, перечень которых приведен в описании мероприятия 6.1.5, планируется провести своими силами.

Полагается, что такой комплекс мер по утеплению помещений позволит снизить потребление газа на отопление многоквартирных жилых зданий примерно на 3%. Также принимается, что:

- i) на отопление расходуется примерно 75% от годового расхода природного газа (в Раздане число градусо-дней равно 4320),
- ii) участвовать в мероприятии будет 75% от общего числа МКЗ и
- iii) общее потребление газа населением в 93244,1 МВтч/год распределяется между МКЗ и частными домами равномерно и на долю МКЗ приходится 70800 МВтч/год.

Соответствующие расчеты представлены ниже.

Годовая экономия природного газа: $70800 * 0,75 * 0,75 * 0,03 = 1194,75$ МВтч/год.

Сокращение выбросов CO₂: $1194,75 * 0,202 = 241,34$ т CO₂/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и собственники	25,00	0	1194,75	241,34	2016-2020гг.

Мероприятие 6.2.9.

Сбережение тепла в домах индивидуальной застройки

Число жилых домов индивидуальной застройки примерно 3400. Отсутствие возможностей централизованной работы по внедрению этого мероприятия, так же, как и в случае с МКЗ, приведет к менее существенному эффекту по сравнению с эффектом, ожидаемым в бюджетных учреждениях. Набор технических мер подробно изложен в описании мероприятия 6.1.5. Полагается, что ожидаемый энергетический эффект составит примерно 3,0 %. Принимается также, что:

- на отопление расходуется примерно 80% от годового расхода природного газа (нормативная длительность отопительного сезона в Раздане 201 сутки),
- участвовать в мероприятии будет 80% от общего числа домов индивидуальной застройки и
- на долю частных домов приходится 22444,1 МВтч/год природного газа в 2012г.

Расчеты энергетической эффективности данного мероприятия и экологической выгоды от его внедрения представлены ниже:

Годовая экономия природного газа: $22444,1 * 0,80 * 0,80 * 0,30 = 430,93$ МВтч/год.

Сокращение выбросов CO₂: $430,93 * 0,202 = 87,05$ т CO₂/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и собственники	10,00	0	430,93	87,05	2016-2020 гг.

Мероприятие 6.2.10.

Освещение дворов многоквартирных зданий

В общей сложности в городе имеются 302 многоквартирных здания. Освещение дворов МКЗ в вечерние часы планируется организовать энергоэкономичными лампами единичной мощностью 90 Вт. Предполагается, что эти лампы по - 2 шт. на каждое МКЗ, замещают лампы накаливания в 250 Вт. Принимается, что за оставшиеся 5-6 лет до 2020г. можно привлечь к осуществлению этого мероприятия около 80% МКЗ. Среднесуточный рабочий режим ламп принимается 5,5 часов. В финансировании проекта должны участвовать мэрия города, действующие кондоминиумы и объединения собственников МКЗ. Расчеты по определению энергетической эффективности этого мероприятия и экологические выгоды от его внедрения подытожены в нижеприведенной таблице.

Экономия электроэнергии: $302 * 2 * 0,8 * (0,25 - 0,09) * 5,5 * 365 = 155,20$ МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и ОС	5,00	155,20	0	34,45	2017-2020 гг.

6.3. Мероприятия в области возобновляемой энергетики

В предыдущих блоках мероприятий 6.1 и 6.2 уже включены компоненты возобновляемой энергетики совместно с мероприятиями по повышению теплозащитных свойств зданий. В данном блоке представлены мероприятия, которые исключительно относятся к группе проектов по «возобновляемой энергии».

Мероприятие 6.3.1.

Внедрение солнечных водонагревателей в частных домах

Планируется, с привлечением средств собственников частных домов, установить солнечные подогреватели воды активной площадью коллектора 2,7-3,0 м². Предполагается, что из 3400 частных домов можно за ближайшие 5-6 лет привлечь к участию в выполнении этого мероприятия около 16%, т.е. примерно 544 дома. Такой подход достаточно консервативный, поскольку привлечение 3% частных домов за год не кажется преувеличенным прогнозом. В условиях г. Раздана с годовым приходом на горизонтальную поверхность 1727 кВтч/м² солнечной энергии полезной приток солнечной радиации на оптимально ориентированную неподвижную поверхность следует ожидать на уровне 900 кВтч/(м².год).

Таким образом, экономия теплоэнергии за год составит: $544 * 2,85 * 900 = 1395,36$ МВтч, экономия природного газа: $1395,36 / 0,85 = 1641,6$ МВтч, сокращение выбросов парниковых газов: $1641,6 * 0,202 = 331,6 = 331,6$ т CO₂/год,

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и собственники	492,0	0	1395,36	331,60*	2015-2020 гг.

*) При расчете сокращения выбросов принимается, что в базовом сценарии горячая вода подготавливается в газовом водонагревателе с КПД 85%

Мероприятие 6.3.2.

Установка систем солнечных водонагревателей и производства электрической энергии PV-модулями для детсада №12

Детское дошкольное учреждение №12, расположенное в здании из туфовой кладки и располагающее общей площадью помещений 2021 м², наиболее крупное в городе. Число воспитанников более 300. Для использования возобновляемых источников энергии и с целью улучшения бытовых условий посещающих детсад и для их более близкого ознакомления с технологиями возобновляемой энергетики, при совместном участии мэрии Раздана и Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА планируется:

- установка системы солнечного подогрева воды для использования в санитарных нуждах детского сада и для детского плавательного бассейна общей активной площадью инсоляции в 40 м²,

- установка солнечных фотовольтаических модулей с общей активной площадью поглощения солнечного излучения в 100 м² и пиковой мощностью в 12 кВт для обеспечения энергопотребления детского сада.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и ФВЭЭ	46,00	22,80	36,50	13,74	2015-2020 гг.

*) При расчете сокращения выбросов принимается, что в базовом сценарии горячая вода подготавливается в газовом водонагревателе с КПД 85%

Мероприятие 6.3.3.

Установка солнечных водонагревателей в остальных детских садах

За исключением детского сада №16, все остальные в тепловых целях используют либо электроэнергию, либо древесное топливо. Для снижения бюджетных затрат на покупку этих энергоносителей целесообразно хотя бы долю горячего водоснабжения частично возложить на солнечную энергию. Возможно, не во всех дошкольных учреждениях имеется такая техническая возможность (затенение деревьями или строениями здания учреждения, невозможность создания «смотрящих» на юг наклонных поверхностей в условиях плотной городской застройки и пр.), однако привлечение максимального числа учреждений весьма желательно.

Планируется привлечь, по крайней мере, половину остальных детсадов, т.е. 6 шт. Принимая среднее число воспитанников одного учреждения 200, суточная обеспеченность одного ребенка 20 л/сут., нормативная температура воды 55°С, суточная

потребность в тепле составит $20 \cdot 200 \cdot 4,19 \cdot \frac{55 - 8}{3600} = 218,8$ кВтч/сут.

Годовая потребность из расчета 300 рабочих суток в году будет 65,64 МВтч/год. Учитывая интенсивность инсоляции в Раздане и принимая средний КПД коллекторов 50%, для активной площади восприятия получим около 65 м². Разумеется, солнечный водонагреватель будет функционировать в гибридной системе, совместно с электроэнергией.

На базе этих предпосылок, расчеты экономии электроэнергии в шести дошкольных учреждениях г. Раздана, использующих ее при подготовке горячей воды, подытожены в нижеприведенной таблице.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и ФВЭЭ	156,00	393,84	0	87,43	2016-2020 гг.

Мероприятие 6.3.4.

Установка солнечных водонагревателей и PV-модулей в спортшколе

Спортивная школа расположена в здании панельной конструкции, общая площадь помещений примерно 1993 м², среднее число школьников 230-250. С целью улучшения бытовых условий посещавших школу детей и для их близкого ознакомления с современными технологиями возобновляемой энергетики, при совместном участии мэрии Раздана и Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения Армении планируется:

- установка системы солнечного подогрева воды для использования в санитарных нуждах спортшколы суммарной площадью коллекторов в 50 м²,
- установка солнечных модулей прямого преобразования общей активной площадью 50 м² и пиковой мощностью в 7 кВт для покрытия части электропотребности спортивной школы.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и ФВЭЭ	34,00	13,65	47,50	14,32	2015-2020 гг.

6.4. Мероприятия по транспортному сектору

Мероприятие 6.4.1.

Развитие велосипедной инфраструктуры

Транспортная связь между двумя из трех основных районов города - Старым городом (Нижняя Ахта) и Центром, достаточно удаленным друг от друга, достаточно загружена, и говорить о создании межрегиональной велосипедной инфраструктуры вероятно преждевременно. Улицы и дороги, соединяющие Центр с Микрорайоном достаточно широки, перекрестки, регулируемые и создание велосипедной инфраструктуры с учетом обеспечения безопасности пользующихся, вполне реально.

Одним из основных факторов для владельцев велосипедов является их сохранность и поэтому планируется обустроить места парковки велосипедов возле административных и бюджетных учреждений города, крупных торговых точек и мест общего пользования, по возможности в пределах видимости видеокамер наружного наблюдения данных учреждений.

Простота и низкая стоимость реализации мероприятия позволяет внедрить его в короткие сроки своими силами. «Дни энергии» предоставляют хорошую возможность популяризации велодвижения и все такие мероприятия в Европе и во всем мире проводятся при содействии велоэнтузиастов.

Принимаем, что мероприятие будет иметь эффект только на владельцев частных легковых автомобилей в течение примерно 6 месяцев в году. В базовом году в городе насчитывался 1490 единиц частного легкового автотранспорта на бензине и 5840 на природном газе.. Предполагается, что это мероприятие позволит сократить поездки частных легковых автомобилей на бензине примерно на 5% и на природном газе на 3%.

Расчеты энергетической эффективности внедрения этого мероприятия приводятся ниже, результаты расчетов представлены в табличной форме.

Легковые на бензине: 323,85 МВтч/год, сокращение выбросов парниковых газов: $323,85 * 0,249 = 80,64$ т CO₂/год.

Легковые на природном газе: 844,93 МВтч/год, сокращение выбросов парниковых газов: $844,93 * 0,202 = 170,67$ т CO₂/год.

Всего снижение выбросов: $80,64$ т CO₂ + $170,67$ т CO₂ = $251,31$ т CO₂.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		бензина	природ. газа		
Мэрия и дорожная полиция	15,0	323,85	844,93	251,31	2016-2018гг.

Мероприятие 6.4.2.

Перевод части общественных и муниципальных машин на природный газ

Часть автомобилей общественного и муниципального парков работает на бензине. Планируется за счет муниципального бюджета переоборудование некоторых машин этих парков на природный газ. Мероприятие практически не приводит к экономии энергоносителей, однако имеет небольшой экологический эффект за счет меньшего потенциала выбросов ПГ от природного газа (0,202 т CO₂/МВтч) по сравнению с бензином (0,247 т CO₂/МВтч) при примерно равных энергетических ценностях: 9,186 кВтч/м³ и 9,2 кВтч/л соответственно.

Предполагается за период 2016-2018 гг. из 415,56 МВтч из общих энергозатрат базового 2012 года примерно половину перевести на природный газ. Экологически эффект от внедрения этого мероприятия оценен примерно в 9,35 т CO₂

6.5. Мероприятия по повышению информированности населения и наращиванию местного потенциала

Применение каких-либо мер по энергоэффективности в долгосрочной перспективе в городе Раздане возможно только за счет наращивания местного потенциала в области применения и технической поддержки энергоэффективного оборудования и технологий. Город Раздан имеет давние энергетические традиции. Здесь расположена самая крупная электростанция республики и действует самая современная парогазотурбинный энергоблок. Город не ощущает нехватку инженерных и технических кадров с многолетним опытом профессиональной работы.

Необходимо укрепить навыки местных технических специалистов, в том числе представителей конкретных строительных и энергетических 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.

Мероприятие 6.5.1.

Проведение общего мероприятия «Час Земли»

Это мероприятие ориентировано на экономию электрической энергии населением города, уличным освещением и бюджетными учреждениями. Оно призвано ознакомить жителей города с инициативой «Час Земли», масштабами электропотребления и влиянием, которое может оказать всего лишь один час отказа от электроосвещения на окружающую среду. Мероприятие планируется проводить ежегодно в рамках глобальной акции в марте. Затраты на проведения мероприятия – незначительные. Внешнее освещение и бюджетные учреждения отключаются на час с учетом соблюдения необходимых норм безопасности.

Для населения принимается, что 70% среднесуточного потребления приходится на 10-часовой временной интервал суток, для бюджетных учреждений 90% приходится на отрезок 8 часов и для освещения 100% приходится на временной отрезок 4 часа. При годовых показателях потребления электроэнергии, приведенных в табл.5.1, часовое потребление (или мощность) для этих групп потребителей составит:

- ✓ для населения: $30640/365 * 0.7 / 10 = 5,876$ МВт,
- ✓ для бюджетных учреждений: $821,25/260 * 0.9 / 8 = 0.355$ МВт,
- ✓ для освещения: $881,68/365 * 1 / 4 = 0,604$ МВт.

Следовательно, при 100%-ном участии всего населения города Раздан мероприятие «Час Земли» может способствовать экономии электроэнергии в размере 6,835 МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия	1,50	6,835	0	1,517	2015-2020 гг.

Мероприятие 6.5.2.

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 Раздан будет экономить электроэнергию приблизительно равной работе 5 минут свечения лампочки в сутки, а также газа, на 5 минут меньше за сутки. Ниже приведены расчеты по определению количественных показателей экономии электроэнергии и природного газа:

5 мин. * 365 сут. / 60 мин. / 24 ч = 1.267 полных суток в год. Среднесуточное потребление электроэнергии населением составляет 83,95 МВтч, природного газа 255,46 МВтч, а бюджетными учреждениями, учитывая количество рабочих дней (приблизительно 260) - 3,159 МВтч и 1,303 МВтч соответственно. Следовательно, количество сэкономленной элек-

троэнергии будет: $(83,95 + 3,159) * 1.267 = 110,37$ МВтч/год и сэкономленного природного газа: $(255,46 + 1,303) * 1,267 = 325,32$ МВтч/год.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия	5,00	110,37	325,32	90,217	2015-2020 гг.

Мероприятие 6.5.3.

Разработка энергетических сертификатов зданий

Сертификаты энергоэффективности зданий будут разрабатываться энергоменеджерами мэрии на основе данных мониторинга потребления энергоносителей и технических характеристик зданий. Для разработки сертификатов планируется использовать методику общеевропейской инициативы «DISPLAY».

Принимается, что в связи с этим каждый житель города Раздан за сутки будет экономить электроэнергии приблизительно равной работе 5 минут свечения лампочки, а также природного газа, на 5 минут меньше. Поскольку эти временные параметры тождественны с параметрами предыдущего мероприятия, экономии энергоносителей не будут отличаться от показателей мероприятия 6.4.2.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия	4,00	110,37	325,32	90,217	2015-2020 гг.

Мероприятие 6.5.4.

Привлечение учащихся школ 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 в г. Раздане составляет 8500 и воспитанников детских садов: 2060, всего учащихся: 10560 человек. В среднестатистической семье города по показателям 2012г. приходится 4,05 человек.

Таким образом, если считать, что около 80% людей, так или иначе ознакомлены со школьной жизнью детей, то их число составит $8500 * 0,8 * 4,05 = 27540$ человек или почти 48% населения города. Эти жители будут за одни сутки экономить электроэнергии приблизительно равной работе 10 минут свечения лампочки и газа, на 5 минут меньше.

Следовательно, в годовом разрезе речь может идти о 2.53 и 1.267 полных сутках соответственно.

Расчеты экономии конечных энергоносителей дают следующие результаты:

- по электрической энергии годовая экономия составляет $2.53 * 0.48 * (83,95 + 3,16) = 108,78$ МВтч/год,
- по природном газу: $1.267 * 0.48 * (255,46 + 1.303) = 124,26$ МВтч/год

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и руководства школ	8,50	108,78	124,26	49,25	2016-2020гг.

Мероприятие 6.5.5.

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

Количественная оценка энергетической и экологической эффективности этого мероприятия сложно дать. Поэтому исходим из того соображения, что результаты по энергосбережению этого мероприятия будут схожи с результатами предыдущего мероприятия 6.4.4 (принимается коэффициент 0,75).

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		эл. энергии	природ. газа		
Мэрия и руководства школ	3,50	81,60	93,20	36,94	2016-2020 гг.

6.6. Мероприятия в сфере поглощения углекислого газа

Мероприятие 6.6.1.

Восстановление и расширение зеленых насаждений в городе

Зеленые насаждения способствуют доочистке воздуха и почв. 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.

В программах социально-экономического развития города была в значительной мере усилена экологическая составляющая. Город Раздан (пока единственный в Армении) присоединился к Ольборгской Хартии «Города Европы на пути к устойчивому развитию» и включился в международную сеть ICLEI – Local Governments for Sustainability (Местные власти за устойчивость). В настоящее время осуществляется интенсивный обмен информацией в рамках данной сети. При мэрии города сформирован и функционирует Местный совет по устойчивому развитию (также пока единственный в стране). В составе Совета: представители мэрии города и администрации области, 4 общественных организаций, бизнеса (действующих на территории предприятий) и средств массовой информации.

Город обладает значительными земельными запасами. Ежегодно планируется высаживать 1,5 га. насаждений. В связи с тем, что нововысаженные деревья не будут поглощать CO₂ первые несколько лет как старые, принимается 50%-ое уменьшение от средней нормы 150 кг. Вычитывая 201 суток отопительного сезона, для расчетного числа суток получим 164 суток. Следовательно:

$$1,5 \text{ га} * 5 \text{ лет} * (0,15 * 50\%) * 164 = 92,25 \text{ т CO}_2$$

Естественно, о снижении потребления энергоресурсов речи нет. Мероприятие направлено на поглощение уже эмитированных выбросов. Мероприятие является низкзатратным. Большую часть годового возобновления насаждений планируется осуществить в рамках «Дней энергии» или других мероприятий, которые могут быть организованы с разными экологическими инициативами. Часть будет возобновлена учащимися школ, членами ОСМД или инициативных групп жителей при поддержке мэрии.

Исполнитель	Стоимость, тыс. евро	Экономия, МВтч/год,		Сокращение выбросов тонны CO ₂	Годы внедрения
		бензина	природ. газа		
Мэрия и госбюджет	25,0	0	0	92,26	2016-2020гг.

Таблица 6.1. Энергетические и экологические показатели мероприятий по повышению энергоэффективности и сокращению выбросов парниковых газов в городе Раздане

No/No	Краткое название мероприятия	Объем финансирования, тыс.евро	Экономия энергоносителей, МВтч/год			Сокращение выбросов ПГ, т CO ₂ /год		
			эл. энергия	пр. газ*	всего	эл. энергия	пр. газ*	всего
Раздел 6.1. Мероприятия в секторе муниципальных зданий и сооружений								
6.1.1	Внедрение системы энергетического менеджмента в бюджетных учреждениях	6.00	123.19	50.83	174.02	27.35	10.27	37.62
6.1.2	Повышение эффективности системы уличного освещения	27.60	150.79	0	150.79	33.48	0	33.48
6.1.3	Модернизация системы городского уличного освещения	119.00	115.18	0	115.18	25.57	0	25.57
6.1.4	Дальнейшее повышение эффективности системы городского уличного освещения	18.50	127.52	0	127.52	28.31	0	28.31
6.1.5	Усиление теплозащитных свойств ограждающих конструкций трех детских садов	414.00	15.17	2481.00	2496.17	3.37	589.60	592.97
6.1.6	Замена окон энергоэффективными в девяти детских садах	185.00	32.41	656.39	688.8	7.20	155.99	163.18
6.1.7	Замена окон энергоэффективными в музыкальных школах	27.20	3.75	75.02	78.77	0.83	17.83	18.66
6.1.8	Сбережение тепла в бюджетных учреждениях	6.50	18.43	40.66	59.09	4.09	9.66	13.75
6.1.9	Установка энергосберегающих ламп в бюджетных учреждениях	24.00	413.42	0.00	413.42	91.78	0.00	91.78
Всего по разделу 6.1		827.80	999.86	3303.90	4303.76	221.97	783.35	1005.3
Раздел 6.2. Мероприятия в жилищном секторе								
6.2.1	Установка энергосберегающих ламп в частных жилых домах	67.0	1646.3	0	1646.3	365.48	0	365.48
6.2.2	Установка энергосберегающих ламп в квартирах многоквартирных зданий	114.0	2746.3	0	2746.3	609.67	0	609.67
6.2.3	Восстановление или усиление теплоизоляционного слоя в чердачных помещениях МКЗ	462.0	0	3230.0	3230.0	0.00	767.60	767.60
6.2.4	Замена оконных переплетов в МКЗ на энергоэффективные стеклопакеты	1000.0	118.21	2207.0	2325.2	26.24	524.49	550.73
6.2.5	Замена оконных переплетов в частных домах на энергоэффективные стеклопакеты	850.0	77.75	2221.3	2299.0	17.26	527.87	545.13

6.2.6	Усиление теплозащитных свойств нестеновых ограждающих конструкций МКЗ	154.0	65.52	385.55	451.1	14.55	91.62	106.17
6.2.7	Тепловая модернизация многоквартирных зданий	928.0	45.8	5158.0	5203.8	10.17	1225.78	1235.95
6.2.8	Сбережение тепла в многоквартирных зданиях	25.0	0	1194.75	1194.75	0.00	241.34	241.34
6.2.9	Сбережение тепла в домах индивидуальной застройки	10.0	0	430.93	430.93	0.00	87.05	87.05
6.2.10	Освещение дворов многоквартирных зданий	5.0	155.20	0	155.20	34.45	0.00	34.45
Всего по разделу 6.2		3615.0	4855.0	14827.5	19682.5	1077.8	3465.76	4543.6
Раздел 6.3. Мероприятия в области возобновляемой энергетики								
6.3.1	Внедрение солнечных водонагревателей в частных домах	492.0	0.0	1395.36	1395.36	0	331.60	331.60
6.3.2	Установка систем солнечных водонагревателей и производства электрической энергии PV-модулями для детсада No12	46.0	22.8	36.50	59.3	5.06	8.67	13.74
6.3.3	Установка солнечных водонагревателей в остальных детских садах	156.0	393.84	0	393.84	87.43	0.00	87.43
6.3.4	Установка солнечных водонагревателей и PV-модулей в спортшколе	34.0	13.65	47.50	61.15	3.03	11.29	14.32
Всего по разделу 6.3		728.00	430.29	1479.36	1909.65	95.52	351.57	447.09
Раздел 6.4. Мероприятия по транспортному сектору								
6.4.1	Развитие велосипедной инфраструктуры	15.0	0	1168.78	1168.78	0.00	251.31	251.31
6.4.2	Перевод части общественных и муниципальных машин на природный газ	6.50	0	0	0	0	0	9.35
Всего по разделу 6.4		21.50	0.00	1168.78	1168.78	0.00	251.31	260.66
Раздел 6.5. Мероприятия по повышению информированности населения и наращиванию местного потенциала								
6.5.1	Проведение общего мероприятия «Час Земли»	1.50	6.835	0	6.835	1.52	0.000	1.52
6.5.2	Проведение Дней устойчивой энергии	5.0	110.37	325.32	435.69	24.50	65.715	90.22
6.5.3	Разработка энергетических сертификатов зданий	4.00	110.37	325.32	435.69	24.50	65.715	90.22
6.5.4	Привлечение учащихся школ к участию в энергетическом развитии города	8.5	108.78	124.26	233.04	24.15	25.101	49.25
6.5.5	Внедрение факультативных уроков по энергосбережению и возобновляемой энергии в школах города Раздан	3.5	81.60	93.20	174.80	18.12	18.83	36.94
Всего по разделу 6.5		22.50	417.96	868.10	1286.06	92.79	175.36	268.14

Раздел 6.6. Мероприятия в сфере поглощения углекислого газа								
6.6.1	Восстановление и расширение зеленых насаждений в городе							92,26
Всего по разделу 6.6		25.0	0	0	0	0	0	92.26
ИТОГО по всем разделам		5239.8	6703.15	21647.6	28350.8	1488.10	5027.3	6617.0

*) Для транспортного сектора включены также бензин и дизтопливо

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 Раздан 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. План 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.

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 города Раздан и Котайкской области в целом.

Так как в городе потребителями 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.