Идентификация и анализ на възможностите за увеличаване на енергийната устойчивост, и намаляване на потреблението на енергия и емисиите от парникови газове

Битмап ЕООД, Декември 2013 г.

Списък на съкращенията

АИАП	Агенция за икономически анализи и прогнози
БВП	Брутен вътрешен продукт
БГВ	Битово горещо водоснабдяване
ВЕИ	Възобновяеми енергийни източници
ЕЕ	Енергийна ефективност
ЕИ	Енергийна интензивност
ЕП	Европейски Парламент
ЕС	Европейски Съюз
ЗЕ	Закон за енергетиката
КЕП	Крайно енергийно потребление
КПД	Коефициент на полезно действие
МИ	Министерство на икономиката
МИЕ	Министерство на икономиката и енергетиката
МРРБ	Министерство на регионалното развитие и благоустройството
МС	Министерски съвет
МСП	Малки и средни предприятия
МТ	Министерство на транспорта
МТЕ	Международна търговия с емисии
НДПЕЕ	Национална дългосрочна програма по енергийна ефективност
НПВЕИ	Национална програма за възобновяеми енергийни източници
НСИ	Национален статистически институт
ОИ	Отоплителна инсталация
ООН	Организация на обединените нации
ОЦ	Отоплителна централа
ПГ	Парникови газове
ПЕП	Първично енергийно потребление
РКОНИК	Рамкова конвенция на ОН за изменение на климата
СИ	Съвместно Изпълнение

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ 7

1.1. Страна бенефициент 7

1.2. Възложител 7

1.3. Обща информация за страната и трансграничния регион 7

1.4. Моментно състояние на енергийния сектор 9

1.5. Преглед на политики, международни документи и ангажименти ратифицирани от България, програми и други инструменти за насърчаване и финансиране на ВЕИ проекти 15

2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРОЕКТА 18

2.1. Структура на проекта 18

2.1.1. Цел на Проекта 18

2.1.2. Конкретни цели и обхват, описание 19

2.2. Мотивация на настоящата разработка 20

2.3. Информация за Община Костинброд 21

3. ПРОУЧВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНОТО ПОТРЕБЛЕНИЕ, ДОСТАВКА И ПОТЕНЦИАЛ ЗА ПОДОБРЯВАНЕН НА МЕСТНИЯ ЕНЕРГИЕН МИКС 29

3.1. Проучване на енергийното потребление, доставка и потенциал за подобряване на местния енергиен микс 32

3.1.1. ГИС картиране на регионална плътност на енергийна консумация; Методология; Резултати; Заключения; Препоръки 43

3.2. ГИС картиране на потенциалните ВЕИ източници 51

3.2.1. Методология 51

3.2.2. Слънчева енергия 59

3.2.3. Ветрова енергия 65

3.2.4. Биомаса и биомаса от индустриални отпадъци 79

4. АНАЛИЗ НА СЦЕНАРИИ ЗА РАЗВИТЕ НА ЕНЕРГИЙНОТО ПОТРЕБЛЕНИЕ И ГЕНЕРИРАНЕТО НА ЕМСИИ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ В ОБЩИНА КОСТИНБРОД ДО 2030 г. 96

4.1. Сценарии на развитие на енергийното потребление на нивото на емисиите 96

4.1.1. Сценарий „Развитие както обикновено” 97

4.1.2. Сценарий „Развитие с енергийна ефективност” 101

4.1.3. Сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ” 106

4.1.4. Сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ” 111

4.2. Препоръки за постигане на устойчиво енергийно развитие 115

Списък на фигури, таблици и диаграми

Фиг 1: Структура на вложените енергоносители за производство на електрическа и топлинна енергия за 2008 г., % на база хил. Тона условно гориво; Източник: МИЕ 14
Фиг 2: Устойчиво развитие 18
Фиг 3: Карта на община Костинброд 23
Фиг 4: *Конвента на кметовете образец за план на действие за устойчиво енергийно развитие* 32
Фиг 5: Карта на електропреносната система на община Костинброд 41
Фиг 6: Карта на плътността на потребление на електроенергия от жилищния сектор за община Костинброд в KWh годишно/м2 и приложимост на ВЕИ 46
Фиг 7: Карта на плътността на потребление на електроенергия от индустриалния сектор за община Костинброд в KWh годишно/м^2 и приложимост на ВЕИ 50
Фиг 8: Климатична карта на България 51
Фиг 9: Роза на вятъра, честота на вятъра и тихо в [%] за година 54
Фиг 10: Роза на вятъра, честота на силните ветрове по посока [%] 55
Фиг 11: *Overlay операция* 56
Фиг 12: Карта на приложимостта на потенциалите на ВЕИ 58
Фиг 13: Карта на количеството слънчева радиация в KWh/м2 годишно 63
Фиг 14: Теоретичен потенциал на слънчевата енергия за територията на България в [kWh/m2 /годишно 65
Фиг 15: Картосхема на ветровия потенциал в България 67
Фиг 16: *Картосхема на плътността на енергийния поток [W/m^2]* 69
Фиг 17: Крива на мощността на стандартна вятърна турбина 72
Фиг 18: Роза на вятъра, средна скорост на вятъра по посока [м/сек] за община Костинброд 73
Фиг 19: Роза на вятъра, честота на вятъра по посоки и скорост в [%], годишно 74
Фиг 20: Скорост на вятъра с честота 50% на височина 20 м в [м/сек] 76
Фиг 21: Скорост на вятъра с честота 50% на височина 50 м в [м/сек] 77
Фиг 22: Скорост на вятъра с честота 50% на височина 100 м в [м/сек] 77
Фиг 23: Corine земно покритие за община Костинброд 82
Фиг 24: Метод за оценка на биомасата 83
Фиг 25 : Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие както обикновено” 99
Фиг 26: *Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие както обикновено”* 100
Фиг 27: *Изменение на емисиите на CO_2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие както обикновено”* 101
Фиг 28: *Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ”* 104
Фиг 29: Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброддо 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ” 105

Фиг 30: *Изменение на емисиите на CO_2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ”* 105
Фиг 31: *Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ”* 109
Фиг 32: *Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ”* 110
Фиг 33: Изменение на емисиите на CO2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ” 111
Фиг 34: *Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ”* 113
Фиг 35: *Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ”* 114
Фиг 36: Изменение на емисиите на CO2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ” 115

Таблица 1: Общ енергиен баланс на страната за 2011 година 11
Таблица 2: Производство и доставка на твърди горива за 2013г. 13
Таблица 3: Разпределение на населението на община Костинброд по възраст и пол (НСИ) .. 24
Таблица 4: Възрастова структура на населението (НСИ) 25
Таблица 5: Потребление на енергия за 2011 г. в Община Костинброд по групи потребители на енергия и по видове енергийни ресурси и енергия 38
Таблица 6: Тип сгради на територията на община Костинброд 44
Таблица 7: Енергоемкост на жилищния сектор за община Костинброд 45
Таблица 8: Енергоемкост на индустриалния сектор на община Костинброд 49
Таблица 9: Средна месечна и годишна температура в [°C] 52
Таблица 10: Средноденонощна месечна и годишна максимална температура на въздуха в [°C] 52
Таблица 11: Средноденонощна месечна и годишна минимална температура на въздуха в [°C] 53
Таблица 12: Снежна покривка и периода на съществуването ѝ 53
Таблица 13: Брой на дните със силен вятър над 14м/сек 53
Таблица 14: Честота на вятъра и тихо [%] 54
Таблица 15: Средна месечна и годишна скорост на вятъра [м/сек] 55
Таблица 16: Продължителност на слънчевото греене в часове за различни периоди 60
Таблица 17: Брой дни без слънчево греене 60
Таблица 18: Брой на дните с вятър скорост над 14м/сек 66
Таблица 19: Среден ветроенергиен поток [W/м2] за района на община Костинброд 69
Таблица 20: Ветрови потенциал по сезони, в % от средногодишния 69
Таблица 21: Средна месечна, годишна и номинална скорост на вятъра [м/сек] за община Костинброд 72
Таблица 22: Номинална скорост на вятъра по посока [м/сек] за община Костинброд 72
Таблица 23: Индекси на производството на биомаса от енергийни култури: общ преглед ... 87
Таблица 24: Площ и структура на земеделските територии в община Костинброд 88

Таблица 25: Остатъчна стойност на селскостопанските култури 90
Таблица 26: Коефициенти на отпадъците (тор и течен тор) за различните категории животни 91
Таблица 27: Стойности на остатъците от горския сектор 92
Таблица 28: Остатъци и отпадъци от промишления сектор 93
Таблица 29: Класове битови отпадъци 94

Диаграма 1: Енергийна консумация по сектори на община Костинброд в [MWh] за 2012г. 33
Диаграма 2: Процентно съотношение между енергията използвана за сгради, съоръжен, индустрия и транспорт в община Костинброд в [%] за 2012г. 34
Диаграма 3: Общо разпределение на консумираната енергия в община Костинброд по източник в [%] за 2012г. 35
Диаграма 4: Използвани горива в транспортния сектор за 2012г. в община Костинброд [%] 36
Диаграма 5: Използвана енергия от общинския, жилищния сектор и индустрията в община Костинброд за 2012г., в [MWh] 37
Диаграма 6: Емисии на парникови газове по източници за община Костинброд в [CO2 емисии [t]/ CO2 еквивалентни емисии [t], за 2011г. 42

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият Проект се разработва в рамките на „Програмата за трансгранично сътрудничество по Инструмента за предприсъединителна помощ (ИПП) България-Сърбия“, финансирана от Европейския съюз чрез фонда на ИПП и съфинансиране от България и Сърбия чрез държавния бюджет и/или чрез собствено финансиране осигурено от бенефициентите по проектите.

Програмният документ, изготвен съвместно от двете страни в партньорство с националните, регионални и местни заинтересовани лица беше одобрен от Европейската Комисия на 25 март 2008 г. (Решение № 1058). Той определя общата рамка на интервенцията на ИПП в програмата за транс-граничната област и е естествено продължение на програмата „Добро сътрудничество“, която се е изпълнявала между двете страни за периода 2004-2006г.

1.1. Страна бенефициент

Страната бенефициент по Проекта е България.

1.2. Възложител

През месец Април 2013г., се подписа договор за субсидиране на проект ЕНЕРПЛАН: Платформа за Енергийно Планиране. Договорът е възложен на **Асоциация Viva Pautalia** от Главна дирекция "Управление на териториалното сътрудничество", която изпълнява функцията на Управляващ орган на програмите за трансгранично сътрудничество по ИПП, към Министерство на регионалното развитие.

Целта на ЕНЕРПЛАН (Проектът) е да се насърчи трансграничната интеграция на територията, като се изпълнява пакет от мерки за енергийна ефективност и планиране, за балансирано и устойчиво развитие на региона.

Асоциация Viva Pautalia, която е Възложител на настоящата разработка и водещ партньор (Партньор по Проект 1), изпълнява ЕНЕРПЛАН, в сътрудничество с **Община Костинброд**, България (Партньор по Проекта 2) и **Община Димитровград**, Сърбия (Партньор по Проекта 3).

1.3. Обща информация за страната и трансграничния регион

Очакванията на хората за по-висок стандарт на живот в трансграничния регион, трябва да са в унисон с балансирано регионално развитие, базирано на опазване и устойчиво ползване на наличните ресурси. Целевите групи се

нуждаят от модерен и добре структуриран инструмент за анализ и синтезиране на информацията, свързана с изменението на климата, енергийната ефективност и възобновимите източници на енергия по практичен начин, имайки практически ефект.

Реализирането на приоритетната национална цел за бърз и устойчив икономически растеж, свързан с наличието на енергиен сектор, отговарящ на ключови изисквания за:

- висока конкурентоспособност;
- сигурност на енергоснабдяването и
- спазване изискванията за опазване на околната среда не може да бъде постигната без мащабно внедряване на ВЕИ.

Приоритетите в политиката на енергийния сектор са отразени в Националния план за икономическо развитие на Република България, в Енергийната стратегия на страната и са в хармония с изискванията на европейските директиви и пазарни механизми. Важен аспект, посочен в нея, е политиката за насърчаване използването на ВЕИ. Оптималното използване на енергийните ресурси, предоставени от ВЕИ е средство за достигане на устойчиво енергийно развитие и минимизиране на вредните въздействия върху околната среда от дейностите в енергийния сектор. Произведената енергия от ВЕИ е важен показател за конкурентоспособността и енергийната независимост на националната икономика.

Синергията между икономическите ползи и ползите за околната среда, комбинирани със стратегическо планиране в областта на ВЕИ, ще окажат въздействие върху бъдещото развитие на трансграничния регион. Повишаване готовността на местната общност за опазване на околната среда и опазване на природата е постижима цел, само в случай на директни, предимно икономически стимули, в услуга на индивидуалния консуматор (например намаляване на цената).

Постигането на баланс между опазването на околната среда, регионалната икономика, енергийната ефективност и индивидуалните консуматори, в среда на непрекъснато нарастваща нужда от енергия е от изключително значение за устойчиво развитие на региона.

Това налага изготвянето на научно-обосновани анализи и експертизи, какъвто е настоящия Проект, свързани с по-успешното използване на наличните ресурси, в помощ на трансгранично сътрудничество, базирано на една по-чиста околна среда, социална и икономическа интеграция, по-добра бизнес среда за развитие на нови икономически дейности.

1.4. Моментно състояние на енергийния сектор

В договора за присъединяване към ЕС, България приема следната индикативна цел: *11% от брутното вътрешно потребление на електроенергия към 2010 г. да бъде произведено от ВЕИ.* На базата на предварителен анализ и актуализирана информация, целта 11% се основава на положително развитие на възобновяемите технологии и благоприятни климатични условия. При залагането на тази цел са взети под внимание особеностите на местните климатични и други лимитиращи фактори, които оказват сериозно влияние върху равнището на производство от водни централи и използването на слънчева енергия и енергия от вятъра.

България има ясна визия за целите, приоритетите и предизвикателствата, които стоят пред развитието на енергийния сектор, следвайки поставените общоевропейски и световни цели за ограничаване на енергийните кризи и промените в климата. Съгласно Директива 2009/28/ЕО на Европейския парламент от 23 април 2009 година за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници се определят целите на всички държави от ЕС за развитие и използване на ВЕИ. За България делът на енергия от ВЕИ в брутното крайно потребление на енергия през 2020 г. трябва да достигне 16%. Националните цели за развитие на сектора на ВЕИ са разписани в Националната дългосрочна програма за насърчаване използването на ВЕИ (НДПНВЕИ):

- **Производство на електроенергия:** делът на ВЕИ през 2015 година да надвиши 9% от брутното производство на електрическа енергия.
- **Заместване на конвенционални горива и енергии, използвани за отопление и БГВ (битова гореща вода)**: да бъдат заместени конвенционални горива и енергии с общ енергиен еквивалент не по-малко от 1 300 ktoe годишно.
- **Потребление на течни биогорива:** поемането на ангажимент по Директива 2003/30/ЕС за пазарен дял на биогоривата, да бъде съобразено с реалните възможности и пазарни условия в страната.

Стимулиране производството на енергия от ВЕИ се обуславя и от още два важни фактора: **намаляване на енергийната зависимост на страната и намаляване на вредните емисиите парникови газове.**

Енергийната стратегия е насочена към преодоляване на основните предизвикателства пред българската енергетика към настоящия момент, а именно:

- Високата енергийна интензивност на БВП: Въпреки положителната тенденция за подобряване, енергийната интензивност на

националния БВП е с 89% по-висока от средната за ЕС (при отчитане на паритета на покупателната способност);

- Високата зависимост от внос на енергийни ресурси: България осигурява 70% от брутното си потребление чрез внос. Зависимостта от внос на природен газ, суров нефт и ядрено гориво е практически пълна и има традиционно едностранна насоченост от Руската федерация;
- Необходимостта от екологосъобразно развитие: Светът е изправен пред предизвикателствата от промените в климата, повлияни от нарастването на обема на емисиите от парникови газове.

Енергийното развитие на страната е изведено като център на енергийните политики и постигането му е обвързано с постигането на определени дългосрочни количествени цели до 2020 година:

- 20-процентно намаляване на емисиите на парникови газове спрямо 1990 г.;
- **20-процентов дял на ВЕИ в общия енергиен микс и 10-процентов дял на енергия от възобновяеми източници в транспорта**;
- **Подобряване на енергийната ефективност с 20 %**.

ОБЩ ЕНЕРГИЕН БАЛАНС ЗА 2011 ГОДИНА

(Хиляди тонове нефтен еквивалент)

	КИД 2008	Връзки	Общо	Въглища	Горива от въглища	Природен газ	Нефт, нефтени дестилати, кондензати от природен газ и добавки за рафинериите	Нефтопродукти	Възобновяеми горива и отпадъци	Топлинна енергия от ВЕИ	Електрическа енергия (без ПАВЕЦ) от	Ядрена енергия	Топлинна енергия	Електрическа енергия
Производство на първична енергия		1	11919	6209	-	[1] 351	[1] 22	-	851	47	334	4105	-	-
Възстановени продукти		2	212	-	-	-	-	-	212	-	-	-	-	-
Внос		3	11848	2001	42	2264	5861	1541	14	-	-	-	-	125
Изменение на запасите		4	-40	-82	-8	16	47	-15	2	-	-	-	-	-
Износ		5	4757	63	-	-	-	3562	91	-	-	-	-	1041
Морска бункеровка		6	75	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	-
Брутно вътрешно потребление		**7 = 1 + 2 + 3 + 4 - 5 - 6**	**19107**	**8065**	**34**	**2631**	**5930**	**-2111**	**988**	**47**	**334**	**4105**	**-**	**-916**
Вложено за преобразуване		8 = 9 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18	19334	7625	204	1033	6217	115	26	-	-	4105	9	-
Електроцентрали и топлоцентрали		9 = 10 + 11	8673	7335	204	999	-	115	11	-	-	-	9	-
Обществени		10	8646	7335	204	987	-	114	6	-	-	-	-	-
Заводски		11	27	-	-	12	-	1	5	-	-	-	9	-
АЕЦ		12	4105	-	-	-	-	-	-	-	-	4105	-	-
Предприятия за брикетиране		13	290	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Коксуващи предприятия		14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Доменни предприятия		15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Предприятия за заводски газ		16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рафинерии		17	6251	-	-	34	6217	-	-	-	-	-	-	-
Други		18	15	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-
Получено от преобразуване		19 = 20 + 23 + 24 + 25 + 26 + 27 + 28 + 29	11698	-	267	-	-	6059	10	-	-	-	1395	3967
Електроцентрали и топлоцентрали		20 = 21 + 22	3938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1373	2565
Обществени		21	3852	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	2552
Заводски		22	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	13
АЕЦ		23	1424	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1402
Предприятия за брикетиране		24	267	-	267	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Коксуващи предприятия		25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Доменни предприятия		26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Предприятия за заводски газ		27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рафинерии		28	6059	-	-	-	-	6059	-	-	-	-	-	-
Други		29	10	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
Размени и трансфери, постъпления		30 = 31 + 32 + 33	2	-	-	-	287	-284	-	-	-334	-	-	333
Междупродуктови трансфери		31	-1	-	-	-	-	-	-	-	-334	-	-	333
Прекласифицирани продукти		32	3	-	-	-	287	-284	-	-	-	-	-	-
Постъпления от нефтохимическата промишленост		33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Потребление на енергийния сектор		34 = 35 + 36 + 37 + 38 + 39 + 40 + 41 + 42 + 43 + 44 + 45	1320	-	1	242	-	301	-	-	-	-	205	571
Производство и разпределение на електроенергия		35	523	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	435
ПАВЕЦ		36	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Производство и разпределение на топлинна енергия		37	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6
Добив на въглища		38	57	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	56
Предприятия за брикетиране		39	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	2
Коксуващи и доменни предприятия		40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Добив на нефт и газ		41	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Нефтопроводи и газопроводи		42	207	-	-	204	-	-	-	-	-	-	-	3
Рафирении		43	377	-	-	37	-	301	-	-	-	-	-	39
Други в енергийния сектор		44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Загуби при разпределение		45	537	11	-	8	-	-	-	-	-	-	140	378
Налично за крайно потребление		**46 = 7 - 8 + 19 + 30 - 34 - 45**	**9616**	**429**	**96**	**1348**	**-**	**3248**	**972**	**47**	**-**	**-**	**1041**	**2435**
Крайно неенергийно потребление		47 = 48 + 49	496	-	45	249	-	202	-	-	-	-	-	-
Химическа промишленост		48	298	-	-	249	-	49	-	-	-	-	-	-
Други отрасли		49	198	-	45	-	-	153	-	-	-	-	-	-
Крайно енергийно потребление		50 = 51 + 65 + 70	9059	417	53	1075	-	3027	969	47	-	-	1037	2434
Индустрия		51 = 52 + 53 + 54 + 55 + 56 + 57 + 58 + 59 + 60 + 61 + 62 + 63 + 64	2701	203	2	846	-	213	191	-	-	-	520	726
Черна металургия	241; 242; 243; 2451; 2452	52	148	10	-	64	-	-	-	-	-	-	-	74
Цветна металургия	244; 2453; 2454	53	144	-	-	23	-	27	-	-	-	-	12	82
Химическа промишленост	20; 21	54	883	92	-	287	-	8	-	-	-	-	409	87
Неметални минерални суровини	23	55	510	100	-	226	-	103	16	-	-	-	-	65
Рудодобивна промишленост	07; 08	56	86	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	80
Хранително-вкусова промишленост	10; 11; 12	57	233	-	2	112	-	15	5	-	-	-	2	97
Текстил, кожи и облекло	13; 14; 15	58	68	-	-	20	-	6	-	-	-	-	8	34
Дървен материал и изделия от него - без мебели	16	59	56	-	-	14	-	-	26	-	-	-	-	16
Целулозно-хартиена и полиграфическа промишленост	17 ; 18	60	220	-	-	35	-	10	141	-	-	-	4	30
Машини, метални изделия и оборудване	25; 26; 27; 28	61	125	-	-	38	-	8	-	-	-	-	-	79
Превозни средства	29; 30	62	16	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10
Строителство	41; 42; 43	63	75	1	-	11	-	30	-	-	-	-	2	31
Други в индустрията	22; 31; 32	64	137	-	-	10	-	-	3	-	-	-	83	41
Транспорт		65 = 66 + 67 + 68 + 69	2722	-	-	61	-	2615	17	-	-	-	-	29
Железопътен транспорт		66	40	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	22
Автомобилен транспорт		67	2491	-	-	61	-	2406	17	-	-	-	-	7
Въздушен транспорт		68	191	-	-	-	-	191	-	-	-	-	-	-
Вътрешен воден транспорт		69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Домакинства, търговия, обществени организации и други		70 = 71 + 72 + 73 + 74	3636	214	51	168	-	199	761	47	-	-	517	1679
Домакинства		71	2391	207	49	56	-	28	746	8	-	-	359	938
Селско и горско стопанство	01; 02	72	206	3	1	30	-	134	4	-	-	-	10	24
Рибно стопанство	03	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Други	33; 36; 37; 38; 39; 45;46; 47; 52;...; 99	74	1039	4	1	82	-	37	11	39	-	-	148	717
Статистическа разлика		**75 = 46 - 47 - 50**	**61**	**12**	**-2**	**24**	**-**	**19**	**3**	**-**	**-**	**-**	**4**	**1**

- няма случай

[1] - Източник на данните - "Бюлетин за състоянието и развитието на енергетиката на Република България, 2012" на Министерство на икономиката, енергетиката и туризма.

Таблица 1: Общ енергиен баланс на страната за 2011 година

БВП на страната през следващите 10 години ще нараства с **около 5% годишно**, по прогноза на АИАП. На тази база и въз основа на предположението, че енергийната интензивност на БВП ще се доближава сравнително бавно към средно-европейските нива, в НДПЕЕ (приета от МС на 04.07.2005 г., РМС №620) е направена прогноза, че през следващите 10 години предстои значително нарастване на **ПЕП**. Очаква се в периода 2005-2015 година скоростта на това нарастване да бъде **~3.7% годишно**. На практика ПЕП ще нараства с около **2.5%** вследствие на

кумулативния ефекти от въвеждането на мерки по ЕЕ във всички сектори на икономиката, тъй като при изчисляването на гореспоменатия процент не се взимат под внимание фактори като преструктуриране на енергийния сектор и нарастващите цени на конвенционалните горива).

Прогнозната скорост на нарастване на енергията, произведена от ВЕИ е около 4% (като се взимат под внимание само ВИ вода и биомаса). На практика скоростта на нарастване на енергията произведена от ВЕИ ще бъде по висока от 5%, при включването на други ВЕИ и поради ускореното нарастване на цените на конвенционалните горива.

За да се достигне състояние, при което дейностите по преобразуването и потреблението на горива и енергия не застрашават жизненоважните параметри на околната среда, освен ограничаване на енергопотреблението е необходимо делът на ВЕИ в ПЕП непрекъснато да нараства. Съчетаването на двата вида мерки е предмет на политиката за „устойчиво енергийно развитие". Въпреки това анализът показва, че скоростта на въвеждане на ВЕИ в страната е недостатъчна за да се прогнозира сценарий, при който се достига тази устойчивост в енергийното развитие.

Друг важен момент в енергийния баланс на страната е високата зависимост на България от вноса на енергийни ресурси, 70% от брутното си потребление България осигурява чрез внос.

ПРОИЗВОДСТВО И ДОСТАВКИ НА ТВЪРДИ ГОРИВА ЗА 2013 ГОДИНА

хиляди тонове

Антрацитни и черни въглища, вкл. коксуващи се	месеци на 2013 година								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII*	IX*
Производство	1	1	1	0	0	1	0	0	0
Внос	166	125	59	71	95	98	107	124	172
Износ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Изменение на запасите	19	-30	38	17	3	2	49	60	-14
Доставки на твърди горива	189	99	99	88	99	102	157	185	159

хиляди тонове

Кафяви и лигнитни въглища	месеци на 2013 година								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII*	IX*
Производство	3079	2393	1177	1404	935	1761	1785	2823	2569
Внос	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Износ	8	6	9	8	8	8	3	3	7
Изменение на запасите	1	1	2	1	-2	-1	-2	-11	35
Доставки на твърди горива	3072	2388	1170	1397	925	1752	1780	2809	2597

хиляди тонове

Кокс от въглища	месеци на 2013 година								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII*	IX*
Производство	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Внос	6	2	5	6	8	5	8	7	5
Износ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Изменение на запасите	-	3	1	-	-2	1	-2	-3	-1
Доставки на твърди горива	6	5	6	6	6	6	6	4	4

хиляди тонове

Брикети от лигнитни въглища	месеци на 2013 година								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII*	IX*
Производство	146	131	45	97	32	116	141	166	148
Внос	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Износ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Изменение на запасите	-	-	-	-1	-	1	-	-	-
Доставки на твърди горива	146	131	45	96	32	117	141	166	148

0 - величина, по-малка от половината на използваната единица мярка
- няма случай
* предварителни данни

Таблица 2: Производство и доставка на твърди горива за 2013г.

За 2008 г. България е осигурявала 76% от брутното си енергийно потребление, чрез внос на енергийни ресурси. Зависимостта от внос на природен газ и нефт от Руската федерация е практически пълна. От Русия се внася и ядрено гориво.

По-голямата част от произвежданата топлинна енергия е получена на базата на природен газ.



Фиг. 1: Структура на вложените енергоносители за производство на електрическа и топлинна енергия за 2008 г., % на база хил. Тона условно гориво; Източник: МИЕ

Традиционно интензивното ползване на местни лигнитни въглища и хидроенергия, води до намаляване на зависимостта на страната до 54%, при производството на електроенергия.

Важен момент, имащ отношение към моментното състояние на енергийният сектор и в частност, оказващ влияние и върху състоянието на енергийната ефективност е Глобалната икономическа криза, засегнала България през 2009 г. До 2008г. България се намира в условия на икономически растеж.

Като резултат от кризата ПЕП намалява по абсолютна стойност от 19 218 ktoe през 2000г. до 17 482 ktoe през 2009г. Потреблението на въглища намалява от 6,75 Mtoe през 2000 г. до 6,36 Mtoe през 2009 г., но техния дял в ПЕП се увеличава от 34% до 36%.

Нефтът изцяло се внася в България и е суровината с най-висока международна цена. Дела на нефта в ПЕП се увеличава от 21,5% през 2000г. до 24,5% през 2009г.

Природен газ, неговият дял в ПЕП е около 14-15% и вносът достига 85-90% от потреблението в страната.

Използването на ядрена енергия намалява от 4,9 Moet (2000г.) до 3,9% Moet (2009г.), а дела в ПЕП намалява от 25% до под 22%, за същия период.

От ВЕИ, най-голям дял в ПЕП има биомасата, като нейния дял е 2,8% през 2000г. до 4,3% през 2009г. (предимно дърва за огрев, които се изгарят в домашни условия и имат ниско енергийно КПД).

Производството на електроенергия от ВЕИ е предимно от ВЕЦ и е от 0,14 до 0,40 Moet и зависи от климатичните условия.

КЕП през 2009 г. е 8,475 Mtoe, което е незначителен ръст в сравнение с потреблението от 8,436 Mtoe през 2000 г.

От 2009 г. транспортът е вече секторът с най-голямо енергийно потребление, като измести от първото място индустрията. Делът на сектора в КЕП нарасна от 21,8 % до 32,7 % за същия период. Още по-неблагоприятно е, че 97% от потреблението на транспорта са нефтопродукти, произвеждани от енергийния ресурс с най-висока цена, който изцяло се внася в България.

Делът на индустрията в крайното енергийно потребление намалява от 41% през 2000 г. до 28,6 % през 2009 г. и секторът отстъпи първото място на транспорта. Потреблението на енергия, през периода, намалява от 3,5 до 2,4 Mtoe.

Домакинствата са третия по значение потребител на енергия като потреблението им остава практически постоянно - около 2,1-2,2 Mtoe годишно. Постоянен остава и делът на сектора, около 25-26 % от КЕП.

За разлика от домакинствата потреблението в сектора на услугите нараства с близо 45%, през периода 2000-2009, а делът на сектора в КЕП се увеличава от 8% до 11 %.

Селското стопанство е секторът с най-малък дял в КЕП и този дял намалява от 3,6% през 2000 до 2,2% през 2009г., а енергийното потребление на сектора през 2009г. е с 40 % по-ниско от потреблението през 2000г.

1.5. Преглед на политики, международни документи и ангажименти ратифицирани от България, програми и други инструменти за насърчаване и финансиране на ВЕИ проекти

За стимулиране на използването на ВЕИ от голямо значение е ролята на държавата, като набор от законови рамки, предвидени в областта, както и предвидените от ЕС програми и грантови схеми за финансиране на проекти.

Законодателството за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници се определя от следните по-важни нормативни документи:

- Закон за енергетиката;

- Закон за възобновяемите и алтернативни енергийни източници и биогоривата;
- Закон за водите;
- Закон за земеделските земи;
- Закон за опазване на околната среда;
- Енергийна стратегия на България;
- Национална дългосрочна програма по енергийна ефективност 2005-2015;
- Рамкова конвенция на ООН по изменение на климата и Протокол от Киото;
- Решения на ДКЕВР за преференциалните цени на изкупуване на електроенергия от ВЕИ;
- Национален план за действие по промените в климата

Възможности за финансово обезпечаване на проекти за оползотворяване на ВЕИ, може да се реализират чрез участие по следните програми:

- Оперативна Програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика 2007-2013";
- Програма за развитие на селските райони;

- **Мярка 311** - Наредба № 30 от 11.08.2008 г. за условията и реда за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ по мярка „Разнообразяване към неземеделски дейности" от Програмата за развитие на селските райони за периода 2007-2013 година.

- Производство на енергия от възобновяеми източници
- Производство на биогорива от биомаса;
- Производство на биогаз; когенератори на биогаз.

- **Мярка 312** - Наредба № 29 от 11.08.2008 г. за условията и реда за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ по мярка „Подкрепа за създаване и развитие на микропредприятия" от Програмата за развитие на селските райони за периода 2007-2013 г.

- Производство на енергия от възобновяеми източниц
- Оперативна програма „Регионално развитие";
- Програма „Интелигентна енергия - Европа"

Европейската програма "Интелигентна енергия за Европа" предоставя безвъзмездно финансиране на проекти на български организации за създаване на политически и пазарни условия за енергийна ефективност и използването на ВЕИ в рамките на Програмата за конкурентоспособност и иновации (CIP). Програмата ще действа и през следващите години, като

общият бюджет на програмата за периода 2007-2013 е в размер на 727 млн.€.

Основен приоритет са нови и възобновяеми енергийни източници (ALTENER). В рамките на този приоритет се финансират проекти по: добиване на електроенергия от ВЕИ; използване на възобновяема енергия за отопление/охлаждане; дребномащабни инсталации за възобновяема енергия на сградите; проучвания и добив на биогорива; нови технологии и обмен на опит, като резултатите са видими на територията на целия Европейски съюз.

- Инициатива ManagEnergy

ManagEnergy е техническа инициатива, в подкрепа на програмата ИЕЕ на ЕК, която цели да подпомогне участниците от публичния сектор и техните съветници в работата им за постигане на енергийна ефективност и с ВЕИ на местно и регионално ниво.

Дейностите и инициативите, свързани с управлението на енергията са сред най-ценово ефективните действия, които местните власти могат да вземат, за да намалят разходите и отрицателното въздействие върху околната среда. Енергийното планиране и въвеждането на мерки в посока енергийна ефективност, са необходимите условия за устойчиво развитие на общините, което ще се отрази на крайните потребители (домакинствата).

Всички изброени програми и мерки имат една, единствена цел: Постигане на високотехнологична, сигурна и надеждна енергийна система, базирана на съвременни технологии, която да отговаря на европейските критерии, като същевременно използва максимално наличния ресурс в България и защитава в най-висока степен българските потребители.



Фиг 2: Устойчиво развитие

2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРОЕКТА

2.1. Структура на проекта

Цялостния проект

Настоящият доклад, отразява и разглежда в детайли, резултатите от направените в рамките на Проект 2007CB16IPO006-2011-2-139, проучвания, ГИС картографиране, моделиране и анализ на енергийното потребление, доставка и потенциал за подобрение на местния енергиен микс за община Костинброд.

2.1.1. Цел на Проекта

Необходимостта от реализирането на Проекта е продиктувана от желанието и идеята за насърчаване на по-значителна интеграция на трансграничните територии, чрез изпълнението на пакет от мерки за енергийна ефективност и планиране, за едно балансирано и устойчиво развитие на района. Специфичните цели, включват: 1) Насърчаване на иновативни практики в енергийното планиране, както и в сферата на енергийната ефективност, на общинско ниво; 2) Изграждане на пилотна трансгранична, обществена система за наблюдение на консумацията на енергия, на общинско ниво; 3) Картографиране на енергийните нужди, доставка и потенциал за подобряване на местния енергиен микс; 4) Разработване на електронна платформа за устойчиво енергийно планиране, на местно ниво. Първоначалният фокус на Проекта и целевите

групи са жителите и управата на комуналните сгради, индивидуалните консуматори (домакинствата); предприятията и бизнес структурите, общинската/те администрация/и, граждански организации от България и Сърбия-асоциации в сферата на енергийното планиране и въвеждането на мерки за енергийна ефективност.
Постигането на проектните цели, ще допринесе до устойчиво развитие, чрез рационално и разумно използването на местните ресурси.
Картите и прилежащите анализи биха могли да бъдат интегрирани в разработването на регионална политическа рамка.

2.1.2. Конкретни цели и обхват, описание

Проучване на енергийната потребност, доставка и потенциал за подобряване на местния енергиен микс	Първата задача на настоящия проект беше да се направи проучване на енергийното потребление и търсене, доставката и потенциала за подобряване на местния енергиен микс. Като чат от изпълнението на поставената цел се изготви ГИС картографиране на плътността на енергийната консумация. Идеята е да се сравни плътността на енергийната консумация на единица площ с наличието на възобновими енергийни ресурси. Също така изследването осигурява база, спрямо която могат да бъдат оценени бъдещи действия за енергийно планиране.

Картирането на плътността на енергийна консумация, беше разделено на категории, спрямо типа на сградите (жилищни и индустриални).
Целта на проучването е да се даде представа за моментната необходимост и потенциала, което да служи като основа за взимането на стратегически решения за разнообразяването на енергийния микс.
Резултатите от изпълнението на задачата са представени в настоящия доклад.

ГИС картографиране на възобновимия енергиен потенциал	Втората задача на проекта беше съставянето на серия от тематични ГИС карти и свързаните с тях база данни на потенциалните възобновяеми източници на енергия в Община Костинброд. Картираните ВЕИ са слънчева радиация, вятър и биомаса. Съществуват и други източници, които са споменати (геотермална енергия и микро ВЕЦ), но не са картирани, поради нецелесъобразност. Резултатите и данните са интегрирани в настоящия доклад.
Анализ на потенциално приложими ВЕИ	Третата задача се базира на заключенията направени от предходните две. Направен е анализ на разпределението на потенциалните енергийни възможности. Основният резултат от изпълнението на поставената цел е съставянето на серия от данни, относно разходите, необходими да се направят, при въвеждане и изграждане на различни технологии, което позволява сравнение на база ст./kWh. Всички данни, относно разходите, бяха въведени в Excel модел, изготвен според съответните нужди. Този т.нар. „технология-разход“ модел е свързан с модел на сценарии в Excel, разработен в следващата 4 задача на проекта. Това позволява лесно да се актуализира съответната промяна в сценариите, в случай на промяна в стойността на разходите за съответната технология. Технологиите разгледани в модела „технология-разход“, са доказали се вече на пазара разработки. Резултатите от направения анализ са описани подробно в настоящия доклад и представят начален преглед на различни местни ВЕИ, също така се осигурява възможност на Община Костинброд, средства за оценка на разходите и ползите от местното производство на енергия, сравнявайки ги с вноса на енергия за същия район.

2.2. Мотивация на настоящата разработка

Основната мотивация за разработването на настоящия проект е да служи като помощно средство за достигане повишаването на устойчивостта на Община Костинброд и общността й, в случай на климатични и енергийни кризи, като се идентифицират възможностите за енергийна независимост в среда на глобална енергийна несигурност. Беше важно да се открият и посочат енергийните възможности, да се набележат мерки за енергийна ефективност и механизмите за постигането й, да се открият териториите, в които могат да се разработят местни енергийни източници и да бъдат използвани ефективно. Като цяло този подход би намалил енергийната зависимост на Общината, спрямо доставките на енергия по морално

остарели съоръжения. Проучвайки бъдещите потенциални сценарии за Община Костинброд, могат да бъдат набелязани слабите моменти в местната енергийна политика до момента и да се види какво би могло да бъде развитието й.

Този проект ще послужи и за развитието на едно по-устойчиво общество, чрез маркирането на някои моменти, като:

- ✓ Увеличаване на общностната устойчивост към цената и качеството на системите за разпространение на енергия;
- ✓ Разширяване на възможностите както на макро енергийно ниво, така и за развитието на местни икономики, които са в подкрепа на алтернативните енергийни системи и осигуряват техническата им експлоатация;
- ✓ Потенциално икономическо развитие, чрез изграждането на съоръжения за топло и електроенергия, които могат да бъдат притежавани и оперирани от обществото;
- ✓ Идентифициране и експлоатиране на ниско-струващи и с намалено негативно въздействие енергийни източници;
- ✓ Реализиране на последователна, обща стратегическа политическа рамка за планиране на консумацията на енергия от общността;
- ✓ Настоящата разработка би помогнала при съставянето на навременни стратегии за развитието на енергийните системи и инфраструктурни програми, особено що се отнася до такива свързани с осигуряването на топлинна или топлинна и електроенергия.

2.3. Информация за Община Костинброд

Община Костинброд е разположена на северозапад от София, в непосредствена близост до столицата. На югоизток граничи със Столичната община, на юг – с община Божурище, на запад - с общини Сливница и Драгоман, на северозапад – с община Годеч и на североизток – с община Своге.

Софийското поле е обградено на север от разчленените склонове на Стара планина, на юг от Люлин и Витоша, на запад стига до варовитите възвишения на Сливница и Драгоман. Община Костинброд е разположена в северозападната част на Софийското поле, което представлява котловина от около 1200 кв.км. Средната надморска височина на Софийското поле е 550 м.

Общата площ на общ.Костинброд (254,4 хил.дка) е под средната за общините в страната (420,5 хил.дка), в Югозападния район за планиране (390,5 хил.дка) и в Софийска област (321,0 хил.дка).

В Община Костинброд са включени 14 населени места, от които един град (Костинброд) със статут на административен център, 13 села и едно селище без административен статут (Беледие хан). В рамките на общината има 6 кметства, в които изборът на кмет се извършва пряко от жителите - Петърч, Драговищица, Голяновци, Градец, Чибаовци, Опицвет, докато в останалите се назначават кметски наместници от кмета на община Костинброд. Като фонд „Населени места“, заема 46 % процента от общата площ или 24 052 дка. Селскостопанският фонд заема 165 067 дка и горски фонд 62 200 дка, от общата територия на общината.

В рамките на община Костинброд, в северозападния ѝ край се намира 33 Раяновци. Едно от орнитологично важните места в България. Административния център на общината – гр. Костинброд отстои на 15 км от столичния град и е с тенденция да се превърне в сателитно градче на София със своето благоприятно географско разположение.

Транспортно-географското положение на общината е изключително благоприятно. Транспортната мрежа в община Костинброд е представена от ж.п. и автомобилен транспорт.

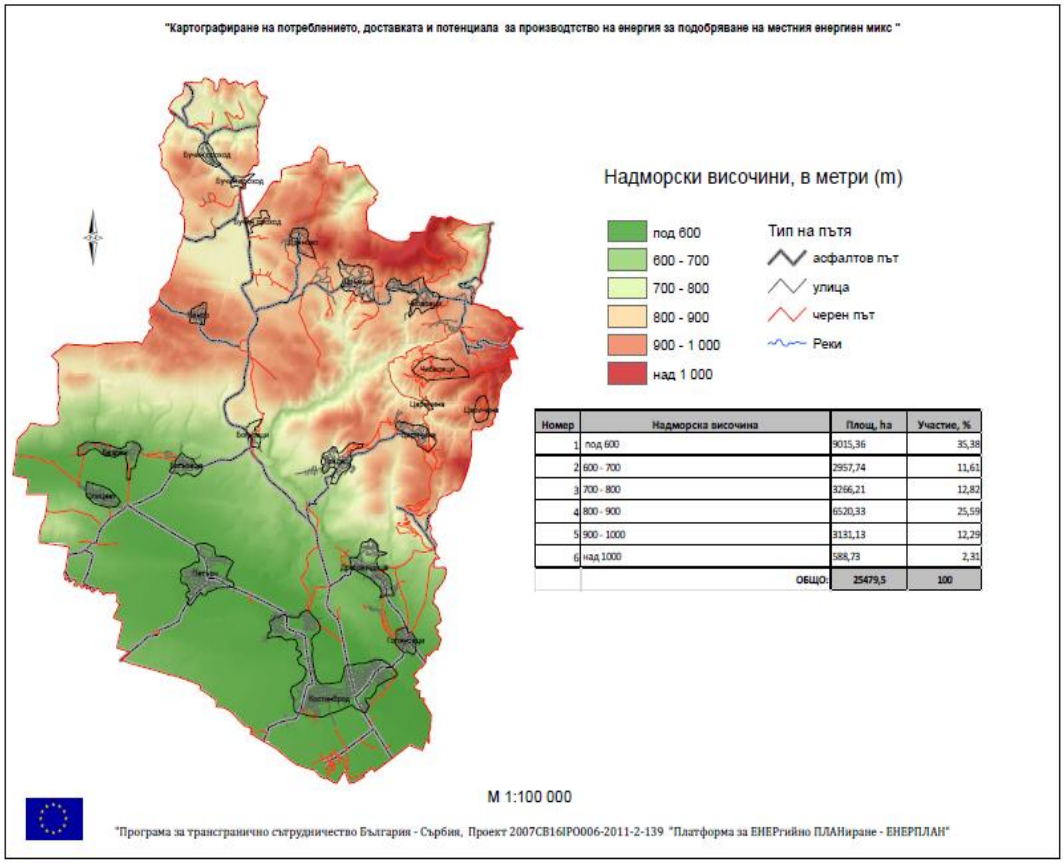
ОЕТК№4 Дрезден /Нюрнберг-Прага-Виена/ Братислава-Гьор-Будапеща-Арад - Констанца /Крайова-София-Солун/ Пловдив-Истамбул провежда международните потоци между Румъния, България и Гърция посредством българския участък Видин-София-Кулата в западната част на страната. Макар и алтернативно на основното, трасето Лом-Петрохан-София обслужва общината като най-късата транспортна връзка между река Дунав и Бяло море.

ОЕТК№10 Залцбург-Любляна-Загреб-Белград-Ниш-София /Димитровград-Истамбул по коридор №4/ провежда международните потоци между Европа, България и Турция / Гърция посредством българския участък Калотина-София- Пловдив-Свиленград, като

осигурява връзка между Европа и Азия. Близостта на общината до трасето на ОЕТК№10 /5км до общинския център/ я поставя в идеалното разположение да се обслужва пряко от бъдещата АМ София – Драгоман – Калотина, без да минава през нейната територия.

По отношение на същинското транспортно обслужване на общината, то се осъществява от второкласния път II-81ок.п София – Петрохан – оп. п Берковица – оп.п Монтана-Лом, който минава диагонално през територията /дължина 23км/ и я напуска малко след Бучин проход.

Третокласният път III-164 свързва с. Бучин проход с гр. Своге /транспортното направление по Искърското дефиле/, а третокласния път III – 813 е връзката със съседната община Годеч. Друг третокласен път III-811 /Сливница – Опицвет – Богьовци - Беледие хан/ е връзката между основния път за общината /II-81/ и направлението София-Драгоман-Калотина.Пътят 8102 /прекатегоризиран от четвърти в трети клас/, обслужва селата Градец, Дръмша и Чибаовци по направлението към Свидня /връзка със Своге/, а пътят 8103 е връзката на общината с община Драгоман през с. Цръклевци



Номер	Надморска височина	Площ, ha	Участие, %
1	под 600	9015,36	35,38
2	600 - 700	2957,74	11,61
3	700 - 800	3266,21	12,82
4	800 - 900	6520,33	25,59
5	900 - 1000	3131,13	12,29
6	над 1000	588,73	2,31
	ОБЩО:	25479,5	100

Фиг 3: Карта на община Костинброд

По данни на Национален статически институт, населението на община Костинброд наброява 17 846 жители към 2012г. Центърът на общината-град Костинброд е с тенденция на нарастване на населението, дължащо се предимно на механичния прираст и донякъде на положителното естествено възпроизводство. По-голямата част от населението на общината живее в град Костинброд. Раждаемостта за периода 2004г. – 2009г. е ниска, като за периода 2009г.-2011г. се наблюдава слабото й увеличение. Хората между 15г. и 64г. са около 11 972, а над 65 год. възраст са около 3 614.

Като цяло за Софийска област (в която влиза община Костинброд) и за цялата страна е характерно намаляване на населението. Град Костинброд бележи слабо нарастване на населението си, докато населението по селата намалява.

Населени места	Общо	Мъже	Жени	0-14год.	15-54год.	65+
гр.Костинброд	12193	5966	6227	1580	6595	2246
с.Безден	247	128	119	19	54	82
с.Богьовци	146	76	70	11	81	55
с.Бучин проход	113	53	60	12	37	37
с.Голяновци	595	271	324	95	313	106
с.Градец	297	154	143	30	137	75
с.Драговищица	1191	588	603	150	600	260
с.Дреново	27	15	12	2	3	22
с.Дръмша	116	54	62	0	26	70
с.Опицвет	412	207	205	46	196	97
с.Петърч	2225	1098	1127	293	1187	440
с.Понор	17	11	6	0	3	11
с.Царичина	48	24	24	2	13	19
с.Чибаовци	219	105	114	15	76	93
ВСИЧКО:	17846	8750	9096	2254	9294	3614

Таблица 3: Разпределение на населението на община Костинброд по възраст и пол (НСИ)

Възрастовата структура на населението има пряко влияние върху вида и начина на ползване на енергийните ресурси.

Статистиката от последното преброяване, ясно показва намаляването на броя членове в едно домакинство. През 2001г. най-много домакинства са с по двама членове. Десет години по-късно отново най-много са

домакинствата с двама членове. Тези резултати са важни, защото трябва да се отчете миграцията на хората извън страната и в по-малка степен в страната, което обуславя и по-малката консумация на енергия.

Центърът на общината – гр.Костинброд е с тенденция на нарастване на населението, дължащо се на положително естествено възпроизводство и положителен механичен прираст. През последните 5 години в развитието на населението на общината не се очертават съществени изменения.

Характерно за възрастовата структура е, че продължава процесът на стареене на населението на общината, което се наблюдава и за страната.

В под трудоспособна възраст са 12.63% от населението на община Костинброд или това са 2 254 души, в трудоспособна възраст са 52.08%, или 9 294 души и в над трудоспособна възраст са 20.25 % , 3 614 души.

	Брой	**Относителен дял в %**
Общо	17846	100
Мъже	8750	49.03
Жени	9096	50.97
0-14г.	2254	12.63
15-54г.	9294	52.08
Над 65г.	3614	20,25

Таблица 4: Възрастова структура на населението (НСИ)

От изключително значение за устойчивото развитие на едно общество е и неговото образователно равнище. За периода на последното статистическо преброяване се наблюдава абсолютно и относително нарастване на лицата с висше образование, висше специалист и средно образование в общината. Намалява броя на лицата, завършили само основно, начално или незавършено образование.

Етническа принадлежност – разпределението на населението на община Костинброд по етническа принадлежност по данни от преброяванията показва, че доминиращ етнос е българската етническа група – 17 000 души. Относителният дял на ромската /циганската/ етническа група в годините се изменя от 1,1% през 1992г. на 3,8% през 2011г.

Съгласно географската характеристика, община Костинброд попада във водосбора на р.Белица и р.Блато, като двете реки се смесват при моста на пътя София – Лом, а след това р.Блато при Курило се влива в р.Искър. За формирането на климата в района оказват голямо влияние верижно простиращите се огради на Стара планина.Съгласно фитогеографското райониране на България растителността на територията на община Костинброд се отнася към Балканската флористична провинция на Европейската широколистна горска област.
Както отбелязахме по-горе на територията на общината няма защитени местности и обекти.

Релефът на общината в северната част е планински, силно разчленен. Включва части от Мала планина – дял от Западна Стара планина. Най-високата точка е около 1155 м. (северно от с.Чибаовци). В южната част на общината релефът е равнинно-хълмист. Средната надморска височина на Софийското поле е 550 m.

Климатът на общината е умереноконтинентален. Средната годишна температура в гр. Костинброд е 9,9°C, средногодишните валежи – 600 mm. За формирането на климата в района оказват голямо влияние верижно простиращите се огради на Стара планина.Софийското поле намиращо се в Западната /висока/ подобласт се характеризира с преобладаващи умерено-континентални климатични условия. Характерна е добре изразена влажна сянка и поява на падащи ветрове от към Стара планина.
Сравнително висока е средната януарска температура /2,6 °C/. Има условия за проява на типични инверсионни състояния с тенденция за изравняване на сезонните валежни суми, които са с типичен континентален режим. Сравнително неголямата височина на релефа, малкото средногодишно валежно количество /590 мм/, значително изпарение и водопропускливост на геоложката основа са условия за ниската стойност на отточния модул, който е един от най-малките в страната.
Климатичните компоненти и характеристики за община Костинброд ще бъдат разгледани детайлно в Глава 3 на настоящия отчет.

Водните ресурси на община Костинброд се формират от оттока на повърхностните и подземните водоизточници. През територията на общината протичат реките; р. Сливнишка и р. Блато и р. Беличка. Изворна област на р. Сливнишка и р. Блато е Сливнишката свита на предпланините на Стара планина. Реките са с предимно снежно-дъждовно подхранване,

характеризиращо се с ясно изразено пролетно пълноводие през м.април-м.май и два минимума – зимен и летен. От Мала планина извират няколко малки притоци на р. Искър, най-голям от тях е Крива река. От Мала планина извират няколко малки притоци на р. Искър, най-голям от тях е Крива река. За начало на р.Блато се приема Петърчката река, която събира водите на 20 карстови извори при с.Безден, с.Опицвет и др.в полите на Камико, най-южната част на Комския дял на Стара планина.Количеството на карстовите извори силно се влияе от валежите. По-големите извори са: Безден – дебит 80 л/с; Опицвет – 280 л/с; Бистрица – 60 л/с; пустиняшка бара – 25 л/с. Другите притоци на р.Блато са незначителни – Крива река която идва от Бучино – Дервентски проход и минава през с.Житен и Кътинска река, която идва от южните слонове на Мала Софийска планина, Сливнишка река и др.

Водите на р.Блато се използват за задоволяване на различни нужди – в промишлеността и селското стопанство за напояване. В поречието й са изградени редица хидротехнически съоръжения, които съществено нарушават оттока й. Река Белица е с малка водосборна площ около 18,7 км2. Гъстотата на речната мрежа е 1,5 – 2,0 км/км2. Модулът на годишния отток на р.Белица е в границите от 7,5 до 10 л/с/км2, като най-висок е през пролетта, а най-нисък през лятото и есента. Пълноводието е с продължителност 3- 4 месеца, като настъпва през януари и завършва през април. Маловодието също продължава 3- 4 месеца, като започва през юли и свършва през октомври. Характерно за хидроложкия режим на реката е увеличаването на водните количества от края на месец февруари до края на месец юни в резултат на пролетното снеготопене и интензивните пролетни валежи. Периодът на по-ниски водни количества започва през месец август и завършва в началото на месец ноември. Вторичен максимум на завишаване на водните количества се наблюдава през месец декември.

Икономическото развитие на община Костинброд е от изключително значение за оценката не само на енергопотреблението, но то има отношение и към устойчивото развитие на региона, въобще.
Водещ отрасъл в общинската икономика е хранително-вкусовата промишленост. От фирмите в отрасъла , интерес представляват, завода за безалкохолни напитки и натурални сокове Кока-Кола ХБКБ (фирмата е сред първите 100 фирми по максимална величина на приходите от продажби в страната); “Олинеза” и “Партньори” АД , специализирана в производството на майонези, сосове, лютеници и др. Предприятие за производство на птиче месо, яйца и колбаси “Джиев”; “Нива”Ад – производство на растителни

масла и производни; “Нова Бразилия”- производство на кафе; “INTERION” – производство на течен шоколад. Нов крупен производител е и “Кенар”, които ползва терени на хладилната база “Солекс” и др. “Витапрот” АД е специализирана за производство на висококачествени фуражи. През 2006 г. се откри фабрика за производство на сладоледени изделия „Джимис”. Развитието на фирмите от хранително-вкусовата промишленост е обусловено от наличието на близък пазар, какъвто е град София.

Хартиено – целулозната и полиграфическа промишленост са нови сектори за общината, но бързо се налагат като водещи. Фирма “Санитекс” произвежда всички видове санитарно-хигиенни материали с помощта на най-съвременни технологии.

Мултипринт ООД се занимава с полиграфическа дейност и вече е утвърдена на пазара фирма. Средна по размер фирма е „Еколека“ ООД, специализирана в производството на дамска конфекция.

Последните големи инвестиции в икономиката на общината са на Акционерно дружество „Газтрейд“, който е най-големият вносител на пропан-бутан за страната. Други значителни инвеститори са „Ролпласт“ АД- производство на дограма и „Сен Гобен Вебер“ ЕООД- производство на сухо строителни смеси и др.

Останалите фирми са по-малки и са от отраслите електротехническа промишленост, транспорт, мебелна и други дейности. Може да се отбележат АМС „Метал“ за производство на изделия за строителство, селско стопанство и бита, „Емайлхим“ АД за производство на лакови покрития и огнезащитни бои, фирма „ПОПП“ ЕООД е вносител и производител на електрически ключове и контакти, разклонители, сензори, осветителни тела и др.

В сферата на търговските услуги се наблюдава значително развитие през последните няколко години. На територията на общината услугите са сравнително добре развити. Търговската дейност се осъществява от над 250 търговски обекта за хранителни стоки и заведения за обществено хранене.

По отношение на развитието на селско стопанския сектор е важно да се отбележи, че на територията на общината функционират седем научни института, пряко ангажирани в сферата на селското стопанство. Институтите, макар и в намален капацитет са важен резерв за бъдещото икономическо развитие на сектора, главно чрез оказване на консултантски услуги на земеделските производители.

Интерес за инвеститорите представляват сравнително ниските цени на земята, близостта до столицата, добре развитата инфраструктура.
В отчета ще бъде дадена детайлна информация за площта и структурата на земи в общината, което има отношение към производството не енергия от биомаса; ***(Глава 3).***

3. ПРОУЧВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНОТО ПОТРЕБЛЕНИЕ, ДОСТАВКА И ПОТЕНЦИАЛ ЗА ПОДОБРЯВАНЕН НА МЕСТНИЯ ЕНЕРГИЕН МИКС

Настоящата национална енергийна стратегия до 2020г. отразява политическата визия на Правителството за европейското развитие на България, съобразена с актуалната европейска рамка на енергийната политика и световните тенденции в развитието на енергийните технологии.
Отправната точка на европейската енергийна политика е в няколко приоритетни направления:

- ✓ овладяване на негативните промени в климата;
- ✓ намаляване енергоемкостта на икономиката и увеличаване на енергийната ефективност, включително към енергийно независими сгради;
- ✓ ограничаване на външната зависимост на Европейския съюз (ЕС) от вносни енергийни ресурси, и
- ✓ насърчаване на икономическия растеж и заетостта, като по този начин да се обезпечи сигурна и достъпна енергия за потребителите.

Тези приоритети са непостижими без наличието на развит вътрешен енергиен пазар.
Устойчивото енергийно развитие е изведено като център на енергийната политика и постигането му е обвързано с дългосрочни количествени цели до 2020 г.:

- ✓ 20-процентно намаляване на емисиите на парникови газове спрямо 1990 г.;
- ✓ 20-процентов дял на ВЕИ в общия енергиен микс и 10-процентов дял на енергия от възобновяеми източници в транспорта;
- ✓ Подобряване на енергийната ефективност с 20 %.

Енергийната стратегия на България е насочена към преодоляване на основните предизвикателства пред българската енергетика към настоящия момент, а именно:

- ✓ високата енергийна интензивност на БВП: въпреки положителната тенденция за подобряване, енергийната интензивност на националния БВП е с 89% по-висока от средната за ЕС (при отчитане на паритета на покупателната способност);
- ✓ високата зависимост от внос на енергийни ресурси: България осигурява 70% от брутното си потребление чрез внос;
- ✓ необходимостта от екологосъобразно развитие: светът е изправен пред предизвикателствата от промените в климата, повлияни от нарастването на обема на емисиите от парникови газове.

В изпълнението на националната енергийна стратегия, областните управители и кметовете на общините ще разполагат с широки правомощия за организация и координация на дейностите, свързани с националните програми за енергийна ефективност и рационалното използване на местните възобновяеми източници на енергия. Включването в плановете за развитие на населените места на оползотворяването на локалните ресурси от ВЕИ 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.

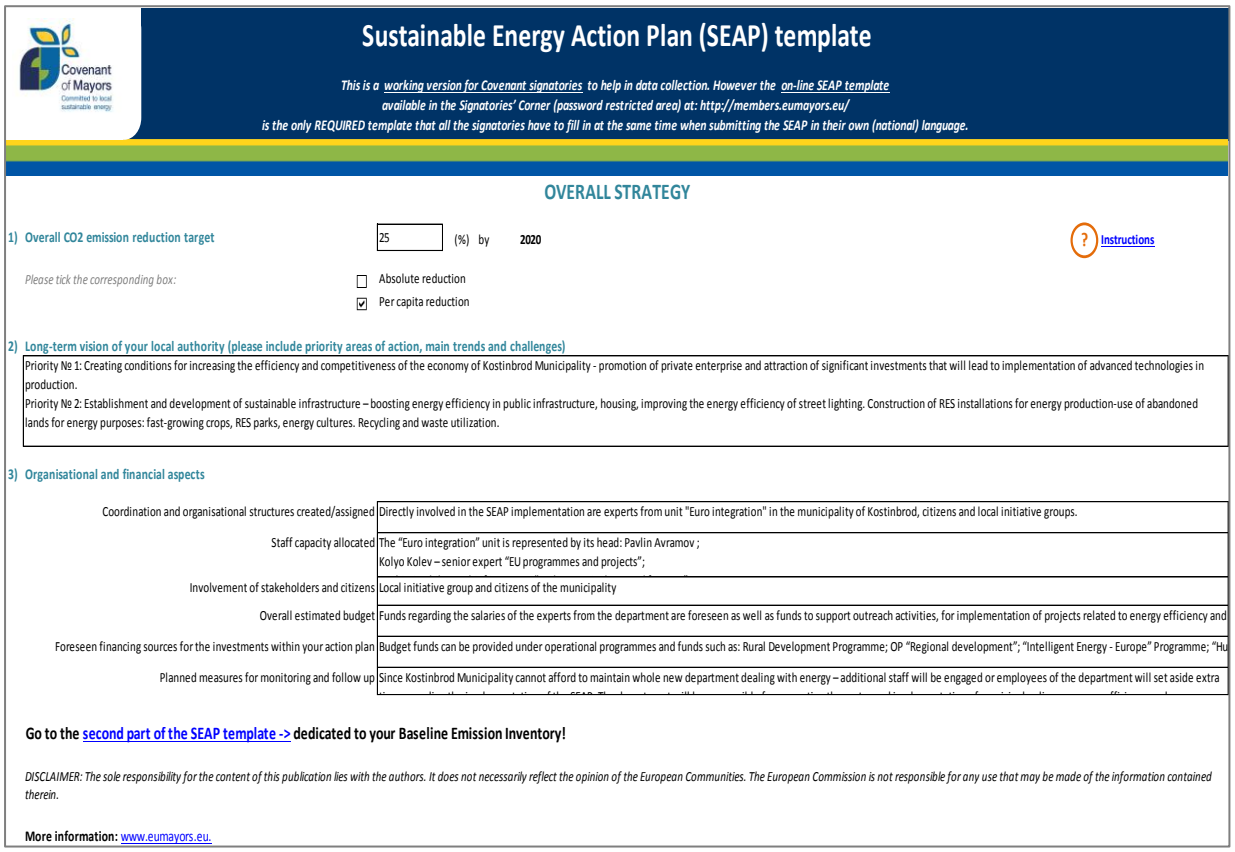
Община Костинброд е част от инициатива на Европейската комисия, наречена „Конвента на кметовете“. Целта на инициативата е насочване към участие на местните власти и по-специално на общинско ниво за постигане на целите за устойчиво развитие и най-вече в сферата на енергията. През март 2007 г. ЕС, чрез документа „Енергия за един променящ се свят“, се ангажира:

- да намали емисиите на CO_2 най-малко с 20% до 2020г.;
- да се увеличи с 20% използването на енергия от възобновяеми източници;
- да се увеличи с 20% нивото на енергийната ефективност

Също така, Европейската общност с Плана за действие на Европейския съюз за енергийна ефективност „Реализиране на възможностите“, реши да създаде Конвент на кметовете, който предвижда координация на действията, необходими за постигане на целите. Подписването на пакта е напълно доброволно, като общините могат да надхвърлят целите на така наречения Европейски пакет за „Енергията и климата 20-20-20“.

По отношение на намаляване на най-малко 20% от емисиите на парникови газове, чрез подготовка и одобрение в рамките на една година след официалното присъединяване, всяка местна управа трябва да представи Плана за действие за устойчива енергия (какъвто общината има разработен) и да представи доклад за прилагането и изпълнението на плана за период от две години, с цел оценка, проследяване и проверка на изпълнението.

Рискът свързан с потенциал за глобалното изменение на климата е глобален проблем, за който решения трябва да се търсят на местно ниво и в този смисъл е необходимо да се възложи принципа на местната отчетност. Реалното постигане на общите цели на общностно равнище може да се постигне чрез участието и ангажираността на местните власти и особено на Общините. Този процес на планиране и изпълнение на целите, община Костинброд иска да следва като структура подкрепяща програмата на Общността, който предлага техническа и административна помощ на общините, разкрива насоките и принципите на работа за създаването на хомогенни проучвания и се концентрира върху една и съща основа. Конвента на кметовете ще позволи на Общинския съвет да създаде и приложи цялостна политика по отношение на енергийните и екологични проблеми в общината, с положителен ефект върху жилищния фонд и инфраструктурата, промишлеността и услугите.



Sustainable Energy Action Plan (SEAP) template

This is a working version for Covenant signatories to help in data collection. However the on-line SEAP template available in the Signatories' Corner (password restricted area) at: http://members.eumayors.eu/ is the only REQUIRED template that all the signatories have to fill in at the same time when submitting the SEAP in their own (national) language.

OVERALL STRATEGY

1) Overall CO2 emission reduction target: 25 (%) by 2020 — Instructions

Please tick the corresponding box:
- ☐ Absolute reduction
- ☑ Per capita reduction

2) Long-term vision of your local authority (please include priority areas of action, main trends and challenges)

Priority № 1: Creating conditions for increasing the efficiency and competitiveness of the economy of Kostinbrod Municipality - promotion of private enterprise and attraction of significant investments that will lead to implementation of advanced technologies in production.
Priority № 2: Establishment and development of sustainable infrastructure – boosting energy efficiency in public infrastructure, housing, improving the energy efficiency of street lighting. Construction of RES installations for energy production-use of abandoned lands for energy purposes: fast-growing crops, RES parks, energy cultures. Recycling and waste utilization.

3) Organisational and financial aspects

Coordination and organisational structures created/assigned	Directly involved in the SEAP implementation are experts from unit "Euro integration" in the municipality of Kostinbrod, citizens and local initiative groups.
Staff capacity allocated	The "Euro integration" unit is represented by its head: Pavlin Avramov ; Kolyo Kolev – senior expert "EU programmes and projects";
Involvement of stakeholders and citizens	Local initiative group and citizens of the municipality
Overall estimated budget	Funds regarding the salaries of the experts from the department are foreseen as well as funds to support outreach activities, for implementation of projects related to energy efficiency and
Foreseen financing sources for the investments within your action plan	Budget funds can be provided under operational programmes and funds such as: Rural Development Programme; OP "Regional development"; "Intelligent Energy - Europe" Programme; "Hu
Planned measures for monitoring and follow up	Since Kostinbrod Municipality cannot afford to maintain whole new department dealing with energy – additional staff will be engaged or employees of the department will set aside extra

Go to the second part of the SEAP template -> dedicated to your Baseline Emission Inventory!

DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

More information: www.eumayors.eu.

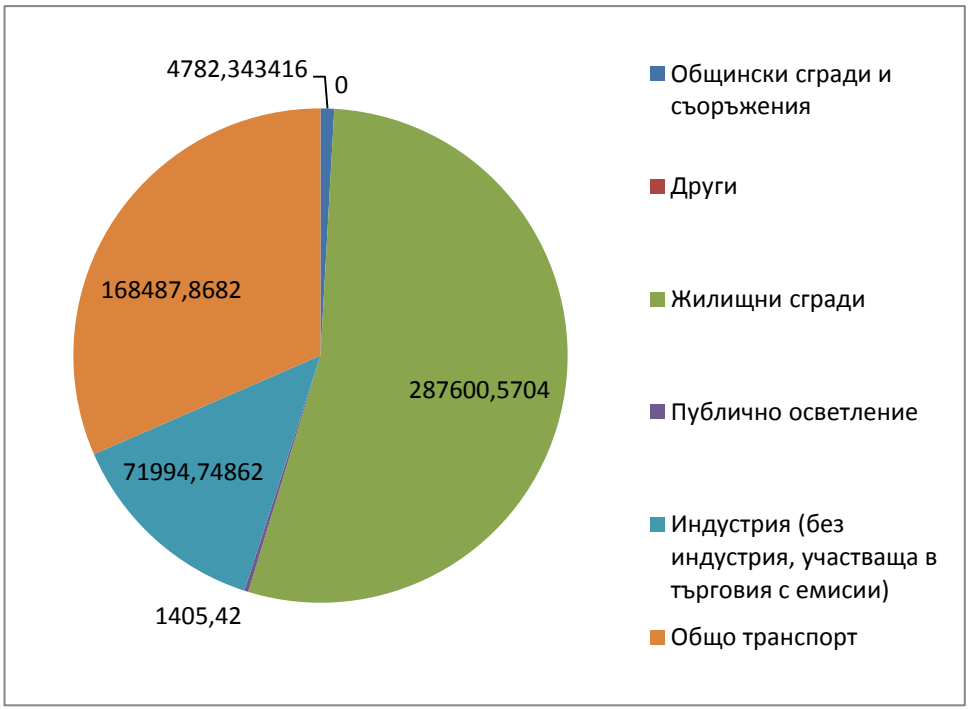
Фиг 4: *Конвента на кметовете образец за план на действие за устойчиво енергийно развитие*

3.1. Проучване на енергийното потребление, доставка и потенциал за подобряване на местния енергиен микс

Енергийна консумация

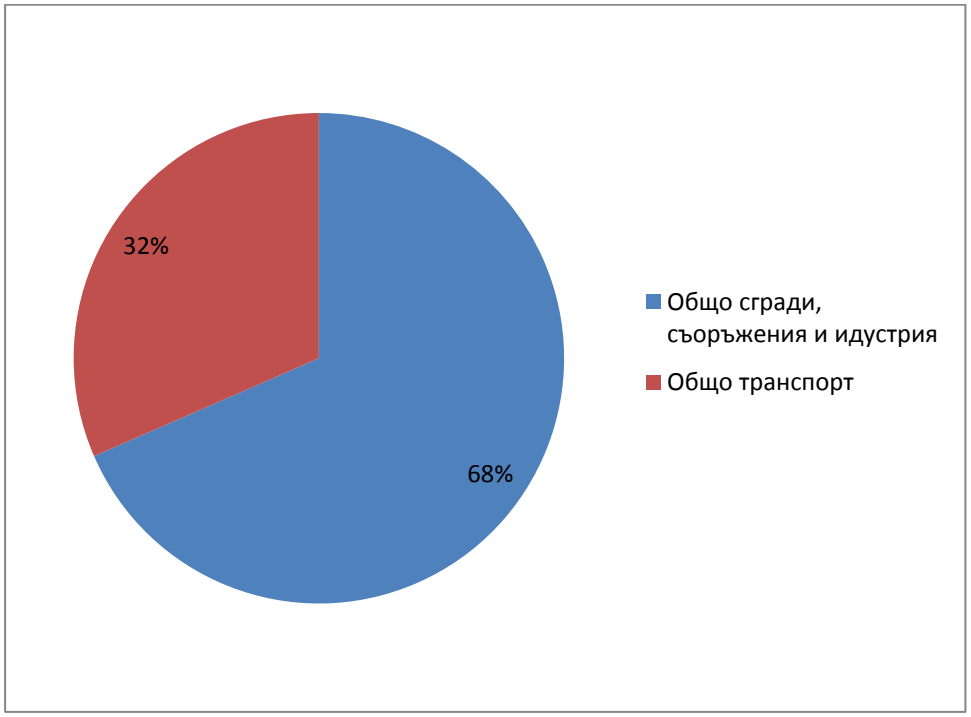
Според база данни за 2011г., данни получени от община Костинброд, както и от образец за изготвяне на „План за действие за устойчиво енергийно развитие: (SEAP), енергийните нужди на община Костинброд възлизат на приблизително **534270.95 [MWh]**. Само за нуждите от енергия на сградния фонд, индустрията, както и за обществено, общинско осветление са необходими около 365783.08 [MWh]. Както се вижда от фигурата по-долу, около 92% от потребената в общината енергия се е разходвала за осигуряване на нуждите на жилищния сектор. Индустриалният сектор е другия значителен консуматор. Само за дейността на по-големите предприятия, функциониращи в общината, като „Кока-Кола“ ХБКБ, “Олинеза” и “Партньори” АД, „Ролпласт“ АД, „Газтрейд“ АД по данни предоставени от тях за календарна година 2012-2013г., е изразходвана електроенергия от порядъка на 21463, 588 MWh. Относително малък е делът на енергията необходима за нуждите на

общинските сгради и съоръжения.



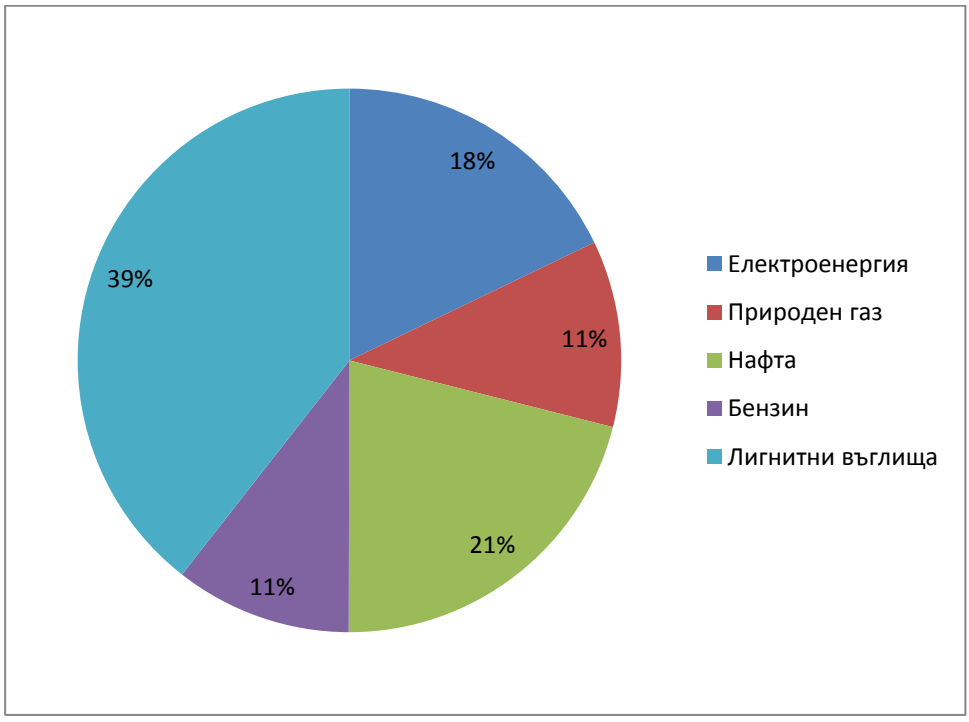
Диаграма 1: Енергийна консумация по сектори на община Костинброд в [MWh] за 2012г.

Необходимата енергия за удовлетворяване на транспортните нужди е 32 % от общата енергийна консумация на община Костинброд, 68% от енергийното потребление е за осигуряването на нуждите за сгради, общински съоръжения и индустрия.



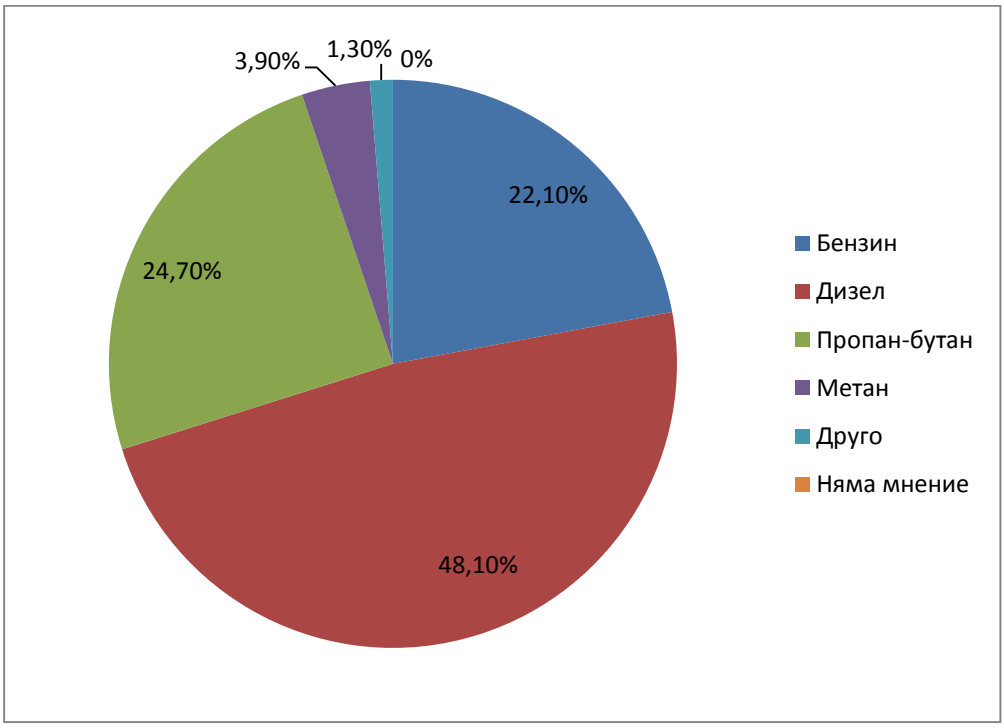
Диаграма 2: Процентно съотношение между енергията използвана за сгради, съоръжен, индустрия и транспорт в община Костинброд в [%] за 2012г.

По отношение на потреблението на горива по сектори, не е изненадващо, че процента на използваните като гориво за отопление лигнитни въглища е най-голям (39%), 21% се падат на използваната като гориво за градски, обществен, частен и търговски транспорт нафта, а 11% е бензинът. В сегмента на сградния фонд, консумираната енергия е предимно електроенергия 18%. Делът на използваният природен газ е сравнително нисък около 11%, тъй като единствено град Костинброд е напълно газифициран и по-големите индустриални потребители са концентрирани около административния център на общината. Използваният газ от жилищния сектор е от порядъка на 697 000 м^3, за индустриалния бранш са били необходими около 5 318 000 м^3, т.е. основен потребител на енергийния ресурс газ е индустриалния сектор. Други източници използвани за добиване на енергия са дърва за огрев (предимно), черни въглища и др.



Диаграма 3: Общо разпределение на консумираната енергия в община Костинброд по източник в [%] за 2012г.

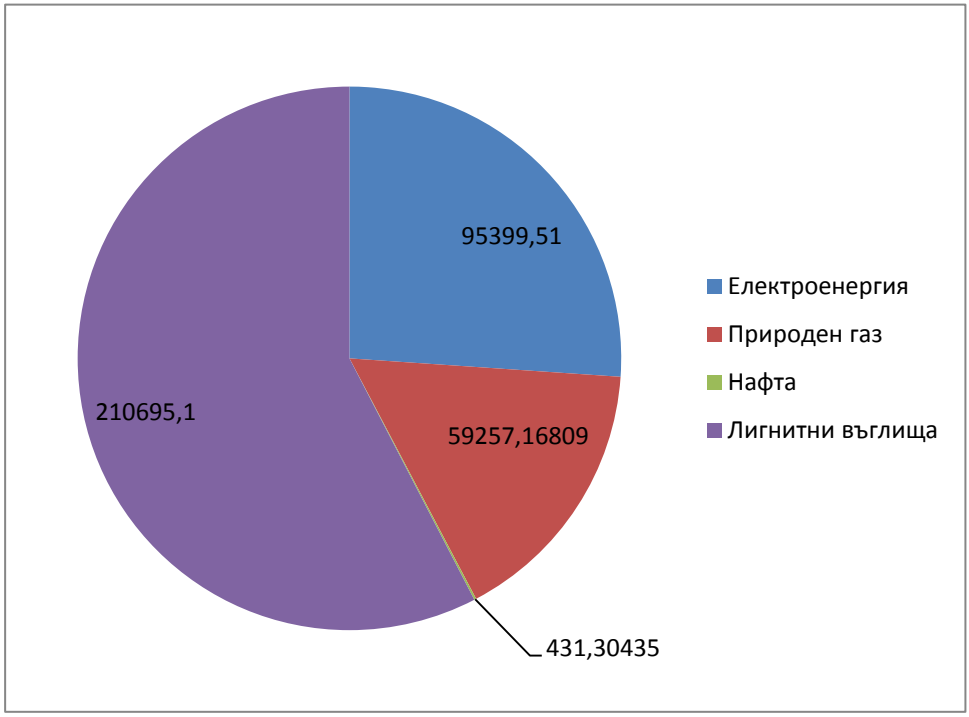
По данни за използвани горива в транспортния сектор за 2012г., с най-значителен процент е дизеловото гориво 48,1%, следвано от пропан-бутан 24,7% и бензин 22,1%. Метанът не е предпочитано гориво и неговия процентен дял е нисък, едва 3,9%, на други горива се падат 1,3%. Всичко това е илюстрирано в диаграмата по-долу.



Диаграма 4: Използвани горива в транспортния сектор за 2012г. в община Костинброд [%]

Тъй като основният фокус на този проект не е насочен към транспортния сектор, трябва да отбележим следното: основните енергийни ресурси са използваните лигнитни въглища (предимно за отопление), около 58%, следвани от потреблението на електрическа енергия, около 26%. От населените места в общината, единствено град Костинброд е газифициран, делът на използваният газ, като източник на енергия е около 16 %.

Използвани са данни получени от община Костинброд, както и от образец за изготвяне на „План за действие за устойчиво енергийно развитие“ (SEAP).



Диаграма 5: Използвана енергия от общинския, жилищния сектор и индустрията в община Костинброд за 2012г., в [MWh]

Анализът на обобщените данни за потреблението на енергия в Община Костинброд, представени по-горе, показва следното разпределение не енергията и енергийните ресурси по сектори:

Групи потребители на енергия	Природен газ	Ел. енергия	Въглища	Общо
	MWh	MWh	MWh	MWh
Общински сгради и съоръжения	3808	974		4782
Жилищни сгради	6204	70701	210695	287601
Публично осветление		1405		1405
Индустрия	49245	22750		71995
Общо без транспорт	**59257**	**95831**	**210695**	**365783**

Таблица 5: Потребление на енергия за 2011 г. в Община Костинброд по групи потребители на енергия и по видове енергийни ресурси и енергия

С цел проучване на актуалното състояние на сградния фонд в Община Костинброд екипът на „Битмап" ЕООД извърши цялостен обход на всички населени места. Беше събрана следната информация, която не беше налична в предоставените от общината данни, включително и в инвентаризацията на емисиите на CO_2, изготвена по инициативата „Конвент на кметовете":

- брой на сгради по населени места и по типове – еднофамилна жилищна, многофамилна жилищна, пристройка към жилищна сграда, вила, административна сграда, училище, детско заведение, търговска сграда, производствена сграда, селскостопанска сграда, молитвен храм;
- състояние на сградите – старо строителство - обновени (с топлоизолация и сменена дограма); старо строителство без обновяване; ново строителство – енергийно ефективни; необитаема;
- приблизителната разгъната застроена площ на всяка една сграда по отделно;
- площ на покрива на всяка сграда и небесна ориентация на скатовете;
- годишно потребление на природен газ от газифицираните сгради.

От анализа на данните за жилищните сгради бяха определени следните специфични показатели за газифицираните сгради, които бяха приет за валидни и за останалите жилищни сгради:

- специфично потребление на енергия за отопление на стара жилищна сграда без обновяване – 308,3 kWh/m^{2}отпл. площ/год.;
- специфично потребление на енергия за отопление на обновена стара жилищна сграда или на нова жилищна сграда – 185,1 kWh/m^2 отпл. площ/год.;

При анализа на данните за жилищните сгради беше направено приемането, че средната отопляемата площ е 75 % от РЗП при сгради с изградена вътрешна отоплителна инсталация, за каквито са приети газифицираните жилищни сгради, а отопляемата площ на сградите без вътрешна отоплителна инсталация, за каквито се приемат е средно около 52% от РЗП. При това процентно съотношение на отопляема площ към РЗП общото годишно потребление на енергия за отопление на газифицираните жилищни сгради и на жилищните сгради на твърдо гориво са равни на обобщените данни, представени в Таблица 5.

Специфичното потребление на електрическа енергия за жилищните сгради, определено от общото потребление на електрическа енергия и общата РЗП на жилищните сгради е 0,095 MWh/m^2.



Снабдяване на Община Костинброд с енергия

Община Костинброд е напълно зависима от доставките на електрическа енергия от общата електроенергийна система на страната. Общината получава захранване от районна подстанция „Костинброд“ с трансформация на напрежението 110/20 KV.

На територията на общината /западно от с. Драговищица/ попада една от основните подстанции от националната преносна система 400KV - подстанция "София запад" 400/110 KV.

Два електропровода на 400KV/EJI "Козлодуй" и EJI "Петрохан"/ захранват подстанция "София запад" директно от АЕЦ Козлодуй. От подстанция "София запад" посредством EJ1 400KV „Нишава" се прехвърля електроенергия към Р. Сърбия, а други два електропровода на 400 KV /ЕЛ "Сердика" и ЕЛ "Люлин"/ пренасят електроенергия на 400 KV към вътрешността на страната - съответно към подстанция "Кремиковци" и подстанция "Радомир".

Това са съоръжения от електроенергийната система от най-висок клас, които натоварват територията на общината, без да имат пряко отношение към нейното електрозахранване.

От подстанция "София запад" тръгват изводите на 110 KV, които захранват районните подстанции "Сливница" /чрез извод "Варовик"/ и подстанция "Костинброд" /чрез извод "Обединение"/.

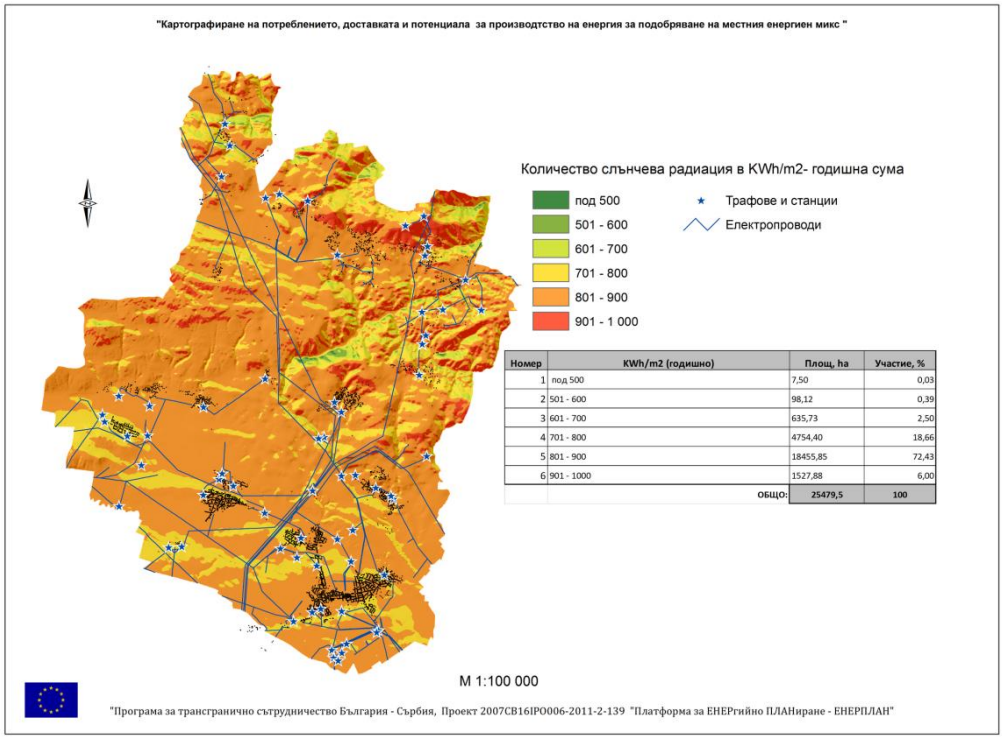
Втората връзка на подстанция "Костинброд" със електроенергийната мрежа 110 KV е към подстанция "Курило" посредством ЕЛ 1 Юкв "Мрамор".

Трансформаторите в подстанция "Костинброд" са два - с мощност 25+20 MW и чрез въздушни електропроводи с работно напрежение 20 KV захранват трансформаторните постове за отделните населени места.

Всички населени места от общината са електро снабдени. Мрежата СН е в добро състояние. Трансформаторната мощност в подстанция Костинброд е достатъчна.

Необходимо е населените места от северната част на общината да получат захранване от подстанция Костинброд, тъй като сега се захранват от съседните общини /Своге и Драгоман/, което затруднява експлоатацията на съоръженията и влошава сигурността на захранване. Бъдещото развитие ще изисква доизграждане на мрежата СН, особено за града, където се очаква най-голямо нарастване на товарите.

Електро преносната мрежа в България е собственост на НЕК.



Фиг 5: Карта на електропреносната система на община Костинброд

Емисии на Парникови газове

По отношение на отделените емисии парникови газове значителен, както може да се очаква, източник е жилищния сектор. Отделените в сектора емисии, възлизат на 65203.66 [CO_2 емисии [t]/ CO_2 еквивалентни емисии [t]] или това са 43% от отделения във разглежданите сектори CO_2 за 2012г. Това е така, защото в по-голямата си част, енергийните нужди за отопление са за сметка на твърди фосилни горива, каквито са лигнитните въглища и употребата на морално-остарели инсталации за отопление на жилищния сектор, предимно.

Транспортния сектор е следващия значителен източник на въглеродни емисии, като 34 % от цялото количество емисии.

За отделените емисии при управление на отпадъците няма данни, затова процентното им изражение на диаграмата е 0%.



Диаграма 6: Емисии на парникови газове по източници за община Костинброд в [CO2 емисии [t]/ CO2 еквивалентни емисии [t], за 2011г.

Инвентаризацията на емисиите е направена по базова линия, т.е. взима се общото количество на емисиите на CO_2/изразени в тонове за година/ свързани с крайното потребление на енергия на територията на общината.

Събирането на данни за крайното енергопотребление се изчислява за всеки сектор. За изчисление на емисиите се използва методология, достатъчно подробна, за да позволят определянето на най-значителни източници на емисии и идентифицират надеждни източници, които могат да предоставят

сверяване. Общината има изготвен набор от форми за събиране на необходимата информация по сектори:

- Сгради, оборудване / съоръжения, общински
- Жилищни сгради
- Общинско улично осветление
- Индустрия (без индустрия, участваща в търговия с емисии)
- Общински превозни средства
- Общински транспорт
- Частен транспорт и товарни превози

Използваните данни в настоящия отчет са взети от *„Образец за изготвяне на „План за действие за устойчиво енергийно развитие“ (SEAP)“*. Информацията е актуална за базисна година 2012г.

3.1.1. ГИС картиране на регионална плътност на енергийна консумация; Методология; Резултати; Заключения; Препоръки

Целта на картирането на регионалната плътност на енергийна консумация е да се сравни енергийната консумация за единица площ с наличността на ВЕИ източници, както и да бъде набелязан базисен подход, спрямо който ще бъдат предприемани различни дейности и мерки за енергийно планиране.

Картирането на плътността на консумация на енергия за община Костинброд беше разделено на две основни категории, жилищна и индустриална (търговска), които да съответстват и да бъдат използвани за разработването на необходимите за анализа модели.

Методология

За изграждането на модела, е използвана информация за сградите от регулационния план на община Костинброд, която служи за класифицирането на сградите в два основни типа: сгради на жилищния сектор и индустриални/търговски сгради. Информацията за сградите е също така обвързана и с конкретните парцели.

Установи се каква е енергийна натовареност за всеки тип сграда. Следващата стъпка включваше прилагането на факторите на натовареност за всяка отделна площ на всеки консумиращ енергия тип сграда, за да се оцени общата за всяка сграда консумация.

Последния етап се състои в генериране на пространствена връзка между слоя с парцелите и слоя със сградите.

Полученият резултат представя, както общото потребление на енергия за всеки парцел, така и използваната енергия на квадратен метър (т.е. общото потребление на енергия, разделено на площта на парцела).

Жилищен сектор

Този раздел подробно описва конкретните стъпки и изисквания при картирането на използваната енергия в жилищния сектор.

Данни

Източник на данните използвани за създаване на картата на плътността на енергийното потребление и снабдяване на жилищния сектор е регулационният план на община Костинброд. Получената и използвана за създаването на модела информация е както за типа сгради от сградния фонд, така и за самите парцели.

Съществуващите сгради на територията на община Костинброд по типове и собственост са, както следва:

- **Сгради на физически лица- 12 188**
- Сгради на промишлени системи- 65
- Сгради в сектора на услугите- 250

Тип/категория	Брой	Средна площ ($м^2$)
Сгради от жилищния сектор	12 188	18 338 220

Таблица 6: Тип сгради на територията на община Костинброд

Енергоемкост на сградите

За всеки тип сграда се разработиха фактори на енергоемкостта, използвайки данните за годишната консумация на енергия, подадена от електроразпределителните дружества за общината. Информацията за площта на парцелите е взета от регулационния план на общината (РЗП) и е необходима, за да се оцени каква е енергийната консумация на м^2, освен по тип сграда или KWh/м^2/за година.

Реалната енергоемкост на сградите се получава като се умножи площта на парцелите в м^2 по консумираната енергия в KWh.

Точността на получените резултати се определя от наличните данни, възможни отклонения се получават от факта, че има абонати, от които няма информация или неточност в подадените данни.

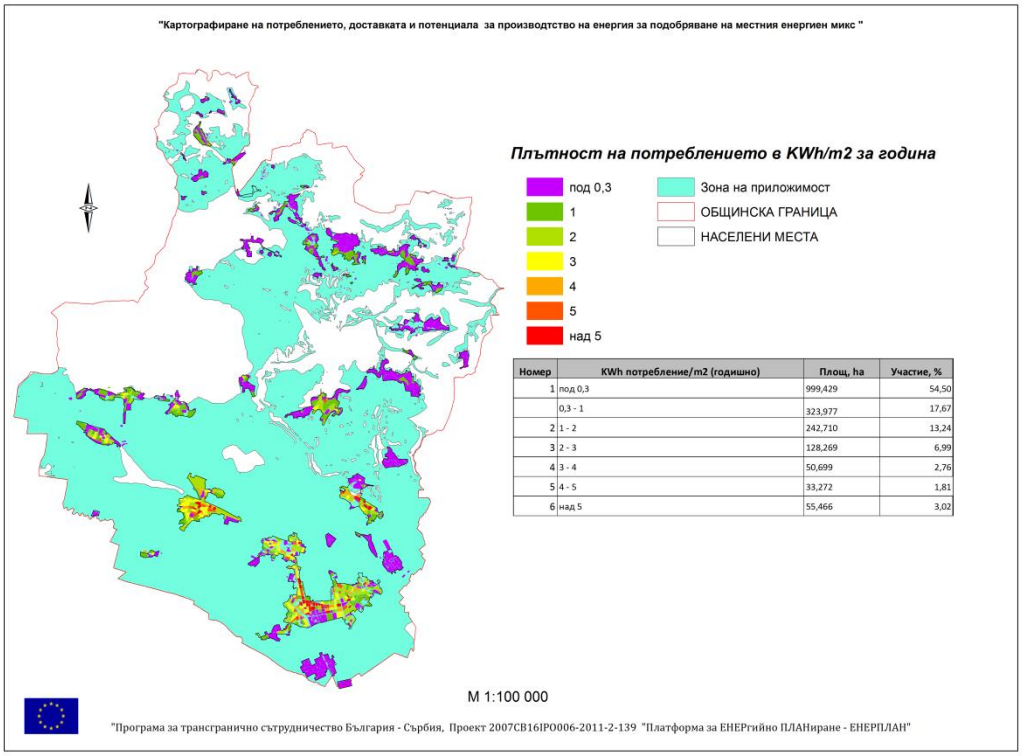
Категория	Енергоемкост KWh/м^2
Сгради от жилищния сектор	2.9

Таблица 7: Енергоемкост на жилищния сектор за община Костинброд

Пространствена връзка

За картиране на енергопозването е нужно да се създаде връзка между табличните изчисления и реални локации. Това включва информация за съответните сгради и парцелите, които могат да се комбинират в уникален код, който да се използва като връзка между таблицата и картата на парцелите. Като цяло пространствената връзка по този начин е ясна и точна, но въпросът се усложнява от факта, че един парцел може да съдържа няколко уникални номера, т.е. на един парцел могат да се разполагат две сгради, друг е момента и с жилищните блокове, където всеки апартамент си има уникален номер, но самият блок се намира в рамките само на един парцел.

Резултати



Фиг 6: Карта на плътността на потребление на електроенергия от жилищния сектор за община Костинброд в KWh годишно/м2 и приложимост на ВЕИ

Картата по-горе ясно изобразява резултата от направения анализ на консумираната енергия от жилищния сектор на община Костинброд. Основната консумация на енергия е под 1 и до 1 KWh потребление годишно на м^2. Приблизително 54.50% от територията на общината е с разход на енергия от порядъка на 0,3 до 1 KWh годишно на м^2, плътност на разпределение изключително ниска за разглежданата територия. Това са обикновено селата, разположени в северната част на общината, където населението е по-малобройно и използваните енергийни източници, например за отопление са от друго естество. Около с. Бучин проход има пикове в плътността на потребление, в два парцела, които са с по една две сгради в тях, но консумираната енергия е от порядъка характерен за централните градски части на гр. Костинброд.

С повишена плътност на енергийна консумация се характеризират по-големите населени места град Костинброд, Петърч, Опицвет и Драговщица . В тези населени места се открояват зоните с по-значителна консумация на енергия с повишена плътност на потребление на м^2 от порядъка на 4-5 и над 5 KWh годишно потребление на м^2, намиращи се основно в град Костинброд, като административен център на общината. Интересен е факта, че това са парцели с по-интензивна енергийна консумация и не принадлежат към

индустриалния сектор. Обикновено това са парцели, намиращи се в централна градска или селищна част, с общински сгради. Естествено пиковите стойности в разпределението на плътността, зависят и от площта на самите парцели, вида и състоянието на сградите, както и техния брой в парцела. По-големите жилищни сгради, с повече абонати имат и по-съществена консумация, което ще натовари съответна територия с по-голям интензитет на потребление, характеризиращо самата площ.

В другите по-големи населени места от общината Опицвет, Богьовци, Безден и Градец, парцелите с консумация на енергия от порядъка 4-5 KWh годишно за м^2, са тези, разположени в централната част на населеното място, в които най-често се намира сградата на кметството, т.е. общинските сгради. В с. Богьовци, в северозападния край на селото, се откроява парцел, който е с по-интензивно енергопотребление от порядъка на 4-5 KWh годишно на м^2, която е консумация над средната интензивност, характерна за цялата територия на селото. Парцелът е с една единствена сграда, с по-голяма квадратура, вероятно цех или може да се предположи, че се развива някакъв вид производствена дейност, но консумираното електричество е с напрежение 220 V, т.е. електроенергия за битови нужди.

Открояват се и териториите с разпределение на плътността под 1 KWh годишно потребление/м^2. Ниското потребление в тези зони се тълкува с непостоянното ползване на енергия там, вероятно вили, вилни зони и единични селски къщи. Част от територията на град Костинброд е със същата ниска плътност на потребление, територии намиращи се предимно в покрайнините на града, заети предимно от складови бази, халета, обикновено нежилищни сгради, с такава консумация са и сградите на институтите, пряко ангажирани в областта на селското стопанство. Интерес предизвикват единични пикови стойности в консумацията на парцели, намиращи се в зони от града със средна и под средната за територията консумация, често това са парцели със малко на брой жилищни сгради, в които има една по-голям, вероятно училища и може да се предположи детски градини, вероятно е и развитие на дребномащабна производствена дейност.

Разглежданата карта на плътността на потреблението на енергия е изготвена така, че да се направи анализ и сравнение с приложимостта на ВЕИ. Двата слоя в ГИС, приложимост и плътност, са насложени един върху друг, така че да се получи карта позволяваща сравнителен анализ.

Всички територии, консумиращи енергия в общината с малки изключения попадат в зоната на приложимост на ВЕИ технологии. Основният момент тук е

правата пропорционалност във връзката приложимост-необходимост. Т.е. колкото по-голяма е необходимостта от енергия, толкова по-рационално и рентабилно е въвеждането на ВЕИ технологии за дадена територия.

Община Костинброд се характеризира с повишена плътност на потребление на енергия в по-големите населените места около и в административния център град Костинброд. Това означава, че трябва да се търсят решения приложими за селищна среда, предимно използване на соларни системи. От картата на потенциала за производство на енергия от слънцето, по-долу в изложението, ясно се очертават няколко не големи, но с благоприятни условия зони за създаване на фотоволтаични мощности около с. Драговщица, където получената радиация в KWh/м^2 е максималната характерна за цялата територия на общината. Такива зони има и в северния край на община Костинброд, но там намиращите се територии са с ниска плътност на потребление, което прави приложението на ВЕИ не рационално.

Друго ограничение, произтича от намиращата се на територията на общината защитена зона, част от Натура 2000. В тези райони би могло да се помисли за създаване на ВЕИ мощности от слънцето, но имайки предвид че се намират в зона с по-нисък слънчев потенциал е добре да бъде извършен детайлен финансов анализ и слънчев одит.

На територията на общината съществува и потенциал за производство на енергия от биомаса.

Индустриален/ Търговски сектор

Тази част от доклада описва подробно специфичните стъпки и изисквания при картиране на енергоползването в търговския и индустриалния сектор.

Данни

Входните данни за картирането на енергопотреблението от търговския и индустриалния сектор са получени от доклади на самите фирми за използваната от тях енергия годишно, както и информация предоставена от електроразпределителните дружества.

Енергоемкост на сградите

За всеки тип сграда се разработиха фактори на енергоемкостта, използвайки данните за годишната консумация на енергия, подадена от електроразпределителните дружества за общината. Информацията за площта на парцелите е взета от регулационния план на общината (РЗП) и е необходима, за да се оцени каква е енергийната консумация на м^2, освен по тип сграда или KWh/м^2/за година.

Реалната енергоемкост на сградите се получава като се умножи площта на парцелите в м^2 по консумираната енергия в KWh.

Точността на получените резултати се определя наличните данни, възможни отклонения се получават от факта, че има абонати, от които няма

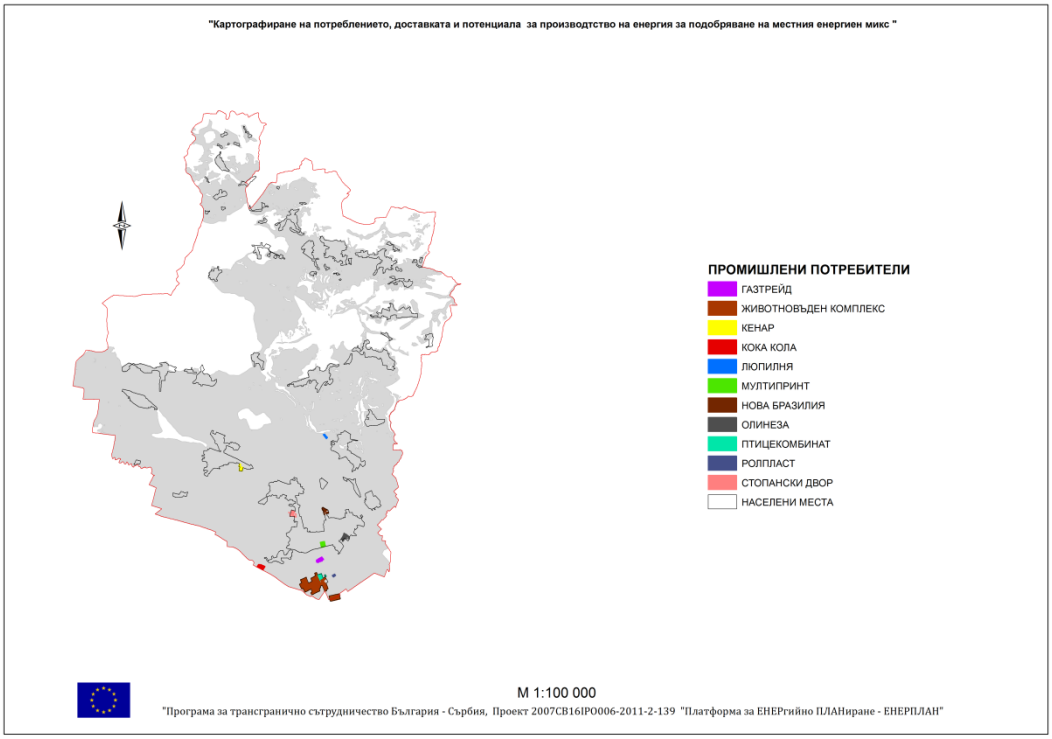
информация.

KWh_Y	APEA_M	KWh_M2_Y	Индустрия	Консуматор
267813.00	55608.20	4.82	1	ГАЗТРЕЙД
0.00	800437.98	0.00	1	ЖИВОТНОВЪДЕН КОМПЛЕКС
21953.00	41950.00	0.52	1	КЕНАР
19338904.00	61958.10	312.13	1	КОКА КОЛА
0.00	18444.80	0.00	1	ЛЮПИЛНЯ
44198.00	54647.50	0.80	1	МУЛТИПРИНТ
5823.00	43239.52	0.13	1	НОВА БРАЗИЛИЯ
728871.00	64728.60	11.26	1	ОЛИНЕЗА
1128000.00	14743.10	76.51	1	РОЛПЛАСТ
0.00	53089.41	0.00	1	СТОПАНСКИ ДВОР

Таблица 8: Енергоемкост на индустриалния сектор на община Костинброд

Пространствена връзка

За картиране на енергоползването е нужно да се създаде връзка между табличните изчисления и реални локации. Това включва информация за съответните сгради и парцелите, които могат да се комбинират в уникален код, който да се използва като връзка между таблицата и картата на парцелите. Като цяло пространствената връзка по този начин е ясна и точна, но въпросът се усложнява от факта, че един парцел може да съдържа няколко уникални номера, т.е. на един парцел могат да се разполагат две сгради, друг е момента и с жилищните блокове, където всеки апартамент си има уникален номер, но самият блок се намира в рамките само на един парцел.



Фиг 7: Карта на плътността на потребление на електроенергия от индустриалния сектор за община Костинброд в KWh годишно/м^2 и приложимост на ВЕИ

За целите на отчета по проекта, бяха предоставени данни за енергопотреблението на годишна база от по-големите предприятия.

Разпределението на плътността на потребление на енергия е за изразходени KWh годишно на квадратен метър. Средната натовареност на територията на община Костинброд от индустриалните потребители е от порядъка на 9.40 KWh/м^2 годишно.

Предприятията с изключително ниска консумация на енергия са предимно в сферата на селското стопанство, такива са: Животновъдния комплекс, птицекомбината и стопанския двор около град Костинброд, както и фабриката на „Кенар“ в с. Петърч.

По-значителни консуматори и съответно с по-голяма плътност на потребление са предприятията: „Кока-Кола“ ХБКБ, “Олинеза” и “Партньори” АД, „Ролпласт“ АД, „Газтрейд“ АД.

Всички те се намират в зоната с възможност за приложимост на ВЕИ технологии, което определя и по-добрия потенциал при избор на съответна технология за производство на енергия от ВИ.

Индустриалните предприятия се намират в или в непосредствена близост до населените места, което налага известни ограничения при избора на

потенциален ВИ. Добър би бил подхода за инсталиране на мощности за производство на енергия от биомаса, имайки предвид благоприятното разположение на стопанския двор, птицефермата и животновъдното стопанство. Както и комбинирано производство на енергия от ВИ. Всички те се намират в непосредствена близост едно до друго и до развита вече енергийна инфраструктура. Разбира се такъв тип проекти изискват внимателно проучване и набавяне на детайлна информация за количествата произвеждана биомаса от самите предприятия.

3.2. ГИС картиране на потенциалните ВЕИ източници

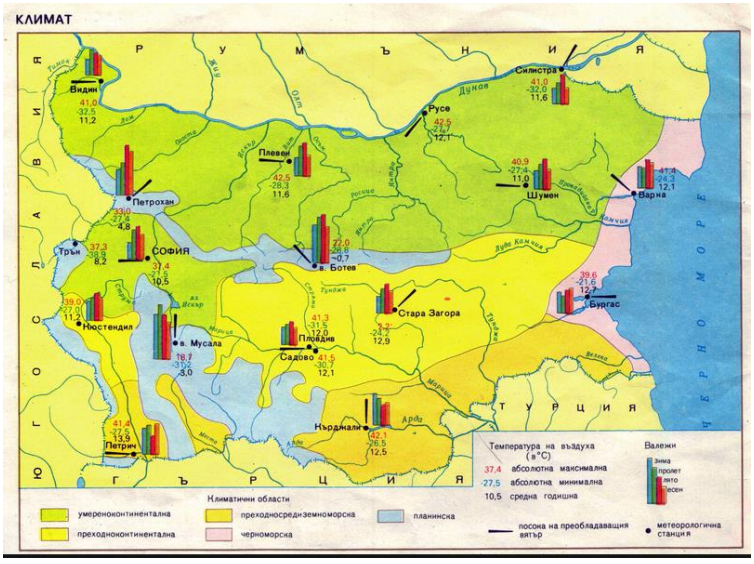
В тази част от отчета е представена използваната ГИС методология, както и подробни данни, методи и резултати за всеки източник на възобновяема енергия.

3.2.1. Методология

Потенциалът на източниците на възобновяема енергия за всеки регион е функция от две неща наличност и приложимост, например ако наличността на енергия е висока, както и възможността за приложение й е висока, то тогава потенциалът също е висок. От друга страна обаче, ако приложимостта е ниска, няма значение каква е наличността от възможности за приложение на ВЕИ, дали е висока или ниска, потенциалът винаги ще е нисък.

Климат

Районът на община Костинброд се намира в европейско-континенталната климатична област, умерено-континентална климатична подобласт.



Фиг 8: Климатична карта на България

По-голямата част от територията се причислява към климатичния район на високите полета на Западна Средна България, а планинската част – към при планинския и нископланински климатичен район в Западна Средна България.

За формирането на климата в района оказва влияние верижно простиращата се Стара планина. Софийското поле, намиращо се в Западната /висока /подобласт се характеризира с преобладаващи умерено-континентални климатични условия. Характерна е добре изразена влажна сянка и поява на падащи ветрове от към Стара планина. Сравнително висока е средно-януарската температура /2,6 °C/. Неголямата височина на релефа, малкото средногодишно валежно количество /590мм/, значително изпарение и водопропускливост на геоложката основа са условия за ниската стойност на отточния модул, който е един от най-малките в страната.

Средната годишна температура в района е 9,7 °C. Обикновено от средата на месец април до края на месец октомври се наблюдава устойчиво задържане на температурата над 10 °C, със средна продължителност на този период от 170 до 200 дни.

В зависимост от изменението на температурата се наблюдават и промени в относителната влажност на въздуха. За района последната се характеризира със значителна стабилност в отделните сезони. През януари и октомври влажността е най-висока: /70-80%/, а през лятото спада под 50%.

Основните климатични характеристики за община Костинброд са взети от Климатичен справочник на Република България, на база данни от най-близката станция Божурище, представени в таблиците по-долу.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T °C	2,6	0.0	3,9	9,9	14,8	18,1	20,4	20,2	16,2	10,6	5,4	0,0	10,18

Таблица 9: Средна месечна и годишна температура в [°C]

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T °C	1,3	4,5	9,5	15,9	20,8	24,4	27,2	25,0	2,35	12,0	10,0	3,9	11,83

Таблица 10: Средноденонощна месечна и годишна максимална температура на въздуха в [°C]

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T °C	0,5	4,4	1,2	3,6	8,1	11,3	12,9	11,0	10,0	4,7	3,7	3,7	6,26

Таблица 11: Средноденонощна месечна и годишна минимална температура на въздуха в [°C]

За самоочистването на атмосферата, валежите са от голяма значение. Средногодишната сума на валежите за района на общината е 590 мм, като средното количество по сезони е: пролет 155мм, лято179 мм, есен 144 мм и зима 112 мм.

Снежната покривка се задържа за около 76 дни, като нейната дебелина е около 10-20 см. В таблицата по-долу е представена информация за появяването и задържането на снежната покривка.

Станция	Дата на появяване на снежната покривка			Дата на образуване на уст. сн. покривка			Дата на разрушаване на уст. сн. покривка			Дата на изчезване на снежната покривка			Средна продължителност на снежната покривка (дни)	Средна продължителност на устойч. снежна покривка (дни)	% на зимите с устойчива снежна покривка
	най-ранна	най-късна	средна	най-ранна	най-късна	средна	най-ранна	най-късна	средна	най-ранна	най-късна	средна			
София-център	4 X	17 I	29 XI	10 XI	-		-	10 III		11 II	24 IV	24 III	112	-	44

Таблица 12: Снежна покривка и периода на съществуването ѝ

Засушаванията са през периода април-октомври, като броят им е около 4,5-5,0, с продължителност 10 и над 10 дни.

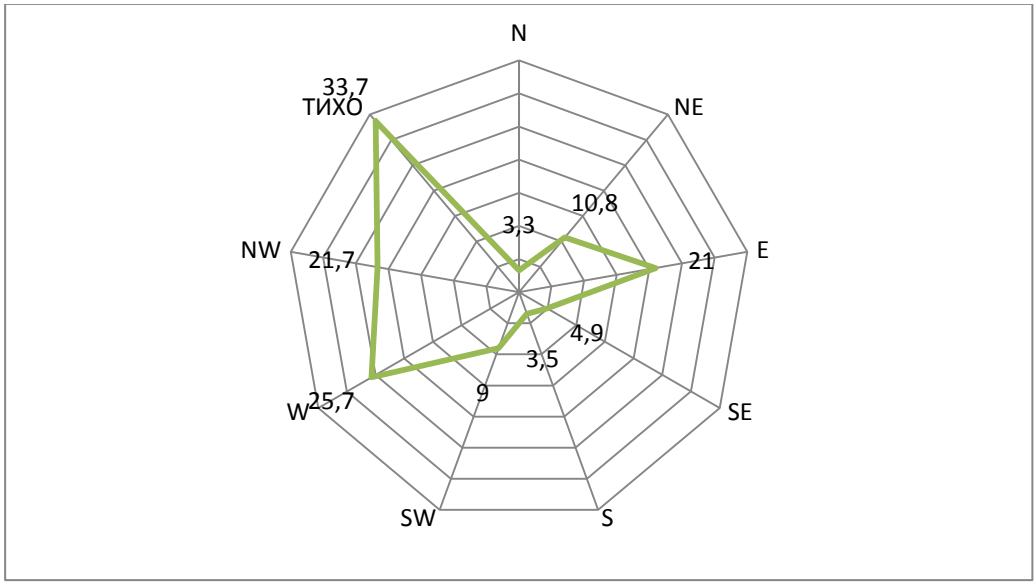
Климатичният фактор с изключително значение и влияещ върху разсейването на атмосферните замърсители е скоростта и посоката на вятъра и честотата на случаите „тихо време“, скорост на вятъра под 1м/сек.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Божурище	0.9	2	1.2	1.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.3	0.5	0.5	1.3	9.9

Таблица 13: Брой на дните със силен вятър над 14м/сек

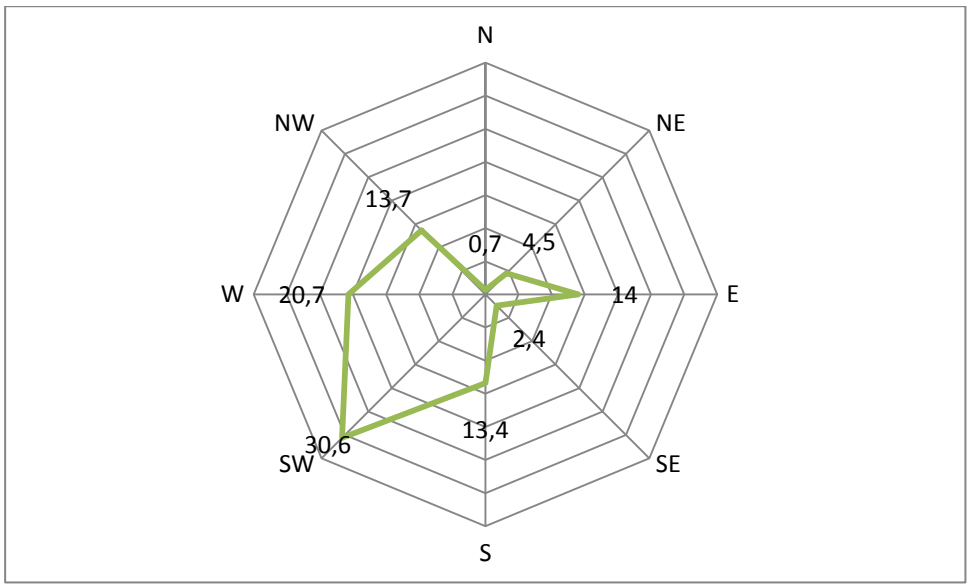
Божурище													
Посока	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Год.**
N	2.5	2.1	1.6	3.9	3.2	5.2	4.4	5.2	3.9	2.1	3.6	2.4	3.3
NE	10.7	9.4	6.2	11.7	10.3	8.1	10.6	11.1	13.4	13.1	11.7	13	10.8
E	19.6	18.9	14.2	20.4	23.4	18	15.5	20.6	26.6	27.8	27.5	20.7	21
SE	3.6	3.7	2.8	5.1	6.6	5.5	5.3	5.2	6	5.7	5	4.1	4.9
S	2.4	3.3	2.4	4.7	4.4	3.9	3.2	3.6	3.7	3.7	3.2	3.8	3.5
SW	7.6	11.2	7.3	12.2	11.1	8	7.1	6.8	6.6	10.4	9	10.1	9
W	29.6	28.1	34.3	22	23.4	26.6	26.9	24.2	23.8	22.1	21.2	26.8	25.7
NW	23.9	23.3	31.3	19.9	17.6	24.8	27	23.2	16.1	15.1	18.7	19	21.7
ТИХО	37.2	28.9	16.1	29.1	33.9	34.3	37.7	38.7	41.2	39.2	37.9	39.7	33.7

Таблица 14: Честота на вятъра и тихо [%]



Фиг 9: Роза на вятъра, честота на вятъра и тихо в [%] за година

Тихото време, за района е характерно за значителна част от времето през годината, 33, 7 %. Тихо време, означава че скоростта на вятъра под 1м/сек.



Фиг 10: Роза на вятъра, честота на силните ветрове по посока [%]

С най-висока скорост са югозападните, западните и южни ветрове, но честотата на тези ветрове през годината е относително ниска, за югозападните тя е около 9%, с по-голямо значение са западните ветрове, поради по-значителния процент на тяхната честота или 25, 7%. С най-ниска скорост са северните ветрове.

Средната годишна скорост на вятъра в района е 2,9 м/сек.

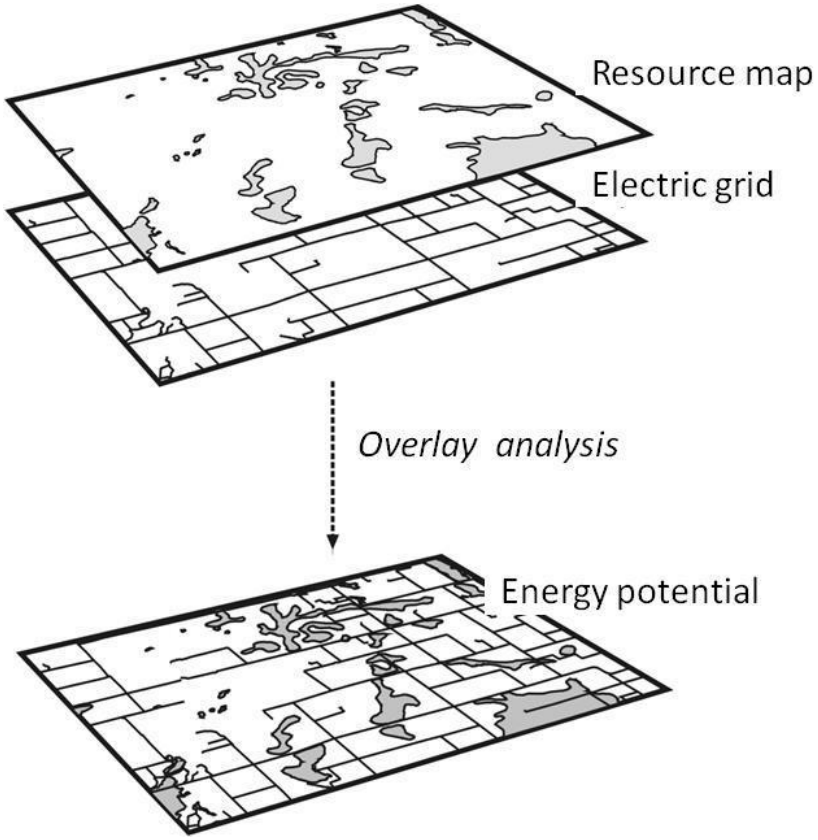
Територията на общината попада в зона с нисък ветроенергиен потенциал.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Божурище	3.1	4.1	3.9	3.6	2.9	2.4	2.2	2.1	2.2	2.5	2.6	2.9	2.9

Таблица 15: Средна месечна и годишна скорост на вятъра [м/сек]

Методология за картографиране на всеки ВЕИ източник

Подходът за картографиране на потенциалните ресурси на възобновяема енергия в община Костинброд е изграден върху комбинирания анализ на факторите, влияещи върху потенциала на всеки от ВЕИ. Това се прави с помощта на географските информационни системи (ГИС) платформа която има възможността да комбинира и да анализира няколко източника на пространствена (картирана) информация. Различните фактори са съчетани и изобразени в отделни карти и след това са насложени (overlay операция) и комбинирани, чрез прости математически изрази, за да се постигне крайния резултат, карти със зони с висок потенциал на възобновяема енергия.



Фиг 11: *Overlay операция*

Освен нанасяне на енергийния потенциал на отделните енергийни източници е важно да се разшири моделът, така че да може да разглежда и комбинацията от няколко енергийни източника като един възможен резултат. За целта продуктът включва не само набор от отделни ГИС карти, но интегрирана схема на различните възобновими енергийни източници с оглед на производството на различни видове енергия. Получената карта ще показва общия потенциал за възобновяема енергия, както и най-икономичния източник на тази енергия за всяко населено място в границите на община Костинброд.

Картографиране на приложимостта на енергийните ресурси

Ресурсната приложимост е съставна мярка на разходите при събиране, оползотворяване и транспортиране на енергия, така че тя да има реална полза при употреба. Енергията която може да бъде произведена от даден източник е обвързана с характеристиките и ценовата ефективност на избраната за производството й технология. Въпреки, че технологичния и икономическия потенциал нямат пространствено изражение, е относително лесно да се въведат тези стойности в ГИС като фактор с тежест за всеки източник на енергия, например колкото е по-голяма тежестта на даден

фактор, толкова по-ефективно ще е производството на енергия.

Подходът за картографиране на потенциалните възобновяеми източници на енергия за община Костинброд, се основава на комбинирано картиране и анализ, където няколко слоя с пространствени данни се комбинират, използвайки прости аритметични изрази. Разграничението между наличността на ресурса и приложимостта му, предполага двустепенен подход към картирането на потенциала на ВЕИ. С други думи, за всеки даден ресурс потенциалът може да се изчисли по следния начин:

$$EP_i = R_{i,\ нал} + R_{i,\ прил.}$$

Където EP е потенциалът на енергията, *i* означение за различните източници на енергия, $R_{i,\ нал.}$ е наличността, която е картирана на *i* ресурс и $R_{i,\ прил.}$ Е приложимостта на ресурс *i*.

Приложимостта на ресурс, може да се картира в ГИС, като се използва следната формула:

$$R_{i,\ прил.} = C_i w_i v_i$$

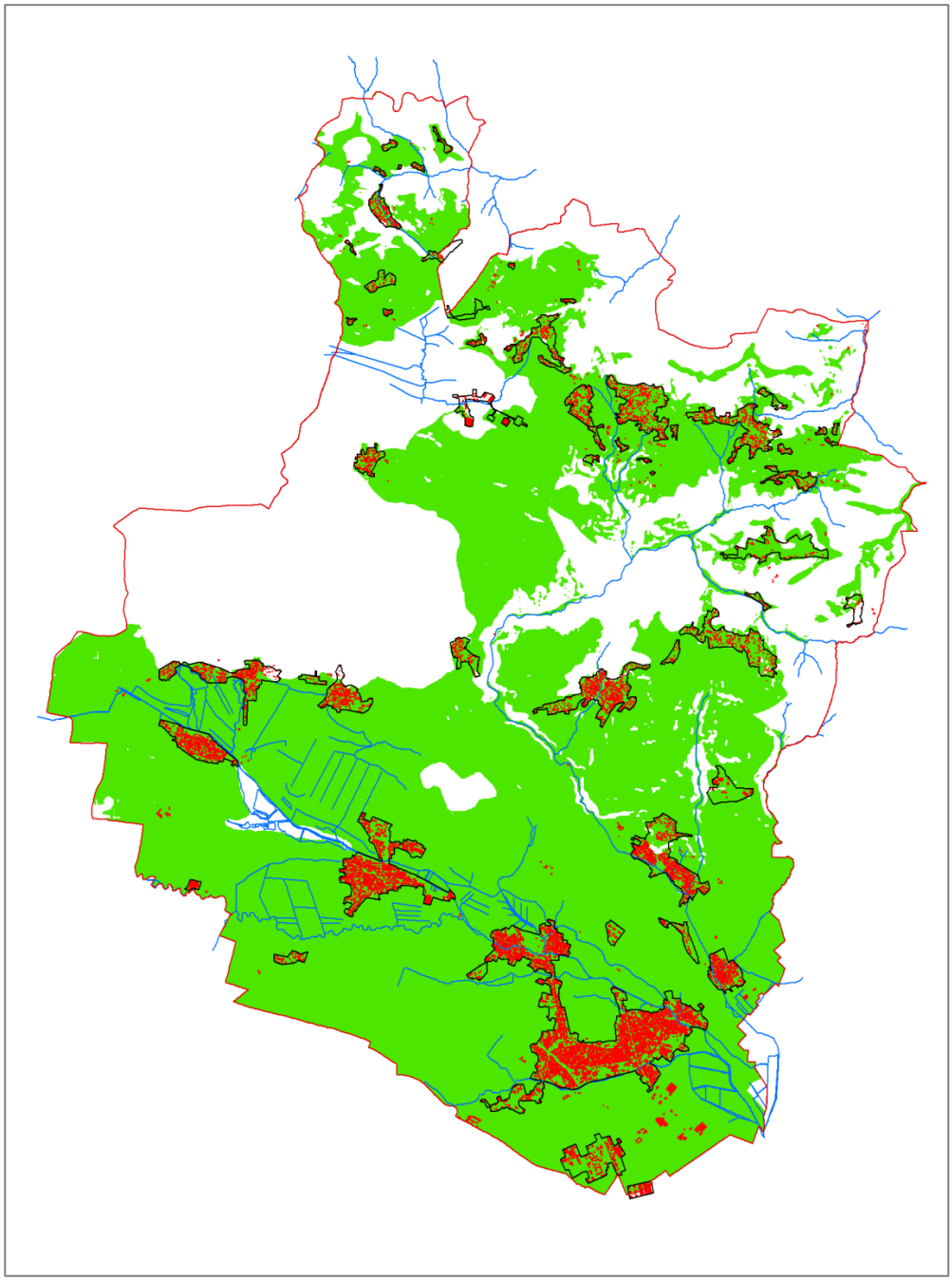
Където C е мярката за пътните разходи, което обхваща пространствената вариабилност на енергийната експлоатация и транспорт, като функция от атрибутите на ландшафта (например наклон), близост до съществуваща инфраструктура (електропроводи) и близост до съществуващи възли (жилищни, търговски и индустриални зони); *w* и *v* са претеглени стойности, които представят технологичния и икономическия потенциал за ресурс *i*, съответно.

За да се оцени пълният потенциал на възобновяемата енергия EP_{total} за дадена територия се взима сумата от потенциалите на ресурсите за тази територия:

$$EP = \sum_{i=n}^{n} EPi$$

или

EP/total/=EP/Слънчева енергия/ + EP/Вятърна енергия/ + EP/Биомаса/



Фиг 12: Карта на приложимостта на потенциалите на ВЕИ

Силно разчлененият релеф в северната част на община Костинброд може да се яви лимитиращ фактор за разполагането на ВЕИ мощности, поради по-трудната достъпност до тези терени. Това са предимно площи, заети от гори, което ограничава приложимостта на технологиите за производство на енергия от възобновяеми източници. Горските масиви са източник на ресурс за производство на енергия, но в самата зона на гората, не биха могли да бъдат изградени ВЕИ мощности.

Така от общата площ на общината 25 479,5 ха, приложими за въвеждане на технологии за производство на енергия от ВИ са 16 774 ха или общо около 65 %.

Територии на които е невъзможно да бъдат инсталирани системи за производство на енергия от ВЕИ са такива, влизащи в Натура 2000. В рамките на община Костинброд, в северозападния ѝ край се намира 33 Раяновци. Едно от орнитологично важните места в България.

По отношение на ветровия потенциал, на практика вятърната турбина може да бъде разположена на почти всеки открит участък. Ветровият парк, обаче, е промишлено предприятие, което трябва да се стреми към оптимизиране на рентабилността си. Това е важно не само за възвръщаемостта, но също така и за увеличаване на капитала за първоначалното разработване на площадката. За планиране на икономически привлекателни проекти, свързани с вятърна енергия, е необходимо да има надеждна информация за преобладаващите ветрови режими в избраната местност. Като цяло община Костинброд попада в зона с нисък ветрови потенциал.

В териториите с по-значителна надморска височина потенциала на ветрова енергия е по-голям, със всеки 100 м във височина, скоростта на вятъра нараства с 0,25 м/сек. Естествено от значение е достъпността на съответните терени, както и резултатите от направени конкретни проучвания за определен проект, свързан с интерес за производство на енергия от вятър, например.

Потенциала на слънчева енергия, до голяма степен се определя, освен от климатичните особености на общината и от физикогеографските характеристики на терена, като подходящ склон и надморска височина, от значение е и състоянието на атмосферата. При този подход трябва сериозно да се анализира екологичното въздействие от използването на такива технологии, основно поради дългосрочно ангажиране на селскостопански площи. Препоръчително е урбанизираното интегриране на фотоволтаични инсталации към покриви или фасади на сградите, както и двуфункционалното им използване - интегрирани към строителни панели или с директното им използване за покриви на помещения или паркинги.

Ограничение за производството на енергия от ВЕИ, представлява значителна отдаленост от инфраструктурата на електропреносната мрежа, земи заети от гори, защитени зони и др.

3.2.2. Слънчева енергия

Количеството слънчева радиация, което попада на едно място в продължение на годината е основен елемент от статистическите изследвания. Тъй като повечето соларно оборудване показва пропорционално възможните нива на слънчево греене, средната инсолация (инсолацията като мярка за слънчева радиация) е добър индикатор за дългосрочната ефективност на соларните системи.
За територията на община Костинброд продължителността на слънчево греене е представена в таблицата по-долу:

Станция	Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Божурище	1931-70	52	89	134	185	215	256	311	306	234	152	74	48	2056

Таблица 16: Продължителност на слънчевото греене в часове за различни периоди

Една от особеностите на климата в община Костинброд е значителния брой ясни слънчеви дни, обикновено от средата на м. Април до края на м. Октомври. Тогава се наблюдава и устойчиво задържане на температурите над 10 °C, като средната продължителност на този период е от 170 до 200 дни. От таблицата по-долу е видимо, че дните без слънчево греене са със значително по-малък дял, едва 65 дни годишно.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Божурище	14	7	7	3	2	1	0	0	2	5	10	14	65

Таблица 17: Брой дни без слънчево греене

Логично е да се помисли за малки и средни системи за оползотворяване на слънчева енергия под формата на слънчеви термални системи за топла вода и отопление, както и за фотоволтаични покривни, фасадни и други видове системи с различна мощност.
Технологиите за затопляне на вода от слънцето имат висока ефективност в сравнение с други слънчеви технологии. Ефективността зависи от избора на място и разположението, а плоските и тръбни колектори се очаква да имат ефективност над 60 % при нормални условия на оперирание. Затоплянето на вода от слънцето е особено подходящо за приложения при по-ниски температури (25-70 °C) като плувни басейни, битова гореща вода и отопление на сгради.
Направени са изчисления, които показват, че независимо от не дотам благоприятното разположение на територията на общината по отношение на слънчевото греене, изграждането на фотоволтаични системи и

инсталации е икономически ефективно и е напълно постижимо за реализиране. Резултатите показват, че от 1 м^2 слънчеви колектори ще се получат 630 kWh топлина за периода 01.04 до 30. 09.

Европейската комисия подготвя директива, според която всички сгради в ЕС, в това число и в България, построени след 2010г., задължително трябва да имат инсталирани системи за производство на енергия от слънцето.

Фотоволтаиката (ФВ) е метод за произвеждане на електрическа енергия чрез преобразуване на слънчева радиация в постоянен ток, като се използват полупроводници, които постигат фотоволтаичен ефект. Производството на фотовалтаична енергия използва слънчеви панели, съставени от множество соларни клетки, които съдържат фотоволтаичен материал. Материалите, които понастоящем се използват във фотоволтаиката, включват монокристален силиции, поликристален силиции, аморфен силиции, кадмиев телурид, мед, индий, галиев селенид/сулфид. Поради нарастващото търсене на възобновяеми енергийни източници, производството на соларни клетки и фотоволтаични паркове напредва значително през последните години.

Фотоволтаиците са най-бързо развиващата се технология за възобновяема енергия. Фотоволтаичната система и нейните компоненти са зависими от развитието на технологията и следователно цените им спадат бързо като се има предвид скоростното развитие на технологията. При сегашния темп на технологичен напредък и обем на инсталираните мощности може да се очаква годишен спад на цените с 8 %. Такъв прогресивен спад в цените не се очаква при никой друг източник на електричество.

Превръщайки слънчевата светлина в електричество ФВ използва ресурс, който на практика има неограничен потенциал. Затова ФВ има директен, положителен ефект върху енергийната независимост. А енергийната независимост става фактор с нарастващо значение за икономическата стабилност.

Тъй като енергията от ФВ може да се произвежда навсякъде и в малък мащаб, тя осигурява енергийна независимост на национално, регионално, местно и индивидуално ниво и дава възможност на местните общности и домакинства да станат енергийно самодостатъчни.

Методологичен подход

Картата на слънчевата енергия за община Костинброд е създадена с помощта на инструмент в ArcGIS, наречен "Solar Analyst Tool". Инструментът генерира полусферичен изглед, напр. изглед на цялото небе от земното равнище което се използва за калкулиране на инсолацията за всяка територия, чрез създаден 3D модел на повърхността, т.е. DEM. Соларният анализ може да създава точна карта на инсолацията за всеки период от време, като се вземе предвид мястото, географката ширина, хипсометрията, ориентацията на склона, сенки от заобикалящата топография, дневни и сезонни промени в ъгъла на слънчевото греене и атмосферните условия.

Настройките на параметрите на "Solar Analyst Tool" в по-голямата си част са фиксирани (определят се от географското положение и терена), но настройките за атмосферните условия (т.е. съотношението трансмитивност-проводимост и дифузия) се нуждаят от особено внимание, тъй като атмосферните условия в даден регион се променят с времето. Използваните данни за инсолацията върху територията на община Костинброд са получени от най-близката метеорологична станция-Божурище.

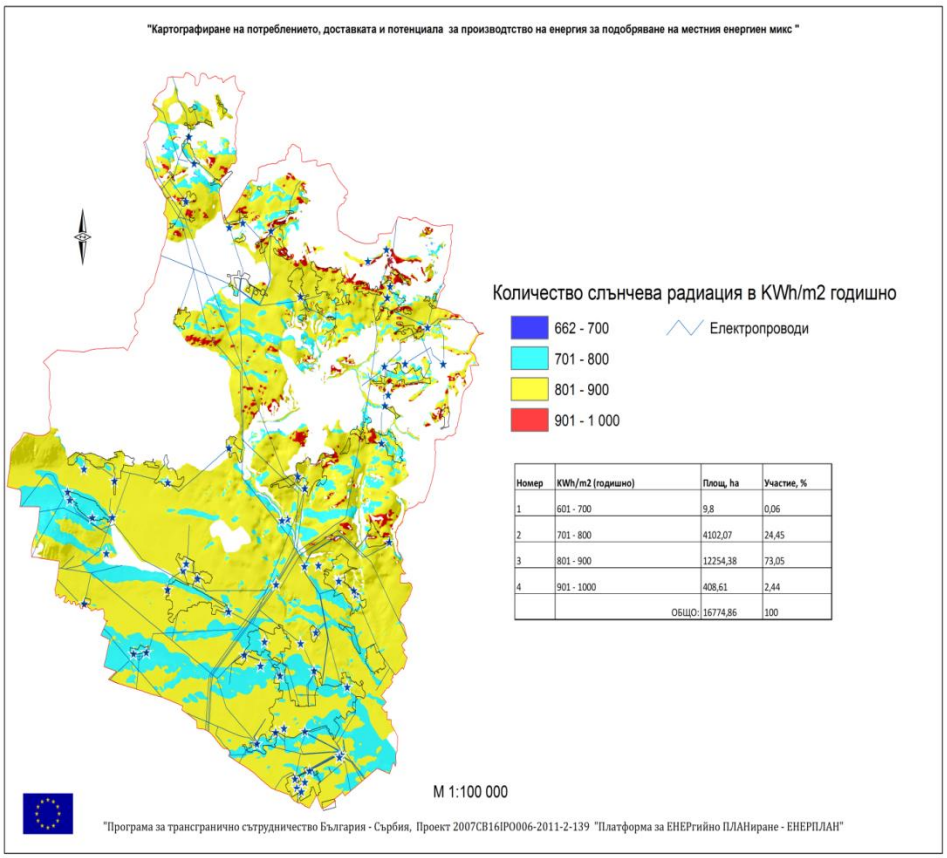
С цел оптимизиране на настройките се прилагат месечни данни за брой часове слънчева радиация. Стойностите за яснота от метеорологичните изследвания на повърхността и данните за слънчева енергия са използвани за определяне логичния диапазон от стойности за трансмисивност.

Тъй като има обратна пропорционалност между трансмитивност и разсеяна радиация могат да се определят приблизителни стойности за дифузията, чрез уравнението на Карол (1984г.)

d = 1.11 – 1.16*t (средно за всички условия на облачност)

Крайният слънчев модел е създаден чрез комбинация от съотношението трансмитивност и дифузия, прилагайки най-точно съответстващите данни от инсолацията на наблюдаваната станция. Средните месечни данни за слънчево греене са получени от станция Божурище.

Резултати



Фиг 13: Карта на количеството слънчева радиация в KWh/м2 годишно

Теоретичният потенциал на слънчевата енергия се дефинира като средното количество слънчева топлинна енергия, падаща за една година върху един квадратен метър хоризонтална земна повърхност и се изразява в kWh/m2.
Средногодишно количеството слънчево греене за територията на България е около 2 150 часа, а средногодишния ресурс слънчева радиация е 1 517 kWh/м^2, т.е. около 49% от максималното слънчево греене. Общото количество теоретичен потенциал на слънчевата енергия падаща върху територията на страната за една година е от порядъка на 13.103 ktoe. От този потенциал като достъпен за усвояване в годишен план може да се посочи приблизително 390 ktoe. Официален източник за оценка на потенциала на слънчева енергия е проект по програма PHARE , BG9307-03-01-L001, „Техническа и икономическа оценка на ВЕИ в България”. След анализиране на информацията получена в процеса на разработване на този проект, България е разделена на три региона, в зависимост от интензивността на слънчево греене.
Територията на община Костинброд, съгласно районирането на България по слънчев потенциал, в зависимост от интензивността на слънчевото греене,

попада в първи регион. Или това са територии, които получават слънчева радиация по-малко от 1 450 kWh/м^2 или 4 kWh/м^2.

Икономически най-ефективен период от гледна точка на производство на енергия от слънчеви термични инсталации е пролет-лято-ранна есен, когато основните фактори, определящи сумарната слънчева радиация са най-благоприятни. Основният поток на сумарна слънчева радиация е в часовете около пладне, като 70 % от притока на слънчева енергия е в интервала от 9 до 15 часа. За този период се приема, че осреднената стойност на слънчево греене е около 1 080 h, а средния ресурс на слънчева радиация – 1 230 kWh/м^2.

От направената оценка може да се направи извод, че потенциала от слънчева енергия е значителен.

На база проведени експерименти у нас може да се твърди, че при селективен тип колектор специфичното преобразуване на слънчевата енергия за една година е 583 kWh/m^2, а за не-селективен тип - 364 kWh/m^2. Коефициентът на полезно действие на селективен тип колектор, при условията на слънчево греене и радиация за община Костинброд е 66 %, не-селективните колектори са с 38 % по-ниско КПД.

Достъпни и икономически ефективни са технологиите за преобразуване на слънчева енергия в топлина или това са слънчевите колектори.

Изграждането на фотоволтаични системи и паркове, изисква по-големи инвестиции и конкретни проучвания, слънчеви одити, при възникнал интерес за изграждане на такива.

Достъпният потенциал на слънчевата енергия се определя от редица фактори, каквито са; неравномерното разпределение на слънчевата енергия през отделните сезони на годината, физикогеографските особености на територията (орографията), ограничения при строителството и експлоатацията на соларни системи в територии, които са със специален режим на ползване, напр. такива от Натура 2000.

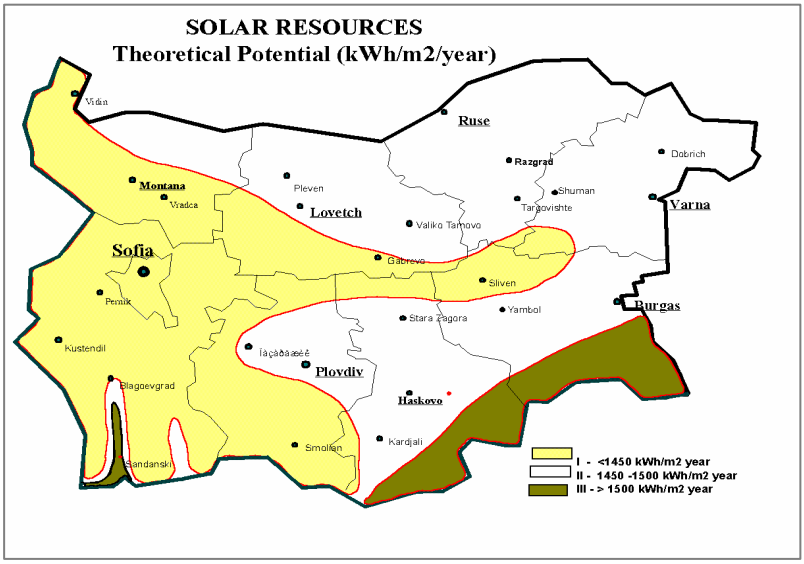
По данни на БАН средната годишна продължителност на слънчевото греене в зоната на община Костинброд за периода 31 март - 31 октомври е около 1640 часа, а за периода 31 октомври – 31 март е около 400 часа.

По-долу е показана карта на слънчевата радиация за община Костинброд. Слънчева радиация в диапазона от 801 до 900 MWh/м^2 се получават на 73 % от територията на общината, която е подходяща за инсталиране на слънчеви системи за утилизиране на слънчевата енергия. Максималната слънчева радиация, която се получава е от 901 до 1000 MWh/м^2 годишно. Тези зони са в северната по разчленена и планинска територия на общината, където надморската височина е по-голяма и склоновете са с

подходящо изложение. От значение е и близостта на тези територии до населени места и инфраструктура.

От общата площ на общината, приложима за инсталиране на ВЕИ мощности са 16 774, 86 ha, а процента на териториите с максимална слънчева радиация е едва 2,44 %.

Териториите неподходящи за производство на слънчева енергия са разположени предимно в северозападната част на общината. Представляват защитена зона по Натура 2000, 33 Раяновци. Зони неприложими за производство на енергия са тези разположени на по-значително разстояние от електропреносната мрежа, заети от гори или наклона на склона не е подходящ.



Фиг 14: Теоретичен потенциал на слънчевата енергия за територията на България в [kWh/m2 /годишно

3.2.3. Ветрова енергия

Ветровата енергия описва процеса, чрез който вятърът се използва за генериране на механична енергия или електричество. Производството на ветрова енергия е функция на специфичните особености на режима на вятъра, които от своя стана се определят от сезона, частта от денонощието, надморската височина и терена.

Една от основните климатични характеристики на община Костинброд по отношение на вятъра е тихото време (над 33,7%), т.е. вятър със скорост под 1м/сек. Средната годишна скорост на вятъра в района е 2,9 м/сек., като с

най-висока скорост са югозападните и южните ветрове, а с най-ниска северните. Таблицата по-долу, показва броя на дните със силни ветрове или такива с над 14 м/сек. Годишно, броят на дните със силен вятър е едва 9,9.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Божурище	0.9	2	1.2	1.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.3	0.5	0.5	1.3	9.9

Таблица 18: Брой на дните с вятър скорост над 14м/сек

Вятърната енергия в България може да се използва на 3,3% от общата площ на страната - планински била и върхове над 1000 м, а също и по Черноморието (нос Калиакра и нос Емине). През 1997 г. е пуснат в експлоатация първият в България вятърно-слънчев генератор за ток в Техническия университет във Варна. За периода 2005 - 2007 г. вятърните мощности в България са се увеличили с 100-процентен ръст годишно. Докато през 2005 г. страната разполага с 13 мегавата мощности от ветрогенератори, то през 2007 г. те са вече 29 мегавата. През 2010 г. общата инсталирана мощност е достигнала около 300 МВтч. В България има над 70 вятърни централи с мощност около 35 MW. Централите се намират главно по Североизточното Черноморие - Каварна и Балчик, в районите на Сливен, Айтос, Ямбол, Търговище, а също и Сомовит. По данни на Националната електрическа компания (НЕК), само до края на 2007 г. са открити процедури за въвеждане в експлоатация на 80 MW, а през 2008 г. - за още 386 мегавата мощности за производство на електроенергия от вятърни централи. Заявките за построяване на ветрови паркове в България към ноември 2008 г. са за около 3000 MW при изградени около 50 – 60 MW.

Всеки ветроенергиен проект изисква проучване на вятъра. Проучването на вятъра дава представа за ветровия потенциал-къде и колко вятър има – за местоположението на даден проект. За община Костинброд то включва отчитане на следните фактори:

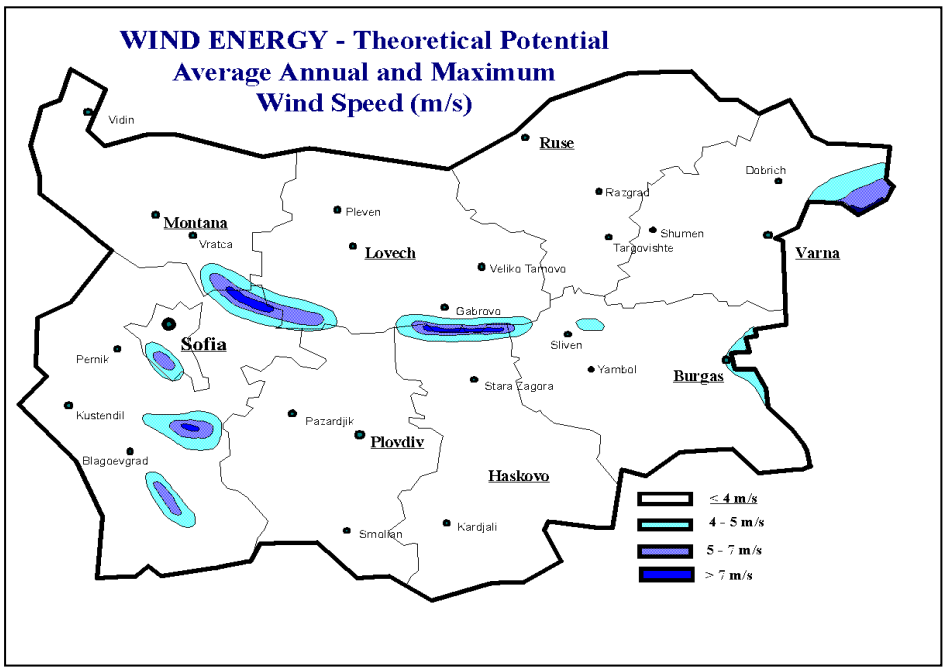
- Избор на обветрено място (терени)
- Терени с конкретни граници
- Избор на подходящи съоръжения
- Достъпност
- Близост до инфраструктура, възможност за присъединяване към мрежата
- Близост до защитени територии
- Отстояние от границите на населените места

Оценката включва още и параметрите на вятъра за високи терени, намиращи се на територията на общината. Характерът на терена има пряко влияние върху вятъра.

Основен критерий на базата на който се прави оценка на енергийния потенциал на вятъра е средномесечната скорост на вятъра на височина 10 м от повърхността и плътността на енергийния поток.

Работата на турбината зависи от скоростта и турболентността на вятъра, височината на кулата и плътността на въздуха, затова е важно да се познава потенциала в избрания за инсталиране регион и условията, при които е получен.

Съществуват 119 метеорологични станции в България, които регистрират скоростта и посоката на вятъра. Налични са данни за период от над 30 години. На базата на тези данни, публикувани през 1982г. е съставена карта на ветровия потенциал.



Фиг 15: Картосхема на ветровия потенциал в България

Съгласно тази картосхема и енергийния потенциал на вятровата енергия, средно за годината на височина 10 м над земната повърхност, България е разделена на три района:

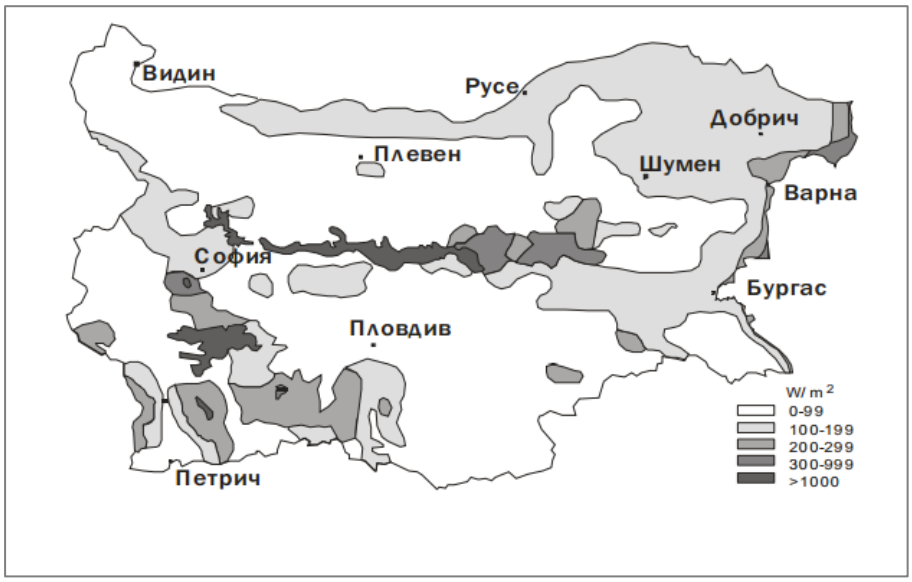
- Зона А (първи район)
  включва обширните равнинни части на страната (Дунавската равнина, Тракийската низина, Софийското поле, долините на

р.Струма и р.Места и района на Предбалкана), където средната многогодишна скорост на вятъра като
правило не превишава 2 м/сек. Най-висока там е скоростта на вятъра през зимата (февруари, март), а най-ниска - през есента (септември, октомври). Добре е изразен денонощният ход на скоростта на вятъра, предвид наличието на планинско-долинна циркулация в Предбалкана.

В тази зона попада и територията на община Костинброд. Територията на община Костинброд попада в зона на малък ветроенергиен потенциал.

- Зона Б (втори район)
  Обхваща части от страната, които са разположени на изток от линията Русе-В.Търново-Елхово и Дунавското крайбрежие, а така също откритите
  нископланински части до височина около 1000 м., където средната многогодишна скорост на вятъра се изменя от 2 до 4 м/сек. Годишният максимум на скоростта е през зимата (февруари, март), а денонощният - през деня.
- Зона В (трети район)
  Обединява откритите и обезлесени планински места с височина над 1000 м. Той се отличава с високи средни скорости на вятъра, значително
  превишаващи 4 м/сек.

Средната скорост на вятъра не е представителна величина за оценка на ветровия потенциал. За тази цел се използва плътността на енергийния поток на вятъра, представена за България на следващата картосхема:



Фиг 16: *Картосхема на плътността на енергийния поток [W/m^2]*

Намаляването на плътността на въздуха с надморската височина изисква средната скорост на вятъра да се увеличи с около 3% на 1 000 м, за определяне на същата енергийна плътност.

Метеорологична Станция	Надморска височина [м]	Височина над повърхността [м]			
		10	25	50	100
Зона А					
Костинброд	564	182	265	342	432

Таблица 19: Среден ветроенергиен поток [W/м2] за района на община Костинброд

На височина над 50 м над повърхността на земята ветровият потенциал е два пъти по-голям, отколкото на 10 м.
Разпределението на максималния ветрови потенциал е свързан с режима на вятъра, който има сезонен характер.

	Зима	Пролет	Лято	Есен
Зона А				
Костинброд	40	29	15	16

Таблица 20: Ветрови потенциал по сезони, в % от средногодишния

В зона А, в която попада и района на община Костинброд, 60-70% от ветровия потенциал е наличен през зимата и пролетта и около 30-40% през лятото и есента.

Продължителността на вятъра със скорост над 2 м/сек през зимата и пролетта е около 2000 часа за зоната на разглеждания район, а през лятото и есента продължителността се намалява с около 200 часа.

Методологичен подход

Проучванията на вятъра дават представа за ветровия потенциал на дадено място - къде и колко вятър има. Тези проучвания позволяват да бъде направена прогноза за производителността, въз основа на данни от измервания на вятъра и дългосрочни метеорологични данни.

Изчисленията се базират на сложни компютърни модели, които използват триизмерни модели на терена, върху който се симулират потока на вятъра във всяка посока.

За да се оцени ветровия потенциал за производство на енергия е необходима точна и надеждна информация за ветровия ресурс. Данните за ветровете, характерни за община Костинброд са взети от метеорологична станция Божурище, тъй като за България, атласът на ветровете е все още в проект.

Наличната статистика за вятъра, моделът на повърхността и цифровият модел на височината са необходимите елементи за изготвянето на карти за ветровия ресурс. Това става, чрез компютърна симулация с интензивни изчисления на средната скорост на вятъра, обикновено за всяка площ от 100 м на 100 м от определения район. Под внимание се взима и изменението на скоростта на вятъра във височина, на всеки 100 м височина над средната за района, скоростта на вятъра се увеличава с 0,25 м/сек. За това е необходим триизмерен цифров модел на височината или това е триизмерен модел на терена на община Костинброд. Този модел е необходим, за да се симулира потока на вятъра над дадена локация с помощта на съответните замерени данни за ветровия ресурс.

Изготвен е и модел на повърхността, чрез него се изчисляват неравностите по повърхността на терена. Моделът отчита общи характеристики на повърхността. Тези елементи оказват влияние върху хоризонталния и вертикалния поток на вятъра. Промените в характеристиките на повърхността за определен район може да доведат до различия в потока на вятъра.

Резултати

За да бъдат обосновани, добре изразени и изобразени резултатите от направения анализ на ветровия потенциал на община Костинброд е необходимо да бъдат изяснени някои основни моменти от технологичния процес на производство на енергия, чрез вятърни турбини. Получените три

карти са резултат от комбинирането на статистически данни за характеристиките на ветровия режим за общината и моделиране на потенциала на потока на вятъра при определена честота и височина.

Извличането на енергия от вятъра е познато отдавна, но едва към 21 век започва разработването на високоскоростни вятърни турбини за производство на електроенергия. Днес терминът „вятърна турбина" широко се използва за машината с въртящи перки, която преобразува кинетичната енергия на вятъра в полезна енергия. Съществуват две основни категории вятърни турбини: турбини с хоризонтални оси на въртене (Пропелерен тип) и турбини с вертикални оси на въртене (тип Дариус), в зависимост от разположението на роторната ос.

В наши дни вятърната енергия намира най-голямо приложение за производството на електроенергия, при което вятърните турбини работят паралелно с електроразпределителните мрежи, или в по-отдалечените райони – с генераторите, захранвани с изкопаеми горива (хибридни системи). Ползите от използването на енергията от вятъра са: намалената употреба на изкопаеми горива и намалената цена на производството на електроенергия като цяло. Електроенергийните компании имат възможност да поемат около 20% от енергията, произведена от вятъра. Хибридните системи, оползотворяващи вятър и дизел, могат да икономисат над 50% гориво.

Номинална мощност на вятърната турбина.

Необходимо условие за оползотворяване енергията на вятъра е наличието на постоянен умерено силен вятър. Максималното количество енергия, което вятърните турбини могат да произведат се нарича „номинална мощност", а скоростта на вятъра, при която тя може да бъде постигната се определя с термина „номинална скорост на вятъра". Тя се определя, така че да отговаря на режима на вятъра в разглежданата местност и често е с 1.5 пъти по-висока от средната скорост на вятъра. Скалата на Бофорт – класификация на скоростта на вятъра, описва ефекта на вятъра. Първоначално тя е служела на моряците и е отразявала състоянието на морето, но в последствие е била модифицирана така, че да включва действието на вятъра и на сушата. По-долу в табличен вид е представена изчислената номинална скорост на вятъра за община Костинброд. Данните за скоростта на вятъра са получени от най-близката до общината метеорологична станция Божурище.

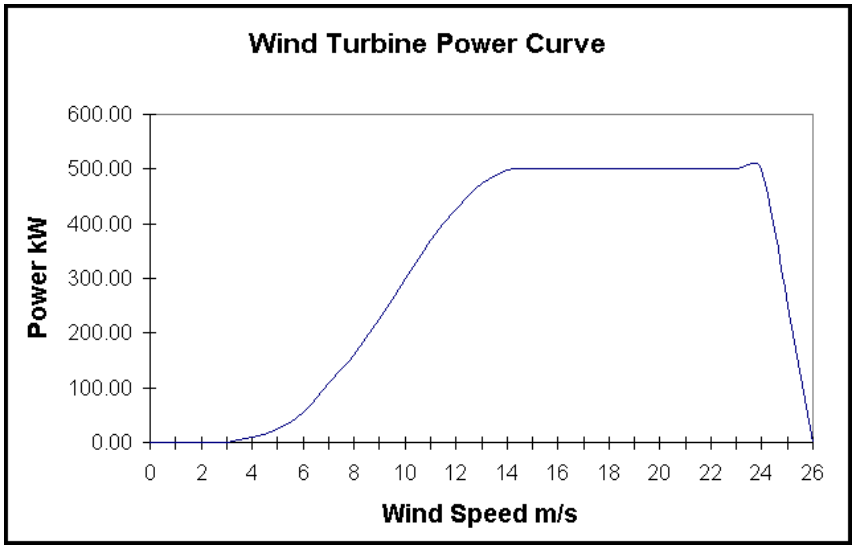
Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Божурище	3.1	4.1	3.9	3.6	2.9	2.4	2.2	2.1	2.2	2.5	2.6	2.9	2.9
Номинална скорост на вятъра	4.65	6.15	5.85	5.4	4.35	3.6	3.3	3.15	3.3	3.75	3.9	4.35	4.35

Таблица 21: Средна месечна, годишна и номинална скорост на вятъра [м/сек] за община Костинброд

Божурище

Посока	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
N	4.5	5.25	6.15	5.25	3.9	4.95	3.45	4.35	3.9	3.6	4.2	4.65
NE	7.5	7.65	7.95	6.6	5.7	5.25	4.95	5.25	5.25	6.3	6.75	7.35
E	7.8	7.8	8.4	8.1	7.05	5.55	5.1	5.55	6	6.9	7.05	6.9
SE	6.75	7.05	6.6	6.6	6.9	5.55	4.95	4.95	4.95	5.85	5.7	6
S	9.3	12	10.8	10.5	7.2	6.3	5.25	5.7	5.85	9.75	9.9	10.05
SW	10.65	10.8	10.2	9.75	8.1	6.45	5.85	6.15	7.2	8.4	9.6	10.65
W	7.8	8.1	4.8	7.35	7.05	6.3	6.6	6.75	6.75	6.3	6.75	7.2
NW	7.95	7.8	4.8	7.95	6.45	6.75	6.45	6.45	6.6	6.6	7.05	7.05

Таблица 22: Номинална скорост на вятъра по посока [м/сек] за община Костинброд

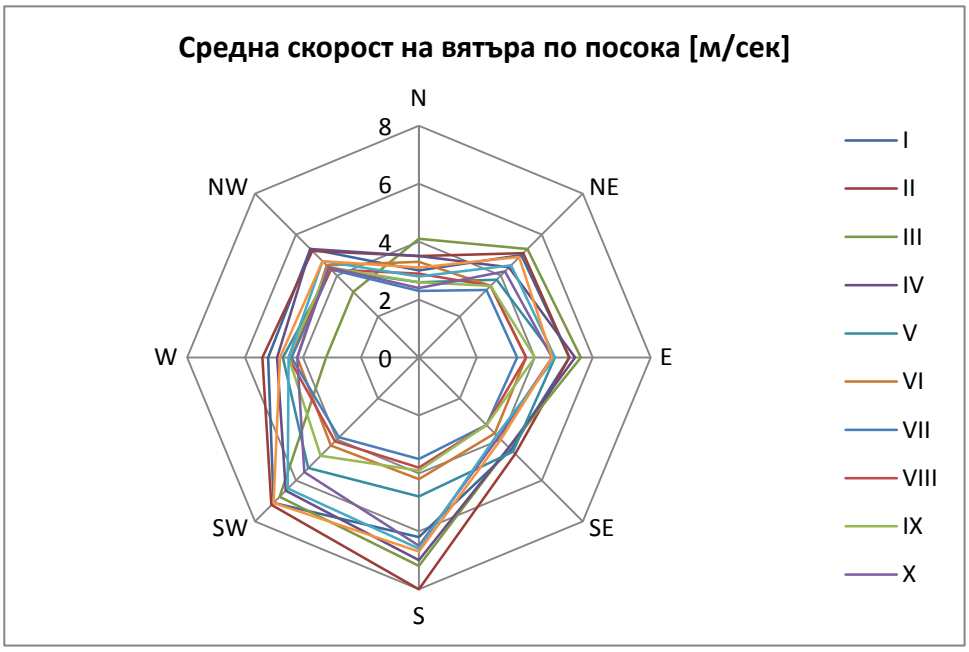


Фиг 17: Крива на мощността на стандартна вятърна турбина

Енергията, произведена от вятърната турбина, расте от нула, под скоростта на включване (обикновено, около 5 м/сек., в зависимост от мястото), към

максималната номинална скорост (Фигура 18). Над номиналната скорост на вятъра, вятърната турбина продължава да произвежда със същата номинална мощност, но с по-ниска ефективност и, когато скоростта стане опасно висока, т.е. надхвърли 25 – 30 м/сек. (буреносен вятър) турбината спира. Това е т.нар. скорост на изключване. Точните характеристики за определянето на уловената от вятърната турбина енергия зависят от годишното разпределение на скоростта на вятъра в дадената местност.

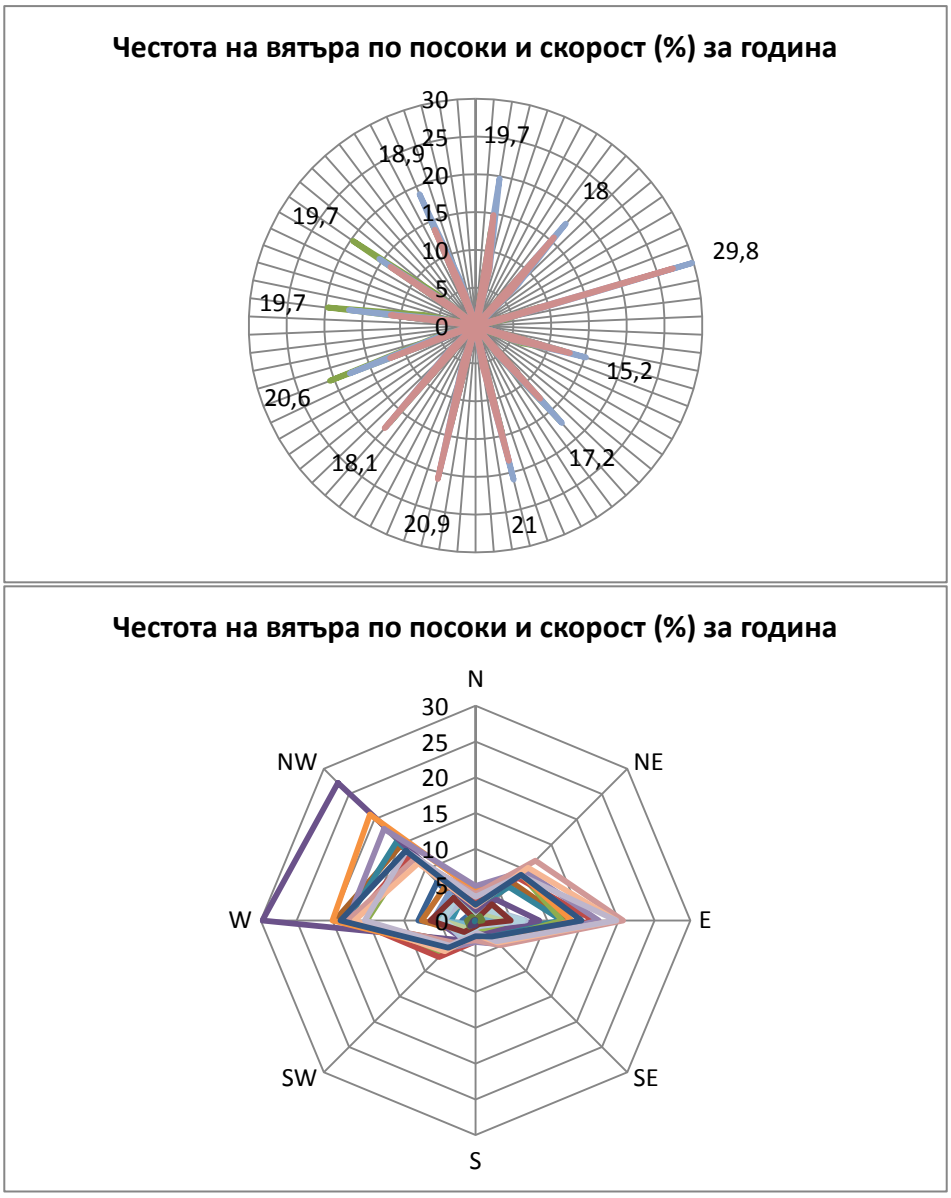
За община Костинброд, информация за годишното разпределение на скоростта на вятъра може да получим от изготвените рози на вятъра от данните получени от метеорологична станция Божурище. Преобладаващите ветрове за района на общината са западните, с годишна честота 25,7% и северозападните (21,7%) ветрове (Виж роза на вятъра, фиг. 10), следвани от североизточните ветрове.



Фиг 18: Роза на вятъра, средна скорост на вятъра по посока [м/сек] за община Костинброд

С най-висока средна скорост се характеризират южните и югозападните ветрове, като средната годишна скорост на тези ветрове е от порядък на 5,7-4,5 м/сек. Което е доста под номиналната скорост за тези ветрове. Това ограничава приложимостта им за производство на енергия.

По отношение на честотата на вятъра по посока и скорост, южните и югозападните ветрове са тези с най-ниска честота през годината в процентно отношение.



Фиг 19: Роза на вятъра, честота на вятъра по посоки и скорост в [%], годишно

Най-често духат ветрове със скорост от 1-5 м/сек., които са NW и W ветрове. Тихото време е характерно за 33,7 % годишно, а дните със силен вятър, т.е. вятър над 14 м/сек са 9,9 за цялата година.

Извличане на енергия чрез вятърна турбина

Вятърните турбини използват кинетичната енергия на ветровите течения. Техните ротори намаляват периферната скорост на вятъра v_1 пред ротора до

периферна скорост v_2 след ротора. Тази разлика в скоростта е мярка за извлечената кинетична енергия, която върти ротора и съответния електрогенератор, свързан в противоположния край на веригата. Извлечената от турбината енергия се изчислява по следната формула:

$$P = \rho /2 \cdot c_p \cdot \eta \cdot A \cdot v_1^{\,3},$$

където ρ е плътността на въздуха, c_p е коефициентът на мощността, η е механичната/електрическа ефективност и A е площта на роторния диск. В реални условия коефициентът на мощността достига не повече от 0.5, тъй като включва аеродинамичните загуби на вятърната турбина. В повечето съвременни технически публикации величината c_p включва всички загуби и реално е съкратен вариант на $c_p \cdot \eta$.

В случай, че c_p достигне теоретичния си максимум, скоростта на вятъра v_2 зад ротора е само 1/3 от скоростта v_1 пред ротора. От това следва, че вятърните турбини, които са разположени във вятърни паркове, произвеждат по-малко енергия, поради намаляването на скоростта на вятъра, причинено от стоящите пред тях турбини. Увеличаването на разстоянието между турбините може да намали енергийните загуби, тъй като заобикалящата въздушна маса може отново да увеличи скоростта на вятъра зад вятърната турбина. Оттук може да се направи извода, че загубите в един добре проектиран вятърен парк са под 10%.

Формулата за извличането на енергия от вятърната турбина показва, че годишното производство на енергия от една турбина зависи от разпределението на скоростта на вятъра в разглежданата местност, плътността на въздуха, размера на ротора и техническия дизайн на инсталацията. По специално, височината на кулата оказва съществено влияние върху извличането на енергия, тъй като скоростта на вятъра се увеличава с надморската височина. Що се отнася до плътността на въздуха, тя намалява с намаляването на надморската височина, като може да варира между 0.9 и 1.4 кг/м3. Това въздействие е много малко, в сравнение с колебанията в скоростта на вятъра.

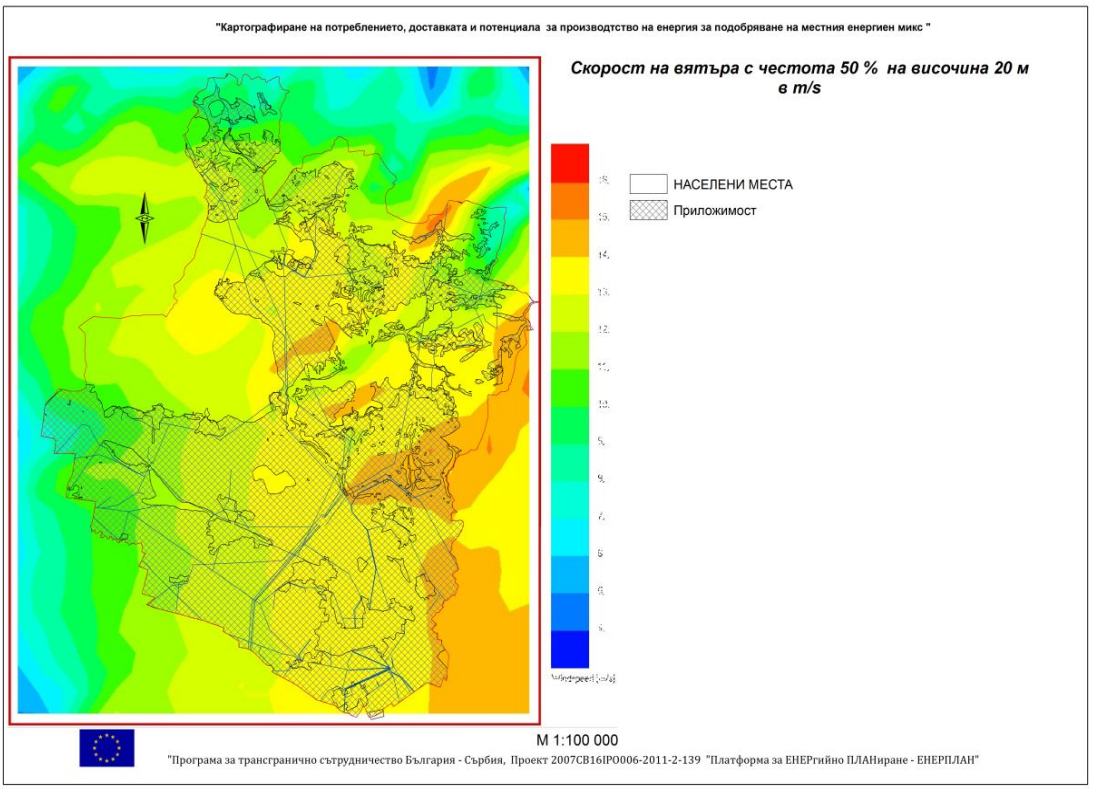
Оценка на ресурса на вятъра

Вятърната турбина може да бъде разположена на почти всеки открит участък. Ветровият парк, обаче, е промишлено предприятие, което трябва да се стреми към оптимизиране на рентабилността си. Това е важно не само за възвръщаемостта, но също така и за увеличаване на капитала за първоначалното разработване на площадката. За планиране на икономически

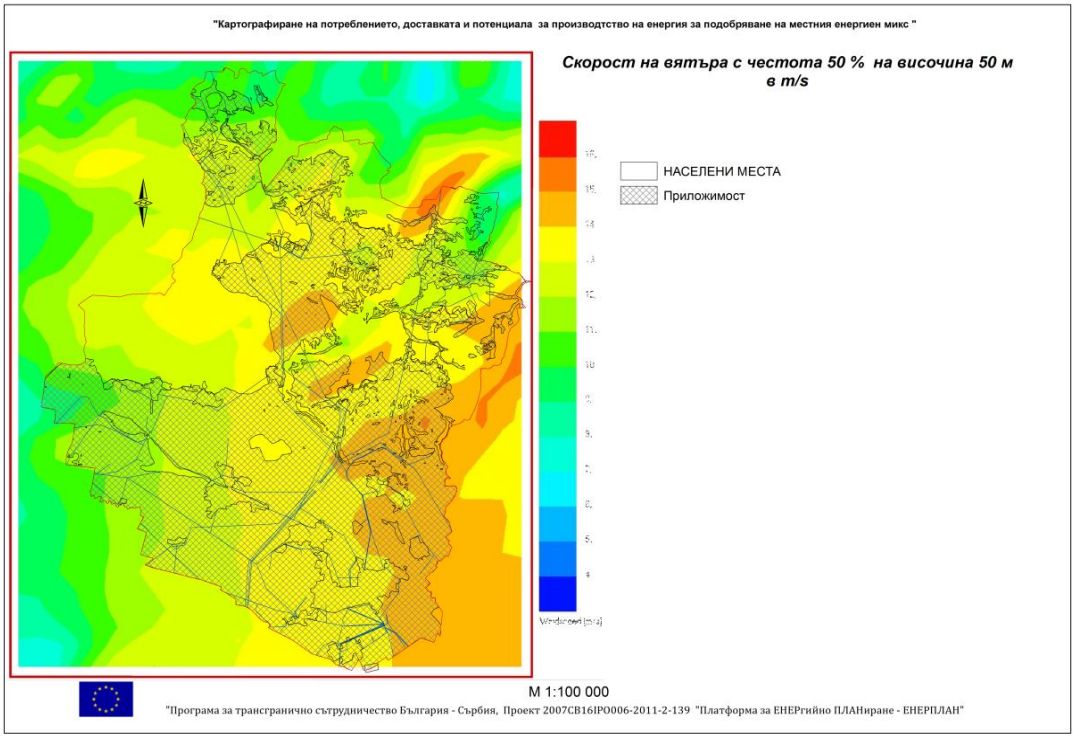
привлекателни проекти, свързани с вятърна енергия, е необходимо да има надеждна информация за преобладаващите ветрови режими в избраната местност.

Поради времеви и финансови ограничения не се правят измервания за дългосрочни периоди. В замяна на това, могат да се използват математически методи, с помощта на които да се определят скоростите на вятъра във всеки район. Изчислените ветрови режими и данните за производството на енергия могат да служат като основа на икономическите калкулации. Освен това симулациите на ветровите режими може да се използват за сравнение на ветровите измервания за дадена местност с тези на съседните райони, с цел определяне на ветровия режим за цялата област.

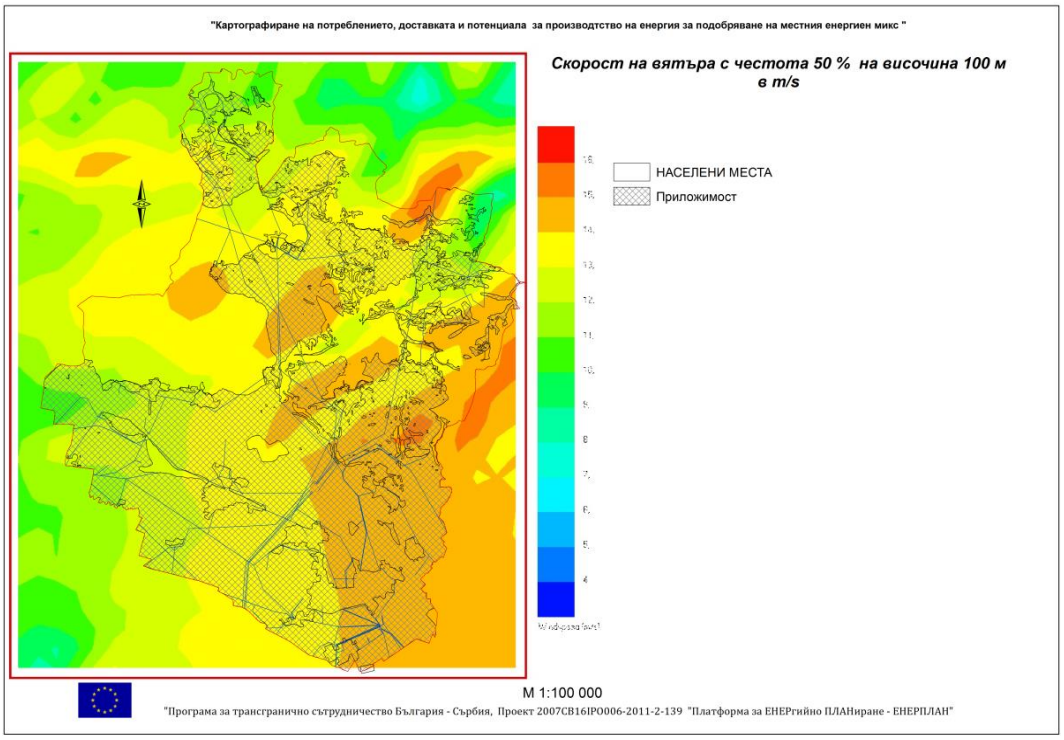
Това предположи изготвянето на три карти, моделиращи как се изменя потенциала на вятъра, взимайки под внимание не само орографията на територията, но и изменението на характеристиките му, промяната им във височина и при различен вискозитета на въздуха. Използвани са и метеорологични данни за вятъра от станция Божурище.



Фиг 20: Скорост на вятъра с честота 50% на височина 20 м в [м/сек]



Фиг 21: Скорост на вятъра с честота 50% на височина 50 м в [м/сек]



Фиг 22: Скорост на вятъра с честота 50% на височина 100 м в [м/сек]

С оглед на значителните колебания в скоростта на вятъра в обхват от няколко стотин метра, процедурите по оценка на местоположението на бъдещите вятърни паркове обикновено отразяват всички регионални параметри, които биха оказали въздействие върху ветровия режим. Такива параметри са:

- препятствия в близкото обкръжение;
- топографията на отдалечен район, характеризираща се с растителност, усвояване на земята и постройки (описание на земните грапавини);
- орографията, например хълмовете, могат да причинят ускоряване или намаляване на скоростта на въздушния поток.

Информацията за регионалните условия се получава от топографските карти, както и от създаден за целта цифров модел на земната повърнхост за община Костинброд. Сателитните данни за околната среда също са доказан ценен източник на информация.

На Фиг. 21, 22 и 23 са показана карти на потенциала на вятъра при височини 20, 50 и 100 м и честота 50%. По предварителни данни, съгласно направеното зониране на територията на България по ветрови потенциал, община Костинброд попада в Зона А. Тя се определя като зона с нисък ветроенергиен потенциал. За височина от 10-25 метра, ветроенергийния потенциал на потока е между 182 и 265 W/м^2, на 50 метра този потенциал е вече два пъти по-голям и е от порядъка на 342 W/м^2, а на 100 м е 432 W/м^2.

Не бива да се пренебрегват и факторите, които ограничават ветровия потенциал или по-скоро изграждането на ВЕИ мощности, като:

- Достъп до мрежата;
- Пътна обезпеченост;
- Местни екологични показатели, включително класификация на повърхността;
- Близост до населени места;
- Въздействие на шума;
- Смущения в телевизионните и радио сигналите и т.н.

Особен момент с енергията произвеждана от потенциала на вятъра е неговата променливост във времето. Ветровете обикновено имат сезонен характер на скорост и посока, така се променя и потенциала. За община Костинброд най-значителен потенциал (40%) има през зимния сезон. Тогава преобладаващите ветрове са W, NW, но те са със сравнително ниска скорост, около 1-5 м/сек.

Това означава, че по високите върхове и плата на територията на община Костинброд е възможно да бъдат инсталирани вятърни генератори с мощности до няколко десетки KW. Възможно е евентуално включване на самостоятелни многолопаткови генератори за трансформиране на вятърна енергия. Разположението на тези съоръжения е най- подходящо в зони с малък ветрови потенциал на онези места, където плътността на енергийния поток е над 100

W/m2. Малките вятърни генератори са добра инвестиция за малкия и среден бизнес.

3.2.4. Биомаса и биомаса от индустриални отпадъци

Съгласно определението, дадено в европейската Директива 2009/28/ЕО, биомасата е „биоразградимата част на продукти, отпадъци и остатъци от биологичен произход от селското стопанство (включително растителни и животински вещества), горското стопанство и свързаните с тях индустрии, включително рибно стопанство и аквакултури, както и биоразградимата част на промишлени и битови отпадъци".

Това означава, че чрез подходяща промишлена обработка, прясно събраната биомаса може да се преработи в хомолог на природния газ и на течните и твърдите изкопаеми горива. С помощта на различни трансформационни процеси, като изгаряне, газифициране и пиролиза, биомасата може да бъде превърната в „биогориво" за нуждите на транспорта, „био-топлина" или „био-електроенергия".

Съществува голямо разнообразие от видове биомаса, но тези които представляват интерес от гледна точка на използването им за енергийни цели са:

- дървесината (дърва за огрев, отпадна дървесина от горското стопанство и горскостопанските работи и др.);
- енергийните култури (бързо растящи дървесни видове – върбови, тополови, маслодайни култури за производство на течни биогорива - слънчоглед,рапица и др.);
- селскостопанските отпадъци:

- твърди отпадъци: от земеделски култури – слама, царевични стъбла и др.
- течни отпадъци: животински и др.

- индустриални отпадъци:

- твърди (хартия, талаш, стърготини – дървопреработване, мебелна промишленост, производство на строителна дограма и др.)
- течни (от хранително вкусовата промишленост и др.).

- градските отпадъци:

- твърди (органични твърди фракции от домакинствата и търговския сектор – над 70% от нетретираните отпадъци подлежат на биологично разпадане);
- течни (отпадни води);

• утайките от пречиствателните станции

Ресурсът за производство на биомаса на дадена територия позволява да се оцени количеството биоенергия, налично за нуждите на енергоснабдяването или това е потенциала от енергия.

За да се оцени ресурса на биомасата за нуждите на община Костинброд, на първо място тя трябва да бъде дефинирана и класифицирана. Това подразделяне може да се направи на базата на различни параметри. В европейския стандарт за твърдите биогорива, класификацията се основава на произхода/източника (CEN/TC-335), но той не посочва икономическите сектори, от които произлиза – селско и горско стопанство, индустрия, управление на отпадъците.

За нуждите на проекта предложената класификация на биомасата е направена въз основа на споменатите по-горе сектори, като: селскостопански остатъци/култури, отпадъци от животновъдство, остатъци от горскостопанство, отпадъци от индустрията и битовия сектор.

Всеки от тези класове включва различни видове биомаса, като основните са продукти (произведена биомаса) и остатъци (субпродукти, получени от култивиране, прибиране на реколтата и преработка).

За да се извърши реална оценка на енергийния потенциал от биомаса за община Костинброд е полезно да се съберат данни за наличната биомаса от различни източници в тонове/годишно. На този етап такива данни не са налични, което предполага единствено теоритичен поглед върху разглеждания въпрос. Това означава, да бъдат картирани единствено източниците на биомаса, с други думи да се изобрази и локализира източник на потенциал за производство на енергия от биомаса.

Друг важен момент е да се отчете биоенергийното превръщане на биогоривата в произведена енергия, т.е. MJ, kWh или т.н.е. енергия, произведена от тонове, литри или м^3 гориво. Препоръчва се да се сравнят резултатите от гледна точка на биоенргийния потенциал на биомасата в [тонове/годишно], за тази цел за изчислението трябва да се вземе предвид сухото съдържание на биомасата от дървесни, тревисти и плодово-семенни култури; трябва да се знае какво е средното енергийно съдържание (MJ/кг), както и процентът на органичното вещество в селскостопанските продукти

(зърнен силаж, тор и пр.*);* трябва да се знае какво е съдържанието на метан, например в канализационните утайки/сметищния газ.

Основното предизвикателство пред потенциалните проекти, свързани с биомаса, е доказването на рентабилността на биоенергийните вериги, в сравнение с другите възможности за използване на територията в рамките на анализа на цялостния жизнен цикъл. Това изисква намаляване разходите по производството на биомаса и нейното транспортиране, както и по подробна оценка на потенциала и на наличния ресурс в съответствие с характеристиките на община Костинброд.

На този етап е важно да се определи производството на биомаса от всеки от гореспоменатите сектори.

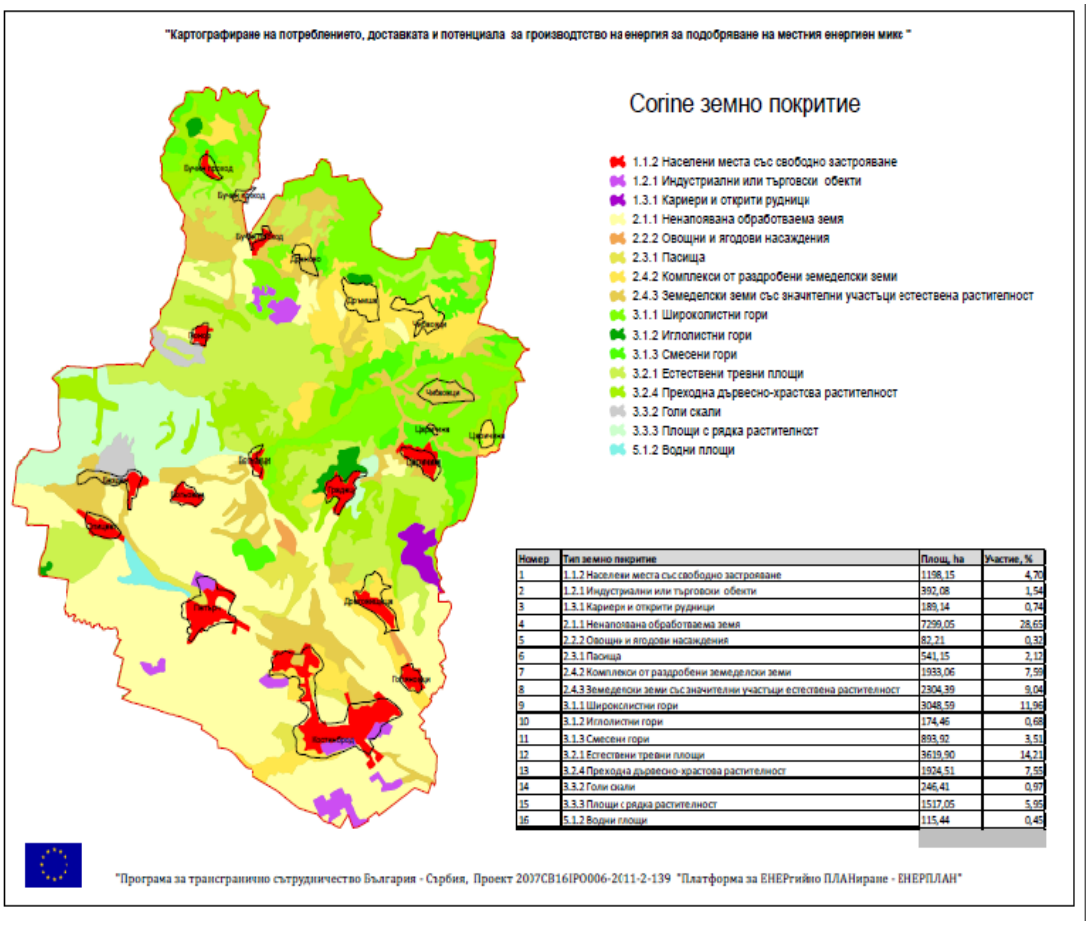
По правило, с висока продуктивност се характеризират големите производствени системи за производство на дървесна биомаса, с годишен добив на суха биомаса около 5-15 тона/ха годишно, усреднено между циклите на растеж и събиране на реколтата.

Други високопродуктивни системи са бързо растящите тревистите култури с годишен добив на суха биомаса до 50 тона/ха. Тези системи, обаче, изискват наличие на подходяща земя и климатични условия, които да подпомогнат постигането на високи стойности на растеж.

Продуктивността определя значението на земята за успеха на даден биоенергиен проект.

Продуктивността на биомасата зависи също така и от разходите по събирането, транспортирането и логистиката. Това налага изготвянето на картов анализ, за са определи пространственото разпределение на биомасата.

Повсеместното разпространение на биомасата е нейно предимство и основен недостатък, тъй като събирането на цялото количество биомаса от разглежданата територия на община Костинброд, за преработка в централна инсталация е скъпо. Концентрирането на производството и доброто съхранение на биомасата биха довели до икономии, откъм мащаб в преработвателните предприятия. За да се онагледи сложността на проблема е приложена карта на Corine земно покритие, от която ясно се вижда, че потенциалните източници на биомаса са на практика пръснати по цялата територия на общината. Такива са както различните видове горски площи, аграрните зони, естествените тревни площи и др.



Номер	Тип земно покритие	Площ, ha	Участие, %
1	1.1.2 Населени места със свободно застрояване	1198,15	4,70
2	1.2.1 Индустриални или търговски обекти	392,08	1,54
3	1.3.1 Кариери и открити рудници	189,14	0,74
4	2.1.1 Ненапоявана обработваема земя	7299,05	28,65
5	2.2.2 Овощни и ягодови насаждения	82,21	0,32
6	2.3.1 Пасища	541,15	2,12
7	2.4.2 Комплекси от раздробени земеделски земи	1933,06	7,59
8	2.4.3 Земеделски земи със значителни участъци естествена растителност	2304,39	9,04
9	3.1.1 Широколистни гори	3048,59	11,96
10	3.1.2 Иглолистни гори	174,46	0,68
11	3.1.3 Смесени гори	893,92	3,51
12	3.2.1 Естествени тревни площи	3619,90	14,21
13	3.2.4 Преходна дървесно-храстова растителност	1924,51	7,55
14	3.3.2 Голи скали	246,41	0,97
15	3.3.3 Площи с рядка растителност	1517,05	5,95
16	5.1.2 Водни площи	115,44	0,45

Фиг 23: Corine земно покритие за община Костинброд

Но въпреки повсеместното разпространение на биомаса, не всяка може да се използва за енергийни цели, поради съществуващи няколко ограничения. Това налага да се разработи методологичен подход, с оглед по-добро териториално планиране във връзка с оценката на снабдяването с биомаса, който взима под внимание нейния потенциал и налични стойности, конкретно за общината.

Методологичен подход

Потенциалът на биомасата представлява цялото количество ресурс на дадена територия. Потенциалите често биват разглеждани от различни гледни точки – теоретична, техническа, екологична или икономическа.

От гледна точка на практиката, действителната налична биомаса за енергийни цели се определя от наложените ограничения (технически, екологични, ограничения, свързани с конкурентно използване) върху теоретичния потенциал, както е изобразено на фигурата по долу:



Фиг 24: Метод за оценка на биомасата

Въз основа на методологичния подход за оценка на биомасата от „теоретично потенциалните стойности“ на биомасата, относително по-лесно биха могли да се оценят „най-вероятните нетни потенциални стойности“ за даден период от време и при наличие на данни за този период. Обикновено оценката на ресурса биомаса е обвързан със специфичен период, тъй като биомасата е ресурс, който е твърде променлив във времето.

Изчисляване на потенциала на биомасата

Когато говорим за ресурси и по-специално за всички видове биомаса, възникват два вида проблеми, касаещи наличните ресурси (видове и средна калоричност) и надеждността на данните.
Въз основа на описанията на биомасата и съответната класификация, направена по-горе, е изготвен общ преглед на потенциалното производство на биомаса от енергийни култури, показано в таблицата по-долу, в която различните индекси на добива се определят като примерни-всички стойности са взети от експериментални дейности, извършени в Гърция и Италия.

Енергийни култури	Вид на биомасата	Производство на биомаса[1] ($т_{СВ}$/ха)[2]	Влага при прибиране (%)	Минимална топлинна стойност (MJ/$кг_{СВ}$)	Референции
Едногодишни тревисти култури					
Зърнени	Семена	2.0 – 3.5, 3.0	1	-	Cioffo, 2009
		-	1	-	Foppa
		5.5	12-14	16.5	*et* al., 2009
		4.1-9.2,7.08	-	-	Sager A., *et* al,
					Casagrande L. *et* al., 2005
Житни	Слама	10.60 – 8.34, 9.9	59 – 64 , 62	17	R. Canestrale *et*
	Царевица	7.09 – 8.34, 7.8	-	-	Barbieri S. *et* 2004
			-	-	
		10.9	19 -24, 20.4	-	Sacco *et* al.,2007
		12.8-14.6, 13.4	14	-	Casagrande et al., 2005
		4			Cioffo, 2009
	Царевичен силаж	19	34.5	17	Candolo G., 2009

Енергийни култури	Вид на биомасата	Производство на биомаса[1] ($т_{СВ}$/ха)[2]	Влага при прибиране (%)	Минимална топлинна стойност (MJ/$кг_{СВ}$)	Референци
Sorghum bicolour (Copro)	Сладко copro	13 – 45	30	-	Mardikis *e* al., 2000
		9.1		17	Jodice R.,
	Лико	2	30[3]	-	Mardikis *e*
		20 – 30[4]	55 – 70[1]	-	2000
		22 – 28, 25	4	16.9	Candolo G 2006
		20.5	-	-	Foppa
					et al., 200
					Coaloa D., 2010

[1] *Видове биомаса и средна калоричност*
[2] *Изчислява се като сухо вещество, произведено за една година*
[3] *Влажността на реколтата зависи от региона. В Гърция тя е 30%, докато в Италия варира между 55 и 70%*
[4] *Средна калоричност според Candolo 2006*

	Силаж	1 8	3 0	1 7	Candolo G.,
Коноп	Стъбла, листа	5 – 15	50 - 60	18 – 25.6	Candolo G. 2006
Детелина и тревисти фуражни култури	Стъбла	8	8	10.2	Data
		1 – 6, 3.5	84.5 – 83.5	2.4	(Candolo G., 2009)
Многогодишни тревисти култури					
Arundo Donax (Гигантска тръстика)	Стъбло листа	20 – 30	-	16 - 17.1	Mardikis M. al., 2000
		15 – 35 20 – 35, 28	55 – 70 4	16 – 17 17.5	Candolo G., 2006
		8.6 8	-	-	Foppa *et* al., 2009 Coaloa D., *et* 2010
Mischantus spp. (Слонска трева)	Стъбло листа	11 – 34	-	17.6	Mardikis M. al., 2000
		15 – 25	50 – 60	17.3 – 17.6	
		15 – 30, 23	15 – 30, 25	17.0	Candolo G., Foppa *et* al., 2009
Panicum Virgatum (Стрелковидна трева)	Стъбло листа	14 – 25, 19	-	-	Mardikis M. al., 2000
		10 – 25 10 – 25, 18	50 – 60 35 – 40, 35	17.4 15.9	Candolo G., 2006 Foppa *et* al., 2009

Енергийни култури	**Вид на биомасата**	**Производство на биомаса**[1] ($т_{СВ}/ха$)[2]	**Влага при прибиране** (%)	**Минимална топлинна стойност** ($MJ/кг_{СВ}$)	**Референции**
Hibiscus cannabinus (Кенаф)	Стъбло	7.6 – 23.9	22.4 – 26.9	-	Mardikis al., 2000
		10 – 20 10 – 20, 15	50 – 60 35	15.5 – 16.3 15.9	Candolo G., 2006 Foppa *et* al., 200
Маслодайни култури					

Слънчоглед	Семена	3.0- 3.9, 3.0[5] 1.3-1.6, 1.1[6]	9 -	37.7 -	Foppa Pedretti *et* al., 2009
		2.82[7]			Coaloa D. *et* al.,
Brassica (Рапица)	Семена	1.4 – 2.0	9	-	Mardikis al., 2000
		2.7[7] – 1.1[8]		37.6	
		1.0[4]		-	Foppa Pedretti *et* al., 2009
		1.88[7]			Balat M., Coaloa D. 2010
Brassica Carinata (Етиопски синап)	Семена	1.4 – 2.0[7] 1.01	-	14.6 - 21	Mardikis M. *et* al., 2000 Coaloa D.
Glycine Max (Соя)	Семена	0.52[8]	-	-	Balat M., 2010
		2.7[8] – 0.5[8]	-	-	MarsonT.
		-	-	39.6	Andrade R., Vegburner. /oils.htm
Памук	Семена	0.27[8]	-	-	Tickell, 2000
		3.026[7]- 0.5[8]	-	-	MarsonT.
			-	39.4	Andrade R., Vegburner. /oils.htm

Енергийни култури	**Вид на биомасата**	**Производство на биомаса[1]** ($т_{СВ}$/ха)[2]	**Влага при прибиране** (%)	**Минимална топлинна стойност** (MJ/$кг_{СВ}$)	**Референци**
Jathropha	Семена	0.5[8]	-	-	Balat M., 201
		-	-	43-46	www.jatrofue

[5] *Стойност, характерна за производството на семена ($т_{св}$/ха годишно)*
[6] *Стойност, характерна за добито сурово масло (т/ха годишно)*
[7] *Стойност, характерна за добито сурово масло (т/ха годишно)*
[8] *ОЗП – Обработваеми земеделски площи*
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Crop_production_statistics_at_regional_level

					m
Микроалгае[9]	Всичко	25-75	-	-	Trabucco F. *et* al., 2010
		50[8]	-	-	
		-	92	49.4	Balat M., 2010
					Demirbas A., 2010
Лигноцелулозни дървесни култури (SRF)[10]					
Топола	Дървесина	9 – 12.5	50 – 60	17.7 – 18	Candolo, 2006
		9 -13 11	50	18.6-19.1	Foppa Pedretti *et* al., 2009
		11.8 – 17	50	-	
		9.56	-	-	Ranalli P., 2010
					Coaloa D. *et* al., 2010
Salix spp. (Върба)	Дървесина	10 – 15	50 – 60	17.8 – 18.4	Candolo, 2006
		10 – 15, 12.5	50	18.4-19.2	Foppa Pedretti *et* al., 2009
Robinia Pseudoacacia (Акация)	Дървесина	5.6 – 17.1, 7	-	-	Mardikis *et* al., 2000
		10 – 13	50 - 60	17.7 – 17.8	Candolo, 2006
		10 – 15, 11	50	17.8	
		8.75			Foppa Pedretti *et* al., 2009
					Coaloa D. *et* al., 2010
Иглолистни фиданки	Дървесина	35 - 60	40 - 50	18.8-19.8	Foppa Pedretti *et* al., 2009
Широколистни фиданки	Дървесина	36 -60	40 -50	18.5-19.2	Foppa Pedretti *et* al., 2009

Таблица 23: Индекси на производството на биомаса от енергийни култури: общ преглед

Потенциал на биомасата по сектори (класификация)

Остатъци от аграрния сектор

Според доклад на ЕС относно оценката на селскостопанските остатъци, над 1% от общата земеделска земя в ЕО-`15 се заема от остатъчни култури

[9] *Микроалгаето е ново поколение енергийна култура с голям потенциал за производство на биогориво. Силните му страни са: към жизнен цикъл, в процеса на фотосинтеза се усвоява повече CO_2, отколкото при растенията, липидното съдържание е в интервала 25 – 75 т/ха*

[10] *Някои лигноцелулозни култури се култивират като БДВ – бързорастящи дървесни видове*

(ОЗП)[11] и произвежда сухи лигноцелулозни отпадъци (със съдържание на влага <50%). Това се отнася за: обикновената пшеница (10,8% от ОЗП), твърдата пшеница (2,9% от ОЗП), ечемика (8,7% от ОЗП), царевицата (3,3% от ОЗП), слънчогледа (1,6% от ОЗП), рапицата (2,8% от ОЗП), и лозята (2,7% от ОЗП) и др. (Siemons R., 2004).

В община Костинброд, според вида и предназначението си, земята се разпределя така:

№	Видове територии и начин на ползване	Площ /дка/	Относителен дял - %
1.	Земеделски територии	289591	**100**
2.	Ниви	165067	48,7
3.	Трайни насаждения	6392	2,5
4.	Естествени ливади	18297	7,2
5.	Мери, пасища	44569	19,6
6.	Гори в селскостопански фонд	50143	20
7.	Полски пътища и прокари	4127	1,6
8.	Неприродни земи /скали,пясъци и др./	996	0,4

Таблица 24: Площ и структура на земеделските територии в община Костинброд

Количеството остатъци от дадена култура (обикновено наричано „съотношение остатък-в-продукт") може да варира в голям диапазон, в зависимост от съответната аграрна практика, разнообразието или местните климатични особености. Следователно определянето на съотношението остатък-в-продукт, трябва да е възможно най-специфично за изследвания Район на община Костинброд. Тези данни, обаче, рядко са налице и затова се налага позоваване на публикувани изследвания в научната или специализираната литература.

Техническият потенциал на остатъците от аграрния сектор се оценява като се разделят култивираните площи на селскостопанската продукция за всяка култура във всеки район, вземайки под внимание съответната средна

[11] *ОЗП – Обработваеми земеделски площи*
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Crop_production_statistics_at_regional_level

калоричност на продукцията и коефициента на остатъка, или тяхното прибиране (в тонове сухо вещество/ха), взети от литературата.
В таблицата по-долу е направен преглед на производството на остатъци от селскостопански култури, според различните литературни източници.

Селскостопански култури	Вид биомаса	Коефицент на остатъка (остатък/основен продукт)	Производство на биомаса[12] ($т_{св}$/ха)	Влага при прибиране (%)	Минимална топлинна стойност (MJ/$кг_{св}$)	Референции
Остатъци от тревисти култури						
Обикновена пшеница	Слама	0,5[13]	-	15	-	Siemons R.,2004
		0,9[14]	-	15	-	Siemons R.,2004
		1-1,66[15]	2,5-5,0	10-13	17,5-19,5	Cioffo,200 Foppa Pedretti *et* al.,2009
Твърда пшеница	Слама	1	1,2-2,5;2,3	10-14	17,5-19,5	Cioffo,200 Foppa Pedretti al.,2009
Ечемик	Слама	1,16-1,36	3	11-14	17,5-19,5	Cioffo,200 Foppa Pedretti al.,2009
Овес	Слама	0,34-0,39	1-1,6	9-14	17,5-19-5	Cioffo,200 Foppa Pedretti al.,2009
Царевица	Стебла и кочани	1,09-1,5	4-6	40-65	13,8-17,6	Cioffo,200 Foppa Pedretti al.,2009
		0,7	-	50	-	Siemons R.,2004
Рапица	Стебла	1,6	-	45	-	Siemons R.,2004
		3,3	-	40	-	
Слънчоглед	Стебла и листа	0,7-1,3	1,7-4	14-2	15,2-17,9	Cioffo,200 Foppa

[12] *Видове биомаса и средна калоричност*
[13] *Стойности, характерни за северна Европа*
[14] *Стойности, характерни за централна и южна Европа*
[15] *Стойности, характерни за южните региони на Италия (Сицилия, Базиликата, Калабрия, Кампаня, Пулия, Сардиня)*

						Pedretti *et* al.,2009
Остатъци от дървесни култури						
Костилкови овошки (праскова)	Клони	0,30-0,50	4-6	35-45	18-18,4	Cioffo,2009; Foppa Pedretti *et* al.,2009
Смесени овошки (круша)	Клони	0,14-0,30	4-6	35	18-18,4	Cioffo,2009; Foppa Pedretti *et* al.,2009
Лоза[16]	Клони	0,39-0,45	2,0-2,5	45-50	18,4-19,2	Cioffo,2009; Foppa Pedretti *et* al.,2009

Таблица 25: Остатъчна стойност на селскостопанските култури

Разпространението на остатъци от аграрния сектор за енергийни цели е ограничено от някои технически, екологични и икономически фактори, трудни за количествено определяне. Според Dalianis и Panoutsou (1995), 48% от цялото количество селскостопански остатъци в ЕО-15 се оползотворяват в неенергийни (например, хранене на добитък) или традиционни енергийни приложения, като още 40-45% не могат да бъдат използвани поради различни
технически и/или икономически причини. (Siemons R., 2004) Може да се предположи, че ситуацията в община Костинброд е близа до тази в литературните данни. Единствено използването на клони, като енергиен продукт, може да се разглежда като успешно.

Остатъци от животновъдния сектор

Средният обем тор и течен тор се различава значително според различните видове животни и зависи главно от тяхната възраст и живо тегло. Средните стойности, обаче, са определени от различните изследователи с цел да се помогне на животновъдните предприятия за планирането, проектирането и експлоатирането на събирането на тор, складирането и предварителната обработка и системите за оползотворяване. За целите на настоящия анализ са приети коефициенти, отговарящи на стандартите, въведени от Американското
общество на аграрните инженери (ASAE), представени в таблица по-долу.
Стойностите се отнасят за пресния тор и течния тор. Имайки предвид възможностите за събиране и енергийно оползотворяване на торта (с оглед отглеждането на животни на открито, или в малки ферми), само 50%

[16] *Стойностите се отнасят до планиране на 2x1 с техники за подрязване на израстъците*

може да се приемат като налични за производство на енергия.

Категория животни	Живо тегло (кг)	Общо пресен тор ($кг_{т.}$)[17]	Влага (%)	ТВ общо твърди вещества (% на $кг_{т.}$)	ЛТ летливи тв. в-ва (% от ТВ)	Производство на биогаз ($м^3/т_{св}$)	Съдържание на CH_4 в биогаза	Референции
Волове	640	50-55;51	83-88; 86	11-15,12	80-85	300-450	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200
Свине	60	5-6; 5,2	9	6-9; 8	75-90	450-550	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200
Коне	500	20-24,5; 23,6	85	14-15; 15	75	250-500	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200
Бройлери	1,6-3,5	0,52-0,72	75	19-25;23	75	300-500	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200
Пуйки	6-15	0,48-1,2	74	19	95-98	300-500	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200
Гъски	6,5-8	0,52-0,64	74	49	33	300-500	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200
Овце	70-8	5,6-6,4	-	22-40	70-75	300-500	60-65	ASAE D384.1; Pedretti 2009, Siemons R.,200

Таблица 26: Коефициенти на отпадъците (тор и течен тор) за различните категории животни

От таблица 26 става ясно, че количеството отпадъци, получено от една единица се оценява според вида на животните. Освен това, то зависи от

[17] *Пресният тор се отнася за живото тегло на съответния вид животно*

тяхната възраст и функция (напр. млекодайните и отелващите се произвеждат различно количество тор). За да се оцени потенциала на биомасата от животновъдния сектор на община Костинброд е необходим задълбочен и конкретен анализ на животновъдните стопанства, единиците добитък и земеделските практики. В повечето случаи, такова проучване е трудно-осъществимо и изисква значителен финансов и човешки ресурс, и е целесъобразно при наличие на инвестиционен интерес.

Остатъци от горския сектор

Суб-продуктите на горското стопанство е цялата горска биомаса, получена в следствие на лесовъдните дейности. Това включва кори и дървесни трески от клоните и горните части на дърветата, както и пънове и трески, получени при прореждане на горите. Доколкото тези суб-продукти са предмет на производствени процеси (като производство на брикети или пелети от дървени стърготини и талаш), те се отнасят към промишлени продукти.

Категории горска дървесина	**Вид биомаса**	**Производство на биомаса**[18] ($т_{СВ}$/ха)	**Влага при прибиране** (%)	**Минимална топлинна стойност** ($MJ/кг_{СВ}$)	**Референции**
Смесени гори	Връшки и клони	2 – 4	25 – 60, 4	18.5 – 19.2	F. Pedretti I 2009
Иглолистни гори	Връшки и клони	2 – 4	25 – 60, 4 0	18.8 – 19.8	
Крайречни гори	Връшки и клони	0.8 – 1.6[19]	40-60	16-18	Francescat 2009.

Таблица 27: Стойности на остатъците от горския сектор

Остатъци и отпадъци от промишления сектор

Промишлените остатъци включват отпадъци от работата на дъскорезниците и
дървопреработвателните цехове (кори, дървесни стърготини, дървесни трески, трупи и изрезки). Към тях спадат също така и отпадъците от хартиено-целулозните производства (например, черният ликьор), но основните промишлени отпадъци произлизат от хранително-вкусовата

[18] *Видове и средна калоричност*
[19] *Стойността се отнася за "тонове влажен материал за 100 линейни метра"*

индустрия. Тези остатъци може да съдържат влажни целулозни материали (например, опашки от цвекло), мазнини (използвана мазнина за готвене) и протеини (например, отпадъци от касапниците). Не са разгледани всички видове отпадъци от промишления сектор, поради липса на данни. Тези, за които има литературни данни са представени в табличен вид по долу.

Категории производства	**Вид биомаса**	**Производство на биомаса** ($т_{св}$)	**Влага при прибиране** (%)	**Минимална топлинна стойност** ($MJ/кг_{св}$)	**Референц**
Остатъци и отпадъци от горскостопанската промишленост					
Дървесина от дъскорезниците	Кора, дървесни стърготини, дървесни трески, трупи, изрезки	-	25 -60	18 – 21	F. Pedretti, 2009.
Хартиено и целулозно производство	Черен ликьор	-	-	-	-
Остатъци и отпадъци от животновъдството					
Промишлени категории	**Вид на биомасата**	**% отпадъци от живо тегло**	**Влага при прибиране (%)**	**Минимална топлинна стойност (MJ/t_{dm})**	**Референ**
Волове Свине Птици Овце	Отпадъци от кланици	7 – 9 12 – 14 23 -26 8-11	50 – 60	1.59 – 28.05	F. Pedretti, 2009.
Остатъци и отпадъци от селското стопанство					
Категории	**Вид на биомасата**	**Съотношение биомаса/първичен продукт**	**Влага при прибиране т/ха**	**Влага при прибиране (%)**	**Минимална топлинна стойност ($MJ/кг_{св}$)**	**Референ**
Зеленчуци	Шушулки, люспи	-	-	75 - 90	-	F. Pedret 2009.
Праскови	Костилки	0.07	0.88	12-15	19.6 – 22	Cioffo, 2
Бадеми	Черупки	0.73	3.65	< 15	19.6 - 22	
Лешници	Черупки	0.50 0.50 – 0.55	0.70 0.77	< 15 12-15	18.4 – 19 16.9 – 17.8	Cioffo, 2 F. Pedre 2009
Грозде за вино	Джибри	0.25 – 0.30 0.15 – 0.21	1.2– 1.5	45 –50 40 - 70	- 16.5 - 17.4	Cioffo, 2 F. Pedre 2009

Таблица 28: Остатъци и отпадъци от промишления сектор

Битови отпадъци и остатъци

Съгласно член 2 на Директива 1999/31/ЕО, биоразградимите отпадъци са отпадък, който може да бъде подложен на анаеробно или аеробно разлагане, като храната и градинските отпадъци, хартията и мукавата. Синтетичните органични материали, като пластмасата, се изключват от това определение, тъй като не са биоразградими. Фокусът е върху остатъците, които могат да допринесат за нетното намаляване на въглеродните емисии.

Оценяването на биоразградимата част от битовите отпадъци е сложно, поради различните практики в събирането и управлението на отпадъците. Ето защо тук са представени общите класове отпадъци, в табличен вид.

Категории	**Вид на биомасата**	**Съотношение биомаса/ биоразградими отпадъци**	**Производство на биомаса** (т/г)	**Влага** (%)	**Минимална топлинна стойност** (MJ/кг$_{СВ}$)	**Референции**
Органични вещества от биомасата, получена от битови	Органични вещества	-	-	-	-	-
Органични вещества от сферата на услугите: ресторан, училища	Органични вещества	-	-	-	-	-
Отработено олио за готвене	Мазнина	-	-	-	-	-
Дървесни остатъци от градски улици	Клони	8 - 25[20]	80 -250	40	18 - 21	Foppa Pedretti, 2009.

Таблица 29: Класове битови отпадъци

[20] *Приема се, че дървесните/растителните остатъци от прореждането и кастренето са 8-25%.*

Изчисляване ресурса на биомасата

Изследванията и оценките на ресурсите за производство на биомаса (и по-специално тези, които обхващат всички видове биомаса в относително големи географски райони) обикновено се сблъскват с проблеми, свързани с надеждността на данните за съществуващите остатъци, отпадъци, потенциала на биомасата от енергийни култури, а също така и свързани с определянето на наличните ресурси, за които няма ясни ограничения – технически и икономически.

За да се оцени наличната биомаса, е необходимо в модела да бъдат включени различни забрани, които биха могли да ограничат нейната наличност – екологични, социални и икономически.

Щом веднъж се установи количеството на наличната биомаса, нейното използване може да бъде само частично.

Обикновено, количеството на материалите може да се изчисли според уравнението по-долу, която дава наличната биомаса в тонове годишно, отчитайки съответните указани горе индекси на

биомасата. Целта е да се изчисли количеството биомаса (като първичен продукт и остатъци), която може да бъде събрана от даден район.

Биомасата= Площ или добитък$_i$. добив$_i$. ОвП$_l$.(1-загуба$_i$) .(1- сегашно приложение) . (1-екол$_i$) .(икон$_i$), където:

Площ или добитък$_i$ (ха/n добитък): площта или броя на животните *i* в разглеждания регион;

добив$_i$ (т/ха): добив от културите или торът от добитъка *i* в разглеждания регион;

ОвП$_l$: съотношение остатък в продукт за растителни култури или тор от добитъка *i*

Загуба i (%): загубите вследствие от технически проблеми *i*

Текущо приложение i (%): сегашна употреба на остатъците

Еколі (%): частта на остатъците, които не трябва да се отстраняват поради екологични съображения *i.*

4. АНАЛИЗ НА СЦЕНАРИИ ЗА РАЗВИТЕ НА ЕНЕРГИЙНОТО ПОТРЕБЛЕНИЕ И ГЕНЕРИРАНЕТО НА ЕМСИИ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ В ОБЩИНА КОСТИНБРОД ДО 2030 г.

4.1. Сценарии на развитие на енергийното потребление на нивото на емисиите

Политиката на Европейската комисия по отношение на устойчивото енергийно развитие се изразява чрез пакета от документи „Енергия и климат". Според тези документи до 2020 г. Европейският съюз трябва да намали своите емисии на CO2 с 20% спрямо 1990 г., трябва да увеличи дела на енергията от възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) с 20% и да повиши енергийната ефективност с 20% спрямо 2005 г.

Тази общи цели на ЕС са декомпозирани по страни-членки, като е отчетено и тяхното икономическо развитие и необходимостта от реализиране на икономически растеж за догонване на останалите страни-членки. За България целите поставени от Европейската комисия са да не надвиши с повече от 20% нивото на емисии от 1990 г., да увеличи дела на енергията от ВЕИ с 16% и да повиши енергийната ефективност с 20% спрямо 2005 г.

В подкрепа на изпълнението на своите политически цели Европейската комисия е подкрепила и частната международна инициатива „Конвент на кметовете". Тази инициатива има за цел да спомогне за постигане на европейските цели чрез доброволното ангажиране на желаещите да се включат в инициативата общински ръководства от различни държави за постигането на 20 % или по-голямо намаление на емисиите на CO_2 на територията на съответната община спрямо отчетените емисии в инвентаризация извършена непосредствено преди присъединяването на общината към инициативата.

Община Костинброд се е присъединила към инициативата „Конвент на кметовете" и си е поставила политическа цел да намали своите емисии на CO_2 с 20% до 2020 г. спрямо базовата 2011 г. В инвентаризацията на общината за парниковите газове са включени и емисии от транспорт, но тъй като това сектор, върху който общината практически не може да влия и тъй като съгласно правилата на Инициативата не е задължително да се включват емисии от транспорт, те не са включени в настоящия енергиен анализ. Разгледани са четири сценария за енергийно развитие на Община Костинброд до 2030 г. – Развитие както обикновено; Развитие с енергийна

ефективност; Развитие с използване на енергия от ВЕИ и Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ. Степента на повишаване на енергийната ефективност и на увеличаване на дела на използването на енергия от ВЕИ в отделните сценариите е съобразена с необходимостта от постигане на политическата цел приета от Ръководството на Община Костинброд.

4.1.1. Сценарий „Развитие както обикновено”

В този сценарий е анализирано развитието на потреблението на енергия в общината до 2030 г. при запазване на енергийния микс и на енергийната интензивност. Отчетени са реалните темпове на ново жилищно строителство и на енергийноефективна реконструкция на жилищни сгради на територията на общината и очакваното развитие на националната нормативна база за обновяване на сгради. Предвиден е ръст на промишлеността от 1.5% годишно.

Отоплението на сградите в ***жилищния сектор*** е решено, чрез използване на твърди горива, според данните от общината основно лигнитни въглища, и природен газ. Бройката и разгънатата застроена площ (РЗП) за всяка от тези групи жилищни сгради е определена според направеното проучване на жилищния фонд във всички населени места на територията на общината, информация за което беше представена в раздел 3.1. на отчета. Представени са данни и за обновените жилищни сгради. Към края на 2013 г. общата площ на жилищните сгради на твърдо гориво, които са обновени е 90,9 хил. m^2, а на не обновените е 628 хил. m^2. При газифицираните жилищни сгради обновените сгради са с обща площ 11,2 хил. m^2, а не обновените са с обща площ 16,3 хил. m^2. Проучването посочва и площта и броят на новопостроените жилищни сгради в отделните населени места и типа гориво, което се използва за отопление. Средногодишно в Община Костинброд се обновяват жилищни сгради на твърдо гориво с обща РЗП 5804 m^2/год. и се строят жилищни сгради на твърдо гориво с обща РЗП 964 m^2/год. При газифицираните жилищни сгради темпа на обновяване на съществуващите сгради е средно около 1058 m^2/год. обща РЗП, а новите сгради са с обща РЗП средно по 147 m^2/год.

В съответствие с тези данни е определена тенденцията на развитото на жилищния сектор до 2030 г. В края на този период общата РЗП на жилищните сгради на твърдо гориво, които са обновени (включително новопостроените) ще достигне до около 206 хил. m^2, а общата РЗП на не

обновените сгради ще бъде около 529,3 хил. m^2. Ако тенденцията за обновяване на жилищните сгради, които са на природен газ се запази, то към 2030 г. следва всички сгради от тази група да са обновени и да имат общо РЗП около 30 хил. m^2.

Развитието на крайното потребление на енергия в жилищните сгради в Община Костинброд до 2030 г. е определено в съответствие с тенденцията за обновяване на жилищните сградите и новото строителство и спрямо специфичното енергийно потребление на „не обновена" и на „обновена" сграда, което е записано в раздел 3.1 на отчета. Отчетено е, че от 2020 г. в съответствие с Директива 2010/31/ЕС за енергийните характеристики на сградите ще бъде въведено задължението всички нови сгради и реконструкции да се изпълняват като „почти нулево енергийни сгради" (ПНЕС). Все още не са изготвени националните стандарти за ПНЕС, но според проучвания на международния опит в тази насока е прието за нуждите на изчисленията, че специфичното крайно потребление на енергия за отопление за жилищна ПНЕС е 68,2 kWh/m^2год. При така описаните условия, тенденцията е крайното потреблението на енергия за отопление в жилищните сгради до 2030 г. да намалее до 197 GWh/год. през 2030 г., спрямо 217 GWh/год. в базовата година (по данни за 2011 г.).

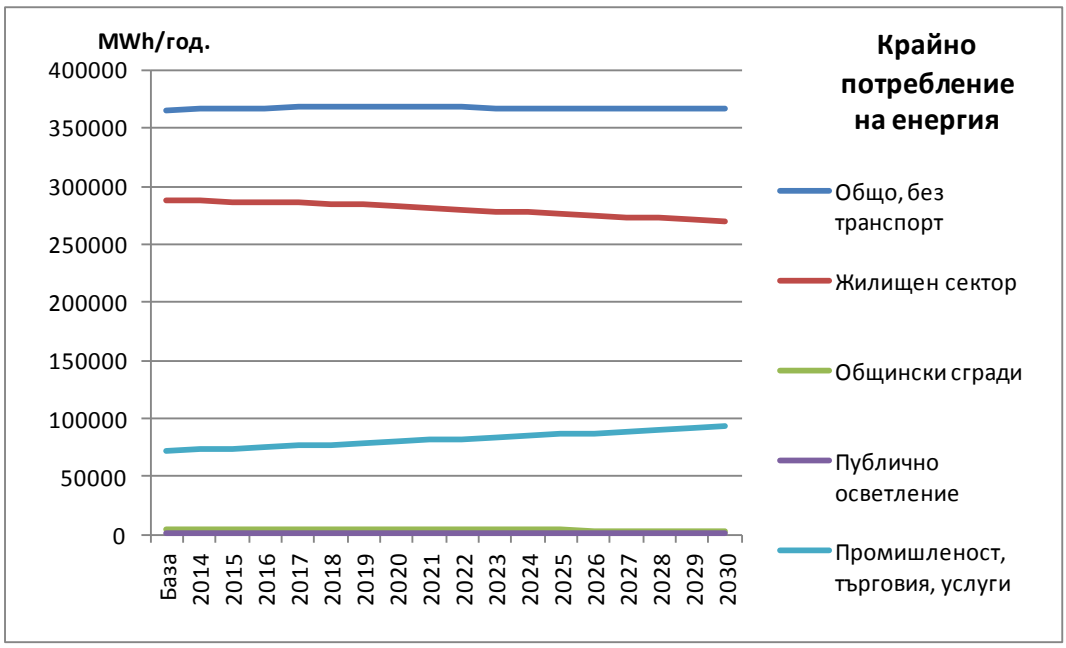
Потреблението на електрическа енергия в жилищните сгради е свързано най-вече с подгряване на гореща вода за битови нужди (БГВ), с битово осветление и с работа на битови електрически уреди. Предвид очакваното ново строителство на жилищни сгради, към 2030 г. се очаква крайното потребление на електрическа енергия да нарасне до 72,5 GWh/год. спрямо 70,7 GWh/год. през базовата година. Общото крайно потребление в жилищните сгради ще намалее от 287,6 GWh/год. до 269,9 GWh/год.

В ***промишлеността***, при условие на среден годишен ръст на производството от 1,5 % и приемане, че енергийната компонента формира до 5 % от себестойността, крайното потребление на енергия към 2030 г. се очаква да нарасне от 72 GWh/год. през базовата година до 92,7 GWh/год. към 2030 г. Съотношението между енергията от природен газ и електрическата енергия се приема, че ще се запази както в базовата година.

В общинския сектор потреблението на енергия се формира основно от ***общинските сгради*** и от ***публичното осветление***. Потреблението на тези две групи енергийни консуматори през базовата година е съответно 4,8

GWh/год. и 1,4 GWh/год., което е незначително на фона на останалите групи потребители. Сценарият предвижда при общинските сгради да се намалява крайното потребление на енергия за отопление средно с 3% на година, вследствие от изпълнение на проекти за енергийноефективно обновяване на сгради. Потреблението на електрическа енергия, свързано с БГВ, осветление и електрически уреди в общинските сгради е прието, че няма да претърпи изменение. До 2030 г. се очаква общото крайно потребление на енергия в общинските сгради да намалее до 2,3 GWh/год. При публичното осветление сценарият приема, че ще се запази текущото потребление на енергия.

Тенденциите на изменение на крайното потребление на енергия в Община Костинброд до 2030 г. по групи на потребление е графично представена на фигура 25.

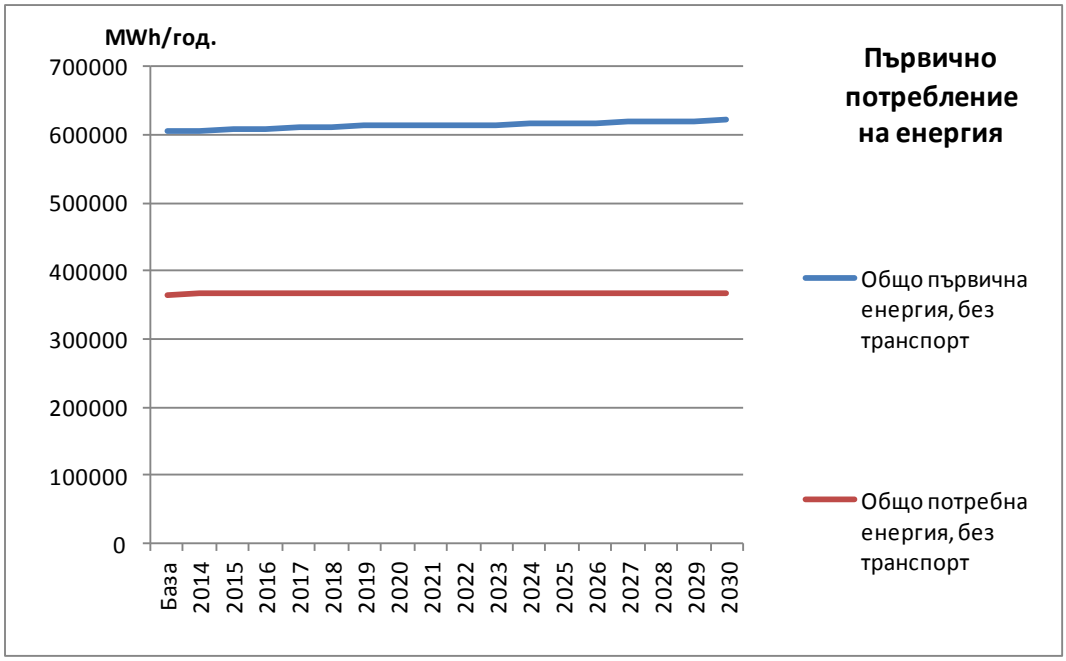


Фиг 25 : Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие както обикновено”

Така очерталите се в сценария на „Развитие както обикновено” тенденции показват, че общото крайно потребление на енергия в общината до 2030 г. ще се запази близко до крайното потребление в базовата година, с минимално увеличение с около 1,4 GWh. Това се дължи на очаквания ръст на крайното енергийно потребление в сектора „Промишленост, търговия и услуги”, който ще надвишава минимално намалението на крайното енергийно потребление в жилищния и общинския сектор. За да се промени

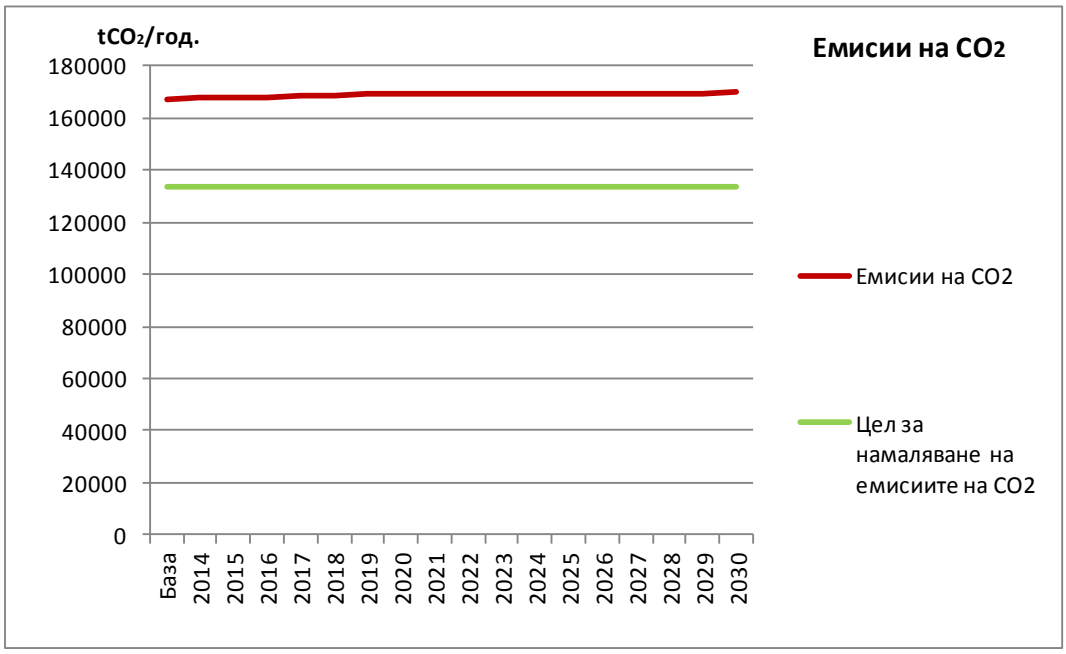
тази тенденция следва да се потърсят мерки за повишаване на енергийната ефективност в промишлеността, но и да се потърси засилване на темпа на обновяване на жилищни сгради.

Фигура 26 представя графично тенденцията на изменение на потреблението на първична енергия в Община Костинброд до 2030 г. по групи на потребление при условията на сценария „Развитие както обикновено". За изчислението на първичното енергийно потребление са използвани коефициентите, отчитащи загубите за добив/производство и пренос на енергийни ресурси и енергии записани в *Приложение 2* на *Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.* Съпоставката с крайното енергийно потребление, показва, че до 2030 г. първичното енергийно потребление ще нараства с по-голям темп. Това се дължи в най-голяма степен на това, че крайното потребление на електрическа енергия, което е с най-висок коефициент на загуби за производство и пренос ще нарасне (около 8,4 GWh), а крайното потреблението на горива ще намалее с малко (около 6,9 GWh).



Фиг 26: *Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие както обикновено"*

Как ще се измени количеството отделяни емисии на CO_2 свързани с крайното потребление на енергия на територията на Община Костинброд при реализиране на сценария „Развитие както обикновено" и съпоставка с политическата цел поета от Ръководството на общината за намаляване на емисиите до 2020 г. са представени графично на Фигура 27. В съответствие с тенденциите за развитие на енергопотреблението, емисиите на CO_2 до 2030 г. ще се увеличат минимално спрямо базовата година (от 167,7 до 169,7 tCO_2/год.) и общината ще бъде далеч от целта за намаление на емисиите до 2020 г. (133,7 tCO_2/год.).



Фиг 27: *Изменение на емисиите на CO_2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие както обикновено"*

4.1.2. Сценарий „Развитие с енергийна ефективност"

В сценария „Развитие с енергийна ефективност" са извършени изчисления на възможните резултати, които могат да се постигнат по отношение намаляване на потреблението на енергия и намаляване на емисиите на CO_2, чрез изпълнение на амбициозна програма за прилагане мерки за енергийна ефективност при всички групи потребители на енергия на територията на общината.

Жилищните сгради се явяват най-големия консуматор на енергия в Община Костинброд и както беше описано в сценария „Развитие както обикновено" съществува тенденция за постепенно обновяване на сградите,

която ще доведе до известно намаление на крайното потребление на енергия за отопление в този сектор до 2030 г. Въпреки това, намалението е незначително и се компенсира от очаквания ръст не крайното енергийно потребление в промишления сектор. Необходимо е изготвянето и изпълнението на амбициозна програма за мащабно популяризиране на обновяването на жилищни сгради сред местното население. Програмата следва да преследва цел за постигане на увеличение на темпа на обновяване на жилищните сгради в пъти повече от досегашния темп. Обновлението на жилищните сгради следва да включва поставянето на топлоизолации на външни стени и покриви/тавани и смяна на дограма с енергийноефективна, като се търси постигането минимално на действащите към съответния момент нормативни изисквания за енергийна ефективност в сгради.

В сценария е оценен амбициозен план, при който средният годишен темп на обновяване на сградите се увеличава постепенно до достигане на 3 пъти по-високи нива спрямо настоящия до 2018 г. и 3,5 пъти пред 2023 г. и запазване на това ниво до 2030 г. При реализиране на подобна програма всички газифицирани жилищни сгради ще бъдат обновени до 2018 г., а тези на твърдо гориво ще достигнат след 2023 г. среден годишен темп на обновяване от 20 314 m^2/год. В края на 2030 г. общото годишно крайно потребление на енергия за отопление ще намалее спрямо базовата година с 62,9 MWh/год. до 154 MWh/год. В изчислението е отчетено въвеждането на изискванията за постиган не стандарти за ПНЕС след 2020 г.

При потреблението на електрическа енергия в жилищните сгради е предвидено средно намаление с по 1,5% спрямо общото потребление на електрическа енергия във всяка предходна година. Това може да се постигне чрез насърчаване на използването на енергийно ефективно осветление и битови електрически уреди с високоефективен клас на енергопотребление. При това условие и предвид темпа на ново строителство общото крайно потребление на енергия през 2030 г. се очаква да бъде 57,6 GWh/год. или с 13,1 GWh/год. по-ниско отколкото в базовата година.

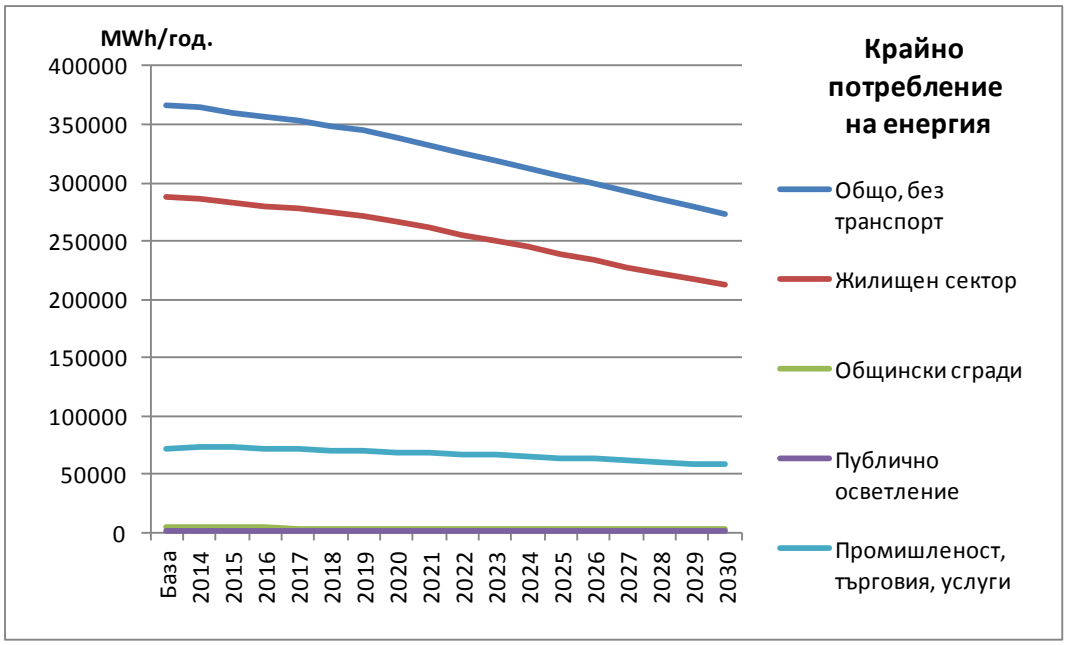
В ***промишлеността***, при използване на същите приемания за средния годишен ръст на производството както при сценария „Развитие както обикновено" и при приемане, че общината може да постигне амбициозна договорка със собствениците на фирми на нейната територия за постигане

на икономия на енергия до 20% до 2030 г. спрямо базовата година, въпреки очаквания ръст на производството, през 2030 г. потреблението на енергия ще намалее до 57,8 GWh. Постигането на 20 % икономия на енергия в отделните промишлени предприятия е висока, но постижима цел, особено за такъв дълг период от време. Постигането на тази цел ще бъде от само от полза за предприятията, тъй като ще се намалят съществено техните енергийни разходи, което ще доведе до повишаване на тяхната конкурентоспособност.

Сценарият „Развитие с ЕЕ" предвижда всички ***общински сгради*** да бъдат изцяло обновени до 2023 г., когато се очаква да се постигне общо намаление на потреблението на енергия за отопление с около 65%. Общото потребление на енергия за отопление през 2030 г. се очаква да бъде 1328 MWh/год. По отношение на потреблението на електрическа енергия се очаква да се постигне икономия от 1,5 % годишно вследствие на модернизиране на осветлението и електрооборудването, като потреблението до 2030 г. достигне до 753 MWh/год.

По отношение на ***публичното осветление*** се очаква изцяло да се извърши подмяна на съществуващите осветителни тела със светодиодни лампи, което да доведе до икономия на енергия с около 40%. Очаква се цялостната подмяна да се извърши до 2018 г. След подмяната на осветлението общото потребление на електрическа енергия за отопление ще намалее до 830 MWh/год.

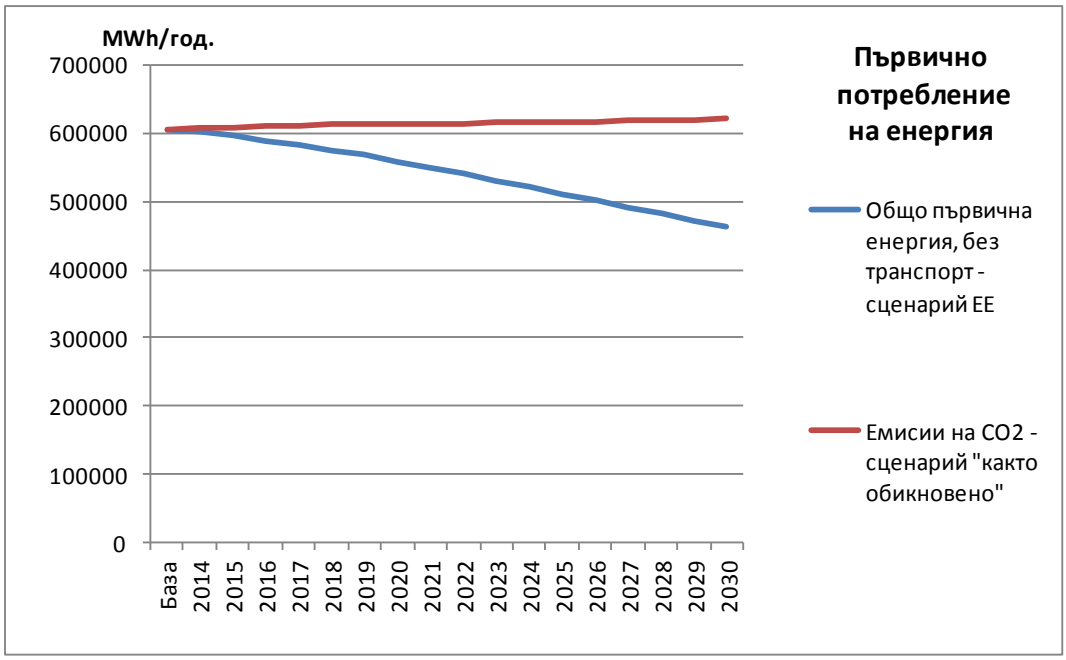
Тенденциите на изменение на крайното потребление на енергия в Община Костинброд до 2030 г. по групи на потребление при реализиране на сценария „Развитие с ЕЕ" е графично представена на фигура 28.



Фиг 28: *Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ”*

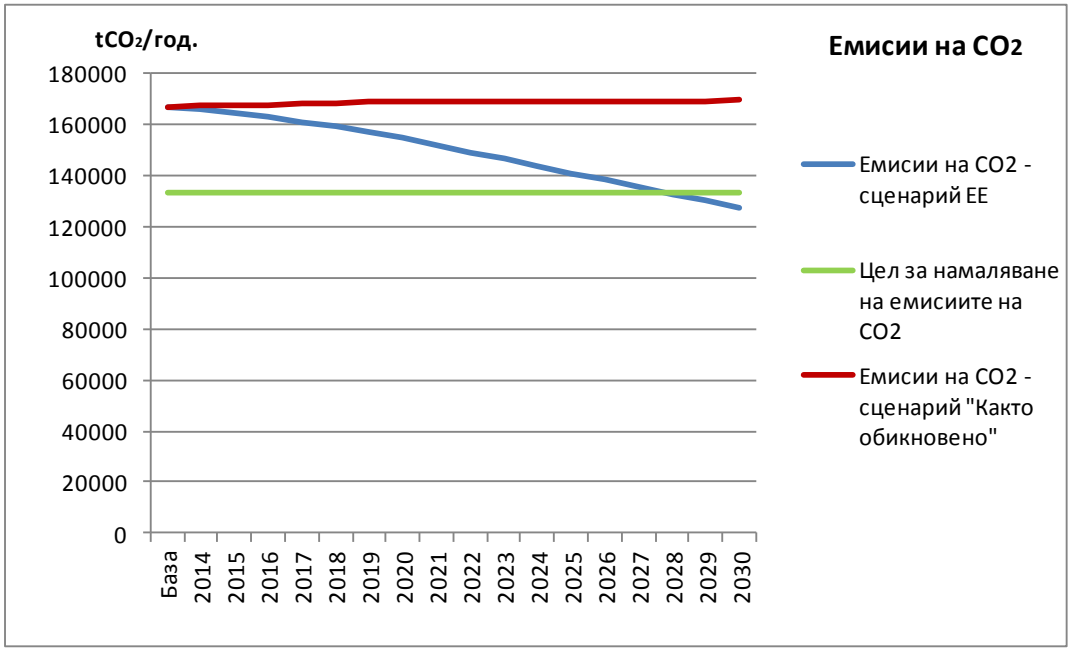
При реализиране на сценария „Развитие с ЕЕ” общото крайно потребление на енергия в общината до 2030 г. ще се намали значително до 272,4 GWh/год. спрямо 360,4 GWh/год. през базовата година или ще се постигне икономия от над 24 %. В най-голяма степен общото крайно потребление на енергия ще намалее в следствие на намалението на крайното енергийно потребление в жилищните сгради, което ще спадне от 216,9 GWh/год. до 154 GWh/год., но съществен принос ще има и постигането на икономия на енергия в промишлеността, където потреблението ще падне от 72 GWh/год. до 57,9 GWh/год.

Фигура 29 представя графично тенденцията на намаление на потреблението на първична енергия в Община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценария „Развитие с ЕЕ”. Съпоставката с крайното енергийно потребление при сценария „Развитие както обикновено” показва, че през 2030 г. първичното енергийно потребление ще бъде по-ниско със 155 GWh/год.



Фиг 29: Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброддо 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ”

На Фигура 30 са съпоставени графично тенденциите за изменение не емисиите на CO_2 при реализиране на сценариите „Развитие с ЕЕ” и „Развитие както обикновено” помежду си и спрямо целта за намаляване на емисиите до 2020 г.



Фиг 30: *Изменение на емисиите на CO_2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ”*

При реализиране на сценария „Развитие с ЕЕ" ще се постигне значително намаление на емисиите, които ще се редуцират през 2030 г. до 127,4 tCO_2/год. спрямо до 167,7 tCO_2/год. през базовата година. Целта за намаление на емисиите на CO_2 с 20% до 2020 г. обаче не може да бъде постигната с този сценарий. Целевото намаление с 20% се постига едва през 2028 г., което означава, че трябва да се потърсят и мерки за повишаване на дела на използването на енергия от възобновяеми енергийни източници.

4.1.3. Сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ"

В сценария „Развитие с използване на енергия от ВЕИ" са разгледани варианти за прилагане на технологии за използване на ВЕИ за производство на енергия за нуждите на отделните групи консуматори на територията на Община Костинброд и е изчислено намалението на потреблението на енергия и намалението на емисиите на CO_2, което може да се постигне. Сценарият не разглежда ефекта от дейности за повишаване на енергийната ефективност.

Най-голям ефект по отношение на намаление на емисиите може да се постигне при ***жилищните сгради***, при които има най-високо потребление на енергия. Според данните получени от Общината за базовата година преобладаващата част (97%) от жилищните сгради използват твърдо гориво за отопление, като основно дал си пода на лигнитните въглища. Около 3% са жилищните сгради, които използват природен газ за отопление и те се намират изцяло в град Костинброд.

Сценарият разглежда постепенна подмяна на горивната база в жилищните сгради чрез преминаване към еко-пелети и еко-брикети, като се цели до 2030 г. около 75% от жилищните сгради използващи лигнитни въглища да премината на новото гориво. В случай, че в съответните жилищни сгради се използват камини или печки на твърдо гориво същите съоръжения могат да се използват и с алтернативните екологични горива. Ако в сградите има изградени вътрешни отоплителни инсталации с котел на твърдо гориво, еко-горивата също могат да бъдат използвани, като в случая с еко-пелетите дори има възможност котелът да се подмени с нов с автоматизирано подаване на горивото и регулиране на разхода на енергия. Това ще повиши ефективността на топлопроизводство и ще намали необходимостта от

обслужване на котела, но разбира се е свързано с допълнителна инвестиция. С реализиране на сценария през 2030 г. се очаква 151,8 GWh от крайната енергия за отопление за жилищните сгради да се произвежда от екологични горива.

Потреблението на електрическа енергия в жилищните сгради е свързано най-вече с подгряване на гореща вода за битови нужди (БГВ), с битово осветление и с работа на битови електрически уреди. Част от електрическата енергия използвана за подгряване на гореща вода може да бъде заменена със слънчева енергия. За целта трябва да се монтират слънчеви колектори на покривите на жилищните сгради, в комбинация със система от обемен резервоар (бойлер със серпентина), тръби, арматура и помпа с автоматизирано управление. За нуждите на едно фамилна къща финансово най-ефективен вариант е поставянето на два слънчеви колектора (около 4 m^2) с един обемен бойлер. По този начин инвестицията ще е малко по-висока отколкото, ако системата се изпълни с един колектор, но производството на топла вода от слънчева енергия е двойно. В сценария е разгледан вариант, при който се очаква до 2030 г. около 8.4% или около 6 GWh/год. от годишното количество електрическата енергия използвана в жилищния сектор, голяма част от която е за подгряване на БГВ, да бъде заменена от гореща вода произведена със слънчева енергия.

Сценарият разглежда и вариант, при който част от електрическата енергия от конвенционални източници в жилищните сгради се заменя със собствено производство на електрическа енергия чрез използване на слънчева енергия посредством фотоволтаична технология. Енергията от фотоволтаичните системи до 5 kWp, разположени на покриви на сгради в урбанизирани технологии се изкупува задължително от електроразпределителното дружество по най-високи преференциални цени, а присъединяването към електроразпределителната мрежа става при облекчени условия съгласно Закона за енергията от ВЕИ в населени места. За 1 kWp максимална електрическа мощност на фотоволтаична система, чиито модули са разположени директно върху южния скат на покрив, без повдигане чрез стоманена конструкция, необходимата площ е около 10 m^2. В сценария е прието, че се очаква до 2030 г. около 2% от енергията или около 1,5 GWh/год. от годишното количество електрическата енергия използвана в жилищния сектор да се произвежда от фотоволтаични системи.

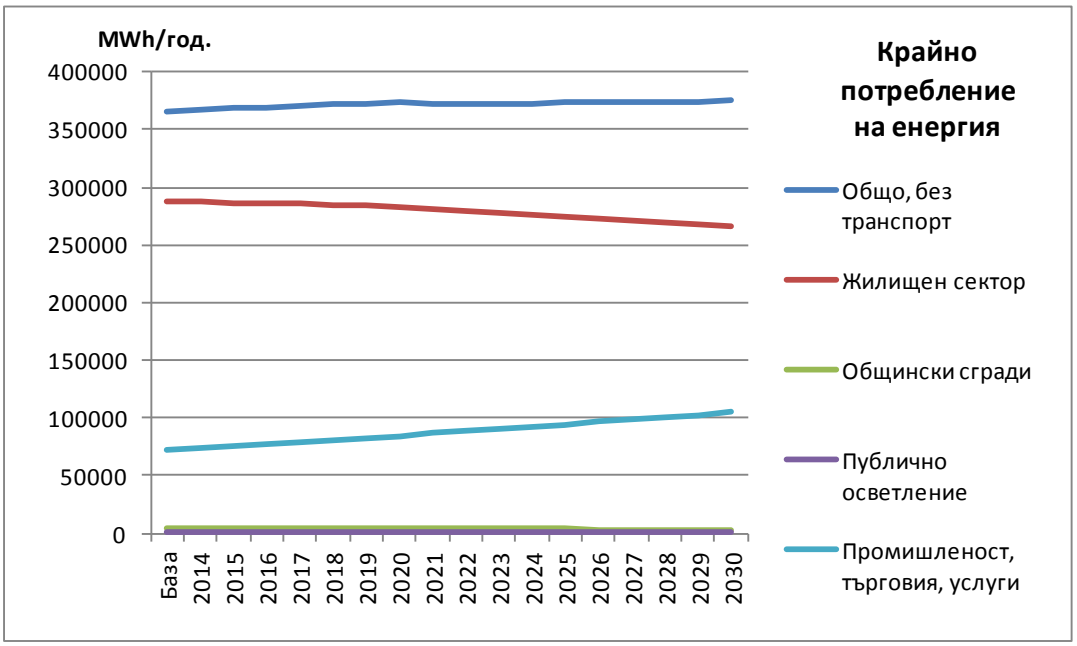
В ***промишлеността***, подобно на жилищните сгради сценарият също разглежда използването на фотоволтаични системи. Законът за ВЕИ предвижда облекчени условия за присъединяване към електроразпределителната мрежа на такива системи с максимална производствена електрическа мощност до 200 kWp, разположени на покриви на производствени и складови сгради в урбанизирани територии. Очаква се до 2030 г. около 5% от конвенционалната електрическа енергията или около 1,5 GWh/год. да бъде заменена с енергия от фотоволтаични системи.

Сценарият разглежда и въвеждането на комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия в отделни предприятия. Технологичните решения за това са различни, но най-евтин е варианта да се използват ко-генерационни модули с газови двигатели с вътрешно горене. В сценария е заложено, че до 2030 г. постепенно ще се достигне до около 27% или около 17,3 GWh/год. от топлинната енергия, за чието производство в момента се използват газови котли, да се произвежда по комбиниран начин. Едновременно с това ще се произвежда електрическа енергия около 10,5 GWh/год., което ще замени същото количество конвенционална електрическа енергия. Потреблението на енергия под формата на природен газ ще се увеличи до 75.6 GWh/год., спрямо 63,4 GWh/год. при сценария „Развитие както обикновено". Общото крайно потребление на енергия от този тип мярка ще се увеличи, но първичното потребление и количеството емисии на CO_2 ще се налаят значително поради замяната на голямо количество конвенционална електрическа енергия с електрическа енергия произведена с природен газ по комбиниран начин.

Сценарият „Развитие с използване на енергия от ВЕИ" предвижда в ***общинските сгради*** също да се въведе производството на електрическа енергия от фотоволтаици, като се очаква до 2030 г. постепенно да се достигне до 7,7% или около 75 MWh от конвенционалната електрическа енергия необходима за сградите да бъде произведена от слънчева енергия. Предвижда се и част от енергията за отопление, която сега се осигурява с природен газ да се замени енергия от еко-пелети, като за целта съответните сгради ще се оборудват с автоматизирани котли на пелети. Сценарият предвижда до 2030 г. постепенно 48% или около 1.1 GWh от енергията необходима за отопление на общинските сгради да се произвежда с еко-пелети.

По отношение на ***публичното осветление*** не се предвижда използване на енергия от ВЕИ, тъй като потреблението на електрическа енергия е изцяло в тъмната част на денонощието.

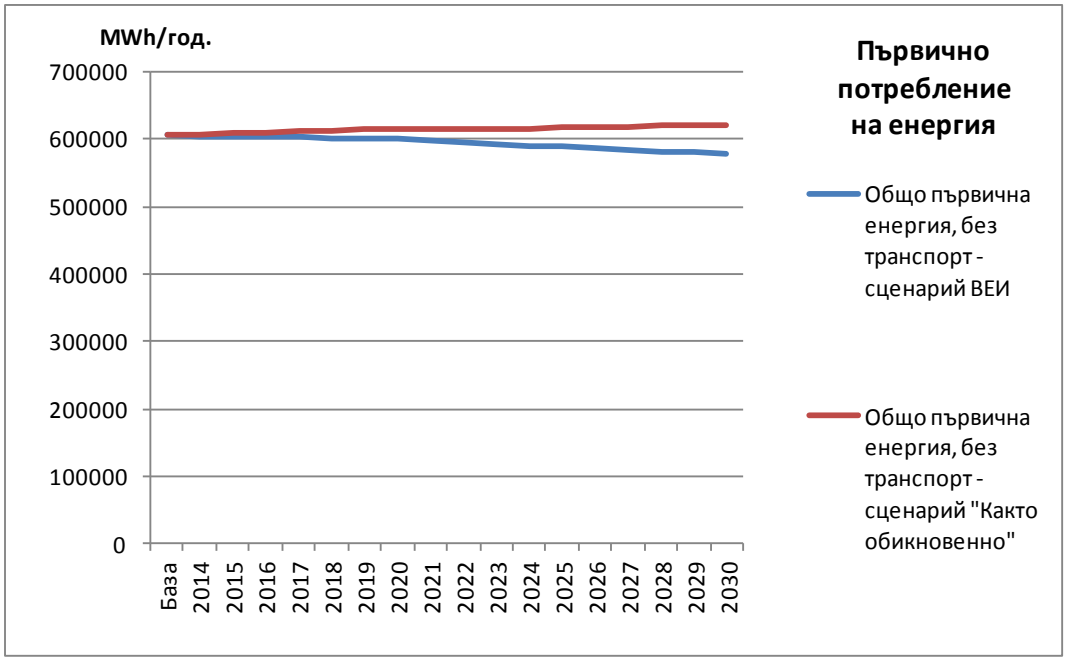
Тенденциите на изменение на крайното потребление на енергия в Община Костинброд до 2030 г. по групи на потребление при реализиране на сценария „Развитие с използване на енергия от ВЕИ" е графично представена на фигура 31.



Фиг 31: *Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ"*

По отношение на крайното потребление на енергия реализирането на сценария „Развитие с използване на енергия от ВЕИ" не постига намаление спрямо сценария „Развитие както обикновено", дори в промишлеността се наблюдава известно увеличение на крайното енергийно потребление поради въвеждането на комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия. За сметка на това съществен дял от необходимата крайна енергия ще е произведена от ВЕИ, т.е. няма да се заплаща на доставчиците на енергия и горива. Основната цел на реализиране на този сценарий обаче е постигането на по-голямо намаление на емисиите на CO_2.

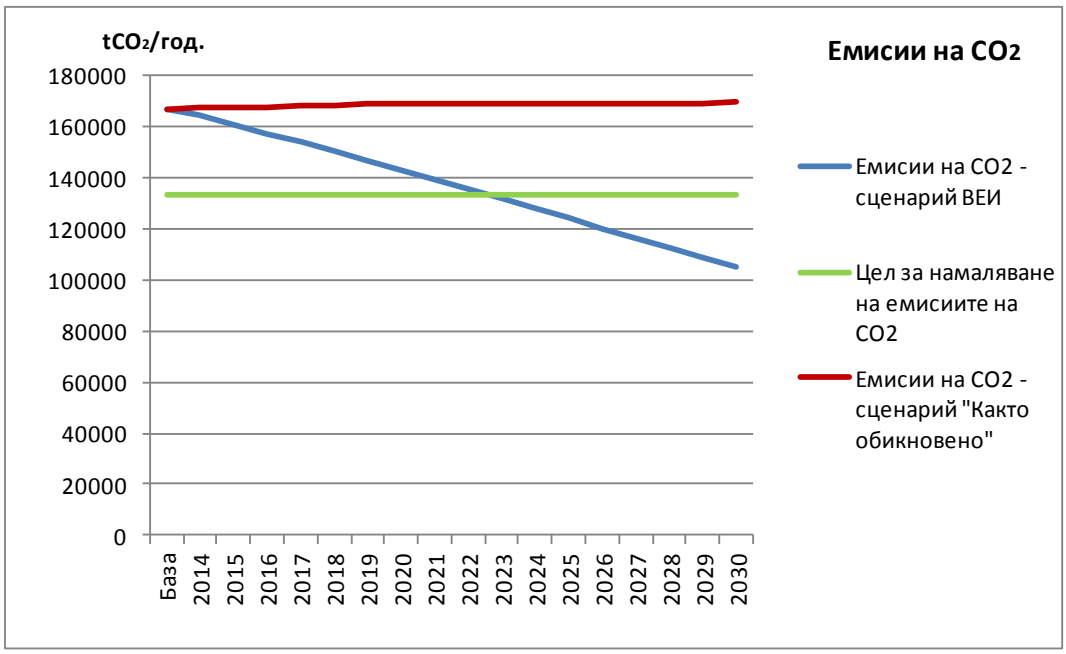
Фигура 32 представя графично тенденцията на изменение на потреблението на първична енергия в Община Костинброд до 2030 г. при условията за реализиране на сценария „Развитие с използване на ВЕИ". За изчислението на първичното енергийно потребление от еко-пелети и еко-брикети са използвани коефициентите, отчитащи загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси и енергии записани в *Приложение 2* на *Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.* Съпоставката със сценария „Развитие с ЕЕ" показва, че намалението в първичното енергийно потребление в този случай ще бъде много по-малко. Това се дължи на факта, че най-голям процент от крайната енергия, която ще се произвежда се пада на енергията от еко-горива, които имат по-висок коефициент на загуби за производство и пренос спрямо лигнитните въглища, които заменят. Все пак, за разлика от крайното енергийно потребление, при първичното потребление се отчита макар и не-голямо намаление вследствие на реализирането на сценария „Развитие с използване на ВЕИ".



Фиг 32: *Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ"*

Графична съпоставка на тенденциите за изменение не емисиите на CO_2 при реализиране на сценариите „Развитие с използване на ВЕИ" и „Развитие

както обикновено" и целта за намаляване на емисиите на CO_2 до 2020 г. е представена на Фигура 33.



Фиг 33: Изменение на емисиите на CO2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с използване на енергия от ВЕИ"

При реализиране на сценария „Развитие с използване на ВЕИ" ще се постигне по-голямо намаление на емисиите спрямо сценария „Развитие с ЕЕ". До 2030 г. емисиите на CO_2 ще се редуцират до 105,4 tCO_2/год. спрямо до 167,7 tCO_2/год. през базовата година. Целта за намаление на емисиите на CO_2 с 20% до 2020 г. обаче също не може да бъде постигната с този сценарий. В този случай целевото намаление от 20% се постига през 2023 г., което означава, че трябва да се потърси решение с едновременно прилагане на мерки за енергийна ефективности и мерки за повишаване на дела на използването на енергия от възобновяеми енергийни източници.

4.1.4. Сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ"

Тъй като разгледаните дотук сценарии не решават задачата за постигане на целта за намаление на емисиите на CO_2 на територията на Община Костинброд с 20% до 2020 г. в сценария „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ" е разгледано едновременното прилагане на мерките предвидени в другите два сценария. При изчислението на резултатите е отчетено взаимното влияние между отделните мерки, като е даден

приоритет на мерките за енергийна ефективност, ефектът от които се оценява пред този от мерките за ВЕИ. Запазено е нивото на енергийна ефективност, което се постига при отделните групи консуматори съгласно сценария „Развитие с ЕЕ" и процентите на навлизане на използването на технологиите свързани с ВЕИ съгласно сценария „Развитие с използване на енергия от ВЕИ". Тъй като потреблението на енергия вследствие на повишаването на енергийната ефективност ще намалее, то стойностното изражение на енергията произведена от ВЕИ ще бъде по-ниско, но съответно и необходимите мощности, които ще трябва да се инсталират и разходите за това ще бъдат по-ниски.

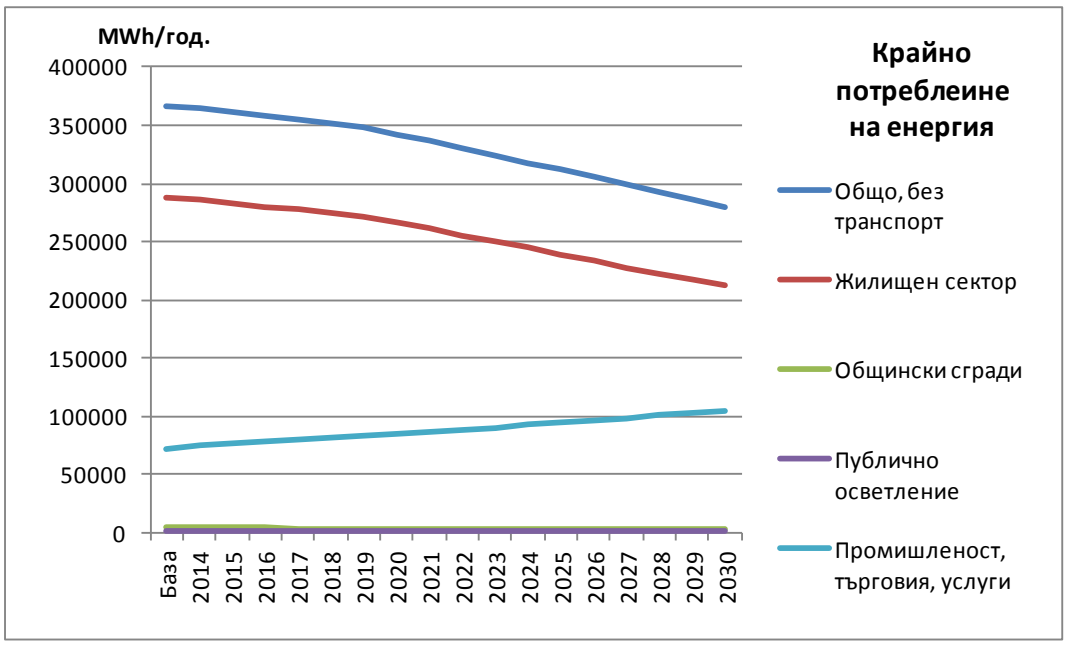
При ***жилищните сгради*** след прилагане на сценария към 2030 г. се очаква крайното потребление на енергия за отопление да бъде 154 GWh/год., от които делът на енергията за отопление от еко-пелети и еко-брикети е 140,5 GWh/год. Крайното потреблението на енергия за нужди различни от отопление в жилищните сгради се очаква да намалее до 2030 г. до 57,6 GWh/год., от които 51,6 GWh/год. конвенционална електрическа енергия, 4,8 GWh/год. топлинна енергия под формата на гореща вода за битови нужди, произведена от слънчева енергия и 1,2 GWh/год. електрическа енергия произведена от фотоволтаици.

В ***промишлеността***, след реализиране на сценария, се очаква общото крайно потребление на енергия да намалее до 2030 г. до 65,5 GWh/год., като потреблението на енергия под формата на природен газ ще бъде 47,2 GWh/год., а потреблението на конвенционална електрическа енергия ще бъде 10,8 GWh/год. Увеличението на потреблението при енергията от природен газ е в следствие от въвеждането на комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия. По комбиниран начин, с използване на природен газ, ще бъдат произведени 10,8 GWh/год. топлинна енергия и 6,6 GWh/год. електрическа енергия. 0,9 GWh/год. се очаква да бъде електрическата енергия произведена от фотоволтаични системи.

Сценарият „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ" предвижда общото крайно потребление на енергия за отопление на всички ***общински сгради*** да намалее до 2030 г. на 1,3 GWh/год., като енергия от еко-пелети и еко-брикети ще бъде около 637 MWh/год. Крайното потребление на електрическа енергия ще намалее до 753 MWh/год., като енергията от фотоволтаици ще бъде около 58 MWh/год. Електрическата енергия за

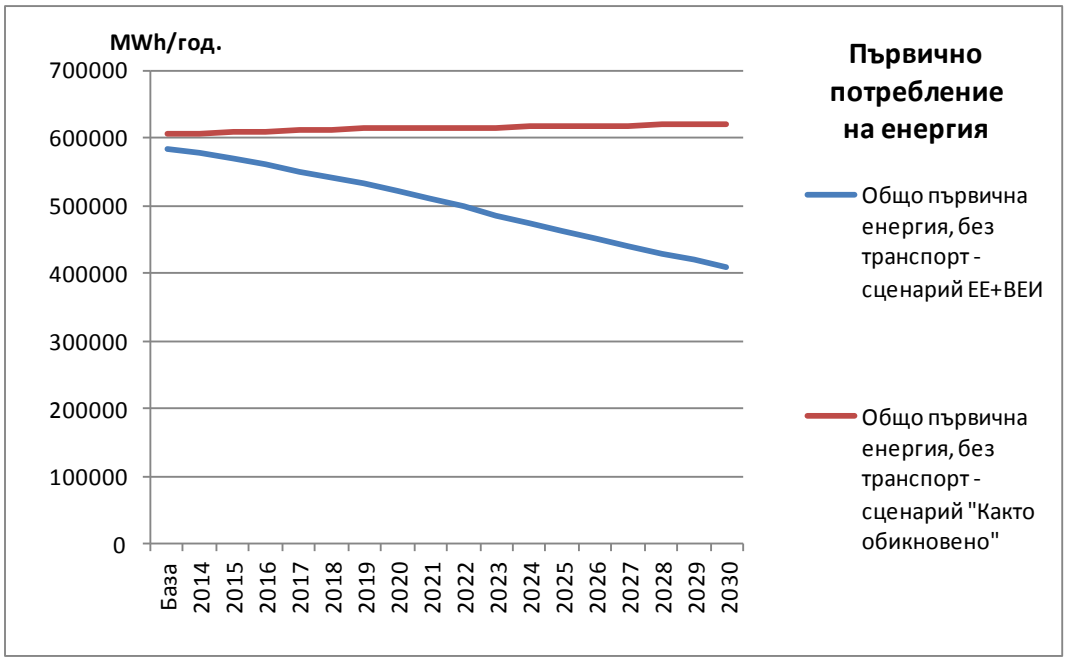
нуждите на ***публичното осветление*** се очаква да намалее до 830 MWh/год.

Тенденциите на изменение на крайното потребление на енергия в Община Костинброд до 2030 г. по групи на потребление при реализиране на сценария „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ" е графично представена на фигура 34. Нормално, линиите на графиката почти се припокриват с тези за крайното потребление на енергия при сценария „Развитие с ЕЕ", като известна разлика се наблюдава вследствие на увеличението на крайното потребление на енергия под формата на природен газ в промишлеността, поради въвеждането на комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия. До 2030 г. общото крайно потребление на енергия спада до 280 GWh/год. спрямо 365,8 GWh/год. в базовата година.



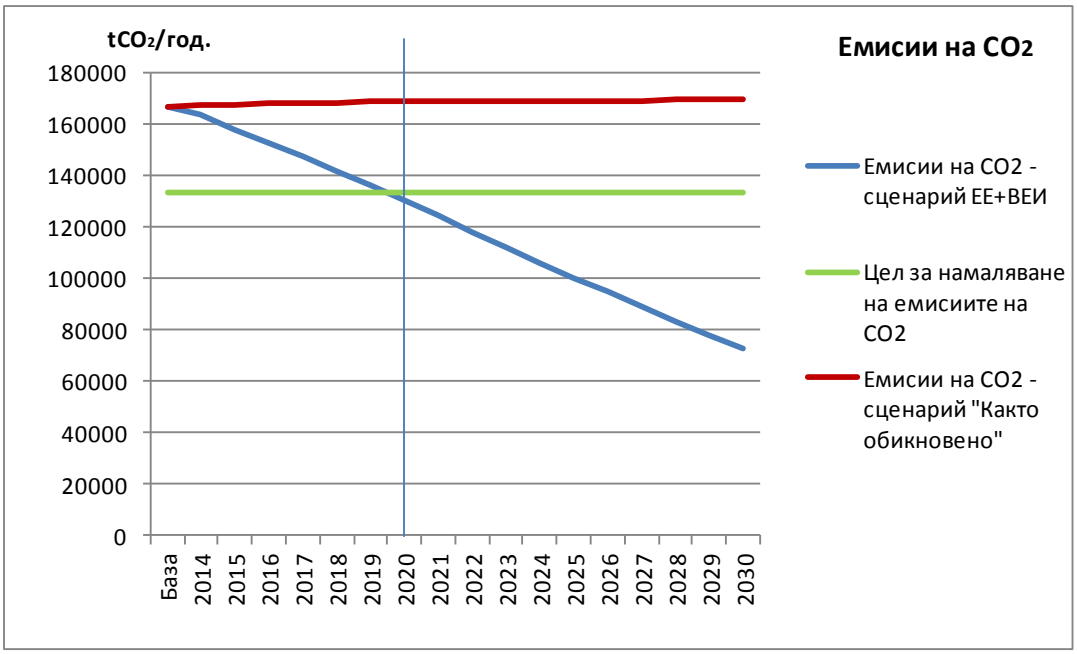
Фиг 34: *Изменение на крайното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ"*

При потреблението на първична енергия, представено на Фигура 35 се регистрира по-голямо намаление на в сравнение с другите два сценария. До 2030 г. общото първично потребление на енергия спада до 407,5 GWh/год. спрямо 584,4 GWh/год. в базовата година.



Фиг 35: *Изменение на първичното потребление на енергия в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ”*

Графичната съпоставка на тенденциите за изменение не емисиите на CO_2 при реализиране на сценариите „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ” и „Развитие както обикновено” и целта за намаляване на емисиите на CO_2 до 2020 г. е представена на Фигура 36.



Фиг 36: Изменение на емисиите на CO2 в община Костинброд до 2030 г. при реализиране на сценарий „Развитие с ЕЕ и използване на енергия от ВЕИ”

При успешно реализиране на сценария „Развитие с ЕЕ и използване на ВЕИ” емисиите на CO_2 ще се редуцират до 2020 г. до 130,4 хил. tCO_2/год., което представлява намаление с 22% спрямо емисиите през базовата година, които са 167,1 хил. tCO_2/год. По този начин Ръководството на Община Костинброд ще изпълни и дори преизпълни политическия ангажимент, който е приело присъединявайки се към инициативата „Конвент на кметовете”. Общината ще даде своя принос и за постигането на националните и европейските цели за устойчиво енергийно развитие и в борбата на международната общност за предотвратяване на измененията на климата. До 2030 г. реализирането на сценария ще позволи емисиите на CO_2 да намалеят с 56,6 % спрямо базовата година, като тяхното ниво спадне до 72,6 хил. tCO_2/год.

4.2. Препоръки за постигане на устойчиво енергийно развитие

От енергийния анализ на Община Костинброд стана ясно, че за да се постигне устойчиво енергийно развитие Общинското ръководство трябва да съсредоточи усилията си към изработване е прилагане на програма за мотивиране на населението и стопанския сектор към прилагане на мерки за енергийна ефективност и използване на енергия от ВЕИ. Програмата може да включва множество подходящи дейности, като:

- популяризиране на енергийната ефективност и ВЕИ чрез печатни и други информационни материали;
- организиране на специализирани обучения за населението и бизнеса;
- създаване на специализиран информационен център, в който експерти да дават препоръки за подходящи мерки за прилагане в обектите на заинтересованите лица;
- проучване, систематизиране и разпространение сред обществеността на информация за различни програми и финансови схеми, които предоставят средства за финансиране на проекти за ЕЕ и ВЕИ;
- изтъкване на предимствата от реализиране на проекти за ЕЕ и ВЕИ, като: намятване на енергийните сметки; повишаване на комфорта; повишаване на стойността на имотите; намаляване на замърсяването на въздуха на местно ниво; намаляване на себестойността на продукцията на промишлените предприятия и повишаване на конкурентоспособността; повишаване на имиджа на бизнеса чрез изпълнение на социално отговорна политика за намаляване на емисиите на CO_2 и за намаляване на замърсяването на въздуха на местно ниво; създаване на условия за по-голяма енергийна независимост.

Практиката от реализирането на проекти за енергийна ефективност и проекти за производство на енергия от ЕВИ показва, че инвестициите в енергийна ефективност в повечето случаи са финансово по-ефективни и имат по-добри финансови показатели като проект. Това се дължи на по-малката инвестиция необходима за реализирането на единица икономия на енергия и на по-дългия жизнен цикъл на тези мерки. Според Европейския комитет по стандартизация хармонизираните жизнени цикли за някои от най-разпространените енергоспестяващи мерки са: топлинни изолации > 25 години; прозорци – 24 години; малки котли – 17 години; термопомпи – 17 години; системи за подгряване на вода със слънчева енергия – 19 години; фотоволтаици – 23 години и т.н.

За промишлените предприятия обикновено най-ефективни са мерките свързани с повишаване на ефективността при производството и разпределение на електрическа енергия; оползотворяването на отпадна топлина; управлението на разхода на енергия. При инвестирането в по-

енергийноефективни производствени машини и съоръжения за промишлените предприятия, в общия случай не може да се разчита инвестицията да се откупи в разумни срокове от спестените енергийни разходи, но се очаква повишавана не качеството и количеството на производството.

Инвестирането в мерки за производство на енергия от ВЕИ за собствени нужди, изпреварващо реализирането на мерки за енергийна ефективност може до доведе до преоразмеряване на инсталацията и до по-неефективното и функциониране в бъдеще, както и до преразход на инвестиционни средства.

Поради гореизброените причини разумният подход на инвестиране в проекти за устойчиво енергийно развитие е да се реализират проекти съдържащи пакети от мерки за енергийна ефективност и използване на енергия от ВЕИ. По този начин, ако се постигнат добри финансови показатели за общия проект, мерките с по-добри финансови показатели може да „изтеглят" мерките с по-лоши финансови показатели, които иначе не биха били изгодни. Това ще позволи да се постигне максимално висок ефект и по отношение на намалението на емисиите на CO_2.

От 2020 г. всички нови сгради трябва да бъдат с близко до нулево потребление на енергия, което означава да имат от една страна много нисък разход на енергия и от друга страна да имат собствено производство на енергия от ВЕИ. Точното определение на изискванията към сградите с близко до нулево потребление на енергия ще бъде представено в нормативни актове, които ще бъдат готови до края на 2014 г. Общината може да потърси решения за насърчаване на инвеститорите в нови сгради да прилагат изискванията за сгради с близко до нулево потребление на енергия преди това да стане задължително по Закон. По този начин за всяко нова сграда емисиите на CO_2 може да намалеят повече от четири пъти.

Енергийното потребление в общинския сектор е незначително спрямо общото потребление на енергия на територията на общината и предприемането на мерки само там би било крайно недостатъчно, още повече предвид високите цели на общината за намаляване на емисиите на CO_2, поставени от Общинското ръководство при присъединяване към инициативата „Конвент на кметовете". Независимо от това, за да може Общината да бъде мотиватор за населението и бизнеса, тя трябва да даде

пример чрез реализирането на проекти за енергийна устойчивост в максимален брой от своите обекти. Подходящо би било Общината да търси изпълнението на най-високо ефективни мерки, и прилагането на различни решения за използване на енергията от ВЕИ, например ранно постигане на изискванията са сгради с близко до нулево потребление на енергия при реконструкцията на голям брой общински сгради и подмяна на осветителните тела в уличното осветление със светодиодни лампи.