



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„СВЕТИ КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Катедра «Регионална и политическа география»

Научно направление:

„Икономическа и социална география – регионални геоенергийни ресурси и стратегии“

"ЕНЕРГИЙНОТО ПЛАНИРАНЕ КАТО КЛЮЧОВ
ИНСТРУМЕНТ ЗА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ НА
ОБЩИНИТЕ"

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за получаване на
образователната и научна степен „Доктор”,
професионално направление 4.4. Науки за земята
("Икономическа и социална география")

Докторант: Мария Манолова

Научен ръководител: доц. Антон Филипов

гр. София, юли 2017 г.

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за защита на разширено заседание на катедра „Регионална и политическа география” към ГГФ на „СУ. Св. Климент Охридски”, проведено на2017 г.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на..... от часа в зала №на СУ „Св. Климент Охридски”.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в деканата на ГГФ, стая(северно крило), СУ „Св. Климент Охридски”, Бул. „Цар Освободител” №15.

СЪДЪРЖАНИЕ

А. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	4
Актуалност на темата.....	4
Предмет и обект на изследването	6
Цел и задачи на изследването	6
Методи на изследване.....	8
Структура на дисертационния труд	9
Публикации, свързани с дисертационния труд.....	9
Б. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	10
Увод.....	10
1. ГЛАВА ПЪРВА. МЕТОДИКО-ИНФОРМАЦИОННА ОСНОВА НА	
ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИЯ ТРУД	10
1.1. Общ преглед на съществуващите изследвания в сферата на устойчивото енергийно	
планиране	11
1.2. Информационни източници на изследването	11
1.3. Методи на изследването	12
1.4. Принципи на планирането.....	13
1.5. Концепцията за устойчиво развитие	14
1.6. Енергийно планиране.....	16
2. ГЛАВА ВТОРА. СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ НА ЕНЕРГИЙНОТО	
ПЛАНИРАНЕ.....	16
2.1. Методи на енергийно планиране в международен план	16
2.2. Състояние и енергийно планиране в България. Нормативни регламенти.	17
2.3. Значение на пространственото делене на територията.....	19
2.4. Законодателство в сферата на енергийната ефективност и възобновяемите енергийни	
източници в България	19
2.5. Методи и концепции за енергийно планиране в България.....	20
2.6. Изводи	22
3. ГЛАВА ТРЕТА. ПРИМЕР (CASE STUDY) ЗА МЕСТНО УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО	
ПЛАНИРАНЕ В ОБЩИНА МАДАН	23
3.1. Обосновка за избор на община	23
3.2. Изготвяне на база данни за процеса на местното устойчиво енергийно планиране	
(МУЕП) на община Мадан	24
3.3. Изводи и препоръки	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43

А. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на темата

Енергията, движещата сила на всяко едно общество, е неизменна част от развитието на всяка една дейност. развитието на всяко едно общество е в следствие от развитието ѝ, а не обратното. Геоенергийните ресурси, които са в основата на нейното преобразуване за употреба, са необходимото условие за задвижване на икономическия и социален растеж. Поради това рационалното им използване и целесъобразното енергийно планиране лежат в основата на устойчивото развитие.

Общините, изпълнявайки ролята на местен регулатор, мотиватор, производител и потребител на горива и енергии, са сред най-важната част в сферата на управление и планиране на енергийните потоци. Ето защо, водещата им роля определя зависимостите при постигане на икономически, социален и устойчив растеж.

Сигнал за стремеж към успешни политики в областта на устойчивото развитие се дава и през 1992 г. с проведената в Рио де Жанейро срещата *„Дневен ред на XXI век“* (*“Agenda 21”*). Конкретизира се посоката на общата воля на взелите участие в конференцията страни, а именно – 179, които са подписали проект за постигане на устойчиво развитие, ръководство за изработване на делова и държавна политика, свързани със следващия век. В член 28 на същия документ с инициативата *„Местен дневен ред 21“* се определя и значението на местните власти в желанието на страните да постигнат устойчив напредък. Тя призовава всички местни власти да приемат и изпълнят местни планове за устойчиво развитие на регионите при партньорство с всички отговорни лица на местно равнище (Борисов, 2002).

Установяването на общи наднационални стратегии и цели в енергийния сектор, каквато в основната си част съдържа и Стратегия *„Европа 2020“* от 2007 г., е сред примерите, които подчертават важността на дългострочното енергийно планиране при конструирането на социалния напредък.

Една от инициативите на стратегията *„Европа 2020“* е водещата инициатива *„Европа за ефективно използване на ресурсите“*, приета от Комисията на 26 януари 2011 г. В нея енергийната ефективност се определя като основен елемент за

гарантиране на устойчивост при използването на енергийните ресурси¹ в т.ч. оползотворяването на местните възобновяеми източници. С този акт отново се потвърждава значението на местните власти като ключови фигури при контрола и изпълнението на общите цели по отношение на сградите, транспорта, продуктите и процесите на местно ниво.

Директива 2012/27/ЕС регламентира насърчаването на местните власти и другите публични органи да приемат интегрирани и насочени към устойчиво развитие планове за енергийна ефективност. Обменът на опит между общинските власти на големи и малки градове и другите публични органи също се насърчава по отношение на новаторския опит. Редица общини вече прилагат интегрирани подходи за спестяване на енергия и за снабдяване с енергия, напр. чрез планове за действие за устойчива енергия, като разработените съгласно инициативата „Споразумение на кметовете“ (Covenant of Mayors), както и интегрирани градоустройствени подходи, които надхвърлят отделните интервенции по отношение на сгради или транспортни средства. Наблюдават се и множество частни и неправителствени инициативи в стремежа за изготвяне на нови методи към устойчиво енергийно планиране.

Европейската Комисия работи активно и създава модели на енергийното планиране като 3-NITY² и Wise-Plans³ and PEPESEC⁴, чиято цел е да обединят регионалните/локалните енергийни стратегии с целите на устойчивото развитие. Изготвянето им често пренебрегва природогеографските особености.

Мястото на географията в специфичното пространство между природните и обществените системи е важен инструмент, който чрез своите изследователски методи, има основно значение за осъществяване на устойчиво енергийно планиране. Местното устойчиво енергийно планиране (МУЕП) е процес, който е силно обвързан с пространствените географски аспекти и ефективността. Постигането на балансирано развитие на административно-териториалните единици в България зависи от повишаването на комплексната им ефективност (Русев, Нургалиев, 2012). Ефективното използване и управление на геоенергийните ресурси в общините определя нивото на усвояването им, намаляване на енергийната независимост на общността и в частност – темпа на социално-икономическото им развитие.

¹ Директива 2012/27/ЕС

² За повече информация - <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/3-nity>

³ За повече информация - <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/wise-plans>

⁴ За повече информация - <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/pepesecc>;

В този ред може да се отбележи, че е невъзможно да се изследва дадено явление в географското пространство без пространствения анализ и синтез. Те спомагат за изграждането на детайлна и ясна картина за състоянието на изследвания обект чрез пространственото изучаване и прогнозиране на исторически развиващи се природно-обществени явления и процеси (Русев, 2008).

Неизменната връзка между енергията с природната среда, социалните и икономически аспекти на устойчивото развитие дават индикации, че управлението на локалните енергийни системи и тяхната организация стават все по важни за постигането на стабилност. Тези системи са все по-комплексни и сложни за управление и това поражда нуждата от осъвременени и гъвкави модели за планирането им.

Планирането на енергийните потоци и системи създава предпоставките за успешното функциониране на производството, транспорта и реализирането на материални и нематериални блага. То е предпоставка за създаване на добавена стойност и нови работни места. Конвенционалните способности за планиране, обаче, са фокусирани основно към енергийните доставки, разпределението и крайното потребление. Необходимо е насочването на усилия към оценка на пространствените особености и природоресурсния потенциал на територията като отправна точка за идентификацията на възможности към устойчиви енергийни системи чрез използване на методите на местното енергийно планиране.

Предмет и обект на изследването

Предмет на настоящата дисертация е енергийното планиране в общините като ключов инструмент по пътя към постигане на тяхното устойчиво развитие. Интересът към темата е породен от желанието на автора да установи взаимозависимостите на оптималното използване на енергията с постигането на социално-икономически и екологични ползи за дадена местна общност и територия.

Обектът на работата е територията на община Мадан, област Смолян. Общината е избрана след проведено запитване към следните общини – Камено, Свиленград, Раковски, Елена и Мадан. Сред всички общински администрации, представителите на община Мадан изразиха желание за обща работа и готовност за споделяне на информацията си в енергийния и социалния сектор.

Цел и задачи на изследването

Целта на настоящето проучване се състои в опита да бъде практически приложена методологията за местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП) в

съчетание с пространствените методи. МУЕП е концепция, разработена от частна организация⁵ която развива дейност по местно устойчиво енергийно планиране⁶. За целите на настоящата работа е получено писмено позволение за използването на МУЕП като концепция от организацията⁷. Концепцията е избрана като основа за постигането на целта на проучването, тъй като представлява най-подходящ практически инструмент за установяване на значението на пространствените измерения при устойчивото енергийно планиране.

В основата на МУЕП са заложили инструменти за отчитането на комплекс от фактори: геоенергийната ресурсообезпеченост на територията, целите за социално-икономически напредък на местната общност, интересите на заинтересованите страни, нормативните изисквания и др. За подкрепа на тезата са разгледани примери от международния опит. Изследвани са в дълбочина принципите на концепцията за местното устойчиво енергийно планиране (МУЕП).

Задачите, които следва да се изпълнят за целите на изследването са:

- Изготвяне на задълбочен теоретико-информационен анализ на принципите на планиране, концепцията за устойчиво развитие и изясняването на пространствените факторите, влияещи върху ефективността в процеса на енергийното планиране;
- Проследяване на хронологичните събития, международни срещи и стратегически документи – обща рамка на принципите на устойчивото развитие на глобално равнище, определяне на факторите, довели до формулирането на концепцията за устойчиво развитие, изясняване на корелацията между пространствена геоенергийна обезпеченост – устойчиво енергийно планиране – социално-икономическо развитие;
- Проучване на принципите на съществуващите практики за енергийно планиране в национален и международен план; Анализ на индикаторите за устойчиво енергия и развитие;
- Изготвяне на SWOT-анализ за основноизползваните методики за енергийно планиране в България, извеждане на аргументирано становище за техните преимущества, ограниченията и наблюдавани тенденции;
- Детайлно описание на избрани акценти от анализирания енергийни методики, установяване на значението на картографския анализ (вкл. ГИС) за оценка на геоенергийните ресурси, изготвяне на рамката на методологията на местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП);

⁵ Частна компания, включваща български и английски специалисти в сферата на енергийната ефективност от 1998 г. За повече информация - <https://esdb.bg/>

⁶ Проектът е осъществен с финансовата подкрепа на DFID. Великобритания. Разработването на МУЕП се основава на разработена и изпитана в продължение на 3 години в практиката методика. За повече информация - http://lsep.esdb.bg/MUEP_OPEE.html

- Примерна матрица за местно устойчиво енергийно планиране чрез практически пример в българската община Мадан;
- Изготвяне на система от индикатори и критерии за оценяване на устойчивостта при планиране и избор на приоритетни дейности и инвестиционни проекти.

Методи на изследване

Методологията за разработване **на текущото проучване** обхваща съвкупността от емирично-теоретични методи: сравнителни, общогеографски, системно-аналитични, евристични, количествени, методи на процеса на планиране, методи за вземане на решения на база на множество критерии (мултикритериен анализ) и др.

В ориентирането към устойчиво развитие, географските изследвания и методи имат важно значение за настоящото проучване, тъй като целта им е да търсят яснота по особеностите на пространството като жизнена среда на човека в променливите условия, създадени от него, и функционирането на антропогенните системи (Борисова, 2013).

Подчертаното в работата са използвани методите на географската наука, тъй като спомагат за изготвянето на най-точна оценка и анализ на геоенергийните ресурси, които да послужат в процеса на устойчивото енергийно планиране. Такива са картографския метод, пространствен системен анализ и подход, теренния метод, геостатистическия метод (при изготвянето на оценка на геоенергийния потенциал), метода „Кригинг-интерполация“, териториален анализ и синтез, анализ „разходи-ползи“, дистанционните методи, ГИС и др., дават в най-задълбочена степен обективност на изследването.

Работата изследва енергийното планиране като необходимост при оползотворяването на геоенергийни ресурси (в т.ч. ВЕИ) и влиянието на човека, които са основна причина за нуждата да се поеме по пътя към устойчиво развитие. Разгледан е международния опит при планиране в САЩ, Китай, ЕС, Великобритания, Норвегия и Швеция. Състои се от теоретично-аналитичен преглед и примерна матрица за местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП), с която се привежда практическо-приложен пример в българската община - Мадан.

Данните, освен за целите на изследването, послужиха за практическо изпълнение на проекта по изготвянето на *„Краткосрочна програма за енергийна ефективност, насърчаване на използването на енергия от ВЕИ и биогорива в община Мадан за периода 2017 – 2020 г.“*. Проектът беше изпълнен успешно с помощта на активното участие на автора на текущата дисертация и с финансовата подкрепа на Програма BG04 *"Енергийна ефективност и възобновяема енергия"* по Финансовия

механизъм на Европейското икономическо пространство. Документът е приет на общински съвет в края на 2016 г.⁸

Енергийното планиране не само дава възможност да се изготви достоверна „снимка“ на състоянието, но представлява всеобхватно-динамичен процес. Отчита всички преки и странични ползи като технологичното подобрене на потреблението, възможностите за използване на местния ресурс, намаляване на използваната енергия, оптимизиране на преки и непреки разходи, по-благоприятна околна среда, намаляване въздействието върху климата и др.

Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд е с обем 199 с. (186 с. основен текст) и се състои от увод, три глави и заключение. Отделно са включени приложения и списък с използваната литература. В библиографската справка са посочени 99 източника на български и английски език. Дисертацията съдържа 52 фигури (диаграми, графики и карти), 26 таблици и 2 приложения. Всички включени в автореферата фигури и таблици са авторски, а номерацията им е идентична с тази от дисертационния труд.

Публикации, свързани с дисертационния труд

1. Манолова., М. Нормативни документи, регламентиращи енергийното планиране. Статия. "Устойчиво регионално развитие на България", сб. доклади от Първа международна научна и бизнес конференция, СУ "Св. Климент Охридски", Геолого-географски факултет, ноември, 2015г., изд. "Лектон", София, 2017г., ISBN: 978-619-90054-7-7
2. Манолова., М. Енергийното общинско планиране – ключов фактор за социално-икономическото развитие на общините в България. Статия. Год. на СУ, ГГФ, кн.2 География, 109, стр. от до (напр. 232-245) (под печат)
3. Статия «The effect of unbundling and market opening on the gas prices: A multiple case study of East-European gas markets» в съавторство и с други студенти от обучение в Милано – The EUsers Summer School – June 2016 - *Università di Milano - DEMM* - предстои да бъде завършена;
4. Статия «Парадоксът на Джевънс в енергийно-ефективната политика на България» - предстои да бъде завършена;

⁸ За повече информация - <http://madan-norway.eu/>

Б. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Увод

В увода последователно са описани актуалността на темата, обекта и предмета на изследването, основната цел и задачи, както и използваната методология.

1. ГЛАВА ПЪРВА. МЕТОДИКО-ИНФОРМАЦИОННА ОСНОВА НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИЯ ТРУД

В настоящата глава са разгледани в задълбоченост теоретично-информационни и практико-приложни постановки за формирането на процеса на енергийно планиране. Съгласно основната цел на разработката са интерпретирани понятията – планиране, природоползване, ресурсна ефективност, околната среда, устойчиво развитие и енергийно планиране. Установена е корелационната зависимост между понятията, свързани с концепцията за устойчиво развитие и енергийното планиране на местно ниво.

Местното устойчиво енергийно планиране (МУЕП) е динамичен процес на планиране на дейности за устойчиво енергийното обезпечаване на пространствените материални системи в помощ на местните власти и организации.

МУЕП е инструмент за устойчиво развитие, тъй като дава отговор на най-малко на следните въпроси:

- Как енергийното планиране може да доведе до подобряване на икономическите, социалните и екологичните условия на дадена територия?
- Как рационалното използване на геоенергийните ресурси спомага за социално-икономическото развитие на територията?
- Как енергията подпомага изпълнението на целите на общия план за развитие на общината и стратегията за развитие на областта?
- Как използването на пространствените методи допринасят за оценка на геоенергийния потенциал?

Приложението на МУЕП като неразделна и/или съпътстваща част на общинския план за развитие би довело до съществен принос в проектирането на социално-икономическия напредък на общините в бъдеще, тъй като притежава реално прогнозируем и практически характер за оптимално инвестиционно планиране. Заедно

с това МУЕП разглежда в задълбоченост ресурсната обезпеченост на територията чрез конкретен пространствен анализ и оценка на местния енергиен потенциал.

1.1. Общ преглед на съществуващите изследвания в сферата на устойчивото енергийно планиране

Тази част разглежда международния и българския опит в сферата на проучванията на устойчивото развитие и неговата връзка с енергийните системи и необходимостта от тяхното планиране.

Установено е, че в България са слабо засегнати изследванията на значението на енергийното планиране в общините. Обща публикация по темата за устойчивото енергийно планиране имат Такева и Стоянова (2004), чиято статия „*Възобновяеми енергийни източници и устойчиво енергийно планиране*“ е публикувана през 2004 г. в списанието на Лесотехническият университет, но без наличие на задълбочено проучване.

В България две организации развиват по-сериозно концепциите за енергийно общинско планиране. Едната има разработено ръководство за общинско енергийно планиране (ОЕП) от 2004 г. и негова редакция от 2010 г. на една⁹.

Другата подобна частна организация¹⁰ разработва концепцията за местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП)¹¹, чиято основа е заложена и развита в разработването на методика за устойчиво енергийно планиране, цел на настоящото изследване.

От тук може да се изведе, че темата за устойчивото енергийно планиране притежава широк хоризонт на изследване, особено в светлината на приложението на геопропространствените методи за изследване.

1.2. Информационни източници на изследването

⁹ Частна организация, заедно с неин неправителствен орган, регистрирани през 1998 г. в България. Част е от международна мрежа от енергийни центрове, която включва организации от Полша, Чехия, Руска федерация, Китайска Народна Република и Украйна. За повече информация - <http://www.eneffect.bg/>

¹⁰ Частна компания, включваща български и английски специалисти в сферата на енергийната ефективност от 1998 г. За повече информация - <https://esdb.bg/>

¹¹ МУЕП се основава на разработена и изпитана в продължение на 3 години в практиката методика. За повече информация - http://lsep.esdb.bg/MUEP_OPEE.html

Заедно с опита и насоките, придобити от посочените научни изследвания в предходната част за целите на настоящата работа, а именно стремежа да бъде изготвена методика за местно устойчиво енергийно планиране, са използвани информационни източници за изграждане на изследването от **местната администрация в Мадан**; статистически данни от Националния статистически институт (НСИ) и Евростат; Meteoblue и PVGIS и JICA (източник на пространствени данни). Чрез ГИС, наличната информация се визуализира във вид на web-базирани картни услуги, с достъпен и ориентиран към потребителя интерфейс. За целите на отразяване на състоянието на общинското планиране са използвани данни от анкета, проведена от АУЕР през 2014 г., чиито резултати са анализирани в Глава втора – част „2.5. Методи и концепции за енергийно планиране в България“.

1.3. Методи на изследването

Поради интердисциплинарния характер на местното устойчиво енергийно планиране, предмет на текущата работа, методологията обхваща съвкупност от набор от емпирико-теоретични методи и подходи на изследване – исторически преглед, сравнителен анализ и оценка, анализ „разходи-ползи“, SWOT анализ на методиките, използвани за енергийно планиране в България. Картографски методи и теренни изследвания са използвани за графическото изображение на енергийния потенциал на енергията от слънцето, биомасата, вятъра и др. Пространственият анализ на географско положение и анализа на особеностите, заедно с оценката на характеристиките на геоенергийните ресурси дават важна информация за функционирането на обекта на изследване (община Мадан) и неговия потенциал. Кригинг-интерполацията (Ordinary Kriging), специфичен метод в картографията, е използвана за да бъдат изработени карти, представящи хелио-енергийния потенциал на територията на община Мадан.

В изследването са използвани методите за вземане на решения на база на множество критерии - Multiple Criteria Decision Aid (MCDA) methods – (Marinakis et al., 2016). Основавайки се на методологичната основа от качествени и количествени показатели, базирани на изследването на Marinakis et al. (2016), авторът на текущото изследване разработва матрица за опростена оценка на приоритетните дейности при енергийното планиране на местно ниво (табл. 1). Ефективността на тази система за обща претеглена оценка се определя въз основа на качествена скала (1 – 5), а именно:

- "1" – Много ниска (по-ниска от 1);

- "2" - Ниска (по-висока от 1 и по-ниска от 2);
- "3" - Умерен (над 2 и по-ниско от 3);
- "4" – Висока (до 3.5);
- "5" – Много висока (над 3.7)

Табл. 1. Опростена система от критерии за обща претеглена оценка на дейности по проект по ЕЕ/ВЕИ при местното устойчиво енергийно планиране

Пакет от дейности/проекти по ЕЕ и ВЕИ към местен устойчив енергиен план	Цена на инвестицията на проект за общината	Среднопретеглена цена на енергийни спестявания	Принос към заетостта	Социална цена	Намаление на CO2	Ефект върху околната среда	Претеглена обща оценка (Weighted Overall Score)
	30%	25%	20%	15%	7%	3%	100%
1. Примерен пакет от дейности/проекти	3	2	2	3	3	2	2.5
2. Примерен пакет от дейности/проекти	3	2	2	3	3	5	2.6
3. Примерен пакет от дейности/проекти	3	2	2	3	3	2	2.5
4. Примерен пакет от дейности/проекти	5	4	2	3	2	2	3.6
5. Примерен пакет от дейности/проекти	5	4	2	3	2	1	3.5
6. Примерен пакет от дейности/проекти	1	1	1	1	1	1	1.0
7. Примерен пакет от дейности/проекти	3	4	2	2	4	1	2.9

Тази опростена система (табл. 1) от критерии за обща претеглена оценка на потенциални дейности при изпълнението на проекти за ЕЕ и ВЕИ дава възможност да се установи връзката между реализирането планирани дейности в енергината сфера и постигането на устойчиви резултати на социално, икономическо и екологично ниво.

1.4. Принципи на планирането

Концепцията за процеса на планиране се състои в предприемането на последователни действия и/или стъпки, които водят до постигането на желаната цел в бъдещ етап. Планирането е обект на изследване от множество изследователи - Ozbekhan (1970), Ackoff (1970) Sagasti (1973) Friedmann and Hudson (1974) и др., които дефинират принципите на му и неговото значение за обществените процеси.

Структурата на процеса на планиране има директна връзка с развитието на живота на хората. В изследването е представен и подходът на планиране, които пряко кореспондира с комплексната същност на устойчивостта при енергийно планиране на местно ниво.

В този ред може да се изведе теоретична обосновка на устойчивото енергийното планиране планиране чрез представена логическа обвързаност между основните теоретични елементи и стълбове (фиг. 1.):

- База данни за съществуващото състояние;
- Теории и принципи на планирането;
- Географско пространство и особености;
- Принципи на устойчивото развитие.



Фиг. 1. Теоретична концепция за принципите на местното устойчиво енергийно планиране

1.5. Концепцията за устойчиво развитие

Концепцията за **устойчиво развитие предвижда икономически растеж**, който е в състояние да задоволи нуждите на съвременното общество от благосъстояние (с всичките му социално-демографски и здравни особености) в дългосрочен план, **без да лишава бъдещите поколения от възможността да задоволят своите нужди**. По-конкретно устойчивото развитие **предполага да се избират и насърчават стратегии за икономическо развитие, съобразени с опазването и подобряването на околната среда** и биологичното равновесие на Земята. За първи път терминът „устойчиво развитие“ е използван и употребен официално в доклада „Нашето общо бъдеще“ на Комисията Брундтланд (Световната комисия по околна среда и развитие към ООН) от

1987 г на Общото събрание на ООН. „Устойчиво развитие“ е призната официално дефиниция от Организацията на ООН за прехрана и земеделие (ФАО) през 1988 г. (Борисова, 2013).

Документът, възложен от общото събрание на ООН, има за задача да предложи дългосрочна стратегия за опазване на околната среда, постигане на устойчиво развитие до 2000 г. и след нея, да изработи начини и средства със справянето с екологични проблеми, **да даде ясна представа за взаимовръзките между хората, ресурсите, околната среда и развитието.**

По-късно, в отговор на решения взети от Комисията по устойчиво развитие към ООН по План за действие „Дневен ред 21“ (Среща в Рио де Жанейро, Бразилия, 1992) са разработени т. нар. енергийни индикатори за устойчиво развитие¹² от Международната Агенция за атомна енергия (ИАЕА, 2005), заедно с Международната енергийна агенция (IEA)¹³. Те имат пряко отношение при изграждането на анализи и оценки на състоянието на енергийните системи, било те локални, регионални или промишлени. Чрез тях се отчитат икономическите, социални и екологични фактори, както на национално, така и на местно равнище. С тяхна помощ могат да се оценяват дейности и проекти, които сформират отделните потенциалните пакети, които подглежат на **претеглена обща оценка** (табл. 1) и могат да бъдат предлагани в процесана планиране на местно ниво. Поради това е необходимо да бъдат включени в процеса на планиране на енергийте потоци на местно равнище.

Възможностите за постигане на ефективно устойчиво развитие се идентифицират по-лесно на пространствено ниво чрез ресурсната обезпеченост на най-малките териториални единици – общините. Особеностите на регионалната ефективност се отличават с това, че обособена територия притежава изградена система от производствени и социални функции, неразделна част от дадена национална икономика. В този ред общините представляват най-малката градивна териториална единица на страна, която функционира посредством местно законодателство, в рамките на националното. Чрез методите на устойчивото енергийно планиране, общинските власти имат правомощието да управляват развитието в тези три основни направления: икономическо, социално и екологично.

¹² За повече информация - http://www.un.org/esa/sustdev/publications/energy_indicators/chapter2.pdf

¹³ UNDESA

Така общините са преките страни, които прилагат политики за оптимално използване на ресурсите и допринасят за собствената си оптимална ефективност.

1.6. Енергийно планиране

Енергийно планиране представлява систематичен анализ на всички фактори, които имат влияние върху еволюцията на енергийните системи. То подпомага решаването на проблеми и прави възможно проследяването на възможности, оценява размяната и сравнява последствията като по този начин спомага на страните да развият енергийни стратегии, които спомагат постигането на националните цели за устойчиво развитие.

През последните десетилетия, различни енергийни модели са разработени като инструменти за подкрепа на решението за енергийно планиране, с цел предоставяне на енергийни прогнози. Географският аспект е засегнат до ниво големина на приложената територия, без оценка на ресурсната обезпеченост. Приложима е, обаче, оценка на **въздействието на потреблението на енергия върху околната среда, представляваща важна цел на тези енергийни модели.** Основните енергийни модели (често компютъризирани), изследвани за целите на работата, са следните: **MARKAL, ENERPLAN, MESSAGE-III, LEAP, EFOM-ENV, MARKAL-MACRO, MESAP, ENPER, MICRO-MELOIE, RETscreen** и др. От посочените модели, свързаните с географския аспект и оценка на територията са: **LEAP, EFOM-ENV, MESAP.**

При устойчивото енергийно планиране възобновяемите източници съставляват важен елемент на решението за гарантиране на енергийната обезпеченост, опазването на околната среда, оползотворяването на наличните местни ресурси, намаляване на енергийната зависимост на територията и др. Важно е да се оценява съответствието на планираните дейности и процеси с въздействието върху околната среда, което може да отбележим като липсваща практика в България.

2. ГЛАВА ВТОРА. СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ НА ЕНЕРГИЙНОТО ПЛАНИРАНЕ

2.1. Методи на енергийно планиране в международен план

Настоящата част от дисертацията разглежда международния опит за планиране в САЩ, Китай, Европейския съюз, Великобритания, Норвегия и Швеция като примери за желанието на страните да използват модели за енергийно планиране за постигане на устойчиво развитие. Разгледани са конкретните структури, планови стратегии и пътища, чрез които се осъществяват политиките в тези страни.

Анализът на методите им за енергийно планиране показва общия им стремеж към установяване на устойчиви енергийни системи. Въпреки това се наблюдават диспропорции при промотирането на една политика спрямо друга (случаят с Швеция). Проучването на практиките за планиране в отделни страни има особена важност при откриването на добри практики, които да бъдат анализирани с тези в България. Наблюдават се сходства с методите за планиране, особено задължителното изготвяне на енергийни планове в Швеция, Великобритания, както и у нас. **Още през 1985 г. в Швеция е решено, че енергийния план трябва да бъде интегриран в основния план за развитие на общините** (Stenlund, 2006). Норвегия се отличава с напредналата степен на методи за планиране чрез използването на задълбочен анализ на потенциала на местните геоенергийни ресурси.

2.2. Състояние и енергийно планиране в България. Нормативни регламенти.

България се отличава с най-енергоемката икономика сред останалите страни членки. **Енергийната интензивност** е 10 пъти по-голям от средната за членките на ЕС преди разширяването му през 2007 г. Изчислява се като съотношение между брутното вътрешно потребление на енергия (в тонове нефтен еквивалент) към БВП (по постоянни цени)¹⁴. Средно за членките на ЕС през 2010 г. за производството на 1 ца БВП (кг нефтен еквивалент за 1000 евро), се използват 143 кг, а за България – 670 кг. (фиг. 2).

¹⁴За повече информация - <http://www.nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/Energy-4.3.Methodology.pdf>



Фиг. 2. Енергийна интензивност на икономиката на страните от ЕС в кг нефтен еквивалент за 1000 евро БВП. Изт: Евростат

Националната законодателната рамка в областта на енергийната ефективност и насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници се изпълнява и контролира основно от Министерството на енергетиката и Агенцията за устойчиво енергийно планиране (АУЕР). Националните цели на България до 2020 г., които произтичат от Европейската политическа рамка са:

- Намаляване на емисиите на парникови газове;
- 16% дял на енергията от ВИ в брутното крайно потребление на енергия;
- 50% намаляване на енергийната интензивност на БВП до 2020 г., спрямо равнището през 2005 г.

Отчитането на разликите между енергийната интензивност по данни НСИ за 2009 г. между България и ЕС-27 показва, че ако енергийната ефективност на българската икономика е на нивото на ЕС:

- БВП може да бъде произведен с 38% от използваната първична енергия;
- БВП може да бъде произведен с 19% от използваната крайна енергия;
- **51% от енергията на внасяните и добивани в страната енергийни ресурси не се предоставя директно на крайните енергийни потребители, а се губи при генериране, пренос и дистрибуция на енергия.**

Въпреки тази негативна отличителна черта на страната ни може да заключим, че тя е с най-висок потенциал за инициране на мероприятия за спестявания. Използването на местното устойчивото енергийно планиране е подходящ инструмент, който спомага за увеличаване на спестяванията, както в **крайното, така и в първичното енергийно потребление. То включва система от индикатори за оценка**

на съществуващото състояние на устойчивото развитие в енергийната сфера и спомага за локализиране на необходимите бъдещи дейности.

2.3. Значение на пространственото делене на територията

В тази част е обосновано значението на пространствените особености и ресурсната обезпеченост на територията за енергийното планиране. Отчита се липсата на задълбочен анализ на възможностите за впрягане на местните енергийни ресурси. В много от случаите се набляга на задължително внедряване на мерки за ЕЕ, но те биха могли да бъдат благоприятно съчетани с разполагаемите енергоресурси. Географската ефективност, която бива разглеждана от Русев и Нургалиев (2012) като комплексна основа за обосноваване на оптимална териториална организация на обществото е и сред значимите фактори в процеса на енергийно анализиране и планиране.

Включването, пряко или като отделен документ, на МУЕП в плановете за развитие на населените места е логически обосновано, спомага за постигането на целите и допринася за постигане на целите за местно устойчиво енергийно планиране.

2.4. Законодателство в сферата на енергийната ефективност и възобновяемите енергийни източници в България

Енергийното планиране е изведено като водещ приоритет и курс към постигане на устойчиво развитие на местно ниво в Енергийната стратегия на България до 2020 г., където е записано, че *„Областните управители и кметовете на общини ще разполагат с широки правомощия за организация и координация на дейностите, свързани с изпълнение на националните програми за енергийна ефективност и рационално използване на местните възобновяеми източници. Включването в плановете за развитие на населените места на оползотворяването на локалните ресурси от ВЕИ, ЕЕ ще допринесе за постигане на целите за местно устойчиво развитие. Децентрализираното производство на енергия от ВИ или използването на слънчевата, вятърната, геотермалната енергия и биомасата съобразно местния потенциал и нужди е сектор с големи перспективи в страната – по този начин се избягват всички разходи, свързани с присъединяване към мрежите и загуби по пренос и разпределение на енергия.“*¹⁵

¹⁵ Енергийна стратегия на България до 2020, март 2011

На 29 декември 2016 г. в сила за България влезе Парижкото споразумение, ратифицирано от 43-ото Народно събрание. Целта на споразумението е да се ограничи повишаването на средната глобална температура значително под 2°C спрямо преиндустриалните нива, като се продължат усилията увеличението ѝ да не надвишава 1,5°C. Приемането на тази цел не носи допълнителни задължения за България спрямо вече поетите в рамките на ЕС.

Освен отговорната роля, която имат общините в управлението на курса на бъдещето си развитие, на тях е поверен и ангажимента да се грижат за интегрирането на целите, съответстващи с европейските политики. Определянето на бюджет за изпълнението на дефинираните предстоящи приоритети е едно от големите предизвикателства пред местните власти.

2.5. Методи и концепции за енергийно планиране в България

Всяка община в България имаше задължение за изпълнение на индивидуална цел за енергийни спестявания, съгласно Националния план за действие по енергийна ефективност 2014-2020 г.¹⁶. Тези цели отпаднаха след 2016 г. и в общините имат задължението да изготвят енергийни планове и програми и да управляват политиките си по ЕЕ и ВЕИ.

В работата са анализирани са методиките за енергийно планиране, които се използват най-често у нас - ОЕП, ПДУЕ и МУЕП. SWOT-анализът представя дейностите при всяка методика за енергийно планиране, разделени по отделните етапи на планиране – подготовка, разработване, изпълнение и контрол. Съгласно резултатите от проведеня анализ като най-подходяща за доказване на тезата е избрана МУЕП.

Проблемите сред общинските администрации по данни на Агенцията за устойчиво енергийно планиране (съгласно анкета сред 159 общини от общо 265) през септември 2014 при изготвянето на планове и програми за ЕЕ и ВЕИ са:

А) Няма изготвени планове/програми по ЕЕ и ВЕИ в 20-30% от общините поради липса на:

- финансов ресурс: > 75%;
- компетентни служители: > 70%

¹⁶ За повече информация - http://www.seea.government.bg/documents/NEEAP_BG.pdf

В общия случай изготвянето на такива е попълване на таблиците и форматите на АУЕР, което не може да се класифицира като описание на намеренията. Планирането е плавен процес, не просто създаване на документи, който има ясни и превдариелно оценени и претеглени възможности и рискове. Преодоляването на тези проблеми е най-подходящо чрез инструментите на МУЕП – обучения, похвати и софтуерни продукти, които спомагат за дългосрочно планиране на резултатите.

Б) Затруднения при изпълнение на разработени планове/програми поради липса на:

- финансов ресурс: > 70%;
- административен капацитет за организиране на изпълнението: ~ 32%
- Едва 5% от анкетираните са посочили, че не срещат проблеми при изпълнението на общинските планове/програми.

Резултатите и от тази точка на изследването на АУЕР дават основание да се мисли, че изготвянето на енергийни планове от общинските администрации е трудна задача, а нейното изпълнение – скъпо. В трета глава на настоящата работа, където е разгледан процесът по изготвянето на енергийно **планиране в община Мадан се натъкваме на потвърждаващи резултати.** Политиката на общината е свързана предимно с изпълнение на нормативните си задължения, които са изготвени само фиктивно. При изготвянето на базата данни за Мадан се отчете разминаване в предишните енергийни документи на Мадан и общия план за развитие.

В) Управление на ЕЕ:

- Няма назначен енергиен мениджър в близо 50% от общините, най-често поради невъзможност да осигурят служители с необходимата компетентност.

Случаят на община Мадан няма функциониращ екип или специалист, който да отговаря за цялостното изготвяне на политиката, документите и отчитане на резултатите. Тези дейности периодично се изпълняват от външни консултанти, които в случая не притежават необходимата компетенция.

Г) Очаквано съдействие от АУЕР :

- образци, указания и обучение на служителите: ~ 70%;
- информация за източници на финансиране и добри практики: ~ 77% .

Д) По последни данни от АУЕР – 29% от общините в България нямат план/програма за ЕЕ или ВЕИ¹⁷.

2.6. Изводи

По данни на АУЕР почти 100% от декларираните от общините данни за реализирани годишни спестявания не са доказани с втори енергиен одит.¹⁸ Това е продиктувано и от липсата на финансирането му.

Чрез направеният анализ на разгледаните методики за енергийно общинско планиране могат да бъдат изведени няколко основни извода, чието значение представлява добър ориентир пред общините в избора им:

- Необходими са инструменти за оценка на наличните за територията геоенергийни ресурси;
- Необходимо е разработването на специализирани софтуерни продукти с помощта на ГИС за подпомагане на дейността на общините по енергийно планиране;
- Нужни са опростени инструменти за определяне на ВЕИ и ЕЕ ресурса на местните власти;
- Процесът на енергийното планиране е необходимо да бъде съобразен със съществуващите цели, които общината е поставила пред себе си за осъществяване
- Важен момент представлява разделянето на процеса по значимост на дейностите и времевата рамка за изпълнението им, което е в основата на МУЕП. Много от тях не могат да бъдат изпълнени преди други дейности да бъдат осъществени, което изисква прецизна оценка и ясна перспектива за бъдещето, основен момент при процеса на планиране;
- Нужен е унифициран формат за изпълнение на дейностите по процеса на общинско енергийно планиране.

На база на гореспоменатото, направения SWOT-анализ и преглед на съвременното състояние на сектора в България, можем да направим извода, че Местното устойчиво енергийно планиране (МУЕП) представлява добра перспектива в управлението на енергийните потоци с оглед постигане на приоритетните цели от плановете за развитие на общините, оценка на ресурсите и многопластово времево планиране

¹⁷ За повече информация - <http://www.seea.government.bg/bg/vazhno/9913-spisaci-na-obshtinski-programi-po-ee-evi-i-biogoriva>

¹⁸ По данни на АУЕР

3. ГЛАВА ТРЕТА. ПРИМЕР (CASE STUDY) ЗА МЕСТНО УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО ПЛАНИРАНЕ В ОБЩИНА МАДАН

3.1. Обосновка за избор на община

С настоящата глава се прави опит да се приведе концепцията за внедряване на местното устойчиво енергийно планиране (МУЕП) на практика в дадена община. Изборът на МУЕП като най-подходяща и приложима методика за планиране се дължи на всеобхватния ѝ характер и приложение. Както беше анализирано до сега в процеса на изследване МУЕП в най-голяма степен отразява пространствените особености на местно ниво. В следващите страници е подробно проследен процесът на планиране към конкретна община Мадан. В ПРИЛОЖЕНИЕ са изведени основните положения при МУЕП.

В процеса на проучването бяха разгледани следните общини: Камено (Бургаска област), Свиленград (Хасковска област), Елена (Област Велико Търново) и община Мадан (област Смолян). Критериите за подбор се основават на това територията на общината да бъде компактна, със сравнително неоползотворен геоенергиен потенциал, не добре развит социален и икономически статус с цел да бъде анализирана цялата визия. Важно значение изигра и отзивчивостта на общинските власти да споделят съответната информация за целите на проучването..

Друга причина за избора на община Мадан е факта, че при изследването на плановите документи и анализ се наблюдава разминаване на набелязани приоритети пред общината. В Плана за развитие ясно са дефинирани приоритетите, а в Плана за ЕЕ се наблюдава наличието на по-скоро 2 приоритета, които обаче, са донякъде в съответствие с Областната стратегия за развитие на област Смолян, а не с Плана за развитие на общината¹⁹.

Базата данни на настоящото практическо проучване се състои от две основни части:

- природогеографска характеристика на територията община Мадан, която е отправна точка за оценката ресурсната обеспеченост;

¹⁹ План за Енергийна ефективност и програма за неговото изпълнение на община Мадан за периода 2014 – 2020 г., стр. 15

- подробно разгледан и анализиран процес на изготвяне на МУЕП в контекста на особеностите на общината, чиято структура обхваща следните етапи и подетапи.

В ПРИЛОЖЕНИЕ са изведени основните положения при МУЕП. Кратък преглед на структура на МУЕП е представена по-долу.

3.2. Изготвяне на база данни за процеса на местното устойчиво енергийно планиране (МУЕП) на община Мадан

МУЕП трябва да се базира на приоритетите залегнали в Плана на общината (при разработването на краткосрочните цели) и на Стратегията на областта (при разработването на средносрочните и дългосрочни цели). Цел на МУЕП е да подпомогне изпълнението на местния План и Стратегия за икономическо и социално развитие като дава конкретни насоки, предложения и възможности за реализиране на проекти от общ интерес. МУЕП отчита природогеографските и социално-икономически особености на общината, тъй като взема в предвид значението на факторите на средата и поведенческите характеристики на населението.

3.2.1. Разработване на план за действие, обществена подкрепа и SWOT.

Създава се работната група, която съставя план за работа, в който са посочени:

- Основни задачи при разработването на енергийния план;
- Отговорниците за тяхното изпълнение;
- Сроковете за тяхното изпълнение;
- Необходимите средства и разходи.

При изготвянето на анализа на потреблението на горива и енергии на община Мадан се извежда констатацията, че поради липсата на основна база данни и обобщена информация обекти в общината имат рекордно високи сметки за електричество (табл. 2.)

Табл. 2. Открита констатация за прекомерни разходи на кВтч за обект в община Мадан

Обект	2015			2016 - до август		
	kWh	лв.	Цена на kWh	kWh	лв.	Цена на kWh
16 ЦДГ "Пролет"	1058	1 333,00 лв.	1,26 лв.	686	864,00 лв.	1,26 лв.
17 Музей и клуб	8545	2 501,00 лв.	0,29 лв.	5773	1 638,00 лв.	0,28 лв.
18 „Градска библиотека”	7183	1 933,00 лв.	0,27 лв.	3778	1 011,00 лв.	0,27 лв.

Избраната за целите на текущото изследване **базова година е 2015 г.**

3.2.2. Енергийна ефективност (ЕЕ)

Община Мадан няма изградена екип по МУЕП, една база данни за енергийната консумация, данни за управлението на енергийна ефективност и отчитането на произведената на територията енергия от ВЕИ. Поради тази причина един от основните приоритети на настоящата матрица за планиране е изграждането на такава информационна база данни за управление и мониторинг на енергийните потоци и енергийната ефективност пред община Мадан.

Въпреки това общината е активен инициатор и има дългогодишен опит в реализацията на проекти с цел намаляване на ЕЕ, ВЕИ и CO₂, осъществени с помощта на различни фондове и правителствени програми. Реализираните до момента проекти са 6 на брой в общински сгради на общината. Вложената обща инвестиционна стойност на изпълняваните проекти възлиза на **1 709 849 евро**. Общата стойност на спестената енергия от въведените енергийни мерки се равнява на **1 250 925 кВтч/год**. Общите количества спестени CO₂ възлизат на **578 тона/год**.

Определяне на потенциала на ЕЕ.

Определянето на потенциала на ЕЕ се анализират всички общински обекти, много фамилни сгради, улично осветление, заедно с вече направените дейности по ЕЕ в общината. Енергийните обследвания дават конкретна снимка на състоянието на обследвания обект и неговите енергийни характеристики. В община Мадан са изготвени са 14 одита от общо 21 общински обекта като 7 от тях подлежат на втори одит, тъй като самите обследвания съгласно ЗЕЕ са с период на валидност 4 години.

След извършването на вторият енергиен доклад, не по-рано от 1 година от въведените подобрения и енергийни мерки, се изготвя мониторингов доклад, който служи за отчитане на резултатите.

Определяне на дейности и инвестиционни проекти с най-голям приоритет.

Определянето на дейностите и инвестиционните проекти с най-голям приоритет се осъществява в съответствие с Плана за действие и вида на дейностите: краткосрочни,

средносрочни и дългосрочни. Освен това критериите трябва да взимат под внимание и техническата възможност за внедряване на ВЕИ и намаляването на емисии от CO₂.

Работната група по МУЕП и общинските власти имат възможност да изготвят критерии, по които да оценяват кои дейности са с висок приоритет. Необходимите критерии трябва да сумират 80% за определяне на притетен обект за намеса и целеви инвестиции, в съответствие със следните критерии в таблица 3:

Табл. 3. Критерии за оценка на ЕЕ проекти с най-висок приоритет

Критерии за проекти с най-висок приоритет	%
1. Разход на енергия на човек – използваемост на обекта, специфичен разход на енергия/кв.м.	20%
2. Генериране на енергийни спестявания след ЕЕ мерки	15%
3. Технически потенциал за приложение на ВЕИ технологии	13%
4. Обект от обществен интерес и активно ползване	12%
5. Стойност на инвестицията	11%
6. Възможност за изпълнение чрез финансови механизми (в т.ч. ЕСКО проект)	10%
7. Намаляване на емисиите от CO₂	8%
8. Повишаване на условията за използване – комфорт и др.	7%
9. Наличие на енергиен одит	4%

3.2.3. Възобновяеми енергийни източници (ВЕИ)

Определяне на местния потенциал от ВЕИ.

В текущия етап от структурата на енергийното планиране е разгледана и анализирана структурата съгласно подадените от община Мадан и компетентните органи информация в съответствие с нормативните регламенти.

3.2.3.1.1. Енергия от слънцето

Територията на община Мадан попада в област 7 съгласно климатичното райониране на България с високи стойности на слънчевото греене. За географската ширина на община Мадан слънчевото греене има близо до максимално възможна продължителност около 4000 часа годишно.

Потенциалът на производството на енергия от слънцето се изчислява по следната формула:

$$E = 365 P_k r_p H_{h,I} \quad (1)$$

Където:

P_k (kW) – инсталираната върхова мощност;

r_p - съотношението на ефективността на системата (типичната стойност за монтираната на покрива система с модули от моно- или поликристален силиций е 0,75)

$H_{h,i}$ - месечната или годишната средна дневна глобална радиация на хоризонталната или наклонената повърхност.

Чрез използването на Кригинг-интерполацията в ГИС-базирана уеб-програма за моделиране е изготвен пространствен анализ на хелиоенергийния потенциал на територията на община Мадан.

На фиг. 3 е изобразено пространственото разпределение на средномесечното количество слънчева енергия, която може да се произведе от дадена слънчева инсталация. Сега още по-ясно се вижда, че в зоните в светло зелено енергията, която потенциално би могла да се произведе е значително по-малко количество от тази, която може да се произведе в зоните с червени нюанси. Количествата енергия, които могат да се произведат от дадена инсталация варират в абсолютни стойности от 1096 кВтч (светлозелено) до 1322 кВтч (червено).

Фиг. 4 представя пространствено разпределение на средното количество слънчева радиация в община Мадан в кВтч/м². То е важно от гледна точка на изграждане на децентрализирани инсталации по покривите на частни имоти и не само. Картите спомагат за получаването на подробна информация за състоянието на хелио-енергийния потенциал на общината. По този начин местните власти имат възможността да планират и управляват бъдещите си дейности в тази сфера.

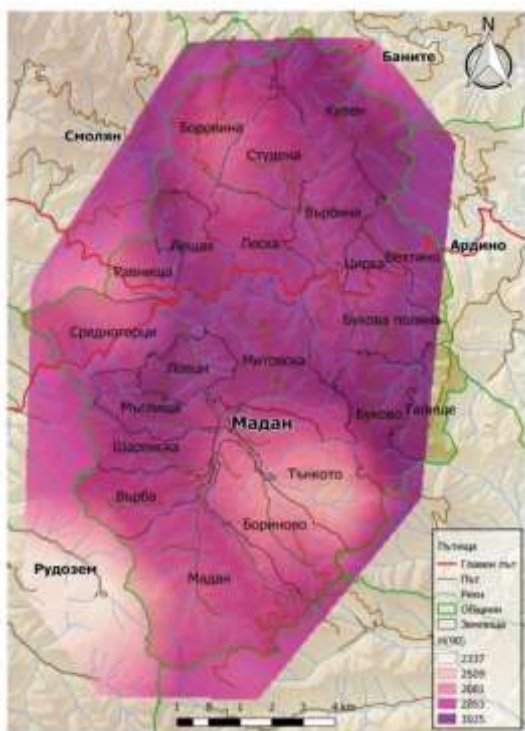
Количество на слънчевата радиация, попадащо при ъгъл 90°. Втч/м²/ден е представено на фиг. 5.



Фиг. 3. Пространственото разпределение на средномесечното количество слънчева енергия, произведена от 1kW(p) фотоволтаична инсталация в община Мадан при наклон от 32°



Фиг. 4. Пространствено разпределение на средното количество слънчева радиация в община Мадан в kWh/m²



Фиг. 5. Количество на слънчевата радиация, попадащо при ъгъл 90°C. Втч/м2/ден



Фиг. 6. Пространствено разпределение на количество отоплителни денградузи в община Мадан

На фиг. 6 - количество отоплителни денградуси дава информация за изграждането на стационарни проекти и необходимостта от енергия за отопление (охлаждане), която би била необходима за захранването на определени обекти. Например, ако едно предприятие се избяжда в Белгия вместо в Южна Европа ще консумира с около 20% повече енергия за отопление²⁰. Средни отоплителни денградуси за Белгия – 3015, а за България – 2798. За територията на община Мадан от фиг. 6 се вижда, че по-малка нужда от отопление имат районите в светлооранжево. Обратно – там, където оранжевото е наситено, необходимостта от отопление по-голяма. Най-вероятно това се дължи на орографските особености на региона, който попада в югозападната част на Източните Родопи.

Използването на ГИС в построяването на модели и предварителни оценки в процеса на енергийно планиране има важно значение. Чрез картографския метод най-ясно се демонстрира значението на пространствената оценка на обследваната територия. Ето защо опростени ГИС-модели биха били в подкрепа за изготвянето на дейностите по енергийното планиране на общинските администрации.

3.2.3.1.2. Енергия от вятър

Ветровият потенциал в района на община Мадан може да се определи като значителен само в билните райони на Източните Родопи, т.е. във височина. В долинните територии показателите на вятъра не са достатъчни, за да представлява икономически интерес.

Необходимо е да се знае вероятността на разпределение (изменение) на скоростта за разглеждания район. Може два района да имат еднакви средни скорости, но много различно разпределение на скоростта около тази средна стойност. Това ще доведе до много различни количества реализирана енергия от ветровите инсталации. Мощността на вятърния поток може да се определи от следното равенство:

$$W = \frac{1}{2}(\rho C_{PR} C_T)V \quad (2)$$

²⁰ За повече информация - http://alpha.cres.gr/besss/elearning/bess/pdfs/bg/Middle_Ring/Adjustment_factors_description.pdf

Където: ρ е плътността на въздуха (kg/m^3)

V е моментната скорост на вятъра (m/s).

Коефициентите за корекция на налягането и температурата на въздуха (C_{PR} и C_T) се използват за да се оцени отклонението на плътността на въздуха от стандартната плътност (1.225 kg/m^3), поради разликата от стандартното атмосферно налягане за морското равнище (1013.25 hPa) и температура (288.15 K).

Корекционните фактори се определят от изразите:

$$C_{PR} = \frac{P_a}{1013} \quad (3)$$

$$C_T = \frac{288.15}{T_a} \quad (4)$$

Където:

P_a - атмосферното налягането за разглежданото място (Pa)

T_a - температурата на въздуха (K).

Розата на вятъра (фиг. 7) за Мадан показва с каква скорост в годината вятърът се движи в определена посока.

На същата точка може да се определи т.н. енергоносител вятър. Това е този вятър, чиито скорости варират от 3,5 до 25 м/сек. При наличието на такива стойности се определя потенциала на енергията от вятър. При тези скорости работят големите ветрови турбини.

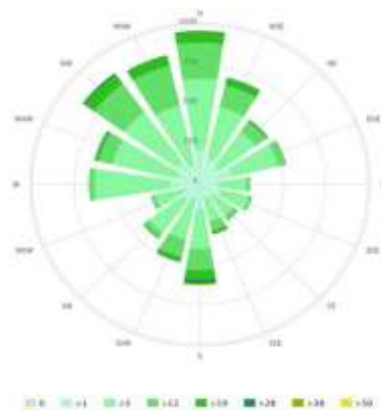
Най-опростеният начин за изчисляване на годишното производство на електрическа енергия от вятър е:

$$E = P * 0,35 * 8730 \quad (5)$$

Където:

P – номиналната мощност на ветровия генератор;

0,35 е коефициент на ефективност (прието е при изчисленията, че не може да бъде по-голям);



8730 – годишните часове.

В община Мадан се наблюдават сравнително добри условия за приложение ветрови генератори за усвояване на потенциала на енергията от вятъра в единствено в билните зони.

За изготвяне на задълбочена оценка на ветровия потенциал се използват редица уеб-базирани ГИС-програми. Ето защо използването на такива от местните администрации ще допринесе за по-доброто оползотворяване на ресурсите.

3.2.3.1.3. Енергия от напорната сила на водата

На територията на община Мадан има две /2/ изградени МВЕЦ, те се намират на р. Арда в района на с. Средногорци. Единият е собственост на “Енерджи инвестмънтс” АД – Димитър Станчев, а другият е „ВЕЦ-МАДАН 2000”-собственост на Росица Генчева. Инспекцията по околната среда и водите гр.Смолян контролира спазването на условията по издадените разрешителни за водоползване – изграждане на съоръженията, изпускане през рибния проход на екологичното водно количество /водно количество необходимо за отводняване на речното корито за поддържане на екосистемите в реката.

За изчисление на прогнозното производство на енергия от водата се изчислява чрез следното уравнение:

$$E_e = P_e * \tau \text{ (Втч)} \quad (6)$$

T – време на работа

Където:

За изчислението на инсталираната (потенциална) мощност се извършва с уравнението:

$$P_e = 9,81 * G * \Delta H * \eta_T \eta_E \text{ (Вт)} \quad (7)$$

Където:

- P_e - мощност
- G - дебит на водата
- ΔH - нетен напор
- η_T - КПД водна турбина
- η_E - КПД ел.генератор

3.2.3.1.4. Енергия от геотермални ресурси

Община Мадан е в процес на проучване на потенциала на ресурсите си от геотермална енергия. Целта е да се установи евентуалното наличие на геотермални ресурси със стопанско значение, които в бъдеще да бъдат оползотворявани на територията на общината за отопление и балнеология.

Потенциални рудници с документирани термални водопроявления:

- Рудник "Крушев дол";
- Рудник "Батанци";
- Рудник "Сполука".

За определяне на енергийния потенциал се използват получените от сондажните изследвания дебита (литр/сек) и температури по следната формула:

$$Q = C_p * G * \Delta T \quad (8)$$

Където:

C_p – специфичен топлинен капацитет на водата;

G - дебит;

ΔT – разлика м/у началната температура на водата и тази до се охлажда.

3.2.3.1.5. Енергия от биомаса

Оценката на теоретичния и технически потенциал на биомасата се извършва на база на нормативни регламенти, но изготвянето на нейната коректна оценка следва да се изпълнява от специалисти. В България има редица примери за изградени централи на биомаса, които не функционират в следствие от липсата на незадълбочено планиране и определяне на геоенергийния потенциал и съвкупните технически възможности, например Централата на за термична газификация на биомаса в Етрополе (5МВт) и тази в Смолян (2 МВт).

Тези факти за пореден път доказват че енергийното планиране е интердисциплинарен похват и метод за управление на разностранни дейности и процеси. "Теоретичен потенциал" е ресурсът, който се определя текущо въз основа на данните от различни научни изследвания и измервания (фиг. 8). Тук говорим конкретно за теоретичния потенциал на биомасата. Енергийният еквивалент на цялата стояща на корен дървесина в границите на РДГ Златоград - **17, 967 ГВтч**. Оценката на потенциалите спомага за оценка на ресурсите на територията. Тя дава възможност за конкретна прогноза и изготвяне на стратегия при енергийното планиране на местно

равнище. Заедно с това са възможност за частично намаляване зависимостта от конвенционалните горива.



Фиг. 8. Енергиен потенциал на добитата биомаса през 2013 ДГС Златоград.
Изготвил: Ангел Николаев²¹

3.2.3.1.6. Биогаз

Данните за регистрираните на територията на община Мадан селскостопански животни са предоставени от Общинската дирекция „Земеделие“.

Справката дава възможност да се оцени теоретичния потенциал за производството на биогаз. Уравненията (9, 10, 11 и 13) представят опростен начин за пресмятане на енергийния потенциал на биогаз. Чрез подобни изчисления общините могат да придобиват представа за състоянието на управляваните от тях територии и да използват местните ресурси.

Тъй като от предоставената информация евентуален икономически интерес би представлявала информацията за потенциала на отглежданите селскостопански животни и птици, е направен анализ за 2015 г. единствено на тях чрез следната формула:

²¹ Николаев, А., Регионален План за отопление с възобновяеми източници: защо и как?. "Устойчиво регионално развитие на България", представено на Международна научна и бизнес конференция, СУ "Св. Климент Охридски", Геолого-географски факултет, ноември, 2016г.

Едър рогат добитък:

$$E_e = N * b * Q * Z * n / 1000 \text{ (МВтч/у)} \quad (9)$$

$$E_e = 850 * 4 * 2.5 * 0.6 * 356 / 1000 = 1815 \text{ МВтч/у}$$

Където:

E_e - Теоретичен потенциал(МВтч/у);

N – Броя животни;

b – Количество суха маса от едно животно (kg/day);

Q – Калоричност (кВтч)

Z – Съдържание на метан (≤ 1) (%)

n – Дни в годината (365)

Количеството генериран газ:

Средната калоричност на биогаза е 22.6MJ/m³:

$$G = N * b * Q * n / Q_1 \text{ (Nm}^3\text{)} \quad (10)$$

$$G = 850 * 4 * 9 * 365 / 22.6 = 494\,203 \text{ Nm}^3$$

Където:

N – Брой животни;

b – Количество суха маса от едно животно (kg/day);

Q – Калоричност (MJ);

Q_1 - Средна калоричност на биогаз (MJ);

n – Дни в годината (365)

Птици:

$$E_e = N * b * Q * Z * n / 1000 \text{ (МВтч/у)} \quad (11)$$

$$E_e = 760 * 0.03 * 2.5 * 0.6 * 356 / 1000 = 12.5 \text{ МВтч/у}$$

Където:

E_e - Теоретичен потенциал(МВтч/у)

N – Броя животни;

b – Количество суха маса от едно животно на ден;

Q – Калоричност (kW)

Z – Съдържание на метан (≤ 1) (%)

n – Дни в годината (365)

Количеството генериран газ:

Средната калоричност на биогаза е 22.6MJ/m³:

$$G = N * b * Q * n / Q_1 \text{ (Nm}^3\text{)} \quad (13)$$

$$G=760*0.03*9*365/22.6 = 3\ 3140\ \text{Nm}^3$$

Където:

- N – Броя животни;
- b – Количество суха маса от едно животно (kg/day);
- Q – Калоричност (MJ);
- Q₁ - Средна калоричност на биогаз (MJ);
- n – Дни в годината (365)

3.2.3.1.7. Енергия от отпадъци

Използването на енергия, генерирана от фракции на твърди битови отпадъци (ТБО) е направление при ВЕИ и в САЩ и Западна Европа е известно под името „waste-to-energy”. Възможностите за получаване на енергия от отпадъци са перспективни и част от бъдещото производство на електроенергия на местно ниво. Отпадъците са ценен ресурс, който има свойството да се генерира на местно равнище, в постоянни потоци и по този начин става лесно прогнозируем.

Концепцията „нулеви отпадъци” (Zero Waste) е европейска инициатива с вече задълбочена история и натрупан опит. В редица европейски общини тя се прилага успешно. Това е особено актуално за община Мадан, с оглед наличието на регионално депо за ТБО, от една страна и доминиращо потребление на ел. енергия в енергийния баланс за общината, от друга. Тези технологии включват - Механично третиране – сепариране на ТБО – в резултат на което се получава:

- Материали за рециклиране
- Модифицирано гориво – RDF (Refuse Derived Fuel)
- Биоразградими отпадъци
- Плазмена или термична газификация на RDF – получава се сингаз и 5% твърда остатък, пригоден за използване в строителството
- Аеробно разлагане на биоразградимите отпадъци – получава се биогаз и течни торове. Двата типа газ се използват за генериране на ел. енергия.

Като пример²², при 7000 МТ ТБО годишно, съгласно морфологията, представена от община Мадан:

²² Съгласно каталожни стойности може да бъдат получени около 4 000 МВтч годишно. Заедно с данните получени от общината се получават:

*От 2 400 RDF се получават – 2 900 - 3 000 МВтч

**От 3 850 се получават – 1000 – 1 100 МВтч

2 400 МТ – RDF се получават 3000 МВтч/г;

3 850 МТ – биоразградими ТБО се получават 1100 МВтч/г.

Оползотворяването на потенциала на биомаса и биогаз е възможности, която може да влезе в приложение за малки и локални инсталации. По-горният пример за изчисление има характера на основна сметка, но при инвестиционни намерения е необходимо да бъдат използвани анализ „разходи-ползи”, както и други финансови и аналитични документи.

Приложими възобновяеми енергийни технологии (ВЕТ).

Приложимите ВЕТ могат да бъдат оценени на базата на критерии, съответстващи на природогеографските особености, социално-икономическите и екологични фактори на община Мадан, които бяха анализирани в предходната част. Те следва да бъдат оценени и от съответните специалисти по следните предложени критерии и да съберат общ брой от 80% (табл. 4):

Табл. 4. Критерии за ВЕИ проекти с най-висок приоритет

Критерии за ВЕИ проекти с най-висок приоритет	%
1. Разполагаме геоенергиен местен ресурс	25%
2. Технически потенциал на ВЕИ ресурс	22%
3. Технически потенциал на възможностите за внедряване на ВЕИ технология	18%
4. Стойност на инвестицията	13%
5. Възможност за изпълнение чрез финансови механизми (в т.ч. ЕСКО проект)	10%
6. Увеличаване на енергийната независимост	8%
7. Намаляване на емисиите от CO₂	4%

3.2.3.2. Изводи и определяне на приоритети и дейности за ЕЕ и ВЕИ на територията на община Мадан

На база на направения анализ за състоянието на потенциала на геоенергийни ресурси и текущото управление на ЕЕ на територията на община Мадан се определят като приоритетни следните направления:

- Преминаване от изготвяне на планове/програми по ЕЕ и ВЕИ към реално енергийно планиране на процесите и дейностите, което не само обхваща обектите общинска собственост, но и спомага за ползите на цялостното развитие на всички общности в общината.
- Изграждане на общинска дирекция (екип) по устойчиво енергийно планиране и система за мониторинг и управление на енергийната консумация, управлението на енергийната ефективност и наблюдение на разходите чрез поддържането на общинска база данни;
- Подобряване на мониторинга и контрола по използването на количествата геоенергийни ресурси в района на общината чрез поддържана общински база данни;
- Внедряване на мерки за енергийна ефективност след изготвяне на енергийни обследвания и периодичното отчитане на резултатите от тях, с цел придобиване на удостоверения за енергийни спестявания, които ще спомогнат допълнително на общинските власти за постигане на ефективни енергийни резултати.
- Предвид факта, че основните разходи на община Мадан за енергия са в сферата на образованието, културата и администрацията е необходимо политиката за енергийна ефективност да бъде насочена към икономии в тези области, но след прецизен анализ на приоритетните обекти след оценката им по критерии.
- Разширяване на използването на слънчевата енергия в района с цел намаляване на емисиите от бита за затопляне на вода и отопление;
- Повишаване на степента на използване на биомасата и био-разградими отпадъци за производство на топлинна енергия за нуждите на обществените сгради и бита след прецизен анализ от екологична гледна точка;
- Изграждане на механизми за управление и мониторинг на изхвърляните по видове отпадъци. Постепенно намаляване на депонирането на био-разградими отпадъци от фирмите и жителите на общината;
- Ограничаване на нераглемитирани опожарявания и неконтролирано горене на растителна биомаса.

Използването на критериите за оценка на ЕЕ (табл. 3) и ВЕИ проекти (табл. 4) спомага за отсяването по-добрите дейности, които да оценени и евентуално заложи в процеса на енергийно планиране в общината. След избора на конкретни пакети от дейности и проекти е подходящо да се приложи метода на обща претеглена оценка (табл. 1) на дейности и проекти по ЕЕ/ВЕИ за оценка на корелацията с устойчивостта.

След избора на определени дейности и проекти в сектора на енергийното планиране е подходящо да се пристъпи към обществено обсъждане и представяне на ползите от дейността. Публичността има важно значение, тъй като е видния израз от страна на общинската администрация да покаже желанието за диалог и отстояването на интересите на местното население.

3.2.3.3. Съставяне на матрица на енергийното планиране

След съгласуване с обществеността и методите за оценка на приоритетните за развитие проекти се изготвя матрица на дейностите и проектите. На фиг. 5 е представена примерна матрица на енергийното планиране в община Мадан след определяне на приоритетите.

Проектите в Матрицата са избрани на база на критериите за избор на приоритети за проекти в енергийната ефективност (табл. 3) и възобновяемите енергийни източници (табл. 4). Като последваща стъпка за тяхната потвърждаваща оценка при евентуална реализация е направен анализ „разходи-ползи“ в ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Нетната настояща стойност (NPV) е 172 072 лв., а вътрешната норма на възвръщаемост (IRR) – 16 %. От получените стойности може да се направи извода, че подбраният набор от проекти и дейности в сферата на ЕЕ и ВЕИ в община Мадан е икономически изгоден.

Табл.5. Матрица на МУЕП на община Мадан

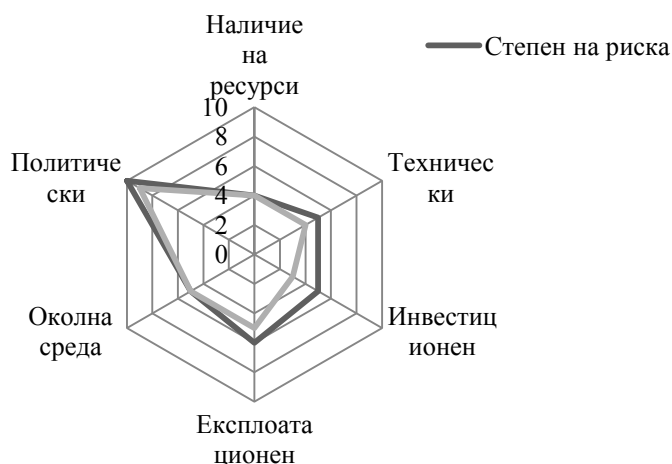
МАТРИЦА НА МЕСТНОТО УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО ПЛАНИРАНЕ - ОБЩИНА МАДАН																			
СЕКТОР	КРАТКОСРОЧЕН ПЛАН 2017 - 2020						СРЕДНОСРОЧЕН ПЛАН 2020 - 2025						ДЪЛГОСРОЧЕН ПЛАН						
	ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ			ВЪЗБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ			ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ			ВЪЗБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ			ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ			ВЪЗБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ			
	Технология	Очакван резултат	Инвестиция	Технология	Очакван резултат	Инвестиция	Технология	Очакван резултат	Инвестиция	Технология	Очакван резултат	Инвестиция	Технология	Очакван резултат	Инвестиция	Технология	Очакван резултат	Инвестиция	
1. СОЦИАЛЕН																			
1.1.2.	СОУ „Отец Паисий”	Санитарне и прозорци	25%	25 000,00 лв.	Високоэф. Изолация; К-	25%	6 800,00 лв.												
1.1.2.	Пансион към СОУ „Отец Паисий”	Нова горивна инсталация	35%	56 000,00 лв.	Пелети	15%	27 000,00 лв.				LED, Високоэф. И	32%	25 000,00 лв.						
1.1.3.	СОУ „Св. Св. Кирил и Методий”	Помяна с LED и саниране	43%	120 000,00 лв.	LED, Високоэф. Изолация	32%													
1.1.7.	ОУ „Петко Рачов Славейков”				Соларни панели	30%	9 000,00 лв.	Подмяна на горивна база	40%	53 000,00 лв.									
1.2.1.	ЦДГ към Начален корпус на СОУ „Отец Паисий”	Климатична инсталация	15%	15 000,00 лв.							Соларни панели	30%	6 000,00 лв.						
1.2.2.	ЦДГ „Веселина”				Слънчеви колектори	30%	13 000,00 лв.	Помяна с LED и	38%	15 000,00 лв.									
1.2.3.	ЦДГ „Щурче”	Климатична и отоплителна	28%	35 000,00 лв.									Соларни панели	30%	9 000,00 лв.				
1.3.	Улично осветление по населени места:	LED + мониторинг	45%	500 000,00 лв.	LED	45%	250 000,00 лв.												
2. ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ																			
1.4.1.	МБАЛ „Проф. Д-р Константин Чилов”	Подмяна на горивна база		50 000,00 лв.	Пелети												Слънчеви колектори	30%	13 000,00 лв.
1.4.2.	Хоспис, ЦСРИ и ДЦСХ	Подмяна на горивна база									Соларни панели	30%	6 000,00 лв.						
2. БИТОВ СЕКТОР																			
	Намаляване на разходите за горива и енергия	Публични кампании		10 000,00 лв.															
	Публични кампании за ЕЕ и ВЕИ	3/година		6 000,00 лв.							Енергия от отпадъци	45%	18 000,00 лв.						
	Доставка на топлинна енергия				Енергия от отпадъци	0,35 лв.	750 000,00 лв.												
4. ИНДУСТРИЯ																			
5. ТУРИЗЪМ И БАЛНЕОЛЕЧЕНИЕ																			
6. ДРУГИ																			
	Проучване на геотермални ресурси																Геотермална централа	35%	500 000,00 лв.

3.2.3.4. МУЕП като приоритет за общината. Оценка на рисковете при изпълнение

Необходимо е да се представи МУЕП като приоритет за общините поради фактът, че ползите от него са слабо познати. Причините се крият и в изброените по-долу:

- Конфликт на политически интереси
- Промяна на нормативни изисквания и регламенти
- Липса на човешки ресурс
- Липса на информация
- Липса на инструменти – програмни продукти, методики и др. Важно е иницирането на създаването на опростени методи за определяне на потенциала на ЕЕ и метския ВЕИ ресурс, индикаторите, оценяващи приоритетните дейности и контрол върху отчитането на резултатите. Също така тук подходящо място ще намери ГИС-система за нуждите на местното устойчиво енергийно планиране;
- Липса на координация.

МУЕП предвижда изготвянето на анализ на риска на вероятните фактори, които в бъдеще могат да засецнат процеса на планиране на дейностите (фиг. 9) Инвестиционните проекти са типични рискови проекти, заедно с това, ако общината е източник на бюджета за изпълнение рисковете следва да бъдат прецизно оценени.



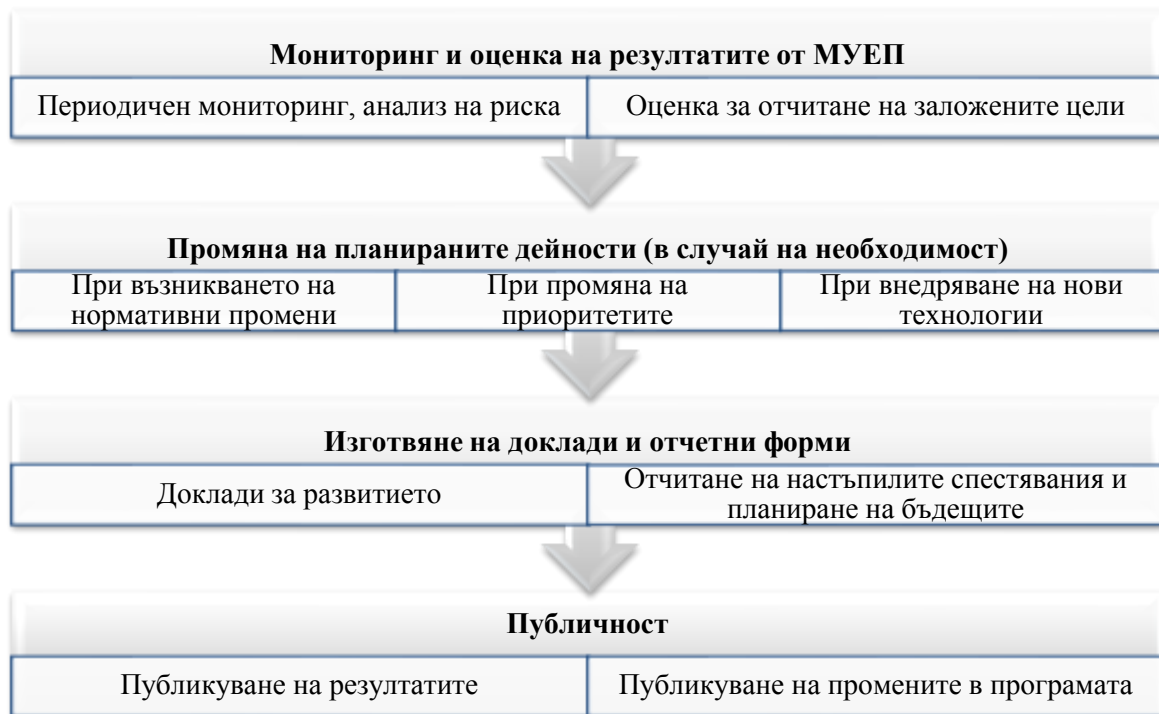
Фиг. 9. Графично изображение на рисковете при енергийно планиране на база на метода „Монте Карло“

3.2.3.5. Публично обсъждане на програмата

След финалното изготвяне на устойчивото енергийно планиране в общината е необходимо да се проведе обществено обсъждане на предприетите по планирането дейности. Публичността има важно значение за общността и изпълнение на целите. След нанасяне на обсъдените корекции следват:

- Изготвяне на окончателен вариант на МУЕП.
- Приемане на МУЕП от общинския съвет.

Устойчивотта на дейностите по МУЕП са представени в следната последователност на фиг. 10:



Фиг. 10. Схема на етап „Устойчивост на дейностите по МУЕП“

3.2.3.6. Индикатори за резултати

Индикаторите, представени в таблица 6 са примерни и изготвени в съответствие с целите, приоритетите и мерките, заложи в Плана за развитие на община Мадан 2014 – 2020 г. Тяхното отчитане и мониторинг ще дадат възможност за проследяване на развитието на общината в посока на устойчивото социално-икономическо развитие. При изпълнението на плана е подходящо е да бъдат сравнявани с допустимите стойности, определени като критерии по избраните дейности по ЕЕ и ВЕИ (табл. 3 и 4), за се установи по-ясно връзката на между енергийното планиране и устойчивото развитие.

Специфичните фактори спомагат за проверка и контрол на изпълнението на дейностите. Те са полезни за ретроспективен анализ и сравнение на възможностите на местните администрации да спазват установените нива за успех, които сами си поставят.

Табл.6. Пример за специфични индикатори при отчитане на резултати от енергийно планиране

СПЕЦИФИЧНИ ИНДИКАТОРИ				
Индикатор	Мярка	Период на отчитане	Базова стойност	Целева стойност
<i>Енергийни спестявания в резултат на внедрени мерки за енергийна ефективност</i>	<i>МВтч</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>10%</i>
<i>Функционираща информационна система за управление и мониторинг на енергийната консумация в обществените сгради</i>	<i>Брой система</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>1</i>
<i>Подменена общинска система за улично осветление</i>	<i>% от брой осветителни тела</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>20%</i>
<i>Брой сгради с внедрени мерки за енергийна ефективност;</i>	<i>Брой сгради</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>5</i>
<i>Брой инсталирани локални системи за производство на енергия от ВЕИ;</i>	<i>Брой системи</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>4</i>
<i>Спестени CO₂ емисии в следствие от въведени мерки за ЕЕ и инсталации на ВЕИ;</i>	<i>Спестени tCO₂/МВтч</i>	<i>4 г.</i>	<i>n/a</i>	<i>218</i>
<i>Брой проведени информационни дни за популяризиране ползите от ЕЕ и ВЕИ на територията на общината;</i>	<i>Брой събития</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>5</i>
<i>Брой проведени обучения на служители от общинската администрация във връзка с политиките в сферата на ЕЕ, ВЕИ и устойчивото развитие;</i>	<i>Брой събития</i>	<i>4 г.</i>	<i>2015</i>	<i>3</i>

3.3. Изводи и препоръки

На база на практическото приложение чрез пример в община Мадан може да се заключи, че работата допринася за:

- Основание за внедряване на нова концепция, обоснована на процесът на местно устойчиво енергийно планиране чрез активното използване на пространствените методи и похвати;
- Показва, че досега използваните методи на планиране имат нужда от актуализация към съвременните изисквания и стандарти за постигане на спестявания;
- Доказва, че от всички разгледани практики в международен план се отчитат интересите на всички заинтересовани лица. Това създава възможности за активно участие в процеса на планиране;
- МУЕП показва как енергията участва и подпомага изпълнението на приоритетите на общинския план за развитие;
- Показва нуждата от опростени методи за определяне потенциала на ЕЕ, местния ВЕИ ресурс в помощ на местните власти;
- Дава основание, че е необходимо в устойчивите енергийни планове да навлизат задължителни индикатори, оценяващи състоянието на устойчивост в енергийния сектор;
- Обоснова нуждата от разработване на опростена ГИС за потенциалите на ЕЕ и ВЕИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процеса на изготвяне на настоящия дисертационен труд се стигна до извеждането на следните **обща констатации и специфични проблеми**, свързани със състоянието на енергийното планиране на местно ниво в България:

- Текущите планове и програми за енергийно планиране се ограничават само и до обекти общинска собственост, изготвят се по задължение и представляват един формален документ
- Наблюдава се липсата на квалифицирани специалисти;
- Трудно може да бъде доказана практическата полза от подобни документи, тъй като изготвянето им не се осъществява от специалисти с необходимите знания за боравене с интердисциплинарното съчетание от методологични проблеми, анализ чрез прилагане на географско-пространствен метод, текущото състояние на енергийното потребление и социално-икономическите системи;
- Съществуващите методики не водят до необходимите резултати (общините сами да извършват планирането и съпътстващите го документи);

- Липсват разработени и достъпни инструменти за работа. До момента АУЕР е разработила отчетни форми на xls, а самото им попълване все още не води до конкретни ползи за съставителите (общините).
- В общия случай няма корелация м/у общинския план за развитие и Програмите по ЕЕ и ВЕИ, които изисква АУЕР;
- Съдържанието на програмите описват дейности и очаквани резултати като енергийни и CO₂ спестявания, но ако не е изготвено предварително проучване, например, задълбочена оценка на потенциала, прединвестиционно проучване и конкретен анализ на предложените технологии, планираните резултати са съмнителни;
- Екологична оценка за съответствие на изготвените планове би била друг необходим документ за съгласуване на приложимостта им;
- Оценката на ЕЕ потенциала е обемиста и скъпа задача. Предвид този факт е необходимо да се създадат опростени методи и критерии за приоритизиране на дейностите;
- Оценка на местния потенциал на ВЕИ и ЕЕ е по силите на много малък брой експерти. Тя изисква богат опит в познаване на географската среда в условията на промяна на курса към устойчиво развитие;
- В съществуващите методики е посочено какво се иска, но липсват инструменти и напътствия какво и как да се направи за постигане на целенасочени и реално измерими резултати.

Решени са **следните задачи**, свързани с изследването и обосноваването на основните тези по него:

- ✓ Анализ на основите на теории, формирали процеса на планиране;
- ✓ Анализ и оценка на съществуващото състояние и практики при общинското планиране в стремежа за постигане на устойчиво развитие чрез рационално използване на природогеографските ресурсите, внедряването на ВЕИ и ЕЕ в страните САЩ, Китай, ЕС, Норвегия, Швеция и др.;
- ✓ Анализ и оценка на ролята на природогеографските особености (географско положение и особености, обхват, основни характеристики, геоенергийни ресурси, специфична роля в управлението, жизненост, ефективност и ефикасност при функционирането);
- ✓ SWOT анализ на методиките, използвани за енергийно планиране в България.
- ✓ Оценка на методиките, условията, реда и процедурите за създаване на планове за общински планове за развитие, ЕЕ и ВЕИ ;
- ✓ Разработване матрица на план за местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП) на конкретна община в България като проект за усъвършенстване на методите за енергийно планиране, късаещо цялостното развитие на общината;

✓ Предложение за система от индикатори за следене на състоянието на устойчиво развитие.

Като приносни моменти от проведеното проучване могат да бъдат посочени чрез:

- Изясняването на основополагащата роля и значение на използването на географските методи и ГИС за оценка на местния ЕЕ и ВЕИ потенциал. Чрез използване на географските методи на изследване за първи път се прави опит за изясняване корелацията между разполагаемите геоенергийни ресурси, консумираната енергия и социално-икономическото благосъстояние на дадена територия в процеса на енергийно планиране;
- Доказване на зависимостта между рационалното енергийно планиране и постигането на устойчиво развитие в общините чрез създадената опростена система за отчитане на общата претеглена оценка при избора на приоритети в енергийното планиране;
- **Настоящата работа е втори научен опит сред проведените в България изследвания да бъде изготвена методика за местното устойчиво енергийно планиране – поради това има потенциално широк хоризонт за работа в тази област;**
- Основание за внедряване на нова концепция за планиране, свързана с ясна структура и конкретни дейности, която цели преход от изготвяне на **общински програми по ЕЕ и ВЕИ към местно устойчиво енергийно планиране чрез приложението на опростени методи за определяне потенциала на ЕЕ, местния ВЕИ ресурс чрез ГИС.**

Разглеждането на общинските енергийни системи, като възможности за устойчиво развитие на местно ниво, има няколко аспекта: стремежът за рационално използване на местните ресурси създава условия за заетост на местното население, подобряването на околната среда чрез използването на нови ВЕТ създава благоприятни условия за живот, инвестициите в проекти за ЕЕ и ВЕИ имат многостранни ползи за общността, намаляването на разходите за енергия, увеличаването на енергийната независимост и др. Процесът трябва пряко да отразява интересите на заинтересованите лица. Заедно с това тяхното участие в планирането е задължително условие за създаването на ангажираност и отговорност при изпълнението на поставените задачи.

МУЕП представлява синергична методологична основа за постигането на устойчиво развитие, тъй като в основата му заляга умението за целенасочено и рационално управление на енергията. МУЕП отчита всеобхватните фактори, които поддържат рационалното функциониране на обследваното пространство поради детайлното проследяване на връзката между балансираното използване на геоенергийните ресурси, оптималното използване на енергия за производствени и битови нужди, заедно с тяхното отражение върху благополучието и здравето на обществото в дългосрочен план.

В заключение следва да се подчертае убедеността на автора, че МУЕП, чрез своята методологична основа представлява ключов инструмент за постигане на целите на общините за устойчиво развитие.

Използвана литература в автореферата

Нормативни документи:

- Зелена книга по ЕЕ – „Към европейска стратегия за сигурност на енергийните доставки”
- Директива 2009/28/ЕО на Европейския парламент от 23 април 2009 г., отнасяща се до насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници, определя конкретни цели за всяка страна-членка на Европейския съюз за дял на енергия от ВЕИ в крайното брутно потребление на енергия.
- Енергийна стратегия на България до 2020, март 2011;
- Закон за енергията от възобновяеми източници, Обн., ДВ, бр. 35 от 3.05.2011 г, в сила от 24.07.2015 г.;
- Закон за енергийна ефективност, Обн., ДВ, бр. 35 от 15.05.2015 г., в сила от 31.12.2016 г.;
- Областната стратегия за развитие на област Смолян 2014 – 2020 г.
- План за Енергийна ефективност и програма за неговото изпълнение за периода 2014 – 2020 г.
- Национален план за действие за енергията от възобновяеми източници – 2010 – 2020 г.

Публикации и издания:

- Атанесян К., От Стокхолм до Копенхаген – обзор на значими международни конференции на ООН по околната среда, ВСУ „Черноризец Храбър”, 2004 г., с. 25-27.
- Борисов, Б., Устойчиво развитие на общините Стратег. решения и оценъчни модели, Свищов Стоп. акад. Д. А. Ценов, 2002.
- Борисова, Б., Ландшафтна екология и ландшафтно планиране. Акад. изд. "Проф. Марин Дринов", София, 2013.
- Генчев, З., Общинско енергийно планиране – наръчник за общински ръководители и специалисти, ЕнЕфект, Център за енергийна ефективност, София, 2010.
- Генчев, З., Общинско енергийно планиране – наръчник за общински ръководители и специалисти, ЕнЕфект, Център за енергийна ефективност, София, 2004.
- Доклад „Нашето общо бъдеще“, Световната комисия по околна среда и развитието към ООН, 20 март 1987 г.
- Доклад за хидрогеоложко проучване (ХГП) на община Мадан, 2016 г.
- Йенчън, М., Използване на дистанционни методи и ГИС за анализ и моделиране на земното покритие в басейна на река Хейхе (Китай) за целите на устойчивото развитие. Автореферат. СУ, София, 2012
- План за Енергийна ефективност и програма за неговото изпълнение на община Мадан за периода 2014 – 2020 г.
- Русев, М., Географска ефективност, справедливост и стратегия: основни взаимни зависимости. Сп. Геополитика, София, 2012.

- Русев, М., Екологични аспекти на електроенергетиката в Източна Европа. – Год. на СУ “Св. Кл. Охридски”, книга 2 – География, т. 86, 1995. (с. 223-240).
- развитие. Сп. Геополитика, София, 2008
- Управление и устойчиво развитие: Общество, човек, природа. Списание. Факултет по Стопанско управление към Лесотехнически университет, София Год. 6, том 11, 2004
- Стойчев, К., Анализ "разходи-ползи" при оценка на инвестиционни проекти за околна среда. Статия. Годишник на СУ“Св. Климент Охридски“. Книга „География“. Том 103. София. 2010
- Такева, Л., Възобновяеми енергийни източници и устойчиво енергийно планиране Статия. Управление и устойчиво развитие - 2004. - с. 103-106.
- Филипов, А. и З. Матеева., Оценка на соларните възобновими енергийни ресурси в района на Костинброд. Списание на Българската Академия на Науките, Акад. Изд. „Проф. М. Дринов”, София, 1/2015.
- Филипов, А. и З. Матеева., Хелио-енергийна оценка в района на Янково. – В: „Проблеми на географията”, Акад.изд. „Проф. М. Дринов”, София, 2013.
- "The Guardian: Origins of the EPA". EPA History webpage. United States Environmental Protection Agency website, 1992, Retrieved 2012-03-03.
- Ackoff, R., A concept of corporate planning, Long Range Planning, 1970, vol. 3, issue: 1, pages 2-8;
- Archibugi, F., Planning Theory, From the Political Debate to the Methodological Reconstruction, Springer, 2008, ISBN: 978-88-470-0695-9;
- Cormio C., Dicorato M., Minoia A. and Trovato M., A regional energy planning methodology including renewable energy sources and environmental constraints, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2003, Vol.7, No. 2, pages 99-130
- Courtesy of WWF China, “The 12th Five Year Plan: the formulation of China’s major plans and programs 2008-2010 and onwards”
- Emery, X., Simple and Ordinary Multigaussian Kriging for Estimating Recoverable Reserves. Mathematical Geology. 37 (3), 2005, p. 295–319.
- Energy in Sweden, facts and figures for 2009, Swedish Energy Agency, ET 2009:29
- Faludi, Andreas, The ‘Systems View’ and Planning Theory, Socio-Econ. Plan. Sci., Vol. 7, 1973, pages, 67-77;
- Florio, M. Network Industries and Social Welfare, Oxford University Press. 2003
- Friedmann, John, The Uses of Planning Theory, A Bibliographic Essay, Journal of Planning Education and Research, No. 28, 2008, pages 247-257
- Friedmann, John and Hudson, Barclay, Knowledge and Action: A Guide to Planning Theory, Journal of the American Planning Association, vol. 40: issue 1, 1974, pages 2-16
- Harris, Jonathan M., Basic Principles of Sustainable Development, Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2000, Working paper 00-04;
- Indicators for Sustainable Development: Framework and Methodologies, Commission on Sustainable Development, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, 2001
- Ozbekhan, Hassan, Toward a general theory of planning, in “Perspectives of planning”, edited by Erich Jantsch, OECD Paris, 1969

- Rad Farhad, On Sustainability in Local Energy planning, Doctoral Thesis, Lund University, Sweden, 2011
- P. Meirer, V. Mubayi. Modeling energy-economic interactions in developing countries-a linear programming approach. European Journal of Operations Research, 13, 1983, pp. 41–59.
- Bhowmik C., Bhowmik S., Ray A., Pandey K.M. Optimal green energy planning for sustainable development: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 71, 2017
- S.D. Pohekar, M. Ramachandran. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 8, Issue 4, August 2004, Pages 365–381
- Marinakis V., Doukas H., Xidonas P., Zopounidis C., Multicriteria decision support in local energy planning: An evaluation of alternative scenarios for the Sustainable Energy Action Plan, Omega (United Kingdom), Volume 69, 2017
- Ioannou A., Angus A., Brennan F. Risk-based methods for sustainable energy system planning: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 74, 2017
- Sagasti, Francisco R., A Conceptual “Systems” Framework for the Study of Planning Theory, Technological forecasting and Social Change, No. 5, 1973, pages 379-393
- UNDP/CDSD (UN Division for Sustainable Development, Department of Policy Co-ordination and Sustainable Development) 1995, Work programme on indicators of Sustainable Development, United Nations
- Verbeek, M., A Guide to Modern Econometrics 4th Edition, 2012

Интернет източници:

- Форма на годишен отчет за оценка на индивидуални спестявания - <http://www.seea.government.bg/>;
- Доклад по изпълнението на Втори план за действие по енергийна ефективност 2014 – 2016 - http://www.seea.government.bg/documents/NEEAP_BG.pdf;
- Методиката на План за местно устойчиво енергийно развитие - http://lsep.esdb.bg/MUEP_OPEE.html;
- Споразумение на Кметовете - http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/COM_GUIDELINES_JRC_FORMAT_bulgarian_final.pdf
- Национален статистически институт – <http://www.nsi.bg/>
- Указания за изготвяне на общностен енергиен план - http://energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/cesp_guide.pdf
- Encyclopedia Britannica Online, retrieved on 2010-07-22 from: Report', has also helped create an <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/180897/Paul-R-Ehrlich>)
- „The Crisis of the European Electricity System. Diagnosis and possible ways forward“.
- Statistics Sweden (Statistiska centralbyrån), <http://www.scb.se/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Основни етапи при изготвяне на МУЕП

I. ПОДГОТВИТЕЛЕН ЕТАП

1. Съставяне на работна група за разработването на местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП). Преглед на наличната информационна база.
2. Нормативна основа за разработването на МУЕП.
3. Преглед и анализ на **Плана за развитие на общината**.
4. Преглед и анализ на **Общинската програма за ЕЕ** (ако има такава).
5. Преглед и анализ на **Общинската програма по ВЕИ** (ако има такава).
6. Разработване на план за действие, обществена подкрепа и SWOT.
7. Общината като потребител на енергия. Структурата на енергопотребление (по сектори, по натурални показатели, по икономически показатели).
 - 7.1.1. **Източници на информация. Събиране на входна информация.**
 - 7.1.2. Оценка и анализ на енергопотреблението – определяне на базовата линия.
 - 7.1.3. Оценка на специфичните енергийни разходи по критерии – себестойност (цена на енергията), разход за единица площ, разход за единица продукция, разход на човек.
 - 7.1.4. **Съставяне на агрегирана информация (табличен и графичен вид)** за енергопотреблението по целеви групи, сектори и подсектори
 - 7.1.5. Съпоставяне на събраната информация с чужд опит и добри практики. Възможности за интегриране на чужд опит (отчитайки условията и в случай, че е приложим).
 - 7.1.6. Дефиниране на възможните финансови възможности и инструменти.
 - 7.1.7. Изводи и предварителни решения.
8. Общината като производител на енергия – структура на производството. Изводи. Анализ.
9. Доставчици на енергия и енергоносители. Изводи. Анализ
10. Общината като институция за провеждане политиката по съставяне и изпълнение на местно устойчиво енергийно планиране (МУЕП). Оценка на интереса и възможностите.
11. **Изготвяне на кратък междинен доклад и представяне на резултатите по т.т. от 1 до 10. Корекции.**

II. СЪЩИНСКИ ЕТАП НА РАЗРАБОТВАНЕ

12. Енергийна ефективност (ЕЕ)

12.1.1. Определяне на потенциала на ЕЕ.

12.1.2. Определяне на дейности и инвестиционни проекти с най-голям приоритет в съответствие със срока на програмата.

13. Възобновяеми енергийни източници (ВЕИ)

- 13.1.1. Определяне на местния потенциал от ВЕИ.
- 13.1.2. Приложими възобновяеми енергийни технологии (ВЕТ). Определяне на дейности и инвестиционни проекти с най-голям приоритет в съответствие със срока на програмата.
- 14. Съпоставимост и оценка на приоритетите от плановете/програмите по ЕЕ и ВЕИ с общите цели на плана за развитие на общината до 2020 г.**
- 15. Организационни и административни дейности (мерки)
 - 15.1.1. Група по енергийно планиране
 - 15.1.2. Създаване на база данни и управление
 - 15.1.3. Програмни продукти за оценки, планиране, мониторинг
- 16. Публичност. Популяризиране на дейностите и мерки пред обществеността
- 17. Съставяне на матрица на **програмата**
- 18. Съставяне на план за действие (включва дейности с най-голям приоритет)
- 19. Оценка на **рисковете**, свързани с разработването и изпълнението на програмата.
 - 19.1.1. Финансови – възможности, изпълнение, експлоатация, поддръжка
 - 19.1.2. **МУЕП** като приоритет за общината
 - 19.1.3. Конфликт на политически интереси
 - 19.1.4. Липса на човешки ресурс
 - 19.1.5. Липса на информация
 - 19.1.6. Липса на инструменти – програмни продукти, методики и др.
 - 19.1.7. Липса на координация
- 20. Публично обсъждане **на програмата**
- 21. Изготвяне на окончателен вариант на **програмата**.
- 22. Приемане на **програмата** от общинския съвет.

III. ЕТАП „УСТОЙЧИВОСТ НА ДЕЙНОСТИТЕ“

- 23. Мониторинг и оценка на резултатите
- 24. Промяна на планираните дейности (в случай на необходимост)
- 25. Изготвяне на доклади и отчетни форми
- 26. Публичност
 - 26.1.1. Публикуване на резултатите
 - 26.1.2. Публикуване на промените в програмата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Анализ „разходи-ползи“

Undiscounted Flows Недисконтирани потоци	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costs/Разходи	- 240,000.00 лв.	- 211,000.00 лв.	- 100,000.00 лв.	- 20,000.00 лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.
Benefits/Ползи	95,000.00 лв.	98,147.00 лв.	113,169.21 лв.	105,976.09 лв.	100,299.02 лв.	65,817.93 лв.	67,518.58 лв.	69,292.99 лв.	53,187.82 лв.	54,599.08 лв.	56,079.39 лв.
Net Cash Flow/ Нетен паричен поток	- 145,000.00 лв.	- 112,853.00 лв.	13,169.21 лв.	85,976.09 лв.	100,299.02 лв.	65,817.93 лв.	67,518.58 лв.	69,292.99 лв.	53,187.82 лв.	54,599.08 лв.	56,079.39 лв.
Discount Factors/ Дисконтов ф-р											
Discount Rate/ Дисконтов %	5%										
Base Year	2018										
Year Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Discount Factor	1	0.952380952	0.907029478	0.863837599	0.822702475	0.783526166	0.746215397	0.71068133	0.676839362	0.644608916	0.613913254
Discounted Flows/ Дисконтирани потоци											
Costs/ Разходи	- 240,000.00 лв.	- 200,952.38 лв.	- 90,702.95 лв.	- 17,276.75 лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.	- лв.
Benefits/ Ползи	95,000.00 лв.	93,473.33 лв.	102,647.81 лв.	91,546.13 лв.	82,516.25 лв.	51,570.07 лв.	50,383.41 лв.	49,245.23 лв.	35,999.61 лв.	35,195.05 лв.	34,427.88 лв.
Net/ Нето	- 145,000.00 лв.	- 107,479.05 лв.	11,944.87 лв.	74,269.38 лв.	82,516.25 лв.	51,570.07 лв.	50,383.41 лв.	49,245.23 лв.	35,999.61 лв.	35,195.05 лв.	34,427.88 лв.
Cumulative/ Кумулативно натрупване	- 145,000.00 лв.	- 252,479.05 лв.	- 240,534.18 лв.	- 166,264.81 лв.	- 83,748.55 лв.	- 32,178.48 лв.	18,204.92 лв.	67,450.16 лв.	103,449.76 лв.	138,644.82 лв.	173,072.70 лв.
Net Present Value (NPV) Нетна настояща стойност	173,072.70 лв.										
Internal Rate of Return (IRR) Вътрешна норма на възвръщаемост	16%										

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Анализ „разходи-ползи“ - Дисконтирани парични потоци

Дисконтирани парични потоци

