



Европска Унија



Проект: "Кон иднината"

Референтен Број: 2007СВ16ІР0007-2012-3-086



ИПА Програма
за прекугранична соработка
ССІ број 2007СВ16ІР0007

**Студија за потенцијалот и искористување на обновливи
извори на енергија во прекуграничниот регион
(Југоисточен регион во Република Македонија и Југозападен регион во
Република Бугарија)**

Декември, 2014 година

Струмица

Студија за потенцијалот и искористување на обновливи извори на енергија
во прекуграничниот регион

Декември, 2014 год.

Струмица

Оградување: Содржината на овој извештај е единствена одговорност на Експо Сценарио ДООЕЛ – Скопје, Република Македонија и ЕнЕфект - Консулт ДООЕЛ – Софија, Република Бугарија и на никаков начин не ги рефлектира гледиштата на Европската Унија или на македонските и бугарските институции.

Содржина

Содржина.....	4
Прв дел: Студија за потенцијалот и искористување на обновливи извори на енергија во Југоисточниот плански регион во Република Македонија	7
Експертски тим за изработка на Студијата:.....	7
Извршно резиме.....	8
1. Вовед.....	13
2. Цели на Студијата	13
3. Методологија на истражувањето	14
4. Податоци за потенцијалот на ОИЕ во Југоисточниот плански регион	15
4.1. Општи податоци за регионот.....	15
4.2. Општина Богданци	16
4.3. Општина Босилово	20
4.4. Општина Валандово	24
4.5. Општина Василево.....	27
4.6. Општина Гевгелија.....	31
4.7. Општина Дојран.....	36
4.8. Општина Конче	39
4.9. Општина Ново Село	42
4.10. Општина Радовиш	45
4.11. Општина Струмица	49
5. Резиме на податоците за релевантните ОИЕ на ниво на Југоисточен плански регион и потенцијал за намалување на емисијата на CO ₂	53
6. Преглед на технологиите за искористување на ОИЕ	56
6.1. Технологии за искористување на хидроенергијата.....	56
6.2. Технологии за искористување на биомасата	61
6.3. Примена на геотермалната енергија	69
6.4. Технологии за искористување на сончевата енергија	71
6.5. Енергија од ветер: технологии на искористување.....	74
7. Анализа на потенцијалот за искористување на ОИЕ	77
7.1. Потенцијал на хидроенергијата	77
7.2. Потенцијали на биомасата	81
7.3. Преглед на потенцијалот на геотермалната енергија.....	91
7.4. Преглед на потенцијалот на сончевата енергија.....	94
7.5. Преглед на потенцијалот на енергија од ветер	97
8. Главни пречки за реализација на проектите за искористување на ОИЕ.....	100

9. Предлог проекти за искористување на ОИЕ и механизми за финансирање на проекти од оваа област во Република Македонија	102
9.1. Предлог проекти и анализа на нивната економската оправданост	103
9.2. Можности за финансирање на проекти за ЕЕ и ОИЕ во Република Македонија.....	119
10. Заклучоци	124
11. Препораки.....	127
11.1. Препораки за надминување на потенцијалните бариери за искористување на ОИЕ ...	127
11.2. Чекори за усвојување и спроведување на проекти за искористување на ОИЕ во општините во Југоисточниот плански регион во Република Македонија.....	128
Користена литература	134
Графички прилози.....	137
Втор дел: Студија за потенцијалот и искористување на обновливи извори на енергија во Југозападниот регион во Република Бугарија	141
Експертски тим за изработка на Студијата:.....	141
1. Вовед.....	142
2. Општи информации за ОИЕ во целните општини	143
2.1. Банско	144
2.2. Белица	146
2.3. Благоевград.....	148
2.4. Бобошево.....	150
2.5. Гоце Делчев.....	152
2.6. Грмен	154
2.7. Кочериново	156
2.8. Кресна.....	158
2.9. Петрич.....	161
2.10. Разлог.....	163
2.11. Рила.....	165
2.12. Сандански.....	167
2.13. Сатовча.....	171
2.14. Симитли	172
2.15. Струмјани.....	174
2.16. Треклјано	176
2.17. Хаџидимово.....	178
2.18. Резиме на податоците за достапните ОИЕ	180
3. Технологии за искористување на ОИЕ	185
3.1. Геотермална енергија	186
3.2. Сончева енергија	190

3.3.	Енергија од ветер.....	195
3.4.	Хидроенергија.....	199
3.5.	Биомаса	205
3.6.	Биогас	207
4.	Главни пречки за спроведувањето на проекти за обновливи извори на енергија (ОИЕ)	212
5.	Механизми за финансирање.....	214
5.1.	Сопствени средства	214
5.2.	Кредити.....	215
5.3.	Фонд Енергетска ефикасност и обновливи извори	215
5.4.	Национален фонд ЕкоФонд.....	216
5.5.	Европски фонд за енергетска ефикасност.....	217
5.6.	Програма БГ04 „Енергетска ефикасност и обновлива енергија“	218
5.7.	Програма за рурален развој 2014–2020	220
5.8.	Оперативни Програми 2014–2020	221
5.9.	Програма „Енергетска ефикасност“ на Европската инвестициска банка и Меѓународен фонд „Козлодуј“	223
5.10.	Програми за прекугранична соработка	224
5.11.	Програма LIFE.....	224
5.12.	Договори со загарантирани резултат (ЕСКО договори)	225
5.13.	Фонд за енергетика и заштеда на енергија.....	226
5.14.	Јавно-Приватно Партнерство (ЈПП)	226
6.	Заклучоци	227
7.	Препораки	229
7.1.	Основни чекори за спроведување на проектот за искористување на ОИЕ.....	229
7.2.	Улогата на општината во целосното искористување на слободните ресурси на ОИЕ	231
	Извори.....	234

Прв дел: Студија за потенцијалот и искористување на обновливи извори на енергија во Југоисточниот плански регион во Република Македонија

Овој дел од Студијата е подготвен од ЕКСПО СЦЕНАРИО ДООЕЛ – Скопје, по нарачка на Центарот за развој на Југоисточниот плански регион – Струмица.



Експертски тим за изработка на Студијата:

1. Вонр. Проф. д-р Владимир Мијаковски, доктор на технички науки, Технички факултет – Битола при Универзитет „Св. Климент Охридски“, тим лидер – експерт на полето на енергетиката и обновливите извори на енергија;
2. Вонр. Проф. д-р Ванѓелче Митревски, доктор на технички науки, Технички факултет – Битола при Универзитет „Св. Климент Охридски“, експерт на полето на енергетиката и заштитата на животна средина;
3. Ред. Проф. д-р Тале Герамитчиоски, доктор на технички науки, Технички факултет – Битола при Универзитет „Св. Климент Охридски“, експерт за проценка на влијанијата врз животната средина.

Извршно резиме

Животот на Земјата настанал и опстанал милиони години благодарение на поволните климатски услови. Климата може да се смета за обновлив ресурс чија енергетска компонента претставува енергијата на Сонцето, а материјална компонента се океаните како резервоари за вода. Енергијата на Сонцето го поттикнува кружењето на водата на Земјата и со тоа го овозможува и животот на неа. Таму каде што нема вода, нема ни квалитетен живот (пр. во пустините). Климатските промени на земјата достигнаа такво ниво што веќе може да се зборува за климатска криза. Визијата за излез од оваа крива е многу јасна, а тоа е враќање кон помалку штетни извори на енергија. Таквиот пристап, во иднина, може значително да ја промени климата, а со тоа и животот на климатски чувствителните растителни и животински видови би бил загрозен. За да се избегне таква иднина на Земјата, некои држави почнаа значително да ги поттикнуваат програмите за заштеда на енергија и премин кон „чисти“ извори на енергија.

Обновливите извори на енергија можеме да ги поделиме во две главни категории: традиционални обновливи извори на енергија како што се биомасата и големите хидроелектрани и на тн. „нови обновливи извори на енергија“ како енергијата на Сонцето, енергијата на ветерот, геотермалната енергија итн. Развојот на **обновливите извори на енергија** (посебно од **ветер, вода, сонце и биомаса**) е важен од неколку причини:

- **обновливите извори на енергија** имаат многу важна улога во намалувањето на емисијата на јаглерод диоксид (CO_2) во атмосферата. Намалувањето на емисијата на CO_2 во атмосферата е политика на Европската Унија (ЕУ), па може да се очекува дека и Македонија, како земја – кандидат за влез во ЕУ, ќе мора да ја прифати таа политика;
- зголемувањето на уделот на **обновливите извори на енергија** ја зголемува енергетската одрживост на системите. Исто така помага во подобрувањето на сигурноста на испорака на енергија така што ја намалува зависноста од увоз на енергетски сировини и електрична енергија и
- на среден и долг рок, **обновливите извори на енергија** ќе станат економски конкурентни на конвенционалните извори на енергија.

Главната цел на Студијата е да ги анализира можностите за користење на потенцијалите на обновливи извори на енергија (ОИЕ), кои природно припаѓаат на областите на десетте општини лоцирани во Југоисточниот плански регион (ЈИПР) на Република Македонија. Ова се остварува преку дефинирање на постојните потенцијали на ОИЕ во регионот, состојбата со нивната моментална искористеност, билансирање и категоризирање по квалитет, енергетска вредност, енергетски ресурс и сл. Опфатена е и анализа, квантифицирање и оценка на еколошките бенефити од супституцијата на фосилните горива со енергија генерирана од ОИЕ преку редуција на емисијата на CO_2 . Во извршното резиме е даден краток сумарен осврт на сите видови на ОИЕ на ниво на ЈИПР.

Хидроенергија

Хидропотенцијалот во целиот регион е релативно ограничен. Освен проектот за Вардарската долина во која се предвидува изградба на 10 хидроелектрани по текот на реката Вардар од Велес па се до Гевгелија, од кои 4 припаѓаат во општини од Југоисточниот регион, и се со поголема инсталирана моќност, некои други позначајни потенцијали за искористување на хидроенергијата за добивање на електрична енергија не постојат.

Биомаса

Биомасата како енергенс може да се користи само за затоплување на домаќинствата, но е недоволна за производство на позначајни количества на електрична енергија. Постојат отпадоци на дрвна биомаса, но истите се користат индивидуално и без некоја организирана стратегија.

Биогас

Според бројот на жители во целиот ЈИПР, како и според препораките дадени во литературата каде за позитивни економски ефекти од преработка на цврстиот комунален отпад за добивање на електрична енергија преку искористување на биогасот (метан) како нус производ, се смета дека оптималниот број на население во средината каде би се поставила постројка за преработка на отпад во електрична енергија е најмалку 250.000 жители, се констатира дека искористувањето на овој вид на ОИЕ за енергетски цели е економски неоправдано. И покрај расположливоста на анаеробната дигестија како докажана технологија за комерцијални цели, дигестрите се уште се на ниво на технички и комерцијален развој. Можно е искористување на овој ресурс во релативно мали капацитети.

Геотермална енергија

Посебно внимание во искористувањето на потенцијалот на геотермалната енергија треба да обрнат општините Гевгелија и Струмица каде овој потенцијал се користи исклучиво за балнеолошки цели и во помал обем за нискотемпературно затоплување на пластеници за раноградинарски производи поради слабиот температурен градиент. Во општините Дојран и Радовиш исто така постојат дупнатини со геотермални води со слаб температурен градиент кои не се докрај истражени.

Сончева енергија

Отсуството на производство на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали (ФЕЦ) е евидентно за сите десет општини. Во Валандово, Струмица, Радовиш, Ново Село и Конче има веќе изградено или во тек на изградба се повеќе ФЕЦ. Освен ФЕЦ во Валандово, сите останати ФЕЦ се со многу мал капацитет, односно имаат инсталирана единечна моќност помала од 50 kW. Во времето на изработка на Студијата, не беше можно да се добие статус на повластен производител на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали поради исполнување на максимално дозволеният инсталиран капацитет на ниво на Република Македонија. Од друга страна, континуираниот пад на цената на системите за искористување на сончева енергија (и за производство на топлинска и за производство на електрична енергија) би требало да придонесе кон помасовно искористување на помалите системи од овој вид во блиска иднина.

Ветерна енергија

Во општина Богданци енергијата на ветерот веќе се искористува. Во Гевгелија постојат добри услови за искористување на ветерот, диктирани од природата и геостратешките координати на општината во пределот на планината Кожуф и во близина на селото Давидово. Во останатите општини потенцијалот на енергијата од ветер е незначителен. Отежнувачка околност за поголемо искористување на овој ОИЕ во блиска иднина претставува ограничувањето на вкупната инсталирана моќност на ветерни електроцентрали која до 31 декември 2016 година треба да изнесува 65 MW. Можно е зголемување на искористувањето на ветерната енергија со примена на хибридни системи - мали ветроагрегати во комбинација

со друг ОИЕ (пр. Фотонапонски панел или геотермална топлинска пумпа), посебно на ниво на домаќинства или објекти со мала површина од јавен карактер.

Збирен преглед на потенцијалот на ОИЕ по општини

Од анализата на детално обработените податоци за потенцијалот и моменталното ниво на искористување на ОИЕ во регионот, моменталното ниво на искористеност и проценката на потенцијалот за понатамошно искористување на ОИЕ за производство на електрична енергија (ЕЕ), според вид на енергетски ресурс, по општини, е прикажано во табела 1.

Табела 1. Моментална состојба и потенцијал за производство на ЕЕ од ОИЕ по општини

Име на општина	Годишно производство на електрична енергија (во GWh)							
	МХЕ (постоечки)	МХЕ (потенцијал)	Ветер (постоечки)	Ветер (потенцијал)	Фотонапонски (постоечки)	Фотонапонски (потенцијал)	Биогас (постоечки)	Биогас (потенцијал)
Богданци	0	0	90	150	0	-	0	0,14
Босилово	0	2,44	0	0	0,02	-	0	0,90
Валандово	0	0,77	0	0	2,78	-	0	0,29
Василево	6,18	8,78	0	0	0	-	0	0,48
Гевгелија	0	3,53	0	120	0	-	0	0,25
Дојран	1,50	1,50	0	0	0	-	0	0,18
Конче	0	0	0	0	0,07	-	0	0,36
Ново Село	0	2,47	0	0	0,61	-	0	0,48
Радовиш	0,71	6,43	0	0	0,07	-	0	0,81
Струмица	0,64	4,28	0	0	0	-	0	0,74
ЈИ РЕГИОН	9,03	30,20	90	270	3,55	-	0	4,63

* Производството на ЕЕ од постоечките фотонапонски електроцентрали е пресметан Според Стратегијата¹ за просечен годишен број на сончеви часови од 1.400. Во предвид се земени постоечките ФЕЦ, како и ФЕЦ во изградба.

** Поради исполнувањето на горните граници определени со Одлука на Владата², не е можно да се процени годишното производство на ЕЕ од фотонапонски електроцентрали бидејќи потенцијалот на овој енергетски ресурс е практично неисцрпен и неговото искористување единствено е условено од приемниот капацитет на електро-енергетскиот систем.

Во табела 2. прикажана е моменталната состојба и потенцијалот за производство на топлинска енергија од ОИЕ, според вид на енергетски ресурс, по општини.

Табела.2. Моментална состојба и потенцијал за производство на топлинска енергија од ОИЕ по општини

Име на општина	Годишно производство на топлинска енергија (во GWh)					
	Биомаса (постоечки)*	Биомаса (потенцијал)**	Сончева (постоечки)***	Сончева (потенцијал)	Геотермална (постоечки)	Геотермална (потенцијал)
Богданци	-	1,84	-	0,86	0,00	0,00
Босилово	-	2,91	-	1,24	0,00	5,26
Валандово	-	4,91	-	1,17	0,00	0,00
Василево	-	6,41	-	1,1	0,00	0,00
Гевгелија	-	6,86	-	2,38	131,40	432,66
Дојран	-	1,24	-	0,34	0,00	10,25
Конче	-	2,59	-	0,35	0,00	0,00
Ново Село	-	2,47	-	1,07	0,00	0,00

¹ Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија, МАНУ, Скопје, јуни 2010.

² Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија („Службен весник на Република Македонија“, бр. 56/13).

Радовиш	-	8,12	-	2,73	0,00	1,93
Струмица	-	4,87	-	5,25	65,70	170,91
ЈИ РЕГИОН	-	42,22	-	16,49	197,10	621,00

* Моменталното производство на топлинска енергија од отпадоци од биомаса не е можно да се одреди поради недостаток од податоци како резултат на неорганизирано собирање и искористување на отпадците од биомаса (отпадоци од сеча и преработка на дрво и отпадоци од земјоделство).

** Процентото производство на топлинска енергија од отпадоци на биомаса вклучува отпадоци од сечење и преработка на дрва и отпадоци од земјоделството (режење на лозови насади).

*** Поради недостиг на податоци не е можно да се пресмета годишното производство на топлинска енергија од сончеви термални системи.

Нетехничкиот преглед на потенцијалот за искористување на ОИЕ на ниво на регион, рангиран во пет категории е даден во табела 3.

Табела.3. Потенцијал за искористување на ОИЕ на ниво на регион рангиран по категории

Име на општина	Вид на обновлив извор на енергија				
	Хидроенергија	Биомаса	Геотермална енергија	Сончева енергија	Енергија од ветер
Богданци	Незначителен	Незначителен	Незначителен	Многу голем	Многу голем
Босилово	Просечен	Просечен	Голем	Многу голем	Незначителен
Валандово	Мал	Голем	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Василево	Многу голем	Многу голем	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Гевгелија	Голем	Многу голем	Многу голем	Многу голем	Многу голем
Дојран	Мал	Незначителен	Голем	Многу голем	Просечен
Конче	Незначителен	Мал	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Ново Село	Просечен	Мал	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Радовиш	Многу голем	Многу голем	Просечен	Многу голем	Незначителен
Струмица	Голем	Голем	Многу голем	Многу голем	Незначителен

*Потенцијалот за искористување на ОИЕ е рангиран во пет категории: незначителен, мал, просечен, голем и многу голем.

Категоризацијата во табела 3 е направена врз база на учеството на соодветната општина во потенцијалот за производство на енергија за секој ОИЕ во вкупниот потенцијал за производство на енергија на истиот тој извор на ниво на регионот и тоа: учество поголемо од 25% - многу голем потенцијал; учество од 20 до 25% - голем потенцијал; учество од 15 до 20% - просечен потенцијал; учество од 8 до 15% - мал потенцијал и учество помало од 8% - незначителен потенцијал.

Сите десет општини располагаат со енергетски потенцијали од обновливите извори на енергија, во различен обем и за секој обновлив извор на енергија можните технологии за нивно искористување се исто така дадени во Студијата.

Како генерален заклучок може да се потенцира дека постојните потенцијали на обновливи извори на енергија не можат во некоја позначајна мера драстично да го зголемат количеството на домашна произведена електрична енергија од ОИЕ. Сепак нивното зголемено искористување може значително да го подобри животниот стандард на населението во регионот, но и да даде силен поттик во социо - економскиот локален развој на општините и регионот во целост.

Република Македонија, како земја - кандидат за членство во ЕУ, е во тек со трендовите на европско ниво и постојано ја усогласува својата законска регулатива со европската. Главната

регулатива која го регулира пазарот на ОИЕ е усвоена, како и повластените тарифи и останатите субвенции за сите оние што ќе инвестираат во овој сектор.

Општините како локална власт имаат отворени раце да инвестираат и да привлекуваат инвеститори кои ќе го прошират користењето на обновливите извори на енергија во нивните локални заедници.

Меѓутоа, покрај сите овие развојни активности, сè уште постојат многу пречки кои оневозможуваат целосна експанзија во користењето на ОИЕ. Истите, како и препораките за нивно надминување се нотирали во Студијата.

1. Вовед

Искористувањето на обновливите извори на енергија не е воопшто ново. Во историјата на човештвото, обновливите извори на енергија долго време беа единствена можност за производство на енергија. Оваа состојба се промени со индустриската револуција кога лигнитот и кафеавиот јаглен станаа значително позначајни. Покасно, се зголеми значењето и на суровата нафта. Со предностите како лесно транспортирање и користење како материјал за понатамошна обработка, суровата нафта стана еден од основните енергенси на денешницата. Природниот гас кој се користи за загревање на просториите и генерирање на електрична енергија стана исто така значаен енергетски извор поради својата широка достапност и ниските инвестициски трошоци во однос на постројките за конверзија на енергијата. Со порастот на употребата на фосилни горива за производство на енергија, примената на обновливите енергии стануваше се помала во апсолутен и релативен однос. Покрај неколкуте исклучоци, обновливата енергија е во втор план во однос на севкупното производство на енергија.

Сепак, искористувањето на носителите на фосилна енергија вклучува серија на непожелни странични ефекти кои се помалку и помалку се толерираат во индустријализираните општества поради можните еколошки и климатски ефекти на почетокот на 21 век. Ова е причината поради која потрагата по еколошки, климатски и општествено прифатливи алтернативи е се поинтензивна. Исто така, и во однос на се повисоките цени на фосилните горива на глобално ниво, се вложуваат дополнителни напори за изнаоѓање на прифатливи можности за искористување на обновливите извори на енергија.

Според Европската директива 2001/77/ЕС³, учеството на обновливите извори на енергија во вкупната потрошувачка на електрична енергија до 2020 година треба да изнесува 20%, а до 2040 дури 40%. Учеството на обновливите извори на енергија во примарната потрошувачка на енергија во ЕУ во 2012 година изнесуваше повеќе од 14,1%⁴. Во истата насока е и Директивата на ЕУ за целосна замена на старите - жичани светилки со нови, штедливи компактно флуоресцентни до 2012 година⁵, со што треба да се постигнат големи заштеди на електрична енергија и аналогно на тоа, намалена емисија на CO₂ во атмосфера.

2. Цели на Студијата

Главната цел е да се изработи една опсежна Студија за можностите за користење на потенцијалите на обновливи извори на енергија (ОИЕ), кои природно припаѓаат на областите на десетте општини лоцирани во Југоисточниот плански регион на Република Македонија, како и општините кои го сочинуваат Југозападниот регион на Република Бугарија. Ова се остварува преку дефинирање на постојните потенцијали на ОИЕ во регионот, состојбата со нивната моментална искористеност, билансирање и категоризирање по квалитет, енергетска вредност, енергетски ресурс и сл. Опфатена е и анализа, квантифицирање и оценка на еколошките

³ Директивата 2001/77/ЕС е заменета со директива 2009/28/ЕС со која им се наложува на земјите-членки на ЕУ и земјите-кандидати за членство во ЕУ со конкретен процентуален износ и временски рок до 2020 година да извршат супституција на искористливата енергија од класични извори – фосилни горива со енергија добиена од обновливи извори.

⁴ Интернет страна на Eurostat (Статистичка канцеларија на ЕУ): http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=t2020_31, пристапено на 23.09.2014 год.

⁵ Директива 2009/125/ЕС и ЕУ регулатива No. 1194/2012.

бенефити од супституцијата на фосилните горива со енергија генерирана од ОИЕ преку редукација на емисијата на CO₂.

Студијата содржи и предлог - решенија од техничко - технолошки аспект кои ќе овозможат замена на дел од користената енергија добиена од фосилни горива со искористување на енергијата од обновливи, категоризирани според енергетски ресурс.

Поединечните цели на Студијата се однесуваат на помагање на општинскиот и регионалниот развој на населените места во Југоисточниот регион, со посебен осврт на десетте општини.

3. Методологија на истражувањето

Поставените цели во Студијата директно произлегуваат од националната и европската политика за интензивно користење на природните ресурси на регионите/државите во експлоатација на обновливите извори на енергија, а преточени во Европската директива за користење на обновливи извори на Енергија 2009/28/ЕС, Законот за енергетика на Република Македонија, Националната стратегија за развој на енергетиката на Република Македонија до 2030, Националната стратегија за обновливи извори на енергија до 2020, Правилниците за енергетска ефикасност на згради, правилник за енергетска контрола и сл. Хиерархиски гледано, со Европската директива 2009/28/ЕС им се наложува на земјите-членки на ЕУ и земјите-кандидати за членство во ЕУ со конкретен процентуален износ и временски рок до 2020 година да извршат супституција на искористливата енергија од класични извори – фосилни горива со енергија добиена од обновливи извори. Овие наредби се преточени во националните закони, стратешки документи, правилници, норми и стандарди од проблематиката на енергетиката, т.е. енергијата добиена од обновливи извори. Според овие директиви, први имплементатори се корисниците/ сопствениците на јавни објекти, а тоа се државните органи и институции, јавните претпријатија како и општините со сиот свој инфраструктурен потенцијал во областа на јавните објекти кои се користат за административно-технички работи од надлежност на општините, јавните објекти од образовната мрежа, социјалната заштита, културата и спортот.

Методологијата на истражувањето се базира на следните чекори:

- Собирање на информации и неопходни податоци на постојните локации на сите пронајдени обновливи извори на енергија, дефинирање на нивните потенцијали, степенот на вклученост во постојниот процес на снабдување со енергија на објектите/општините опфатени во Студијата како целна група;
- Анализа на целокупната документација, постојни проекти, елаборати, студии од областа на енергетската ефикасност на општинско ниво од сите општини од Југоисточниот регион опфатени во Студијата;
- Проверка и анализа на база на податоци на државно ниво во агенциите и институциите кои чуваат документација за енергетските потенцијали на обновливи енергетски извори, а се однесува на Југоисточниот регион со десетте општини како целна група за истражување;
- Анализа на собраните податоци преку систематизирање, подредување по значење и енергетски потенцијали, подредување по веројатност за реално користење на постојните енергетски ресурси, донесување на соодветни заклучоци и можни предлог-решенија за поодделни општини, делови на општини или позначајни објекти како големи потрошувачи на енергија;
- Пребарување, анализа и издвојување на можни техничко-технолошки решенија за примена на потенцијалите на обновливите енергетски ресурси поединечно, или во комбинација еден со друг;

- Склопување на резултатите од истражувањето во една логична целина со дефиниран степен на применливост и ефективност во поглед на заштеди на енергија со вклучување на енергетските потенцијали од обновливи енергетски извори;
- Изработка на Студијата со пратечки графички прикази за регионот во целина и за општините од регионот поодделно;
- Изработка на една ефективна презентација на резултатите од истражувањето, предлог техничко-технолошките решенија и други показатели кои го определуваат степенот на применливост од финансиски аспект;
- Запознавање на целната група со резултатите и предлог-решенијата: претставници на општините од регионот, раководствата на јавните институции, експерти, стопанственици и други заинтересирани субјекти.

4. Податоци за потенцијалот на ОИЕ во Југоисточниот плански регион

4.1. Општи податоци за регионот



Југоисточниот плански регион се протега на крајниот југоисточен дел на Република Македонија и го опфаќа подрачјето на Струмичко - Радовишката и Гевгелиско - Валандовската Котлина, односно долината на реката Струмица и долниот тек на реката Вардар. Според податоците за 2013 година, во регионот живеат 8,4% од вкупното население во Република Македонија. Се простира на 10,9% од вкупната површина на државата, со густина на населеност од 63,3 жители на km^2 .

Богатата хидрографска мрежа, големиот број сончеви денови, климатското поднебје и поволните педолошки услови го карактеризираат регионот како претежно земјоделски. Квалитетното и обемно производство на раноградинарски култури, свеж зеленчук и овошје, како и индустриски земјоделски култури, овозможува развој на конзервно - преработувачката индустрија на земјоделски производи, по што овој регион е препознатлив. Во последните години е забележлив тренд на пораст на туризмот како стопанска гранка, претставен преку зголемувањето на бројот на сместувачки капацитети, туристи и ноќевања во регионот. Ова најмногу се должи на ревитализацијата и искористувањето на Дојранското Езеро како туристички потенцијал.

Карактеристично за регионот е тоа што во 2013 година стапката на активност и стапката на вработеност беа највисоки во однос на останатите региони и изнесуваа 69,9, односно 56,8, додека стапката на невработеност, во споредба со останатите региони, беше најниска и изнесуваше 18,8.

Во понатамошниот дел подетално ќе бидат разгледани општините предмет на оваа Студија. За секоја општина одделно ќе бидат разгледани потенцијалните ОИЕ.

4.2. Општина Богданци

Општи податоци

Територијата на општина Богданци го зафаќа просторот на крајниот јужен дел на Републиката, и тоа од левата страна на реката Вардар. Морфолошки општината е во основа рамничарска, со мошне добар бонитет на земјиштето, така што се вбројува во најдобрите аграрни простори, особено за производство на рано градинарски производи. Таа се граничи со општините Дојран, Валандово и Гевгелија, а на поширок простор и со државната гранична линија со Грција. Во составот на општината се вбројуваат само четири населени места, од кои Богданци е централно место и седиште на општината. Другите населби се: Стојаково, Селемли и Ѓавато. Сите населби се на мала надморска височина, помала од 100 m.

Површина:	114 km ²
Број на жители:	8.707
Населени места:	4
Главни стопански гранки:	Земјоделство; Транспорт.
Деловни субјекти:	206

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Развој на земјоделството првенствено преку зајакнување на капацитетите во преработка на земјоделските производи; Формирање на нови мали и средни претпријатија, искористување и реактивирање на едуцираната работна сила.

Хидроенергија

Општината Богданци е сиромашна со водотеци и извори. Подрачје побогато со вода е алувиумот на р. Вардар каде што се изградени и бунари за водоснабдување и наводнување на обработливите површини. Во близина на населеното место Ѓавато изградени се бунари за водоснабдување на населението во Богданци и Ѓавато и бунари како дел од проектот „Спас на Дојранското Езеро“ за обезбедување дополнителни количини на вода за Дојранското Езеро.

Потенцијалот за изградба на мали хидроелектрани (МХЕ) е дефиниран во „Студија за хидроенергетскиот потенцијал на мали хидро-електрични центри“ изработена во 1982 година⁶. Во наведената Студија, не е идентификувана ниту една можна локација за изградба на МХЕ на територијата на општина Богданци.

⁶ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.



Сл. 4.2.1. Мапа на Општина Богданци со населените места

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Под шуми во општината Богданци се наоѓа површина од 2.720 ha. Климатските карактеристики, распоредот на врнежите и високите температури не даваат можности за развивање на високо продуктивни шуми. Исечените количини на дрво од приватните шуми се многу мали и се користат исклучиво за затоплување (огревно дрво). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува нешто над 1.600 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Кожув“ – Гевгелија, на територијата на Општина Богданци изнесува околу 1.270 m³, со предвиден нормативен отпад од 9,09% или околу 115 m³. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$115 \text{ m}^3 \times 650 \text{ kg/m}^3 \times 14,5 \text{ MJ/kg} = 0,75 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 211 MWh/год или приближно 19 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделство: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува 3.402 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 3.305 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.2.1.

Табела 4.2.1. Користено земјоделско земјиште во Општина Богданци по култури [во ha]⁷

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
3.305	2.650	70	453	132	97

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на житарици (пченица и јачмен) и зеленчук (зелка, домати, кромид и компир). На нив отпаѓаат преку 90% од корисните површини. Од останатите земјоделски култури, најзастапени се индустриските растенија, од кои најдоминатно е производството на тутун.

⁷ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, а за вкупна површина од лозови насади од 453 ha се добиваат околу 1.359 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 510 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$510.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 5,860 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 1.628 MWh/год или 140 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар, од режењето на овоштарници, се добива најмалку 70 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското губре се користи за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.2.2.

Табела 4.2.2. Број на говеда, коњи, овци, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Богданци⁸

	Говеда	Коњи	Овци	Свињи	Живина
Вкупно	335	744	1,542	774	4,122
Шталско	235	521	386	387	2,885

Во следната табела е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Богданци.

Табела 4.2.3. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Богданци

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, кг/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	2.790	1.953	1.563
Коњи	28	5.323	1.331	931
Свињи	2,4	338	169	51
Овци	6,5	918	643	514
Живина	0,15	158	111	66
ВКУПНО		9.527	4.206	3.125

Во Општина Богданци, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 3.125 тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 80 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 0,54 GWh или 47,5 тое (тони еквивалент на нафта) годишно (за споредба: за загревање на просториите на Техничкиот факултет во Битола со корисна површина од приближно 6.000 m², потребни се околу 45 t екстра лесно масло за домаќинство годишно⁹)

Геотермална енергија

На територијата на Општина Богданци нема евидентирано некои позначајни извори на геотермална енергија, т.е. хидрогеотермалните потенцијали се незначителни.

⁸ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

⁹ Извештај од спроведена Енергетска контрола на објектот на Технички факултет – Битола, Универзитет „Св. Климент Охридски“, Битола, Технички факултет, мај 2014 година.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Богданци кој изнесува 2.597 и долгорочно гледано¹⁰ може да се претпостави дека 25% од нив (645) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 0,86 GWh ($645 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$).

Во моментот, на територијата на Општина Богданци, не постои регистриран производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа.

Енергија од ветер

Досега во Македонија се направени повеќе студии за одредување на најпогодни локации за градба на ветерна електрана (ВЕ), како и проценка на енергијата на ветрот на соодветните локации. Според студијата изработена од AWS Truewind, направен е атлас на енергетскиот потенцијал на ветрот во Македонија. Резултат од Атласот беа 20 потенцијални локации ширум земјата, со потенцијал за инсталирање на ветерни електрани (ВЕ) со капацитет од 25 MW до 33 MW. Една од двете најпогодни локации за изградба на ВЕ се наоѓа во општина Богданци. Во табела 4.1.4. се дадени основните вредности на локацијата Ранавец во општина Богданци¹¹.

Табела 4.2.4 Податоци за локација за градба на ВЕ во општина Богданци

реф. бр.	Кота (мнв)	Брзина на ветер на 80 m (m/s)	P (MW)	Најниска проценка на трошоци за конекција со ЕЕС (mil €)
10 (Ранавец)	408	7,04	25	1,39

Во мај 2013 година на локацијата Ранавец беше означен камен-темелник и почеток на градежните активности на Паркот на ветерни електрани - ПВЕ „Богданци“. Во февруари 2014 година заврши изградбата на Паркот на ветерни електрани „Богданци“, прв ваков објект во Република Македонија, што ќе го користи ветерот како погонска сила за производство на електрична енергија. Кон крајот на март 2014 година беше спроведена координирана операција на трите енергетски компании ЕЛЕМ, МЕПСО И ЕВН–Македонија за приклучување на ветерниот парк на електропреносната мрежа преку трафостаницата во Валандово. Со тој зафат практично и се создадоа потребните предуслови да започне тестирањето на комплетната опрема преку пробно производство на електрична енергија што почна на почетокот на април 2014 година кога беа испорачани и првите киловат-часови кон електроенергетскиот систем на Република Македонија.

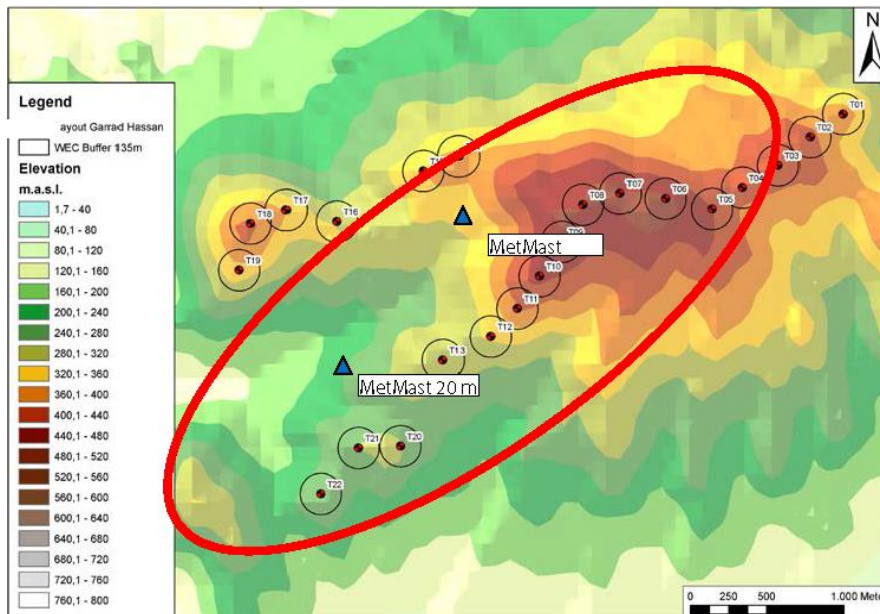
Паркот на ветерни електрани ќе се реализира во две фази: првата фаза со 36,8 MW и нето годишното производство од 90 GWh и втората фаза со преостанатите 13,8 MW и дополнително нето производство од 33 GWh. Шемата за паркот на ветерни електрани се состои од вкупно 22 ветерни турбини кои се наредени во една линија, до највисокиот дел на гребенот. Во првата фаза, се поставени 16 ветерни турбини. Шемата на поставување е прикажана на Сл. 4.2.2.

Турбините се производ на Сименс - Данска и се вбројуваат меѓу најдобрите во својата класа. Инсталираната моќност на секоја од нив е 2,3 MW, висината на столбот изнесува 80 метри, а дијаметарот на елисата изнесува 93 метри. ПВЕ „Богданци“ се очекува да испорачува најмалку

¹⁰ Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија, МАНУ, Скопје, јуни 2010.

¹¹ Wind Energy Resource Atlas and Site Screening of the Republic of Macedonia, AWSTruewind LLC, USA, June 2005

120 GWh природно одржлива енергија, што на годишно ниво е доволно за снабдување на повеќе од 18.500 домаќинства во Република Македонија.



Сл. 4.2.2. Поставеност на ПВЕ „Богданци“ (турбините поставени во прва фаза се означени со црвено)¹²

Во времето на изработка на оваа Студија, првата фаза од проектот ПВЕ „Богданци“ беше реализирана и ВЕ ставена во функција.

4.3. Општина Босилово

Општи податоци

Општина Босилово се наоѓа во средишниот дел на плодното Струмичко поле, помеѓу планините Огражден и Беласица. Низ нејзиниот средишен дел поминува реката Струмица и реката Турија кои се влеваат во реката Струма во Република Бугарија. Таа граничи со соседните општини Василево, Ново Село и Струмица со кои го формира Струмички микрорегион, како и со Берово.

Површина:	140 km ²
Број на жители:	14.260
Населени места:	16
Главни стопански гранки:	Земјоделство; Сточарство;
Деловни субјекти:	175

Главни приоритети на локалниот економски развој:

¹² Парк на ветерни електрани – Пилот проект, АД „Електрани на Македонија“, Скопје 2012.

Развој на современо земјоделско производство на здрава храна; Развој на еко туризам; Заштита на животната средина; Поддршка за развој на мали и средни претпријатија.



Сл. 4.3.1. Мапа на Општина Босилово со населените места

Хидроенергија

Општина Босилово располага со богата хидрографија составена од неколку реки, водотеци и микроакumulации.

На територијата на општината, во нејзиниот средишен дел, поминуваат реките Струмица и Турија. Покрај овие две реки, на територијата на Општината поминуваат и реките Штука, Јазга, Иловица и Водочница (Моноспитовски канал). Постојат и две микроакumulации: Иловица и Дрвошка.

Од МХЕ дефинирани во Студијата¹³, вкупно 8 (осум) се на територијата на Општина Босилово. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.3.1.

Табела 4.3.1. Мозни МХЕ во Општина Босилово дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m ³ /s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
276	Барленски п.	237	0.120	227	877
287	Штука	181	0.082	119	460
288	Јазга	79	0,115	72	285
289	Јазга	80	0,172	110	425
290	Јазга	79	0,196	124	479
291	Чаушица	94	0,084	63	243
292	Чаушица	82	0,084	55	212
293	Лешника	179	0,105	157	588
ВКУПНО				927	3.569

¹³ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 3,6 GWh.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 5.000 ha, или околу 36% од територијата на општината. Најголем дел од овие површини (преку 96%) отпаѓаат на шуми во државна сопственост. Исечените количини на дрво од приватните шуми се многу мали и се користат исклучиво за сопствени потреби (огревно дрво). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува нешто над 9.000 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Беласица“ – Струмица, на територијата на Општина Босилово изнесува околу 6.000 m³, со предвиден нормативен отпад од 11,06% или околу 680 m³. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$680 \times 650 \times 14,5 = 6,41 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 960 MWh/год или 84,5 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува околу 7.360 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 7.268 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.3.2.

Табела 4.3.2. *Користено земјоделско земјиште во Општина Босилово по култури [во ha]¹⁴*

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
7.268	6.303	133	543	289	92

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на житарици (пченица и пченка), зеленчук (пиперки, лубеници, компир, зелка, краставици и домати) и фуражни растенија (луцерка и детелинка). На нив отпаѓаат 90% од корисните површини. Од останатите земјоделски култури, најзастапени се индустриските растенија, од кои најдоминатно е производството на тутун.

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, тоа е околу 1.629 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 611 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува

$$611.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 7,025 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 1.951 MWh/год или 168 тое (тони еквивалент на нафта) годишно

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар, од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 133 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогасот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.3.3.

¹⁴ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

Табела 4.3.3. Број на говеда, коњи, свињи, овци и живина кои се одгледуваат во Општина Босилово¹⁵

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	5.083	1.710	4.361	4.227	53.730
Шталско	3.558	1.197	2.181	1.057	37.611

Во следната табела е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Босилово.

Табела 4.3.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Босилово

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	42.338	29.636	23.709
Коњи	28,0	12.233	3.058	16.596
Свињи	6,5	926	463	139
Овци	2,4	5.173	3.621	2.897
Живина	0,15	2.059	1.441	865
ВКУПНО		62.729	38.220	29.751

Во Општина Босилово, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 30 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 756 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 5,1 GWh или околу 450 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Општина Босилово лежи во едно од главните хидрогеотермални полиња во Република Македонија – Струмичката котлина. Од досега докажаните резерви на хидрогеотермалниот систем на Струмичката котлина, два извори (дупнатини) се наоѓаат на територијата на Општина Босилово. Нивните карактеристики се прикажани во Табела 4.3.5¹⁶.

Табела 4.3.5. Карактеристики на геотермални извори во Општина Босилово

Локалитет	Температура (с°)	Количина (l/sec)	Резерви (l/sec)	Топлинска снага (MWt)
Старо Балдовци, Дупнатина	29	5	5	0,60
с. Сарај, Дупнатина	19	0,5	-	-
ВКУПНО		5,5	5	0,60

Хидротермалниот систем во општина Босилово, како еден од најперспективните локалитети во Струмичката котлина, не е доволно истражен и затоа перспективно треба да се направат детални проекти за негово доистражување на овој простор како значаен геотермален ресурс за овој регион во Општина Босилово.

¹⁵ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

¹⁶ Создавање на предуслови за искористување на геотермалните потенцијали во Брегалничко-Струмичкиот регион, Здружение на граѓани „Регионален економски развој во Брегалничко-Струмички регион“, Скопје ноември 2006.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се појде од бројот на домаќинства во Општина Босилово кој изнесува 3.744 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (936) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 1,24 GWh ($936 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$).

Во Општина Босилово, од 2011 година, во функција е Фотонапонска Електрична Централa (ФЕЦ) ФОТОН 1 со инсталирана моќност од 11,5 kW.

Енергија од ветер

Според постоечките податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Босилово, не е идентификувана ниту една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

4.4. Општина Валаново

Општи податоци

Валаново е рурална општина и се наоѓа во југоисточниот дел на Република Македонија. Според апсолутната надморска височина е една од најниските во државата, со просечна надморска височина од 226 m. Населбите се распоредени вдолж течението на реката Вардар, на нејзиниот лев брег, како и во подножјето на планината Плавуш. Главни конкурентни предности на општината се извонредните климатски услови, поволната географска местоположба (крстопатот кон граничните премини со Република Грција и Република Бугарија) како и археолошките локалитети.

Површина:	331 km ²
Број на жители:	11.890
Населени места:	19
Главни стопански гранки:	Земјоделство, конфекција, конзервна индустрија (конзервирање на зеленчук)
Деловни субјекти:	260

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Развој на земјоделското производство; Изградба на зона за мало стопанство;



Сл. 4.4.1. Мапа на Општина Валандово со населените места

Хидроенергија

На територијата на општината Валандово поминува Анска река. Покрај овие две реки, на територијата на Општината поминуваат и реките Чамадаши, Демидере, Елајздере.

Од МХЕ дефинирани во Студијата¹⁷, вкупно 3 (три) се на територијата на Општина Валандово. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.4.1.

Табела 4.4.1. Можни МХЕ во Општина Валандово дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето Пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m ³ /s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
269	Барленски д.	63	0.225	150	580
270	Демирдере	51	0.183	74	288
271	Елајздер	68	0.126	68	264
ВКУПНО				292	1.132

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 1,13 GWh.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 21.000 ha, или околу 63% од територијата на општината. Најголем дел од овие површини (преку 99%) отпаѓаат на шуми во државна сопственост. Исечените количини на дрво од приватните шуми се многу мали и се користат исклучиво за сопствени потреби (огревно дрво). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува нешто над 14.000 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Саланџак“ – Валандово, на територијата на Општина Валандово изнесува околу 11.070 m³, со предвиден нормативен отпад од 10,31% или околу 1.140 m³. Под

¹⁷ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m^3 , а топлинската моќ има вредност $14,5 \text{ MJ/kg}$, тоа е енергетски потенцијал од:

$$1.140 \times 650 \times 14,5 = 7,53 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 2.100 MWh/год или 187 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува околу 8.449 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 3.424 ha . Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.4.2.

Табела 4.4.2. *Користено земјоделско земјиште во Општина Валандово по култури [во ha]¹⁸*

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
3.424	2.359	244	781	40	5.075

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на житарици (пченица, пченка и јачмен), зеленчук (лубеници, зелка, компир, пиперки, домати, кромид и грав), фуражни растенија (луцерка и детелинка) и индустриски растенија (тутун). На нив отпаѓаат 90% од корисните површини.

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, а за вкупна површина од лозови насади од 781 ha се добиваат околу 2.343 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 879 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу $11,5 \text{ MJ/kg}$, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува

$$879.000 \text{ kg/год} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 10,104 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 2.807 MWh/год или 241 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар, од режењето на овоштарници, се добива најмалку 244 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.4.3.

Табела 4.4.3. *Број на говеда, овци, кози, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Валандово¹⁹*

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	1.837	286	1.268	3.891	8.903
Шталско	1.286	200	634	973	6.232

Во Табела 4.4.4. е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Валандово.

¹⁸ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

¹⁹ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

Табела 4.4.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Валандово

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	15.301	10.711	8.569
Коњи	28,0	2.046	512	358
Свињи	6,5	1.504	1.053	842
Овци	2,4	852	426	128
Живина	0,15	341	239	143
ВКУПНО		20.044	12.940	10.040

Во Општина Валандово, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 10 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 258 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 1,72 GWh или околу 150 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Не постојат податоци за извори на геотермални води на територијата на Општина Валандово.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Валандово кој изнесува 3.545 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (886) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 1,17 GWh (886 × 2,2 m² × 600 kWh/m²).

На територијата на Општина Валандово, т.е. во с. Рабово со статус повластен производител на електрична енергија од ОИЕ - фотонапонска централа, регистрирано е едно правно лице ТОТАЛ СОЛАР ДООЕЛ од Скопје во чија сопственост се две Фотонапонски Електрични Центри (ФЕЦ) со инсталирана моќност ≤ 50 kW (ФЕЦ ТОТАЛ СОЛАР и ФЕЦ ТОП СОЛАР) со вкупна инсталирана моќност од 2 × 49,98 kW = 99,96 kW. Во с. Рабово во функција се две (ФЕЦ) со инсталирана моќност > 50 kW или еднаква на 1 MW (ФЕЦ Енерџи Системс), сопственост на повластениот производител Друштвото СОЛАР ЕНЕРџИ СИСТЕМС ДООЕЛ од Валандово, од кој првата е со инсталирана моќност од 962,36 kW (инсталирани се 3.928 панели по 245 W), а втората е со инсталирана моќност од 926,10 kW (инсталирани се 3.780 панели по 245 W).

Вкупната инсталирана моќност на регистрираните ФЕЦ на територијата на Општина Валандово изнесува: 1.988,42 kW.

Енергија од ветер

Според постоечките податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Валандово, не е идентификувана ни една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

4.5. Општина Василево

Општи податоци

Територијата на општина Василево го зафаќа средниот дел на Струмичко - Радовишката Котлина, или северозападниот дел на Струмичко поле. Оваа општина се граничи со општините

Босилово, Берово, Радовиш, тесен дел од Конче и Струмица. Главните конкурентски предности на општината се можноста за развој на селски туризам, производство на здрава храна, искористување на потенцијалот на браната Турија, организирање и стопанисување на регионалната депонија во с. Доброшинци.

Површина: 221 km²

Број на жители: 12.122

Населени места: 18

Главни стопански гранки: Земјоделство; Лозарство; Овоштарство; Сточарство; Дрвна индустрија; Текстилна индустрија;

Деловни субјекти: 150

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Доразвивање на индустриската зона во с. Василево; Подготовка на техничка документација за индустриски зони во другите населени места; Отворање пазар на големо за земјоделски производи; Развој на ЈП Турија во сферата на водоснабдување и прифаќање на фекалните води.



Сл. 4.5.1. Мапа на Општина Василево со населените места

Хидроенергија

На територијата на општината Василево, поминуваат реките Струмица, Турија и Водочница. Покрај овие реки, на територијата на Општината се наоѓа и акумулацијата „Турија“, како дел од ХМС „Турија“. Со акумулацијата Турија со бруто волумен од 50.350.000 m³ се овозможува повеќегодишно израмнување на билансот на водите на река Турија. Покрај нејзината основна намена (водоснабдување на Струмица, индустријата и наводнување на дел од Струмичкото поле) со површина од 10.500 ha, на доводниот челичен цевковод е изградена ХЕЦ „Турија“, со инсталирана снага од 2,2 MW.

Од МХЕ дефинирани во Студијата²⁰, вкупно 5 (пет) се на територијата на Општина Василево. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.5.1.

Табела 4.5.1. *Можни МХЕ во Општина Василево дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија*

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето Пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m ³ /s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
296	Бела вода	70	0,093	52	200
297	Безгаштеvsка	47	0,543	204	787
298	Нивичанска	205	1,770	2.903	11.188
299	Гелезен Дереси	107	0,075	64	247
300	Лева река	88	0,220	155	598
ВКУПНО				3.337	13.020

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 13 GWh.

Покрај горенаведените потенцијални МХЕ, во Општина Василево, од 2013 година, во функција е МХЕ „Мини Турија“ со инсталирана моќност од 150 kW.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат 7.516 ha, или околу 34 % од територијата на општината, односно 46,7% од вкупното аграрно земјиште. Исечените количини на дрво од приватните шуми се многу мали и се користат исклучиво за затоплување (огревно дрво). Отпадоците од дрвна биомаса се исто така занемарливо мали за да се разгледуваат како енергетски потенцијал. Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува околу 10.400 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Беласица“ – Струмица, на територијата на Општина Василево изнесува околу 6.000 m³, со предвиден нормативен отпад од 11,06% или околу 1.150 m³. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$1.150 \times 650 \times 14,5 = 10,81 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 3.000 MWh/год или 258 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува околу 3.243 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 3.080 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.5.2.

Табела 4.5.2. *Користено земјоделско земјиште во Општина Василево по култури [во ha]²¹*

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
6.324	5.201	133	948	42	200

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на жита (пченица, пченка и јачмен), индустриски растенија (тутун), зеленчук (пиперки, лубеници, домати, зелка, краставици и компир) и фуражни растенија (луцерка и во помал обем детелинка). На нив отпаѓаат 90% од корисните површини.

²⁰ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

²¹ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, тоа е околу 2.844 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 1.067 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$1.067.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 12,264 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 3.407 MWh/год или 293 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 133 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.5.3.

Табела 4.5.3. Број на говеда, коњи, овци, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Василево²²

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	2.296	1.426	4.187	2.089	14.442
Шталско	1.607	998	1.047	1.045	10.109

Во следната табела е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Василево.

Табела 4.5.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Василево

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	19.124	13.387	10.709
Коњи	28,0	10.202	2.550	1.785
Свињи	6,5	917	458	138
Овци	2,4	2.478	1.735	1.388
Живина	0,15	553	387	232
	ВКУПНО	33.274	18.518	14.252

Во Општина Василево, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 14,3 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 366 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 2,44 GWh или околу 215 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Иако општината се наоѓа во Струмичката котлина, еден од најпознатите извори на хидрогеотермални води, на нејзината територијата не постојат извори на термални води.

Сончева енергија

Проценка за искористивиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Василево кој изнесува 3.306 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (827) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви

²² Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 1,1 GWh ($827 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$).

Во моментот, на територијата на Општина Василево, не постои регистриран производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа.

Енергија од ветер

Според постоечките податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Василево, не е идентификувана ни една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

4.6. Општина Гевгелија

Општи податоци

Општина Гевгелија се наоѓа во најјужниот дел од Република Македонија, на самата граница со Република Грција, на надморска височина од 64 m. Низ територијата на општина Гевгелија минува примарната оска на развојот која се протега по Вардарската долина во правец север-југ и претставува дел од коридорот X. Мошне важна е и пограничната позиција на општина Гевгелија со Република Грција, како и можностите за лоцирање на стопанските капацитети, кои бараат голем транспорт на сировини и готови производи, при што близината на Солунското пристаниште претставува значајна компаративна предност.

Поволно влијание треба да има новопредвидената идна „хоризонтална“ врска - од Битола преку Мариово до Гевгелија, како сообраќаен правец кој ги поврзува источните и западните делови на Република Македонија и кој воедно ги интегрира најзначајните туристички простори.

Површина: 485 km²

Број на жители: 22.988

Населени места: 17

Главни стопански гранки: Текстилна, прехранбена индустрија, металопреработувачка, електроиндустрија, преработка на пластични маси.

Деловни субјекти: 712

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Производство на еколошка храна; Развој на туризмот (транзитен, бањски и планински); Реализација на проектот „Слободна економска зона“.

Хидроенергија

Подрачјето на општината Гевгелија се простира на дел од сливот на долниот тек на реката Вардар која претставува најзначаен водотек кој ги дренира површинските и подземните води. Поголеми водотеци кои се вливаат во реката Вардар се Сува, Коњска, Мрзенска, Кованска, Зуица, Петрушка и Јаворица река. Притоците на Вардар се релативно маловодни поради што некои од нив преку летото пресушуваат. Територијата на општината покажува оскудност на изворски и подземни води. Просечната издашност на изворите се движи од 1 до 3 l/sec, а

извори со поголема издашност не се забележани. Во гидрографската структура влегуваат и акумулациите во Богородица, Топлец, Дос, Калица и други.



Сл. 4.6.1. Мапа на Општина Гевгелија со населените места

Од МХЕ дефинирани во Студијата²³, вкупно 11 (единаесет) се на територијата на Општина Гевгелија. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.6.1.

Табела 4.6.1. Можни МХЕ во Општина Гевгелија дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето Пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m ³ /s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
180	Сарабданска	116	0,099	92	370
181	Сарабданска	87	0,123	86	345
182	Сарабданска	92	0,151	111	449
183	Конска р.	113	0,205	185	748
184	Конска р.	113	0,307	275	1.120
185	Белица	93	0,084	62	252
186	Серенинска	90	0,235	196	746
187	Дртна	141	0,111	125	504
188	Дртна	91	0,111	91	325
189	Дртна	71	0,111	63	254
190	Дртна	62	0,111	55	222
ВКУПНО				1.341	5.335

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 5,3 GWh.

²³ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 28.000 ha, или околу 58% од територијата на општината. Шумите на територијата на општината, во најголем дел, се во државна сопственост. Исечените количини на дрво од приватните шуми се незначителни и се користат исклучиво за сопствени потреби (огревно дрво). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува околу 34.000 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Кожуф“ – Гевгелија, на територијата на Општина Гевгелија изнесува околу 26.300 m³, со предвиден нормативен отпад од 9,09% или вкупно 2.393 m³ отпадно дрво. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$2.393 \times 650 \times 14,5 = 15,787 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 4.385 MWh/год или 377 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува 8.287 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 4.494 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.6.2.

Табела 4.6.2. *Користено земјоделско земјиште во Општина Гевгелија по култури [во ha]²⁴*

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
4.494	3.454	162	688	190	3.793

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на жита (пченица, јачмен и пченка) и зеленчук (зелка, лубеници и домати).

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, тоа е околу 2.064 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 774 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$774.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 8,901 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 2.473 MWh/год или 213 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 162 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре би се користела за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, коњи, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.6.3.

Табела 4.6.3. *Број на говеда, коњи, овци, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Гевгелија²⁵*

	Говеда	Коњи	Овци	Свињи	Живина
Вкупно	411	988	7.189	1.478	10.065
Шталско	288	692	1.797	739	7.046

²⁴ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

²⁵ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

Во следната табела е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Гевгелија.

Табела 4.6.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Гевгелија

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	3.423	2.396	1.917
Коњи	28,0	7.068	1.767	1.237
Свињи	6,5	4.408	2.204	661
Овци	2,4	2.455	1.718	1.375
Живина	0,15	386	270	162
ВКУПНО		17.740	8.356	5.352

Во Општина Гевгелија, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 5.352 тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 138 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 0,92 GWh или околу 81 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Хидрогеотермалниот систем во Гевгелиската котлина се состои од две независни геотермални полиња: Негорски Бањи и локалитетот Смоквица. Овие две геотермални полиња се наоѓаат на растојание од само неколку километри, а немаат хидрауличка врска помеѓу себе. Температурите на геотермалната вода во Смоквица е од 45 - 68°C, додека во Негорски Бањи е од 32-54 °C. Нивните карактеристики се прикажани во Табела 4.6.5²⁶.

Табела 4.6.5. Карактеристики на геотермални извори во Општина Гевгелија

Локалитет	Температура (C°)	Количина (l/sec)	Резерви (l/sec)	Топлинска снага (MWt)
Негорци	50	100	80	16,74
Смоквица	65	180	120	32,65
ВКУПНО		280	200	49,39

Геотермалниот систем Смоквица претставува еден од најголемите геотермални системи во Македонија за греење на оранжериски комплекс од 22,5 ha, со снабдување со геотермална вода од локалитетот Смоквица со инсталиран капацитет од 15 MW, ставен во функција пред 30 години (1983/84 год.). Покрај оранжерискиот комплекс има и околу 10 ha под пластеници кои сега се вон употреба.

Системот Негорски Бањи како дел од Гевгелискиот геотермален систем каде што геотермалната вода се користи за греење на просториите на хотелскиот и балнелошкиот комплекс во бањата е целосно реконструиран и ги задоволува потребите со геотермална енергија.

²⁶ Создавање на предуслови за искористување на геотермалните потенцијали во Брегалничко-Струмичкиот регион, Здружение на граѓани „Регионален економски развој во Брегалничко-Струмички регион“, Скопје ноември 2006.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Гевгелија кој изнесува 7.218 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (1.804) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 2,38 GWh ($1804 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$).

Во моментот, на територијата на Општина Гевгелија, не постои регистриран производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа.

Енергија од ветер

Според студијата - Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, изработена од AWS Truewind, направен е атлас на енергетскиот потенцијал на ветерот во Македонија. Резултат од Атласот беа 20 потенцијални локации ширум земјата, со потенцијал за инсталирање на ветерни електрани (ВЕ) со капацитет од 25 MW до 33 MW. Една од најпогодните локации – категоризирана во прва група за изградба на ВЕ се наоѓа во општина Гевгелија (Флора – Кожуф). На територијата на општината е идентификувана уште една локација која е сместена во втората приоритетна група за реализација (Градец). Во табела 4.6.6. се дадени основните вредности на локацијата Флора на планината Кожуф и локацијата Градец во општина Гевгелија²⁷.

Табела 4.6.6. Податоци за локации за градба на ВЕ во општина Гевгелија

реф. бр.	Кота (мнв)	Брзина на ветер на 80 m (m/s)	P (MW)	Најниска проценка на трошоци за конекција со ЕЕС (mil €)
7 (Флора)	1.453	7,45	25,4	2,14
3 (Градец)	566	7,35	24,9	1,35

Локацијата Флора е една од четирите локации на кои од 2006 година континуирано се вршат мерења на брзините на ветерот, насоката, како и други метеоролошки параметри. Според мапата на ветрови, како и според мерените вредности на оваа локација, предвидената инсталирана моќност изнесува од 20 MW до 30 MW.

За втората потенцијална локација за изградба на ВЕ – Градец, во атарот на с. Давидово, нема никакви мерени вредности, за што треба да се инсталираат мерни станици, и да се добие очекувано производство. Меѓутоа, локациите се слични по конфигурација на локациите каде има мерени вредности или пак се наоѓаат во нивна близина, па затоа за очекување е дека и нивното производство би било во истите граници како и за мерените локации од првата група (Флора).

За изборот на единечна турбина и бројот на турбини и нивната поставеност на секоја локација, потребни се дополнителни испитувања на конфигурацијата на самата локација и секако од можностите на инвеститорот. За двете локации потребни се додатни испитувања на теренот, инфраструктурата на околината, можности за енергетска конекција со електроенергетскиот систем (ЕЕС) и сл.

²⁷ Wind Energy Resource Atlas and Site Screening of the Republic of Macedonia, AWSTruewind LLC, USA, June 2005.

4.7. Општина Дојран

Општи податоци

Општина Дојран е сместена до самото Дојранско Езеро на крајниот југоисточен дел од Македонија на надморска височина од 146 m, непосредно до самата граница со соседна Грција. Подрачјето на општината е претежно ритчесто. На западниот брег од езерото се наоѓа височината Калатепе со надморска височина 691 метар. На северозападниот дел благо се издигнува Асанлиско Поле, кое преку с. Николик се прелева во плодна котлина. На северозапад над Асанлиско Поле се издигнува ридот Боска со надморска височина од 720 метри и планината Беласица, а на исток се падините Планината Круша, кои многу благо се спуштаат кон езерото, при што се создаваат мошне плодни површини. Најнискиот дел од котлината е на југ, кај населбата Кара-Дојран во соседна Грција.

Површина:	132 km ²
Број на жители:	3.426
Населени места:	14
Главни стопански гранки:	Туризам, Индустрија, Земјоделство
Деловни субјекти:	74

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Туризам: летен, спортски, транзитен; Локации за мали индустриски капацитети; Развој на лозарство и рано градинарско производство.



Сл. 4.7.1. Мапа на Општина Дојран со населените места

Хидроенергија

На територијата на општината постојат неколку мали текови на мали реки (потоци) и тие се обично суви во текот на летните месеци. Општината може да се оцени дека нема поконкретна можност за поставување на микро или мали хидро-електрични центри. И покрај тоа што на

територијата на општината не се идентификувани во Студијата²⁸, ниту се мапирани локации за изградба на МХЕ во времето на нејзина изработка, во регистарот на повластени производители на електрична енергија од ОИЕ е заведена МХЕ Топлец со инсталирана моќност од 200 kW и планирано годишно производство на електрична енергија од 1.500.000 kWh.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 6.200 ha, или околу 47% од територијата на општината. Шумите на територијата на општината, во најголем дел, се во државна сопственост. Исечените количини на дрво од приватните шуми се незначителни и се користат исклучиво за сопствени потреби (огревно дрво). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува околу 5.100 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Кожуф“ – Гевгелија, на територијата на Општина Дојран изнесува околу 3.950 m³, со предвиден нормативен отпад од 9,09% или вкупно 359 m³ отпадно дрво. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$359 \times 650 \times 14,5 = 2,365 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 657 MWh/год или 56 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува 1.780 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 1.580 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.7.1.

Табела 4.7.1. *Користено земјоделско земјиште во Општина Дојран по култури [во ha]²⁹*

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
1.580	1.334	51	163	32	200

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на жита (пченица, јачмен и пченка) и зеленчук (зелка, лубеници и домати).

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, тоа е околу 489 тони отпадна биомаса. Практичната расположливост на лозовите прачки се проценува на околу 183 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$183.000 \text{ kg/год} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 2,109 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 586 MWh/год или 50 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 51 тон отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското губре се користи за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.7.2.

²⁸ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

²⁹ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

Табела 4.7.2. Број на говеда, овци, кози, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Дојран³⁰

	Говеда	Коњи	Овци	Свињи	Живина
Вкупно	50	1.112	16.316	240	3.196
Шталско	35	778	4.079	120	2.237

Во следната табела е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Дојран.

Табела 4.7.3. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Дојран

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	416	292	233
Коњи	28,0	7.955	1.989	1.392
Свињи	6,5	3.573	1.787	536
Овци	2,4	285	199	159
Живина	0,15	122	86	51
ВКУПНО		12.352	4.352	2.372

Во Општина Дојран, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 2.372 тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 61 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 0,41 GWh или околу 36 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Хидрогеотермалните потенцијали на Дојран и неговата поширока околина главно се поврзуваат со зголемените температури на водите регистрирани во локалитетите Топлец во непосредна околина на Нов Дојран и локалитетот Дерибаш (Стар Дојран). Од досега докажаните резерви на хидрогеотермалниот систем на Дојран, еден извор (дупнатина) е делумно истражен. Неговите карактеристики се прикажани во Табела 4.7.4³¹.

Табела 4.7.4. Карактеристики на геотермален извор во Општина Дојран

Локалитет	Температура (°C)	Количина (l/sec)	Резерви (l/sec)	Топлинска снага (MWt)
Топлец	28	28	10	1,17

Бидејќи локалитетот Топлец сеуште не е доволно истражен, потребно е да се доистражи со 2-3 истражни дупнатини со прогнозна длабочина од 250 – 300 m и геофизички електрични мерења со ориентациона вкупна должина од 3.000 m.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Дојран кој изнесува 1.020 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (255) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е

³⁰ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

³¹ Создавање на предуслови за искористување на геотермалните потенцијали во Брегалничко-Струмичкиот регион, Здружение на граѓани „Регионален економски развој во Брегалничко-Струмички регион“, Скопје ноември 2006.

околу 0,34 GWh ($255 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$). Во моментот, на територијата на Општина Дојран, не постои регистриран производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа.

Енергија од ветер

Енергетскиот потенцијал на ветер во општината е доста сиромашен. Прецизни долгодишни мерења не постојат, но традиционално се знае дека има само временски инцидентни настапи на силни ветрови што доаѓаат неколку пати годишно.

4.8. Општина Конче

Општи податоци

Конче е типично рурална општина сместена во централно - источниот дел од Република Македонија опкружена со Конечка планина и Смрдешник, односно општините Штип, Неготино, Демир Капија, Валандово, Струмица, Василево и Радовиш. По своите морфолошки карактеристики, таа претставува одделна природна географска средина. Оваа земјоделска сточарска општина располага со три вештачки акумулации (Мантово, Конче 1 и Конче 3).

Површина:	237 km ²
Број на жители:	3.536
Населени места:	14
Главни стопански гранки:	Земјоделство, Сточарство, Овощарство
Деловни субјекти:	60

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Отворање нови стопански капацитети, Изградба на инфраструктура со којашто ќе има поголема комуникација на општината Конче со другите општини.



Сл. 4.8.1. Мапа на Општина Конче со населените места

Хидроенергија

Покрај акумулацијата „Мантово“, на територијата на општината не постојат други позначајни водотеци од енергетски интерес. Општината може да се оцени дека нема поконкретна можност за поставување на микро или мали хидроелектрани.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 9.400 ha, или околу 38% од територијата на општината. Приватните шуми имаат удел од околу 12%. Исечените количини на дрво од приватните шуми се значителни (околу 6.000 m³/год). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја од шумите во државна сопственост изнесува околу 8.000 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Плачковица“ – Радовиш, на територијата на Општина Конче изнесува околу 6.300 m³, со предвиден нормативен отпад од 9,9% или околу 624 m³. Под претпоставка дека истиот нормативен отпад се создава и при сечата на шумите во приватна сопственост, би се добиле дополнителни 601 m³ дрвен отпад. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$1.225 \times 650 \times 14,5 = 8,084 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 2.246 MWh/год или 193 тое (тони еквивалент на нафта) годишно, вкупно од шумските површини во општина Конче.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува околу 8.652 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 4.367 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.8.1.

Табела 4.8.1. *Користено земјоделско земјиште во Општина Конче по култури [во ha]*³²

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
4.367	3.967	99	96	205	4.883

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на житарици (пченица, пченка, јачмен и мала количина на ориз), зеленчук (пиперки, грав, компир, лубеници, домати и кромид), фуражни растенија (луцерка и детелинка) и индустриски растенија (тутун и сончоглед). На нив отпаѓаат 90% од корисните површини. Од останатите земјоделски култури, најзастапени се индустриските растенија, од кои најдоминатно е производството на тутун.

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, а за вкупна површина од лозови насади од 96 ha се добиваат околу 288 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 108 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$108.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 1,242 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 345 MWh/год или 30 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар, од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 99 тони отпадна биомаса годишно.

³² Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.8.2.

Табела 4.8.2. Број на говеда, овци, кози, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Конче³³

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	2.530	297	651	5.603	5.194
Шталско	1.771	208	326	1.401	3.636

Во Табела 4.8.3. е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Конче.

Табела 4.8.3. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Конче

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	21.073	14.751	11.801
Коњи	28,0	2.125	531	372
Свињи	6,5	772	541	432
Овци	2,4	1.227	614	184
Живина	0,15	199	139	84
	ВКУПНО	25.396	16.576	12.873

Во Општина Конче, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 13 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 331 m³ биогаз годишно со вкупна енергија од близу 2,21 GWh или околу 190 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Не постојат податоци за извори на термални води на територијата на Општина Конче.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Конче кој изнесува 1.057 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (264) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 0,35 GWh (264 × 2,2 m² × 600 kWh/m²).

На територијата на Општина Конче, со статус производител со привремено решение за стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија ОИЕ - фотонапонска централа со инсталирана моќност ≤ 50 е регистрирано едно правно лице - МАЛ ИНЖЕНЕРИНГ ДОО од Скопје во чија во сопственост е Фотонапонски Електрична Централa (ФЕЦ-КО Конче) со инсталирана моќност од 49,115 kW (инсталирани се 209 панели со моќност на панел од 235 W).

³³ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

Енергија од ветер

Според постоечките мерни податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Конче, не е идентификувана ниту една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

4.9. Општина Ново Село

Општи податоци

Општина Ново Село се наоѓа во крајниот југоисточен дел на Република Македонија. На север територијата се издига до сртот на планината Огражден, во средниот дел е широката рамнина на реката Струмица, во јужниот дел се издига до сртот на планината Беласица. Таа се граничи со општините Берово, Босилово и Струмица. Општината е единствена и се разликува од другите по тоа што е единствена општина во Република Македонија која граничи со две држави од ЕУ, го има највисокиот водопад во Република Македонија и многу други природни, историски и културни богатства.

Површина: 252 km²

Број на жители: 11.966

Населени места: 16

Главни стопански гранки: Земјоделство; Дрвна индустрија; Текстилна индустрија; Прехранбена индустрија; Градежништво, туризам и угостителство.

Деловни субјекти: 230

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Подобрување на животот на жителите, создавање на услови за побрз развој и поддршка за развивање на малите и средни претпријатија.



Сл. 4.9.1. Мапа на Општина Ново Село со населените места

Хидроенергија

Општината Ново Село се карактеризира со исклучително богата хидрографија која вклучува повеќе реки и извори. Особено важни, од аспект на туристичка атракција, се Мокринските извори, Смоларските и Колешинските водопади.

Од МХЕ дефинирани во Студијата³⁴, вкупно 9 (девет) се на територијата на Општина Ново Село. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.9.1.

Табела 4.9.1. *Можни МХЕ во Општина Ново Село дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија*

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето Пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m ³ /s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
275	Водопад	266	0,054	115	443
278	Мокриево	174	0,159	221	853
279	Старо Коњарево	264	0,054	114	440
280	Тркавалиште	42	0,187	63	243
282	Бајковица	120	0,080	77	294
283	Бајковица	88	0,080	56	216
284	Василица	91	0,141	103	395
285	Василица	90	0,141	101	391
286	Василица	80	0,141	90	348
ВКУПНО				940	3.623

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 3,6 GWh.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 12.000 ha, или приближно 48 % од територијата на општината. Исечените количини на дрво од приватните шуми во најголем дел се користат за сопствени потреби (огревно дрво). Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја изнесува околу 11.200 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Беласица“ – Струмица, на територијата на Општина Ново Село изнесува околу 7.400 m³, со предвиден нормативен отпад од 11,06% или околу 819 m³. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$819 \times 650 \times 14,5 = 7,72 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 2.145 MWh/год или 184 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува околу 8.652 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 6.092 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.9.2.

Табела 4.9.2. *Користено земјоделско земјиште во Општина Ново Село по култури [во ha]³⁵*

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
6.092	5.462	93	89	448	2.555

³⁴ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

³⁵ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на зеленчук (лубеници, пиперки и компир), жита (пченка и пченица), фуражни растенија (луцерка и во помал обем детелинка) и индустриски растенија (тутун).

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, тоа е околу 267 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 100 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$100.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 1,151 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 320 MWh/год или 28 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 73 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогасот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.9.3.

Табела 4.9.3. Број на говеда, овци, кози, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Ново Село³⁶

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	2.215	1.089	10.478	3.578	26.132
Шталско	1.551	762	2.620	1.789	18.292

Во следната табела е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Ново Село.

Табела 4.9.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Ново Село

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	18.449	12.915	10.332
Коњи	28,0	7.791	1.948	1.363
Свињи	6,5	2.295	1.147	344
Овци	2,4	4.244	2.971	2.377
Живина	0,15	1.002	701	421
ВКУПНО		33.781	19.682	14.837

Во Општина Ново Село, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 15 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 382 m³ биогас годишно со вкупна енергија од близу 2,54 GWh или околу 224 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Иако општината се наоѓа во Струмичката котлина, еден од најпознатите извори на хидрогеотермални води, на нејзината територијата не постојат извори на термални води.

³⁶ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Ново Село кој изнесува 3.244 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (811) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 1,07 GWh ($827 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$).

Во моментот, на територијата на Општина Ново Село, со статус повластен производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа се регистрирани девет ФЕЦ, од кои 8 ФЕЦ се со инсталирана моќност од по 49,75 kW (секоја ФЕЦ има по 199 панели со моќност на панел од 250 W) и 1 ФЕЦ со инсталирана моќност од 39 kW (156 панели со моќност на панел од 250 W).

Вкупната инсталирана моќност на регистрираните ФЕЦ на територијата на Општина Ново Село изнесува: 437 kW.

Енергија од ветер

Според постоечките мерни податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Ново Село, не е идентификувана ниту една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

4.10. Општина Радовиш

Општи податоци

Сместена во југоисточниот дел на републиката општина Радовиш го зафаќа северозападниот дел од пространата Радовишко - Струмичка котлина, односно горното сливно подрачје на реката Радовишка. Главни конкурентски предности на оваа општина се местоположбата, производството на здрава еколошка храна и поволните услови за развој и вложувања.

Површина:	608 km ²
Број на жители:	28.244
Населени места:	20
Главни стопански гранки:	Земјоделство; Текстилна индустрија;
Деловни субјекти:	140

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Стопански развој - капацитети; Вработување; Инфраструктура.



Сл. 4.10.1. Мапа на Општина Радовиш со населените места

Хидроенергија

Општината Радовиш се карактеризира со добра хидрографија која вклучува неколку реки и извори. Од МХЕ дефинирани во Студијата³⁷, вкупно 5 (пет) се на територијата на Општина Радовиш. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.10.1.

Табела 4.10.1. Можни МХЕ во Општина Радовиш дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето Пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m^3/s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
301	Плаваја	214	1.215	1880	8.017
302	Сирава	91	0.187	136	526
303	Сирава	98	0.277	217	838
304	Ораовичка	128	0.264	270	1.042
305	Радовишка	132	0.201	212	818
ВКУПНО				2.715	11.241

Реките Плаваја, Сирава и Ораовичка го сочинуваат сливот на Ораовичка река.

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 11,241 GWh.

Од страна на ЕМК ДООЕЛ, Мали Хидроелектрани, Скопје реализирана е малата хидроелектрана МХЕ Ораовичка река (реф. бр. 304).

Во моментот на изработката на оваа Студија, сите преостанати предлог - локации (вкупно 4) беа опфатени и со 6-иот меѓународен тендер за давање концесии за градба на МХЕ.

³⁷ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Шумите зафаќаат околу 21.000 ha, или приближно 35 % од територијата на општината. Исечените количини на дрво од приватните шуми се значителни (околу 6.700 m³/год) и првенствено (во 90%) се користат за сопствени потреби. Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја од шумите во државна сопственост изнесува околу 32.600 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Плачковица“ – Радовиш, на територијата на Општина Радовиш изнесува околу 25.500 m³, со предвиден нормативен отпад од 9,9% или околу 2.522 m³. Под претпоставка дека истиот нормативен отпад се создава и при сечата на шумите во приватна сопственост, би се добиле дополнителни 663 m³ дрвен отпад. Под претпоставка дека волуменската маса на таквиот отпад изнесува околу 650 kg/m³, а топлинската моќ има вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$3.185 \times 650 \times 14,5 = 21,015 \text{ MJ/год}$$

Односно 5.838 MWh/год или 502 тое (тони еквивалент на нафта) годишно, вкупно од шумските површини во општина Радовиш.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува 42.155 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 10.434 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.10.2.

Табела 4.10.2. Користено земјоделско земјиште во Општина Радовиш по култури [во ha]³⁸

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
10.434	9.060	365	635	374	31.720

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на зеленчук (пиперки, домати, компир, лубеници и грав), жита (пченка, пченица и јачмен), фуражни растенија (луцерка и детелинка) и индустриски растенија (тутун и шеќерна репа). Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, а за вкупна површина од лозови насади од 635 ha се добиваат околу 1.905 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 714 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$714.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 8,215 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 2.282 MWh/год или 196 тое (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар, од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 365 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогазот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.10.3.

Табела 4.10.3. Број на говеда, овци, кози, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Радовиш³⁹

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	4.148	1.934	2.294	21.101	18.137
Шталско	2.904	1.354	1.147	5.275	12.696

³⁸ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

³⁹ Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

Во Табела 4.10.4 е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Радовиш.

Табела 4.10.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Радовиш

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	34.550	24.185	19.348
Коњи	28,0	13.836	3.459	2.421
Свињи	6,5	2.721	1.905	1.524
Овци	2,4	4.621	2.311	693
Живина	0,15	695	487	292
ВКУПНО		56.423	32.346	24.278

Во Општина Радовиш, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 24 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 624 m³ биогас годишно со вкупна енергија од близу 4,16 GWh или околу 358 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

Геотермална енергија

Од досега докажаните резерви на хидрогеотермалниот систем на Општина Радовиш, постои само еден извор (дупнатина) кој се наоѓа во с. Раклиш. Карактеристиките на геотермалниот извор се прикажани во Табела 4.10.5⁴⁰.

Табела 4.10.5. Карактеристики на геотермални извори во Општина Радовиш

Локалитет	Температура (°C)	Количина (l/sec)	Резерви (l/sec)	Топлинска снага (MWt)
с. Раклиш дупнатина	26	5	2	0,22

Според расположивите мерни податоци се прогнозира дека температурата во резервоарот би била 50-80°C. Но, хидротермалниот систем во с. Раклиш не е доволно истражен и затоа перспективно треба да се направат детални проекти за доистражување на овој простор како значаен геотермален ресурс за овој регион во Општина Радовиш.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Радовиш кој изнесува 8.270 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (2.068) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 2,73 GWh (2.068 × 2,2 m² × 600 kWh/m²).

Во моментот, на територијата на Општина Радовиш, со статус повластен производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа со инсталирана моќност ≤ 50 kW е регистрирано едно правно лице Друштвото АЛФА ИНЖЕНЕРИНГ ДООЕЛ од Радовиш (ФЕЦ АЛФА ПАРК), со инсталирана моќност на фотонапонска централа од 49,725 kW.

⁴⁰ Создавање на предуслови за искористување на геотермалните потенцијали во Брегалничко-Струмичкиот регион, Здружение на граѓани „Регионален економски развој во Брегалничко-Струмички регион“, Скопје ноември 2006.

Енергија од ветер

Според постоечките мерни податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Радовиш, не е идентификувана ниту една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

4.11. Општина Струмица

Општи податоци

На крајниот југоисток на Република Македонија, веднаш под тремеѓето на меѓународните граници со Бугарија и Грција сместена е плодната Струмичка котлина, а во нејзиниот западен дел и истоимената општина Струмица. Оваа општина на исток се граничи со општината Босилово, на запад со општината Конче, на север со општина Василево, на југоисток со општина Ново Село, а на југозапад со општина Валандово.

Површина: 322 km²

Жители: 54.676

Населени места: 25

Главни стопански гранки: Земјоделство и сточарство; Прехранбена индустрија, дрвна индустрија, рударска индустрија, металопреработувачка индустрија, електроиндустрија, текстилна индустрија (тешка и лесна конфекција).

Деловни субјекти: 6.669

Главни приоритети на локалниот економски развој:

Модернизација на постоечките производствени капацитети и отворање нови; Развој на современо земјоделско производство на здрава храна; Регионален центар за заедничка понуда на рано градинарски производи; Алтернативен туризам; Бански туризам; Културен туризам; Рурален туризам.



Сл. 4.11.1. Мапа на Општина Струмица со населените места

Хидроенергија

Хидрографската мрежа во Струмичкиот регион е доста богата и испреплетена со повеќе извори, реки и нивни притоки.

Главен реципиент во Струмичката котлина е реката Струмица, со регулирано речно корито од 31 km. Лева притока на реката Струмица е реката Турија со должина на речно корито од 22 km - од браната Турија до вливот со р. Струмица, со 8 km регулирано корито.

Десна притока на реката Струмица е Моноспитовскиот канал со 14,1 km речно корито. Во него од левата страна се влива реката Водочница со 15 km регулирано речно корито. Десна притока на Моноспитовскиот канал со 6 km регулирано речно корито е реката Тркања.

Од МХЕ дефинирани во Студијата, вкупно 4 (четири) се на територијата на општина Струмица. Нивните карактеристики се дадени во Табела 4.11.1.

Табела 4.11.1. *Можни МХЕ во Општина Струмица дефинирани според Студијата за можни мали и мини ХЦ во Македонија*

Реф. Бр.	Водотек или име на ХЦ	Нето Пад H_n [m]	Инсталиран проток q_{vi} [m ³ /s]	Инсталирана снага P_i [kW]	Произведена енергија E [MWh/год]
273	Водоча	84	2,200	1.480	3.931
274	Градска	134	0,088	94	366
277	Воденишница	240	0,126	242	932
281	Градска	50	0,129	52	199
ВКУПНО				1.868	11.241

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата, вкупното годишно производство на електрична енергија на ниво на општината би било околу 5,428 GWh.

Во време на изработката на студијата, од страна на РКЕ издадено беше привремено решение за стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија од ОИЕ на компанијата ХЕЦ 277 ДОО Скопје, за изградба на малата хидроелектрана МХЕ Воденишница (реф. бр. 277).

Биомаса

Отпадоци од сечење на шуми: Вкупната површина под шуми во општина Струмица изнесува 18.860 ha, или приближно 58 % од територијата на општината. Исечените количини на дрво од приватните шуми се значителни (околу 3.700 m³/год) и во најголем дел се користат за сопствени потреби. Можниот годишен етат, односно вкупната можна годишна сеча на дрвја од шумите во државна сопственост изнесува околу 17.000 m³. Планираниот бруто годишен етат на ПШС „Беласица“ – Струмица, на територијата на Општина Струмица изнесува околу 11.380 m³, со предвиден нормативен отпад од 11,06% или околу 1.259 m³. Под претпоставка дека истиот нормативен отпад се создава и при сечата на шумите во приватна сопственост, би се добиле дополнителни 409 m³ дрвен отпад. При волуменската маса на таквиот отпад од околу 650 kg/m³ и топлинска моќ со вредност 14,5 MJ/kg, тоа е енергетски потенцијал од:

$$1.520 \times 650 \times 14,5 = 15,430 \times 10^6 \text{ MJ/год}$$

Односно 4.286 MWh/год или 369 тое (тони еквивалент на нафта) годишно, вкупно од шумските површини во општина Струмица.

Отпадоци од земјоделството: Вкупната расположива површина на земјоделско земјиште во општината изнесува 24.067 ha од кои на користено земјоделско земјиште во општината отпаѓаат околу 8.650 ha. Распоредот на користеното земјоделско земјиште по култури е даден во Табела 4.11.2.

Табела 4.11.2. Користено земјоделско земјиште во Општина Струмица по култура [во ha]⁴¹

Вкупно користено земјиште	Ораници и бавчи	Овоштарници	Лозја	Ливади	Пасишта
8.650	8.040	157	161	292	15.417

Најголемиот дел од корисните површини под ораници, бавчи и куќни градини се користат за производство на зеленчук (пиперки, лубеници, домати и зелка) и жита (пченица и пченка), а во помала мерка се застапени фуражни растенија (луцерка и детелина) и индустриски растенија (доминира тутунот).

Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар кои се добиваат при кроење на лозјата, а за вкупна површина од лозови насади од 161 ha се добиваат околу 483 тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 181 тони годишно. Под претпоставка дека топлинската моќ на прачките изнесува околу 11,5 MJ/kg, вкупниот енергетски потенцијал содржан во нив изнесува:

$$181.000 \text{ kg/год.} \times 11,5 \text{ MJ/kg} = 2,083 \cdot 10^6 \text{ MJ/год}$$

односно околу 579 MWh/год или 50 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар, од режењето на овоштарниците, тоа е најмалку 157 тони отпадна биомаса годишно.

Остатоци од сточарството: Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогасот кој се добива со анаеробна ферментација. На територијата на општината се одгледуваат говеда, овци, кози, свињи и живина. Нивниот број е даден во Табела 4.11.3.

Табела 4.11.3. Број на говеда, овци, кози, свињи и живина кои се одгледуваат во Општина Струмица⁴²

	Говеда	Коњи	Свињи	Овци	Живина
Вкупно	3.220	2.564	3.698	3.997	29.281
Шталско	2.254	1.795	925	1.999	20.497

Во Табела 4.11.4 е претставен просечниот теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса при шталско одгледување на добиток во Општина Струмица.

Табела 4.11.4. Просечен теоретски, технички и економски потенцијал на отпадна биомаса од сточарството во Општина Струмица

Вид на добиток	Остатоци од сточарството			
	Маса, kg/ден	Теоретски t/год	Технички, t/год	Економски, t/год
Говеда	32,6	26.820	18.774	15.019
Коњи	28,0	18.343	4.586	3.210
Свињи	6,5	810	405	121
Овци	2,4	4.741	3.319	2.655
Живина	0,15	1.122	786	471
ВКУПНО		51.837	27.869	21.477

Во Општина Струмица, отпадната маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 21,5 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 552 m³ биогас годишно со вкупна енергија од близу 3,68 GWh или околу 324 toe (тони еквивалент на нафта) годишно.

⁴¹ Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

⁴² Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.

Геотермална енергија

Општина Струмица е една од ретките општини во Република Македонија, која располага со голем потенцијал на геотермални води чиј квалитет и квантитет е недоволно истражен. Резервоарот на овој систем се дренира преку група од неколку природни извори со различни температури од 60 до 73°C и истражните експлоатациони дупнатини Б-1 во с. Банско со издашност од 50 l/sec и температура од 70°C, Д-2 во локалитетот Дрвош-Балдовци со температура од 29°C и издашност од 5 l/sec.

Билансот на досега докажаните резерви на хидрогеотермалниот систем на Струмичката котлина, со карактеристиките на изворите и дупнатините кои припаѓаат на територијата на Општина Струмица се прикажани во Табела 4.11.5⁴³.

Табела 4.11.5. Карактеристики на геотермални извори во Општина Струмица

Локалитет	Температура (С°)	Количина (l/sec)	Резерви (l/sec)	Топлинска снага (MWt)
Банско Б-1	70	55	50	14,64
Банско ГТД - 1	28,3	2	1	0,12
Дупнатина ГТД - 2	22	6	4	0,37
Банско Извор	40	20	15	2,5
Банско Приватни дупнатини	45	20	10	1,88
ВКУПНО		103	80	19,51

Искористувањето на геотермалната енергија од хидрогеотермалниот систем Банско-Струмица се базира на следниот топлински потенцијал: максимален континуиран капацитет од 50 l/sec, максимален краткотраен капацитет (до 12 часа) од 55 l/sec, максимален капацитет (до 3 часа) од 75 l/sec, обновливост на геотермалниот резервоар изнесува 30 l/sec.

Сончева енергија

Проценка за искористливиот потенцијал во домашниот сектор може да се направи ако се тргне од бројот на домаќинства во Општина Струмица кој изнесува 15.896 и долгорочно гледано може да се претпостави дека 25% од нив (3.974) ќе имаат можност да инсталираат домашни сончеви системи за загревање на топла вода. Годишната испорачана енергија при тие претпоставки е околу 5,25 GWh ($3.974 \times 2,2 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kWh/m}^2$).

Во моментот, на територијата на Општина Струмица, не постои регистриран производител на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонска централа.

Енергија од ветер

Според постоечките мерни податоци, како и според изработениот Прелиминарен атлас на ветровите за Република Македонија, на територијата на Општина Струмица, не е идентификувана ниту една потенцијална локација погодна за искористување на енергијата на ветерот.

⁴³ Создавање на предуслови за искористување на геотермалните потенцијали во Брегалничко-Струмичкиот регион, Здружение на граѓани „Регионален економски развој во Брегалничко-Струмички регион“, Скопје ноември 2006.

5. Резиме на податоците за релевантните ОИЕ на ниво на Југоисточен плански регион и потенцијал за намалување на емисијата на CO₂

Заклучните согледувања за секој вид на ОИЕ на ниво на Југоисточниот плански регион се дадени во продолжение на Студијата.

Збирен преглед на потенцијалот на ОИЕ по општини

Од анализата на детално обработените податоци за потенцијалот и моменталното ниво на искористување на ОИЕ во регионот, моменталното ниво на искористеност и проценката на потенцијалот за понатамошно искористување на ОИЕ за производство на електрична енергија (ЕЕ), според вид на енергетски ресурс, по општини, е прикажано во табела 5.1.

Табела 5.1. Моментална состојба и потенцијал за производство на ЕЕ од ОИЕ по општини

Име на општина	Годишно производство на електрична енергија (во GWh)							
	МХЕЦ (постоечки)	МХЕЦ (потенцијал)	Ветер (постоечки)	Ветер (потенцијал)	Фотонапонски (постоечки)	Фотонапонски (потенцијал)	Биогас (постоечки)	Биогас (потенцијал)
Богданци	0	0	90	150	0	-	0	0,14
Босилово	0	2,44	0	0	0,02	-	0	0,90
Валандово	0	0,77	0	0	2,78	-	0	0,29
Василево	6,18	8,78	0	0	0	-	0	0,48
Гевгелија	0	3,53	0	120	0	-	0	0,25
Дојран	1,50	1,50	0	0	0	-	0	0,18
Конче	0	0	0	0	0,07	-	0	0,36
Ново Село	0	2,47	0	0	0,61	-	0	0,48
Радовиш	0,71	6,43	0	0	0,07	-	0	0,81
Струмица	0,64	4,28	0	0	0	-	0	0,74
ЈИ РЕГИОН	9,03	30,20	90	270	3,55	-	0	4,63

* Производство на ЕЕ од постоечките фотонапонски електроцентрали е пресметан Според Стратегијата⁴⁴ за просечен годишен број на сончеви часови од 1.400. Во предвид се земени постоечките ФЕЦ, како и ФЕЦ во изградба.

** Поради исполнувањето на горните граници определени со Одлука на Владата⁴⁵, не е можно да се процени годишното производство на ЕЕ од фотонапонски електроцентрали бидејќи потенцијалот на овој енергетски ресурс е практично неисцрпен и неговото искористување единствено е условено од приемниот капацитет на електро-енергетскиот систем.

Во табела 5.2. прикажана е моменталната состојба и потенцијалот за производство на топлинска енергија од ОИЕ, според вид на енергетски ресурс, по општини.

Табела 5.2. Моментална состојба и потенцијал за производство на топлинска енергија од ОИЕ по општини

Име на општина	Годишно производство на топлинска енергија (во GWh)					
	Биомаса (постоечки)*	Биомаса (потенцијал)**	Сончева (постоечки)***	Сончева (потенцијал)	Геотермална (постоечки)	Геотермална (потенцијал)
Богданци	-	1,84	-	0,86	0,00	0,00
Босилово	-	2,91	-	1,24	0,00	5,26

⁴⁴ Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија, МАНУ, Скопје, јуни 2010.

⁴⁵ Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија („Службен весник на Република Македонија“, бр. 56/13).

Валандово	-	4,91	-	1,17	0,00	0,00
Василево	-	6,41	-	1,1	0,00	0,00
Гевгелија	-	6,86	-	2,38	131,40	432,66
Дојран	-	1,24	-	0,34	0,00	10,25
Конче	-	2,59	-	0,35	0,00	0,00
Ново Село	-	2,47	-	1,07	0,00	0,00
Радовиш	-	8,12	-	2,73	0,00	1,93
Струмица	-	4,87	-	5,25	65,70	170,91
ЈИ РЕГИОН	-	42,22	-	16,49	197,10	621,00

* Моменталното производство на топлинска енергија од отпадоци од биомаса не е можно да се одреди поради недостаток од податоци како резултат на неорганизирано собирање и искористување на отпадците од биомаса (отпадоци од сеча и преработка на дрво и отпадоци од земјоделство).

** Процентото производство на топлинска енергија од отпадоци на биомаса вклучува отпадоци од сечење и преработка на дрва и отпадоци од земјоделството (режење на лозови насади).

*** Поради недостиг на податоци не е можно да се пресмета годишното производство на топлинска енергија од сончеви термални системи.

Нетехничкиот преглед на потенцијалот за искористување на ОИЕ на ниво на регион, рангиран во пет категории е даден во табела 5.3.

Табела 5.3. Потенцијал за искористување на ОИЕ на ниво на регион рангиран по категории

Име на општина	Вид на обновлив извор на енергија				
	Хидроенергија	Биомаса	Геотермална енергија	Сончева енергија	Енергија од ветер
Богданци	Незначителен	Незначителен	Незначителен	Многу голем	Многу голем
Босилово	Просечен	Просечен	Голем	Многу голем	Незначителен
Валандово	Мал	Голем	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Василево	Многу голем	Многу голем	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Гевгелија	Голем	Многу голем	Многу голем	Многу голем	Многу голем
Дојран	Мал	Незначителен	Голем	Многу голем	Просечен
Конче	Незначителен	Мал	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Ново Село	Просечен	Мал	Незначителен	Многу голем	Незначителен
Радовиш	Многу голем	Многу голем	Просечен	Многу голем	Незначителен
Струмица	Голем	Голем	Многу голем	Многу голем	Незначителен

*Потенцијалот за искористување на ОИЕ е рангиран во пет категории: незначителен, мал, просечен, голем и многу голем.

Категоризацијата во табела 5.3 е направена врз база на учеството на соодветната општина во потенцијалот за производство на енергија за секој ОИЕ во вкупниот потенцијал за производство на енергија на истиот тој извор на ниво на регионот и тоа: учество поголемо од 25% - многу голем потенцијал; учество од 20 до 25% - голем потенцијал; учество од 15 до 20% - просечен потенцијал; учество од 8 до 15% - мал потенцијал и учество помало од 8% - незначителен потенцијал.

Потенцијал за намалување на емисијата на CO₂

Можниот потенцијал за намалување на емисијата на CO₂ преку искористување на ОИЕ ќе биде пресметан и прикажан како количина на CO₂ која не би се емитирала во атмосфера при производство на електрична енергија со ОИЕ во споредба со производство на електрична енергија во термоцентрали на лигнит. Во вториот случај, потенцијалот за намалување на

емисиите на CO₂ ќе биде пресметан и прикажан како количина на CO₂ која не би се емитирала во атмосфера при производство на топлинска енергија од ОИЕ во споредба со производство на топлинска енергија во котли погонувани со екстра лесно масло за домаќинство. Пресметките се извршени според конверзионни фактори за различни видови фосилни горива⁴⁶.

Во табела 5.1. е прикажан потенцијалот за намалување на емисијата на CO₂ при производство на топлинска и електрична енергија од ОИЕ во споредба со нивно производство од фосилни горива (лигнит за електрична енергија и екстра лесно масло за домаќинство за топлинска енергија).

Табела 5.4. Потенцијал за намалување на емисиите на CO₂ преку користење на ОИЕ

Производство на електрична енергија		
Вид на ОИЕ	Годишно производство во GWh	Намалување на емисијата на CO ₂ во илјади тони годишно
МХЕ	36,23	38,80
Ветер	360,00	385,56
ФЕЦ	3,55	3,80
Биогас	4,63	4,96
ВКУПНО за ЕЕ	404,41	433,12
Производство на топлинска енергија		
Вид на ОИЕ	Годишно производство во GWh	Намалување на емисија на CO ₂ во илјади тони годишно
Биомаса	42,22	12,26
Сончева термална	16,49	4,79
Геотермална	621,00	180,34
ВКУПНО за ТЕ	679,71	197,39
СЕ ВКУПНО	1.084,12	630,51

За регионот, со потенцијал за годишно производство на околу 1.085 GWh енергија од ОИЕ, вкупното намалување на емисијата на CO₂ би изнесувало околу 630 илјади тони, во однос на тоа ако истата количина на енергија би се генерирала од фосилни горива (од лигнит за електрична енергија и од екстра лесно масло за домаќинство за топлинска енергија).

Со инвестирање во алтернативни извори на енергија, освен зачувување на квалитетот на животната средина би се намалила и увозната зависност на Македонија од електрична енергија. Од друга страна, како земја кандидат за членство во ЕУ, Македонија има обврска кон Европската Унија за исполнување на Директивата⁴⁷ за промоција и користење на енергија од обновливи извори на енергија, во согласност со целите од т.н. група „20-20-20“ со која се поттикнува постигнувањето на следните цели до 2020 година:

- 20% намалување на емисиите на стакленички гасови во ЕУ во однос на нивото од 1990 година.
- Подигање на потрошувачката на енергија во ЕУ произведена од обновливи извори до 20%.
- 20% подобрување на енергетската ефикасност во ЕУ.

⁴⁶ Правилник за енергетска контрола, (Службен весник на РМ, бр. 94/2013).

⁴⁷ Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC.

Хиерархиски гледано, со Европската директива 2009/28/ЕС им се наложува на земјите-членки на ЕУ и земјите - кандидати за членство во ЕУ со конкретен процентуален износ и временски рок до 2020 година да извршат супституција на искористливата енергија од класични извори – фосилни горива со енергија добиена од обновливи извори. Оваа директива е преточена во националните закони, стратешки документи, правилници, норми и стандарди од проблематиката на енергетиката, т.е. енергијата добиена од обновливи извори. Според овие директиви, први имплементатори се корисниците / сопствениците на јавни објекти, а тоа се државните органи и институции, јавните претпријатија како и општините со сиот свој инфраструктурен потенцијал во областа на јавните објекти кои се користат за административно - технички работи од надлежност на општините, јавните објекти од образовната мрежа, социјалната заштита, културата и спортот.

6. Преглед на технологиите за искористување на ОИЕ

6.1. Технологии за искористување на хидроенергијата

Технологија на мали хидроелектрични централи

Хидроелектричната енергија се добива со искористувањето на водата, односно од движењето на водата. На неа може да се гледа како на еден вид на сончева енергија, бидејќи сонцето го движи хидролошкиот циклус со кој земјата се снабдува со вода. Во хидролошкиот циклус, атмосферската вода паѓа на површината на земјата во вид на врнежи. Дел од оваа вода испарува, но повеќето понира во почвата или тече по површината. Водата од дождовите и снегот кој се топи најпосле се влева во езерцата, резервоарите, или океаните каде има постојани испарувања.



Слика 6.1.1. Хидролошки циклус на водата

Хидроелектраните (ХЕ) како објекти за производство на електрична енергија спаѓаат во групата на еколошки чисти технологии. Со користење на водата како енергетски ресурс за добивање на електрична енергија, хидроелектраните спаѓаат во групата на обновливи извори на енергија.

Според големината на инсталираната моќност, хидроенергетските објекти се поделени на големи и мали ХЕ. Границата не е строго дефинирана, но за наши прилики големи ХЕ се сметаат

оние со инсталирана моќност над 10 MW, а сите под 10 MW ги класифицираме во групата на мали ХЕ.

Главен составен дел на малата хидроцентрала е хидротурбината. Сите вакви турбини ја претвораат енергијата од паѓачките води во ротирачка моќност во отворот. Каква турбина ќе се користи зависи од карактеристиките на локацијата, особено од водениот пад и водотекот, како и посакуваната работна брзина на генераторот и дали турбината ќе работи при намален водотек.

Постојат два основни вида на турбини, именувани како импулсни и реактивни. Импулсните турбини ја претвораат потенцијалната енергија на водата во кинетичка енергија со воден млаз кој излегува од млазник кој се насочува кон лопатките или перките кои се вртат. Реактивните турбини го користат притисокот, како и брзината на водата за да произведат моќност. Роторот е целосно потопен и со тоа се намалуваат притисокот и брзината од влезот на излезот.

За споредба, роторот на импулсната турбина работи во воздух, и е придвижуван од млаз(ови) вода. Постојат 3 главни вида на импулсни турбини кои се користат: Пелтонова, Тургонска и турбина на вкрстен водотек (или Банки). Двата главни вида на реактивни турбини се пропелерска (со Каплан верзијата) и турбините Францис. Во табелата 6.1.1 е дадена приближна класификација на турбините на вода во зависност од нивниот вид и стапката на водениот пад за кој се користат. Ова е приближна класификација и зависи од точниот дизајн на секој изработувач.

Табела 6.1.1. Класификација на хидротурбините

Вид на турбина	Класификација на водениот пад		
	Висок (>50м)	Среден (10-50м)	Мал (<10м)
Импулсни	Пелтонови, Тургонски, Пелтонови со повеќе млазови	Со вкрстен водотек, Тургонски, Пелтонови со повеќе млазови	Со вкрстен водотек
Реактивни		Францисови (спирални)	Францисови (отворен-довод), пропелери, Капланови

Поголемиот дел од постоечките турбини може да се поделат во три категории:

- Капланови и пропелерни турбини.
- Францисови турбини.
- Пелтонови и други импулсни турбини .

Каплановите и пропелерни турбини се реактивни турбини со аксијален водотек. Најмногу се користат реактивните турбини со аксијален водотек, кои најмногу се употребуваат за малите водени падови (најчесто помалку од 16 m). Каплановите турбини имаат флексибилни лопатки, но не мора да имаат флексибилни наведувачки перки. Ако движечките лопатки или наведувачките перки се флексибилни тогаш таа се претставува како „двојно - регулирана“. Ако наведувачките перки се фиксирани тогаш таа е „единечно - регулирана“.

Во конвенционалната верзија, Каплановата турбина има регулатор (од челик или армирано леан бетон); водотекот влегува радијално и прави свртување под прав агол пред да влезе во роторот во аксијален правец. Кога роторот има фиксирани лопатки тогаш таа турбина е пропелерска турбина. Пропелерската турбина може да има ротирачки или фиксирани наведувачки перки. Неприлагодените пропелерски турбини се користат само кога водотекот и водопадот се постојани.

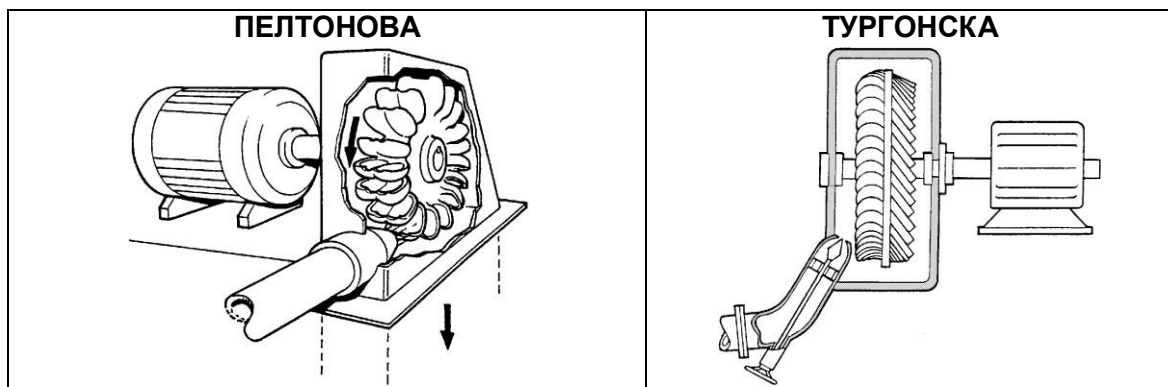
Главестите и цилиндрични делови потекнуваат од пропелерски и Капланови турбини, каде водотекот влегува и излегува со незначителна промена. Во главестиот дел засилувачот и генераторот на турбината се сместени во главицата која е потопена во водниот тек. Цилиндричните турбини дозволуваат некакви распоредувања, односно течење со прав агол, Стафло турбини со S цевки, генератори со каиш и др. Тековите со прав агол се доста интересно решение, но се произведуваат за најмногу 2 MW моќност.

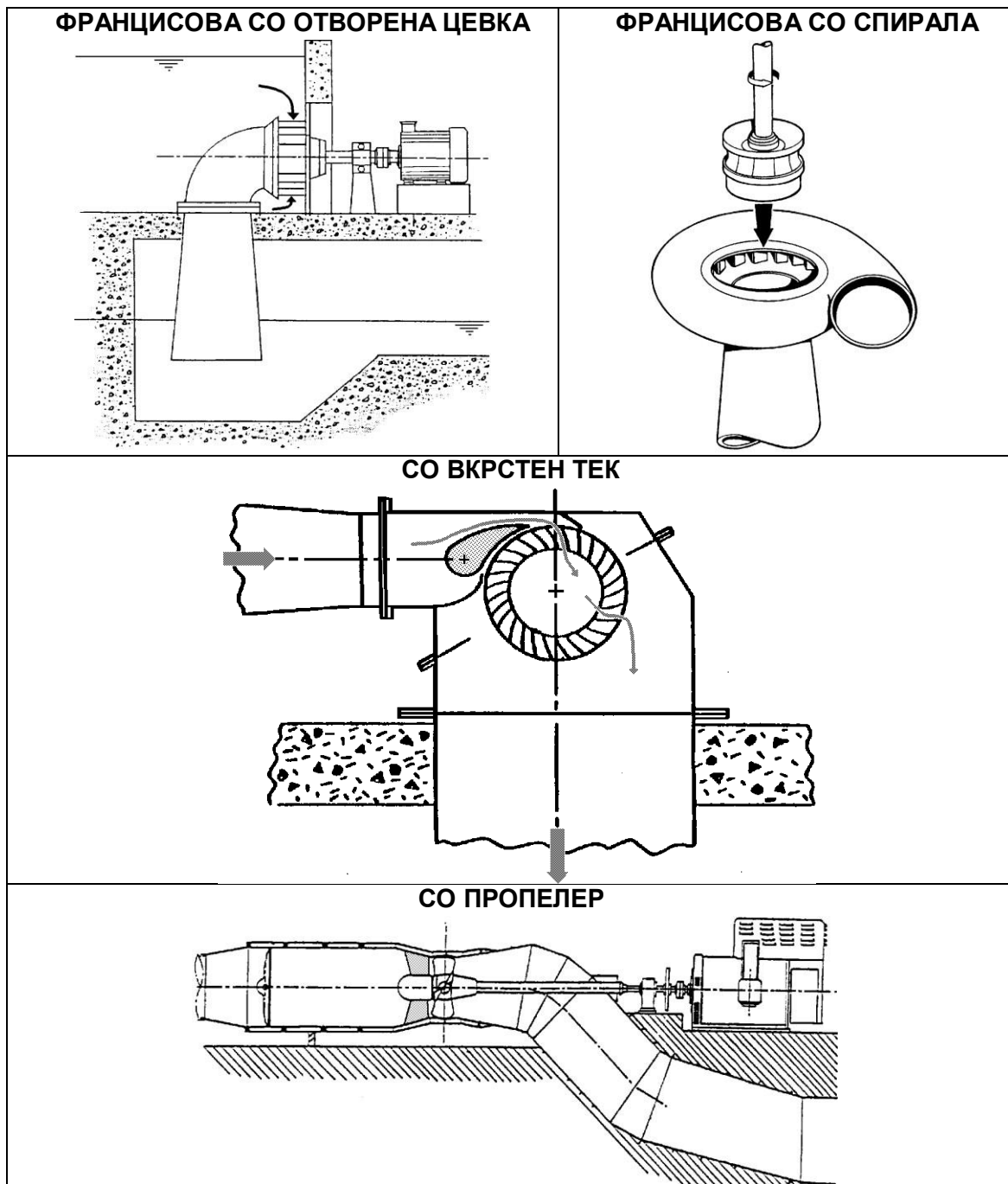
Францисовите турбини се реактивни турбини со радијален водотек, со фиксирани движечки лопатки и флексибилни наведувачки перки, кои се користат за средни водопади. Регулаторот е направена од сложени лакови. Францисовата турбина е составена од лиено железо или од фабрички изработен регулатор за распоредување на водата по целиот периметар на роторот, и неколку редови перки за насочување и регулирање на водниот тек во роторот. На сл.6.1.2 е даден шематски приказ на овој вид турбина.

Пелтоновите турбини се импулсни турбини со еден или повеќе млаза, при што секој излегува од отвор со игличест вентил за контролирање на водотекот. Тие се користат за средни и големи водопади. Оските на отворот се во основата на роторот. На сл. 6.1.2 е прикажана шема на вертикална Пелтонова турбина како и оските на отворот кои се на истиот нацрт како и роторот. Некои произведувачи имаат создадено посебни видови машини, со ограничено испуштање и капацитет, но можат да бидат во предност при одредени околности.

Турбината со вкрстени водотеци, понекогаш именувана како Осбергер турбина, по името на компанијата која ги произведува во последните 50 години, или Мишел турбина која се користи за широк спектар на водени падови при што се поклопува со Каплановите, Францисовите и Пелтоновите. Посебно е наменета за брзи водотеци со мал пад.

Тургонската турбина може да работи со воден пад од 30-300 m. Како и Пелтоновата, и оваа е импулсна турбина, но лопатките имаат поинаква форма а водениот млаз удира во основата на неговиот ротор под агол од 20°. Водата влегува во роторот од едната страна на роторниот диск и излегува од другата. Помалиот дијаметар на Тургонската турбина, во споредба со другите видови турбини, овозможува нејзино директно спојување на турбината и генераторот. Тургонската турбина е посоодветна за средните водопади, а Францисовата може да се користи на друг начин. Но за разлика од Пелтоновата, водата која минува низ роторот создава аксијална сила, при што има потреба за вградување на потисок кој е поврзан на тунелот.



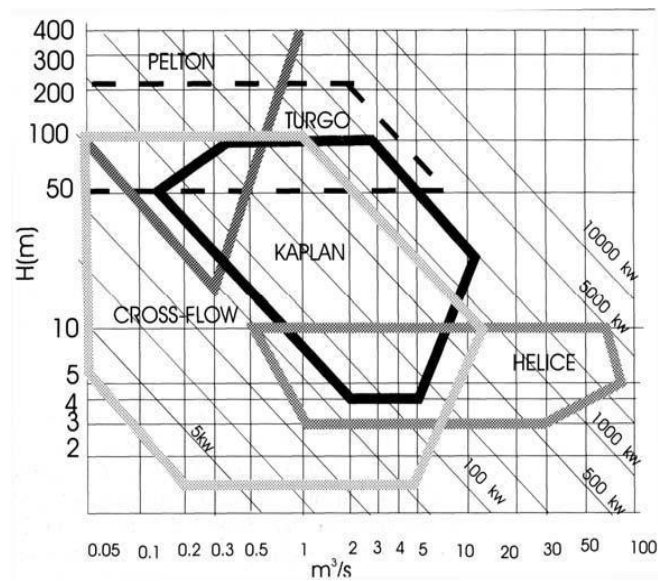


Сл.6.1.2. Шема на основните типови на хидротурбини

Видот, геометријата и димензиите на турбината се условени со следните критериуми:

- Чист воден пад;
- Количина на проток низ турбината;
- Ротирачка брзина;
- Проблеми со кавитацијата;
- Трошоци.

На сл.6.1.3 се претставени моделите на работење на различните видови турбини според водениот пад и количината на протокот. Чистиот воден пад е првиот критериум при изборот на тоа каква турбина ќе се гради.



Сл. 6.1.3. Подрачје на работа на различните видови хидротурбини

Во табела 6.1.2 се дадени неколку соодветните водени падови за оптимална работа на различни видови турбини.

Табела 6.1.2. Воден пад за оптимална работа на различни видови хидротурбини

Видови на турбини	Вредност на водениот пад во метри
Капланови и пропелерни	$2 < H < 15$
Францисови	$4 < H < 100$
Пелтонови	$30 < H < 1000$
Со вкрстен водотек	$1 < H < 150$
Тургонски	$50 < H < 250$

За ист воден пад, некои турбини се потешки за производство од другите и со самото тоа се поскапи. На пример, за малите водени падови, пропелерната турбина е поевтина од Каплановата која е направена за истата вредност на тек. Кај шемите со среден воден пад, турбина со вкрстен водотек е поевтина од Францисовата, чиј „тркач“ е посложен, иако има поголема ефикасност. Во однос на водотекот мора да се запомни дека турбините не можат да работат од проток нула па се до номинален проток.

Инвестициските трошоци за изградба на МХЕ значително варираат во зависност од нејзината инсталирана моќност, конфигурацијата на теренот каде истата треба да се изгради, растојанието до најблиското место на поврзување на електроенергетската мрежа и сл. Во просек, специфичните инвестициски трошоци изнесуваат околу 2.000 EUR/KW инсталирана моќност. Од тоа, 70% опфаќаат градежните работи, 20% машинската опрема и останатите 10% се за електро опрема.

6.2. Технологии за искористување на биомасата

Постројки за трансформација на биомасата во топлинска и електрична енергија

Биомасата е органска материја која може ефикасно да се користи како локален енергетски извор. Воедно, таа е обновлив извор на енергија. Процесите и технологиите за трансформација на енергијата содржана во биомасата во енергија на повисоко температурно ниво, во горива (цврсти, течни или гасни), како и во сировини за хемиската индустрија, може да се сместат во следниве три основни групи:

- термохемиски (согорување, гасификација, пиролиза и производство на метанол);
- биохемиски (анаеробна ферментација за добивање биогаз и аеробна ферментација за добивање етанол) и
- хемиски (добивање на биодизел и масло за подмачкување).

Во оваа Студија подетално ќе бидат разгледани термохемиските процеси, а делумно ќе биде објаснето биохемискиот процес на анаеробна ферментација за добивање на биогаз.

Основните технологии и процеси на трансформација на биомасата во топлина или во различни видови горивни материји се дадени во табела 6.2.1.

Табела 6.2.1. Технологии за конверзија на биомасата во горивна материја

Потекло на биомасата	Процес на конверзија	Технологија	Краен производ
Дрво, отпад од земјоделство, цврст градски отпад	Термохемиска	Директно согорување	Топлина, вода/пара, електрична енергија
Дрво, отпад од земјоделство, цврст градски отпад	Термохемиска	Гасификација	Гас со релативно ниска и средна топлинска моќ
Дрво, отпад од земјоделство, цврст градски отпад	Термохемиска	Пиролиза	Синтетичко течно гориво, катран
Дрво, отпад од земјоделство, цврст градски отпад	Термохемиска	Производство на метанол	Метанол
Арско ѓубре, отпад од земјоделство, депонии, отпадна вода	Биохемиска – анаеробна	Анаеробна ферментација	Гас со средна топлинска моќ (метан)
Насади за производство на шеќер и скроб, отпадно дрво, кашест отпад, косена трева	Биохемиска – аеробна	Производство на етанол	Етанол
Семе од репа, отпадоци од мешунести растенија, отпадно раст. масло, маст од животни	Хемиска	Производство на биодизел	Биодизел

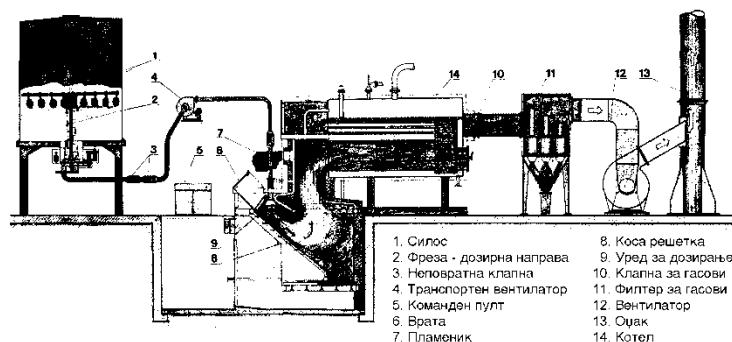
Согорување на биомаса од органски материји. Најстар и сеуште најчест процес за користење на биомасата од растително потекло за енергетски цели е нејзиното директно согорување.

Биомасата од растително потекло е природно цврсто гориво со висока содржина на испарливи материји, што е причина за нејзината лесна запаливост. Различните видови биомаса имаат многу сличен состав, но притоа и многу различен асортиман, влажност и топлинска моќ, што влијае врз концепцијата и ефикасноста на уредите во кои се предвидува таа да согорува. При согорувањето на растителна биомаса последователно или со одредено преклопување се одвиваат повеќе термофизички и хемиски процеси, при што, како основни, може да се наведат следниве: сушење (на температура од 60 ÷ 100°C), издвојување на испарливите материји

(деволатилизација) (главно на $300 \div 400^{\circ}\text{C}$), палење на испарливите материи, палење на коксниот остаток ($400 \div 600^{\circ}\text{C}$) и согорување на коксниот остаток ($700 \div 1.500^{\circ}\text{C}$). Карактеристично за различните видови отпадни горива, вклучувајќи ги и дрвените отпадоци, е тоа што динамиката на нивното создавање во најголем број случаи не се совпаѓа со динамиката на потребите за топлинска енергија. Покрај тоа, поради малата волуменска густина потребен е голем простор за складирање, а постојано е присутна и опасноста од пожари. И покрај горното, биомасата претставува гориво со кое може успешно да се замени, особено во агрокомплексот, значително количество течно гориво. За согорување на биомасата, во зависност од нејзината форма, вид и влажност се користат класични технологии за согорување на решетка (неподвижна, подвижна, коса и степенеста) и согорување во лет (простор) и современа технологија за согорување во флуидизиран слој.

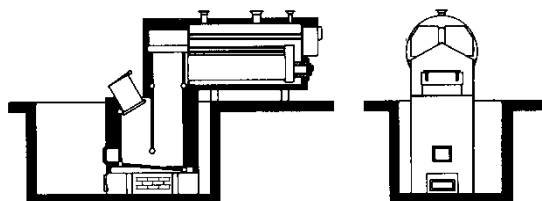
Во продолжение накратко се прикажани некои можности и технички решенија за искористување на биомаса од растително и од животинско потекло за енергетски потреби, со цел да се даде прилог кон донесување исправни одлуки за оптимално користење на биомасата.

На Сл. 6.2.1 е прикажана шема на стандардна комплетна постројка за согорување на дрвени отпадоци, со основните елементи: силосот за складирање на биомасата со пратечката опрема, котелот со согорување на коса решетка и пречистувач за гасови, производ на ЕМО Целје.



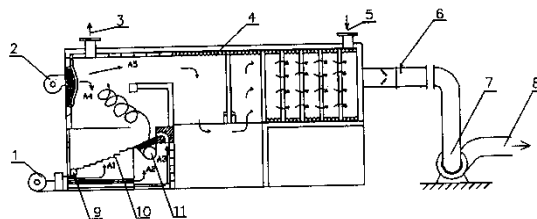
Сл. 6.2.1. Постојка за согорување на дрвени отпадоци

На сл. 6.2.2. е даден шематски приказ на котел од словенечко производство, специјално конструиран за согорување на биомаса со пред - ложиште и со внесување на горивото од предната страна.



Сл. 6.2.2. Шематски приказ на котелот на биомаса со пред - ложиште од словенечко производство (ЕМО, Целје)

На сл. 6.2.3 е прикажана шема на современо конципиран вреловоден котел од италијанско производство за ефикасно согорување на дрвени отпадоци со странично внесување на горивото. Овој тип котли се произведуваат со топлински капацитет во рангот од неколку стотини KW до неколку MW.

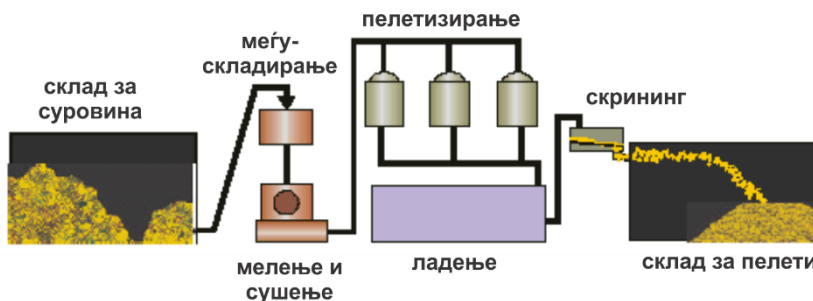


Сл. 6.2.3. Шематски приказ на котелот на биомаса VI-COMB 5000 (Ferolli), 1 - примарен воздух; 2 - секундарен воздух; 3 - излез за врела вода; 4 - топлиноизменувачки површини; 5 - влез на напојна вода; 6 - мерна сонда; 7 - вентилатор за излезни гасови; 8 - канал за излезни гасови; 9 - полжавест транспортер за пепел; 10 -решетка за гориво (биомаса); 11 - полжавест транспортер за гориво (биомаса)

Брикетирање и пелетирање. Производството на пелети и брикети од отпадоци од преработка на дрво (дрвени струготини), како и од одредени отпадоци од земјоделското производство, претставува потенцијал од енергетско - еколошки аспект за овој регион.

Процесите на брикетирање и пелетирање во суштина подразбираат збивање на биомасата при високи притисоци, при што честиците и парчињата биомаса се компримираат во калапи со цел да се добијат брикети или пелети. Овие производи имаат значително помал волумен во однос на оригиналната форма на биомасата и, според тоа, имаат и многу поконцентриран енергетски потенцијал (поголема содржина на енергија на единица волумен), што ги прави покомпактни извори на енергија. Тоа воедно го олеснува транспортот и складирањето во однос на биомасата во природна состојба, истовремено овозможувајќи нивно ефикасно согорување.

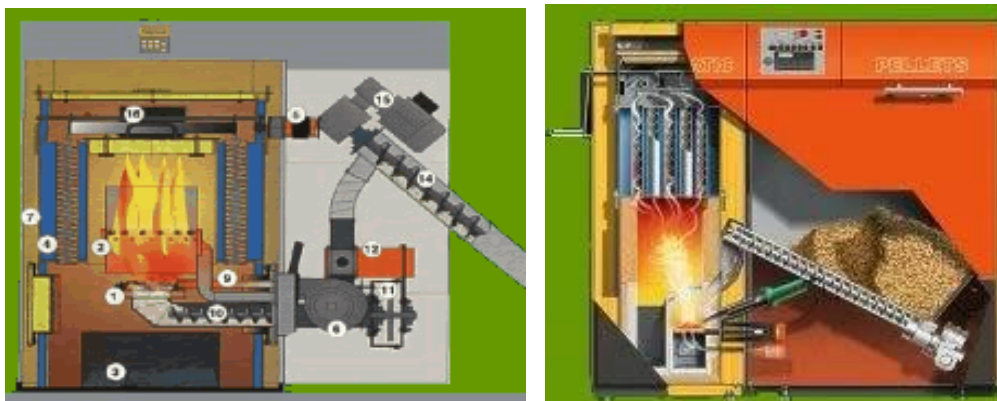
Во продолжение, преку илустрацијата на сл. 6.2.4 е даден шематски приказ на процес за производство на пелети од дрвени отпадоци. На сл. 6.2.5 е претставена постројка за производство на пелети со нејзините основни елементи, додека на сл. 6.2.6 се прикажани конструкции на котли со мал капацитет за согорување на пелети.



Сл. 6.2.4. Шематски приказ на процес на производство на пелети (систем: Туренки, Финска)

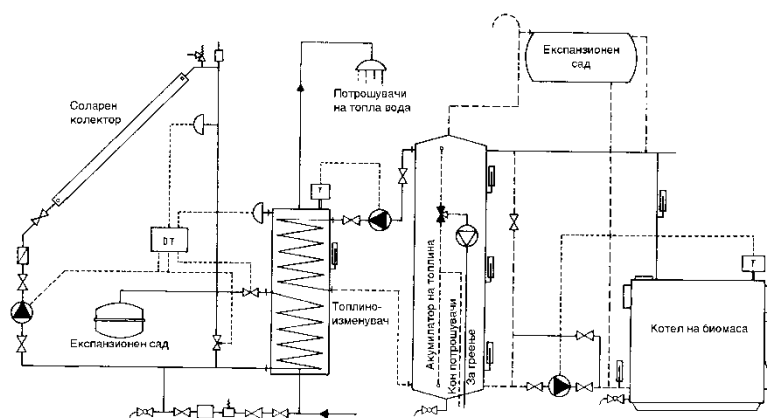


Сл. 6.2.5. Постојка за производство на пелети (Holz-Energie-Zentrum); Внесување на суровински материјал (отпадоци од дрво); 2. Цилиндар за пресување; Електричен мотор за погон; 4. Контактна површина на струготините; 5. Неисечени пелети; 6. Преносни елементи; 8. Калап за истиснување; 9. Уред за сечење



Сл. 6.2.6. Шематски приказ на котли со мал капацитет за согорување на пелети; 1. Решетка; 2. Простор за согорување; 3. Простор за пепел; 4. Топлиноизменувачка површина; 6. Вентилатор; 7. Изолација; 8. Контролен уред; 9. Електричен уред за потпалување; 10. Спирален транспортер за пелети; 11. Мотор и преносник; 12. Сигурносен уред

Користење на биомаса во топловоден котел во комбинација со соларни колектори. На сл. 6.2.7 е прикажана принципиелна шема на систем за искористување на енергијата на отпадна биомаса во комбинација со систем со соларни колектори. Во системот е вграден акумулатор на топлина, со што се овозможува флексибилност при снабдувањето на потрошувачите со топлинска енергија за затоплување и санитарни потреби. Ваквиот комбиниран систем може да биде мошне погоден во пределите на Македонија каде што има голем број сончеви денови во годината.



Сл. 6.2.7. Принципиелна шема на систем со топловоден котел на биомаса со акумулатор на топлина и соларни колектори

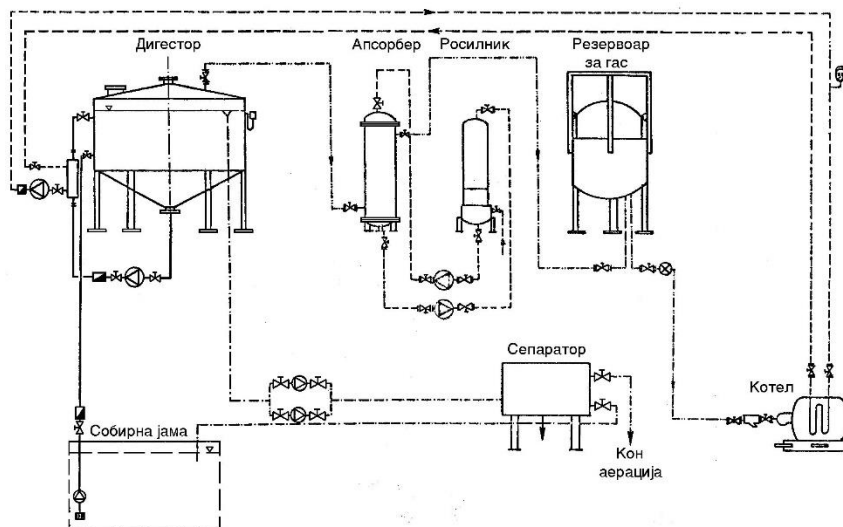
Производство и искористување на биогаз од сточарството. Еден од начините за искористување на биомасата од животинско потекло е производството на биогаз преку процес на анаеробна ферментација на органските отпадоци од фармите. Анаеробната ферментација е биохемиски процес, во кој одреден вид на бактерија ја вари биомасата без присуство на кислород. Разложувањето на сложените органски отпадоци се одвива истовремено, под дејство на неколку различни видови бактерии и вода.

Со анаеробната ферментација се овозможува ефикасно претворање на отпадоците од земјоделството, домаќинствата и прехранбената индустрија (преработка на овошје и млеко), како и арското ѓубре од фармите (говеда, свињи и кокошки) во:

- биогаз, (богат со метан) кој може да се употреби за добивање на топлина или електрична енергија;
- влакнеста материја, која може да се употреби како храна (ѓубриво за почвата), и
- течност, која може да се употреби како течно ѓубре.

Процесот на контролирана анаеробна ферментација (по вештачки пат), се одвива во затворен сад, т.н. дигестер, со недоволно количество на воздух, во кој се создаваат идеални услови бактериите да извршат варење на органските материји. За да се забрза активноста на бактериите, во дигестерот треба да се одржува температура од најмалку 20°C, а суровината да се меша, со цел да се добијат идеални услови во кои бактериите ја претвораат органската материја во биогаз (смеса на метан, CO₂ и мала количина на други гасови). Со примена на повисоки температури (до 65°C), времето на одвивање на процесот се скратува, а со тоа се зголемува капацитетот на дигестерот, но и сопствената потрошувачка на гориво за одржување на таа температура.

Шематски приказ на постројка за производство на биогаз од животински отпадоци од свињарска фарма е прикажан на сл. 6.2.8. Во тек е изработка на четири електроцентрали кои користат биогаз како отпадно гориво. Три од нив се во Пелагонискиот регион, а една е во Полошкиот регион. Вкупната инсталирана моќност на четирите постројки е 6 MW⁴⁸.



Сл. 6.2.8. Постојка за преработка на отпадни материји од свињарска фарма во биогаз со методот на анаеробна ферментација

Расположиви технологии за користење на отпадот како енергетски потенцијал

Дефинирање на одредена технологија која е најпогодна за некој регион зависи од бројни фактори, вклучувајќи ги и локалните методи на собирање, обработка и одлагање на комуналниот цврст отпад, како и локалните прописи поврзани со животната средина. Според Студија за доделување на регионално интегрирано управување со цврст отпад под концесија

⁴⁸ Преглед на производители на електрична енергија од обновливи извори на енергија – термоелектроцентрали на биогаз, Регулаторна комисија за енергетика, Скопје, август 2014.

во Југоисточна Македонија⁴⁹, како и според некои други анализи⁵⁰, од постапките за енергетска валоризација на комуналниот цврст отпад достапни за примена во пракса, во Македонија како најперспективни се сметаат инсинерацијата и искористувањето на депониски гас и поради тоа истите ќе бидат подетално разгледани и образложени во продолжение. Начини за искористување на отпадот во вид на енергија:

Инсинерација (спалување) - претставува процес на контролирано согорување на комуналниот цврст отпад, поради намалување на запремината и добивање на топлотна енергија. Трошоците за изградба на постројка за инсинерација, како и трошоците за работење се високи. Еден од главните проблеми за спроведување на инсинерацијата претставува нехомогеноста на отпадот. Составот на цврстиот комунален отпад во тек на времето постојано се менува, така што е тешко да се оствари изедначен процес на работа. Количината на влага и несогорливи материји во отпадот, се фактори кои најтешко се прилагодуваат на процесот на согорување. Исто така и отпорот на јавноста не може да се избегне и може да претставува проблем поради загадувањето на воздухот. Ова загадување не може во целост да се избегне дури и со најсофистицирани постројки.

Специфичните трошоци за инвестиција и работа, опаѓаат со порастот на капацитетот на постројката. За работа на постројката потребен е висококвалификувана и обучена работна сила, за работа во три смени. Затоа не се препорачува да постројката се направи во мали населени места. Од друга страна, доколку постројката опслужува поголемо подрачје, растат трошоците за транспорт на цврстиот комунален отпад.

Инсинерацијата на отпадот вклучува високи инвестициони трошоци како и големи трошоци за работа и одржување. Нето цена на трошоци на третман на отпад со инсинерација е поголема во споредба со другите опции (обично депонии).

Во зависност од вистинските трошоци (кои зависат од големината на постројката) и приходите од продадената енергија, нето трошоци за третман по тон отпад е 25-100 \$ (1998), односно во просек 50 \$. Во исто време трошоците за одлагање на отпадот на депонија се движат во опсег од 10-40 \$ по тон.

Според препораките на Светска Банка⁵¹, клучни критериуми за користење на отпад како гориво во инсинератори се :

- просечната долна топлотна моќ мора да биде најмалку 6 [MJ/kg] во сите сезони;
- просечната долна топлотна моќ на годишно ниво не смее да биде под 7 [MJ/kg];
- проценката на генерирање и состав на отпадот мора да бидат врз основа на испитување на отпадот во областите каде се собира и каде се планира постројка за инсинерација;
- годишната количина на отпад за инсинерација не смее да биде помала од 50000 [t], а неделните варијации во снабдувањето да не бидат поголеми од 20 [%].

⁴⁹ Студија за доделување на регионално интегрирано управување со цврст отпад под концесија во Југоисточна Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, февруари 2010.

⁵⁰ С. Арменски, К. Димитров, К. Давкова, Д. Ташевски и О. Димитров; „Градски смет како извор на енергија во Република Македонија“, Научно-истражувачки проект финансиран од Министерството за образование и наука на Република Македонија, Скопје, септември 2004.

⁵¹ Peter Quaak, Harrie Knoef, Hubert Stassen: “Energy from Biomass: A review of Combustion and Gasification Technologies”, World Bank Technical Paper No. 422, 1999.

Технологија на инсинерација без претходно сортирање или обработка претставува најраспространета и испитана технологија за инсинерација на цврст комунален отпад.

Инсинерацијата на отпадот бара големи инвестициони трошоци како и високи трошоци за одржување и работа. Поради тоа единечните трошоци на отпадот кој е третиран во постројка за инсинерација е значително поголем во споредба со трошоците за третирање на отпадот со класични методи (санитарни депонии). Врз основа на податоците кои ги дава Светска банка⁵² изведен е заклучок дека цената на третирање на цврстиот комунален отпад со инсинерација е два пати поголема од цената за одлагање на санитарни депонии.

Она што е значајно за земјите во развој е да при изработка на проценката на трошоците и добивката, неопходно е да се изработи Студија за оправданоста за инсинерацијата. При проценката на трошоците треба да се обрне внимание на:

- далечината и рутите на транспорт на отпадот;
- потребата за користење и рекултивизација на земјиштето;
- влијание на туризмот и развојот на градот;
- краткорочно и долгорочно влијание на животната средина;
- капацитет на локалниот пазар на работа и
- одржливост на процесот за производство на енергија од отпад.

До колку проценката на трошоците и добивката е негативна, тогаш одлагањето на отпадот на санитарни депонии е економски најодржливо решение со аспект за подобрување на капацитетот и квалитетот на постоечките депонии.

Согорување - коефициентот на вишокот на воздух е над еден. Доаѓа до термохемиска конверзија со ослободување на хемиската енергија на горивото, топлотна енергија. Се користи кај горива со ограничена содржина на влага и поголема топлинска моќ, која е најчесто кај цврстиот комунален отпад помеѓу 10 и 13 [MJ/kg].

Пиролиза - претставува постапка на термичка декомпозиција при која материјалот се загрева од надворешен извор на топлина без присуство на воздух, а како резултат се добива мешавина на цврсто, течно и гасовито гориво. Еден дел од добиеното гориво се користи како извор на топлотна енергија за пиролизата.

Гасификација - Постапката на термичка декомпозиција се одвива исто како и кај согорувањето само со коефициент на вишок на воздух над еден. Материјалот се конвертира во гас кој во главно се состои од јаглерод монооксид, водород и метан.

Плазма процес - Комуналниот цврст отпад се загрева на висока температура од 3.000-10.000 [°C] со помош на плазмин лак (*plasma arc*). Енергијата се ослободува со електрично празнење во инертна атмосфера. На овој начин органскиот отпад се конвертира во гас кој е богат со водород, а неорганскиот отпад во инертни стаклени остатоци (*inert glass residue*).

Анаеробна дигестија - претставува процес на микробиолошко разградување без присуство на воздух. Се преработува високо влажна органска материја. Со разградувањето се добива гас кој првенствено се состои од метан и јаглерод монооксид.

Депониски гас - најголем дел на депониски гас се формира со бактериско разградување од бактериите кои се присутни во отпадот и земјиштето со кое се прекрива депонијата. За разлика

⁵² Peter Quaak, Harrie Knoef, Hubert Stassen: "Energy from Biomass: A review of Combustion and Gasification Technologies", World Bank Technical Paper No. 422, 1999.

од анаеробната дигестија овде микробиолошкото разградување не е контролирано, а делумно се врши и анаеробна дигестија. И овде исто така се добива гас кој се состои од метан и јаглерод моноксид.

Контролирање и управување со емисиите од антропогено потекло во кои се вбројуваат и емисиите од депониските гасови од депониите за цврст комунален отпад денес има големо значење. Метанот и јаглерод двооксидот се главни компоненти на депонискиот гас. Јаглерод двооксидот е гас кој го создава ефектот на стаклена градина, а влијанието на метанот е дури 23 пати поголемо. Користењето на депонискиот гас (Landfill Gas - LFG) е еден од методите за управување на емисиите од депониите. Депонискиот гас во главно се состои 50-60 [%] на метан и 40-50 [%] јаглерод двооксид и останати гасови во трагови. Топлотната моќ на овој гас е приближно двојно помала од природниот гас. Уделот на метан мора да биде најмалку 35 [%] за да неговото користење биде исплатливо.

Со собирањето на метанот од депонијата се редуцира неговото испуштање во атмосферата. Депониите претставуваат најголеми антропогени извори на метан, при што околу 40 [%] од вкупните емисии на метан потекнува од депониите. Собирањето на гасот од депониите ги редуцира непријатните мириси, штетното влијание на депонијата врз животната средина, можноста од пожари и може да биде добар извор на приходи. Собирањето на депонискиот гас претставува еден од најраширените облици на користење на отпадот во енергетски цели.

Бројот на постројки за таа цел значително е зголемен во последните години. Постапката на користење на депониски гас е прилично поедноставна од другите постапки, а исто така претставува економски најповолен начин за енергетскиот потенцијал на отпадот, доколку се на располагање доволни површини за депонија и доколку процедурите води се третираат на соодветен начин.

Нивото на инвестиции зависи од количината на генерираната енергија како и оддалеченоста на која треба да се испорача оваа енергија. Како што веќе е наведено, системот за искористување на депонискиот гас се состои од дел за собирање и дел за евакуација на депонискиот гас.

- Систем за собирање на депонискиот гас се состои од вертикални (кои се поставуваат после депонирањето на отпадот) и хоризонтални бушотини (кои се поставуваат за време на одлагање на отпадот). Просечното ниво на инвестиции за хоризонтални и вертикални бушотини е исто. За депонија со просечна длабочина од 10 метри, инвестициите за системот за собирање на депонискиот гас се 20.000-40.000 \$ по хектар.
- Систем за евакуација на депонискиот гас се состои од вакуумски пумпи, опрема за контрола и управување. Инвестициите зависат од софистицираноста на системот за контрола и управување и запремина на депониски гас кој ќе се евакуира. Инвестициите за системот за евакуација се 100-450 \$ по [m³] евакуиран депониски гас на час. За просечна депонија со длабина од 10 [m], инвестициите неопходни за систем за евакуација на депонискиот гас се движат од 10.000-45.000 \$ по хектар. Поедноставните системи, кои се користат во земјите во развој, се движат од 10.000-15.000 \$ по хектар.

Гасот најчесто се користи како гориво за постројки кои произведуваат електрична енергија. Цената на уредот се движи во границите од 850 и 1.250 \$ по [KWe], а зависи од современоста на опремата⁵³.

Во зависност од изведеното решение трошокот на инвестицијата е во дијапазон од 1.550-2.250 \$ по [KWe].

⁵³ Landfill gas recovery and use throughout South East Europe, Final technical report, EnEffect, Sofia july 2013.

Секоја од горенаведените технологии побарува различни количини на влезни суровини, емитува различни количини на јаглерод моноксид, имаат различни излезни ефекти и различни ефикасности.

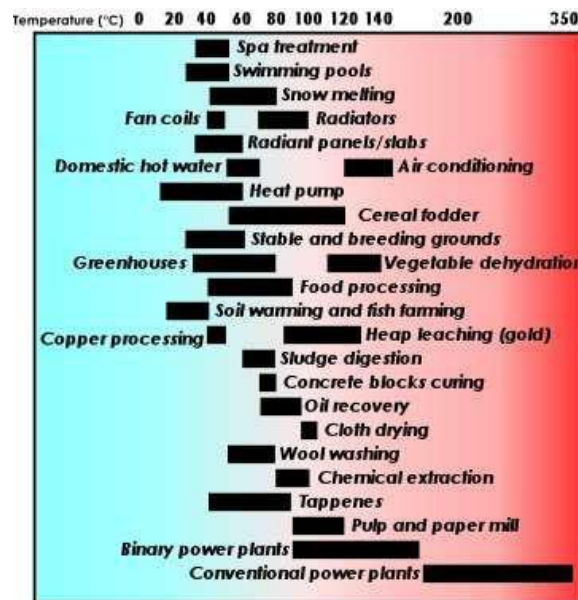
6.3. Примена на геотермалната енергија

Геотермалната енергија се дефинира како природна топлина која доаѓа од внатрешноста на Земјата, која се користи за производство на електрична енергија, затоплување на простории или индустриска пареа. Таа се наоѓа насекаде под површината на земјата, иако изворите со највисоки температури кои се и најпотребливи, се наоѓаат во области со геолошки активни вулкани.

Економскиот аспект на користењето на жешките води претставува ограничување за нивна поголема употреба во енергетскиот сектор. Економските придобивки произлегуваат од нивното долготрајно користење со текот на годините со мали трошоци во однос на почетното инвестирање кое може да биде значително.

Најважниот фактор во искористувањето на овој вид енергија е температурата на геотермалните води, од што зависи дали геотермалната енергија ќе се користи за загревање или производство на електрична енергија.

Производството на електрична енергија е најважната форма на искористување на високотемпературните геотермални извори (> 150°C). Изворите со средна - кон ниска температура (< 150°C) може да се користат за разни потреби. Стандардниот Линдал дијаграм⁵⁴, ги прикажува можните употреби на геотермалните течности со различни температури (сл. 6.3.1), со можност за производство на електрична енергија од бинарни системи). Течностите со температури под 20°C се користат многу ретко и во конкретни ситуации, или за правење на топлински пумпи.



Сл. 6.3.1. Можности за искористување на геотермалната енергија според температурата

⁵⁴ Lindal, B., 1973. "Industrial and Other Applications of Geothermal Energy", Geothermal Energy, (ed.H. C. H. Armstead), Earth Science, v. 12, UNESCO, Paris, p.135-148.

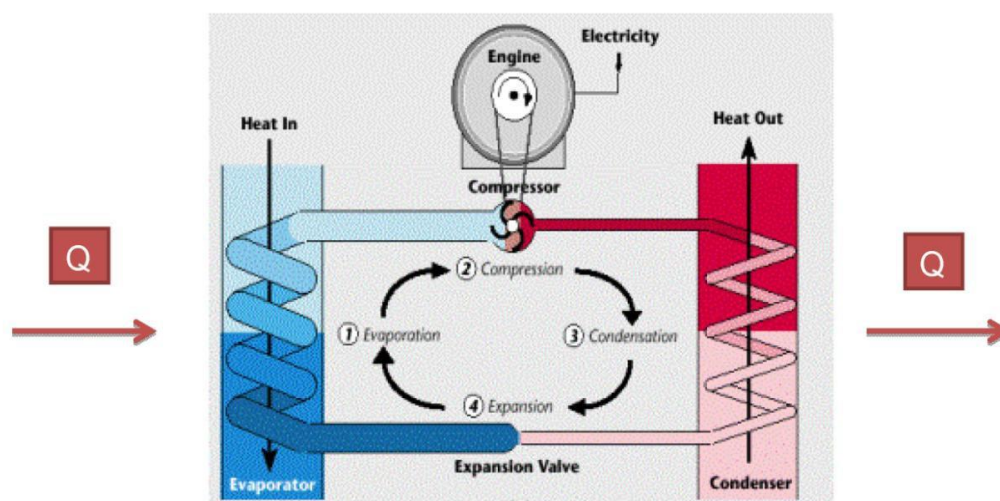
Поради ниските температури на геотермалните води во Република Македонија, не е можно нивно користење за производство на електрична енергија.

Кај системите со температури помали од 120°C , геотермалните води може директно да се користат отколку да се претвораат во електрична енергија. Најдобриот начин за искористување е загревање на простории со водни климатизери или подно греење, во земјоделството, водена култура и за индустриска употреба. Во случаите кога температурата на водата е под 40°C , се користат топлински пумпи за загревање и ладење на простор. Ако нема подземни води, топлинските пумпи може да се комбинираат со разменувањето на топлина со земјата.

Топлинската пумпа (сл. 6.3.2) е термална машина со која може да се искористува топлината од земјата или со апарати од поголеми длабочини (десетина или стотина метри) со помала температура и ја пренесува при поголема температура од местото каде се загрева. Предноста на топлинските пумпи е во тоа што за секоја потрошена единица електрична енергија, се искористуваат три единици енергија во форма на топлина со помош на геотермалните води.

При ладењето, топлината се зема од просторот и се испушта во земјата, а при греење, топлината се зема од земјата и се испушта во просторот.

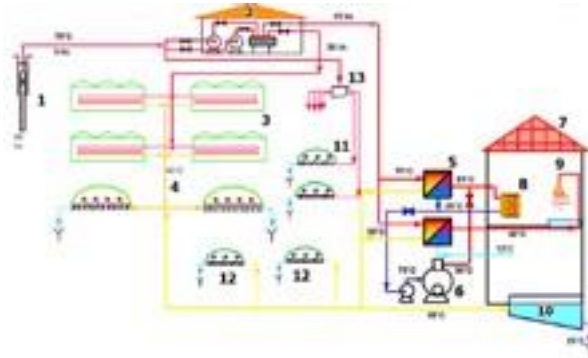
Топлинската пумпа е ограничена од вториот закон на термодинамиката како и секоја друга топлинска пумпа (секоја трансформација на енергијата вклучува губење на дел од енергијата во форма на топлина со пониска температура, која не е повеќе употреблива) и притоа може да се пресмета максимална ефикасност преку Циклусот на Карно. Топлинските пумпи се карактеризираат со коефициент на работа (или коефициент на перформанси – COP), кој се добива од односот на бројот на единици на енергија добиени од жешкиот резервоар од единица работна сила.



Сл.6.3.2. Геотермални топлински пумпи

Пронаоѓањето на геотермален резервоар е сложена операција која вклучува повеќе фази почнувајќи од површински испитувања на конкретна локација. Ова се состои од првични проценки на постоечките геотермални карактеристики (извори со жешка вода, фумароли, водени струења, гејзери и др.), проследени со геолошки, геохемиски, геофизички испитувања како и копање на пробни бунари (длабоки до неколку стотина метри) за да се измери температурата (геотермалниот градиент) како и да се процени движењето на топлината низ земјата.

Во зависност од температурата на топлата вода, може да се примени повеќестепено или т.н. каскадно користење на геотермалната енергија. На сл. 6.3.3 е прикажан системот за користење на геотермалната топла вода во Банско, Струмица.



Сл. 6.3.3. Шема на постројка за повеќестепено користење на геотермалната енергија во Банско; 1- геотермален изворот; 2-пумпна станица; 3-оранжерија; 4-пластеници; 5-изменувач на топлина; 6-котел на фосилно гориво; 7-хотел „Цар Самоил“; 8-греење на хотелот; 9-санитарна топла вода; 10- базен за пливање; 11-пластеници поврзани на свежа геотермална вода; 12-пластеници поврзани на користена геотермална вода; 13-отворен базен- дистрибуција на геотермална вода.

После пумпната станица 2, дел од топлата вода се носи директно во оранжерија со сса 3 на површина за нејзино греење, од каде што потоа се носи за греење на пластеници. Вториот дел на топла вода од пумпната станица 2 се носи во хотелот Цар Самоил за централно греење и за подготовка на санитарна топла вода (во посебни изменувачи на топлина). Оладената вода од оранжеријата 3, пластениците 4 и изменувачите на топлина 5 се носи во базенот за пливање и тераписко лекување 10. Трет дел од топлата вода од пумпната станица се носи во отворен базен 13 (бетонски), од каде што истата се носи за греење на пластениците во неговата непосредна околина.

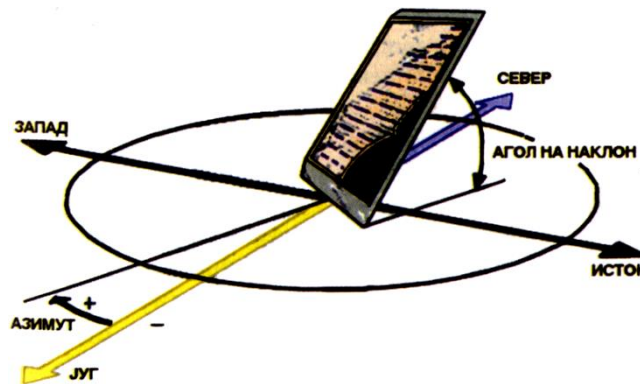
6.4. Технологии за искористување на сончевата енергија

Луѓето уште од најстари времиња ја сфатиле користа и значењето на Сонцето и неговата енергија.

Систем за користење на сончевата енергија за загревање на вода

Наједноставна примена на сончева енергија е кај соларните колектори за топла вода. Во овој случај не се добива електрична енергија, туку водата се загрева со самото поминување низ колекторот. Панелите работат на едноставен принцип. Се состојат од цевки (или една долга цевка) кои се поставени во куќиште. Од куќиштето е извлечен воздухот, односно внатре има вакуум, со цел да не се губи топлината насобрана внатре (нема воздух, нема пренос на топлина). Од истата причина куќиштето е и добро изолирано. Од горната страна колекторот е затворен со стакло за да може да помине сончевата светлина. Цевките се премачкуваат со црна боја, со цел подобро апсорбирање на сончевата енергија, а основата на куќиштето со бела боја или се прави од метал, односно се поставува некој рефлектирачки материјал, со цел поефикасно насочување на светлината кон цевките. Причина за ова е што колекторот всушност го користи инфрацрвениот дел од спектарот на сончевите зраци за загревање, а не видливата светлина. Затоа колекторите можат да се користат и во зима или кога е облачно, при намалена сончевост, бидејќи инфрацрвената светлина полесно поминува низ пречки во атмосферата. Обично колекторот се поставува со азимут од 15° од југ кон запад, а нагибот е еднаков со

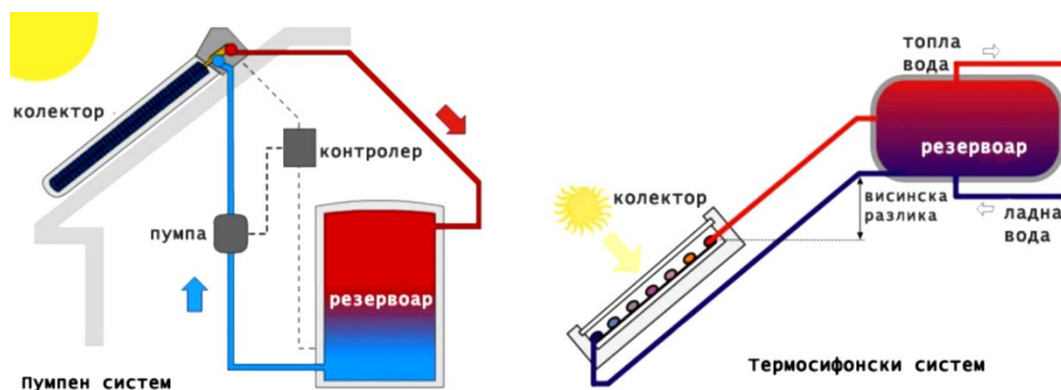
географската ширина на местото на поставување. При тој агол на наклон, површината ќе биде нормална на сончевото зрачење точно нападне само двапати во текот на годината. Во другиот период од годината сончевите зраци ќе паѓаат под агол поголем, или помал од географската ширина на местото на поставување.



Сл. 6.4.1: Начин на поставување на колекторот

Колекторите се еден од најбитните делови од сончевите системи за затоплување на вода. Иако врз основа на различни принципи во физиката постојат најразлични модели на сончеви колектори, почнувајќи од интегрирани системи, системи со параболични огледала и многу други, сепак најкористени колектори кај нас и пошироко се рамните колектори и колекторите со вакуумски цевки.

Секој систем за користење на сончевата енергија за загревање на вода се состои од колектор и резервоар за топла вода. Пренесувањата на топлинската енергија преку течност во сончевиот систем за греење може да се поделат според начинот на циркулација на водата на два начина и тоа: циркулација со пумпа (активен систем) или преку разликата на густината на водата при различна температура (thermosyphon, термосифонски или пасивен систем). Секој метод на циркулација има одредени предности и следствено нивната примена треба да биде соодветна на инсталацијата.



Сл. 6.4.2. Пумпен и термосифонски систем за загревање на вода

Пумпен систем, исто така е познат како активен или „Сплит систем“, користи пумпа за циркулација на водата помеѓу колекторот и водениот резервоар. Во сплит системите или пумпните системи, протокот на вода е контролиран од страна на автоматски контролер кој ја

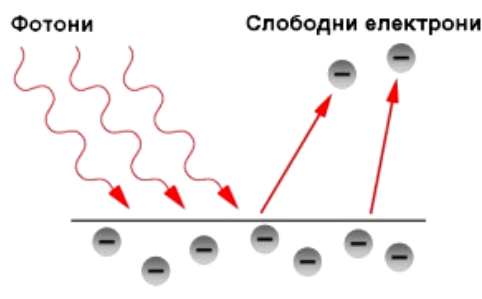
управува пумпата. Со оглед дека помеѓу колекторот и резервоарот постои активна пумпа, овој систем е многу пофлексибилен. Контролниот панел и пумпата заедно обезбедуваат подобрен систем, кој нуди многу поголема контрола над максималните и минималните температури и вклучува функции како што се заштита од замрзнување и презагревање. Овој систем е под притисок и покрај пумпата и контролерот бара и дополнителни елементи како што се експанзионен сад, неповратни вентили и др.

Термосифонскиот систем, исто така познат како пасивен систем, не бара пумпа за циркулација на вода, но наместо тоа се потпира на разликата на густината на водата при различна температура, каде што потоплата вода се издига до највисоката точка. За овој систем да функционира, резервоарот мора да биде монтиран над колекторот, во однос на хоризонталата. Системот работи кога водата во колекторот се загрева. Загреаната вода станува помалку густа и се крева во рамките на системот и се собира на највисоката точка во системот, која е во резервоарот. Ладната вода во резервоарот, поради нејзината поголема густина ќе биде принудена да се симне на пониските делови на системот, односно во колекторот. Бидејќи овој систем се потпира на принципите на физиката, не постои директна контрола врз циркулацијата на водата и оттаму е ограничена контролата над температурата на водата во резервоарот. Во типичен термосифонски систем се препорачува да постои и термостатски вентил за да се избегне многу висока температура на топлата вода.

Сончеви постројки за добивање на електрична енергија

Производството на електрична енергија од сончева се прави на два начина: индиректно, со загревање на некоја течност каде топлинската енергија од флуидот директно се претвара во механичка односно електрична, или со помош на некој термодинамички циклус (Ранкинов, Брајтонов Стирлингов и др.); или директно, со помош на фотонапонски системи.

Кај фотонапонските системи директно се добива електрична енергија од сончева. Принципот на работа се заснова на познатиот фотоелектричен ефект (понекогаш се нарекува и фотоелектричен ефект).



Сл. 6.4.3. Фотоелектричен ефект

Фотоелектричен ефект е физичка појава кај која со делување на електромагнетно зрачење со доволно мала бранова должина, на пример видлива или ултравиолетова светлина (и светлината е електромагнетно зрачење), доаѓа до избивање на електрони од осветлениот материјал (метал, во поново време полупроводници). Ефектот на светлината врз електричните својства на материјалите го открил уште Бекерел (Becquerel) во 1839 година, откривајќи го фотонапонскиот ефект - сличен, но не и ист со фотоелектричниот ефект. Фотонапонскиот ефект е појава на создавање на напон или соодветна електрична струја во некој материјал при негово изложување на светлина. Иако овој ефект е во непосредно сродство со фотоелектричниот ефект, тие сепак се различни процеси. Кај фотоелектричниот ефект, електроните се исфрлаат од површината на материјалот кога се изложени на зрачење со

достаточна голема енергија. Фотонапонскиот ефект се разликува по тоа што создадените електрони се префрлаат од едно на друго подрачје (од валентните во проводните подрачја во самиот материјал, притоа собирајќи напон помеѓу две електроди).

Но сепак, не е сè розово кога се работи за фотонапонските централи. Прво, почетната инвестиција е многу голема заради скапата изработка на фотонапонските ќелии (во последно време истата бележи значителен пад⁵⁵). Поради многу малиот фактор на капацитативност (кој се движи помеѓу 13 и 19%), цената на произведена електрична енергија е доста висока. Тоа значи дека без субвенции од владата, преку повластени тарифи, струјата добиена во овие централи би била прескапа на слободниот пазар. Споменавме и дека соларните ќелии произведуваат еднонасочна струја, која за да биде корисна мора да се претвори во наизменична. Тука има загуби од 4 ÷ 12%. Струја не се произведува ноќе, а намалено е производството кога е облачно или во зима, зашто за разлика од системите кај индиректното производство на струја, овде е неопходна директна сончева светлина. Во поново време се работи на соларни ќелии кои работат и во опсегот на инфрацрвената светлина.

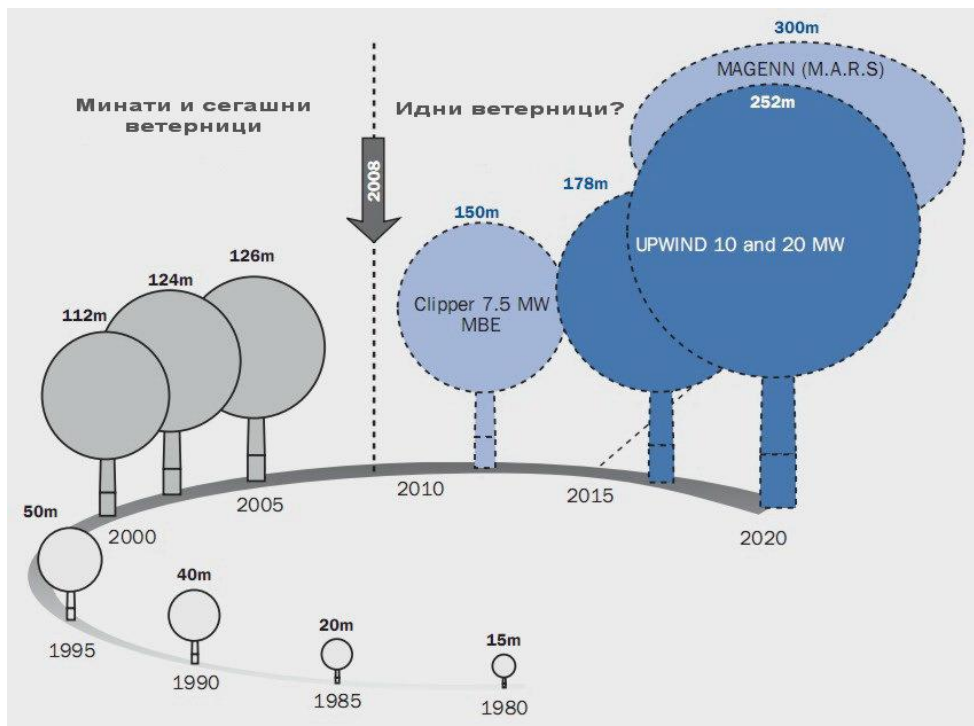
6.5. Енергија од ветер: технологии на искористување

Современи ветерници за производство на електрична енергија

Ветерниците се користат за да ја претворат кинетичката енергија на ветерот во електрична енергија. Употребата на ветерници за производство на електрична енергија датира од крајот на XIX век, со ветерницата од 12 kW DC генератор конструиран од Браш (Brush) во САД и истражувањето на Лакур (LaCour) во Данска. Сепак, во првата половина на XX век имало многу мал интерес за користењето на ветерниците за производство на електрична енергија, освен за полнење на батерии во оддалечените живеалишта, но и тие системи биле брзо напуштани, штом дистрибутивната мрежа за електрична енергија стигнала до нив. Таквата состојба, со мали исклучоци се задржала и во периодот после Втората светска војна.

Неочекуваниот, драматичен пораст на цената на нафтата во 1973 година беше пресвртна точка во развојот и употребата на ветерниците. Развиените земји почнаа да го стимулираат развојот на ветерниците и нивната се поголема примена за производство на електрична енергија. На сл. 6.5.1. е прикажана тенденцијата на пораст на големината на ветерниците во последните години.

⁵⁵ Според германскиот интернет портал: <http://www.photovoltaik-guide.de/pv-preisindex>, цената на фотонапонски систем со инсталирана моќност до 100 kW, по принципот „клуч на рака“ во август 2014, во Германија, изнесувала 1.310 EUR/инсталиран kW.



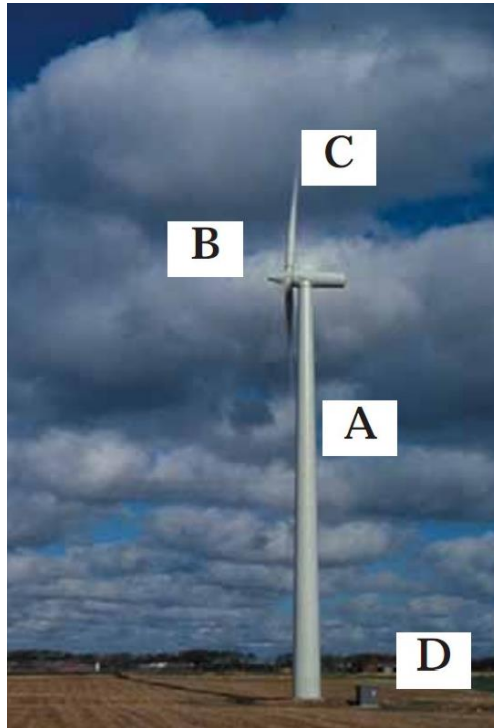
Сл.6.5.1. Растот на големината на современите комерцијални ветерници – минато и иднина

Денес, ветерниците, за да бидат конкурентни со многу други извори на енергија треба да бидат ефикасни. Мора да бидат задоволени сите барања во однос на оптоварувања, да произведат енергија со минимален трошок по единица на произведена електрична енергија. Перформансните карактеристики како што се, излезна енергија во однос на брзина на ветер или во однос на аголната брзина на роторот, мора да бидат оптимизирани, за да бидат конкурентни со останатите извори на енергија. Годишното производство на електрична енергија и нејзините варијации со годишните статистики на ветерот, мора да бидат добро познати. Моментот на оската мора да биде познат, а таа да биде димензионирана, со соодветна цврстина и оптоварувањето на турбината треба да биде добро пресметано.

Во составот на современа ветерница, генерално, се вклучени следните елементи (сл. 6.5.2.):

- столб (А): столбовите моментално достигнуваат висини од 30 до над 100 m. Можат да бидат изработени од различни материјали и со различни дизајни. Најчесто се сретнуваат како челични цевки кои се издигнуваат нагоре со блага конусна форма. Дијаметарот на основата од столбовите може да биде од 3 до 7 m, а повисоките столбови имаат и поголеми дијаметри на основата.
- Куќиште (В): во куќиштето се содржат клучните механички компоненти на ветерницата, вклучувајќи го преносниот механизам и генераторот. Се користи т.н. Јо (Yaw) механизам на вртење на кабината, за насочување на роторот со турбинските лопатки спроти насоката на ветерот.
- Лопатки (С): турбинските лопатки, кои го апсорбираат и се придвижуваат од ветерот, се најчесто изработени од композитни материјали, но можат да се изработат и од алуминиум и челик. Модерните турбини обично имаат три лопатки. До тој оптимален број на лопатки е дојдено со долготрајни истражувања и експерименти. Современите ветерници имаат дијаметар на роторот од 35 па се до 164 m, кај моментално најголемата изработена ветерница (инсталирана моќност од 8 MW, производ на Vestas – Denmark).

- Трансформатор (D): трансформаторот е уред за промена на големината на напонот на наизменичната електрична енергија. Генераторот од ветерницата обично произведува напон помал од 1.000 V, а трансформаторот го менува овој напон според големината на напонот во мрежата на локалниот преносен систем. Тој може да биде сместен во или до столбот.



Сл. 6.5.2. Основни елементи на современа ветерница

Производството на поголеми количини на електрична енергија бара инсталација на повеќе ветерници. Економските придобивки се поголеми ако ветерниците се инсталирани во групи, популарно наречени паркови на ветерни електрани (ПВЕ) или фарми на ветерници. Со други зборови, ако во еден простор се инсталираат повеќе ветерници, инсталацијата, одржувањето, оперирањето и дистрибуцијата на електрична енергија може да биде многу поефикасно. Поголеми количини на концентрирана електрична енергија може да се трансформира полесно во високонапонска состојба и така да се дистрибуира во мрежата.

Ветерниците обично се инсталираат во редови нормално на правецот на ветерот кој што преовладува на избраното место. Просторот помеѓу нив во редот може да биде најмалку два до четири дијаметри на роторот на турбината, ако ветерот скоро секогаш дува нормално на редот. Ако ветерот кој удира на втората турбина во редот претходно не е нормализиран од ударот во таа пред неа, во случај, кога тој не удира во редот под прав агол, производството на енергија од втората турбина ќе биде значително помало, во споредба со таа која нема препрека пред неа. Тоа намалување е во функција од краткотрајните варијации на ветерот по правец и брзина, турбуленцијата во ветерот, турбуленцијата создадена од ветерниците и конфигурацијата на теренот. Намалувањето во енергијата може да биде околу 5 до 10% за растојанија меѓу ветерниците во правец на ветерот од околу десет дијаметри на роторот. Разделувањето на турбините повеќе од тоа ќе придонесе до зголемување на произведената енергија, но за цена од повеќе искористена земја, повеќе патишта и електрични водови.

Вкупните трошоци за проект на парк на ветерни електрани, зависат од неговата големина. Колку паркот е поголем, толку некои од трошоците може да бидат помали, па од тука и цената на електричната енергија би била поконкурентна. Трошоците може да се поделат на: трошоци за развој, капитални трошоци, оперативни трошоци и трошоци за одржување.

Трошоците за развој вклучуваат трошоци за планирање, мерења на ветерот, менаџмент, административни трошоци за проектот и трошоци за изработување на проект за оценка на влијанието врз животната средина.

Главна ставка кај капиталните трошоци се трошоците за изработка на самите ветерници. Големината на паркот на ветерници, односно бројот на ветерници кои ќе се инсталираат на еден парк, директно влијае врз цената. Поголемиот број на ветерници од ист тип би биле значително поефтини, заради поефективниот дизајн, набавката на материјали, искористувањето на опремата за производство и работната сила. Тука спаѓаат и трошоците за поврзување на електричната мрежа, кои би биле многу помали, ако поврзувањето на високонапонската мрежа се изврши за повеќе ветерници.

Оперативните трошоци, со зголемувањето на бројот на ветерници во еден парк, нема многу да се намалат, но трошоците за одржување тука имаат голем удел. Имајќи во предвид дека на едно место се инсталирани поголем број на ветерници од ист или сличен тип, складирањето на типови и количина на резервни делови би било поекономично, но и времето на реакција и прекин на работа на ветерниците заради одржување, значително би се намалило. Од табела 6.5.1. може да се видат вредности на заштеди според претходните критериуми за ПВЕ, поделени во четири групи: од 2 до 5 MW; 5 – 20 MW; 20 – 50 MW и над 50 MW. Информациите се однесуваат на понови проекти на ПВЕ, инсталирани во Велика Британија, во периодот помеѓу 2009 и 2010 година⁵⁶.

Табела 6.5.1. Трошоци според големината на паркот на ветерни електрани

Група	2 – 5 MW	5 – 20 MW	20 – 50 MW	> 50 MW
Трошоци за развој во EUR/MW	88.100	82.500	51.600	43.500
Капитални трошоци во EUR/MW	1.690.000	1.680.000	1.460.000	1.300.000
Одржување и оперативни трошоци во EUR/MW	59.700	55.500	55.300	56.700

7. Анализа на потенцијалот за искористување на ОИЕ

7.1. Потенцијал на хидроенергијата

По својата географска и релјефна конфигурација, Македонија е континентална земја со претежна доминација на планински предели. Најдобрите локации за производни хидроенергетски објекти се лоцирани во западниот дел од земјата, односно од десната страна на р. Вардар.

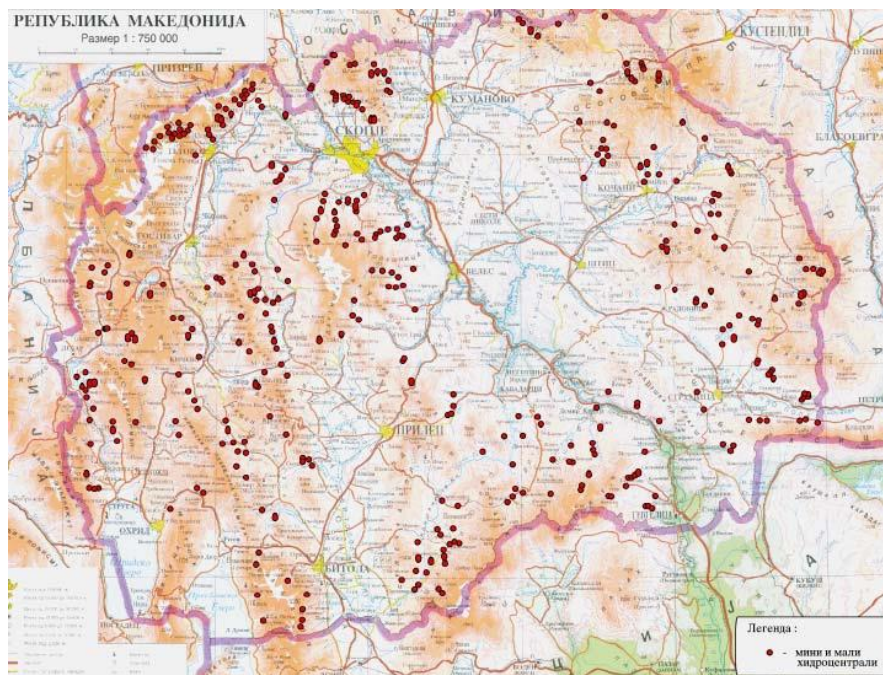
⁵⁶ GL Garrad Hassan, UK Onshore Wind – The True Cost Now and in the Future, presentation, Germany, 2011.

Мали хидроелектрани. Според претходно кажаното, малите хидроелектрани (МХЕ) се производни капацитети со моќност до 10 MW. МХЕ се едни од најрентабилните и сигурни енергетски технологии кои овозможуваат производство на чиста електрична енергија. Хидроенергијата се смета како обновлив извор на енергија кога се користи за производство на електрична енергија од мали хидроелектрани со инсталирана моќност до 10 MW. Поголемиот дел од постојните МХЕ се во сопственост на компанијата ЕВН Македонија, а одреден мал број се сопственост на водостопански организации. Една од постојните МХЕ, во сопственост на ЕВН Македонија, е лоцирана во Југоисточниот регион. Тоа е МХЕ Турија чии основни карактеристики се дадени во Табела 7.1.1.

Табела 7.1.1. Основни карактеристики на постојни МХЕ на територијата на југоисточниот регион

Име на МХЦ	Q_{instr} (m ³ /s)	P_{instr} (MW)	W_{godr} (GWh)
Турија	2 × 2,3	2,2	5,20

Според Студијата⁵⁷, од 1982 год., околу 400 потенцијални локации беа идентификувани за проекти како мали со инсталирана моќност од 45 kW и до 5.000 kW, (сл. 7.1.1.). Според оваа обемна листа, вкупниот идентификуван потенцијал е во редот на 255 MW капацитет и 1.100 GWh во однос на годишното производство на енергија, или околу 10 % од сегашната потреба на електрична енергија. Некои од овие локации меѓувреме се и дополнително истражени преку студии и идејни проект, со што Министерството за Економија постапно ги дава најдобрите и најперспективни локации на тендерска постапка за градба. До сега се објавени шест тендерски постапки за концесија на мали хидроелектрани од страна на Владата на Република Македонија.



Сл.7.1.1. Кандидати за градба на мини и мали ХЕЦ дефинирани според¹

Ангажирањето на ХЕ во електроенергетскиот систем (ЕЕС) се смета

⁵⁷ Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.

со факторот⁵⁸:

$$CF = \frac{W_{god}}{8760 \cdot P_{instal}}$$

Овој фактор со износ од 0,3 (30%), како показател се користи за одредување на производството на планираните мали ХЕ во Македонија.

Согласно расположливите податоци, на територијата на Југоисточниот регион, покрај МХЕ „Турија“, во моментот постојат уште 3 мали хидроелектрани кои се во фаза на изградба и се стекнале со статус на повластен производител на електрична енергија од обновливи извори на енергија. Нивната вкупна инсталирана моќност е околу 660 kW со вкупно годишно производство на енергија од околу 1.750 MWh.

Кога би се изградиле сите МХЕ предвидени со Студијата за хидроенергетскиот потенцијал на мали ХЕ, на територијата на Југоисточниот регион, вкупното годишно производство на електрична енергија би било околу 47.200 MWh. Ако се смета со фактор CF (коефициент на капацитет, односно фактор кој покажува колкав во износ од 30%, предложен од Студијата² на МАНУ, вкупното годишно производство на електрична енергија од планираните МХЕ би било околу 28.700 MWh.

Во табела 7.1.2. се прикажани основните карактеристики на постоечките и планираните МХЕ во Југоисточниот регион.

Табела 7.1.2. Основни карактеристики на постоечки и планирани МХЕ по општини

Име на општина	Постоечки МХЕ		Планирани МХЕ	
	Инсталирана моќност во kW	Производство на ЕЕ во MWh/год	Инсталирана моќност во kW	Производство на ЕЕ во MWh/год
Богданци	0	0	0	0
Босилово	0	0	927	2.438
Валандово	0	0	292	768
Василево	2.350	6.180,5	3.337	8.776
Гевгелија	0	0	1.341	3.527
Дојран	0	0	0	0
Конче	0	0	0	0
Ново Село	0	0	940	2.472
Радовиш	270	710,1	2.445	6.430
Струмица	242	636,46	1.626	4.276
ВКУПНО	2.862	7.527	10.908	28.688

Со просечна специфична цена од околу 2.000 EUR/kW инсталирана моќност, вкупните инвестициски трошоци за изградба на планираните МХЕ би изнесувале околу 22 милиони евра.

И покрај горенаведениот потенцијал на хидроенергија, во моментот на изработката на оваа Студија, само 8 од горенаведените предлог - локации беа опфатени со досега спроведените 6 меѓународни тендери за давање концесии за градба на МХЕ.

⁵⁸ Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија, МАНУ, Скопје, јуни 2010.

Сепак, пред да се пристапи кон издавање на концесија, потребно е да се извршат подетални испитувања и мерења на водотеците, како и подетална проценка за потенцијалите на секоја предвидена локација.

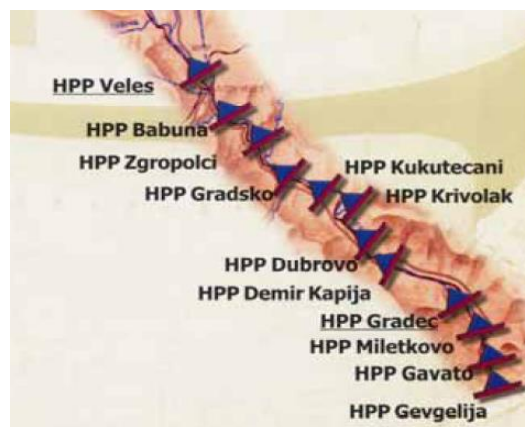
Според Уредбата⁵⁹ донесена од Владата на РМ, хидроелектроцентрала може да се стекне со статус на повластен производител ако инсталираната моќност на електроцентралата е помала или еднаква од 10 MW. Повластените тарифи за електрична енергија произведена и испорачана од ХЕЦ, во текот на еден календарски месец, изнесуваат:

Табела 7.1.3. Повластени тарифи за електрична енергија произведена и испорачана од ХЕЦ, во зависност од количината на испорачана електрична енергија

Блок	Количина на испорачана ЕЕ по блокови (kWh)	Повластена тарифа (€/kWh)
I	≤ 85.000	12,00
II	> 85.000 и ≤ 170.000	8,00
III	> 170.000 и ≤ 350.000	6,00
IV	> 350.000 и ≤ 700.000	5,00
V	> 700.000	4,50

Повластениот производител има право да ги користи повластените тарифи за електрична енергија произведена од хидроелектроцентрали во период од 20 години.

Големи хидроелектрани. Според претходно наведеното, иако хидроелектраните со инсталирана моќност поголема од 10 MW не се предмет на оваа анализа, поради енергетската и економска важност за Југоисточниот регион, во овој дел ќе бидат дадени само основните карактеристики на проектот „Вардарска долина“. Како кандидати за градба на големи ХЕ во Македонија се земени оние објекти за кои има техничка документација и хидролошки подлоги. Проектот Вардарска долина се предвидува по течението на река Вардар, а тоа значи на потегот од Скопје до границата со Грција во должина од 200 km, да се изградат 12 хидроелектрани од кои поголеми скалила се: ХЕ Велес со висина на брана од 59 m и ХЕ Градец со висина на брана од 30 m во клисурниот дел на реката. Останатите помали 10 хидроелектрани се скалесто распоредени по текот на реката со мали падови од 8,20 ÷ 12,0 m и се предвидува да бидат изградени во рамничарскиот дел на долината на р. Вардар, со инсталирани „булб“ турбини или т.н. цевни турбини. Четири од предвидените ХЕ припаѓаат на општини од Југоисточниот регион, и тоа: ХЕ Градец, ХЕ Милетково, ХЕ Гавато и ХЕ Гевгелија (Сл. 7.1.2.).



Сл. 7.1.2. Локација на ХЕ на река Вардар

⁵⁹ Уредба за повластени тарифи за електрична енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

На ниво на проектот, во Југоисточниот регион хидроелектраната Градец според инсталираната моќност и производството е посебно третирана и издвоена во групата големи ХЕ за кандидати за градба.

Во табела 7.1.4. се дадени карактеристиките на четирите хидроелектрани кои се предвидени според интегралното уредување на река Вардар, а припаѓаат на Југоисточниот регион. Сите, освен ХЕ Градец, се со унифицирана инсталирана моќност од 17 MW.

Вкупната инсталирана моќност на четирите ХЕ изнесува околу 106 MW и со просечно годишно производство од околу 501 GWh. Вкупната предвидена инвестиција за овие хидро објекти земајќи го во предвид изместувањето на железничката пруга изнесува околу 320 милиони €.

Табела 7.1.4. Кандидати за градба на ХЕ на р. Вардар кои припаѓаат на Југоисточниот регион

Име на ХЕ	P_{inst} (MW)	W_{god} (GWh)	Инвестиции во мил. €
Градец	54,6	252,0	157,00
Милетково	17,0	80,3	53,89
Ѓавато	17,0	83,2	60,66
Гевгелија	17,0	85,1	48,50
ВКУПНО	105,6	500,6	320,05

Хидроелектраните Велес и Градец на р. Вардар се објекти кои бараат повисоки инвестициони вложувања и дополнителни градежни зафати како изместување на железничката пруга, и кои треба да се градат како интегрално решение на Вардарската долина заедно со останатите 10 помали ХЕ на р. Вардар.

7.2. Потенцијали на биомасата

Општо за биомасата

Биомасата има значително место во енергетскиот биланс на Република Македонија. Таа учествува со 190 ktoe (2.209 GWh; 7.957 TJ), што изнесува 12,5% од вкупно произведената енергија во Република Македонија (2012 година)⁶⁰, односно 6,4% од вкупно потрошената примарна енергија и 10% од потрошената финална енергија. Според енергетскиот биланс на Република Македонија⁶¹ за периодот од 2013 – 2017 година, во 2012 година, биомасата за согорување е застапена со 62,5% во искористувањето на обновливите извори на енергија во Македонија.

Биомасата особено е застапена во домаќинствата, со задоволување на 30 – 33% од вкупните потреби од енергија. Околу 430.000 домаќинства (76%) користат биомаса за затоплување.

Се проценува дека постои и неидентификувана потрошувачка на биомаса за согорување во износ од 25 – 35% од евидентираната.

Видовите и регионалната распространетост на изворите на биомаса во Македонија зависат од карактеристиките на секој регион поодделно. Биомасата најмногу е распространета во

⁶⁰ © OECD/IEA, [2012], IEA Online Database: Energy Balances of Non-OECD and OECD Countries and Energy Statistics of Non-OECD and OECD Countries

⁶¹ Енергетски биланс на Република Македонија за периодот од 2013 до 2017 година, Сл. Весник на РМ бр. 170/2012

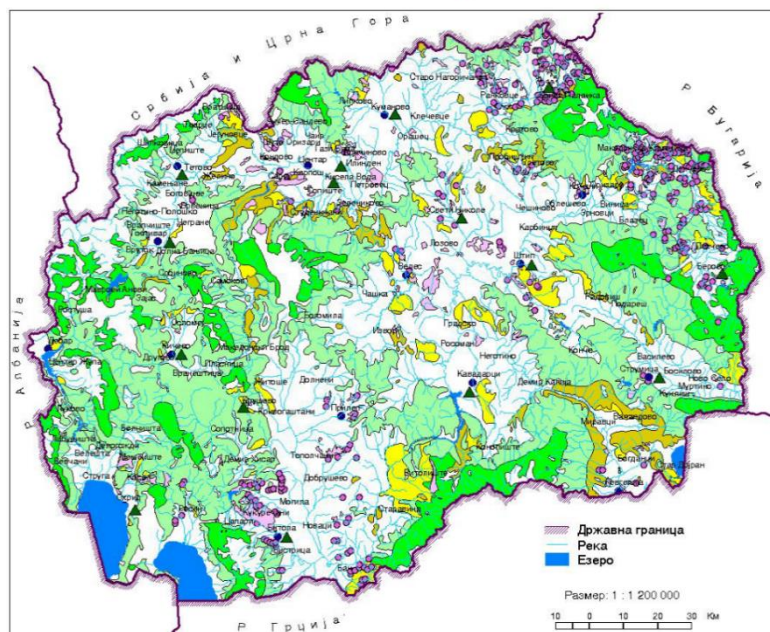
земјоделските и шумските региони од државата. Од вкупната биомаса која што се користи за енергетски потреби, дрвото и дрвениот јаглен завземаат 80%. Во Република Македонија се користи и дел од гранките од винова лоза, оризови лушпи и гранки од овошни дрвја за енергетски цели, но голем дел од сламата главно се користи за ѓубрива, сточна храна и за добивање целулоза. Затоа таа не е достапна за енергетски цели.

Шуми: Вкупната површина под шуми во Република Македонија изнесува близу 987,5 илјади хектари (состојба 31.12.2013 година). Од тоа, на Југоисточниот регион отпаѓаат околу 14,3% или близу 141,2 илјади хектари.

Шумите во државна сопственост, на ниво на Југоисточниот регион зафаќаат 94,87% од вкупната површина. Приватните шуми зафаќаат 5,13% (7.235 ha) од вкупната површина под шума во Југоисточниот регион. Приватните шуми се со релативно мала површина, помали од 1 ha, разбиени како поединечни или групирани парцели кои претставуваат енклави во рамките на државната шума. Од вкупната површина под шуми и шумско земјиште околу 8% се неуредени (без стопански основи).

Легенда:

- | | |
|---|---|
| ■ високи шуми | ■ шумски култури над 50 ха |
| ■ ниски шуми | ● шумски култури до 50 ха |
| ■ деградирани шуми и шикари | ■ површини за пошумување |
| | ▲ расадник |



Сл. 7.2.1. Шуми по форма на одгледување

Околу 71% од површината е со нискостеблести и деградирани шуми и со само 37% од вкупната дрвна маса. Друга значајна карактеристика е дека постојат поголеми подрачја во Македонија со ниска шумовитост како и голини и необраснато шумско земјиште кои се погодни за пошумување. Имајќи во предвид дека по форма на одгледување дури 71% се нискостеблени шуми кои немаат техничка маса, логично е од нив да се произведува огревно дрво. Од вкупно произведените шумски сортименти, огреветото дрво учествува со 70 до 75%, меѓутоа тој податок не може да се смета за прецизен бидејќи голем дел од населението се снабдува со огревно дрво од бесправни сечи кои не можат да бидат регистрирани. Вкупната сеча во

шумите во Македонија е прикажана во табела 7.2.1, додека исечената бруто - дрвна маса, по сортименти за 2013 година е прикажана во табела 7.2.2.

Табела 7.2.1. Сеча во шумите во Република Македонија⁶²

Година	2009	2010	2011	2012	2013
Вкупна бруто-маса, во илјади m³	906	871	857	779	691
Државни шуми	683	662	658	621	566
Шуми во приватна сопственост	223	209	199	158	125
Техничко дрво	138	123	143	127	114
Огривно дрво	666	675	636	579	536
Отпадок	102	73	78	73	41

Табела 7.2.2. Исечена бруто-дрвна маса во m³, по сортименти за 2013 година⁶³

	Техничко дрво	Огривно дрво	Отпадок
Република Македонија	114.135	536.424	41.412
Државни шуми	103.210	428.031	35.384
Приватни шуми	10.925	108.393	6.028
Југоисточен регион	23.929	73.429	8.858

Отпадна биомаса: Отпадната биомаса ја сочинуваат:

- отпадоци од сечење на шуми,
- отпадоци од преработка на дрво,
- отпадоци од земјоделство,
- остатоци од сточарство,
- индустриски отпад и
- цврст комунален отпад.

Изработени се повеќе студии за проценка на отпадната биомаса во Република Македонија⁶⁴ меѓу кои има и доста сеопфатни и квалитетни⁶⁵, но сепак може да се каже дека нема доволно доверливи податоци за проценка на економски исплативиот потенцијал, ниту доволно искуство во изведба на конкретни постројки.

Потенцијал на отпадна биомаса од дрво и од земјоделство

Македонија има искуство во користењето на отпадната биомаса од сечењето на шуми, од преработката на дрво и од земјоделство пред сè во користење на истата во постројки за производство на топлина. Меѓутоа овој вид на отпадна биомаса е погоден и за користење во постројки за комбинирано производство на електрична енергија и топлина.

Отпадоци од сечење на шуми. При планското сечење на шумите, проретчувањето на истите, сечење за изградба на патишта и сечење на опожарени и заболени дрва се создаваат отпадоци

⁶² Статистички Годишник на Република Македонија, Државен завод за статистика, 2014 год.

⁶³ Статистички преглед „Шумарство 2013“, Државен завод за статистика, 2014 год.

⁶⁴ Biomass availability study for Macedonia, A.B. van der Hem, SENTER project PSO99/MA/2/2, February 2001.

⁶⁵ Енергија од биомаса, Славе Арменски, Скопје, 2009

во облик на гранки, делови од стебла, кора, корења, иверки и др. Според табела 7.2.1. отпадоците од сечата на шумите изнесуваат во просек околу 70 илјади m^3 годишно што во просек претставува 9,5% од вкупната сеча⁶⁶. Според одредени истражувања⁶⁷ се проценува дека отпадоците од сечата на шумите во Македонија изнесуваат околу 14% од вкупната сеча или околу 120 илјади m^3 . Меѓутоа истите истакнуваат дека тоа е резултат на застарената механизација која се користи за сечењето и на намерно оставање на покрупен отпад за понатамошно неевидентно користење и дека нормално, со користење на помодерна техника на сечење, отпадот треба да изнесува 7% од вкупната сеча или околу 60 илјади m^3 годишно. Тоа изнесува околу 39 илјади тони годишно. Многу мал дел од овој отпад, 40 - 100 m^3 годишно се користи од страна на шумските компании за затоплување на просториите додека остатокот се остава во шумата. Ниту во поразвиените европски земји, каде што со закон се задолжени компаниите што ја вршат сечата во потполност да го изнесат отпадот, тоа не се почитува до крај поради високата цена на собирањето на отпадот во тешко пристапните планински предели. Под претпоставка дека во Македонија може да се искористи околу 40% од шумскиот отпад во помали постројки за комбинирано производство на топлина и електрична енергија кои би се лоцирале во најблиската локација со топлински конзум, тогаш тоа би изнесувало 24 илјади m^3 годишно, односно, близу 15,6 илјади тони годишно.

На ниво на Југоисточниот регион, за 2013 година, отпадот имал удел од 8,3% од вкупната сеча или 8.858 m^3 . Под истите претпоставки, дека е можно искористување на околу 40% од шумскиот отпад во помали постројки за комбинирано производство на топлина и електрична енергија кои би се лоцирале во најблиската локација со топлински конзум, тогаш на ниво на регионот тоа би изнесувало 3.543 m^3 годишно, односно, близу 2,3 илјади тони годишно.

Отпадоци од преработка на дрво. Во Република Македонија се обработува околу 130 илјади m^3 годишно техничко дрво (табела 5.2.2) Постојат над 100 компании кои се занимаваат со обработка на дрво. Најголем број од нив се мали пилани. Одреден број поголеми компании се занимаваат само со производство на столарија, мебел и одреден број компании се занимаваат и со примарна и со секундарна одработка на дрвото. Отпадот добиен при преработката на дрвото се состои од иверки, струготинки, кора, исечоци од краевите на трупците, цепенки, ситна дрвена прашина и др.

Се проценува⁶⁸ дека поголемите компании, кои се занимаваат со примарна и секундарна преработка на дрвото, обработуваат околу 40 илјади m^3 техничко дрво годишно. При тоа тие произведуваат околу 15 илјади m^3 дрвен отпад. Меѓутоа, најголем дел од тоа се користи во сопствени котлари за производство на пара и за греење на просториите. Дел од прашиката се користи и за производство на брикети и палети. Ова количество на биомаса е веќе вброено во статистичките податоци за потрошувачка на биомаса за согорување. Меѓутоа, дел од котлите се доста стари и може да се очекува нивна замена со нови постројки за комбинирано производство на електрична енергија и топлина. Под претпоставка тој процент да изнесува 40%, расположивата биомаса за оваа намена е околу 6 илјади m^3 дрвен отпад годишно.

Помалите компании, во најголем број пилани, обработуваат околу 90 илјади m^3 техничко дрво и произведуваат околу 45 илјади m^3 дрвен отпад годишно. Овој дрвен отпад во основа не се користи. Проблем е што во најголем број овие компании немаат потреба од топлина. Доколку би се искористило 30% од овој отпад во мали постројки, тоа е 13 илјади m^3 дрвен отпад годишно.

⁶⁶ Статистички Годишник на Република Македонија, 2014 год.

⁶⁷ Biomass availability study for Macedonia, A.B. van der Hem, SENTER project PSO99/MA/2/2, February 2001.

⁶⁸ Biomass availability study for Macedonia, A.B. van der Hem, SENTER project PSO99/MA/2/2, February 2001.

Вкупниот потенцијал на отпад од преработка на дрво кој би можел економски да се искористи за комбинирано производство на топлина и електрична енергија се проценува на 19 илјади m³ или околу 12,4 илјади тони дрвен отпад годишно. Под истите претпоставки, во 2013 година, во Југоисточниот регион биле обработени 23.929 m³ техничко дрво со дрвен отпад од околу 12 илјади тони. Со претпоставка за искористување на 30% од овој отпад во мали постројки тоа претставува 3.600 m³ или околу 2.340 тони дрвен отпад годишно.

Отпадоци од земјоделство. Од земјоделските отпадоци во Македонија од значење за комбинирано производство на топлина и електрична енергија се: гранките од виновите лози, гранките од овошните дрвја и од житните и индустриски култури, како и отпадоци од преработка на храна. Дел од нив се користи за производство на топлина.

Под лозови насади во Југоисточниот регион се површини од околу 4.600 ha. Со просечно годишно производство од 3 тони лозови прачки по хектар⁶⁹ кои се добиваат при кроење на лозјата, тоа е околу 14 илјади тони отпадна биомаса. Практичната расположивост на лозовите прачки се проценува на околу 5,5 илјади тони годишно.

Вкупната површина под овошни насади во Југоисточниот регион се проценува на околу 5,5 илјади хектари. При производство од најмалку 1 тон отпад по хектар тоа е најмалку 6 илјади тони отпадна биомаса годишно. Дел од оваа биомаса се користи и може да се очекува нејзино искористување во постројки за комбинирано производство на топлина и електрична енергија во износ од 1,5 илјади тони годишно.

Во Македонија постои значајно производство на слама од житарици (околу 350 илјади тони годишно), меѓутоа економски поисплативо е користењето на истата за ѓубрива, сточна храна и за добивање целулоза и според тоа не е достапна за енергетски цели. Според статистиката⁷⁰, целокупното производство на слама се користи за земјоделски цели. Вкупната отпадна биомаса од земјоделство која може економски да се искористи за комбинирано производство на електрична енергија и топлина во Југоисточниот регион, се проценува на близу 7 илјади тони годишно.

Резиме. Кога ќе се сумира напред изнесеното може да се заклучи дека во Југоисточниот регион се искористува многу мал дел од отпадната биомаса, пред сè отпадоци од преработка на дрва и од шуми. Меѓутоа постои и многу голем дел на неискористена отпадна биомаса од сечење на шуми, преработка на дрво и од земјоделство. Кога ќе се собере неискористената биомаса која може економски оправдано да се искористи за комбинирано производство на топлина и електрична енергија, се добиваат податоците дадени во табела 7.2.3.

Табела 7.2.3. Отпадна биомаса од сечење на шуми, преработка на дрво и од земјоделство која може економски да се искористи за комбинирано производство на електрична енергија и топлина на ниво на Југоисточниот регион

Вид на отпадна биомаса	илјади тони годишно
Отпадоци од сечење на шуми	2,3
Отпадоци од преработка на дрво	2,3
Отпадоци од земјоделство	7,0
Вкупно	11,6

⁶⁹ Податокот од 5-6 t/ha што се користи за Македонија се смета за нереален од поголем број стручњаци (Biomass availability study for Macedonia, A.B. van der Hem, SENTER project PSO99/MA/2/2, February 2001).

⁷⁰ Статистички преглед: земјоделството, Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.

Од 12 илјади тони отпадна биомаса од сечење на шуми, преработка на дрво и од земјоделство во постројки за комбинирано производство на топлина и електрична енергија може да се добие околу 9 - 13 GWh електрична енергија и 22 – 33 GWh топлинска енергија, зависно од потребите и расположивиот конзум на топлинска енергија.

Според Уредбата⁷¹ донесена од Владата на РМ, термоелектроцентрала што користи биомаса како погонско гориво може да се стекне со статус на повластен производител ако нејзината инсталирана електрична моќност е помала или еднаква на 3 MW. Највисокиот процент на учество на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива изнесува 30%. Повластените тарифи за електрична енергија произведена и испорачана од термоелектроцентрали што користат биомаса зависат од инсталираната моќност на електроцентралата и учеството на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива, и тоа:

- Ако процентуалното учество на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива е помало или еднакво на 15%, повластените тарифи за електричната енергија произведена и испорачана од термоелектроцентрали што користат биомаса изнесува 15 €/kWh;
- Ако процентуалното учество на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива е поголемо од 15%, а помало или еднакво на 30%, намалените повластени тарифи се пресметуваат според следната формула:

$$PT = PT0 \times (1,15 - p \times 0,01) \times 0,01$$

каде што:

- PT е намалената повластена тарифа,
- PT0 е тарифата од претходниот став (15 €), во зависност од инсталираната моќност на електроцентралата,
- p е означен процентот на учество на фосилните горива, утврден од страна Министерството за економија.

Повластениот производител има право да ги користи повластените тарифи за електрична енергија произведена од електроцентрали што користат биомаса како погонско гориво во период од 15 години.

Вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија што користат биомаса како погонско гориво е ограничена со Одлука донесена од Владата на РМ⁷² на вкупна инсталирана моќност од 10 MW.

Потенцијалот на отпадна биомаса е значителен и истата најоптимално може да се искористи на два начини: со директно согорување или преку пелетирање и брикетирање. Со оглед на големиот број фактори кои што влијаат врз економската оправданост на користењето на енергија од различни извори, многу е тешко да се даде точна оценка за тоа кој енергетски извор е најповолен во одредени услови. Овде мора да се истакне дека во Република Македонија постојат одредени претходни искуства од користење на специфични видови биомаса за енергетски потреби по пат на нејзино согорување во котларници на неколку индустриски капацитети: дрво и дрвени отпадоци, оризова арпа („Жито-ориз” - Кочани) и лозови прачки („Лозар” – Велес). Истите веќе подолго време не се во функција.

⁷¹ Уредба за повластени тарифи за електрична енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

⁷² Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

Потенцијал на остатоци од сточарството

Остатоци од сточарството. Отпадната маса од сточарството содржана во шталското ѓубре се користи за енергетски потреби пред се преку биогасот кој се добива со анаеробна ферментација. Биогасот се состои од метан и јаглероден двооксид во сооднос 2:1 и од мали количества на NH_3 и H_2S . Во Југоисточниот регион, вкупната отпадна маса од шталско одгледување на добиток и живина се проценува на околу 323 илјади тони годишно. Од неа можат да се добијат вкупно околу 8,3 илјади m^3 биогаз годишно со вкупна енергија од околу 55 GWh. Меѓутоа, искуствата со економски оправдано искористување на биогасот во регионот се доста скромни и реално искористивиот потенцијал не е поголем од 25% од вкупниот потенцијал. Се проценува дека од него може максимално да се добие помалку од 5 GWh електрична енергија.

Според Уредбата⁷³ донесена од Владата на РМ, за термоелектроцентрали што користат биогаз како погонско гориво, највисокиот процент на учество на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива изнесува 30%. Повластените тарифи за електрична енергија произведена и испорачана од термоелектроцентрали што користат биогаз како погонско гориво зависат од инсталираната моќност на електроцентралата и учеството на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива, и тоа:

- Ако процентуалното учество на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива е помало или еднакво на 10%, повластените тарифи за електричната енергија произведена и испорачана од термоелектроцентрали што користат биогаз изнесува 18 €/kWh;
- Ако процентуалното учество на фосилните горива во вкупната енергетска вредност на употребените горива е поголемо од 10%, а помало или еднакво на 20%, намалените повластени тарифи се пресметуваат според следната формула:

$$PT = PTO \times (1,10 - p \times 0,01) \times 0,01$$

каде што:

- PT е намалената повластена тарифа,
- PTO е тарифата од претходниот став (18 €), во зависност од инсталираната моќност на електроцентралата,
- p е означен процентот на учество на фосилните горива, утврден од страна Министерството за економија.

Повластениот производител има право да ги користи повластените тарифи за електрична енергија произведена од електроцентрали кои користат биогаз како погонско гориво во период од 15 години.

Вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија што користат биогаз како погонско гориво е ограничена со Одлука донесена од Владата на РМ⁷⁴ на вкупна инсталирана моќност од 6 MW.

Поради релативно високата инвестициска цена за изградба на постројки за анаеробна ферментација на остатоците од сточарството, посебно кај малите семејни фарми, како и поради големата диверзификација на сточниот фонд, енергетскиот потенцијал на остатоците од сточарството се смета за незначителен.

⁷³ Уредба за повластени тарифи за електрична енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

⁷⁴ Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

Потенцијал на цврстиот комунален отпад

Цврст комунален отпад: Под поимот комунален цврст отпад се подразбира отпад кој е собран од домаќинствата, заедно со одржувањето на јавната хигиена и собирање на отпадот од парковите, комерцијален-институционалниот отпад, отпадот од градежништвото како и отпадот од индустријата кој е сличен на отпадот од домаќинствата. Цврстиот комунален отпад (ЦКО) може да се третира како енергетски ресурс, со оглед на тоа дека содржи органски материји.

Цврстиот комунален отпад во Македонија се депонира во голем број депонии. Меѓу нив, само депонијата Дрисла, која го опслужува регионот на Скопје е добро управувана. Во наредниот период се планира воспоставување на интегрирано регионално управување со комуналниот цврст отпад. На ниво на Македонија се планираат седум регионални депонии⁷⁵. На територијата на Општина Василево, во Добрашинци се планира да биде сместена регионалната депонија која ќе ги опслужува сите 10 општини од Југоисточниот плански регион⁷⁶. Вкупната количина на комунален цврст отпад во Македонија изнесува близу 700 илјади тони годишно. Од тоа на регионалната депонија Дрисла и припаѓа околу 200 илјади тони, а на другите регионални депонии по 50 до 100 илјади тони. Долната топлинска моќ на комуналниот отпад во Македонија, се проценува на 7.860 kJ/kg⁷⁷. Во проценетата вредност отпадоците од хартијата и пластиката учествуваат во вкупната маса на отпадот со 24% и 6% респективно. Зависно од варијантата на рециклажа која ќе се оствари, потенцијалот од цврстиот комунален отпад во Македонија изнесува 500 – 1.500 GWh годишно. Доколку истиот се користи за производство само на електрична енергија тоа би значело производство од редот 200 – 500 GWh годишно доколку би се искористил севкупниот потенцијал во Македонија. Во оптимистичко сценарио, може да се предвиди и до 20 GWh електрична енергија годишно, до 2020 година, од цврстиот комунален отпад во Македонија. Депониите се далеку од топлинскиот конзум, а доколку се планираат постројки во близина на градовите, тоа би било условено со исклучително високи трошоци за заштита на животната средина. Поради малите количини на цврст комунален отпад, кои се собираат по општини, од енергетски аспект во понатамошната анализа ќе биде даден енергетскиот потенцијал на ЦКО за целиот Југоисточен регион.

Според претходно наведената Студија⁷⁸, Просечната количина комунален отпад што се создава во регионот како целина изнесува 348 kg по глава на жител годишно, кадешто просекот за урбаните населени места изнесува 449, а за руралните 218 kg по глава на жител годишно. Овие бројки се повисоки од просечните национални статистички податоци од 300 kg по глава на жител годишно за урбани и 200 kg по глава на жител за рурални населени места⁷⁹; причината за ова се смета дека е непрецизноста во следењето на создавањето, односно собирањето отпад. Вкупната количина цврст комунален отпад што се собира во регионот изнесува 25.954 тони

⁷⁵ Национална стратегија за инвестиции во животната средина (2009-2013), Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија, Март 2009.

⁷⁶ Студија за доделување на регионално интегрирано управување со цврст отпад под концесија во Југоисточна Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, февруари 2010

⁷⁷ Славе Арменски, Енергија од цврст градски отпад, (во обновливи извори на енергија во Македонија, К. Поповски и др., МАГА, Скопје, 2006

⁷⁸ Студија за доделување на регионално интегрирано управување со цврст отпад под концесија во Југоисточна Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, февруари 2010

⁷⁹ Пресметано како просек врз основа на информации од различни студии за други региони во земјата.

годишно. Во табела 7.2.4. се прикажани годишниот волумен и единечните стапки на собирање на цврст комунален отпад (ЦКО) во Југоисточниот регион за 2007 година.

Табела 7.2.4. Годишен волумен и единечни стапки на собирање на цврст комунален отпад за Југоисточниот регион

Општина	Опслужено население	Отпад (t/год)	t/жител/год.	кг/жител/год.
Југоисточен регион	74.635	25.954	0,348	0,953
Богданци	5.700	1.150	0,202	0,553
Босилово	1.761	300	0,170	0,467
Валандово	3.522	1.000	0,284	0,778
Василево	2.079	416	0,200	0,548
Гевгелија	13.466	6.440	0,478	1,310
Дојран	1.742	538	0,309	0,846
Конче	375	100	0,267	0,731
Ново Село	4.248	850	0,200	0,548
Струмица	29.264	12.260	0,419	1,148
Радовиш	12.479	2.900	0,232	0,637
Просек за РУРАЛНИ			0,218	0,598
Просек за УРБАНИ			0,449	1,229

Првиот чекор ќе биде собирањето на депонискиот гас. Изведбата на системот за собирање на депонискиот гас како и ефикасноста на искористувањето варира во зависност од локалитетот. За овој вид на анализа важен фактор претставува и ефикасноста на системот за собирање на депониски гас. Според US EPA (United States Environment Protection Agency) ефикасноста на системот за собирање на депонискиот гас изнесува 50-90 [%], а најчесто со примена на добра технологија се постигнува 75-85 [%]. За оваа анализа усвоена е ефикасност од 80 [%]. Топлинската моќ на депонискиот гас варира во зависност од изворот во границите 4,1-6,2 [kWh/m³]. Се усвојува 4,7 [kWh/m³]. Со ефикасност на собирање од 80 [%], топлинска моќ од 4,7 [kWh/m³] од еден килограм цврст комунален отпад треба да се генерира 0,18 [m³] на депониски гас (0,23 [m³] x 0,80=0,18 [m³]) или 0,85 [kWh] (0,14 [m³] x 4,7 [kWh/m³]) во тек на распаѓањето на цврстиот комунален отпад (20-25 години). Вредноста на теоретскиот максимум би изнесувала 0,3 [m³] на депониски гас од килограм отпад (0,38 [m³] x 0,80=0,3 [m³] или 1,4 [kWh] (0,3 [m³] x 4,7 [kWh/m³] = 1,4 [kWh]) со тек на биолошкото распаѓање на отпадот⁸⁰.

Користењето на депонискиот гас како гориво за мотори со внатрешно согорување е најраширена постапка за негова енергетска валоризација. Кога протокот на гас се изразува во [m³]/дневно, енергетската содржина се изразува во [kWh/m³], долната топлотна моќ во [kWh], користејќи ги податоците споменати погоре ова може да се прикаже како:

Ако се усвои дека количината на генериран депониски гас во текот на распаѓањето на отпадот за време од 20 години, 0,23 [m³/kg] отпад и сметајќи дека системот за собирање на депонискиот гас има ефикасност од 80 [%], се добива да 1 [kg] отпад генерира:

$$0,23 \text{ [m}^3\text{/kg]} \times 0,80 = 0,184 \text{ [m}^3\text{/kg]} \quad \text{во тек на 20 години}$$

односно еден тон цврст комунален отпад во тек на 20 години ќе генерира:

$$0,184 \text{ [m}^3\text{/kg]} \times 1.000 \text{ [kg]} = 184 \text{ [m}^3\text{]} \quad \text{депониски гас}$$

⁸⁰ Костовски З., Потенцијал за искористување на цврст комунален отпад за производство на енергија во Битолскиот регион, магистерски труд, Технички факултет – Битола, март 2012 год.

Ако се смета со количина од 42.207 [t] цврст комунален отпад кој би се одлагал на регионалната депонија во Добрашинци годишно (прогноза за 2020 година⁸¹), од тоа 10 [%] претставува количина на отпад кој нема да генерира депониски гас, се добива дека за 20 години одлагање на отпадот би имале потенцијал за генерирање на депониски гас од:

$$184 \text{ [m}^3\text{]} \times 42.207 \text{ [t]} \times 0,90 \times 20 \text{ год} = 139.789.584 \text{ [m}^3\text{]} \text{ во период од 20 години.}$$

Доколку со контрола на квалитетот на гасот за моторите со внатрешно согорување им се стави на располагање 80 [%] од оваа количина би се добило:

$$139.789.584 \text{ [m}^3\text{]} \times 0,80 = 111.831.667 \text{ [m}^3\text{]}$$

во период од 20 години, чиј енергетски потенцијал, ако се смета со топлинска вредност на депонискиот гас од 4,7 [kWh/m³], изнесува:

$$111.831.667 \text{ [m}^3\text{]} \times 4,7 \text{ [kWh/m}^3\text{]} = 525.608.835 \text{ [kWh]}$$

што претставува вкупен енергетски потенцијал на депонираниот отпад за период од 20 години.

Количината на потенцијално генериран депониски гас за еден час изнесува:

$$111.831.667 \text{ [m}^3\text{]}/20 \text{ год. } /365 \text{ дена}/24 \text{ [h]} = 638 \text{ [m}^3\text{/h]} \text{ депониски гас}$$

кој може да се користи како гориво во моторите со внатрешно согорување.

Ако сметаме со степен на искористеност на моторот од 0,40 и топлинска вредност на депонискиот гас од 4,7 [kWh/m³] добиваме дека потенцијалната моќност на постројка би изнесувала:

$$638 \text{ [m}^3\text{/h]} \times 0,40 \times 4,7 \text{ [kWh/m}^3\text{]} = 1.200 \text{ [kW]}.$$

Со претпоставен фактор на оптоварување од 2.000 h/год⁸², производството на електрична енергија од депониски гас би изнесувало 2.400 MWh/год. Според билансот на електрична енергија за 2012 година⁸³, тоа е доволно за покривање на годишната потрошувачка на електрична енергија за 370 домаќинства.

Индустриски отпад: Покрај отпадот од индустријата за преработка на дрво и оној кој се депонира како цврст комунален отпад кои се однапред посебно обработени, како и отпадот кој се рециклира во процесот на индустриското производство, постои и друг отпад погоден за производство на енергија. Во најголем број случаи општинските јавни претпријатија вршат само собирање и транспорт на дел од отпадот што го создаваат индустриските капацитети којшто е компактен и „решлива задача“ за нив. Габаритниот индустриски цврст отпад се одлага на посебни депонии (на пр. отпад од рударството во Бучим кај Радовиш), или се собира, транспортира и одлага на посебни општински или микрорегионални „индустриски депонии“ или на вообичаени индустриски депонии од страна на индивидуални индустриски капацитети. Во регионот постојат две големи „индустриски депонии“, и тоа едната во близина на Струмица

⁸¹ Предфизибилити проценка на опциите за воспоставување на интегриран систем за управување со цврст отпад во југоисточниот регион на Македонија, финален извештај, Регионален центар за животна средина, октомври 2008

⁸² Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија, МАНУ, Скопје, јуни 2010.

⁸³ Биланс на електрична енергија, по месеци, 2012 година, Државен завод за статистика на РМ, ноември 2013 год.

а другата близу Гевгелија; и со двете депонии стопанисуваат надлежните јавни претпријатија, а истите се користат и за одлагање на градежен шут⁸⁴.

Овој потенцијал не е подетално истражен, но се проценува дека не може позначајно да придонесе во вкупното производство на енергија од биомаса.

7.3. Преглед на потенцијалот на геотермалната енергија

Геотермалната енергија како обновлив извор на енергија има долга традиција во енергетскиот сектор на Македонија. Земјата беше една од водечките земји во геотермална енергија во текот на втората половина на минатиот век. Сепак, денес со недостатокот на нови инвестиции во овој сектор, користењето на геотермалната енергија за производство на енергија е ограничен, и е воглавно концентрирано на греење во земјоделството, за оранжерии и загревање на бањите.

Во изминатиот период немаше инвестиции ниту во истражувања, ниту во развојот на нови проекти. Како резултат на тоа значително опадна искористувањето на геотермалната енергија во последните неколку години. Од 21 ktоe годишно во 2001 година се сведе на 9 ktоe (околу 400 TJ; 110 GWh) во 2012 година. Во вкупното искористување на примарна енергија, геотермалната учествува со приближно 0,4%, а во потрошувачката на финална енергија со 0,5%. Има значајно користење на геотермалната енергија за балнеологија.

Територијата на Република Македонија припаѓа на Алпско-Хималајската зона, со субзони без никаква современа вулканска активност. Засага се познати 18 геотермални полиња, со повеќе од 50 геотермални извори и дупнатини. Вкупниот излив е некаде околу 1000 l/sec, со температури од 20-78°C. Топлите води се воглавно од хидрокарбонатна природа, со оглед на нивната доминантна анионска и мешана структура со еднакво присуство на натриум, калциум и магнезиум. Растворените минерали се во граница од 0,5 до 3,7 g/l.

Локацијата на главните геотермални полиња во Источна и Југоисточна Македонија и нивните хидрогеотермални системи кои се во експлоатација, се прикажани на сл. 7.3.1.

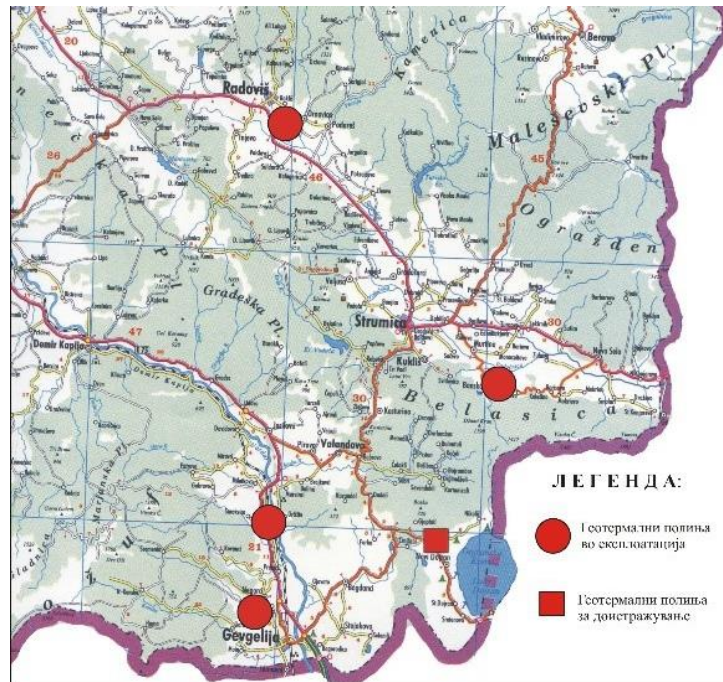
Струмичка котлина: Сумирајќи ги резултатите од досегашните расположиви податоци може да се заклучи дека во Струмичката котлина сеуште целосно не е заокружен процесот на истражување. Со тоа и енергетскиот потенцијал на расположивите хидрогеотермални ресурси не е целосно валоризиран.

Досега во целата Струмичката котлина, се докажани вкупно, но не и докрај експлоатирани 108,5 l/sec, додека во моментот реално можат да се експлоатираат во реонот на Банско 80,0 l/sec и 5,0 l/sec во реонот на Хамзали (Старо Балдовци). Вкупно прогнозираните резерви, со изработка на детални проекти за истражувања, во иднина се очекуваат да достигнат до 135 l/sec.

Максималните потреби од топлина за греење на сегашните корисници е околу 7,5 MW, кои речиси 91% се снабдуваат со геотермална вода од геотермалниот систем Банско. Теоретската максималната расположива геотермална моќ на хидрогеотермалниот систем Банско во овој момент изнесува 10,3 MW, додека потребите за останатите потенцијални корисници е од околу 22 MW. Со вложување на дополнителни средства во истражувачки работи, се предвидуваат дополнителни капацитети. Се предвидува и делумно враќање на искористената геотермална вода назад (реинјектирање), преку постоечките бунари во бањата Банско, со

⁸⁴ Студија за доделување на регионално интегрирано управување со цврст отпад под концесија во Југоисточна Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, февруари 2010

претходно елиминирање на колоидните материи, насобрани во водата. Постојат и приватни иницијативи за нови бунари.



Сл.7.3.1. Главни геотермални полиња во Источниот и Југоисточниот регион

Од горе наведените факти се наметнува дека е потребно планирање на нови истражно - експлоатациони бунари во централниот дел на струмичката котлина во близина на Моноспитово, односно во непосредна околина на Подбеласичкиот регион на просторот помеѓу Куклиш-Банско-Коњарево, на што укажуваат хидрогеотермалните карактеристики на теренот во овој регион.

Гевгелиска котлина: Хидрогеотермалниот систем во Гевгелиската котлина се состои од две геотермални полиња: Негорски Бањи и локалитетот Смоквица. Овие две геотермални полиња се наоѓаат на растојание од само неколку километри, но немаат хидрауличка врска помеѓу себе. Температурите на геотермалната вода во Смоквица е од 45-68 °C, додека во Негорски Бањи е од 32-54 °C. Според хемискиот состав на водите од Негорски Бањи и Смоквица во овој геотермален систем, а врз основа на пресметаните геотермометри треба да се очекуваат температури од 75-100°C во хидрогеотермалниот резервоар.

На теренот на пошироката област на Гевгелиската котлина, постојат поголем број на појави на термоминерални води. Тие се јавуваат во околината на с. Горничет со температура на водата од 21,7 до 25,5 °C. Во Негорски Бањи има хипертермални извори со температура на водата од 41,6 до 42,7 °C. Хипертермални извори има и кај с. Смоквица со температура на водата од 67 °C. На подрачјето на с. Смоквица, во близината на реката Вардар, на растојание од околу 300-500 м, во алувијалната тераса се констатирани повеќе извори, кои што се појавуваат на површината на теренот со температура од 46 до 50 °C и тоа кога нивото на подземната вода е доста високо и скоро доаѓа до површината на теренот. Термоминералните води што се јавуваат помеѓу с. Смоквица и с. Грчиште, можеме да ги одвоиме како три локалитети.

Геотермалниот систем Смоквица претставува еден од најголемите геотермални системи во Македонија за греење на оранжериски комплекс од 22,5 ha, со снабдување со геотермална вода од локалитетот Смоквица со инсталиран капацитет од 15 MW, ставен во функција пред 30 година (1983/84 год.). Покрај оранжерискиот комплекс има и околу 10 ha под пластеници кои се сега се вон употреба. Неуспешната приватизација доведе до пропаѓање на овој голем комплекс, а исто така и до не функционирање на големите експлоатациони бунари. Првобитната замисла овој систем директно да ги поврзе изворот со загревната инсталација во оранжериите без никаква претходна подготовка на геотермалната вода, предизвика интензивна корозија и наталожување на седименти во цевките и доведе до целосно уништување на инсталацијата за греење оформена од челични регистри. Овој проблем со цевководот во должина од 6 km до оранжерискиот комплекс се уште не е решен. Системот Негорски Бањи како дел од Гевгелискиот геотермален систем каде што геотермалната вода се користи за греење на просториите на хотелскиот и балнелошкиот комплекс во бањата е целосно реконструиран и ги задоволува потребите со геотермална енергија.

Хидрогеотермален систем Раклеш – Радовиш: Хидрогеотермалниот систем во с. Раклеш кај Радовиш има резервоар претставен со палеозојски мермери чие распространување се проценува на 5 km², а дебелината на 50 m. Празнењето на системот се врши преку една истражна дупнатина со издашност од 2 l/sec со температура на водата од 25 °C.

Овој хидрогеотермален систем не е доволно истражен и затоа во иднина треба да се направат детални проекти за доистражување на овој простор како значаен геотермален ресурс на овој регион во Општина Радовиш.

Хидрогеотермален систем Топлец – Асанско поле - Дојран: Хидрогеотермалните потенцијали на Дојран и неговата поширока околина воглавно се поврзуваат со зголемените температури на водите регистрирани во локалитетите Топлец во непосредна околина на Нов Дојран и локалитетот Дерибаш кај Стар Дојран.

Хидрогеотермалниот систем Топлец, кој се наоѓа во непосредна близина на Дојран и неговото езеро, се дренира од природниот извор Топлец и неколкуте хидрогеолошки истражни дупнатини изработени во периодот од 1986-1997 година како и експлоатациониот бунар Дерибаш кај Стар Дојран.

Површинска појава на термална вода во реонот на Нов Дојран е регистрирана на природниот извор кој се наоѓа на околу 2 - 2,5 km од Нов Дојран на десната страна на патниот правец Валандово-Дојран. Тој претставува извор од пукнатинско-кавернозен карактер. Поради топлата вода на овој извор, локалитетот на кој истиот се јавува е наречен Топлец. Температурата на водата во изворот Топлец изнесува 25 °C.

Карстниот тип на издан е поврзан за мермерната серија каде што подземните води регистрирани во нив се со зголемени температури кои се движат од 18-20°C во истражно-експлоатационата дупнатина ХИД-1 и во хидрогеолошката истражна дупнатина ХИД-2 од 25 - 28,2°C. Издашноста, односно капацитетот на топлите води во истражно-експлоатационата дупнатина ХИД-2 изнесува Q=16-18 l/sec. Бидејќи локалитетот Топлец сеуште не е доволно истражен потребно е да се доистражи со 2 - 3 истражни дупнатини со прогнозна длабочина од 250 - 300 m и геофизички електрични мерења со ориентациона вкупна должина 3000 m.

Резиме: Вкупниот биланс на геотермалните експлоатациони резерви во Југоисточна Македонија (состојба 2006 година) изнесува 395 l/sec, регистрирани на 5 позначајни локалитети (Табела бр. 7.3.1.). Количината на геотермалната енергија содржана во хидрогеотермалните системи се одредува по повеќе методи за одредување на геотермалниот

потенцијал. При тоа во предвид се земаат повеќе хидрогеолошки, геолошки и геотермални величини кои се повеќе или помалку дефинирани или земени со одредени апроксимации.

Табела 7.3.1. Биланс на хидрогеотермалните ресурси во Југоисточна Македонија

Бр.	Хидрогеотермален систем	Локалитет	Температура (°C)	Проток (l/sec)	Експлоатациони резерви (l/sec)	Топлинска снага (MW _t)
1	Струмичка котлина	Банско	70	82	50	19,51
2	Струмичка котлина	Старо Балдовци	29	5	5	0,60
3	Гевгелиска котлина	Негорци	50	100	80	16,74
4	Гевгелиска котлина	Смоквица	65	180	120	32,65
5	Дојран	Топлец	28	28	10	1,17
6	Раклеш	Дупнатица	26	5	2	0,22
Вкупно				400	267	70,89

*Напомена: (Состојба 2006 год)

Во Табелата 7.3.1. е извршена валоризација на расположивата топлинска снага на сите експлоатациони геотермални ресурси во Југоисточна Македонија. Добиена е вкупно максимално расположива снага од 70,89 MW или капацитет за годишно производство од 621 GWh/год.

Користењето на термалните води во Република Македонија се состои од неколку геотермални проекти и повеќе бањи. Сите се комплетирани и работат од 80-тите години на минатиот век. Искористувањето на овој потенцијал за енергетски потреби е на локално ниво. Со оглед на релативно ниската температура (највисоката е 78°C, во Кочанскиот регион) таа се користи исклучително за задоволување на потребите за греење. Основно (доминантно) се користи за затоплување на оранжериски комплекси. За греење на објекти се користи минимална количина на енергија (хотелскиот комплекс „Цар Самуил“ со сместувачките капацитети во околината во с. Банско покрај Струмица, како и објектот во Негорски бањи во близината на Гевгелија).

Досега истражениот геотермален потенцијал покажува дека во Македонија нема извори кои овозможуваат производство на електрична енергија. За таа намена потребна е температура на геотермалната вода од најмалку 120°C, за проектот да биде економски исплатлив. Одредени студии индицираат дека на длабочини од околу 5.000 m може да се најде пареа со температура повисока од 100°C. Меѓутоа цената за бушење на длабоки бунари е поголема од милион долари по бунар. Оваа сума не може да се покрие со постоечките цени на произведената електрична енергија од евентуалната електрана.

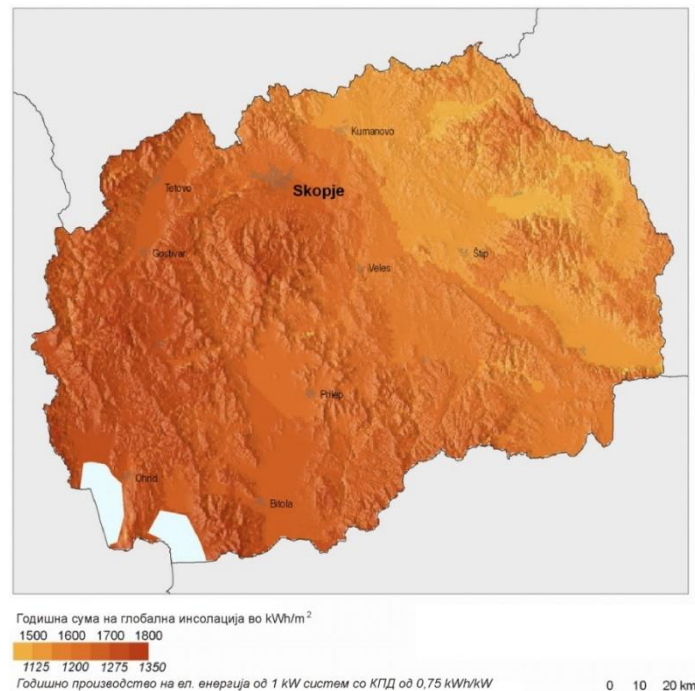
Потенцијалот на користењето на геотермалната енергија за греење на оранжерии треба да се постави во корелација со развојот на земјоделството и потребата од оранжерии. За остварување на оваа цел, покрај веќе превземените активности, потребни се дополнителни активности и од страна на локалната самоуправа и од страна на Владата.

Ефективната валоризација на еден геотермален ресурс евозможен само ако се располага со податоци за композиција на неговите корисници. Секој ресурс посебно условува температурно подрачје на употреба и можности за компонирање на каскаден ланец за оптимално искористување на расположивото температурно ниво.

7.4. Преглед на потенцијалот на сончевата енергија

Географската позиција и климата во Република Македонија нудат многу добра перспектива за користење на сончевата енергија. Според мерењата на зрачењето од страна на Управата за хидрометеоролошки работи, годишниот просек за дневното зрачење варира меѓу 3,4 kWh/m²

во северниот дел на земјата (Скопје) и $4,2 \text{ kWh/m}^2$ во југозападниот дел (Битола). Вкупното годишно сончево зрачење варира од минимум 1.250 kWh/m^2 во северниот дел до максимум 1.530 kWh/m^2 во југозападниот дел што доведува до просечно годишно сончево зрачење од 1.385 kWh/m^2 (Сл.7.4.1).



Сл.7.4.1. Годишно глобално сончево зрачење во Македонија на оптимално закосени фотонапонски панели

Климатските карактеристики - висок интензитет на сончево зрачење како и неговото времетраење, температурата, влажноста, овозможуваат поволни услови за успешниот развој на сончевата енергија. Континенталната клима со жешки и суви лета ја прави Македонија земја со повисок потенцијал за искористување на сончевата енергија од просечните Европски земји.

Термални сончеви системи: Сончевата енергија се искористува на симболично ниво за загревање на водата во домаќинствата. Вкупниот број на инсталирани мали сончеви термални системи во Македонија се проценува на околу 8 до 10 илјади. Ако се претпостави дека во Југоисточниот регион, со околу 173 илјади жители и околу 50 илјади домаќинства, на долг рок, 25% од нив ќе инсталираат сончеви термални системи со површина од $2,2 \text{ m}^2$ и 600 kWh/m^2 , годишно производство на енергија од сончевите системи во локални услови⁸⁵, ќе има вредност од:

$$(12.500 \text{ системи}) \times (2,2 \text{ m}^2) \times (600 \text{ kWh/m}^2) = 16,5 \text{ GWh.}$$

Се проценува дека 25% од електричната енергија во домаќинствата се троши за загревање на вода. Имплементацијата на соларни грејни системи би можела значително да го намали производството на електрична енергија, и со тоа и емисиите на стакленички гасови.

Поради ниската цена на електричната енергија, периодот на поврат на инвестицијата во сончевите термални системи е многу голем (околу 10 години) и со тоа непривлечен за домаќинствата. Благодарение на неколкуте активности за обезбедување на субвенции за

⁸⁵ Investment Options in the Energy Sector, Component 6, Part D: Report on solar energy, biomass and wind energy, Phare Programme, January 2003.

покривање на дел од трошоците за инсталирање на сончеви термални системи, организирани од Министерството за економија, значително се зголеми бројот на инсталирани системи. Сепак, без воведен Регистар на инсталирани сончеви термални системи, не е можно утврдување на нивниот број. Исто така, без поголемо учество на Владата преку обезбедување на субвенции за инсталирање на вакви системи, не се очекува поголем раст во бројот на инсталирани сончеви термални системи.

Фотонапонски системи: И покрај предностите на сончевата енергија за Македонија како држава на југот од Европа, сиромашна со домашни енергетски ресурси, но со долгогодишна традиција на теориски и експериментални истражувања во областа на фотонапонските системи, практичната примена на овие системи зеде замав само во последните години.

На територијата на Југоисточниот регион се регистрирани вкупно 14 повластени производители на електрична енергија од ОИЕ – фотонапонски електроцентрали (ФЕЦ) со вкупна инсталирана моќност од 2.535,76 kW. Од нив, 2 ФЕЦ се со вкупна инсталирана моќност од 1.988,42 kW, спаѓаат во групата на електрани со моќност > 50 kW а ≤ 1 MW, а останатите 12 ФЕЦ спаѓаат во групата на електрани со моќност ≤ 50 kW.

Според Уредбата⁸⁶ донесена од Владата на РМ, фотонапонска електроцентрала може да се стекне со статус на повластен производител ако инсталираната моќност на електроцентралата е помала или еднаква од 1 MW. Повластените тарифи за електрична енергија произведена и испорачана од ФЕЦ, во зависност од инсталираната моќност, се:

Табела 7.4.1. Повластени тарифи за електрична енергија произведена и испорачана од ФЕЦ, во зависност од инсталираната моќност

Инсталирана моќност на ФЕЦ	Повластена тарифа (€/kWh)
≤ 50 kW	16
> 50 kW	12

Повластениот производител има право да ги користи повластените тарифи за електрична енергија произведена од фотонапонски електроцентрали во период од 15 години.

Вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали е ограничена со Одлука донесена од Владата на РМ⁸⁷ и тоа:

- вкупната инсталирана моќност за која ќе се применуваат повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија произведена од фотонапонски електроцентрали со инсталирана моќност помала или еднаква на 50 kW треба да изнесува 4 MW,
- вкупната инсталирана моќност за која ќе се применуваат повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија произведена од фотонапонски електроцентрали со инсталирана моќност поголема од 50 kW, а помала или еднаква на 1 MW, треба да изнесува 14 MW.

Во времето на изработка на Студијата, горните граници од горенаведената одлука беа веќе исполнети, и поради тоа не се очекува поставување на инсталации од овој вид во блиска иднина.

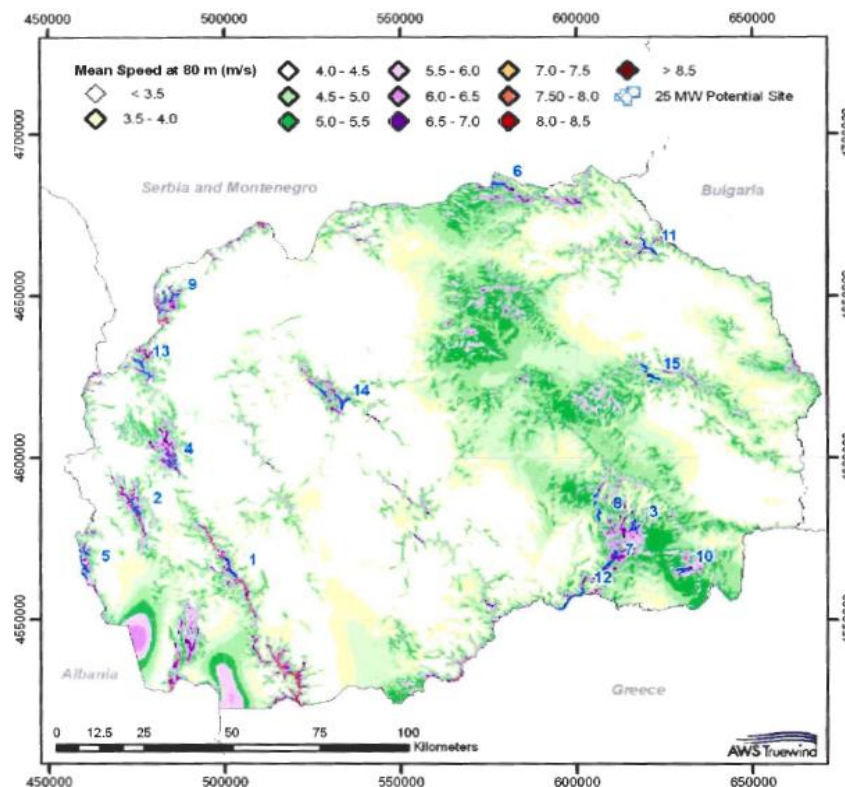
⁸⁶ Уредба за повластени тарифи за електрична енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

⁸⁷ Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

7.5. Преглед на потенцијалот на енергија од ветер

Од сите обновливи извори највисока стапка на развој во последните две децении во светот, има енергијата од ветер. Изградбата на електрани на ветер, или ветро – електрани (ВЕ), во блиска иднина би имала позитивни импликации за електроенергетскиот сектор на Македонија, како и на локалната економија. Во 2005 година, на иницијатива на АД „Електрани на Македонија“ беше изработен *Прелиминарен Атлас на ветровите за Република Македонија*⁸⁸.

Атласот го изработи американската компанија AWS Truewind LLC, користејќи MesoMap system, нумерички модел за временска прогноза. Основна цел била да се идентификуваат, селектираат и изберат регионите и локациите кои поседуваат доволен енергетски потенцијал на кои ќе се постават мерни станици за утврдување на реални можности за реализација на проекти. Со Атласот е утврдено дека најдобри ресурси на ветер во Македонија има на планинските сртови, додека во низините и долините има значително помала просечна брзина на ветрот. Сепак, доказ дека и на помала надморска височина има потенцијал се ридовите по текот на реката Вардар на делот помеѓу Кавадарци и Гевгелија, во југоисточна Македонија, каде претпоставената средна брзина на ветрот достигнува 7-7,5 m/s на 500 - 800 м.н.в. Резултат од Атласот беа идентификувани 20 потенцијални локации ширум земјата, со потенцијал за инсталирање на постројки со капацитет од 25 MW до 33 MW, прикажани на слика 7.5.1. Од овие 20 локации, само 3 се на надморска висина до 1000 метри, а останатите се лоцирани на планинските делови од земјата, од кои 6 локации се на надморска висина над 2000 метри, што секако не се поволни за градба на ВЕ.



Сл. 7.5.1. Мапа на најповолни локации за градба на ВЕ идентификувани според прелиминарниот Атлас на ветровите за Република Македонија⁸⁸

⁸⁸ Wind Energy Resource Atlas and Site Screening of the Republic of Macedonia, AWSTruewind LLC, USA, June 2005.

Соодветно на атласот, избрани се најповолни локации за градба на ВЕ. Од нив избрани се четири локации⁸⁹ (2 од нив на територијата на Југоисточниот регион) на кои од 2006 година се вршат мерења на брзините на ветерот, насоката, како и други метеоролошки параметри. Во тек се подготовки за мерења на уште пет локации.

Избраните локации каде се инсталирани мерни станици се прикажани на Слика 7.5.2.:

- Ранавец (Богданци) на 472 м.н.в.;
- Шашаварлија (Штип) на 857 м.н.в.;
- Богословец (Свети Николе) на 733 м.н.в. и
- Флора (Кожуф) на 1.453 м.н.в.



Слика 7.5.2. Мапа на 4 локации со инсталирани мерни уреди

Југоисточниот регион е најпогодниот дел од Македонија за производство на електрична енергија со искористување на енергијата на ветерот. Покрај веќе изградениот Парк на ветерни електрани – ПВЕ „Богданци“ на локацијата Ранавец, (моментално е реализирана прва фаза од проектот) со инсталирана моќност од 36,8 MW и планирано годишно производство на електрична енергија од околу 90 GWh (по реализација на втора фаза вкупно 50,6 MW и годишно производство од околу 120 GWh), како една од најперспективните локации според Студијата⁹⁰, но и според мерењата на параметрите на ветерот се издвојува локацијата Флора на Кожуф (реф. Бр. 12 во сл. 7.5.1). Предвидената инсталирана моќност на оваа локација се движи во рамките од 20 MW до 30 MW.

⁸⁹ Ветерна фарма – пилот проект, АД „Електрани на Македонија“, Скопје 2012

⁹⁰ Wind Energy Resource Atlas and Site Screening of the Republic of Macedonia, AWSTruewind LLC, USA, June 2005.

Во општина Гевгелија, во атарот на село Давидово е идентификувана уште една потенцијална локација за изградба на ВЕ (реф. Бр. 7 на сл. 5.5.3), исто така со предвидена инсталирана моќност од 20 MW до 30 MW. Бидејќи оваа локација спаѓа во втората група на приоритетни локации, неопходни е инсталирање на мерна станица за утврдување на нејзиниот реален енергетски потенцијал.

Големиот потенцијал на овој дел од регионот неодамна беше препознаен од страна на турската компанија „HeCa Енерџи“. Компанијата е заинтересирана да инвестира во енергетски објект од овој вид во општините Богданци и Дојран, за кој до локалните самоуправи веќе е доставено Известување за намера за изведување на проект⁹¹. Инсталираната моќност на ПВЕ „Вардар Проект“ е 50 MW и истиот е предвидено да се изгради на локација североисточно од Богданци, над вештачката акумулација „Палџурци“. За очекување е дека и од овој парк на ветерни електрани, годишното производство на електрична енергија ќе биде во рангот на 120 GWh.

Според Уредбата⁹² донесена од Владата на РМ, ветерна електроцентрала може да се стекне со статус на повластен производител ако нејзината инсталираната моќност е помала или еднаква на 50 MW. Повластените тарифа за електрична енергија произведена и испорачана од ВЕ изнесува 8,9 €/kWh.

Повластениот производител има право да ги користи повластените тарифи за електрична енергија произведена од ветерни електроцентрали во период од 20 години.

Според Одлуката⁹³ донесена од страна на Владата на РМ, вкупната инсталирана моќност на ветерните електроцентрали за кои ќе се применуваат повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија заклучно до 31.12.2025 година треба да изнесува 150 MW, согласно следната динамика:

- Вкупната инсталирана моќност на ветерните електроцентрали за кои ќе се применуваат повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија до 31.12.2016 година треба да изнесува 65 MW;
- Вкупната инсталирана моќност на ветерните електроцентрали за кои ќе се применуваат повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија до 31.12.2020 година треба да изнесува 100 MW и
- Вкупната инсталирана моќност на ветерните електроцентрали за кои ќе се применуваат повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија до 31.12.2025 година треба да изнесува 150 MW.

Имајќи во предвид дека првиот ветерен парк во Македонија, ПВЕ „Богданци“, кој во првата фаза има инсталирана моќност од 36,8 MW, а по завршувањето на втората фаза неговата инсталирана моќност треба да изнесува 50,6 MW, тоа значи дека во периодот до крајот на 2016 неискористени ќе останат само околу 15 MW. Тоа значи дека можностите за искористување на овој обновлив извор, преку стекнување на статус на повластен производител до крајот на 2016 година се значително намалени.

⁹¹ Известување за намера за изведување на проект Парк на ветерна електрана „Вардар Проект“ со снага од 50 MW на територија на општина Богданци и општина Дојран, HeCa Енерџи, јануари 2013.

⁹² Уредба за повластени тарифи за електрична енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

⁹³ Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13)

8. Главни пречки за реализација на проектите за искористување на ОИЕ

Во продолжение ќе бидат дадени забелешките и потенцијалните пречки за искористување на ОИЕ во Југоисточниот регион групирани во соодветни групи според соодветната специфичност.

1. Ниски повластени тарифи дадени од страна на државата

За производителите на електрична енергија преку искористување на ОИЕ, инвестирањето во неопходната опрема, инфраструктура и човечки ресурси бара сигурен поврат и што пократок период на враќање на инвестициите преку склучување на договори за повластени тарифи за откуп на произведената електрична енергија од страна на ЕЛЕМ, МЕПСО и ЕВН. Во пракса, за некои ОИЕ, тој период е подолг од 25 години и не овозможува доволна заинтересираност на потенцијалните инвеститори.

Во моментот на изработка на Студијата веќе беа исполнети вкупните инсталирани моќности на фотонапонски електроцентрали⁹⁴ на ниво на цела држава, со што беше и стопирана нивната изградба.

Имајќи во предвид дека целиот регион располага со енергетски потенцијали кои потекнуваат од сончевата енергија, јасно е дека најголемата шанса на регионот во услови на изменета законска регулатива, е да се привлечат домашни и странски инвеститори што би инвестирале во ФЕЦ. Со примамливи повластени тарифи ќе им се овозможи да имаат пократок период на враќање на инвестицијата и солиден профит во разумен временски период. За да се предизвика инвестициски бум во оваа област потребна е измена на постојната законска регулатива со поместување на ограничувањата во капацитетите.

2. Бавна и неефикасна администрација на државно и на локално ниво

Инвеститорите се заинтересирани за вложување во регион и проекти кои се добро подготвени, со јасно потенцирани показатели за инфраструктурата, потенцијалот на регионот и државата во целост, со брзи административни постапки за добивање на неопходната документација и дозволи диктирани од законските прописи и норми. Овие предуслови може да ги реализира само потполно спремна, ефикасна и брза администрација која ефикасно и навремено одговара на барањата од заинтересираните потенцијални инвеститори. За жал, праксата покажува дека постојат голем број на субјективни потешкотии при обезбедување на неопходната документација потребна за отпочнување на реализација на инвестицијата предизвикани од бавна и неефикасна администрација. Сложените и долги административни процедури при изработката на деталните урбанистички планови (најмалку 6 месеци), како и долгите административни процедури за добивање на градежни дозволи за капацитети од ОИЕ (12 месеци) и недостигот од целосна планска документација се причини за одвраќање на потенцијалните инвеститори. Дополнителен проблем со кои се сочуваат инвеститорите се потешкотии со компанијата ЕВН во однос на приклучувањето на мрежата.

Но, оваа оценка е парцијална и не е генерализирана, и е насочена на само еден дел од администрацијата во локалната самоуправа. Но, факт е дека ненавремено (или воопшто на никакво) одговорање на поднесени барања, пренесување на одговорностите и надлежностите по вертикала и хоризонтала прогласувајќи се себеси за ненадлежен, предизвикуваат нервоза кај потенцијалните инвеститори и тие набрзо се откажуваат.

⁹⁴ Соопштение за исполнетост на инсталираната моќност за повластени производители на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали, РКЕ, Скопје, јули 2013.

3. Политичката несигурност и корупција

Во секоја држава, потенцијалните инвеститори бараат и очекуваат гаранции дека при промена на политичката гарнитура на власт нема да има измени во однос на политиката на поддршка на странските инвеститори во реализација на бизнис плановите. Исто така, бараат некоја сигурност дека нема драстично да се менува фискалната политика, да се променува висината на даноците и другите фискални оптоварувања. Истите очекувања стојат и во однос на можната корупција на административниот апарат која значително ќе ги отежнува реализацијата на бизнис плановите и ќе поставува бариери во брзо и ефикасно разрешување на административните обврски.

Во Република Македонија на сила се законски прописи, мерки, нормативи и стандарди кои моментално создаваат добра бизнис клима за странските инвеститори. Неизвесна е конзистентноста на таа политика при промени на власта на политичко ниво, како и нејзиното спроведување на локално ниво, т.е. општинските власти треба да покажат добра волја за привлекување на странските инвеститори преку брзо и ефикасно разрешување на административните обврски, контрола и санкционирање на административниот апарат во однос на можна корупција.

4. Недостигот од податоци и истражувања

Инвеститорите бараат информации за постојните потенцијали кои се дефинирани во признаени и потврдени физибилити студии, елаборати и експертски оценки и предвидувања за развиеноста на ОИЕ. Многу често, таков тип на документација не постои бидејќи не се спроведени релевантни истражувања кои ќе овозможат создавање на релевантни податоци кои недвосмислено ќе помогнат во добивање на оценка за исплатливост во инвестирањето во ОИЕ.

5. Ад-хок инвестирање наместо стратешко и планско финансирање

Развојот на енергетскиот сектор на една држава мора да се одвива плански, со јасно дефинирана стратегија и краткорочни и долгорочни цели, со дефинирана временска динамика за реализација на тие цели. Реализацијата на таа стратегија може да се оствари само со активно и ефикасно учество на потенцијални инвеститори кои ќе финансираат јасни, прецизно дефинирани и издржани проекти кои ќе придонесат за локален економски развој, но и ќе бидат силно поддржани од државата преку јасна административна процедура, кратки рокови за разрешување на административните бариери, и се разбира, силна мотивација преточена преку повисоки повластени тарифи за откуп на произведена електрична енергија.

Бидејќи во Република Македонија е изработена Стратегија за развој на енергетиката до 2030 година⁹⁵, како и Стратегија за искористување на ОИЕ до 2020 година, потребно е да се зајакнат државните механизми за посилно обврзување на локалната самоуправа, односно поттикнување на градоначалниците и вработените во локалната администрација за активно вклучување во реализацијата на овие стратешки документи.

⁹⁵ Стратегија за развој на енергетиката во Република Македонија за период 2008-2020 со визија до 2030, МАНУ, Скопје јануари 2009.

6. Недоволно познавање на техничките карактеристики, можности и ефективност на опремата и системите за искористување на ОИЕ

Заради огромната експанзија на инсталирање на опрема и уреди за ОИЕ во Европа и светот, бројот на производители на неопходната техничка опрема и системи постојано расте и зема се поголем замав. Конкуренцијата расте, цената на опремата се намалува, а техничките перформанси на опремата, уредите и системите постојано се подобруваат и степенот на искористеност е во подем. За потенцијалните инвеститори од голема важност е да имаат стручна помош од луѓе кои се едуцирани и кои постојано ги пратат трендовите на пазарот на опрема, со што стручно, навремено и одговорно ќе дадат правовремени совети и предлози за изборот на опремата, количината на истата, начинот на транспорт, монтажа, пуштање во употреба и вклучување во постојната енергетска мрежа на Република Македонија. При тоа, треба да се сообразат прописите и постојната законска регулатива со можностите на локалната самоуправа, т.е. степенот на нејзината развиеност.

9. Предлог проекти за искористување на ОИЕ и механизми за финансирање на проекти од оваа област во Република Македонија

Во ова поглавје се дадени предлог проекти за искористување на ОИЕ со кои ќе се намали потрошувачката на енергија во објектите кои се во сопственост на општините, и ќе придонесат за драстично намалување на емисија на CO₂ во атмосферата и за зголемување на степенот на заштита на животната средина.

Предлог проектите се во согласност со меѓународните прописи и Директивите на ЕУ кои се однесуваат на енергетската ефикасност и користење на ОИЕ, а исто така и во согласност со домашните (национални) прописи, закони и подзаконски акти, Стратегијата за развој на енергетиката во Македонија и Стратегијата за искористување на ОИЕ.

Предлог проектите се однесуваат на сите видови на ОИЕ – сонце, ветер, вода, геотермална енергија, биомаса и биогаз, а се во согласност со потребите и можностите на општините од Југоисточниот плански регион – Гевгелија, Богданци, Дојран, Струмица, Василево, Ново Село, Босилево, Валандово, Радовиш, Конче. Потребите и можностите на наведените општини произлегоа од сеопфатните анализи за тековните состојби со расположиви ресурси – ОИЕ на нивните територии, степенот на досегашното искористување на ОИЕ, потенцијалите, традицијата и други дополнителни фактори: капацитети на човечките ресурси, материјалните можности, ентузијазмот и мотивираноста и сл.

Предлог проектите се дадени со иста методолошка матрица од два блока која ќе овозможи преглед на сите поважни параметри во проектот од аспект на исплатливост ако се земе кредит за реализација на истиот, а ги содржи следните компоненти: (1) Основни карактеристики на обновливиот извор на енергија и (2) Финансиска анализа на обновливиот извор на енергија.

1. Основни карактеристики на обновливиот извор на енергија

Технички податоци: Капацитет на постројката, Вкупна ефикасност (нето) на ОИЕ, Непредвиден прекин на работа на постројката, Планиран прекин за одржување, Технички век на траење, Време на изградба.

Финансиски податоци: Специфична инвестиција, Погонски трошоци и трошоци за одржување како % од инвестицијата.

Влијание врз животна средина: емисија на SO₂, NO_x, CO₂, пепел, честички.

2. Финансиска анализа на обновливиот извор на енергија

Произведена електрична енергија, Трошоци по договор клуч на рака, Трошоци финансирани во изградба (4%), Трошоци за констатинг на крајниот корисник (15%), Непредвидени трошоци (6%), Број на вработени лица, Просечна бруто плата, Вкупна плата и административни трошоци.

Работа на постројката во % од цела година: Број на работни часови во годината, Производство на **електрична енергија** на излез, Производство на **топлинска енергија** на излез, Производство на **разладна енергија** на излез, Погонски трошоци и трошоци за одржување (0.12% од инвестицијата).

Економски услови: Висина на кредитот (како % од инвестицијата), Период на отплата на кредитот, Камата на кредитот, **Годишен ануитет** и **Граница на рентабилност за производство на електрична енергија.**

9.1. Предлог проекти и анализа на нивната економската оправданост

9.1.1. Предлог проект - Фотонапонски панели во Фотоволтаични Електро Центри (ФЕЦ)

(Проект кој може ефикасно да се спроведе во сите 10 општини од Југоисточниот плански регион)

Досегашните анализи во Студијата покажаа дека најперспективен ОИЕ за општините од Југоисточниот плански регион е сонцето со оглед на бројот на сончеви часови во годината како и количеството на енергија која се емитува. Според тоа, најинтересен е пристапот за подготовка и спроведување на проекти за Фотоволтаични Електро Центри (ФЕЦ) со претпоставка дека ќе дојде до корекции во досегашната државна политика за ограничување на овие видови на центри за производство на електрична енергија и ќе се дадат примамливи цени за откупување на произведената електрична енергија од страна на државата.

Предлог проектот може да биде финансиран од буџетот на општината, преку користење на кредити од комерцијални банки или преку концесионерство, т.е. користење на моделот на Јавно Приватно Партнерство (ЈПП).

Во табелите се дадени основните технички и финансиски податоци во врска со технологијата на фотонапонските панели. За секоја од разгледуваните технологии се дадени основни податоци во врска со ефикасноста и економските услови и тоа за 2004 и 2011 година, како и проценка за 2020 година. Таквата груба проценка може да укаже на можниот развој и применливост на одредени технологии во иднина.

Во табелите (9.1, 9.3 и 9.5) се дадени основните технички карактеристики за сончев фотонапонски панел, ветерогенератор и мини хидроелектрана. Додека во табелите (9.2, 9.4 и 9.6) дадена е финансиска и економска анализа која се однесува за секоја технологија поодделно. За секоја од наведените технологии се дадени основни податоци во врска со ефикасноста, економските услови како и цената која треба да ја има произведената електрична енергија од секој обновлив извор со која постројката ќе работи на границата на рентабилност. Соодветени анализи се направени за 2004 година, од кога всушност започнува поголема примена на овие технологии, пресек за 2011 година, како и проценка за 2020 година. Ваквата груба проценка може да укаже на можниот развој и применливост на одредени технологии во иднина.

Табела 9.1. Основни карактеристики на сончев фотонапонски панел

Сончев Фото Напонски (ФН) модул	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Капацитет на постројката	kW	5 - 500	5 - 500	5 – 500
Вкупна ефикасност (нето)	%	17	22	25
Непредвиден прекин	%	1	1	1
Планиран прекин за одржување	недели/год.	2	2	2
Технички век на траење	год.	25	30	30
Време на изградба	год.	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€/W	3,26-12	1,6 - 3	1 – 1,2
Погонски трошоци и трошоци за одржување (% од инвестицијата)	%	1	1	1
Животна средина				
SO ₂	g/GJ	0	0	0
NO _x	g/GJ	0	0	0
CO ₂	g/GJ	0	0	0
Пепел	g/GJ	0	0	0
Честички	g/GJ	0	0	0

Табела 9.2. Финансиска анализа на сончева фотонапонска електроцентра (цени за 2013 год.)

	Единица	Вредност
Произведена електрична енергија	kW	459
Трошоци по договор клуч на рака	€	918.000
Трошоци финансирани во изградба (4%)	€	0
Трошоци за консталтинг на крајниот корисник (15%)	€	0
Непредвидени трошоци (6%)	€	0
Вкупна инвестиција	€	918.000
Личен доход и административни трошоци		
Број на вработени лица	лице	1
Просечна бруто плата	€/год.	8.000
Вкупна плата и административни трошоци		8.000
Фактор на постројката		
Работа на постројката во % од цела година	%	25
Број на работни часови во годината	h/god	2.190
Производство на електрична енергија на излез	MWh/god	1.005
Погонски трошоци и трошоци за одржување (0.12% од инвестицијата)	€/god	1.100
Економски услови		
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75
Период на отплата на кредитот	Години	10
Камата на кредитот	%	6
Годишен ануитет	€/god	-91.725
Резултат		
Граница на рентабилитет за производство на електрична енергија	€/kWh	0,1071

Од Табела 9.2. може да се забележи дека за фотонапонска електрична централа со инсталиран капацитет од 459 kW, вкупните инвестициски трошоци изнесуваат 918.000 EUR. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 75% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна

стапка од 6% изнесува 91.725 EUR. Границата на рентабилност на произведената електрична енергија од овој ОИЕ изнесува 10,71 €/kWh. Според Уредбата за повластени тарифи за електрична енергија, моменталната тарифа за произведена и испорачана електрична енергија од фотонапонска централа со инсталирана моќност поголема од 50 kW, а помала од 1000 kW изнесува 12 €/kWh со што инвестицијата во овој тип на објекти е сосема оправдана.

9.1.2. Предлог проект - Ветрогенератори во Ветерна Електрана

(Проект кој може ефикасно да се имплементира во општина Гевгелија, на локација на планината Кожуф, како и во општина Валандово)

Досегашните анализи во Студијата како и според досега развиениот Атлас на ветровите во Македонија покажаа дека атрактивни локации за искористување на силината на ветерот за добивање на електрична енергија во општините во Југоисточниот плански регион се: Кожуф (месноста Флора), Валандово и Богданци. Бидејќи во Богданци веќе се реализира проектот „Ветерен Парк“, остануваат локациите на Кожув (припаѓа на општина Гевгелија) и Валандово.

Предлог проектот може да биде финансиран од буџетот на општината, преку користење на кредити од комерцијални банки или преку концесионерство, т.е. користење на моделот на Јавно Приватно Партнерство (ЈПП).

Предлог проектот ги содржи сите неопходни почетни податоци за проценка на исплатливост на инвестицијата.

Табела 9.3. Основни карактеристики на ветрогенератор

	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Капацитет на постројката	MW	0,5-2,0	1,5-3,0	2,5-5,0
Вкупна ефикасност (нето)	%	90	90	90
Непредвиден прекин	%	3-5	3-5	3-5
Планиран прекин за одржување	недели/год.	1	1	1
Технички век на траење	год.	25	30	30
Време на изградба	год.	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€/W	1.150	1.100	1.000
Погонски трошоци и трошоци за одржување (% од инвестицијата)	%	1,8	1,5	1,4
Животна средина				
SO ₂	g/GJ	0	0	0
NO _x	g/GJ	0	0	0
CO ₂	g/GJ	0	0	0
Пепел	g/GJ	0	0	0
Честички	g/GJ	0	0	0

Табела 9.4. Финансиска анализа на ветрогенератор

	Единица	Вредност
Произведена електрична енергија	kW	1.000
Трошоци по договор клуч на рака	€	984.000
Трошоци финансирани во изградба (4%)	€	39.360
Трошоци за консталтинг на крајниот корисник (12%)	€	147.600
Непредвидени трошоци (6%)	€	59.040
Вкупна инвестиција	€	1.230.000

Личен доход и административни трошоци		
Број на вработени лица	лице	1
Просечна бруто плата	€/год.	8.000
Вкупна плата и административни трошоци	€/год.	8.000
Фактор на постројката		
Работа на постројката (% од цела година)	%	25
Број на работни часови во годината	h/god	2.190
Производство на електрична енергија на излез	MWh/god	2.190
Погонски трошоци и трошоци за одржување		
Погонски трошоци и трошоци за одржување (1.8 % од инвестицијата)	€/god	22.140
Материјали-останати трошоци	€/god	7.500
Вкупни работни трошоци	€/god	29.640
Економски услови		
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75
Период на отплата на кредитот	години	10
Камата на кредитот	%	6
Годишен ануитет	€/god	-122.900
Граница на рентабилитет за производство на електрична енергија	€/kWh	0,0697

Од Табела 9.4. се забележува дека за ветрогенератор со инсталиран капацитет од 1000 kW, вкупните инвестициски трошоци изнесуваат 1.230.000 EUR. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 75% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна стапка од 6% изнесува 122.900 EUR. Границата на рентабилност на произведената електрична енергија од овој ОИЕ изнесува 6,97 €/kWh. Според Уредбата за повластени тарифи за електрична енергија, моменталната тарифа за произведена и испорачана електрична енергија од ветерни електроцентрали изнесува 8,9 €/kWh со што инвестицијата во овој тип на објекти е сосема оправдана.

9.1.3. Предлог проект - мини хидроелектрани

(Проект кој може да се имплементира во општините Струмица, Ново Село, Радовиш)

Досегашните анализи во Студијата покажаа дека не постои изразито богат хидропотенцијал во општините од Југоисточниот плански регион. Сепак, овој тип на проекти може да се реализираат во општините Струмица, Ново Село (Колешински и Смоларски водопади), и Радовиш. Ваквите проекти досега се покажаа како прилично рентабилни доколку се инсталираат на доводни (гравитациони) водоводни линии на поголемите населени места (претежно градовите).

Предлог проектот може да биде финансиран од буџетот на општината, преку користење на кредити од комерцијални банки или преку концесионерство, т.е. користење на моделот на Јавно Приватно Партнерство (ЈПП).

Предлог проектот ги содржи сите неопходни почетни податоци за проценка на исплатливоста на инвестицијата дадени во два блока/табели во кои се прикажани податоци за 2004 година и 2011 година, како и проценка за 2020 година, во ситуација кога извор на финансирањето е комерцијален кредит со камата од 6% и период на отплата од 10 години:

Табела 9.5. Основни карактеристики на мини хидроелектрана

	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Капацитет по единица	MW	0,05 - 3	0,05 - 3	0,05 - 3
Фактор на оптоварување на постројката	%	0,4 – 0,6	0,4 – 0,6	0,4 – 0,6
Непредвиден прекин	%	3 - 5	3 - 5	3 - 5
Планиран прекин за одржување	недели/год.	1	1	1
Технички век	год.	40 - 50	40 - 50	40 - 50
Време на изградба	год.	3	3	3
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€ /W	1.000 - 1.300	1.000 - 1.300	1.000 - 1.300
Погонски трошоци и трошоци за одржување (% од инвестицијата)	%	3,5 - 8,0	3,5 - 8,0	3,5 - 8,0
Животна средина				
SO ₂	g/GJ	0	0	0
No _x	g/GJ	0	0	0
CO ₂	g/GJ	0	0	0

Табела 9.6. Финансиска анализа на мини хидроелектрана

	Единица	Вредност
Капацитет на постројката	kW	150
Трошоци по договор клуч на рака	€	195.000
Поврзување на мрежа	€	8.000
Трошоци финансирани во изградба (4%)	€	7.800
Трошоци за консталтинг на крајниот корисник (12%)	€	19.500
Непредвидени трошоци (6%)	€	7.800
Вкупна инвестиција	€	238.100
Личен доход и административни трошоци		
Број на вработени	лице	2
Просечна бруто плата	€/год.	10.000
Вкупна плата и административни трошоци	€/год.	20.000
Фактор на постројката		
Работа на постројката во % од цела година	%	25
Број на работни часови во годината	h/god	2.190
Производство на електрична енергија на излез	MWh/god	329
Погонски трошоци и трошоци за одржување		
Погонски трошоци и трошоци за одржување (5.5 % од инвестицијата)	€/god	13.096
Материјали - останати трошоци	€/god	2.000
Економски услови		
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	65
Период на отплата на кредитот	години	10
Камата на кредитот	%	6
Годишен ануитет	€/god	-20.619
Граница на рентабилитет за производство на електрична енергија	€/kWh	0,1696

За мини хидроелектрана со инсталиран капацитет од 150 kW, вкупните инвестициски трошоци изнесуваат 238.000 EUR. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 65% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна стапка од 6% изнесува 20.619 EUR. Границата на рентабилност на произведената електрична енергија од овој ОИЕ изнесува 16,96 €/kWh. Според Уредбата за повластени тарифи за електрична енергија, моменталната тарифа за произведена и испорачана електрична енергија од мини хидроелектрани изнесува 6,0 €/kWh со што инвестицијата во овој тип на објекти не е во целост оправдана според економските услови наведени во Табела 9.6. Сепак, пред да се направи конечна одлука за инвестирање во изградба на МХЕ, потребно е детална техно-економска анализа за секој случај поединечно.

9.1.4. Предлог проекти за искористување на биомасата

Во продолжение се дадени три предлог проекти за искористување на биомасата како ОИЕ за добивање на топлинска енергија, комбинирана електрична и топлинска енергија и само електрична енергија со техничко-економски показатели кој ќе помогнат во изборот на проектот погоден за конкретната општина.

Исто така, даден е еден подетален конкретен пример за искористување на биомасата како ОИЕ за подобрување на енергетската ефикасност и значителна заштита на материјални и финансиски ресурси кај едно основно училишта – типичен пример застапен во секоја општина од проучуваниот плански регион.

9.1.4.1. Предлог проект 1: Производство на топлинска енергија (пареа и топла вода) од биомаса

Во сите општини во Југоисточниот плански регион е утврдена помала или поголема количина на биомаса од постојните шуми, но и од отпадоците на земјоделските производи. Конкретните вредности од систематизираните статистички показатели се дадени во Студијата. Користењето на овој потенцијал за производство на топлинска енергија (пара и топла вода) е еден конкретен предлог-проект чии квалитативни вредности се дадени подолу.

Краток опис на технологијата

Согорување на биомаса на ложиште. Се произведува заситена пареа со притисок 4 - 15 bar. Мали и средни единици со капацитет 1 - 15 MW топлинска моќност.

Предности и недостатоци

Предности: не се зголемува емисијата на CO₂ во атмосферата односно има т.н. нулта емисија, поволно влијае на намалување на емисијата на SO₂, пепелта што настанува како резултат на согорувањето се враќа во околината како ѓубриво во земјоделството.

Недостатоци: биомасата има мала енергетска вредност по единица маса, потребна е голема површина, транспортот е скап, освен на локација каде биомасата е нус производ на некој друг процес.

Примена: За производство на топлинска или електрична енергија за потребите на општината, или пак за потребите на јавни претпријатија или производствени погони во рамките на технолошко-равојните проекти на општината.

Истражување и развој: Комерцијална технологија за која нема посебна програма за истражување и развој.

Во продолжение се дадени основните податоци за една постројка за производство на топлинска енергија со користење на биомасата како гориво (од технички и економски аспект), како и соодветна финансиска анализа на исплатливост на инвестицијата ако се користи комерцијален кредит со годишна камата од 6% со рок на отплата од 10 години.

Овие показатели се од интерес за општините за вреднување на исплатливоста на проектот и негово вклучување во инвестициско - развојниот план.

Во табела 9.7 дадени се техничките податоци на една постројка за производство на топлинска енергија со користење на биомасата како гориво. Додека во табела 9.8 дадена е соодветна финансиска и економска анализа на исплатливост на инвестицијата на индустриска постројка за производство на топлинска енергија од биомаса со капацитет од 1 MW и 7,5 MW доколку се користи комерцијален кредит со годишна камата од 6% со рок на отплата од 10 години.

Табела 9.7. Основни карактеристики на индустриска постројка за производство на топлинска енергија од биомаса

Производство на пареа од биомаса	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Топлински капацитет по единица	MW	1 - 15	1 - 15	1 - 15
Вкупна ефикасност (нето)	%	60-87	80-90	85-90
Непредвиден прекин на работа	%	5-10	5-10	5-10
Планиран прекин за одржување	недели/год.	1	1	1
Технички век на траење	година	20	20	20
Време на изградба	година	<1	<1	<1
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€/kW	80-160	80-160	80-160
Погонски трошоци и трошоци за одржување (% од инвестицијата)	%	5	5	5
O&M трошоци (% од инвестицијата)	%	3,5	3,5	3,5
Животна средина				
SO ₂	g/GJ gor.	25-60	25-60	25-60
Nox	g/GJ gor.	40-200	40-200	40-150
CO	g/GJ gor.	75-500	75-400	75-400
Честички (со филтер вреќа)	g/GJ gor.	25-100	25-100	25-100

Табела 9.8. Финансиска и економска анализа на индустриска постројка за производство на топлинска енергија од биомаса со капацитет од 1 MW и 7,5 MW

Производство на пареа од биомаса	Единица	Вредност	
Капацитет на постројката	kW	1.000	7.500
Топлинска ефикасност	%	60	60
Трошоци по договор за клуч на рака	€	126.000	570.000
Трошоци за финансирање во изградба (4%)	€	5.040	22.800
Консултантски и други трошоци (20%)	€	25.200	114.000
Непредвидени трошоци (6%)	€	7.560	342.000
Вкупна инвестиција	€	163.800	741.000
Личен доход и административни трошоци			
Број на вработени лица	лице	2,5	3,75
Просечна бруто плата	€/год.	8.000	8.000
Вкупно	€/год.	20.000	30.000
Број на часовина работа на постројката			
% од можно време (8.760 h/god)	%	70	70
Топлинска енергија на излез	MWh/god	6.132	45.990
Гориво			
Вид на гориво		биомаса	биомаса
Долна топлинска моќ на горивото	MWh/t	4	4
Специфична цена на горивото	€/ton	12	12
Специфична цена на горивото	€/GJ	0,84	0,84
Годишна потреба за енергија од горивото	MWh/god	10.220	76.650
Годишна потрошувачка на гориво	t/god	2.555	19.163
Годишни трошоци за гориво	€/god	30.660	229.950

Трошоци за погон и одржување			
Погонски трошоци и трошоци за одржување (% од инвестицијата)	%	10	10
Трошоци за припрема на дополнителна количина на вода	€/MWh	0,5	0,5
Материјални и други трошоци	€/god	2.000	15.000
ВКУПНИ ТРОШОЦИ ЗА РАБОТА НА ПОСТРОЈКАТА	€/god	73.420	381.900
Економски услови			
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75	75
Период на отплата на кредитот	godina	10	10
Камата на кредитот	%	6	6
Годишен ануитет	€/god	-15.276	-69.104
Цена на произведената пареа	€/MWh	0,0145	0,0098

Во Табела 9.8. дадена е компаративна анализа на индустриска постројка за производство на топлинска енергија од биомаса со инсталиран капацитет од 1 MW и 7,5 MW. Вкупните инвестициски трошоци на постројките изнесуваат 163.800 EUR и 741.000 EUR, соодветно. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 75% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна стапка од 6% изнесува 15.276 EUR односно 69.104 EUR. Границата на рентабилност на произведената топлинска енергија од соодветните постројки изнесува 1,45 €/MWh односно 0,98 €/MWh. За овој вид на енергија (топлинска) не постои регулирана – повластена тарифа за произведената топлинска енергија од ОИЕ.

9.1.4.2. Предлог проект 2: Когенеративна постројка што работи на биомаса (против притисна турбина)

Краток опис на технологијата

Покрај за производство на топлинска енергија се произведува и електрична енергија. Максималниот притисок на пареата најчесто е 20 bar, а инсталираната моќност од 0,1 - 5 MW.

Предности и недостатоци

Предности: не се зголемува емисијата на CO₂ во атмосферата односно има т.н. нулта емисија, поволно влијае на намалување на емисијата на SO₂, пепелта што настанува како резултат на согорувањето се враќа во околината како ѓубриво во земјоделството. При изградба на ваква постројка треба да се има во предвид:

- интересот на локалната заедница за производство на топлинска и електрична енергија од биомаса;
- расположливоста на гориво - биомаса, постоењето на соодветна инфраструктура;
- потреба од складирање на биомасата;
- можност за соодветно приклучување на електричната дистрибутивна мрежа.

Примена

Мали и средни индустриски постројки кои можат да обезбедат стабилно и доверливо снабдување со биомаса и на кои им е потребно снабдување со топлинска и електрична енергија.

Истражување и развој

Фокусот на истражување е насочен кон зголемување на вкупната ефикасност, зголемување на ефикасноста посебно за производство на електрична енергија, намалување на емисијата на NO_x.

Во табела 9.9 дадени се основните технички податоци за индустриска постројка за производство на топлинска и електрична енергија од биомаса, додека во табела 9.10 е прикажана финансиската и економската анализа на индустриска постројка со капацитет од 1 MW и 5 MW.

Табела 9.9. Основни карактеристики на индустриска постројка за производство на топлинска и електрична енергија од биомаса

	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Топлински капацитет по единица	MW	0,05 - 5	0,05 - 5	0,05 – 5
Вкупна ефикасност (нето)	%	70	70	75
Ефикасност на електрична енергија (нето)	%	9	9	9
Непредвиден прекин на работа	%	8-10	8-10	8-10
Планиран прекин за одржување	недели/год	2	2	2
Технички век на траење	години	20	20	20
Време на изградба	години	<1	<1	<1
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€/kWe	1.680	1.680	1.680
Променливи погонски трошоци и трошоци за одржување	€/MW/god	13,8	13,8	13,8
Фиксни погонски трошоци и трошоци за одржување	€/MW/god	92.000	92.000	92.000
Животна средина				
SO ₂	g/GJ gor.	25-60	25-60	25-60
NO _x	g/GJ gor.	40-200	40-200	40-150
CO	g/GJ gor.	75-500	75-400	75-400

Табела 9.10. Финансиска и економска анализа на индустриска постројка за производство на топлинска и електрична енергија од биомаса со капацитет 1 MW и 5 MW

Податоци за кондензациона противпритисна парна турбина	Единица	Вредност	
Електрична моќност	MW	1	5
Топлинска моќност	MW	7,5	37,5
Просечна годишна ефикасност, електрична енергија	%	9	9
Просечна годишна ефикасност, пара	%	61	61
Вкупна просечна годишна ефикасност	%	70	70
Трошоци по договор за клуч на рака	€	1.600.000	6.000.000
Трошоци за финансирање во изградба (4%)	€	64000	240000
Консталтинг и други трошоци (20%)	€	320000	1200000
Непредвидени трошоци (6%)	€	96000	360000
Вкупна инвестиција	€	2.080.000	7.800.000
Пареа			
Вредност на заменетата пареа (80% од екстра лесно гориво)	€/MWh	10.12	10.12
Личен доход и административни трошоци			
Број на вработени лица	лице	9	15
Просечна бруто плата	€/год.	8.000	8.000
Вкупна плата и административни трошоци	€/год.	72.000	120.000
Функционирање на постројката			
Работа на постројката во % во однос на цела година	%	70	70
Број на работни часови на годишно ниво	h/god	6.132	6.132
Производство на ТОПЛИНСКА енергија	MWh/god	45.990	229.950
Производство на ЕЛЕКТРИЧНА енергија	MWh/god	6.132	30.660
Гориво			
Вид на гориво (долна топлинска моќ)	MWh/t	3	3
Цена на горивото	€/t	15	15
Специфични трошоци на горивото	€/GJ	1,3889	1,3889
Потрошувачка на гориво	MWh/god	74.460	372.300
Потрошувачка на гориво	t/god	24.820	124.100
Трошоци за гориво	€/god	372.300	1.861.500
Погонски трошоци и трошоци за одржување (% од инвестицијата)	€/Mwhe	10	10
Припрема на дополнителна количина на вода	€/MWht	0,5	0,5
Материјални и други трошоци	€/god	20.000	70.000
ВКУПНИ ТРОШОЦИ ЗА РАБОТА НА ПОСТРОЈКАТА	€/god	674.103	3.098.047

Припрема на дополнителна количина на вода	€/MWh	0,5	0,5
Економски услови			
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75	75
Период на отплата на кредитот	години	10	10
Камата на кредитот	%	6	6
Годишен ануитет	€/god	-193.975	-727.406
Резултат			
Цена на произведената пара во новата постројка	€/kWh	0,0147	0,0135
Цена на произведената ел.енергија во новата постројка	€/kWh	0,1099	0,1010
Цена на пара од увоз	€/kWh	0,0101	0,0101
Цена на електрична енергија од увоз	€/kWh	0,0500	0,0500
ВКУПНИ ТРОШОЦИ ДОКОЛКУ СЕ УВЕЗУВАТ ПАРА И ЕЛЕКТРИЧНАТА ЕНЕРГИЈА	€/god	771.975	3.859.875
НАМАЛУВАЊЕ НА ТРОШОЦИТЕ	€/god	97.872	761.828

Во Табела 9.10. дадена е компаративна анализа на индустриска постројка за производство на топлинска и електрична енергија од биомаса со инсталиран капацитет од 1 MW и 5 MW. Вкупните инвестициски трошоци на постројките изнесуваат 2.080.000 EUR и 7.800.000 EUR, соодветно. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 75% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна стапка од 6% изнесува 193.975 EUR односно 727.406 EUR. Границата на рентабилност на произведената електрична енергија од соодветните постројки изнесува 10,99 €/MWh односно 10,10 €/MWh. Според Уредбата за повластени тарифи за електрична енергија, моменталната тарифа за произведена и испорачана електрична енергија од термоелектроцентрали на биомаса со инсталиран електричен капацитет помал или еднаков од 3 MW изнесува 15,0 €/kWh со што инвестицијата во овој тип на објекти е во целост оправдана.

9.1.4.3. Предлог проект 3: Производство на електрична енергија од биомаса - кондензациона турбина

Краток опис на технологијата

Главни елементи на постројката се прочистувач на гориво, систем за напојување со гориво, систем за пречистување на вода, парен котел со среден и висок притисок, систем за прочистување на гасови, систем за прочистување на пепел, парна турбина и опрема за производство на електрична енергија.

Предности и недостатоци

Главна пречка е конзистентната расположливост од биомаса.

Примена

Во мали и средни друштва, и во индустрии со голема количина на остатоци од биомаса и потреба од електрична енергија.

Критериум за избор на локација

- интерес и поддршка на локалната заедница;
- расположиви ресурси за производство на биогориво и добра инфраструктура за транспорт на биомаса;
- капацитет за складирање на гориво и
- соодветно место за електричен приклучок.

Во табела 9.11 дадени се основни технички карактеристики на индустриска постројка за производство на електрична енергија од биомаса, додека во табела 9.12 е прикажана финансиската и економската анализа на индустриска постројка со капацитет од 1 MW и 5 MW.

Табела 9.11. Основни карактеристики на индустриска постројка за производство на електрична енергија од биомаса

Технички податоци	Единица	2004	2011	2020
Топлински капацитет по единица	MW	1 - 10	1 - 10	1 - 10
Притисок на пареата	bar	40	60	90
Вкупна ефикасност (бруто)	%	20	25	29
Вкупна ефикасност (нето)	%	18	23	27
Непредвиден прекин	%	8 - 10	8 - 10	8 - 10
Планиран прекин за одржување	нед./год.	3	3	3
Технички век на траење	година	20	20	20
Време на изградба	година	1 - 1,5	1 - 1,5	1 - 1,5
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€/MW	1.656	1.656	1.656
Погонски и оперативни променливи трошоци	€/MWh	12	12	12
Погонски и оперативни трошоци фиксни трошоци	€/MW/god	24.000	24.000	24.000
Животна средина				
SO ₂	g/GJ gor.	25-60	25-60	25-60
NO _x	g/GJ gor.	40-200	40-200	40-150
CO	g/GJ gor.	75-500	75-400	75-400
Честички (електростатски филтер/текстилен филтер)	g/GJ gor.	25-200	25-200	25-200

Табела 9.12. Финансиска и економска анализа на индустриска постројка за производство на електрична енергија за две постројки со капацитет 1 MW и 10 MW

Податоци за кондензациона парна турбина	Единица	Вредност	
Капацитет на постројката	kW	1.000	10.000
Произведена пара	kWh	0	0
Номинална ефикасност, електрична енергија	%	20	20
Предвидена годишна ефикасност, електрична енергија	%	18	18
Ефикасност, пара	%	0	0
Цена за производство на енергија по договор за клуч на рака	€	1.200.000	8.800.000
Трошоци за финансирање во изградба (4%)	€	48.000	352.000
Консалтинг и други трошоци (15%)	€	180.000	1.320.000
Непредвидени трошоци (6%)	€	72.000	528.000
Вкупна инвестиција	€	1.500.000	11.000.000
Личен доход и административни трошоци			
Број на вработени лица	лице	6	15
Просечна бруто плата	€/год.	8.000	8.000
Вкупна плата и административни трошоци	€/год.	48.000	120.000
Работа на постројката во % во однос на цела година	%	70	70
Број на работни часови на годишно ниво	h/god	6.132	6.132
Годишно производство на ЕЛЕКТРИЧНА енергија	MWh(e)/god	6.132	6.1320
Гориво		биомаса	биомаса
Долна топлинска моќ на горивото	MWh/ton	4	4
Цена на горивото	€/GJ	0,84	0,84
Цена на горивото	€/ton	12	12
Потрошувачка на гориво	MWh/god	34.067	340.667
Потрошувачка на гориво	ton/god	8.517	85.167
Трошоци за гориво	€/god	102.200	1.022.000
Трошоци за работа и одржување	€/MWh(e)	10	10
Потребна количина на вода	€/MWh(h)	0,12	0,12
Материјални и други трошоци	€/god	18.000	100.000
ВКУПНИ ТРОШОЦИ ЗА РАБОТА НА ПОСТРОЈКАТА	€/god	181520	1.735.200
Работа на постројката во % во однос на цела година	%	70	70
Број на работни часови на годишно ниво	h/god	6.132	6.132

Годишно производство на ЕЛЕКТРИЧНА енергија	MWh(e)/god	6.132	61.320
Гориво		биомаса	биомаса
Долна топлинска моќ на горивото	MWh/ton	4	4
Цена на горивото	€/GJ	0,84	0,84
Цена на горивото	€/ton	12	12
Потрошувачка на гориво	MWh/god	34.067	340.667
Потрошувачка на гориво	ton/god	8.517	85.167
Трошоци за гориво	€/god	102.200	1.022.000
Погонски трошоци и трошоци за одржување	€/MWh(e)	10	10
Трошоци за потребна количина на вода	€/MWh(h)	0,12	0,12
Материјални и други трошоци	€/god	18.000	100.000
ВКУПНИ ТРОШОЦИ ЗА РАБОТА НА ПОСТРОЈКАТА	€/god	181.520	1.735.200
Работа на постројката во % во однос на цела година	%	70	70
Број на работни часови на годишно ниво	h/god	6132	6132
Економски услови			
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75	75
Период на отплата на кредитот	години	10	10
Камата на кредитот	%	6	6
Годишен ануитет	€/god	-149.878	-1.099.103
Резултат			
Цена на произведената електрична енергија	€/kWh(e)	0,0296	0,0283

Во Табела 9.12. дадена е компаративна финансиска и економска анализа на индустриска постројка за производство на електрична енергија од биомаса со инсталиран капацитет од 1 MW и 10 MW. Вкупните инвестициски трошоци на постројките изнесуваат 1.500.000 EUR и 11.000.000 EUR, соодветно. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 75% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна стапка од 6% изнесува 149.878 EUR односно 1.099.103 EUR. Границата на рентабилност на произведената електрична енергија од соодветните постројки изнесува 2,96 €/MWh односно 2,83 €/MWh. Според Уредбата за повластени тарифи за електрична енергија, моменталната тарифа за произведена и испорачана електрична енергија од термоелектроцентрали на биомаса со инсталиран електричен капацитет помал или еднаков од 3 MW изнесува 15,0 €/kWh со што инвестицијата во овој тип на објекти (за примерот со инсталиран капацитет од 1 MW) е во целост оправдана.

9.1.4.4. Пример за предлог проект од областа на искористување на ОИЕ (биомаса) за подобрување на енергетската ефикасност во Општинско Основно Училиште (ООУ) кој е применлив за сите општини од Југоисточниот плански регион

Предлог проект: Замена на котел на тврдо гориво со котел на биомаса (пелети) во општинско основно училиште (ООУ)

ОСНОВНА ЦЕЛ НА ПРОЕКТОТ: Да се изведе проект за пренамена и замена на топловодните котли во едно Општинско основно училиште заради заштеда на енергија/средства.

За изработка на проектот ќе послужат:

- Проектната задача;
- Постоечката состојба на котларата;
- Консултациите со инвеститорот;
- Постојните закони, прописи, стандарди и норми за ваков вид инсталации.

За замена и пренамена на топловодните котли на цврсто гориво да се предвидат термотехнички инсталации што ќе опфатат:

- Комплетна демонтажа на еден од постоечките топловодни котли и негово одстранување од котларата.
- Поставување на нов котел на биомаса (дрвени пелети), со соодветен топлински капацитет согласно европските и светски трендови во енергетиката, кон кои се стреми Република Македонија, а во врска со зголеменото искористување на обновливите извори на енергија и подигнување на енергетската ефикасност.
- Вториот постоечки топловоден котел да се пренамени од цврсто гориво (огревно дрво), на биомаса (дрвени пелети), со монтажа на пламеник со соодветен топлински капацитет.
- На третиот топловоден котел не се прават никакви пренамени, односно истиот се чува како топла резерва.

Во ООУ потребната топлинската енергија се добива со согорување на огревно дрво во три топловодни котли тип ТТК-200, производ на PRVOMAJSKA RAŠA - Лабин, произведени и вградени 1985 година, со декларирани топлински капацитет 125 kW до 200 kW.

Според Европските стандарди, просечниот век на траење на лиените членкасти котли е 20 години, а на челичните котли 15 години. Котлите во училиштето се во релативно задоволителна погонска кондиција (и после 29 години експлоатација). Коефициентот на енергетска ефикасност на ваков вид котли изнесува од 65% до 72%, а според годините на експлоатација тој треба да е помал и од 60%. Котлите на пелети имаат коефициент на енергетската ефикасност од приближно 90%.

Согласно Европските директиви за зголемување на енергетската ефикасност и зголеменото учество на обновливите извори на енергија во енергетскиот баланс на земјите, како и предностите за користење на пелетите во однос на другите горива, имајќи го во предвид и пречекорениот век на експлоатација на постоечките котли, се предлага замена на еден топловоден котел ложен на огревно дрво со нов топловоден котел ложен со пелети со топлински капацитет од 380 kW. Пред да се изврши замената, неопходна е демонтажа – сечење на постоечкиот топловоден котел и негово изнесување од котларата како би се ослободил простор за вградување на нов котел на пелети со соодветен бункер за нивно складирање. За инсталирање на новопредложеното решение (котел на пелети), потребни се и одредени градежни работи од мал обем (кршење на бетон заради проширување на отворите) во делот помеѓу столбовите и влезната врата во котларата.

Новопредложениот котел ложен на пелети, треба да ги има следните карактеристики:

- монтиран пламеник со инвертор;
- автоматско чистење на пламеникот;
- дигитална котловска регулација;
- транспортер на пелетите од бункерот (резервоарот) до пламеникот;
- максимален работен притисок од 4 bar и
- Заштитна циркулациона пумпа Grundfos UPS 32-55.

На еден од постоечките топловодни котли ќе се вгради горилник од 90 kW на пелети. Пренамената на котелот ќе се состои во адаптација на предната котловска врата со инсталирање на пламеник на биомаса (дрвени пелети) на истата.

Според проектната задача од Инвеститорот, третиот постоечки топловоден котел ТТУ 200 од Лабин, ќе остане како топла резерва, односно нема да се „отстрани“ од котларата.

Сите електрични инсталации на ново предложената опрема ќе се поврзат на постоечката електрична табла во котларата.

Анализа за енергетската ефикасност на предлог-решението

Поради дотраеноста и амортизацијата на постоечките топловодни котли на цврсто гориво, како и заради усогласување со Европските директиви во насока на подобрување на енергетската ефикасност и зголемувањето на употребата на обновливи извори на енергија, се предлага

замена на еден од котлите на цврсто гориво со котел на пелети, како и пренамена на уште еден котел на цврсто гориво за работа со пелети. Друга можна алтернатива за замена на постоечките котли е со нивна замена со котли на екстра лесно масло за домаќинство (ЕЛ-1). Поради тоа, анализата на енергетската ефикасност ќе се состои во споредба на потребните количини на двата енергенси (ЕЛ-1 и пелети) за задоволување на годишните топлинските потреби на ООУ, годишните трошоци за нивна набавка споредени со вкупната вредност на новопредвидената инвестиција и аналогно на тоа, периодот на повраток на вложените средства кај новопредвиденото решение.

А) Загревање со екстра лесно масло за греење

Според параметрите наведени претходно, како и според моменталните цени на енергенсите во Република Македонија, кога објектот би се загревал со екстра лесно гориво – нафта, на годишно ниво, потребно е количина од околу 36.000 kg. Густината на екстра лесното масло за горење во домаќинствата (ЕЛ-1), според „Каталогот на горива“ издаден од Макпетрол АД, на температура од 15°C изнесува $\rho = 860 \text{ kg/m}^3$. Вкупната количина на екстра лесно гориво, на годишно ниво, изнесува:

$$V = V_{g,el}/\rho = 36.000/860 = 41,86 \text{ m}^3 = 41.860 \text{ l}$$

Моменталната цена на екстра лесното масло (ЕЛ-1), според *Одлуката за определување највисоки цени на одделни нафтени деривати утврдени согласно Методологијата* донесена на седницата на Регулаторната комисија за енергетика на Република Македонија од 17.11.2014 год., изнесува 50,50 ден/литар.

Кога објектот би се загревал со екстра лесно масло (ЕЛ-1), годишно се потребни 2.113.930 МКД, или околу 34.375 EUR (среден курс на НБРМ: 1 ЕУР = 61,5 МКД).

Б) Загревање со пелети

За усвоена калорична моќ на пелетите од 5 kWh/kg или 18 MJ/kg, потребната количина на пелети за покривање на потребната топлинска енергија за цела грејна сезона изнесува:

$$V_{g,peI} = \frac{E_{god}}{H_d} = \frac{417973}{5} = 83.595 \text{ kg/god} = 83,6 \text{ ton/god}$$

Моменталната пазарна цена на дрвените пелети кои се нудат на македонскиот пазар се движи во интервалот од 180 – 200 EUR/ton. За просечна цена на пелетите од 190 EUR/ton (односно 11.685 МКД/ton), **за загревање на објектот со пелети, годишно се потребни 976.866 МКД, или околу 15.884 EUR (среден курс на НБРМ: 1 ЕУР = 61,5 МКД).**

Споредба на трошоците и период на повраток на инвестицијата

Согласно горенаведените пресметки разликата во трошоците за загревање на објектот со користење на екстра лесно масло за горење (ЕЛ-1) и пелети изнесува 1.137.064 МКД/god (18.491 EUR/god).

Вредноста на новопредвидената инвестиција изнесува 2.150.224 МКД или 34.963 ЕУР. Само поради разликата во моменталната цена на енергенсите, периодот на повраток на инвестицијата изнесува:

$$\tau = 2.150.224/1.137.064 \sim 2 \text{ години}$$

Согласно пресметките може да се заклучи дека во потполност е оправдана замената и пренамена на топловодните котли на цврсто гориво во котли на пелети во ООУ.

9.1.5. Предлог проект за примена на биогазот во енергетски цели

Постројките на биогаз го користат биолошкиот отпад од сточарството, отпадната вода при преработка на шеќерна репа, од пивара итн.

Биогазот може да се користи за производство на топлинска и електрична енергија, додека искористената биомаса за производство на биогаз се користи како ѓубриво во земјоделието.

Предности и недостатоци

Трошоците за намалување на емисијата на CO₂ се многу ниски, затоа што се намалува емисијата на CH₄.

Примена: Кај мали сточарски фарми.

Истражување и развој

Фокусот на истражување е насочен кон конструктивни подобрувања на постројката, унапредување на процесот на управување и намалување на погонските трошоци и трошоците за одржување. Искористување на други органски материји како храна за анаеробните бактерии. Во табела 9.13 дадени се техничките и финансиските податоци на постројка за производство на биогаз, како и вредноста на вкупната инвестиција, економските услови кои се однесуваат на комерцијалниот кредит и проценка на цената за производство на биогаз.

Табела 9.13. Основни карактеристики на постројка за производство на биогаз и проценка на цената за производство на биогаз

	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Внесување на дневен отпад	m ³ /den	3.300	3.300	3.300
Внесување на органски материјал	kg COD/den	30.000	30.000	30.000
COD отстранет во постројката	%	70	70	70
Производство на биогаз	m ³ biogas/ m ³ vn.mater.	2,00	2,15	2,30
Годишни саати на работа на постројката	h/god	8.000	8.000	8.000
Сопствена потрошувачка на електрична енергија	kWh/m ³ vnes.	0,5	0,5	0,5
Време на градба	години	1	1	1
Расположливост на постројката	%	98	98	98
Животен век	год.	20	20	20
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција по дневно третирана отпадна вода	€/m ³ vnes	300	300	300
O&M трошоци (5-10%) од инвестицијата	%	10	10	10
Вкупно опрема	€	990.000	990.000	990.000
Погон и одржување	€	99.000	99.000	99.000
Вкупна инвестиција	€	1.089.000	1.089.000	1.089.000
Технички податоци	Единица	3.300	3.300	3.300
Внесување на дневен отпад		30.000	30.000	30.000
Внесување на органски материјал	m ³ /den	70	70	70
Економски услови				
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75	75	75
Период на отплата на кредитот	godina	10	10	10

Камата на кредитот	%	6	6	6
Годишен ануитет	€/год	-108.811	-108.811	-108.811
Резултат	€/nm ³ biogas	0,0247	0,0230	0,0215

Постројки на биогаз за производство на електрична енергија

Основни компоненти на технолошкото решение се постројка за биогаз, постројка за третман на биогаз, гасен мотор и постројка за искористување на отпадната топлината од моторот. Биогасот мора да е исчитен од H₂S, аеросоли и честички, додека слободната вода од гасот мора да е отстранета. После чистењето биогасот се компримира до притисок на гасниот мотор. Електричната ефикасност е до 40%, од влезната енергија на биогасот. Ефикасноста на отпадна топлина од гасниот мотор до 50%. Снагата на гасните машини и на генераторот е во рангот: 0,1 -3 MW електричен излез.

Основен недостаток е високата инвестициска вредност на постројката.

Во табела 9.14 дадени се основните технички податоци за постројка на биогаз за производство на електрична енергија, додека во табела 9.15 се дадени техничките и финансиски параметри на гасен мотор со снага од 1 MW е погонуван со биогаз, како и цената што треба да ја има произведената електрична енергија со која постројката ќе работи на границата на рентабилност.

Табела 9.14. Гасна машина погонувана со биогаз

	Единица	2004	2011	2020
Технички податоци				
Единечна електрична снага на моторот	MWe	0.1-3	0.1-3	0.1-3
Вкупна ефикасност на производство на електрична енергија	%	25-40	30-40	30-40
Непредвиден прекин	%	3	3	3
Планиран прекин за одржување	нед/год.	2	2	2
Животен век	год	20	20	20
Време на изградба	год.	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Финансиски податоци				
Специфична инвестиција	€/MWe	500-700	500-700	500-700
O&M трошоци % од инвестицијата	%	7-10	7-10	7-10
Животна средина				
SO ₂	g/GJ gorivo	0,019	0,019	0,019
NO _x	kg/GJ gorivo	0,540	0,540	0,540
N ₂ O	kg/GJ gorivo	0,001	0,001	0,001
CH ₄	kg/GJ gorivo	0,279	0,279	0,279

Табела 9.15. Технички и финансиски параметри на гасен мотор со снага од 1 MWe погонуван со биогаз

	Единица	Вредност
Капацитет на постројката	kW	1.000
Номинална електрична ефикасност	%	40
Средна годишна ефикасност	%	38
Инвестициони трошоци		
Трошоци по договор клуч на рака	€	5.000.000
Трошоци за изградба 4%	€	200.000
Консалтинг и други трошоци 15%	€	750.000
Непредвидени трошоци 6%	€	300.000
Вкупна инвестиција	€	6.250.000

Личен доход и административни трошоци		
Број на вработени	лице	2
Просечна бруто плата	€/год.	8.000
Вкупна плата и административни трошоци	€/год.	16.000
Погонски податоци		
Работа на постројката во % во однос на цела година	%	70
Број на работни часови на годишно ниво	h/god	6.132
Производство на ТОПЛИНСКА енергија	MWh/god	0
Производство на ЕЛЕКТРИЧНА енергија	MWh/god	61.320
Гориво		
Долна топлинска моќ	kWh/nm ³	6,5
Цена на горивото	€/nm ³	0,045
Цена на горивото	€/kWh	0,0069
Цена на горивото	€/GJ	0,0019
Потрошувачка на гориво	MWh/god	161.368
Физичка потрошувачка на гориво	nm ³ /god	24.825.911
Трошоци за гориво	€/god	1.117.166
О&М трошоци (% од инвестицијата)	%	9
Материјални и други трошоци	€/god	60.000
Вкупни погонски трошоци	€/god	1.193.167
Економски услови		
Висина на кредитот (% од инвестицијата)	%	75
Период на отплата на кредитот	години	10
Камата на кредитот	%	6
Годишен ануитет	€/god	-624.490
Резултат		
Производствена цена на електрична енергија	€/kWh	0,0296

Во Табела 9.15. прикажани се техничките и економските параметри на гасен мотор со инсталиран електричен капацитет од 1 MW погонуван од биогаз. Вкупните инвестициски трошоци на постројката изнесуваат 6.250.000 EUR. Годишниот ануитет на отплата на инвестицијата, според економските услови за висина на кредит од 75% од вредноста на инвестицијата со период на отплата на кредитот од 10 години и каматна стапка од 6% изнесува 624.490 EUR. Границата на рентабилност на произведената електрична енергија од соодветната постројка изнесува 2,96 €/MWh. Според Уредбата за повластени тарифи за електрична енергија, моменталната тарифа за произведена и испорачана електрична енергија од термоелектроцентрали на биогаз изнесува 18,0 €/kWh со што инвестицијата во овој тип на објекти е во целост оправдана.

9.2. Можности за финансирање на проекти за ЕЕ и ОИЕ во Република

Македонија

Изворите за финансирање на предлог проекти поврзани со искористување на ОИЕ и подобрување на ЕЕ вклучува: кредити, грантови и комбинација на кредити и грантови.

Целни групи се:

- Приватни претпријатија;
- Домаќинства;
- Јавни институции и
- Единици на локалната самоуправа.

9.2.1. Програма WebSEFF за финансирање на одржлива енергија за Западен Балкан

WebSEFF е кратенка на Програмата за финансирање на одржлива енергија за Западен Балкан овозможена од ЕБОР и Европската Комисија која обезбедува средства за партнерските банки кои понатаму одобруваат кредити на приватни претпријатија и општини (www.webseff.com). Целна група се приватни претпријатија и општини што сакаат да инвестираат во ЕЕ и проекти за искористување на ОИЕ од помал обем, и тоа:

- Проекти од енергетска ефикасност со најмалку 20% заштеди,
- Проекти за унапредување на ефикасноста на постојни комерцијални или административни објекти од најмалку 30%, и
- Проекти за искористување на обновливите извори на енергија.

Програмата нуди комбинирана поддршка составена од кредитна линија, грант и техничка поддршка.

Кредитната линија е достапна преку следниве деловни банки:

- Охридска Банка АД Охрид (www.ob.com.mk);
- Халкбанк АД Скопје (www.halkbank.com.mk);
- НЛБ Тутунска Банка АД Скопје (www.nlbtb.com.mk)

Услови на кредитната линија

Износ на кредитот	до 2.000.000 евра
Рок на враќање	до 5 години
Грејс период	до 18 месеци
Каматна стапка и обезбедување	зависно од политиката на деловната банка

Со цел поттикнување на претпријатијата за искористување на предноста која ја нуди Програмата, ЕУ во рамки на својата заложба за намалување на емисиите на стакленички гасови, обезбедува помош во вид на надокнада на дел од инвестицијата за успешно реализирани проекти.

Готовинските грантови се движат од 15% до 20% за следната индикативна листа на намени:

- 20% за котли и мали когенеративни / тригенеративни постројки,
- 15% за сите подобни инвестиции во индустриска енергетска ефикасност,
- 20% за инвестиции во енергетска ефикасност во комерцијални објекти,
- 20% за инвестиции во обновлива енергија (или 15% доколку се на располагање повластени тарифи).

9.2.2. Еко кредит преку од ГГФ преку Халкбанк

Фондот Green for Growth Fund Southeast Europe обезбеди втор голем кредит од 10 милиони евра за кредитирање инвестиции за подобрување на енергетската ефикасност. Целна група се претпријатија и домаќинства.

9.2.2.1. Еко кредит за домаќинства

Наменети за финансирање на проекти на домаќинствата за подобрување на животните услови преку промена на топлинска изолација, врати и прозорци, нови системи за греење т.е. замена на стари бојлери, соларно-термички системи за топла вода, внатрешен и надворешен систем за осветлување, поставување на соларни панели, употреба на природен гас.

Износ на кредит: до 100.000 ЕУР

Рок: до 84 месеци

Камата: 7 % номинална каматна стапка (7,66%-11,33% годишна стапка на вкупни трошоци).

Трошоци за кредитот

- 1.25% од одобриениот кредит како надоместок за обработка на кредитното барање доколку прима плата во Халкбанк,
- 2,00% од одобриениот кредит како надоместок за обработка на кредитното барање доколку прима плата во друга банка.

Обезбедување

- 500 – 2.500 ЕУР – 1 жирант/солидарен должник,
- 2.500 – 10.000 ЕУР – 2 жиранти/солидарни должници,
- Над 10.000 ЕУР – хипотека на недвижен имот во сооднос 1:1,5
- Солидарни должници.

Критериум

- Ратата не смее да поминува 1/2 од платата,
- Вработени во институции, јавни претпријатија, бонитетни трговски друштва.

9.2.2.2. Еко плус кредит за претпријатија

Еко плус кредитот е наменет за финансирање на енергетски проекти на претпријатија како и намалувањето на емисијата на CO₂.

Критериуми за прифатливост на проектот е минимум 20% заштеда на енергија и/или на емисија на CO₂

Износ на кредитот: до 500.000 ЕУР

Каматна стапка за сите износи на кредит: 7% на годишно ниво, променлива согласно Актите на Банката.

Надоместок за обработка: од 1% еднократно.

Рок на враќање: до 84 месеци (7 години) со вклучен грејс период од 6 месеци, но не подоцна од 30.11.2018 година

Грејс период: до 6 месеци

Начин на враќање: месечни ануитети.

9.2.3. Кредити за обновливи извори на енергија од МБПР

МБПР нуди кредити за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија преку неколку деловни банки во Република Македонија. Изворот на овие средства е Глобалниот фонд за животна средина (GEF – Global Environmental Facility).

Цели на кредитната линија се:

- Искористување на обновливите извори на енергија;
- Ефикасно искористување на електричната енергија;
- Грижа за животната средина и
- Подобрување на енергетската клима во Македонија.

9.2.3.1. Кредит за Енергетска Ефикасност

Износ на проект: максимум 500.000 USD.

Средствата се одобруваат само за нови проекти, со следната финансиска структура:

- 60% МБПР,
- 10% сопствено учество,
- 30% учество на банката и друго.

Каматна стапка: променлива

Рок: до 6 години

Најмалку половина од придобивките од проектот треба да произлезат од заштедата на енергијата која е мерлива. Технологијата за заштеда на енергијата мора да биде добро поткрепена со докази во барањето за кредит.

9.2.3.2. Кредит за Обновливи Извори на Енергија

Износ на проектот: максимум 4.000.000 USD.

Средствата се одобруваат за проекти со следнава финансиска структура:

- 60% МБПР,
- 10% сопствено учество,
- 30% учество на банката и друго.

Рок: од 5 години до 10 години, до 3 години грејс период

Целни групи:

- мали (мини) ХЕ (со капацитет помал од 10 MW),
- производство на електрична енергија и топлина врз основа на биомаса,
- проекти за греење кои се базираат на вишокот на индустриска топлина или обновливи топлински извори,

- проекти за електрична енергија добиена од сонце и ветер.

Овие кредити од МБПР се реализираат преку следниве деловни банки:

- Халкбанк АД Скопје (www.halkbank.com.mk)
- Комерцијална банка АД Скопје (www.kb.com.mk)
- Охридска банка АД Охрид (www.ob.com.mk)
- Уни банка АД Скопје (www.unibank.com.mk)
- НЛБ Тутунска банка АД Скопје (www.nlbtb.com.mk)

9.2.4. ЕКО кредит на Прокредит банка АД Скопје

Кредитот е наменет за претпријатија и домаќинства за инвестирање во проекти и активности за заштеда на енергија.

Кредитот за енергетска ефикасност е во групата на потрошувачки наменски кредит за реновирање на станбениот простор во износ од минимум 30.000 денари до максимум 50.000 евра. Може да се отплати на максимален период од 96 месеци (за кредити во денари) и до 180 месеци (за кредити во евра).

9.2.5. Други финансиски инструменти за поддршка на енергетската ефикасност

9.2.5.1. ЕУ инструмент за претпристапна помош (Instrument for Pre-accession Assistance (IPA))

Инструментот за претпристапна помош (ИПА) е дел од пакетот за надворешни односи на ЕУ за периодот 2007 - 2013. ИПА, како и другите елементи од тој пакет, претставуваат голема можност за рационализирање и поедноставување на процедурите на Комисијата, за подобрување на кохерентноста и координација на активностите на Комисијата. ИПА го сочинуваат следниве 5 компоненти:

Компонента 1 - Транзициска помош и институционална надградба

Компонента 2 - Прекугранична соработка

Компонента 3 - Регионален развој

Компонента 4 - Развој на човечки ресурси

Компонента 5 - Рурален развој

Проектите за енергетска ефикасност и промоција на користењето на обновливите енергии можат да се користат и во рамките на Компонентата 2 (Прекугранична соработка).

Инструментот за претпристапна помош (ИПА), како дел од пакетот на надворешни акции на ЕУ ќе продолжи да функционира и во периодот 2014-2010 година. Новиот инструмент е пошироко познат под името ИПА II. Компонентите се заменети со „области на дејствување“ и секторски пристап во управување со помошта.

Повеќе информации на: www.sep.gov.mk

9.2.5 2. Седма рамковна програма на ЕУ

Седмата рамковна програма е главен инструмент на ЕУ за финансирање на истражувањето и технолошкиот развој. Оваа програма се фокусира на заедничката соработка на академијата (универзитети, научно-истражувачки центри, итн.) и бизнис заедницата за подобрување на ефикасноста и ефективноста и користење на научните достигнувања во индустријата. Во делот на енергетиката, целта е креирање и воспоставување технологии неопходни за адаптирање на постојниот енергетски систем во поодржлив, поконкурентен и посигурен.

Со 2,35 милијарди евра, меѓу другото, преку програмата се финансираат следниве активности: електрична енергија од обновливи извори, производство на гориво од обновливи извори, интелегентни енергетски мрежи, мрежи за енергетска ефикасност, итн.

Република Македонија е дел од Седмата рамковна програма.

Повеќе информации на: http://cordis.europa.eu/home_en.html

10. Заклучоци

Од досегашните анализи на состојбите во десетте општини лоцирани во Југоисточниот плански регион на Република Македонија (детално анализиран потенцијалот по општини во **Глава 4** и резимирано во **Извршно резиме** и **Глава 6**) може да се заклучи дека искористувањето на ОИЕ може да резултира со значителни придобивки во општините, и тоа преку:

- Зголемување на приходите во општинскиот буџет;
- Намалување на потрошувачката на енергија од конвенционалните горива во општината;
- Зголемување на сигурноста на снабдување со енергија;
- Зголемување на вработеноста;
- Намалување на штетните гасови и на емисиите на стакленички гасови во атмосферата;
- Зголемен удел на искористени средства од Европските фондови за проекти за ОИЕ;
- Зголемување на благосостојбата и намалување на ризикот за здравјето на населението.

Сите десет општини располагаат со енергетски потенцијали од обновливите извори на енергија, во различен обем и за секој обновлив извор на енергија можните технологии за нивно искористување се претставени во **Глава 6**.

Хидроенергија

Хидропотенцијалот во целиот регион е релативно ограничен. Освен проектот за Вардарската долина во која се предвидува изградба на 10 хидроелектрани по текот на реката Вардар од Велес па се до Гевгелија, од кои 4 припаѓаат во општини од Југоисточниот регион, и се со поголема инсталирана моќност, некои други позначајни потенцијали за искористување на хидроенергијата за добивање на електрична енергија не постојат. Мапирани се и одреден број на локации за изградба на мали хидроелектрани (**Прилог**). Иако во апсолутна вредност, нивната инсталирана моќност и годишно производство на енергија не се големи, сепак може да бидат значителен двигател на локалната економија (во структурата на инвестициски трошоци најголем удел имаат градежните работи со 70% од вкупните трошоци) и да

придонесат за вработување на локалното население. И покрај објавените 6 меѓународни јавни повици за доделување на концесии за изградба на МХЕ, многу е мал бројот (вкупно 4, сите во Општина Радовиш – види Табела 4.10.1.) на објавени локации на територијата на Југоисточниот плански регион.

Биомаса

Во поглед на искористување на биомасата, и тука проценките се дека освен можностите за искористување на отпадоците од дрвна биомаса, не постои оптимизам за позитивно поместување во енергетскиот потенцијал со искористување на цврстиот отпад, отпадот од сточарството и отпадот од земјоделските производи. Според тоа, биомасата како енергенс може да се користи само за затоплување на домаќинствата, но е недоволна за производство на позначајни количества на електрична енергија. Постои значителен потенцијал од отпадоци на дрвна биомаса, но истите се користат индивидуално и без некоја организирана стратегија.

Биогас

Според препораките дадени во литературата, за позитивни економски ефекти од преработка на цврстиот комунален отпад за добивање на електрична енергија преку искористување на биогасот (метан) како нус производ, се смета дека оптималниот број на население во средината каде би се поставила постројка за преработка на отпад во електрична енергија е најмалку 250.000 жители. Југоисточниот регион има значително помал број на жители. Слична е констатацијата и за отпадот од сточарството. И покрај расположливоста на анаеробната дигестија како докажана технологија за комерцијални цели, дигестрите се уште се на ниво на технички и комерцијален развој. Можно е искористување на овој ресурс во релативно мали капацитети.

Геотермална енергија

Од посебен интерес е искористувањето на потенцијалот на геотермалната енергија во општините Гевгелија и Струмица каде овој потенцијал сега се користи исклучиво за балнеолошки цели и во помал обем за нискотемпературно затоплување на пластеници за раноградинарски производи поради слабиот температурен градиент. Во општините Дојран и Радовиш исто така постојат дупнатини со геотермални води со слаб температурен градиент кои не се докрај истражени. Во иднина, се очекува интензивирање на искористувањето на познатите геотермални извори во енергетски цели, како и подетално испитување на познатите дупнатини заради целосно идентификување на нивниот енергетски потенцијал.

Сончева енергија

Отсуството на производство на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали (ФЕЦ) е евидентно за сите десет општини. Во Валандово, Струмица, Радовиш, Ново Село и Конче има веќе изградено или во тек на изградба се повеќе ФЕЦ. Освен ФЕЦ во Валандово, сите останати ФЕЦ се со многу мал капацитет, односно имаат инсталирана единечна моќност помала од 50 kW. Имајќи во предвид дека целиот регион е со голем број на сончеви часови и во поголемиот дел на годината температурата на воздухот е прилично висока, поголемото отсуство на ФЕЦ се објаснува само со ограничувањето на инсталираните капацитети наметнато со одлука на Владата на РМ. Во моментов, не е можно стекнување на статус повластен производител на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали поради исполнување на максимално дозволеният инсталиран капацитет на ниво на Република Македонија. Од друга страна, континуираниот пад на цената на системите за искористување на сончева енергија (и за

производство на топлинска и за производство на електрична енергија) би требало да придонесе кон помасовно искористување на помалите системи од овој вид во блиска иднина.

Енергија од ветер

Во општина Богданци енергијата на ветерот веќе се искористува. Во Гевгелија постојат добри услови за искористување на ветерот, диктирани од природата и геостратешките координати на општината во пределот на планината Кожуф и во близина на селото Давидово. Во останатите општини потенцијалот на енергијата од ветер е незначителен. Имајќи во предвид дека првиот ветерен парк во РМ изграден во Богданци, кога ќе се комплетира и втората фаза, ќе има инсталирана моќност од 50 MW, отежнувачка околност за поголемо искористување на овој ОИЕ во блиска иднина претставува ограничувањето на вкупната инсталирана моќност на ветерни електроцентрали која до 31 декември 2016 година треба да изнесува 65 MW. Можно е зголемување на искористувањето на ветерната енергија со примена на хибридни системи - мали ветроагрегати во комбинација со друг ОИЕ (пр. Фотонапонски панел или геотермална топлинска пумпа), посебно на ниво на домаќинства или објекти со мала површина од јавен карактер.

Како генерален заклучок може да се потенцира дека постојните потенцијали на обновливи извори на енергија иако не можат во некоја позначајна мера драстично да го зголемат количеството на домашна произведена електрична енергија од ОИЕ, сепак преку потпомагање за затоплувањето на домаќинствата, добивање на санитарна топла вода од ОИЕ, потпомагање во ублажување на потрошувачката на електрична енергија можат драстично да го подобрат животниот стандард на населението во регионот, но и да дадат силен поттик во социо - економскиот локален развој на општините и регионот во целост.

Обврските на Македонија како држава, но и на локалните самоуправи како трета власт и согласно со децентрализираната поставеност во структурите на државата кои се однесуваат на ЕУ Директивата 2010/36 и Стратегијата за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија до 2020 година, ќе бидат во целост исполнети преку искористување на утврдените потенцијали дадени во оваа Студија.

Примерите низ целиот Југоисточен плански регион дефинирани во студијава покажуваат дека инвестирањето во сончевата, хидроенергија, геотермална енергија, ветерната енергија како и енергијата од биомасата, освен придобивки за инвеститорите, носи голем број придобивки и за локалните заедници.

Република Македонија, како земја - кандидат за членство во ЕУ, е во тек со трендовите на европско ниво и постојано ја усогласува својата законска регулатива со европската. Главната регулатива која го регулира пазарот на ОИЕ е усвоена, како и повластените тарифи и останатите субвенции за сите оние што ќе инвестираат во овој сектор.

Општините како локална власт имаат отворени раце да инвестираат и да привлекуваат инвеститори кои ќе го прошират користењето на обновливите извори на енергија во нивните локални заедници.

Меѓутоа, покрај сите овие развојни активности, сè уште постојат многу пречки кои оневозможуваат целосна експанзија во користењето на ОИЕ, нотирани во **Глава 8**.

11. Препораки

11.1. Препораки за надминување на потенцијалните бариери за искористување на ОИЕ

- Давање на можност на физичките лица да инвестираат во ОИЕ, кои како стратешки партнери на општините или на јавни претпријатија ќе овозможат донесување на свеж капитал неопходен за поттикнување на регионалниот и локалниот економски развој;
- Трансферот на знаење меѓу општините преку размена на човечки ресурси, документација, знаења и искуства, спроведување на позитивни искуства од други општини;
- Доделувањето кредити со ниска каматна стапка за ткн. „зелени проекти“ на физички и правни лица, но и на локалните самоуправи кои имаат издржани предлог проекти (со соодветни физибилити студии, елаборати и планови за социо-економски развој) ќе обезбедат неопходен капитал за реализација на развојните планови;
- Понатамошно градење на финансиските и на административните капацитети на општините преку создавање на посебни фондови за инвестирање во ОИЕ, предвидување на определен процент на средства во буџетите за таа намена, создавање на предуслови за поволна инвестициска клима за привлекување на потенцијални домашни и странски инвеститори во ОИЕ; зајакнувањето на административните капацитети преку постојана едукација на административниот апарат за поефикасно реализирање на инвестициските планови, зајакнување на стручните капацитети со вработување на стручни лица со техничка наобразба, ангажирање на стручњаци од областа на науката и истакнати практичари кои ќе бидат вклучени во развојните планови и акциските планови на општините;
- За засилување на инвестициското темпо, неминовни се административни промени и прилагодувања, како што е обележувањето на градежните зони за капацитети за искористување на обновливи извори на енергија;
- Формирање на ЕСКО⁹⁶ - компании кои ќе бидат двигатели во експанзионистичките планови и развојни политики за искористување на ОИЕ за добивање на електрична енергија, за греење или во земјоделското производство;
- Овозможување на бенефиции на инвеститорите во општините доколку користат ОИЕ во нивните проекти преку ослободување од данок на добивка, намалување на царинските тарифи за опрема и уреди кои ќе се користат за искористување на ОИЕ;
- Обезбедување на субвенции од страна на општините се со цел да се привлечат инвестиции во секторот на ОИЕ;
- Намалување на комуналните такси за изградба на капацитет за производство на енергија од обновливи извори;
- Разгледување на можностите за склучување на договори за Јавно - Приватно Партнерство помеѓу општините и приватен партнер или конзорциум со што на

⁹⁶ Енергетска услужна компанија (акроним: ЕСКО или ЕСКо) е комерцијален бизнис за обезбедување на широк спектар сеопфатни енергетски решенија, вклучувајќи и дизајн и спроведување на проекти за заштеда на енергија, зачувување на енергија, аутсорсинг на енергетска инфраструктура, производство на електрична енергија и снабдување со енергија, како и управување со ризик. Повеќе информации на: <http://www.naesco.org/resources/esco.htm>

општините ќе им се овозможи пристап до приватниот капитал (вакви конкретни примери веќе постојат во други региони на државата);

- Соработка на општините со граѓанскиот сектор и користење на одредени финансиски средства кои граѓанскиот сектор ги добива од страна на УНДП, норвешката, германската, холандската амбасада, Одделението при Генералниот секретаријат на Владата на РМ за соработка со граѓанскиот сектор, итн., а кои се наменети за искористување на ОИЕ;
- Градење на претприемачки дух од страна на општините со иницирање на соработки и проекти од областа на ОИЕ кои ќе бидат атрактивни за домашните и странските инвеститори;
- Формирање на Фонд за искористување на ОИЕ на ниво на Југоисточниот плански регион;
- Изработка на планови и на стратегии за полесен пристап до фондовите на ЕУ;
- Зголемување на соработката на регионално ниво, со цел полесно општините да станат дел од разни мрежи на соработка во областа на ОИЕ и ЕЕ и да се црпат искуства преку трансфер на знаење и добри практики.

11.2. Чекори за усвојување и спроведување на проекти за искористување на ОИЕ во општините во Југоисточниот плански регион во Република Македонија

При реализацијата на замената на електрична или топлинска енергија од конвенционални извори на енергија со енергија добиена од ОИЕ, мора да постои некој редослед на планирање и реализација на активностите. Редоследот на активности се базира на логично расудување за потребите на општината, како и врз база на многубројните позитивни искуства од меѓународните проекти финансирани во ЕУ, а кои можат да се прилагодат на конкретните услови и состојби.

Во продолжение е дадена предлог-методологија за реализација на еден проект од идеја до конкретна реализација и работење. Предлог-методологијата може да послужи како водич за општините за полесно да ги реализираат заложбите за добивање поефтина енергија со поефикасно зачувување на животната средина.

1. Анализа на постојните проблеми со енергијата во општината.

Потребно е да се подготви анализа на: потрошувачката и потребите на електрична енергија, топлинска енергија, историјат на проблемот, мерки кои биле превземени за подобрување на состојбата како и субјективни и објективни потешкотии кои влијаеле во неуспехот за подобрување на енергетската состојба.

При тоа потребно е да се направи проценка на постојни изработени физибилити студии, како и предлог проекти кои од некои причини никогаш не биле реализирани.

2. Создавање на листа на потреби за подобрување на енергетскиот биланс во општината.

Потребно е да се подготви листа на потреби за подобрување на енергетскиот биланс во општината. Покрај тоа треба да се изврши пречистување на контрадикторните услови кои ги дефинираат можните правци за техно-економско подобрување на енергетскиот биланс на

општината. Со анализата треба да се издвојат објектите или областите кои се најголеми потрошувачи на енергија, односно кои имаат најмала енергетска ефикасност, т.е. најголеми загуби, и да се испитаат можностите за замена на енергијата од ОИЕ кои се на располагање во општината. Дополнително треба да се направи анализа на објектите, односно населбите од аспект на енергетска ефикасност и финансиски погодности кои би се добиле со замена на електричната енергија и топлинската енергија со енергија добиена од ОИЕ. Покрај ова, треба да се направи и проценка на финансиски вложувања во инфраструктурата, потребните ресурси, време на повраток на средствата, како и да се процени влијание врз животната средина.

Најпрвин треба да се започне со анализа на трошоците за енергија. Доколку постојат детални информации за потрошената енергија во општината, тогаш подетално ќе може да се навлезе во програмата за енергетска ефикасност (ЕЕ) и ОИЕ. Трошоците за енергија ретко се појавуваат само како една ставка во буџетот на општината, така што доколку истите се издвојат и разгледаат, ќе се увиди дека тие се вбројуваат во најголемите трошоци на општината.

Локалните власти располагаат со сите информации за трошоците за севкупната енергија која е потрошена (електрична енергија, дрва, јаглен, гас, мазут, нафта) и тоа за целата општина. Преку анализа на овие трошоци може да се увидат критичните потрошувачи на енергија, и на тој начин може да се направат програмски приоритети за дејствување и инвестирање.

Најважен елемент од овој чекор е идентификација на целите, па и проблемите на општината во однос на ОИЕ и ЕЕ. Овој чекор на прв поглед може да изгледа тежок и невозможен, но е изводлив и лесно применлив. На пр., доколку една од целите на општината е да го зголеми бројот на бизниси, тоа значи дека треба да обезбеди соодветен деловен простор кој нема да има голема потрошувачка на енергија, а со тоа и трошоците на деловните субјекти во тој простор би биле помали. Тука веднаш се поврзува примената на мерки за ЕЕ и користење на ОИЕ во изградбата на објектите, во надворешното осветлување, во внатрешното осветлување и се разбира во загревањето и ладењето на објектот. Сличен пример може да се примени и за ЕЕ и ОИЕ во училиштата. За да може подобро да функционира наставата и за да не се наруши комфорот на учениците, потребно е училиштата да воведат мерки на ЕЕ, соодветна изолација и ефикасно греење и ладење со искористување на ОИЕ.

3. Создавање на тим кој ќе биде носител на целокупниот процес.

Потребно е да се формира тим кој ќе биде носител на целокупниот процес, почнувајќи од нарачка, подготовка, усвојување на проектите па се до нивна реализација и следење на ефикасноста и ефикасноста. Овој чекор бара ангажирање на целокупните човечки ресурси на општината кои одговараат по својот профил, искуство и ангажман на барањата кои треба да бидат задоволени со изработката и реализација на проектот чии основни цели произлегуваат од анализата спроведена во чекорите 1 и 2.

Проектите поврзани со енергијата мора да бидат водени од една личност или Сектор/одделение, кои ја имаат поддршката од правниците, сметководителите и другите експерти во општината. За да може одделот за ЕЕ и ОИЕ да биде успешен, мора има јасни овластувања за непречена работа и спроведување на проектите.

Раководителот на Секторот/одделението за ЕЕ и ОИЕ мора да биде некој/а кој/а целосно ќе биде посветен на управување и раководење со ЕЕ и ОИЕ. Дobar пример за тоа е приватниот сектор. Многу претпријатија кои работат на полето на ЕЕ и ОИЕ не го определуваат раководителот на Секторот/одделението за ЕЕ и ОИЕ од редовите на постоечките вработени, туку вработуваат веќе искусна личност која има соодветно искуство и се има докажано во таа област. Локалните власти не секогаш го имаат овој капацитет, но треба да се има во предвид дека со квалификуван и посветен раководител работите се одвиваат со многу поголема брзина, така што и резултатите се видливи побрзо.

Согласно Законот за енергетика, општината има и законска обврска според која мора да подготви тригодишен план за енергетска ефикасност и истиот да го достави до Агенцијата за Енергетика на Република Македонија.

4. Издвојување на постојните ОИЕ на територијата на општината.

Како следен чекор е потребно да се издвојат постојните ОИЕ на територијата на општината според нивните специфичности и можности за искористување за подобрување на енергетскиот биланс на општината (прикажано во Глава 4 од Студијата), како и усвојување на технологии за искористување на ОИЕ (прикажано во Глава 6 од Студијата).

5. Изработка на Физибилити Студија (Студија за изводливост).

По запознавањето со достапните ОИЕ и можностите за нивно искористување би требало да се инвестира во изготвувањето на детална физибилити студија (студија за изводливост). Изготвување на ваков вид документ бара да се ангажираат професионалци кои се запознаени со технологијата за користење на соодветните видови ОИЕ. Минувајќи низ претходните чекори, претставникот на општината (или тимот) ќе може правилно да ги постави критериумите за изработка на студијата во која треба да се анализираат не само техничките, туку и финансиски показатели на можниот проект. Физибилити студијата треба да ги содржи следните параметри на проектот:

- Очекувано производство на енергија (топлинска или електрична);
- Очекувани заштеди на гориво или енергија (ако се заменуваат конвенционални горива или електрична енергија);
- Очекувано намалување на емисиите на стакленички гасови;
- Очекувани инвестициски трошоци и трошоци за одржување и експлоатација на објектите;
- Рок на созревање на инвестицијата;
- Нето сегашна вредност (NPV) на проектот;
- Внатрешна стапка на поврат (IRR) на проектот.

Кај некои проекти (како на пример изградба на мали хидро-електрани) треба да се обрне посебно внимание на прифатливоста на проектот од еколошка гледна точка.

Во случај кога проектот е поврзан со употребата на ОИЕ за греење на згради, наместо физибилити студија е доволно да се изврши ревизија на топлинската потрошувачка на зградата.

6. Изработка на листа на можни извори за финансирање на проектот, а потоа и избор на најсоодветниот извор (или извори) на финансирање.

Како следен чекор треба да се изработи листа на можни извори за финансирање на проектот, а потоа и избор на најсоодветниот извор (или извори) на финансирање. При тоа може да се изберат неколку извори на финансирање, односно истите да се комбинираат. Додека за физибилити студија општината може да поднесе пријава за финансирање, или да користи сопствени средства, при реалното спроведување на проектот за искористување на ОИЕ обично се користат различни извори на финансирање (оние кои се актуелни во моментот се опишани во глава 9). Во повеќето случаи добро изготвена физибилити студија ги вклучува и наведените параметри на конкретниот проект, што е сосема доволно за поднесување на пријава за финансирање на проектот пред различни домашни и/ или меѓународни фондови и комерцијални банки. Обично за да направи пријава за оперативните финансиски програми, потребно е да се изготвува и техничка документација (види Чекор 7). При поднесување на пријава за финансирање (особено за оперативните програми) во повеќето случаи корисникот

ги користи услугите на консултантски фирми за изработка на техничката документација, но со присуство и активно учество на доволно компетентни и подготвени кадри од општината – корисник на проектот и тоа на сите нивоа на донесување на одлуки.

Тука треба да се напомене дека општинскиот буџет вообичаено служи само за подготовка и реализација на активности и процеси за привлекување на инвестиции за проектите, а за нивна конкретно спроведување потребни се многу поголеми средства кои треба да се бараат кај другите фондовски и/или банкарски извори на финансирање.

7. Изработка и обезбедување на сите потребни документи за реализација на проектот.

Во оваа фаза, потребно е да се изработат и обезбедат сите потребни документи за реализација на проектот. Во зависност од тоа за кој обновлив извор на енергија се работи, документацијата вклучува: добивање на согласност за приклучок на дистрибутивниот систем која се дава од страна на операторот на дистрибутивната мрежа ЕВН врз основа на поднесено барање. Нареден чекор, во зависност од инсталираниот капацитет на конкретниот ОИЕ, е добивање на Овластување за изградба на објекти за производство на електрична енергија од ОИЕ со номинална моќ над 10 MW. Потребно е позитивно мислење за студија за оценка на влијанието на животната средина за да се добие Решение за согласност за спроведување на проектот како и позитивно мислење за елаборат за заштита на животната средина за добивање на Решение за одобрување на елаборатот.

8. Изработка на техничка документација, изготвување на акциски план и избор на изведувач.

Во оваа фаза се врши изработка на техничка документација, се подготвува акциски план и се врши избор на изведувач. Потребно е да се обрне многу сериозно внимание на подготовката на тендерската документација и тендерските постапки. Избраните изведувачи треба да се во состојба да обезбедат висок квалитет на извршување на техничкиот проект и градежно-монтажните активности.

9. Изведба на проектот и стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија од ОИЕ.

Во оваа фаза нарачателот - инвеститор треба да обезбеди надзор кој во негово име ќе ги проверува етапите на изведбата, ќе гарантира за квалитетот и навременото реализирање на проектот (улогата на надзорот е дефинирана во Законот за градба на Република Македонија).

Напоредно со изградбата на објектот, треба да се започне процедурата за стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија од ОИЕ со што се стекнува правото на склучување на договор за користење на повластени тарифи за производство на електрична енергија.

Инвеститорот може да побара да му се издаде лиценца и пред добивање на одобрение за употреба на енергетскиот објект, или пред добивање на извештај за извршен технички преглед од надзорниот инженер за објектите за кои не е потребно издавање на одобрение за употреба, или пред добивање на решение за ставање во употреба на енергетскиот објект. Инвеститорот поднесува барање за издавање на времена лиценца до Регулаторната комисија за енергетика на Република Македонија.

Одобрението за употреба го издава градоначалникот на општината на чија територија се наоѓа градбата. Техничкиот преглед на градбата го врши комисија од општината во рок од 15 дена од денот на поднесувањето на потполно барање.

Постапката за издавање на лиценца започнува во Регулаторната комисија за енергетика на Република Македонија со денот на приемот на барањето за издавање лиценца.

Постапката за издавање на привремено решение за стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија започнува со поднесување на барање до Регулаторната комисија за енергетика.

Решението за упис во Регистарот на електроцентрали кои користат обновливи извори на енергија за производство на електрична енергија, го издава Агенцијата за енергетика на Република Македонија.

Носителот на привремено решение за стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија, за да се стекне со статус на повластен производител и да користи повластена тарифа до Регулаторната комисија за енергетика треба да достави барање за издавање на решение за стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија и истовремено да достави барање за користење на повластена тарифа на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија. При тоа, електроцентралата треба да биде пуштена во употреба во рокот утврден со привременото решение и барателот да поседува лиценца за вршење на енергетска дејност производство на електрична енергија за електроцентралата за која се бара статус на повластен производител.

Крајна фаза од овој чекор е склучување на Договор со операторот на пазарот на електрична енергија и добивање на Решение за гаранција на потекло на електрична енергија од ОИЕ врз основа на поднесено барање од производителот на електрична енергија од обновливи извори на енергија.

Агенцијата за енергетика на РМ има објавено четири прирачници за постапка на изградба на електрани за производство на електрична енергија од ОИЕ. Во нив детално се прикажани неопходните чекори во постапката на изградба и стекнување на статус на повластен производител на електрична енергија од сончева енергија, биомаса, ветерна енергија и хидроенергија. Истите се достапни на веб страната на Агенцијата (www.ea.gov.mk), во делот Е-изданија, Прирачници.

10. Следење на работата на енергетскиот објект кој работи со користење на ОИЕ. Мерење и проверка на резултатите.

Многу често овој чекор не се реализира, но тоа е од суштинско значење при целокупната оценка на реализираните проекти. Овој чекор е задолжителен при извршувањето на проектот согласно склучен договор со загарантирани резултати (Еско договор), при што во такви случаи е препорачливо мерењето и проверка на резултатите да се врши од надворешна фирма со цел одбегнување на конфликтите меѓу нарачателот и изведувачот. Освен тоа, врз основа на мерењето и проверка на резултатите, може да се подготват анализи со чија помош ќе се подобри и доразвие проектот со цел за зголемување на произведената / заштедената енергија и/ или намалување на трошоците за работење и одржување. Во случај кога некоја општина реализира проект со краток рок на имплементација и подобра заработка, тоа резултира и со намалување на емисиите на стакленички гасови и значително намалување на финансиските трошоци. Ваквите резултати треба да се промовираат меѓу домашната јавност за добивање на поголема јавна поддршка за целосното искористување на ОИЕ.

11. Аудио-визуелно и експертско снимање на резултатите

Во оваа фаза се врши аудио-визуелно и експертско снимање на резултатите и се идентификуваат евентуални проблеми кои произлегуваат од недостатоците на уредите, постројките, но и од самите ОИЕ (непостојаност, подолг прекин на дејствување, нарушување на перформансите на ОИЕ, и сл). Овие податоци имаат повеќенаменска задача и можат да послужат за подобрување на перформансите на постојниот систем, да идентификуваат можности за проширување на капацитетите со оглед на подобрениите перформанси на ОИЕ, да им послужат на експертите како искуство за други слични проекти, да овозможат евалуација на проектираните цели и задачи и техно-економските ефекти од реализираниот проект.

Користена литература

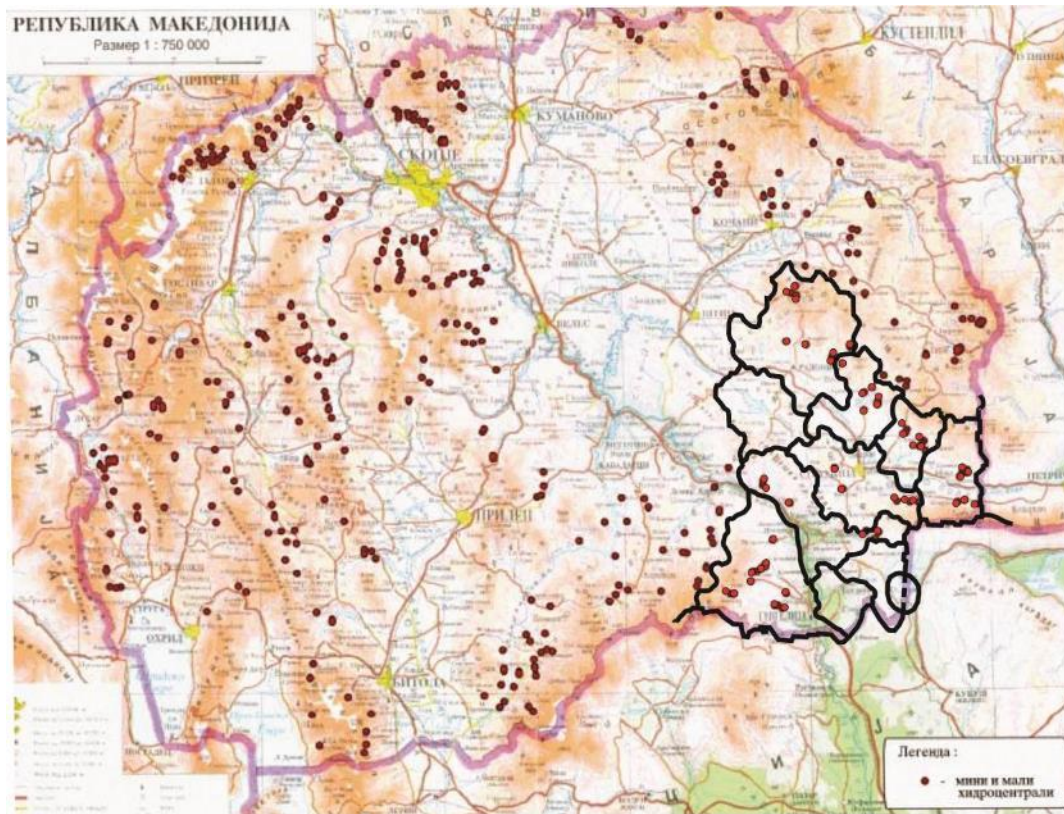
1. Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A., Renewable energy-Technology, Economics and Environment, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2007.
2. Lindal, B., 1973. "Industrial and Other Applications of Geothermal Energy", Geothermal Energy, (ed.H. C. H. Armstead), Earth Science, v. 12, UNESCO, Paris, p.135-148.
3. Стратегија за развој на енергетиката во Република Македонија за период 2008-2020 со визија до 2030, МАНУ, Скопје јануари 2009.
4. Програма за реализација на стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија за периодот 2012 – 2016 година, Скопје јуни 2012.
5. Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија, МАНУ, Скопје, јуни 2010.
6. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC.
7. Mijakovski V., Mijakovski N., (2011), Review of current position and perspectives of renewable energy in the Republic of Macedonia with focus on electricity production, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) pp. 5068 - 5080, ISSN 1364-0321, journal impact factor for 2011: 6.018, Elsevier, London.
8. Студија за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 год.
9. Wind Energy Resource Atlas and Site Screening of the Republic of Macedonia, AWSTruewind LLC, USA, June 2005.
10. Создавање на предуслови за искористување на геотермалните потенцијали во Брегалничко-Струмичкиот регион, Здружение на граѓани „Регионален економски развој во Брегалничко-Струмички регион“, Скопје ноември 2006.
11. Енергетски биланс на Република Македонија за периодот од 2013 до 2017 година, Сл. Весник на РМ бр. 170/2012.
12. Стратегија за одржлив развој на Општина Гевгелија, Општина Гевгелија, септември 2006.
13. Програма за енергетска ефикасност на Општина Струмица, Општина Струмица февруари 2009.
14. Локален еколошки акционен план за Општина Дојран, Локален комитет за изработка на ЛЕАП, Дојран септември 2005.
15. Локален акционен план за животна средина во Општина Струмица (ЛЕАП), Општина Струмица, мај 2006.
16. Локален акционен план за животна средина на Општина Василево, Василево април 2008.
17. Локален акционен план за животна средина на Општина Валандово за периодот 2010-2015 година, Валандово ноември 2010.
18. Локален акционен план за животна средина на Општина Богданци, Богданци мај 2011.
19. Програма за развој на Југоисточниот плански регион 2009 - 2013, Центар за развој на Југоисточниот плански регион на Република Македонија, август 2010.
20. Уредба за повластени тарифи за електрична енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13).
21. Одлука за вкупната инсталирана моќност на повластените производители на електрична енергија произведена од секој одделен обновлив извор на енергија (Службен весник на РМ, бр. 56/13).

22. Арменски С., Димитров К., Давкова К., Ташевски Д. и Димитров О.; "Градски смет како извор на енергија во Република Македонија", Научно-истражувачки проект финансиран од Министерството за образование и наука на Р. Македонија, Скопје, септември 2004
23. Преглед на производители на електрична енергија од обновливи извори на енергија – мали хидроцентрали, Регулаторна комисија за енергетика, август 2014.
24. Преглед на производители на електрична енергија од обновливи извори на енергија – фотонапонски електроцентрали, Регулаторна комисија за енергетика, Скопје, август 2014.
25. Преглед на производители на електрична енергија од обновливи извори на енергија – термоелектроцентрали на биогаз, Регулаторна комисија за енергетика, Скопје, август 2014.
26. Парк на ветерни електрани – Пилот проект, АД „Електрани на Македонија“, Скопје 2012.
27. Соопштените за исполнетост на вкупна инсталирана моќност за повластени производители на електрична енергија од фотонапонски електроцентрали, Регулаторна комисија за енергетика, Скопје, јули 2013.
28. Информативен меморандум за интегрално уредување на Вардарска долина, Министерство за економија на Република Македонија, Скопје ноември 2008.
29. Национална стратегија за инвестиции во животната средина (2009-2013), Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија, Март 2009.
30. ЈП „Македонски шуми“ – Шумите во Македонија 1998 – 2008, монографија, Скопје 2008.
31. Регионален годишник, Регионите во Република Македонија 2014, Државен завод за статистика, Скопје 2014 год.
32. Статистички Годишник на Република Македонија, Државен завод за статистика, 2014 год.
33. Статистички преглед: Земјоделство, „Шумарство 2013“, Државен завод за статистика, јули 2014.
34. Статистички преглед: Земјоделство, „Полјоделство, овоштарство и лозарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, мај 2014.
35. Статистички преглед: Земјоделство, „Сточарство 2013“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, јули 2014.
36. Биланс на електрична енергија, по месеци, 2012 година, Државен завод за статистика на РМ, ноември 2013 год.
37. Статистички преглед: Индустрија и енергија, „Енергетски статистики 2000-2010“, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, март 2012.
38. Попис на земјоделството 2007, Книга I, II и III, Државен завод за статистика на РМ, Скопје, 2007.
39. Biomass availability study for Macedonia, A.B. van der Hem, SENTER project PSO99/MA/2/2, February 2001.
40. Правилник за енергетска контрола, (Службен весник на РМ, бр. 94/2013).
41. Национална стратегија за одржлив развој на Република Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, февруари 2008.
42. Landfill gas recovery and use throughout South East Europe, Final technical report, EnEffect, Sofia july 2013.
43. Assessment of landfill gas recovery and utilization in Bulgaria, Final technical report, EnEffect, Sofia august 2010.
44. Студија за доделување на регионално интегрирано управување со цврст отпад под концесија во Југоисточна Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, февруари 2010.

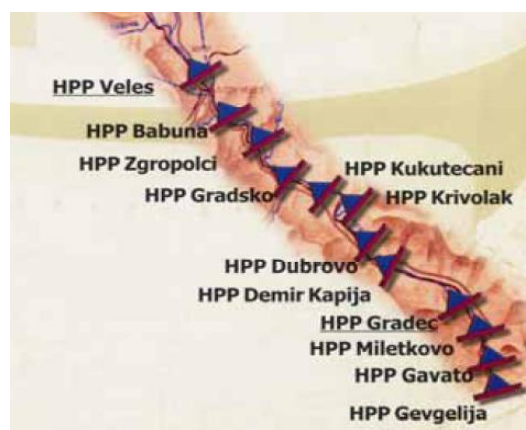
45. Предфизибилити проценка на опциите за воспоставување на интегриран систем за управување со цврст отпад во југоисточниот регион на Македонија, финален извештај, Регионален центар за животна средина, октомври 2008.
46. Извештај од спроведената енергетска контрола на објектот на Технички факултет – Битола, Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола, Технички факултет, мај 2014.
47. © OECD/IEA, [2012], IEA Online Database: Energy Balances of Non-OECD and OECD Countries and Energy Statistics of Non-OECD and OECD Countries.
48. Lutovska M., Mijakovski V., Dimitrieska C., Mitrevski V., Current State of Wind Energy Utilisation in the Republic of Macedonia, 16th international symposium on thermal science and engineering of Serbia, october 22-25, 2013 – Sokobanja, Serbia.
49. Bundalevski S., Mijakovski V., Mitrevski V., Use of Renewable Energy sources in Republic of Macedonia with particular emphasis on bio diesel, International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials, October 9-12, 2013, Kemer, Turkey.
50. Арменски С., Енергија од цврст градски отпад, (во обновливи извори на енергија во Македонија, К. Поповски и др., МАГА, Скопје, 2006.
51. Мијаковски В., Обновливи Извори на Енергија, Книга 1 - Основи, Универзитет "Св. Климент Охридски", Технички факултет-Битола, 2009.
52. Мијаковски В., Обновливи извори на Енергија, Книга 2 – Техничка примена, Универзитет „Св. Климент Охридски“, Технички факултет – Битола, 2012.
53. Арменски С., Енергија од биомаса, Скопје, 2009.
54. Прирачник за обновливи извори на енергија, Проект ENER SUPPLY, 2012.
55. Арменски С., Ташевски Д., Каракашева Љ., Производство на брикети и пелети, CeProSARD, Скопје.
56. Поповски К., Арменски С., Поповска Е., Поповска-Василевска С., Енергија на биомаса во Македонија, Скопје 2010.
57. Петровски И., Филкоски Р., Енергија од биомаса во општините Берово, Гевгелија и Струга, УНДП Програма “Локално управување за Одржлив Човечки и Економски Развој”, Локални Агенции за Развој во Берово, Гевгелија и Струга, Почетен извештај, Скопје јануари 2005.
58. Интернет страна: <http://www.photovoltaik-guide.de/pv-preisindex>, пристапено на 18.09.2014 год.
59. Investment Options in the Energy Sector, Component 6, Part D: Report on solar energy, biomass and wind energy, Phare Programme, january 2003.
60. Менување на навиките, како до енергетски ефикасна општина – Прирачник, Аналитика – поддржано од Влада на Република Македонија – Генерален секретаријат, Скопје, 2011 год.
61. Гвозденац Д., Накочкиќ – Смарагдис Б., Гвозденац – Урошевиќ Б., Обновливи извори енергија, ФТН издаваштво, Нови Сад, 2011.
62. GL Garrad Hassan, UK Onshore Wind – The True Cost Now and in the Future, presentation, Germany, 2011.
63. O. Cukaliev: „Production of straw and other agricultural residue in R. of Macedonia and possibilities for use as biofuel”, Workshop „Cereals straw and agricultural residue for bioenergy in New Member State and Candidate Countries”, 2-3 October, Novi Sad, Serbia.
64. Известување за намера за изведување на проект Парк на ветерна електрана „Вардар Проект“ со снага од 50 MW на територија на општина Богданци и општина Дојран, НеСа Енерџи, јануари 2013.

Графички прилози

Прилог 1. Хидроенергија

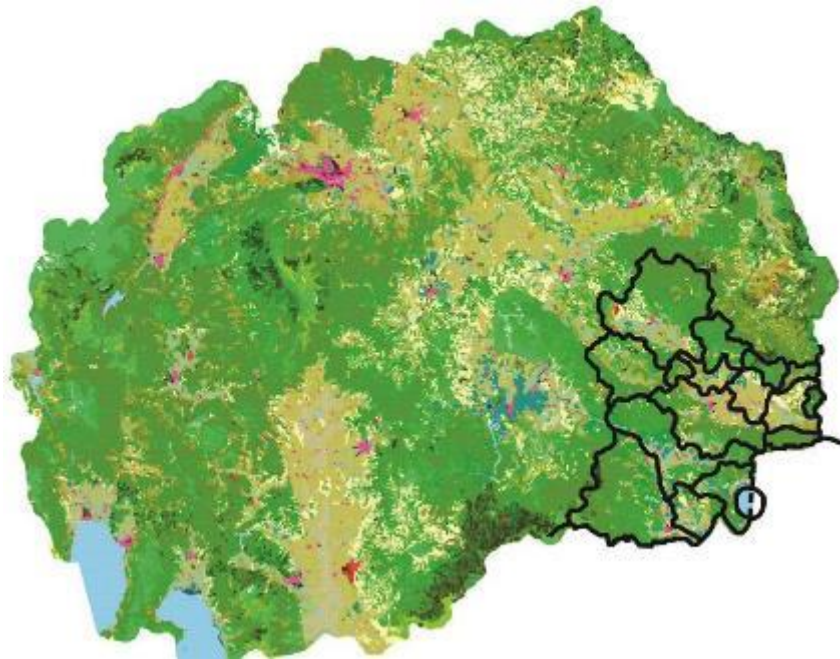


Потенцијални локации за градба на мини и мали ХЕЦ во ЈИПР дефинирани според Студијата за можни мини и мали хидроцентрали во СР Македонија, Републички комитет за енергетика на СР Македонија 1982 година



Потенцијални локации за градба на ХЕ во проектот „Вардарска долина“ од кои 4 ХЕ се лоцирани во ЈИПР (ХЕ „Градец“, ХЕ „Милетково“, ХЕ „Гавато“ и ХЕ „Гевгелија“)

Прилог 2. Биомаса

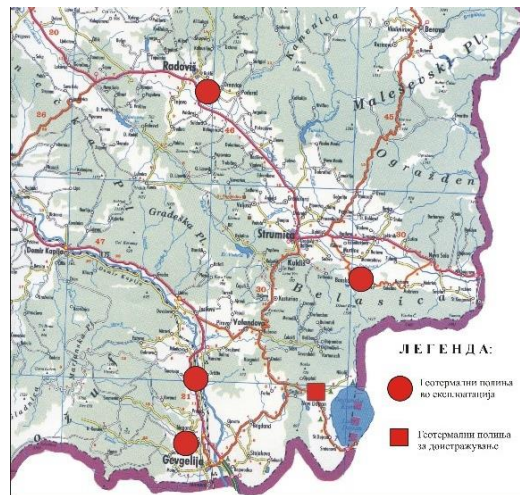


Видови на шуми во Југоисточен плански регион



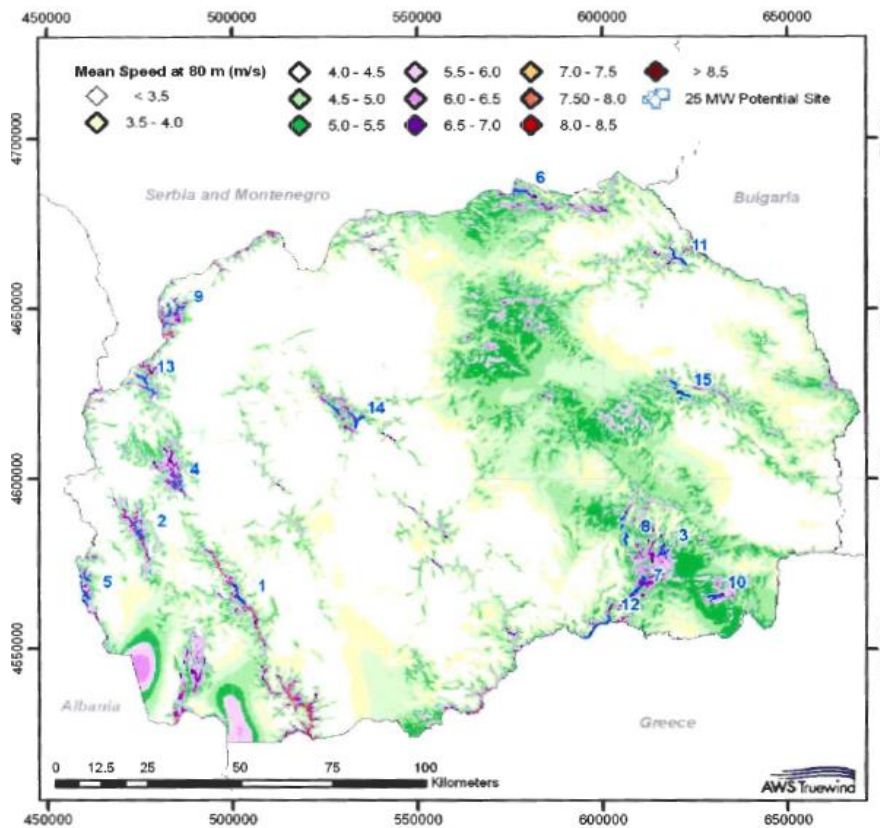
Шумско – стопански единици во состав на ЈП „Македонски шуми“ на територијата на ЈИПР

Прилог 3. Геотермална енергија



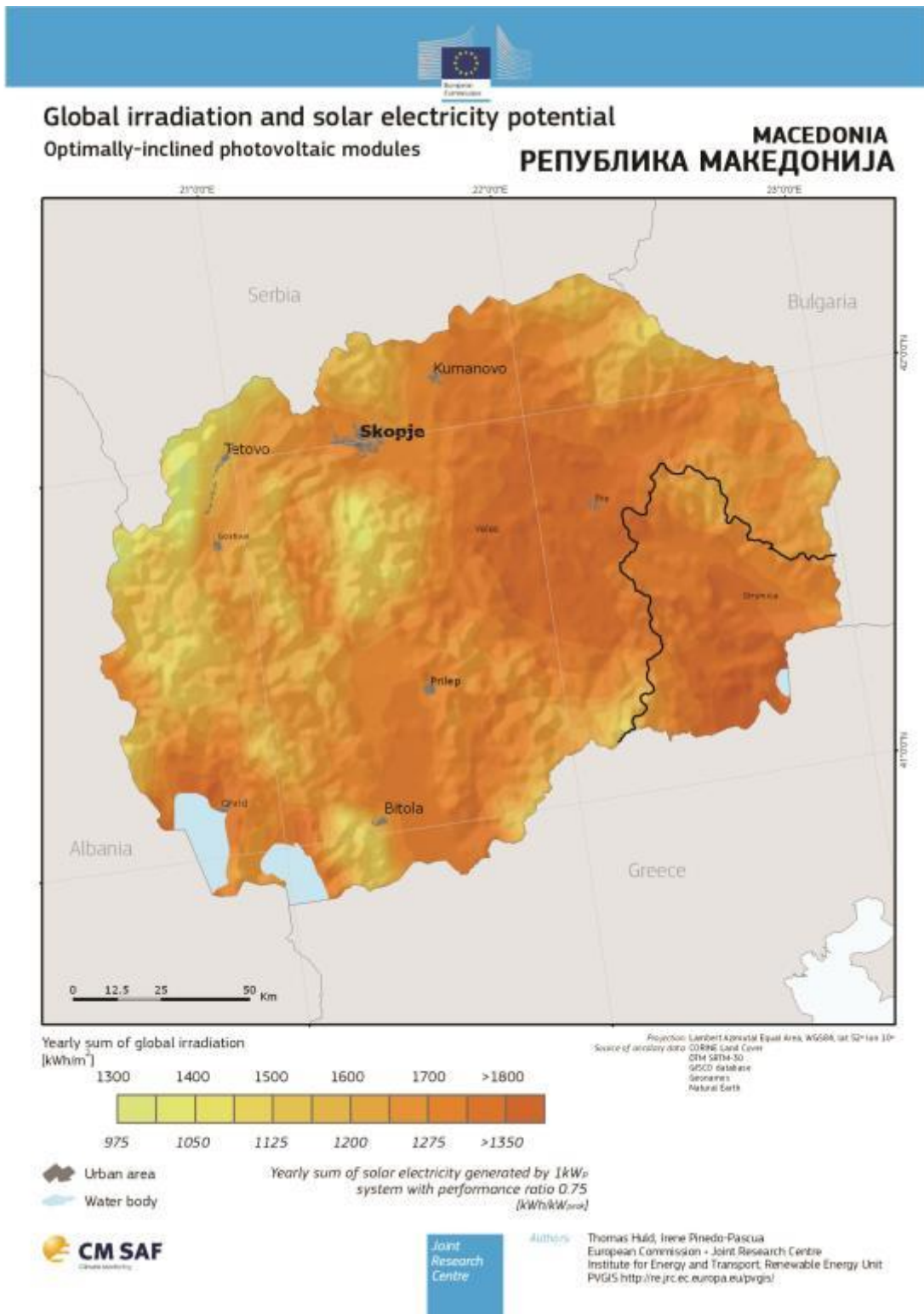
Главни геотермални полиња во Југоисточниот плански регион

Прилог 4. Енергија од ветер



Мапа на локации погодни за изградба на паркови на ветерни електрани на територијата на ЈИПР
(10 – Богданци; 7 – Давидово; 12 – Кожуф, Флора)

Прилог 5. Сончева енергија



Глобално сончево зрачење и потенцијал за производство на електрична енергија од фотонапонски панели поставени под оптимален агол во ЈИПР

Втор дел: Студија за потенцијалот и искористување на обновливи извори на енергија во Југозападниот регион во Република Бугарија

Овој дел од Студијата е подготвен од ЕнЕфект Консулт – Софија, по нарачка на Здружението на Југозападни општини на Бугарија – Благоевград.



Експертски тим за изработка на Студијата:

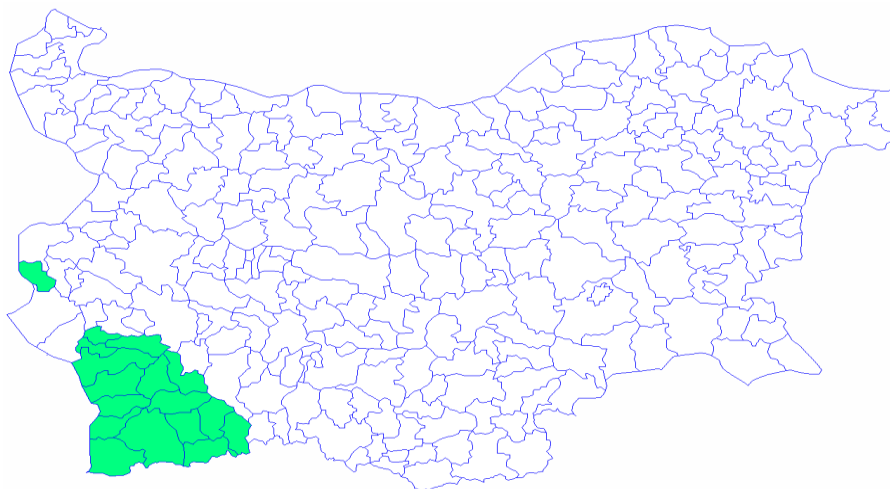
1. Станислав Андреев, дипл. инж., Проектен менаџер, ЕнЕфект - Консулт ДООЕЛ – Софија, Република Бугарија
2. Камен Симеонов, дипл. инж., Проектен менаџер, ЕнЕфект - Консулт ДООЕЛ – Софија, Република Бугарија
3. Павел Манчев, дипл. ецц., Заменик директор, Центар за енергетска ефикасност - ЕнЕфект, Софија, Република Бугарија

1. Вовед

При определување на политиката за развој, секоја општинска администрација треба да ги земе во предвид трите основни приоритети на Европската комисија во поглед на климатските промени и енергијата, дефинирани во стратегијата „Европа 2020“, имено:

- зголемување на енергетската ефикасност за 20 %;
- зголемување на уделот на енергијата од обновливи извори на енергија (ОИЕ) за 20 %;
- намалување на емисиите на стакленички гасови за 20 %.

Главна цел на оваа Студија е да помогне во зголемувањето на капацитетот на општинските службеници, како и на приватните инвеститори и населението во општините од југозападниот регион, во однос на можностите за реализација на проекти за производство на енергија од ОИЕ. Изготвената Студија ги опфаќа териториите на следниве општини: Банско, Белица, Благоевград, Бобошево, Гоце Делчев, Грмен, Кочериново, Кресна, Петрич, Разлог, Рила, Сандански, Сатовча, Симитли, Струмјани, Треклјано и Хаџидимово (Слика 1).



Слика1. Местоположба на разгледуваните општини

Студијата нема за цел да го претстави теоретскиот потенцијал на различните видови ОИЕ на територијата на општините, кој нема особена практична вредност, туку да им демонстрира на сите заинтересирани страни, како би можеле да ги искористат расположливите ресурси. Информациите во документот не се наменети кон техничките и финансиските експерти, туку повеќе за широката јавност, при што целта е на достапен јазик да се претстават синтетизирани практични информации за реализирање на проекти за искористување на ОИЕ на соодветните територии. По запознавањето со информациите во овој документ, заинтересираните страни ќе можат да изберат приоритетни проекти, имајќи ги во предвид индивидуалните цели за кои тие можат да извршат одредени прелиминарни истражувања и спроведат активности за планирање. Во согласност со европската политика, улогата на општините е да создаваат поволни услови за реализација на проектите за искористување на обновливите извори на енергија и да служат како пример за локалното население.

Задачата, која е поставена пред авторите на овој документ е презентирање на следните информации на целните групи:

- расположливите ресурси на ОИЕ, кои можат да бидат искористени на територијата на секоја општина;
- соодветните технологии за искористување на расположливите ресурси;
- можностите за финансирање на проекти за искористување на ОИЕ.

Методологијата за изготвување на овој документ се заснова на следниве чекори:

Чекор 1: *Проучување и анализа на достапните информации*, и особено: општинските енергетски програми⁹⁷; дополнителните документи (извештаи, студии на случаи, истражувања и др., кои се однесуваат на ОИЕ во целните и слични региони и/или општини беа проучени и расположливите податоци, беа анализирани, проверени и сумирани); националниот акциски план за обновливи извори на енергија⁹⁸; нормативните акти од областа на енергетиката, енергетската ефикасност и ОИЕ.

Чекор 2: *Дополнување на информациите кои недостигаат*: врз основа на сумираните и анализирани податоци за време на исполнувањето на Чекор 1, беа подготвени прашалници и беше изготвена структура на интервјуата. Прашалниците беа пополнети за време на специјално организирани средби, со експерти од одделните општини.

Чекор 3: *Обработка на информациите*: се извршија дополнителни анализи, со комбинирање на информациите, собрани за време на претходните два чекори. Податоците од различните извори беа споредени и во случај на разлики се извршија дополнителни проучувања и анализи, со кои беа утврдени поверодостојни извори на информации.

Чекор 4: *Анализа на финансиските механизми*: по прегледот на достапните ОИЕ на териториите на општините и најрелевантните технологии од финансиска и техничка гледна точка, беше направена анализа на постоечките и евентуалните нови шеми за финансирање на таков тип на проекти.

Чекор 5: *Насоки за реализирање на проектите*: во оваа фаза, врз основата на веќе сумираните информации (достапни ОИЕ, технологии за искористување, правна рамка, механизми за финансирање), се изготви кратко упатство за неопходните чекори за реализирање на проектите за искористување на ОИЕ на територија на целните општини.

2. Општи информации за ОИЕ во целните општини

Во овој дел, во кратки црти, се опишани потенцијалните ОИЕ за секоја од разгледуваните општини, при што различните извори се поделени во следниве групи:

- **Геотермална енергија.** Разгледувани се хидрогеотермални извори, кои се достапни на територијата на општините. Во оваа глава не е посветено внимание на

⁹⁷ Во согласност со бугарското законодавство секоја општина е должна да претстави Општинска енергетска програма и годишен извештај до Бугарската агенција за одржлив развој на енергетиката за имплементација на активностите предложени во програмата. Дел од содржината на овие програми се информациите за достапните ОИЕ на територијата на општината, како и можностите за нивно искористување.

⁹⁸ Документот е изработен во согласност со Директивата 2009/28/ЕС и ги демонстрира националните политички и општите национални цели, во поддршка на целите „20-20-20“ на ЕУ.

нископотенцијалната енергија од почвата. Пример за искористувањето на овој вид енергија е претставен во Глава 3.1.

- **Сончева енергија.** Поради ограничениот обем на овој документ, во оваа глава не е разгледан детално потенцијалот на секоја општина. Во Глава 3.2 се прикажани два примери – еден за производство на електрична енергија и друг за производство на топлинска енергија. Секоја општина може самостојно да процени дали има интерес за учество во таков тип проекти.
- **Енергија од ветер.** Поради ограничениот обем на овој документ, во оваа глава не се разгледува детално потенцијалот на секоја општина. Земајќи ги во предвид бројните заштитени територии во разгледуваните општини, како и Решението бр. ЕМ-03 од 01.07.2014 година на Државната регулаторна комисија за енергетика за приклучување на објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори, во оваа глава фокусот е на општото резиме на заштитените територии во кои има ограничувања за градењето на ветерни паркови.
- **Хидроенергија.** Накратко се опишани достапните податоци за реките, браните и гравитационските системи за водоснабдување на териториите на разгледуваните општини.
- **Биомаса.** Разгледувани се главно можностите за искористување на дрвната биомаса.
- **Биогас.** Опишани се можните извори за генерирање на биогаз на територијата на разгледуваните општини, имено: депонии за комунален цврст отпад (КЦО), отпад од сточарството и земјоделството, пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ).

2.1. Банско

Општи информации

Општина Банско се наоѓа во Југозападна Бугарија и опфаќа дел од планината Пирин, делови од Разлошката котлина, од теснецот Момина клисура на реката Места и од Дабрашкиот дел на Западните Родопи. Релјефот варира од рамнини до ридови. Општината се состои од 8 населени места: градовите Банско и Добриниште и селата Места, Филипово, Кремен, Обидим, Осеново и Гостун. Општина Банско граничи со општините Разлог, Белица, Велинград, Грмен, Гоце Делчев, Сандански и Кресна. Вкупната површина на општината е 496,21 км². Според податоците од Националниот институт за статистика (НИС) населението на 01.02.2011 година⁹⁹ изнесува 13.125 лица.

Геотермална енергија

Расположливи ресурси на територијата на општината, како што следува, се:

Извор „Добриниште“ вклучен како бр. 24 во списокот на наоѓалиштата на минерални води - исклучителна државна сопственост (ИДС). Во 2011 година наоѓалиштето е дадено на општина Банско за управување и користење за период од 25 години. Неговиот вкупен експлоатационен проток изнесува 16,36 l/s, а температурата на различните дупнатини и извори

⁹⁹ Сите податоци за бројот на населението во разгледуваните општини се врз основа на националниот попис од 2011 година, и се актуелни за 01.02.2011 година.

варира меѓу 31,8°C и 43,5°C. Село Добриниште е прогласено за спа центар од регионално значење. Во моментот се издадени дозволи за користење на 7,7 l/s од вкупниот проток, а како слободни остануваат 7,8 l/s. Потенцијалот за искористување на топлинската енергија на водата не е реализиран.

Југозападно од градот Банско, во месноста Мртва полјана, на околу 1.050 м.н.в. се наоѓаат два минерални извори и една бунарска дупнатица. Нивниот вкупен проток изнесува околу 60 l/s, а средната температура изнесува 17°C. Водата е хидрокарбонатна, силициумско-магнезиумска, слабо минерализирана со содржина од околу 0.22 gr/l. Наоѓалиштето е во јавна општинска сопственост. Нема податоци за достапни потрошувачи на топлинска енергија во близина на наоѓалиштето.

Сончева енергија

На територијата на с. Филипово се наоѓа приватна фотонапонска електрична централа. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

Ветровите во котлината се слаби до умерени, со средна брзина 1 m/s во топлата половина од годината, додека во високите планински делови во текот на зимата тие достигнуваат до 40 m/s. Периодите на мирно време се околу 40% за ниските делови на планината и околу 10–15% за високите делови.

Околу 31% од територијата на општината припаѓа на Националниот парк „Пирин“. Во опсегот на паркот и во земјиштето на општината припаѓа и резерватот „Јулен“. Повеќе информации за искористувањето на енергијата од ветерот е претставена во Глава 3.3.

Хидроенергија

Низ територијата на општината тече реката Места со десните притоки: Дисилица, Безбожка река, Ретиже, Кременска река и левите притоки: Матеница, Осеновска река и Глазне.

На територијата на општината се изградени две брани: „Белизмата“ во општинска сопственост, 84.000 m³ и Кријнец - сопственост на ЕООД „Напоителни системи“, филијала Гоце Делчев, 105.000 m³, при што и двете се користат за наводнување.

На територијата на општина Банско се изградени 3 мали ХЕЦ во близината на селата Гостун, Филипово и Кремен. Најзначајниот објект е каскадата „Ретиже“, која се наоѓа на територијата на с. Кремен и се состои од 3 МХЕЦ на протечни води. Изјавени се и намери за инвестиции за градење на уште неколку МХЕЦ на реките Места, Дисилица, Осеновска, Влаинска, Лакенска, Матан дере, Перлешка и др.

За комунално водоснабдување Банско користи извори со вкупен проток 78 l/s, а Добриниште со 14 l/s. Претстои финансирање и реализација на проект за дополнително водоснабдување од Караманица до Банско за дополнителни 40 l/s.

За време на истражувањето не беа обезбедени податоци за системи за гравитациско водоснабдување на територијата на општината. Се препорачува да се проучи нивниот потенцијал за производство на електрична енергија преку градење на МХЕЦ.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд е 27.655 ха (над 75% од територијата на општината). Се стопанисува од две фирми - „Државно шумско стопанство Добриниште“ и „ДШС

Места”, како и Дирекција Национален парк „Пирин”. Во регионот преовладува зимзелена вегетација.

Сечата и преработката на дрво се широко распространети дејности на територијата на општината. Може да се каже дека се искористува голем дел од достапното дрво за сеча.

На почетокот на 2006 година започнува првата фаза од градењето на топлана која користи дрвна биомаса во градот Банско, со капацитет 5 MW. Истата година започнува изградбата на дистрибутивна мрежа за топла вода и напојување на првите корисници. Топланата во Банско е прва во Бугарија која користи биомаса (дрвени деланки) за централизирано греење. Во мај 2008 година започнува и втората фаза на проектот, при што капацитетот на централата е проширен до 10 MW. Со одлуката на советот на општината од 2009 година одобрена е реализацијата на проектот „еколошки систем за снабдување со топлина на Добриниште кој користи биомаса“, врз основа на јавно-приватно партнерство (ЈПП). Изградената дистрибутивна мрежа за топла вода опфаќа голем дел од општинските згради, како и хотели, претпријатија и приватни куќи. Индустриските отпадоци на претпријатијата за дрвопреработка во голем степен се користат секундарно, што истовремено во голема мера го намалува процентот на чист отпад.

Биогас

Земјоделство. Во последните години се набљудува пораст на бројот на животни на фармите и на површината на обработливо земјоделско земјиште. Животните на територијата на општината се одгледуваат претежно на пасишта. Недостигаат големи фарми за свињи, говеда и живина, кои се потенцијален извор на шталско ѓубре за производството на биогаз. Во структурата на површината на земјоделски посеви, во најголем дел отпаѓаат површините, кои се користат за производството на житни култури – пченица и ‘рж (околу 2.600 да), на компир (околу 2.500 да), на пченка (околу 1.300 да), на зеленчуци (околу 850 да), а од индустриските култури – на тутун (околу 200 да). Повеќегодишните насади се со мала површина и се од мали овошни градини на јаболки и круши (вкупно 200 да).

Депонии. Општината се опслужува од страна на депонија за комунален цврст отпад (КЦО) Разлог, а старите депонии во Банско и Добриниште немаат потенцијал за генерирање на депониски гас.

Отпадни води. Во моментот, во тек е спроведување на проектот „Рехабилитација на системот за водоснабдување и канализација на Банско со изградба на пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ)“ во вредност од околу 90 милиони левови, финансирана преку Оперативната програма „Животна средина“. Проектот предвидува изградба на нова ПСОВ со капацитет 29.980 еквивалент жители (ЕЖ) со проектен хоризонт 2034 година и рехабилитација и доградување на мрежата за водовод и канализација (Вик) на Банско. Изработена е и проектна документација за „Изградба на ПСОВ „Добриниште“, реконструкција, модернизација и проширување на системите за водоснабдување и канализација и нивно поврзување со „Добриниште“. Проектот предвидува изградба на нова ПСОВ со капацитет 8.635 еквивалент жители. Не е предвидено производство на биогаз од талозите во пречистителните станици.

2.2. Белица

Општи информации

Општина Белица се наоѓа во североисточниот дел на областа Благоевград со површина од 293,5 км². Граничи со општините Банско, Разлог, Самоков, Јакоруда и Велинград. Општината

е составена од 13 населени места, општинскиот центар градот Белица и 12 села, кои се наоѓаат во јужниот дел на општината. Релјефот е планински и полупланински, опфаќа делови од Рила и Западните Родопи, како и долината на горното течение на реката Места. Средната надморска височина е 1.351 m, а денивелацијата е 450 m, што негативно влијае на вкупниот економски и инфраструктурен развој на општината, како и на развојот на локалната мрежа. Според извори на НСИ, на 01.02.2011 година, населението на општина Белица изнесувало 9.927 лица.

Геотермална енергија

На територијата на општината е познат сондажниот извор на вода во градот Белица, од кој се црпи минерална вода со температура 26°C, која е со ниска содржина на растворени минерални материји. Јоните кои преовладуваат ја карактеризираат водата како хидрокарбонатна натриумова, со зголемена концентрација на флуорид и метасилициумова киселина. Водата може да се користи за надворешно балнео терапија и за спортско-профилактични цели, како и за флаширање. Искористувањето на температурата на водата за климатизација може да се оствари со помош на топлинска пумпа.

Во селата Краиште и Дагоново има наоѓалишта на термални води со локално значење, кои досега не се испитани.

Сончева енергија

За време на изготвувањето на оваа Студија не беа пронајдени податоци за изградени фотонапонски центри на територијата на општината. Примери за искористувањето на енергијата од сонцето се прикажани во Глава 3.2.

Енергија од ветер

Не постојат податоци за проучување на брзината и насоката на ветерот на територијата на општина Белица, како и за изградени ветерни паркови. Северниот дел од територијата на општината припаѓа во границите на Националниот парк „Рила“.

Хидроенергија

Водните ресурси на општината се формираат од реката Места и од нејзините притоки - реките Беличка, Вотрчка, Бабешка, Златарица и Палатик. Обилните врнежи, долготрајното задржување на снегот и расположливите шумски ресурси го условуваат нивото на водата во речните корита. Приватни инвеститори пројавуваат интерес за градење на мали ХЕЦ и веќе има една изградена на Станкова река.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд изнесува 21.944 ха или 74,8% од територијата на општината. Функционираат над 40 претпријатија со основна дејност сеча и преработка на дрво. Се произведуваат дрвени градежни материјали, мебел, хартија и производи од хартија. Суштински проблем претставуваат дрвните отпадоци, кои предизвикуваат сериозни штети врз животната средина. Дрвните отпадоци истовремено може да се користат како суровина за производство на брикети, при што на тој начин се намалува количината на дрва за затоплување на домаќинствата, како и количината на искористено дрво во индустријата за хартија и целулоза.

Биогас

Земјоделство. Повеќето од домаќинствата се вклучени во мали земјоделски стопанства, но нивното производство е наменето главно за задоволување на сопствените потреби. Основниот дел од обработливото земјиште се користи за култури како компир, грав, пченка, тутун и др. На територијата на општината се одгледуваат скоро сите видови домашни животни на мали семејни фарми, кои не се пазарно ориентирани и се продава само суфицитот во домаќинствата.

Депонии. Во општината се генерираат приближно околу 5.000 тони отпад годишно. На територијата на општината нема депонија за цврст комунален отпад (ЦКО), која би била соодветна за производство на енергија од депониски гас.

Отпадни води. Во населените места на територијата на општината нема изградени пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ). Локална пречистителна станица за отпадни води е изградена во туристичкиот комплекс „Семково“, во согласност со моменталниот капацитет на одморалиштето. Предвидена е изградба на мали ПСОВ, но со оглед на малобројното население во општината, не е возможно производство на биогаз од талозите.

2.3. Благоевград

Општи информации

Општина Благоевград е најголемата општина по население и трета по големина на територија во рамките на областа Благоевград (со површина од 620 км²). Се наоѓа во Југозападна Бугарија, во најзападниот дел на рилско-родопскиот масив и е составена од 26 населени места (со вкупно 77.441 жители, согласно со податоците од месец февруари 2011 година). Општинскиот центар Благоевград се наоѓа во долината на реката Струма, на 360 м.н.в., во непосредна близина до југозападните падини на Рила, на Европскиот коридор Е-79, на 100 км јужно од Софија.

Геотермална енергија

Достапни ресурси на територијата на општината се следниве:

Геотермален извор „Благоевград“, кој е вклучен како бр.10 на листата на наоѓалишта на минерални води – ИДС. Во 2011 година наоѓалиштето и е дадено за управување и користење на општина Благоевград за период од 25 години. Неговиот вкупен проток за експлоатација изнесува 13,5 l/s, а температурата на различните дупнатини и извори варира помеѓу 54°C и 55°C. Во моментот има издадени дозволи за употреба на 1,0 l/s од вкупниот проток за експлоатација, при што слободни остануваат 12,5 l/s. Потенцијалот за обновување на топлинската енергија на водата не е реализиран.

Геотермален извор „Благоевград – река Струма“, кој е вклучен како бр.11 на листата на наоѓалишта на минерални води. Изворот е даден за управување и користење на општина Благоевград. Се наоѓа на околу 1.500 метра западно од територијалните граници на градот Ботевград. Вкупниот проток за експлоатација изнесува околу 6,3 l/s, а температурата на водата е помеѓу 57,8°C и 63°C. Нема податоци за издадени дозволи за користење на водата.

Геотермалниот извор „Благоевград – Еленово“ е јавна општинска сопственост (ЈОС). Ресурсите на ова наоѓалиште, се утврдени во 2001 година по наредба на министерот за животната средина и изнесуваат 1,043 l/s, а температурата 21°C. Наредбата е со важност за период од 6 години, кој е веќе истечен т.е. ресурсот треба да се рефирмира.

Се препорачува да се испитаат можностите за целосно искористување на топлинската енергија на водата.

Сончева енергија

При изготвувањето на ова истражување не беа обезбедени податоци за фотонапонските инсталации, кои се наоѓаат на територија на општината. Примери за искористувањето на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општината припаѓаат југозападните делови на Националниот парк „Рила“ или вкупно 7.178 ха. Повеќе информации за искористување на енергијата од ветер се дадени во Глава 3.3.

Хидроенергија

Главна водена артерија во регионот е реката Струма, која е најголемата река во Југозападна Бугарија. Речната мрежа е густа и се формира главно од нејзините притоки: Копривен, Рилска, Благоевградска Бистрица, Лисијска река, Дреновска река, Логодашка река, Брежанска, Сенокоска, Градевска, Стара, Сушична и Брезнишка. Нивниот режим се карактеризира со пролетно полнење на речното корито, што влијае на нивната употреба. Дополнителна препрека е и загаденоста на дел од притоците на Струма.

Во рамките на регионот се изградени повеќе, претежно мали брани. Најголемата брана во општината е „Стојковци“ со површина од 130 ха.

Водата за пиење се обезбедува од отворени водозафати на р. Бистрица, отворени водозафати во месноста „Чакалица“ во Рила и од пумпните станици по должина на реките Струма и Бистрица.

Расположливите водни ресурси за производство на електрична енергија на територијата на општината добро се искористуваат, при што овде се наоѓа и каскадата „Благоевградска Бистрица“, која се состои од 8 МХЕЦ и од ХЕЦ „Славова“.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд на територијата на општината изнесува 27. 179 ха. Пошумената горска површина е обрасната речиси подеднакво од широколисни видови дрвја (бука, зимски даб, благун, габер, јасика, бреза, багрем, даб медунац, бел габер и други) – 54,1% и иглолисни (бел бор, црн бор, смрека, ела, дагласка ела, ариш, молика и други) – 45,9%.

Интерес за затоплување со користење на биомаса во Благоевград нема, бидејќи градот е гасифициран. Напојувањето се врши од магистралниот гасовод за Грција. Предвидени се и проширувања на градската гасоводна мрежа, како за потребите на градот, така и за идните индустриски претпријатија.

Биогас

Земјоделство. Најголем дел од растителното производство го заземаат зрнесто-житните култури, при што засеаните површини во 2013 година со пченица изнесувале 402 ха, со јачмен 100 ха и со 'рж 100 ха; а потоа следат од индустриските култури – сончоглед; производството на зеленчук и многугодишни насади. Во последните години се забележува значително намалување на површините засадени со тутун. Бројот на регистрирани земјоделски

производители во 2013 година изнесува 483. Во општината е развиено сточарство и тоа на пасишта се одгледуваат главно говеда и овци.

Депонии. Општинската депонија за ЦКО е затворена во 2012 година. Забележани се случаи на самоzapалување, од кои може да се заклучи дека потенцијалот за искористување на депонискиот гас е низок и депонијата е опасна за животната средина. Се предвидува изградба на регионална депонија, која што ќе ги опслужува општините Благоевград, Симитли, Рила, Бобошево и Кочериново. Во оваа фаза, не може да се оцени потенцијалот на новата регионална депонија за прифаќање и искористување на депонискиот гас. Кога ќе се земат во предвид очекуваните количини на прифатен отпад може да се направат точни проценки, и во процесот на експлоатација на депонијата да се разгледаат можностите за производството на електрична и/или топлинска енергија, по рекултивирањето на првата ќелија (не порано од 7 години по почетокот на реалната експлоатација).

Отпадни води. Во градот има изградено градска пречистителна станица за отпадни води (ГПСОВ) Благоевград. Вкупното количество на собрани отпадни води за општината, според последните достапни податоци од НСИ за 2009 година, се 9.551,4 илјади м³/год. Испуштените прочистени води, меѓу кои и третираниите за 2009 година, изнесуваат 8.299,6 илјади м³/год. Сите населени места на територијата, со исклучок на Благоевград немаат изградени ПСОВ. Препорачливо е да се направи анализа на талозите од ГПСОВ Благоевград, за да се процени дали има можност за прифаќање и искористување на метанот.

2.4. Бобошево

Општи информации

Општина Бобошево се наоѓа во Југоисточниот дел на Кустендилската област во природно формиранiot реон Бобошевска јака, на двата брега на реките Струма и Џерман. Во соседството е општина Рила на исток, општина Невестино на запад, општина Кочериново на југ и општините Дупница и Бобов дол на север. Во однос на физичко-географската локација општината опфаќа дел од планината Рила, северните падини на планината Руен и дел од распукнатата долина на р. Струма. Нејзината местоположба го условува нејзиниот разновиден релјеф, планински и полупланински. Во составот на општина Бобошево влегуваат следниве населени места: град Бобошево кој е административен центар и селата Слатино, Усојка, Блажиево, Каменик, Бадино, Сопово, Висока Могила, Вуково, Доброво и Скрино. Вкупниот број на населението на општина Бобошево изнесува 2.870 жители (податоци од НСИ 2011 година).

Геотермална енергија

Единствениот извор на минерални води е минералниот извор во с. Слатино со богата содржина на хлор, натриум, калиум и јаглерод диоксид. Температурата на водата е постојана и изнесува 21°C. Според неофицијалните податоци протокот на изворот е околу 9 l/s. Доколку постојат потрошувачи, водата може да се користи за греење со помош на топлинска пумпа.

Сончева енергија

Нема податоци за изградени фотонапонски центри на територијата на општината. Постои само изготвен и одобрен работен проект и издадена дозвола за градење на 100 kW фотонапонска централа на територијата на с. Висока Могила, како и за изградба на таква централа во с. Усојка. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општина Бобошево не се правени истражувања за брзината и правецот на ветерот, и нема изградено ветерни паркови за производството на електрична енергија. Потенцијалот за искористување на енергијата од ветерот е определен како низок.

Хидроенергија

Реката Струма е најголемиот воден тек во границите на општината. Градот Бобошево е сместен на двата брега на реката. Се карактеризира со високо променлив и непостојан одливен режим. Хидролошкиот режим на течението се изразува со период на високо ниво на водата, од средината на февруари до почетокот на јули, и со период на ниско ниво на водата од почетокот на јули до крајот на октомври. Во пролетниот период по должината на Струма и притоците годишно се случуваат во просек 40-50 излевања. Некои од нив предизвикуваат поплави и ерозија на бреговите.

Реката Џерман е лева притока на Струма. Се влева во близина на градот Бобошево, а извира од Седумте рилски езера во Скакавишкиот дел на Рила и е најзначајната лева притока на Струма. Должината на реката е 47 км, со слив од 397 км² и среден годишен проток 347 м³/м². На територијата на општина Бобошево во водите на р. Џерман се вклучуваат и водите на р. Слатинска, како и водите на реките од Влаина планина, кои минуваат низ селата Блажиево и Сопово.

И покрај направените студии и изразените инвестициски намери од страна на приватниот сектор, сè уште нема изградено ХЕЦ на територијата на општината.

Нема податоци за присуство на гравитациски системи за водоснабдување.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд на територијата на општина Бобошево изнесува 6.103 ха. Преовладуваат иглолисни шуми, пошумени претежно со црн и бел бор. Тие заземаат 1.146 ха, а широколисните се застапени со зимски даб, бел габер и други, и заземаат двај 198 ха. Останатите површини се шуми за реконструкција со 1.140 ха, нискостеблени шуми со 949 ха и шумски пасишта со 224 ха.

На територијата на општината има две столарски работилници, како и работилница за производството на брикети од дрвени струготини. Локалното население масовно користи дрва за затоплување.

Биогас

Земјоделство. На територијата на општината нема големи сточарски фарми, бидејќи животните се одгледуваат претежно во мали приватни фарми. Кога се работи за плантажи напорите се насочени кон производство на пченица, јачмен, пченка, но земајќи ги во предвид недоволно големите површини со засеани култури, потенцијалот за производство на биогас од ѓубрива и земјоделски отпад е оценет како низок. Современата постројка за производството на биогас би требало да се напојува со целиот ресурс од животинскиот и растителниот отпад во општината.

Депонији. Во општината има една депонија за отпадоци, која е предвидено да се затвори. Целиот комунален отпад ќе се депонира во депонијата на градот Благоевград. Поради малиот капацитет, постојната депонија за отпадоци нема потенцијал за извлекување на биогас.

Отпадни води. Предвидена е изградба на ПСОВ, но со оглед на малиот број на населението во општината, производството на биогаз од талози е невозможно.

2.5. Гоце Делчев

Општи информации

Општина Гоце Делчев се наоѓа во Југозападна Бугарија по течението на реката Места. Реонот на општината е претежно планински и зазема поголем дел од котлината на Гоце Делчев, како и делови од планините Пирин и Родопи. Вкупната површина на општината е 315,8 км². Општината граничи со општините Хаџидимово на југ, Грмен на исток, Банско на север и Сандански на запад. Административен центар е градот Гоце Делчев. Во составот на општината влегуваат следниве населени места: Гоце Делчев и селата Баничан, Делчево, Борово, Добротино, Брезница, Корница, Буково, Лажница, Господинци и Мусомишта. Релјефот во општина Гоце Делчев се карактеризира со голема разновидност - од високи планини до котлини. На територијата на општината се вклучени дел од југоисточна Пирин планина, дел од Западните Родопи, Гоцеделчевската котлина и долното течение на реката Места. Според последниот национален попис од 01.02.2011 година населението на општината изнесува 31.236 жители.

Геотермална енергија

Општината поседува голем потенцијал во однос на протокот на термоминералните води. Температурата на водите варира меѓу 12°C и 22°C, а изворите се класифицират како студени. Наоѓалиштата се во регионот на селата Мусомиште и Баничан. Минералната вода од с. Баничан е студена, слабоминерализирана, хидрокарбонатна, натриумова и флуорна. Се користи за флаширање од страна на фирмата „Пирин Спринг“ АД. Се препорачува фирмата да ги проучи можностите за користење на водата во топлинска пумпа за греење и ладење. Водата задолжително треба да минува низ посреден топлински изменувач, за да се зачува нејзиниот квалитет. Минералната вода од с. Мусомиште е од најинтересниот вид на води, сиромашни со натриум. Тоа е карстна вода во уникатен регион на земјата, во борова шума покрај селото. Во водата преовладуваат хидрокарбонатни, калциумови и магнезиумови јони. Во присуство на потрошувач, водата може да се користи за греење и ладење со помош на топлинска пумпа.

Сончева енергија

За време на изготвувањето на оваа Студија не беа пронајдени податоци за изградени фотонапонски центри на територијата на општината. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општина Гоце Делчев преовладуваат западните и северозападните ветрови. Нема податоци за извршени истражувања, поврзани со брзината и насоката на ветерот со цел градење на ветерни паркови.

Во атарот на општината влегува дел од територијата на Националниот парк „Пирин“, како и резерватите „Орелјак“, „Али Ботуш“, „Темната гора“, „Коњски дол“ и „Славјанка“.

Хидроенергија

Водните ресурси на општината се исклучително богати и се состојат од р. Места и нејзините 13 притоки, како и од високопланинските езера (Брезнишки, Корнишки), формирани од јужните циркови на Пирин, бројните вештачки езера и минерални извори. Главна одводна артерија е реката Места. Територијата на општината се одводнува претежно од десните притоки на реката Места, а една од нив е река Неврокопска, која минува низ Гоце Делчев. Во годишната распределба на протокот се набљудува намалување на водата во летниот и есенскиот период и зголемување на водата во речното корито во зимскиот и пролетниот период. Водните ресурси во општината се користат главно за снабдување со вода за пиење на домаќинствата и за водоснабдување на индустријата и земјоделството. Езерата на територијата на општината се со глацијално потекло и се наоѓаат на североисточните падини на планината Пирин. Од нив црпат вода притоците на р. Места – реките Брезнишка (Туфча) и Неврокопска. Во подножјето на Пирин, над Гоце Делчев има три езерца. Има пројавено интерес од страна на приватни инвеститори за градење на ХЕЦ во близина на селата Брезница и Корница.

Главните извори на вода за населението се наоѓаат северозападно од Гоце Делчев и се наоѓаат на височина меѓу 1.500 м и 2.300 м.н.в. Има 3 гравитациски водоводни цевки на следниве извори на вода: изворите „Бараката“ и „Софијата“ (азбестно цементни цевки); сливот на реката Туфча (челични); изворот „Папаз чаир“ (челични). Состојбата на сите три водоводи е лоша, што налага чести поправки. Може да се каже дека после целосната рехабилитација на водоводот за вода за пиење, потенцијалот за градење на МХЕЦ на шахти за израмнување е висок.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд на територијата на општина Гоце Делчев е 19.700 ха. Државните шуми се стопанисуваат и управуваат од „ДШС Гоце Делчев“. Нема податоци за изградба на голема фабрика за биогориво (дрвени пелети или деланки) на територијата на општината. И покрај тоа училиштето во село Брезница, детската градинка „Детелина“ во Гоце Делчев и болницата „Иван Скендеров“ за затоплување користат дрвна биомаса, поради што може да се каже дека општината има искуство во спроведување на таков вид проекти и треба да продолжи во истата насока. Се препорачува да се проучи можноста за градење на фабрика за производство на дрвени пелети.

Биогас

Земјоделство. Сточарството на територијата на општината се развива добро, се одгледуваат говеда, крави, овци, кози, свињи и живина. Во последните години има пораст во одгледувањето на овци, говеда и живина, но се забележува пад во одгледувањето на кози. Преовладуваат малите фарми. Производството на тутун е главна егзистенција на голем дел од населението. Главни земјоделски култури се пченица, пченка, компир, грав, винова лоза, пипер, домати, јаболки и сончоглед.

Се препорачува да се направи анализа на расположливиот земјоделски отпад и да се испита можноста за изградба на инсталација за производството на биогаз.

Депонии. Постојечката депонија има статус на регионална депонија и служи за потребите на три општини: Гоце Делчев, Грмен и Хаџидимово (опслужува околу 68.000 илјади жители). Општина Гоце Делчев раководи со депонијата. Депонијата е изградена во периодот 1999-2000 година, и е една од најмодерните во земјата. Проектот е финансиран по програмата

ФАРЕ на ЕУ. Во календарската 2013 година во депонијата се прифатени 13.457 тони цврст отпад и 308 тони индустриски отпад (ИО). Депонијата се состои од 3 ќелии, при што првата подлежи на рекултивација, втората се воведува во експлоатација, а третата е за градежен и инертен отпад. Меѓународната пракса и проучувањата за искористување на депонискиот гас направени до сега на територијата на Бугарија покажуваат дека капацитетот на депонијата за економски рентабилна инвестиција за изградба на инсталација за искористување на генерираниот депониски гас во депонијата е под минимумот. Сепак само после рекултивирањето на првата ќелија и монтирањето на пламеникот за согорување на генерираниот гас, ќе има доволно податоци за неговото количество и топлинска вредност. Тогаш ќе може да се направи оценка за монтажа на когенерационен модул, при што прелиминарно неговата електрична моќност не би била повеќе од 80 kW.

Отпадни води. Во моментот нема пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ) на територијата на Гоце Делчев. Изготвено е прелиминарно проучување, кое предвидува талозите од ПСОВ да се складираат и последователно да се искористат за рекултивирање на регионалната депонија. Поради малиот капацитет на ПСОВ не е предвидено да се генерира биогаз од талозите, бидејќи таквата инвестиција не би била економски исплатлива.

2.6. Грмен

Општи информации

Општина Грмен се наоѓа во југоисточниот дел на областа Благоевград. Граничи со општините Сатовча, Банско, Хаџидимово, Гоце Делчев и Велинград и е една од составните општини на област Благоевград. Селото Грмен се наоѓа во планински реон и е административен центар на општина Грмен. Тоа вклучува 16 населени места и вкупниот број на население според пописот од 01.01.2011 година изнесува 14.981 лица. Локалната економска структура е слабо застапена во однос на агро-индустрискиот развој и конкурентноста. Водечки индустрии се лесната, текстилната и чевларската индустрија. Индустријата за искористување на природните ресурси е поврзана со добивањето на дрвена граѓа, материјали за камено поплучување во регионот на селата Крушево, Ореше и Долно Дреново, лигнит во рудникот „Канина“, с. Балдево и дијатомејска земја во с. Грмен.

Геотермална енергија

Изворот на геотермална вода „Огњаново - Грмен“, заведен како бр. 53 во списокот на наоѓалишта на минерални води – ИДС е даден за користење и управување на општина Грмен. Наоѓалиштето е разделено на две зони. Западната дренажна зона (Селските бањи), се состои од три извори и една дупнатица, со вкупен експлоатационен проток од 6,9 l/s и температура меѓу 36°C и 38°C. Протокот на неискористена вода изнесува 4,3 l/s. Источната дренажна зона (Градските бањи), се состои од 15 извори и дупнатица и е со вкупен експлоатационен проток од 18,3 l/s и температура помеѓу 30°C и 39°C. Протокот на неискористена вода изнесува 11,42 l/s. Скоро сите извори се со сличен хемиски состав – хидрокарбонатно-сулфатни и калциум-натриумови, со минерализација од 0.23 до 0.28 g/l. Карактеристично за овие води е зголемената содржина на флуор - од 3,5 до 4.5 mg/l. Огњановските минерални бањи се докажано балнеолошко одморалиште од национално значење.

Температурата на водата може да се користи за греење или со топлинска пумпа, или директно, доколку постои подно греење во објектите.

Сончева енергија

При изготвувањето на оваа Студија не беа идентификувани податоци за фотонапонски инсталации кои се наоѓаат на територијата на општината. На општинските објекти не се монтирани сончеви колектори за топла вода. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општината не се правени проучувања на брзината и насоката на ветерот, со цел градење на ветерни паркови.

На територија на општината се наоѓаат резерватот „Темната гора“ и заштитената месност „Белсет“.

Хидроенергија

Водните ресурси на општината се состојат од реките Места, Канина, Виштерица и Врбица заедно со нивните притоки. Тие имаат снежно-дождлив режим на полнење и максимално полнење на речното корито во пролет. И покрај променливиот проток, повеќето од нив се со постојан воден тек. Во моментот има издадено дозвола за градење на ХЕЦ на територијата на општината, но изградбата не е започната.

Селата во низинскиот дел на општината се напојуваат со вода за пиење од р. Туфча. Некои од селата, како Грмен и Дебрен на пример, имаат и дополнителни самостојни извори на вода. Во селата Огњаново и Марчево водоснабдувањето е со минерална вода од Огњановските бањи, а во с. Дабница – со пумпа од дупнатица на реката Места. Планинските села имаат сопствени извори на вода, преку кои се снабдуваат со вода со гравитациони системи, со исклучок на селата Осиково и Скребатно, во кои водоснабдувањето е со пумпи. Се препорачува да се направи список со карактеристиките и состојбата на гравитационите системи за водоснабдување со цел проучување на можноста за градење на МХЕЦ на шахтите за израмнување.

Биомаса

Шумскиот фонд на територијата на општина Грмен е вкупно 29.025 ха. Државните шуми се стопанисуваат од страна на „ДШС Грмен“. На територијата на општината преовладуваат иглолистни шуми (86% од вкупниот шумски фонд), кои го зафаќаат повисокиот дел од територијата на шумското стопанство. На територијата на општината има околу 15 претпријатија, кои се занимаваат со сеча и преработка на дрво. Се произведува дрвен градежен материјал и делови за мебел. Голем дел од населението користи дрва за огрев. На територијата на општината има две фабрики за производство на пелети.

Училиштето и детската градинка во с. Грмен се затоплуваат со нафта, но **се препорачува** да се бараат средства за финансирање на проекти за замена на горивото. **Не се препорачува** да се спроведат активности за подобрување на инсталациите за греење без претходна топлинска изолација на објектите.

Биогас

Земјоделство. Од сточарството главно е застапено овчарството и говедарството, а живинарството и свињарството се по слабо застапени. Во регионот не постојат големи фарми и повеќето животни се одгледуваат на пасишта, но има проект за градење на голема фарма за

крави, која може да бијде потенцијален извор на поголеми количини на животинско ѓубриво. Основните земјоделски култури се тутунот и компирот. Еден од основните приоритети на општината во новиот програмски период (ОПР 2014-2020 година) е развој на земјоделството, при што дури тогаш би требало детално да се разгледаат можностите за производство на биогаз од земјоделскиот отпад.

Депонии. На територијата на општина Грмен се генерираат главно комунални отпадоци. Значителен е уделот на отпадот од земјоделска дејност: животинско ѓубриво, растителен отпад и др. Отпадот се депонира во регионалната депонија во Гоце Делчев. Нема потенцијал за искористување на депонискиот гас.

Отпадни води. За прочистување на отпадните води, генерирани од населението на општина Грмен, потребна е изградба на пречистителна станица за отпадни води. Со оглед на малиот број на жители на општината, производството на биогаз од талозите е технички невозможно.

2.7. Кочериново

Општи информации

Во составот на општина Кочериново влегуваат 11 населени места, и тоа општинскиот центар град Кочериново и селата Стоб, Пороминово, Бараково, Мурсалево, Фролош, Црвиште, Драгодан, Боровец, Бураново и Крумово. Општината зазема површина од 182м², на север граничи со општина Бобошево, на исток со општина Рила и на југозапад со општина Благоевград, а се наоѓа на околу 10 км од Благоевград, на приближно 25 км од Дупница и на 50 км од регионалниот центар Кустендил. Релјефот на Општина Кочериново е мешан и составен од планини, ридови и рамнини. Планинските и полупланинските територии во општината заземаат 74 км², што претставува 40,5% од вкупната површина. Средната надморска височина на општина Кочериново е 633,2 м. Релјефот го поттикнува развојот на земјоделството и шумарството (сеча и обработка на дрво), туризмот и сточарството. Според официјалните статистички податоци од пописот во 2011 година населението на општина Кочериново изнесува 5.214 лица.

Геотермална енергија

На територијата на општината нема геотермални извори. Не постои потенцијал за искористување на хидро-геотермална енергија.

Сончева енергија

За време на изработката на оваа Студија при средба со претставници на општинската администрација се утврди дека на територијата на општината има само една мала фотонапонска централа. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

Нема податоци за проучувања на брзината и насоката на ветерот, како и за изградени ветерни паркови за производство на електрична енергија. Потенцијалот за искористување на енергијата од ветер на територијата на општината е низок.

Хидроенергија

Низ територијата на општина Кочериново минува реката Струма, која се карактеризира со полно речно корито за време на топењето на снеговите во планините, како и за време на пролетните и есенските врнежи. На територијата на општина Кочериново, во р. Струма се вливаат две реки: Копривен и Рилска. Сливот на реката Копривен е целосно во границите на општината и минува низ с. Фролош, и во близина на селата Црвиште и Горни Драгодан.

Во моментот има изградено приватна ХЕЦ на реката Рилска, но истата не е пуштена во употреба.

На територијата на општина Кочериново има изградени 14 микро-брани, кои се користат за наводнување во земјоделството. Изграден е и гравитациски систем за водоснабдување „Мурсалево – Боровец – Крумово“, при што сливот е во месноста „Рибовица“, општина Рила.

Се препорачува да се направи проучување на можностите за градење на мали ХЕЦ на расположливиот гравитациски систем за водоснабдување.

Биомаса

Териториите со шуми на општина Кочериново се со вкупна површина 7.385 ха и заземаат 40,51% од територијата на општината. Повеќегодишната вегетација е претставена претежно од млади насади на црн и бел бор, а по течението на реката јова (бреза). И покрај постоењето на доволен шумски фонд сепак, дрвната индустрија во општината е слабо развиена. Тоа се должи на недостатокот на големи потрошувачи на дрво (претпријатија за преработка на дрво, фабрики за производство на биогорива). Се препорачува слободните ресурси да се искористат на локално ниво за затоплување на општинските објекти, и евентуално за производството на дрвени пелети и деланки.

Биогас

Земјоделство. Сточарството во регионот е претставено главно преку производството на месо во секторите говедарство и свињарство, и производството на млеко - во секторите говедарство и козарство. Географските услови во општината, и по конкретно релјефот и вегетацијата отпорна на суша, го поттикнуваат развојот на сточарските дејности. Во моментот, одгледувањето на животни се реализира претежно на приватни фарми, кое во текот на летото се одвива на пасишта, што претставува пречка за искористувањето на екскрементите (измет, урина) во големи инсталации за производство на биогас.

Општина Кочериново располага со 91.191 да земјоделско земјиште, кое зазема релативно голем дел, односно околу 50% од територијата на општината. Од вкупниот земјоделски фонд 50.439 да или 55,31% претставуваат обработливо земјиште. Општината се наоѓа во зоната на преодно-континентална клима со средоземноморско влијание, претежно по течението на река Струма. Оваа зона се карактеризира со долготрајна пролет и лето, и со блага зима. Климата во општината е исклучително поволна за развој на земјоделството, и најмногу за одгледување на разновидни земјоделски култури. Количината и видот на посеани житни култури на територијата на општина Кочериново се:

- Пченица – 6420 да;
- Тритикале (хибрид меѓу пченица и ‘рж) – 900 да;
- Јачмен – 580 да;

- 'Рж – 400 да;
- Овес – 1000 да.

Депонии. На територијата на општина Кочериново има само една депонија за цврст отпад (ЦО). Таа се наоѓа во месноста „Џаневица“ или „Бараковски рид“ на 5 км западно од градот Кочериново. Површината на депонијата е 1,35 ха и истата е во употреба од 1975 година. Депонијата не се контролира, а отпадот е измешан. Не постои потенцијал за добивање на депониски гас.

Отпадни води. Канализациска мрежа има изградено само во градот Кочериново. Таа е приклучена на пречистителната станица, која што ги превзема отпадните води од двете општини - Рила и Кочериново. И двете општини се наоѓаат по течението на реката Рилска. Во оваа фаза, за изградба на внатрешна канализациска мрежа во градот Кочериново, за селата Бараково и Мурсалево има изготвени работни проекти, кои чекаат одобрување на грантови од страна на Претпријатието за управување со активностите за заштита на животната средина во рамки на Министерството за животна средина и води.

2.8. Кресна

Општи информации

Општина Кресна е со површина од 344,5 км². Според податоците на Националниот статистички институт во 01.02.2011 година живеат 5.441 жители. Долината на реката Струма ја дели територијата на општината на два дела, Пиринска и Малашевска. Присуството на добро развиена мрежа од заштитени територии во рамките на општината од една страна го поттикнува развојот на алтернативен туризам, но од друга страна, речиси го предодредува исклучувањето на значајни територии од општината, што е за сметка на намалување на потенцијалот за регионален развој, вклучително и потенцијалот за искористување на ОИЕ. Западната граница на општината се совпаѓа со државната граница на Република Бугарија со Република Македонија. На север и североисток граничи со општините Симитли и Разлог, на запад со општина Банско, а на југ со општина Струмјани. Територијата на општина Кресна има исклучително разновиден релјеф. Највисоката точка во релјефот е врвот Вихрен (2.914 м), на границата со општина Банско. Најниската точка (140 м) се наоѓа кај излезот на реката Струма, јужно од селото Долна Градешница, на границата со општина Струмјани. Релјефот на територијата на општината е составен од најразлични елементи: котлини, скалести тераси, клисури, ниски, среди и високи планини. Генерално, во општина Кресна преовладуваат тешко проодни терени, што извршило големо влијание на конфигурацијата на патната мрежа и поставеноста на населените места. Единствениот град на територијата на општината е општинскиот центар, градот Кресна.

Геотермална енергија

На територијата на општината има неискористен потенцијал од минерални извори. Локализирани во четири основни наоѓалишта, меѓу градот Кресна и селото Долна Градешница, меѓу селата Стара Кресна и Оштава, кај селото Горна Брезница и кај селото Влахи, во моментот се најзначајни Градешките (11 минерални извори) и Оштавските извори. Стопанско значење имаат главно три од Градешките извори: Врелиот извор, Калливиот извор и Изворот кај бањата. Се предвидува завршување на минералната бања во село Горна Брезница. Табела 1 ги сумира достапните податоци за минералните наоѓалишта на територијата на општина Кресна, од кои сите се во јавна општинска сопственост.

Табела 1. Минерални наоѓалишта на територијата на општина Кресна

Наоѓалиште (извор/дупнатина)	Темп. °C	Утврден ресурс, l/s	Искористен топлински ресурс, l/s	Слободен ресурс, l/s
Градешки минерални извори (Врелиот извор)	68	3	Оранжерија (нема податоци)	Нема податоци
Градешки минерални извори (Калливиот извор)	40	3	0	3
Градешки минерални извори (Изворот кај бањата)	42	1,1	0	1,1
Оштавски минерални извори (Врелиот извор)	50,2	1,15	0	1,15
Оштавски минерални извори (Топла бања)	38	6,1	0	6,1
Горна Брезница (Дупнатина 10 ХГ)	36,6	1,6	0	1,6
Горна Брезница (Дупнатина 7 ХГ)	28	0,44	0	0,44
Влаински минерални извори	Нема податоци (се карактеризира како студен)			

Изворите се достапни (постои асфалтен пат), и се препорачува да се бараат начини за искористување на топлинската енергија на водата. Начините и препораките за тоа се опишани во Глава 3.1.

Сончева енергија

Климата по долината на реката Струма, на југ од градот Кресна, се одликува со типични континентално-средоземноморски карактеристики. Просечното времетраење на сончевото зрачење е околу 2.400 ч/год., што го определува регионот, како еден од најсончевите во земјата.

На територијата на општината има изградени неколку релативно мали фотонапонски инсталации. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

Потенцијал за поставување на ветерогенератори има само на високите места на територијата на општината, но тие спаѓаат во тешко проодни терени, заштитени територии и резервати, и затоа потенцијалот е определен како многу низок. Пред воспоставување на регулативата на заштитените територии во согласност со Натура 2000, била инсталирана само една ветерна централа.

Значителна површина од општината е покриена со заштитени територии и резервати: Националниот парк „Пирин“, резерватот „Тисата“, заштитената месност „Моравска“ и др.

Хидроенергија

На територијата на општината нема хидрометролошка станица, поради што хидролошките карактеристики се определуваат од двете најблиску сместени станици: Струма и Крупник. Сливната површина на базенот на Струма, кај станицата Крупник е околу 6.800 km², а средната надморска височина на базенот – 973 m. Модулот на проток е 6,73 l/s/km², а истекувањето изнесува 45,67 m³/s, што е еднакво на просечен годишен обем од 1.438 милиони m³. Кај станица Струма, по Лебница подрачјето на сливната област на Струма е околу 8.000 km², а модулот проток – 7,14 l/s/km² (57,28 m³/s или 1.806 милиони m³/год.).

Хидролошки станици има и на р. Ѓаволска река (со сливна област 77 km²; модул на проток 12,31 l/s/km²; обем на истекување 29,89 милиони m³/год.) и на р. Влаинска (14,85 l/s/km²; просечен годишен речен 1,36 m³/s; 42,89 милиони m³/год.).

Постојат податоци за поднесени барања за градење на 15 МХЕЦ, а до моментот во употреба се пуштени 6. Основната причина за ограничувањето на бројот на МХЕЦ на територијата се еколошки, како и фактот, дека приоритетите за користење на водата се водоснабдување и наводнување.

МХЕЦ со моќност 500 kW е изградена на водоводот кој го снабдува на градот Кресна со вода за пиење со 70% од средствата на компанијата „Кресна - Електрик“ ООД, формирана во 2000 година и која управува со објектот, сопственост на приватна фирма, а по 15% поседуваат општинското претпријатие за водовод и канализација и самата општина. Според достапните податоци (проток на водоводот 100 l/s и нето притисок 620 m) може да се анализираат можностите за инсталирање на дополнителни капацитети.

Биомаса

Шумите заземаат 25.700 ха, или 72% од територијата на општината. Поради потоплата и посува зима горните граници на ареалите на речиси сите видови дрвја се наоѓаат повисоко во споредба со истите во внатрешноста на земјата. Сечата на дрво во 2011 година изнесувала 18.500 m³. Во граници на општината спаѓаат целосно или делумно шест заштитени територии: Националниот парк „Пирин“, резерватот „Тисата“ и заштитената месност „Моравска“.

Во шумскиот фонд преовладува природната вегетација (75,2%), а култивираните насади заземат само 2,5% од пошумената површина. Останатите 22,3% се области со борова шума. Од видовите дрвја најчесто може да се сретне белиот бор со учество 51,6%, па молика со 31,7%, и речиси еднакво смрека, бука, ела и јасика. Преовладуваат чистите насади (56,6%), од кои повеќето се насади на бел бор. Мешаните иглолисни шуми заземат 33,6%, а најголемо учество имаат оние во кои преовладува молика. Просечната старост на шумите е 79 години. Културите се чисти, мешани иглолисни, мешани иглолисно-листопадни со или без преовладување на бел бор.

Државните шуми се стопанисуваат од „ДШС Кресна“, при што треба да се земе во предвид фактот дека ресурсите од средно и ситно дрво, погодно за производство на биогорива за затоплување, не е целосно искористено. Основната причина за нискиот принос е недостатокот на пазар за таков вид на дрво. Тоа претставува значителен потенцијал за производството на пелети и дрвени деланки за затоплување.

Општината поседува 903 ха шума, при што од неа во 2014 година бил предвиден принос од 1.560 m³.

Биогас

Земјоделство. Сточарството на територијата на општината е концентрирано главно во приватното стопанство. Бројот на животни на фарми на територијата на општината се намалува, а една од главните причини е преориентирањето на локалните производители кон производство на зеленчук и лозарство. Типичниот планински карактер на теренот на општина Кресна создава потешкотии при обработката на земјата. Произведените земјоделски производи служат пред се за задоволување на потребите на локалното население. Се одгледуваат воглавно, домати, краставици, пченка и компир.

Депонији. Во минатото општината била опслужувана од депонијата за комунален цврст отпад, која се наоѓа во месноста Подонита. Вкупната годишна количина генериран цврст отпад на територијата на општината е околу 4 илјади тони. Во моментот отпадоците од населените места во општина Кресна се транспортираат до регионалната депонија за комунален отпад,

која се наоѓа во месноста Могилата во општина Сандански. Не постои потенцијал за принос и искористување на депониски гас.

Отпадни води. Отпадните канализациски води во градот Кресна и селата, се испуштаат директно во реката Струма или нејзините притоки. На територијата на општината нема изградени пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ). Има изготвен работен проект за изградба на собирен колектор за отпадните води од канализацијата во Кресна, за кој се бара финансирање. Со важечката регулатива во земјата, во општина Кресна треба да биде изградена ПСОВ до крајот на 2014 година. Поради малиот капацитет на проектираните инсталации не се предвидува добивање на биогаз од талозите.

2.9. Петрич

Општи информации

Општината се наоѓа во југозападниот крај на Бугарија и граничи со државите Грција и Македонија. Територијата од 650 км² вклучува голем дел од плодната котлина на Петрич и Сандански и планините Огражден и Беласица, со највисок врв Радомир, 2.029 м.н.в. Населението на општина Петрич изнесува 54.006 жители, според податоците од националниот попис во 2011 година. Населението на општината е распределено во 57 населени места, општинскиот центар град Петрич и 56 села. Во градот живеат 53,5% од населението на општината, а останатите жители се во селата. Релјефот на општина Петрич е разновиден: од ридест до среднопланински. Територијата на општината е богата со природни богатства, како на пример вредната вегетација во планината Огражден и изворите во с. Марикостиново.

Геотермална енергија

На територијата на општината достапни се следниве ресурси:

Извор на геотермална вода „Марикостиново“, заведен како бр. 24 во списокот на наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено на општина Петрич за управување и користење за период од 25 години. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 11,2 l/s, а температурата на различните дупнатини и извори варира помеѓу 38°C и 63°C. Во моментот има издадени дозволи за користење на 1,41 l/s од вкупниот проток, а слободни остануваат 9,79 l/s. Потенцијалот за искористување на топлинската енергија на водата не е реализиран. Се препорачува да се направи проучување на потенцијалните потрошувачи на топлинска енергија.

Изворот на геотермална вода „Рупите-м. Кожух“ е заведен како бр. 64 во списокот на наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено на општина Петрич за управување и користење за период од 25 години. Утврдениот експлоатационен проток изнесува 18,2 l/s, а температурата на трите дупнатини варира помеѓу 70°C и 74°C. Во моментот има издадени дозволи за користење на 0,5 l/s од вкупниот проток, а слободни остануваат 17,7 l/s. Потенцијалот за искористување на топлинската енергија на водата не е реализиран. Со оглед на високата температура, водата може да се дистрибуира и до подалечен потрошувач, но потребно е да се направат проучувања за почетната инвестиција. Бидејќи наоѓалиштето припаѓа во заштитен локалитет, би требало да се провери дали има можности за искористување на достапната топлинска енергија.

Наоѓалиштето „Право брдо“ е во јавна-општинска сопственост (ЈОС). Податоци за карактеристиките на наоѓалиштето не беа достапни за време на изготвувањето на овој извештај, но треба да се земе во предвид фактот, дека водата не е со висока температура.

Наоѓалиште „Кромидово“ е со температура на водата од околу 51°C. Достапните податоци за ова наоѓалиште се оскудни, недостига утврден проток. Водата е слабо минерализирана, со висока концентрација на флуорид, содржи водород сулфид и е соодветна за медицинска профилактика и затоплување.

Сончева енергија

Изградени се неколку мали фотонапонски паркови на територијата на општина Петрич, од кои поголемите се со моќност околу 300 kWp. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

Во регионот најчесто дуваат западните ветрови со учество од 33,9%, па југозападните со 26,5%, кои се со најголема брзина од 3,4 m/s. За регионот се карактеристични планинските ветрови и ветерот фен¹⁰⁰, кој се јавува во северното подножје на Беласица. На територија на општината се наоѓа природниот парк „Беласица“ и заштитената месност „Рупите“, со нејзините минерални извори. Повеќе информации за искористувањето на енергијата од ветерот е претставена во Глава 3.3.

Хидроенергија

Најголемиот извор на вода во општината е реката Струма, која извира од планината Витоша и се влева во Егејско море. Следна по важност е реката Струмешница, дел од речниот базен на реката Струма. Од локално значење се реките Градешница, која извира од Огражден и реката Петричка, која извира од Беласица, околу која е изграден денешниот град Петрич. И покрај разновидноста на водни богатства, климатските услови предизвикуваат недостиг на вода за домашни потреби и наводнување, во текот на летните месеци од годината.

На територијата на општината се изградени неколку МХЕЦ, од кои најголема е МХЕЦ „Иваник“ со моќност од 750 kW. Повеќето МХЕЦ се изградени по реките на планината Беласица. Сепак земајќи го во предвид недостигот на вода за домашни потреби и наводнување во текот на летото, би требало сите нови предлози за изградба на МХЕЦ на територија на општината да се разгледаат многу внимателно.

Потенцијален извор за градење на МХЕЦ е водоводот за вода за пиење на реката Луда Мара. Предпроектно проучување за изградба на таква централа централа е направено уште во 2001-2002 година. За жал проектот не е реализиран. Се препорачува истиот да се ревидира и во случај на потврдување на добрите финансиски параметри, општина Петрич треба да направи обид за искористување на ресурсите.

Биомаса

Вкупната пошумена површина е 11.149 ха, од која 1.820 ха се иглолисни видови и 9.329 ха се листопадни видови. Процентуално, соодносот на иглолисни и листопадни видови изнесува 16,33% и 83,67%. Основните иглолисни видови, кои растат во регионот се бел бор, смрека и црн бор. Се среќаваат и ела, зелена ела даглас, ариш, молика, атласки кеदार, чемпрес и морски бор, но нив ги има во доста ограничени количини. Листопадните видови се претставени главно од бука, која зафаќа повеќе од 60% од листопадната вегетација. Зимскиот даб и костенот се исто така главни претставници, но во прилично ограничени количини.

¹⁰⁰ Фен е ветар кој дува од планините и носи потопло време. Најкарактеристичен е за Алпите.

Поради недостатокот на пазар не се искористува вкупниот достапен ресурс на мала и средна дрвесина, соодветна за загревање и производство на биогорива.

Главните општински објекти на територијата на Петрич користат природен гас за затоплување, при што со замена за грејните инсталации со такви, кои користат биомаса ќе се намалат трошоците за затоплување на објектите. Се препорачува при енергетска ревизија на објектите да се разгледа можноста за замена на гориво и доколку мерките се економски рентабилни, ресурсот да се искористи.

Биогас

Земјоделство. За време на изготвувањето на извештајот не беа достапни официјални податоци за бројот на животните, кои се одгледуваат на територијата на општината. Не беше констатирано присуство на големи сточарски фарми. Од земјоделските култури главно се одгледуваат зеленчуци (домати, зелка, пиперки и краставици), тутун, мешункасти култури (кикирики и грав) и житни култури. Успешно се развива и лозарството.

Депонији. Цврстиот отпад се депонира на регионалната депонија во Петрич. Годишно се депонираат околу 15.000 тони, а депонијата опслужува околу 60.000 жители. Во моментот општина Петрич не врши селекција на отпад од пакување. Може да се каже, дека депонијата одговара на современите барања за сигурност и заштита на животната средина. Се состои од 5 ќелии, и тоа: ќелија 1 се користи за инертен отпад; ќелија 2 се користи за неопасен отпад и веќе е рекултивирана; ќелија 3 во моментот се користи за неопасен отпад, а ќелија 4 и ќелија 5 не се пуштени во употреба. Меѓународната пракса и истражувањата за искористувањето на депонискиот гас на територијата на Бугарија направени до моментот покажуваат дека капацитетот на депонијата е под минимумот за економски рентабилна инвестиција во изградбата на инсталација за искористување на депонискиот гас, генериран во телото на депонијата.

Отпадни води. Пречистителна станица за отпадни води на територијата на општината, за потребите на Петрич, се очекува да биде изградена до крајот на 2014 година. По започнување на инсталацијата и анализата на талозите може да се направи студија за екстракција на метан и негово искористување за задоволување на самите потреби на инсталацијата, за топлинска енергија со котли или комбинирано производство на топлинска и електрична енергија (види Глава 3.6).

2.10. Разлог

Општи информации

Општина Разлог е рангирана како шеста по територија и петта по број на население во областа Благоевград. Опфаќа територија од 440,3 км² со население 20.598 лица (НСИ Пописот од 2011 година). Општината е составена од 8 населени места, и тоа градот Разлог, кој е општински центар и 7 села: Бања, Бачево, Годлево, Горно Драглиште, Долно Драглиште, Добарско и Елешница. Разлошката котлина е една од највисоките котлини во Јужна Бугарија. Во средината котлината има речиси рамен релјеф, со слаб наклон на исток кон Родопите. На север е ридеста, а планинските делови на Рила и Пирин, кои ја опкружуваат имаат типичен алпски изглед.

Геотермална енергија

Достапни ресурси на територијата на општината се следниве:

Извор на термоминерална вода „Гулиња бања“ заведен како бр. 21 во списокот на наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено за користење и управување на општина Разлог. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 44,68 l/s, а температурите на различните дупнатини и извори варираат меѓу 39°C и 58,9°C. Во моментот има издадени дозволи за користење на 17,44 l/s од вкупниот проток, а слободни остануваат 27,95 l/s. Потенцијалот за искористување на топлинската енергија на водата не е реализиран.

Извор на термоминерална вода „Елешница – м. Св. Варвара“ заведен како бр.28 во списокот на наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено за користење и управување на општина Разлог. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 16 l/s, а температурата на главната дупнатина е 56,2°C, додека на изворот „Топилата“ изнесува 38°C. Во моментот, официјални дозволи за користење не се издадени. Потенцијалот за искористување на топлинската енергија на водата не е реализиран.

Изворот на термоминерална вода „Елешница – р. Златарица“ е со температура на водата 36°C и утврден експлоатационен проток од 8,04 l/s. Водата се користи во базен и спортски комплекс, а преостанатата вода не се искористува. Наоѓалиштето е ПОС.

Сончева енергија

На територијата на општината има изградена мала фотонапонска централа. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

За време на Студијата не беа пронајдени информации за изградени ветерни паркови или за извршени проучувања за брзината и силата на ветерот.

Општината опфаќа голем дел од Националниот парк „Рила“ (4.508,5 ха) и од Националниот парк „Пирин“ (5.035,6 ха) на чија територијата, во границите на општината, се наоѓа и резерватот „Бајови дупки – Џинџирица“ со површина од 2.873 ха.

Хидроенергија

Општина Разлог е позната по своето водено богатство. На нејзина територија течат многу реки, притоки на р. Места: Исток, Јазо, Круше, Бела река и Годлевска река. Изградени се неколку ХЕЦ: ХЕЦ „Разлог“, ХЕЦ „Бачево“ и ХЕЦ „Гарваница“. По прегледот на достапните планови и направените анализи беше утврдено, дека локалниот потенцијал за градење на мали ХЕЦ не се користи.

Вкупната потрошувачка на водни ресурси во општина Разлог е 3 милиони m³ годишно. Водата на Разлог се обезбедува од каптажите на „Изворот“ со проток од 1500 л/сек, што како количина е доволно за водоснабдување на целата Благоевградска област. Дополнителна каптажа е „Калугерица“ со проток од околу 60 l/s.

За време на изготвувањето на овој документ не беа обезбедени податоци за достапните гравитациски водоводни цевки. Се препорачува општината да побара такви податоци од Водовод и канализација - Благоевград со цел оценка на нивниот потенцијал за градење на МХЕЦ, како бајпас на шахтите за израмнување.

Биомаса

Шумите на територијата на општината заземаат територија од 25 759 ха или 52,65% од нејзината вкупна територија. Бидејќи голем дел од шумската територија спаѓа во двата

национални паркови: Пирин и Рила, а голем дел од шумите не се шуми за производство на дрво, туку рекреативни и заштитени шуми, можноста за индустриска сеча е релативно ограничена.

На територијата на општината има 2 фабрики за производството на биогорива (дрвени пелети), и една централа за греење со моќност 1,5 MW, која работи со отпадно дрво од претпријатија за обработка на дрво. Централата е во приватна сопственост и преку неа се загрева болницата во Разлог, при што цената за 1 MWh топлинска енергија е пониска во споредба со цената за загревање со природен гас.

Може да се каже, дека ресурсите од дрвна биомаса на територијата на општината се добро искористени и општината треба да го продолжи овој тренд, а се препорачува по можност сите општински објекти да го користат овој ресурс за загревање.

Биогас

Земјоделство. Сточарството на територијата на општината се развива главно на мали фарми, при што животните се одгледуваат претежно на пасишта. Нема големи фарми за крави, свињи и живина на територијата на општината. Слична е ситуацијата и со одгледувањето на земјоделски култури, при што во главно се одгледуваат тутун, пченка и компири.

Депонии. Во моментот има разработен проект за градење на регионална депонија за цврст комунален отпад (ЦКО), но изградбата сеуште не е започната. Депонијата ќе биде за потребите на околу 56.000 жители од општините Разлог, Банско, Белица и Јакоруда. Капацитетот на депонијата нема да биде доволно голем за да е економски ефективна инвестиција во искористувањето на депонискиот гас за производството на топлинска и електрична енергија.

Отпадни води. Во Разлог е изградена пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ), а во моментот во тек е процесот за оптимизација на нејзината работа со цел постигнување на одржливост во подобрување на состојбата на прекуграничниот воден реципиент реката Места. Поради малиот капацитет на ПСОВ, не е предвидено искористувањето на биогаз од талозите.

2.11. Рила

Општи информации

Општина Рила се наоѓа во Западна Бугарија, во југоисточниот дел на Кустендилската област. Нејзината територијата го зазема средниот и југозападниот дел на планината Рила, како и нејзините подножја. Во нејзиниот состав влегуваат следниве населени места: градот Рила како административен центар на општината и селата Смочево, Пастра, Падала и населеното место Рилски манастир. На исток, општината граничи со општина Самоков и општина Белица; на запад со општина Кочериново и општина Бобошево; на север со општина Дупница и општина Самоков и на југ со општина Благоевград и општина Разлог. Општината зазема површина од 361 км². Треба да се земе во предвид и близината на општината Рила со Благоевградската област. Релјефот на општината е со нагласен планински карактер. Високопланинскиот појас опфаќа 53% (190 км²) од територијата на општината, среднопланинскиот – 26% (95 км²), планинскиот – 15.5% (56 км²) и само 5.5% (20 км²) се под 600 мнв.

Геотермална енергија

Во градот Рила има еден извор на минерална вода со температура од 36°C и со мал проток. Водата е алкална, сулфатна, хидрокарбонатна, флоурна, со минерализација 0,93 g/l. Изворот досега не е испитуван и нема утврден проток. Поради фактот, дека наоѓалиштето се наоѓа во границите на градот, препорачливо е да се проучи можноста за искористување на топлината на водата преку инсталација со топлинска пумпа.

Сончева енергија

На територијата на општината се изградени две мали соларни центри. Сончеви колектори за топла вода се монтирани на детската градинка „Д-р Т. Миладинова“. Примери за искористувањето на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општината преовладува северниот ветер (45%) со релативно ниска просечна брзина, што е условено од конфигурацијата на релјефот и неговата заштитна улога. Средната годишна брзина на ветерот е мала и изнесува 1,5 m/s.

Повеќе од половина од територијата на општината е зафатена со природниот парк „Рилски манастир“, што ја ограничува изградбата на големи ветерни паркови.

Хидроенергија

Главната артерија на сливот на територијата на општина Рила е реката Рилска, со вкупна должина 51 км, која се влева во р. Струма кај с. Шарков чифлик, општина Кочериново. Таа извира од Рибните езера, на висина од 2.691 м и тече во западна насока. Нејзини најзначајни притоки се Маринковица, Сувоезерски поток, Друшљавица, Смрдливиот поток, Џендемска река и Голенска река, реките Елешница, Каменица, Ѓаволските води, Голема и Мала Ломница. Најголемиот теснец на р. Рилска е р. Илијна, со должина од 16 км, која ги собира водите на реките Мермерица, Радовица и Краварско дере. Сливот на р. Рилска е 390 км², а нејзиниот природен годишен проток на вода изнесува 141,9 милиони м³. Со водите на р. Рилска се напојуваат ХЕЦ „Пастра“ и ХЕЦ „Рила“. Водата се користи за пиење и за наводнување. Прашањето за водоснабдување со вода за пиење е решено со градење на нов водовод и резервар за вода за пиење со обем од 2 500 м³.

На територијата на општината се наоѓа каскадата „Рила“, сопственост на БАД „Гранатоид“ АД. Во составот на каскадата влегуваат следниве ХЕЦ:

- ХЕЦ „Калин“, со моќност 4.000 kW, израмнувач со обем 39.000 м³;
- ХЕЦ „Каменица“ со моќност 3.200 kW, израмнувач со обем 40.000 м³;
- ХЕЦ „Пастра“ со моќност 5.400 kW, израмнувач со обем 44.300 м³;
- ХЕЦ „Рила“ со моќност 10.400 kW, израмнувач со обем 63.000 м³.

На територијата на општината се наоѓа и ХЕЦ „Рилец“, изградена на општинскиот водовод. Номиналната моќност на постројката е 1.000 kW. Во 90-те години на минатиот век во употреба била и МХЕЦ „Меча Падина“, изградена на водоводот за вода за пиење. Објектот е сопрен поради неразјаснетиот статус на сопственост.

Постои физибилити студија за изградба на водоводот за вода за пиење за с. Пастра, каде би можело да се изгради нова МХЕЦ.

Може да се каже, дека ресурсите на водоводи за вода за пиење за производство на електрична енергија не се 100 % искористени, и се препорачува општината да побара начини за градење на дополнителни капацитети.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд на територијата на општината изнесува 19.795 ха, од кои 6.130 ха припаѓаат на „ДШС Рилски манастир“, а 12.224 ха на Рилски Св. храм. Пошумената територија е 14.289 ха, вклучувајќи 4.929 ха за „ДШС Рилски манастир“ и 14.289 ха за Рилски Св. храм. Вкупната залиха на дрво е 2.478.420 m³., вклучувајќи 573.805 m³ на ДШС „Рилски манастир“ и 1.904.615 m³ на Рилски Св. храм. Видови кои преовладуваат се бука, зимски даб, бел бор, ела, смрека и молика.

Во моментот, главен извор на енергија за греење на локалното население се дрвата за огрев, но кои пак се согоруваат во нискоефективни печки. Се препорачува општинските објекти да го заменат горивото со поефикасни инсталации за горење на пелети. Би требало да се размисли за градење на фабрика за производството на биогорива (пелети и дрвни брикети).

Биогас

Земјоделство. На територијата на општината нема регистрирани земјоделски задруги и здруженија. Земјоделската дејност се остварува во приватни природни стопанства и главниот дел од производството не се реализира на пазарот, туку е наменето за лични потреби. Сточарството во општината во целост се развива во мали стопанства, за задоволување на потребите на домаќинствата. Општо земено, секторот е слабо развиен, со основен акцент на одгледувањето на ситен рогат добиток. Потенцијал за градење на инсталации за комбинирано производство на топлинска и електрична енергија нема.

Депонии. Собирањето на смет се врши во сите населени места на општината. На територијата на општина Рила постои една депонија за цврст комунален отпад, сместена во м. „Момена“, на 1,5 км оддалеченост јужно од градот Рила и до неа води земјен пат. Депонијата се наоѓа на површина од 6.500 m², на падини со наклон од околу 15%, на 525 м.н.в. Нема потенцијал за собирање на депониски гас.

Отпадни води. На територијата на општината не се изградени пречистителни станици за отпадни води. Приоритет е изградбата на канализациски колектор, кој ќе ги носи комуналните отпадни води од градот Рила до пречистителната станица во градот Кочериново.

2.12. Сандански

Општи информации

Општина Сандански зазема територија од 998,4 км², која покрива делови од планините Пирин, Славјанка, Огражден, Малешевска и Санданско-Петричкото поле. Општината граничи со следните шест бугарски општини: Петрич, Струмјани, Кресна, Банско, Гоце Делчев и Хаџидимово. Како погранична општина, која граничи со Република Грција, на југ преку планината Славјанка таа граничи со три мали грчки општини. Населението во општина Сандански брои 40.470 жители (НСИ Попис од 2011 година). Општината се одликува со исклучителна разновидност на релјефот: рамнини по долината на реката Струма, високи планини, средни планини и ридови во планините Пирин, Славјанка, Огражден и Малешевска. Оваа разновидност на релјефот ги предодредува и големите разлики во надморската височина, така што во високопланинските делови на Пирин таа достигнува над 2.800 м (со највисока точка

врвот Каменица на 2.822 м.н.в.) и над 2.000 м.н.в. за Славјанка, а најниска е по долината на р. Струма после с. Левуново, каде височината е малку над 100 м.н.в.

Геотермална енергија

На територијата на општината се достапни следните ресурси:

Извор на термоминерална вода „Катунци“ заведен како бр. 33 во списокот со наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено за управување и користење на општина Сандански. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 1,2 l/s, а температурата на водата е 27,2°C. Во моментот има издадени дозволи за користење на 0,7 l/s од вкупниот проток, а слободни остануваат 0,5 l/s.

Извор на термоминерална вода „Левуново“ заведен како бр. 40 во списокот со наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено на општина Сандански за управување и користење. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 13,21 l/s, а температурата на водата од главната дупнатина е 83°C. Во моментот има издадени дозволи за користење на 2,25 l/s од вкупниот проток, а слободни остануваат 10,96 l/s. Приватни инвеститори пројавуваат интерес за користење на слободниот проток. При доволна близина со објектот, минералната вода може да служи директно за греење. Се препорачува температурата на водата од овој извор да се искористува максимално ефективно.

Извор на термоминерална вода „Сандански“ заведен како бр. 66 во списокот со наоѓалишта на минерални води – ИДС. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 21,7 l/s, а температурата на водата од различните дупнатини и извори е помеѓу 72°C и 82°C. Во моментот се користат 19,32 l/s од вкупниот проток, а како слободни остануваат 2,38 l/s. Водата е погодна за директно греење. Се препорачува корисниците на протокот максимално ефективно да ја искористуваат високата температура на водата.

Извор на термоминерална вода „Хотово“ заведен како бр. 94 во списокот со наоѓалишта на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето е дадено за управување и користење на општина Сандански. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 4,25 l/s, а температурата на водата е 40°C. Во моментот нема издадени дозволи за користење. Водата е погодна за директно греење само при присуство на потрошувач во близина до наоѓалиштето и при присуство на подно греење. При подалечни потрошувачи би требало да се користи топлинска пумпа. И во двата случаи потребно е користење на посреден топлински изменувач.

Наоѓалиштата „Спатово“ и „Спатово-Склавe“ се ПОС. Утврдениот експлоатационен ресурс изнесува 10 l/s за „Спатово“ и 8 l/s за „Спатово-Склавe“. Податоци за температурата на водата нема. Потребно е да се направи проучување. Наоѓалиштето е оддалечено од потенцијални потрошувачи.

На територијата на општина Сандански има реализирани две концесии за минерална вода: за дел од минералните води на дупнатина С-1, наоѓалиште „Сандански“ со „Интерхотел Сандански Бугарија“ АД и за дел од минералната вода од дупнатина бр. 236 на наоѓалиште „Катунци“ – со „Мериам-90“ АД. Планираните инвестиции се во висина од околу 4,5 милиони левои.

Во краток преглед може да се каже, дека минералната вода на територијата на општината се искористува (спа хотели, санаториум, спортски комплекс, летна бања), но нејзината температура не се користи ефикасно (види Глава 3.1).

Потенцијални геотермални води има и во други населени места на општина Сандански, но тие не се извадени на површината преку дупнатини и не се детално проучени, а исто така не е одредена и нивната точна локација.

Сончева енергија

Општина Сандански се карактеризира со најдолго времетраење на сончева светлина во земјата од 2.506 ч/год.

Нема податоци за изградени соларни центри за производството на електрична енергија или за монтирани сончеви колектори за топла вода на територијата на општината. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општината спаѓаат најјужните делови од Националниот парк „Пирин“, резерватот „Орелијак“, дел од резерватот „Али ботуш“, како и неколку помали по површина заштитени локалитети.

Вкупната површина на заштитените територии во општина Сандански е околу 140 км², што претставува малку повеќе од 14% од територијата на општината, што е прилично над просечната стапка за земјата, кој е 4,9 и е блиску до просекот на ЕУ, кој изнесува 15%.

Хидроенергија

Водните ресурси на општината се формираат од реките Струма, Санданска Бистрица, Пиринска Бистрица, Бождовска, Склавска, Мелнишка, Шашка и Лебнишка и нивните притоки. Во општина Сандански се изградени 8 ХЕЦ. Во процес на градење се уште две МХЕЦ.

Постојните капацитети за производство на струја во општина Сандански се претставени во табела 2.

Табела 2. ХЕЦ на територијата на општина Сандански

ХЕЦ	Инсталирана моќност, MW	Годишно производство, MWh	Сопственост
<u>ХЕЦ 110 kV</u>			
Попина лака	24,5	32,2	ЕКО-ЕНЕРЏИ
Лилјаново	23,5	20,2	ЕКО-ЕНЕРЏИ
Сандански	18,0	11,4	ЕКО-ЕНЕРЏИ
Пирин	25,0	26,5	СИИФ-МЕКАМИДИ
Спанчево	32,0	33,4	ЛИТЕКС
<u>ХЕЦ 20 kV</u>			
Петрово	3,50	1,6	АРИЕЛ-ТН МЕЗДРА
Лешница	0,34	0,34	ЕКО-ЕНЕРЏИ
Сушица	0,50	0,54	ДИМАЛ

За сигурно работење на ХЕЦ на територијата на општината е изграден сложен хидротехнички комплекс од капацитети за скомулирање на вода и десетици километри изводи од Пирин. Нивното производство се карактеризира со висока рентабилност и еколошки ефект. Може да се каже, дека ХЕЦ на територијата на општината ги искористуваат максимално скоро сите водни количини.

На територијата на општина Сандански има 4 основни извори на вода за гравитациско водоснабдување:

- група Сандански – 300 l/s;
- група Бождово – 40 l/s;
- група Мелник – 40 l/s;
- група Петрово – 100 l/s.

Се препорачува да се направи физибилити студија за можностите за градење на МХЕЦ на постоечките гравитациски водоводни цевки.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд е 54.345 ха или 54,4% од територијата на општината. Пошумениот дел од шумските територии, заедно со шумите, создадени врз обработливо земјиште, е 56 350 ха или 56% од вкупната територија. Државните шуми се стопанисуваат од „ДШС Сандански“ и „ДШС Катунци“. Според видовите растителни зони во Бугарија во регионот на општина Сандански преовладуваат формации на листопадни, листопадни мешани шуми и грмушки. Примери на нискостеблени растенија се бршлен, смокви, калинки, а високостеблени се: бел даб, габер, бор, по ретко бреза и врба. Во горните делови на Пирин преовладуваат бука, бел бор и молика, а потоа смрека и јавор, а во по високите делови на Пирин тие им отстапуваат место на алпските ливади.

Основните начини за искористување на расположливите ресурси од дрво се: нивно користење за греење и/или производството на биогорива (дрвни пелети и дрвени деланки).

Биогас

Земјоделство. На територијата на општината се развива главно говедарство на пасишта. Нема големи свињски фарми, а сточарството за производство на млечни производи не е многу застапено. Околу 35% од територијата на општината е зафатена со обработливо земјиште. Преовладуваат приватните земјоделски фарми со релативно мали парцели на земја. Има тенденција за намалување на производството на житни култури, што води до зголемување на цените на добиточната храна и поскапување на исхраната на животните. На територијата на општината најзастапени се производството на зеленчук и лозарството.

Депонии. Вкупно на територијата на општината се генерират околу 7.000 т/год. комунален и индустриски отпад, кој се депонира во регионалната депонија за неопасен отпад на општина Сандански, која се наоѓа во м. „Могилата“. Депонијата им служи на општините Кресна и Струмјани со вкупно околу 55.000 жители. Годишно се собираат околу 12.500 тони отпад. Вкупната површина на депонијата е 8,17 ха, при што за депонирање се предвидени 6,91 ха. Меѓународната пракса и проучувањата за искористувањето на депонискиот гас на територијата на Бугарија, направени до моментот, покажуваат дека капацитетот на депонијата за постигнување на економски рентабилна инвестиција при градење на инсталација за искористување на отпадниот гас генериран во телото на депонијата е под минимумот.

Отпадни води. Работниот проект на објектот пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ) во градот Сандански е изработен со цел прочистување на отпадните води од градот и индустриските претпријатија до барањата на примачот реката Струма. До моментот отпадните води од домаќинството и индустријата се испуштаат директно во реката Санданска Бистрица, која се влева во реката Струма. Се создаваат услови за загадување на устието на реката Санданска Бистрица и река Струма, а исто така за прекугранично загадување. ПСОВ ќе опслужува 36.548 жители со просечна годишна продуктивност 2.011.208 м³. За време на

изготвувањето на овој документ, проектот за ПСОВ не беше претставен. Нема податоци за да се предвиди искористувањето на биогасот од талозите за сопствените енергетски потреби на ПСОВ.

2.13. Сатовча

Општи информации

Општина Сатовча се наоѓа во Југозападна Бугарија и опфаќа делови од долината на реката Места и југоисточниот дел на Добрашкиот дел на Западните Родопи. Територијата се карактеризира со планински и полупланински релјеф. Општина Сатовча е сместена на површина од 334 км². На исток граничи со општина Доспат, на запад со општина Грмен, на север со општина Велинград, а на југ со Република Грција и дел од општина Хаџидимово. Составена е од 14 населени места со општински центар село Сатовча. Највисока точка е врвот Унден со 1.667 м, додека средна надморска височина е 1.000 м. Според последниот попис од 01.02.2011 година, населението на општина Сатовча, изнесува 15.444 лица.

Геотермална енергија

На територијата на општината нема наоѓалишта на топла минерална вода.

Сончева енергија

Нема податоци за изградени соларни центри за производството на електрична енергија или за монтирани сончеви колектори за топла вода на територијата на општината. Примери за искористувањето на енергија од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

Направени се мерења на потенцијалот на енергијата од ветер на територијата на општината, но податоците се приватни и не се достапни за слободна дистрибуција. Нема податоци за изградени ветерни паркови.

На територијата на општината се наоѓаат резерватите „Конски дол“ и „Темната гора“, кои опфаќаат столетни шуми од ела, бука и смрека.

Хидроенергија

Низ општина Сатовча поминуваат реките Осинска, Кочанска, Сатовска и Бистрица, кои се влеваат во реката Места. Иако постојат студии за изградба на МХЕЦ, не беа најдени податоци за МХЕЦ, изградена на територијата на општината.

Дванаесет села на територијата на општината се снабдуваат со вода за пиење преку гравитациски водоводни цевки. Водоводите се стопанисуваат од Водовод и канализација Гоце Делчев. Во определени моменти има недостиг на вода и селата се воведуваат рестрикции. За решавање на проблемот општината планира да изгради израмнувач, при што намерите се да аплицира за финансирање на оперативните програми во новиот програмски период 2014–2020 година. Би требало да се проучи можноста за изградба на МХЕЦ на постојните гравитациски водоводни цевки. Со оглед на нивната незадоволителна техничка состојба, тоа би требало да се направи по нивната реконструкција.

Биомаса

Шумскиот фонд на територијата на општина Сатовча изнесува вкупно 29.259 ха. Од вкупната површина 18.074 ха (96,5%) се државни, 1.635,7 ха (2,0%) се општински, а 354,2 ха (1,5%) се приватни шуми. Сопственоста на правните лица е 2,8 ха, а на граѓанските организации е 1,4 ха. Шумите, кои се погодни за преработка на дрво, заземаат 90,9% од вкупната површина, заштитените и рекреативни шуми 8,5%, а заштитените подрачја 0.6%. Шумскиот фонд опфаќа поголем дел од територијата на општината и е богат со иглолисни (бор, смрека и др.) и листопадни (бука, даб, бреза и др.) видови дрвја. Државните шуми се стопанисуваат од Државното ловечко стопанство „Дикчан“. Населението и општинските објекти се затоплуваат претежно на дрва. Се препорачува да се оцени слободниот ресурс од средно и ситно дрво, така да ќе се разгледа можноста за градење на фабрика за биогорива на територијата на општината.

Биогас

Земјоделство. Сточарството е со слабо распространето и се развива претежно на мали семејни фарми. Во последните години, благодарение на Програмата за развој на селските региони, се забележува развој на овчарството. Обработливата земја во општина Сатовча изнесува 7.336 ха. Природо-географските услови се благопријатни за одгледување на тутун, компир, корнишони, грав и друго. Најголем удел зазема производството на тутун. Во последно време се зголемува интересот за одгледување на различни билки, поради благопријатните услови.

Депонија. На територијата на општина Сатовча нема изградено регионална депонија. Отпадот се превезува и депонира во депонијата во село Барутин, општина Доспат.

Отпадни води. Градењето на пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ) е од исклучителна важност за општината. Потпишан е договор за изградба на 9 ПСОВ во помалите населени места, чиј капацитет и нивниот тип не се соодветни за производството на биогаз од талозите.

2.14. Симитли

Општи информации

Општина Симитли е сместена на површина од 533 км² во северозападниот дел на Благоевградската област. Вкупната површина на административниот центар Симитли е 36,4км². Реката Струма го дели општинскиот центар на два дела, самиот град Симитли и населбата „Ораново“. Од страна на населбата Ораново, реката Струма ја прифаќа Градевската река, паралелно на која е трасата на патот за Гоце Делчев. Општината граничи со општините Благоевград, Кресна и Разлог, при што нејзината западна граница целосно се совпаѓа со националната граница на Бугарија со Македонија. Според податоците од последниот попис во 2011 година населението на општината изнесува 14.283 лица. На територијата на општината се наоѓаат 18 населени места: општинскиот центар градот Симитли и селата Брежани, Брестово, Горно Осеново, Градево, Докатичево, Долно Осеново, Железница, Крупник, Мечкул, Полена, Полето, Ракитна, Сенокос, Сухострел, Суштица, Тресково и Црнице. На територијата на општината се наоѓаат Симитлиската котлина по средното течение на р. Струма, дел од источните падини на планината Влахина, северозападните падини на Пирин, северните падини на Малешевска планина (до Кресненската клисура) и јужните падини на Рила (до Орановската клисура на реката Струма).

Геотермална енергија

На територијата на општината се достапни следните ресурси::

Извор на термални води „Симитли“ заведен како бр. 70 во списокот на наоѓалиштата на минерални води – ИДС. Наоѓалиштето и е дадено на општина Симитли за управување и користење за период од 25 години. Вкупниот експлоатационен проток изнесува 19,11 l/s, а температурата на различните дупнатини варира помеѓу 50°C и 61°C. Водата е слабо минерализирана, алкална, сулфатна, богата со натриум и флуор. Во моментот има издадени дозволи за користење на 13,27 l/s од вкупниот проток, додека слободни остануваат 5,84 l/s. Има изготвен проект за греење на детската градинка во градот Симитли во близина на дупнатината бр.7, кој сè уште не е реализиран.

Извор на термални води „Долно Осеново“ е во јавна општинска сопственост и се состои од 3 каптирани природни извори („Бањата“, „Пералната“ и „Чешма во реката“) со следните утврдени протоци: 53°C и 0,74 l/s за „Бањата“; 58,5°C и 0,29 l/s за „Пералната“; 39,5°C и 0,12 l/s за „Чешма во реката“. Водата е слабо минерализирана, алкална, сулфатна, хидрокарбонатна, богата со натриум и флуор. Во моментот од вкупниот проток се искористуваат 0,35 l/s, а слободни се 1,22 l/s.

Се препорачува да се направи анализа на искористената топлинската енергија на водата и да се побараат дополнителни начини за нејзино целосно искористување.

Сончева енергија

Во моментот на територијата на општината функционираат 3 мали соларни инсталации со вкупна моќност од 305 kW, реализирани како приватни инвестиции. На многу куќи се забележуваат сончеви колектори за загревање на водата за домашни потреби. Примери за искористувањето на енергијата од сонцето се претставени во глава 3.2.

Енергија од ветер

Главните локации со потенцијал за ветрови во општина Симитли спаѓаат во заштитени територии и тешко достапни локалитети.

На територијата на општината припаѓаат делови од Националниот парк „Пирин“ (907 ха) и Националниот парк „Рила“ (1.645 ха).

Хидроенергија

На територијата на општината функционираат три МХЕЦ со вкупен капацитет 1650 kW, при што се очекува да се изгради уште една МХЕЦ „Осеново“. Основниот проблем при издавањето на дозвола за градење на МХЕЦ на територијата на општината е негативниот ефект врз водните ресурси за наводнување на обработливото земјиште.

Поради планинскиот и полупланински релјеф кој преовладува на територијата на општината, водоснабдувањето е претежно по пат на гравитација. Се препорачува да се изготви физибилити студија за градење на МХЕЦ на постојните водоснабдителните објекти.

Биомаса

Вкупната површина на шумите на територијата на општина Симитли изнесува 35.071 ха. Просечниот годишен етат на дрво изнесува 30.000 m³ паднати дрва, од кои: 27.000 m³ се индустриска сеча и 3.000 m³ се наменети за локалното население. Кај индустриската сеча 17.602 m³ се дрво за примена во градежништвото, 9.375 m³ се огревно дрво и 23 m³ за други

намени. Шумите, кои се државна сопственост на територијата на општината, се стопанисуваат од „ДШС Симитли“, а шумските територии кои се во општинска сопственост, од страна на работната единица во состав на администрацијата на општината. На територијата на општината има две работилници за производство на пелети, при што препорачливо е детално да се проучат слободните ресурси за принос на средно и ситно дрво со цел градење на нови производствени капацитети. Исто така се препорачува да се проучат количините отпадно дрво од дрвопреработувачките претпријатија на територијата на општината и да се изнајдат начини за нивно користење.

Биогас

Земјоделство. Во последните години се забележува зголемување на бројот на говедата, козите и живината и намалување на бројот на овците и свињите. Општо земено земјоделските површини на територијата на општината се релативно ограничени, што влијае негативно врз развојот на сточарството, поради ограничената можност за производство на фуражно жито. Во западните и источните планински делови има релативно добри ресурси за сточарство на пасишта. Традиционално за регионот најзастапени земјоделски култури се: тутунот, зеленчуците, лозјата и овоштарството.

Главни приоритети, кон кои општината ќе ги насочи своите напори во рамките на новиот програмски период 2014-2020 година се: обнова и развој на земјоделскиот производствен потенцијал; искористувањето на сите природни ресурси; разновидност на одгледуваните култури; стимулирање на развојот на фуражни и индустриски култури, како алтернатива на тутунот. Тоа во иднина ќе создаде добра основа за развој на сточарството.

Депонии. Во моментот со системот за организирано собирање на комунален отпад се опфатени населените места, градот Симитли и селата Крупник, Железница, Градево, Долно Осеново, Црнице, Полето, Полена и Брежани. Во малите населени места се организира кампањско чистење. Отпадот се депонира во депонии за ЦКО во месностите „Џоов андак“ и „Потокот“. Депониите за цврст комунален отпад (ЦКО) се наоѓаат во близина на реката Струма и нејзините притоки, и ја загадуваат реката, што наметнува затворање и рекултивација на депониите. Нема потенцијал за прифаќање и искористување на депонискиот гас.

Отпадни води. Потребна е изградба на заедничка пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ) на градот Симитли и селото Крупник, кои се најголеми во општината, сместени по течението на реката Струма. Со оглед на малиот капацитет на ПСОВ, нема потенцијал за прифаќање и искористување на биогаз од талозите.

2.15. Струмјани

Општи информации

Територијата на општина Струмјани е 362 км², и ги покрива источните падини на Малешевска планина, долината на реката Струма и мал дел од западниот дел на Пирин. На територијата на општината има 21 населено места, со административен центар село Струмјани. Вкупното население на општината е 5.778 жители (НСИ, Попис од 2011 година). Општина Струмјани има важна географско политичка местоположба со пограничните општини: Кресна на север, Сандански на југ, Банско на исток, и Петрич на југоисток. Нејзината западна граница е со општина Берово (Македонија). Околу 80% од територијата на општината е зафатена со планински терен, кој на највисоките делови придобива алпски карактер, со пасишта и ливади, кои се типични за истиот. Западниот дел од територијата на општината е зафатена во целост од

Малешевската планина. Таа зазема околу три четвртини од површината, така што главниот гребен се зголемува од југ на север и по него минува границата со општина Берово. Територијата на општината е со значителна денивелација од 114-130 м.н.в. кај реката Струма, до 1.599 м.н.в. на запад до Малешевската планина и на исток достига до врвот „Коњски кладенец“ (2.315 м).

Геотермална енергија

На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на топла минерална вода.

Сончева енергија

Нема податоци за изградени соларни центри за производство на електрична енергија или за монтирани сончеви колектори за топла вода на територијата на општината. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општината дуваат умерено силни северозападни и северни ветрови. На пролет зачестуваат југоисточните ветрови, кои преовладуваат во април и мај.

Постои предлог за градење на ветерен парк, кој не е одобрен од еколошки причини.

Во границите на општината спаѓаат западните делови на Националниот парк „Пирин“ со површина од 184,4 ха, резерватот „Соколата“ со површина од 211 ха и тампон зоната од 135,3 ха, како и неколку заштитени зони во согласност со Натура 2000.

Хидроенергија

Општина Струмјани не е богата со водни ресурси. Основната водна мрежа се состои од реката Струма, која ја пресекува долината и е главна водна артерија, заедно со нејзините притоки, кои се спуштаат од источниот дел на Малешевската планина и западните падини на врвовите Шаралија и Коњски кладенец во Пиринскиот дел. Хидролошките услови на територијата на општината се сврзани со карактеристиките на реката Струма и нејзините притоки, чии сливови се значајни. Тоа ја определува територијата, како реон со голема густина на хидрографската мрежа. Водните текови во Пиринскиот дел на општината се претставени од реките Злина и Шашка и неколку понори и долови. Десните притоки на реката Струма водат потекло од источните падини на Малешевска планина со реките Каменишка, Цапаревска, Горемска и Драковска. Сите тие се со непостојан проток, кој е повлијаен од врнежите и сезоните, а при силни врнежи имаат и пороен карактер.

На територијата на општината има изградени неколку МХЕЦ, како и издадени дозволи за нови капацитети. Исто така има случај на проект што не е одобрен од еколошка гледна точка.

Некои од населените места се снабдуваат со вода по пат на гравитација. Се препорачува општината да ги разгледа можностите за изградба на МХЕЦ на гравитациските водоводни цевки.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд изнесува 18.019 ха. Нископланинскиот регион е зафатен воглавно од дабови, букови и мешани листопадни шуми, како и од вештачки

создадени шуми. Областа со иглолисни шуми е вештачки создадена по оголените места и по високите делови на Пирин. Шумскиот фонд се стопанисува од страна на „ДШС Струмјани“.

Нема податоци за претпријатија за производството на биогорива (дрвни пелети) на територијата на општина Струмјани. Се препорачува сите општински објекти после санирањето, за греење да користат биогорива (пелети, дрвени деланки).

Според прелиминарната проценка има слободен ресурс за дрвна сеча и се препорачува да се бараат начини за нејзино искористување.

Биогас

Земјоделство. Сточарството на територијата на општината се реализира главно на мали фарми. Животните се одгледуваат на пасишта, недостигаат големи сточарски стопанства. Регионот на општината е еден од најтоплите во земјата, што го поттикнува одгледувањето на овошје и зеленчук. Благодарение на меката зима овде просперираат повеќегодишни растенија како лоза, смокви, калинка, бадеми, маслинки и др. Од земјоделските култури претежно се застапени: лозје, компир, пченка, грав и др. Потенцијалот за производство на биогас од животински и растителен отпад е незначителен.

Депони. На територијата на општината нема депонија за цврст комунален отпад, која е во употреба.

Отпадни води. На територијата на општината има делумно изградена канализациска мрежа во поголемите села. Постојат планови за градење на делови од канализациската мрежа во селата Струмјани, Микрево, Илинденци и Драката. Во моментот има проект за градење на пречистителна станица за отпадни води, но со оглед на нејзиниот мал капацитет, потенцијал за прифаќање и искористување на биогас од талозите нема.

2.16. Треклјано

Општи информации

Општина Треклјано се наоѓа во Југозападна Бугарија и е една од општините која припаѓа на Кустендилската област. Таа спаѓа во регионот на Осоговско-Беласичката планинска група. Регионот е планински, многу нерамен, познат со географскиот поим Краиште. Територијата на општина Треклјано е 257,8 км², што претставува 8,4% од вкупната површина на областа Кустендил. Во Треклјано живее околу 0,5% од населението на областа Кустендил (629 жители според Пописот од 01.02.2011 година), што ја прави најмала општина по број на население во Бугарија. Општината граничи со општините Кустендил, Земен, Трн и со Република Србија.

Геотермална енергија

На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на топли минерални извори.

Сончева енергија

На територијата на општина Треклјано, во 2012 година се пуштени во употреба две фотонапонски централи (ФТЕЦ), односно: ФТЕЦ „Уши 1“ и ФТЕЦ „Уши 3“, кои се наоѓаат во с. Уши, со вкупна моќност 394,8 kW. Примери за искористување на енергијата од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

При изготвувањето на овој извештај не беа пронајдени податоци за извршени проучувања за насоката и брзината на ветерот на територијата на општината.

Заштитени територии се „Крвав камен“ со 3.857,5 ха, „Земен“ со 1.820,3 ха и „Долни коритен“ со 137,4 ха.

Хидроенергија

Најголема река во регионот е Треклјанска, која е долга 37 км, а во неа се влеваат реките Драгојчинска, Средоречка, Метохиска, Базовичката и Косовската.

Снабдувањето со вода на сите населени места од општина Треклјано се обезбедува од локални водоводи. Тешкотиите при водоснабдувањето произлегуваат од планинскиот терен и оддалеченоста на населените места од изворите на вода. Постојано се јавуваат проблеми во водоснабдувањето на одделни села и населби. Изворите на вода се со мал и недоволен проток. Нерамниот терен го отежнува градењето на големи водоводни објекти. Изградената водоводна мрежа во општината е стара и се наоѓа во мошне лоша состојба. Во летните месеци населението ја користи водата за пиење за наводнување на дворовите и градините. Во текот на летото протокот на изворите на вода многу се намалува и во некои села се наметнува воведување на рестрикции.

Нема податоци за изградени МХЕЦ на територијата на општината.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд во општина Треклјано изнесува 14.819 ха. Предвидената вкупна употреба, според проектот за стопанисување со шумите на ДИШ „Треклјано“ за периодот 2009–2018 година, изнесува 277.755 m³ стоечки стебла или во просек 27.776 m³ годишно. До моментот експлоатираната маса на стоечки стебла е помалку од половина од предвидената, при што скоро целиот принос на дрва се обработува надвор од територијата на општината. Се препорачува да се проучи можноста за изградба на фабрика за производството на пелети со цел максимално искористување на ресурсите. Примерни планови за изградба на таков објект се претставени во Глава 3.5.

Биогас

Земјоделство. Земјоделството е главна егзистенција на населението во општина Треклјано, каде доминираат малите по големина стопанства. Стоچارството се состои претежно од говедарство, овчарство, козарство и свињарство. Животните се одгледуваат главно на мали приватни фарми, кои во главно произведуваат за сопствени потреби. Во 2013 година бројот на одгледувани животни изнесувал: 150 говеда, 600 овци, 150 кози, 128 свињи и 950 живина. Развојот на растителното производство на територијата на општината е попречено од фрагментацијата на земјиштето, ограничените економски ресурси и возрасната структура на земјоделците.

Депонији. Отпадот се собира во една третина од населените места, од фирма за собирање на смет, и се депонира во депонија надвор од територијата на општината. Депотнијата, која се користи од системот за организирано собирање на смет и транспортирање на комуналниот отпад, се наоѓа во с. Уши, месност „Рудината“ и е со површина од 0,97 ха, додека површината загадена со отпад е 62,9 ха. Во моментот, според податоците од општина Треклјано, депонирањето на отпадот од фирмата за собирање смет се врши во с. Радловци, на оддалеченост од околу 5 км од Кустендил.

Отпадни води. Во населените места на општината нема изградена централизирана канализациска мрежа и пречистителна станица за отпадни води. Дренажа на отпадните води се врши преку септички јами.

2.17. Хаџидимово

Општи информации

Општина Хаџидимово се наоѓа во Југозападна Бугарија, на територијата на Благоевградската област. На запад општината граничи со општина Сандански, на север со Гоце Делчев и Грмен, на исток со Сатовча, а на југ општинската граница се совпаѓа со државната граница на Бугарија со Грција. Територијата на општината го опфаќа најјужниот дел на источните падини на планината Пирин, дел од планината Славјанка, мал дел од југозападните падини на Дабрашкиот рид на Западните Родопи, и дел од Гоцеделчевската котлина и долината на реката Места. Општина Хаџидимово зазема површина од 327,8 км². Населението брои 10.091 лица (НСИ Попис од 2011 година) и вклучува 15 населени места, 1 град (Хаџидимово) и 14 села. Релјефот на општината е многу разновиден. Пиринскиот дел е со типично планински релјеф, остро пресечен од длабоки долови и остри гребени, со големи разлики во надморската височина. Од главниот сливен гребен на Пирин, во источен правец се спуштаат поголем број на гребени. Родопскиот дел, на исток од реката Места, исто така има планински карактер, пресечен со длабоки долови, но надморските височини се помали и гребените на некои места се со позаоблени форми. Во јужниот дел на општината се наоѓаат планината Стргач и северниот дел на планината Славјанка. Релјефот е рамен на дел од територијата на градот Хаџидимово и селата Копривлен, Ново Лјаски, Нова Ловча и Садово. На територијата на општината се наоѓаат резерватот „Али ботуш“ и заштитенио локалитет „Павлова падина“.

Геотермална енергија

На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на топли минерални извори.

Сончева енергија

На територијата на општината се изградени вкупно 4 мали приватни фотонапонски центри. Примери за искористување на енергија од сонцето се претставени во Глава 3.2.

Енергија од ветер

На територијата на општината не се направени проучувањата на брзината и насоката на ветерот, со цел градење на ветерни паркови. Има изградени ветерни паркови во Република Грција во близина на општинската граница.

На територијата на општината припаѓа дел од резерватот „Али ботуш“ и заштитената месност „Павлова падина“.

Хидроенергија

Како главен воден тек на територијата на општината се издвојува реката Места. Пред да навлезе на грчка територија долината на реката има карактер на тесна клисура. Протокот на реката Места е доста променлив, особено во летниот период, за време на кој водите драстично се намалуваат, бидејќи се користат за наводнување. Сите останати водни текови на

територијата на општината се притоки на реката Места. Од десните пирински притоки најголема е реката Матница, со широк речен базен. Теренот е доста еродиран и реката влече многу наноси. При сливот во реката Места, формира огромен конус од насип. Од левите притоки, кои се влеваат во реката Места откај Западните Родопи, поважна е реката Бистрица, која ги собира своите води на територијата на општина Сатовча. Потребна е изградба на брана на реката Бистрица за напојување на земјоделското земјиште во с. Абланица и соседните општини Грмен и Сатовча. За финансирање за проектот ќе се аплицира за средства од оперативните програми во новиот програмски период. Се препорачува да се проучи дали е возможна изградба на ХЕЦ.

ХЕЦ со моќност од 700 kW е изградена на реката Матница, а се очекува пуштање во употреба на ХЕЦ во близина на с. Лаки, која ќе ги користи водите на реката Селската река.

Општина Хаџидимово се снабдува со вода главно од водоводната група „Тешово“ со помош на надворешен водовод изработен од азбестно-цементни цевки со дијаметар 200, со вкупен проток околу 28 л/сек, кој е потребно да се замени. Земајќи ја во предвид големата денивелација меѓу изворите, кои се наоѓаат над с. Тешово и водоснабдителните објекти, се препорачува при замена или активности кои вклучуваат реконструкција на водоводот да се бара можност за изградба на МХЕЦ на шахтата за израмнување.

Биомаса

Вкупната површина на шумскиот фонд изнесува 13.920,5 ха. Основниот дел од него се стопанисува од страна на „ДШС Гоце Делчев“. Шумите на територијата на општина Хаџидимово се релативно млади, до 40-годишна возраст, поради што сечата на дрво е ограничена. Главно се добива тенко и средно дрво, а помалку дебело, од кое поголемиот дел е наменето за извоз, а останатиот дел го користат локалните дрвопреработувачи и населението на општината. Просечна годишна количина на користено дрво во општината е околу 10.000 m³.

На територијата на општината во употреба се 3 претпријатија за производството на биогорива. Се препорачува да се направи проучување за слободните ресурси на мало и средно дрво, со цел зголемување на неговото производство во рамки на општината. Со оглед на непосредната близина на општината со границата на Република Грција, може да се каже дека има пазар за дрвени пелети, а пократкото растојание до потенцијалните клиенти претставува предност.

Биогас

Земјоделство. Сточарството на територијата на општината се врши претежно на мали стопанства, при што одгледувањето е претежно на пасишта. И покрај големите ресурси на општината со пасишта, сепак недостигаат големи сточарски стопанства. Од растителните култури најзастапено е тутунопроизводството. Потенцијалот за производството на биогаз од животински и растителен отпад е оценет како многу низок. Дури после развој на секторот и создавање на големи селски стопанства, може да се зборува за изградба на објекти за прифаќање и искористување на биогазот.

Депонии. Отпадот кој се генерира во општината се депонира во регионалната депонија во Гоце Делчев. Нема потенцијал за искористување на депониски гас.

Отпадни води. Во моментот нема пречистителни станици за отпадни води на територијата на општината, но има проект за нивна изградба. Со оглед на малиот капацитет до 10.000 жители, не е предвидено искористување на биогаз од талозите.

2.18. Резиме на податоците за достапните ОИЕ

Во овој дел се сумирани податоците за достапните ОИЕ на територијата на секоја општина, опишани погоре, а исто така се дадени и препораки за нивно искористување.

Геотермална енергија

Во Табела 3 се сумирани информациите за геотермалните извори на териториите на разгледуваните општини.

Табела 3. Достапни геотермални извори на територијата на разгледуваните општини

Општина	Потенцијал за искористување на геотермална енергија*
Банско	Извор „Добриниште“. Достапен слободен ресурс. Погодно за греење со помош на топлински пумпи вода-вода. Постојат базени. Температурата на водата после базенот може да се искористи за климатизација на бањата, со помош на топлинска пумпа.
Белица	Извор „Белица“ се наоѓа во границите на градот. Можно е искористување на температурата на водата со помош на топлинска пумпа.
Благодоевград	Извори „Благодоевград“, „Благодоевград – р.Струма“ и „Благодоевград – Еленово“. Ресурсите не се целосно искористени. Температурата на водата ги прави погодни како за директно греење (подно или конвекторски), така и за климатизација преку монтажа на топлински пумпи.
Бобошево	Извор со ниска температура во с. Слатино. Доколку постои потрошувач водата може да се користи за климатизација преку топлинска пумпа.
Гоце Делчев	Претежно студени извори. Флаширање на минерална вода во с. Баничан. Се препорачува е да се анализира можноста за изградба на инсталација со топлинска пумпа, која ќе ја искористува температурата на водата пред нејзиното флаширање. Да се анализира достапноста на потенцијални потрошувачи на енергија до изворите во с. Мусомиште. Водата е погодна за климатизација преку топлинска пумпа.
Грмен	Извор „Огњаново – Грмен“. Водата е погодна за директно греење (подно, поради нејзината ниска температура) или климатизација со помош на топлинска пумпа.
Кочериново	На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на минерални води.
Кресна	Нема официјални податоци за искористување на топлинската енергија од извори достапни во општината (Градешки минерални извори, Оштавски минерални извори, две дупнатини во Горна Брезница и Влаински минерални извори). Се препорачува да се направи детално проучување на можностите за користење на топлата минерална вода за греење и/или климатизација, со определување на најсоодветните потрошувачи на топлинска енергија.
Петрич	Извори „Марикостиново“, „Рупите - м. Кожув“, „Право брдо“, „Кромидово“. Ресурсите се неискористени. Повеќе информации за наоѓалиштата се претставени во Глава 2.9. Се препорачува да се изврши анализа на потенцијалните потрошувачи во близина до наоѓалиштата. Водата е погодна како за директно затоплување, така и за климатизација на просториите со помош на топлинска пумпа во зависност од температурата на одделните извори.
Разлог	Извори „Гулина бања“, „Елешница - м. Варвара“, „Елешница - р. Златарица“. Дел од водата од изворот „Гулина бања“ се користи за хигиенски потреби во хотелски комплекси. Водата од наоѓалиште „Елешница - р. Златарица“ се користи во базен и спортски комплекс. Во моментот, во тек се процедури за издавање на нови дозволи. Достапен е значителен потенцијал на топлинска енергија од водата и истиот би требало да се реализира максимално, најмногу преку инсталации со топлински пумпи за климатизација на просториите. Исто така е можно директно користење за подно греење.
Рила	Во границите на градот Рила има извор со температура на водата од 36°C. Подетални проучувања на изворот не се направени, и се препорачува да се разгледа можноста за климатизација на општинските објекти со помош на топлински пумпи.
Сандански	Извори „Катунци“, „Левуново“, „Сандански“, „Хотово“, „Спатово“ и „Спатово-Склавe“. Минералната вода на територијата на општината се искористува во балнеолошки хотели, санаториум, спортски комплекс и летна бања. За жал температурата на водата не се користи ефективно, и се препорачува општина Сандански да го насочи своето внимание кон искористување на овој доста вреден ресурс.
Сатовча	На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на минерални води.

Симитли	Наоѓалишта „Симитли“ и „Долно Осетеново“. Температурата е погодна, како за директно затоплување, така и за климатизација со помош на топлински пумпи.. Има изготвен проект за затоплување на детската градинка во градот Симитли, во близина на дупнатина бр. 7 од изворот „Симитли“, кој сè уште не е реализиран. Се препорачува по реализирањето на проектот, ефектите да се промовираат со цел запознавање на заинтересираните страни со начините на искористување на топлинската енергија од топлиите минерални извори.
Струмјани	На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на минерални води.
Трекљано	На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на минерални води.
Хаџидимово	На територијата на општината не се откриени наоѓалишта на минерални води.
<i>* Информациите во врска со искористувањето на геотермална енергија со низок потенцијал се претставени во Глава 3.1 и се однесуваат за сите општини.</i>	

Сончева енергија и енергија од ветер

Согласно Решение бр. ЕМ-03 од 01.07.2014 година на Државната регулаторна комисија за енергетика за предвидените електрични капацитети, кои можат да бидат обезбедени за присоединување кон преносната и дистрибутивните електрични мрежи на објектите за производство на електрична енергија од обновливи извори за периодот од 01.07.2014 година до 30.06.2015 година, не се предвидува приклучување на нови фотонапонски и ветерни електроцентрали.

Согласно цитираното решение и чл. 24 од Законот за енергијата од обновливи извори, сепак ова ограничување не важи за енергетски објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори со вкупна инсталирана моќност до 30 kW, за кои не е предвидено да бидат изградени врз покривни и фасадни конструкции на згради приклучени кон дистрибутивната мрежа и врз недвижни имоти на урбанизирани подрачја, како и за оние со општа инсталирана моќност до 200 kW вклучително и оние за кои се предвидува да бидат изградени врз покривни и фасадни конструкции на згради за производство и складирање, приклучени кон преносната или дистрибутивна мрежа во урбанизирани подрачја.

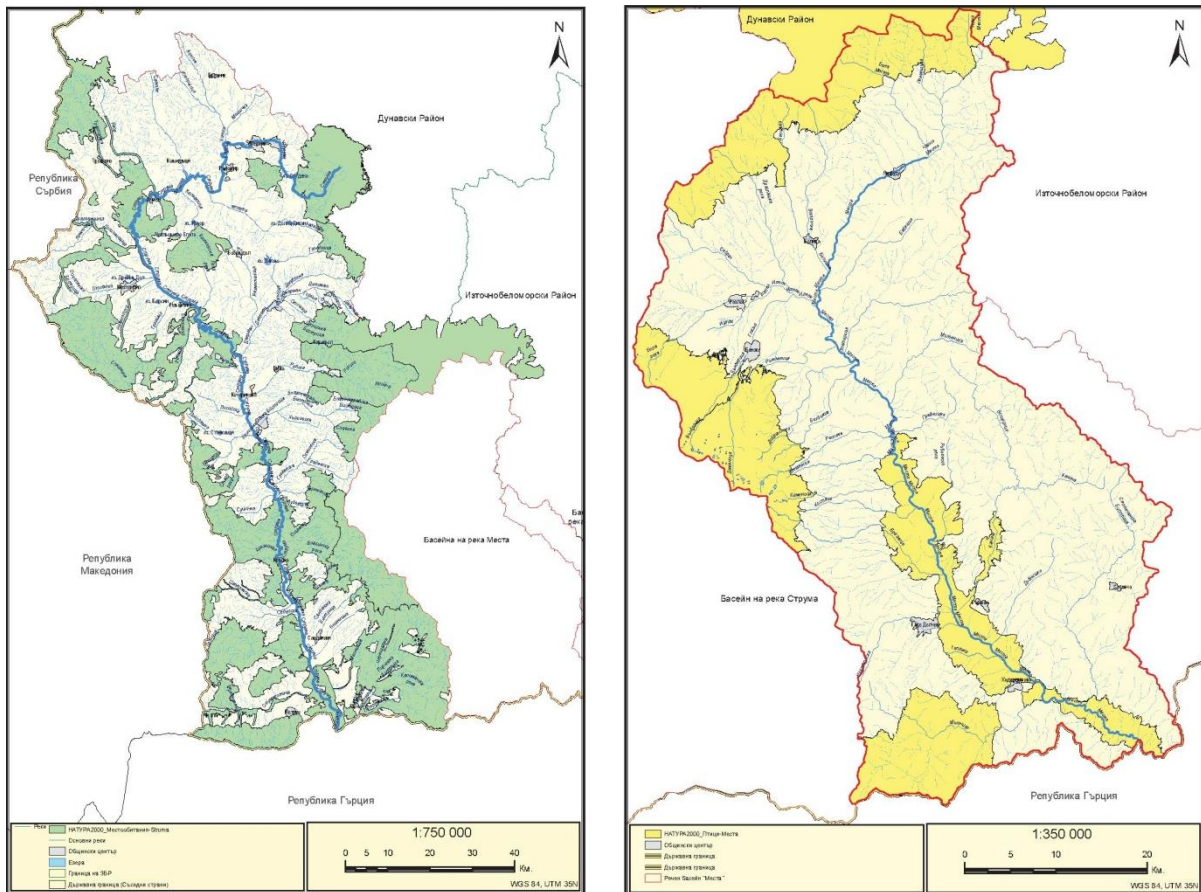
Примери за пресметки за таков тип на проекти се прикажани во Глава 3.2 и Глава 3.3. Овие проекти треба да се разгледаат не само од страна на техничко економските показатели, туку и како пилот проекти, кои на јавноста им ја покажуваат загриженоста на раководните органи, кон прашањата поврзани со климатските промени и ограничувањето на употребата на исцрпливите конвенционални горива.

На територијата на сите рагледувани општини има можности за изградба на инсталации за загревање на санитарна топла вода, така што за секој објект треба да има строго индивидуален пристап. Примери за пресметки за таков тип проекти се претставени во Глава 3.2.

Хидроенергија

На територијата на разгледуваните општини веќе долги години се градат нови МХЕЦ и може да се каже, дека потенцијалот во некои општини е целосно исцрпен (на пр. Сандански), додека во други сè уште има можности за изградба на нови капацитети. До 2010 година дозволите за изградба на МХЕЦ се издаваа без реална оценка на капацитетот на реките за градење на нови централи. Дури по усвојувањето на плановите за уредување на речните сливови на четирите сливни дирекции (Благоевград, Варна, Плевен, Пловдив), кои имаат за цел да ја подобрат еколошката состојба на водните тела, се посвети посериозно внимание на веќе издадените решенија и на новите барања за изградба на МХЕЦ. И покрај огромниот технички употреблив потенцијал (1.414 MW за течението на река Струма и 1.588 MW за течението на река Места) реалниот потенцијал за изградба на нови МХЕЦ е значително ограничен од

присуството на многу заштитени територии, резервати и национални паркови на територијата на целните општини, како и од фактот, дека дозволи за довод на вода се издаваат приоритетно за вода за пиење и употреба во домаќинствата, за наводнување, и на последно место за хидроенергетика и други цели. Карти на сливовите на реките Струма и Места се претставени на Слика 2.



Слика 2. Заштитени зони во речните сливови на реките Струма и Места¹⁰¹

Со оглед на планинскиот релјеф на општините голем дел од населените места се снабдуваат со вода по пат на гравитација и тоа е една одлична можност за изградба на МХЕЦ кај шахтите за израмнување на тие водоводи. Овој ресурс не е целосно искористен. Како добар пример за изградба на таков тип централа може да се разгледа инсталацијата на водоводот за вода за пиење на градот Кресна. И покрај неоправданото негативно мислење на заедницата во врска со квалитетот на водата за пиење и лошо регулираните договорни односи меѓу партнерите, од техничка и финансиска гледна точка проектот е со многу добри индикатори. Во Глава 3.4 на овој документ е дадена формулата, по која заинтересираните страни можат да ја определат приближната моќност на таква МХЕЦ.

Стратегијата за водниот сектор до 2035 година предвидува изработка на Стратегија за развој на сектор „Хидроенергетика“, базирана на анализа на потенцијалот не само на поголемите брани, но и на водоводните цевки под притисок, погодни за изградба на ХЕЦ. Користењето на енергијата на водата од браните и цевките за довод на вода ќе имаат приоритет во однос на изградбата на нови капацитети на проточни води (реки).

¹⁰¹ Извор: План за управување на речните сливови во Западниот регион на Егејско море 2010 – 2015.

Биомаса

Во Табела 4 се сумирани информациите за дрвната биомаса на територијата на разгледуваните општини, при што за секоја општина се дадени конкретни препораки за активности, кои ќе допринесат за целосно искористување на ресурсите.

Табела 4. Искористување на биомаса на територијата на разгледуваните општини

Општина	Потенцијал за искористување на биомасата
Банско	Во градот Банско е изградена топлана, која работи со дрвна биомаса. Проектот може да послужи како добар пример за изградбата на такви постројки во други поголеми градови на територијата на областите Благоевград и Кустендил. Се препорачува да се поттикнува приклучувањето на нови потрошувачи. Голем дел од отпадот од преработката на дрво исто така се искористува, и може да се каже дека ресурсите од дрвна биомаса во општината се користат добро.
Белица	Во општина Белица функционираат многу дрвопреработувачки претпријатија, затоа се препорачува да се бараат начини за искористување на отпадните материјали. Тоа може да се направи преку изградба на капацитети за производството на дрвени брикети, кои можат да ги заменат дрвата за затоплување, кои се користат во домаќинствата.
Благоевград	Градот е гасифициран, но се предвидуваат проширувања на дистрибутивната мрежа. Сепак треба да се напомене, дека тоа донекаде создава неискористени ресурси од дрвена биомаса, така што може да се анализира можноста за изградба на фабрика за производството на биогорива (пелети).
Бобошево	Шумскиот фонд е релативно помал од оној на другите разгледувани општини. Населението се грее на цврсто гориво. На територијата на општината има две столарски работилници, при што отпадното дрво може да се користи за производство на дрвени брикети, кои ќе ги заменат дрвата за греење, кои се користат во домаќинствата.
Гоце Делчев	Училиштето во с. Брезница, детската градинка „Детелина“ и болницата „Иван Скендеров“ за греење користат биомаса. Општината има искуство во искористување на биомаса и се препорачува да се реализираат слични проекти и во други општински објекти.
Грмен	На територијата на општината има две претпријатија за производството на пелети и 15 претпријатија, кои се занимаваат со сеча и обработка на дрво. Дрвниот отпад од дрвопреработувачките претпријатија е соодветен за производство на дрвени брикети. Нема слободни ресурси за масовно производство на пелети.
Кочериново	Дрвната индустрија е слабо развиена. Расположливите ресурси најчесто не се искористуваат поради недостаток на големи потрошувачи. Се препорачува достапните ресурси да се користат на локално ниво преку изградба на фабрика за пелети.
Кресна	Во шумите на територијата на општината преовладуваат иглолисните видови. Има слободни ресурси, кои не се искористуваат. Се препорачува да се разгледа можноста за изградба на фабрика за пелети и дрвени деланки.
Петрич	Над 80% од шумите на територијата на општината се листопадни. Не постои слободен ресурс за масовно производство на биогорива. Покрај тоа што основните општински објекти за греење користат природен гас, се препорачува да се разгледа и можноста за греење со биомаса.
Разлог	На територијата на општината има две фабрики за производство на биогорива (пелети). Болницата во Разлог се грее од централа со моќност од 1,5 MW, која работи со дрвен отпад. Ресурсите од биомасата се добро искористени, при што се препорачува доколку постои можност сите општински објекти да го користат овој ресурс за греење.
Рила	На територијата на општината нема големи дрвопреработувачки претпријатија, а дрвото се користи претежно за загревање од локалното население. Препорачливо е да се разгледа можноста за изградба на фабрика за производство на пелети.
Сандански	Во моментот во тек е гасификација на Сандански, но при замената на горивото за загревање на општинските и приватни објекти, би било добро да се извршат техничко-економски анализи со цел избирање на најрентабилното гориво за греење. Со оглед на големите достапни ресурси на дрво, користењето на пелети произведени во регионот би можело да биде попрофитабилно, наместо природен гас за поголемите потрошувачи.
Сатовча	И покрај тоа што населението и општинските објекти воглавно се грееат на дрва, има достапен слободен ресурс од дрвна биомаса. Дури и кога тоа е недоволно за задоволување на капацитетот за масовно производство на пелети, соседните општини располагаат со доволно шумски фонд, кој може да го користи една фабрика.
Симитли	Иако на територијата на општината има две фабрики за производството на пелети, количините предвидени за употреба според планот за управување со шумите, не се искористуваат целосно.

	Тоа покажува, дека има слободни ресурси за зголемување на производството на биогорива.
Струмјани	Според годишниот план за 2014 година на „ДШС Струмјани“ за искористување на дрвната маса, може да се констатира, дека на територијата на општината има ресурси за производство на пелети. Сепак изградбата на таква постројка е поврзано со расположливоста на точни техничко-економски проценки (бизнис план), со кои ќе се бара финансирање или кофинансирање.
Трекљано	Вкупниот принос на дрво на територијата на општината (освен дрвата за огрев) се преработува надвор од нејзината територија. Изградба на фабрика за производството на биогорива на територијата на општината ќе даде поттик за развој на локалната економија.
Хаџидимово	На територијата на општината има три претпријатија за производство на пелети. Во моментот има мала резерва за зголемување на ова производство, но недостигаат ресурси за изградба на нова фабрика.

При изградба на фабрика за производство на пелети, кога ресурсите на територијата на дадената општина се ограничени, може да се користат истите од соседните општини, при што основен показател за исплатливоста на продукцијата е цената на влезниот материјал. Колку е дрвото поблиску до објектот, толку подобри финансиски показатели може да се очекуваат за проектот.

Друга предност при целосното искористување на достапните ресурси од биомаса е тоа што ќе доведе до зголемување на одгледаната и обновена сеча, што во моментот не се спроведува целосно, поради тоа што нема пазар за овој тип на дрво. Се препорачува да се разгледаат можностите, сите општински згради да го искористат локалното производство на биогорива и да го заменат основното гориво на таму каде тоа сè уште не е направено.

Биогас

Во овој документ се разгледувани три основни извори на биогас.

Земјоделство. На територијата на разгледуваните општини сточарството се реализира претежно на мали фарми, што ги ограничува можностите за изградба на големи централи за производството на топлинска и електрична енергија од биогас. Друга главна пречка е што животните се одгледуваат претежно на пасишта. Земјоделското земјиште исто така е разделено претежно на мали имоти, и имајќи го во предвид доминантно планинскиот релјеф на целните општини, процентот на обработливи површини е низок во споредба со други региони во Бугарија.

Со оглед на фрагментизацијата на имотите, во оваа фаза е поперспективно да се бара можност за изградба на средно големи постројки единствено за производството на топлинска енергија. За жал изградбата на такви постројки без користиње на субвенции е финансиски непогодно. Доколу постојат неколку стопанства во даден регион, и можности за обезбедување на доволно отпад од земјоделското производство, можна е изградба на поголема постројка за комбинирано производство на топлинска и електрична енергија.

Како заклучок може да се каже, дека потенцијалот за изградба на такви постројки на територијата на разгледуваните општини не е голем.

Депонии. Нови и добро проектирани депонии за цврст комунален отпад (ЦКО) има во општините Гоце Делчев, Петрич и Сандански. И трите депонии им служат на помалку од 80.000 лица, што во принцип е недоволно за реализација на финансиски профитабилен проект за изградба на ефективна инсталација за прифаќање и искористување на депониски гас. Сепак, во согласност со регулативите, по рекултивацијата на одделни ќелии од депониите за ЦКО, треба да се предвиди отстранување на депонискиот гас преку горење. Тоа е одлична можност да се направат соодветни мерења на количеството генериран гас и да се направи проценка за техничката и финансиска можност наместо истиот да се согорува во пламеник, гасот да се

користи за производството на електрична и/или топлинска енергија. Во моментот се рекултивира првата ќелија од депонијата во општина Гоце Делчев, а втората ќелија на депонијата во Петрич е веќе рекултивирана. Претстои изградба на нови регионални депонии во Благоевград и Разлог, но нивниот капацитет исто така ќе биде релативно мал за изградба на инсталација за искористување на депонискиот гас.

Како заклучок може да се каже, дека потенцијалот за искористување на депонискиот гас на територијата на разгледуваните општини е низок.

Отпадни води. Во поголемите градови на разгледуваните општини, пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ) се изградени или се во процес на изградба. Поради малиот капацитет, прифаќањето и искористувањето на биогаз од талозите во Банско, не е предвидено. Истото може да се каже и за ПСОВ во Разлог и Гоце Делчев. Во градовите Сандански, Петрич и Благоевград ПСОВ се во процес на проектирање или изградба, при што за овие случаи се препорачува да се направат соодветните анализи со цел производство и искористување на биогаз од талозите.

Како заклучок, може да се каже дека потенцијалот за производството на биогаз од талозите не е голем.

Резиме на потенцијалот за развој на нови проекти за искористување на ОИЕ

Во Табела 5 е претставен краток преглед на пазарниот потенцијал за изградба на нови проекти за искористување на различни видови ОИЕ.

Табела 5. Потенцијал за развој на нови проекти за искористување на ОИЕ

Општина	Вид на ОИЕ					
	Геотермална	Сончева	Ветер	Хидро	Биомаса	Биогаз
Банско	Висок	Среден	Многу низок	Висок	Низок	Многу низок
Белица	Среден	Среден	Многу низок	Висок	Среден	Многу низок
Благоевград	Висок	Висок	Многу низок	Низок	Висок	Среден
Бобошево	Низок	Висок	Многу низок	Низок	Низок	Многу низок
Гоце Делчев	Низок	Висок	Многу низок	Висок	Висок	Среден
Грмен	Висок	Висок	Многу низок	Низок	Низок	Многу низок
Кочериново	Многу низок	Висок	Многу низок	Низок	Среден	Среден
Кресна	Висок	Висок	Многу низок	Низок	Среден	Многу низок
Петрич	Среден	Висок	Многу низок	Среден	Низок	Среден
Разлог	Многу висок	Висок	Многу низок	Среден	Низок	Низок
Рила	Среден	Среден	Многу низок	Среден	Среден	Многу низок
Сандански	Многу висок	Висок	Многу низок	Низок	Среден	Среден
Сатовча	Многу низок	Висок	Многу низок	Среден	Среден	Многу низок
Симитли	Многу висок	Висок	Многу низок	Среден	Низок	Низок
Струмјани	Многу низок	Висок	Многу низок	Низок	Висок	Многу низок
Трекљано	Многу низок	Среден	Многу низок	Среден	Висок	Многу низок
Хаџидимово	Многу низок	Висок	Многу низок	Низок	Низок	Многу низок

3. Технологии за искористување на ОИЕ

Во овој дел накратко ќе бидат претставени различните технологии за искористување на ОИЕ за производство на топлинска и електрична енергија. Во Табела 6 е направена споредба на цената на 1 kWh топлинска енергија во зависност од користеното гориво. Цените се без ДДВ¹⁰²,

¹⁰² Во овој извештај сите објавени цени се без ДДВ, со што при финансиската проценка на покажаните примери се земени цените на топлинската енергија од Табела 6.

актуелни за 01.10.2014 година и можат да варираат во зависност од регионот. Цената на индустрискиот дизел е со акциза. Цените на дрвените деланки и на пелетите се пазарни, а нивното купување во текот на летото е поповолно. Освен тоа во третата колона на табелата се прикажани и емисиските фактори за јаглероден диоксид при согорувањето на овие горива.

Табела 6. Споредба на цената на топлинската енергија

Гориво	Цена лев/kWh	Емисиски фактори, gCO ₂ /kWh
Дрвени деланки, растојание до 40 км, влажност до 30 %	0,052	32
Дрвени деланки, растојание до 40 км, влажност до 15 %	0,053	32
Дрва за огрев (камин со воден регистер)	0,079	9
Дрва за огрев (котел)	0,065	8
Дрва за огрев (котел на база на пиролиза)	0,056	7
Лигнит/Кафеав јаглен	0,081	364
Црн јаглен	0,061	341
Дрвени пелети, растојание до 40 км	0,081	43
Природен гас (Рила гас)	0,089	247
Компресиран природен гас	0,117	247
Топлинска пумпа вода/вода (со геотермален извор)	0,044 (0,055) ¹⁰³	205
Топлинска пумпа воздух/воздух (клима)	0,056 (0,081)	293
Електрична енергија (потрошувачи во домаќинството)	0,157 (0,196) ¹⁰⁴	819
Индустриски дизел	0,188	267

3.1. Геотермална енергија

Геотермалната енергија е топлинска енергија, која се содржи во длабочината на земјата. Водите кои ги впива земјината кора слегуваат кон центарот на земјиното јадро и се загреваат до висока температура. Дел од нив се враќа назад на површината во вид на топли извори или гејзери, а друг дел останува затворен под површината образувајќи таканаречени геотермални резервоари. Освен тоа, важно е да се истакне дека на длабочина од 3 метри, температурата на земјината кора е постојана во текот на целата година, и изнесува меѓу 12°C и 16°C. Видовите извори може условно да се класифицираат на следниов начин: (1) извори со самоизлив или пумпни; (2) самоталожечки или со корозивно дејство и (3) со национално или локално значење. Во праксата, инвестицијата за директно искористување на слободните ресурси е најниска кога постои извор со самоизлевање.

Ресурсите на геотермална енергија, рагледувани во овој извештај може условно да се разделат на две групи: А) хидрогеотермална енергија и Б) геотермална енергија со низок потенцијал.

Хидрогеотермална енергија

Хидрогеотермалните извори (топли извори и геотермални резервари) можат да се разделат на две групи:

Извори со ниска температура (од 20°C до 100°C), чија енергија може да се искористи за греење во директна или индиректна шема и ладење во индиректна шема.

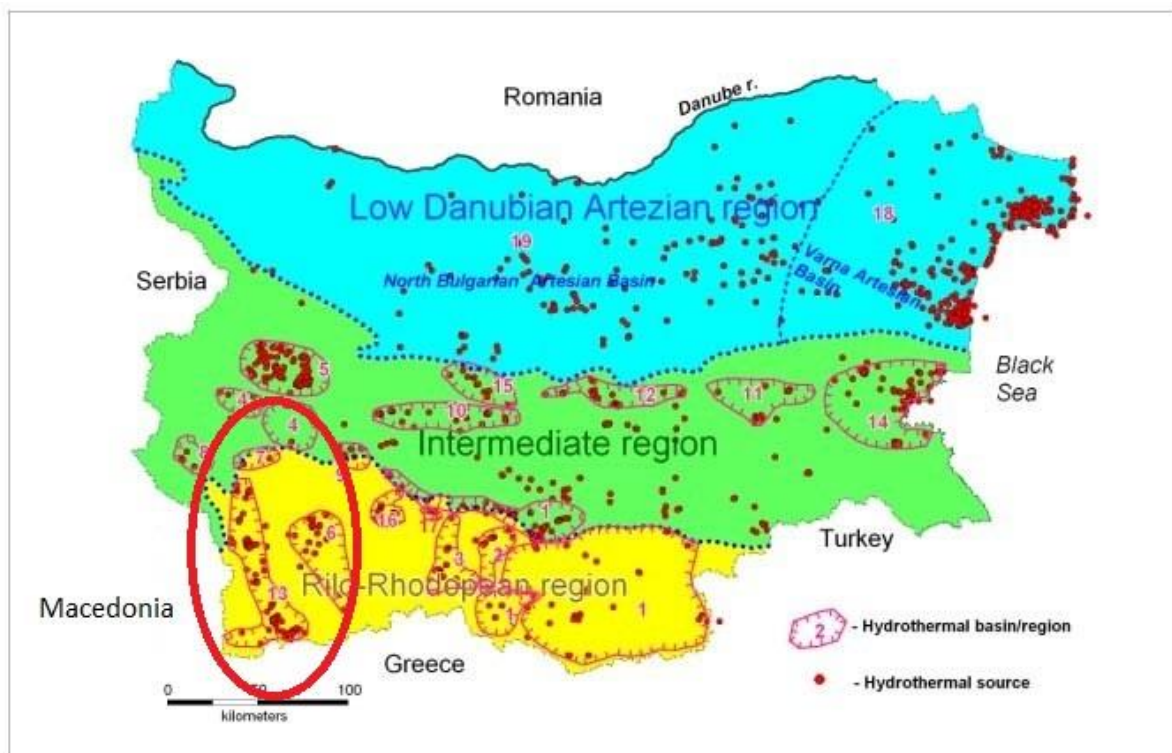
¹⁰³ Во загради се дадени цените за корисниците, кои не се домаќинства.

¹⁰⁴ Цената е формирана со учество од 20% ноќна и 80% дневна тарифа.

Извори со средна и висока температура (наоѓалишта на подземни води под притисок со температура од 90°C до 180°C), чија енергија може да се искористи за производство на електрична енергија, директно преку ослободување на пара или индиректно, преку испарување на органски течности.

Територијата на Бугарија е богата со термални води со температура која варира од 20°C до 100°C (со ниска температура), затоа во оваа студија нема да се разгледуваат водите со средна и висока температура. Според извештајот, подготвен од претставници на Геолошкиот институт на БАН, во денешно време изворите со термална вода се користат главно за балнеологија, греење и климатизација на простории, стакленици, топлински пумпи, флаширање на минерална вода и безалкохолни пијалоци и друго. Може да се каже, дека искористувањето на геотермалната енергија за затоплување на згради и стакларници, директно или преку топлински пумпи е во пораст. Цената на произведената топлинска енергија преку топлински пумпи е околу 0,044 левои/kWh.

Од картата на Слика 3 јасно се гледа, дека во рагледуваниот регион има значителен ресурс на хидрогеотермална енергија.



Слика 3. Местоположба на хидротермалните базени на територијата на Бугарија¹⁰⁵

При носење одлука за искористување на енергијата од хидрогеотермалните извори треба да се оценат следниве фактори:

- тип на изворот – самоизливен или пумпен;
- растојание меѓу изворот и потрошувачот – колку растојанието е помало, толку пониски ќе бидат примарните инвестиции;

¹⁰⁵ Извор: Бугарска геотермална асоцијација.

- хемиски состав и минерализација на водата – при избор на топлински изменувач, тој треба да се избере, така што да биде максимално издржлив на дејството на водата, која може да има корозно дејство или да е самоталожечка;
- температура на изворот – при доволно висока температура на изворот водата може да се искористи директно за домаќински потреби и греење. При недоволно висока температура се налага искористување на топлински пумпи вода-вода. При искористувањето на водата за греење (директно или преку топлински пумпи) поради агресивните квалитети на дел од солите и минералите кои таа ги содржи, користењето на посреден топлински изменувач е задолжително;
- слободен ресурс – проток кој може да се искористи, како и минималната температура на водата која се враќа во изворот;
- потребите на потенцијалниот корисник – се земаат предвид при изборот на уред за топлински изменувач.

На основа на овие фактори се определува и видот на инсталацијата за греење и начинот на искористување-директно или преку топлинска пумпа. Видот на инсталацијата за греење се определува според температурата на преносителот на топлина (водата) во неа, со оглед на тоа дека при подно греење таа температура е од 35°C до 45°C, при греење со конвектори од 45°C до 55°C, а при греење со радијатори поголема од 60°C. Кај топлински пумпи вода - вода, треба да се има предвид дека колку е пониска температурата на носителот на топлина во секундарниот круг (види погоре - видови грејни инсталации), толку повисок ќе биде коефициентот на трансформација¹⁰⁶ со кој работи топлинска пумпата.

За ориентациони пресметки во врска со расположливиот топлински капацитет може да се искористи следнава формула:

$$G = Q * c_p * \Delta T,$$

каде:

G – Топлински капацитет (моќност), kW;

Q – Искористен проток, l/s, (усвоена е густина на водата еднаква на 1 kg/l)

c_p – Специфичен топлински капацитет = 4,186 kJ/kg°C;

ΔT – температурна разлика (Одземена температура од водата), °C

На пример, дури и при проток од 1 l/s, при одземање на 10°C од температурата на водата добиваме:

$$G = 1 * 4,186 * 10 = 41,9 \text{ kW}.$$

Усвојувајќи песимистички поглед на работите дека имаме 20% загуби при пренос, добиваме крајна корисна топлинска моќност од 33,5 kW. Оваа моќност, добиена преку одземање на 10°C од вода со проток 1 l/s, е доволна за греење на зграда со површина меѓу 200 m² до 550 m² скоро бесплатно. Оваа површина зависи од техничката состојба на зградата и термо-физичките својства на елементите од омотачот на зградата (зидови, покрив, прозорци).

При пониска температура на водата се налага користење на топлински пумпи, Како што е прикажано погоре во Табела 6, цената на греењето преку топлинска пумпа вода/вода е

¹⁰⁶ Коефициент на трансформација – односот на добиената топлинска енергија [kWh] кон искористената електрична енергија [kWh].

приближно 0,044 левови/kWh. Она што ја определува цената на топлинска енергија од геотермалните води е таксата за користење на водата од изворот и коефициентот на трансформација на топлинската пумпа вода/вода предвидена во проектот. Во тој случај инвестицијата е повисока, бидејќи освен топлински изменувач треба да се купи и инсталација со топлинска пумпа. Таков проект треба да се разгледа строго индивидуално, при што ќе се земат предвид карактеристиките на изворот на топлина (проток и температура), потребната топлинска моќност на инсталацијата (во зависност од објектот), видот на инсталацијата за греење (подно греење, конвектори, радијатори), како и растојанието меѓу изворот и објектот.

Цената на топлинската енергија добиена од геотермален извор е една од најниските можни цени (заедно со цената на греењето со дрвени деланки) дури и кога се налага користење на топлинска пумпа, се препорачува детално да се проценат (слободните ресурси, потенцијалните потрошувачи и растојанието до нив, потребните инвестиции) можностите за воведување на такви инсталации на територијата на општините, кои имаат слободни геотермални ресурси.

Предностите на овој тип грејни инсталации се:

- висок коефициент на трансформација на топлинската пумпа (од 1 kWh вложена електрична енергија се добива помеѓу 4 и 7 kWh топлинска енергија);
- ниска цена на чинење на произведената топлинска енергија (0,044 левови/kWh);
- особено ниско ниво на емисии на јаглерод.

При проценка на недостатоците би требало да се земе предвид следново:

- можна зголемена корозија на топлинските изменувачи, која наметнува купување на поскапи или нивна замена по неколкугодишна експлоатација;
- појава на наслаги на површината на топлинските изменувачи, што наметнува нивно често чистење.

Низок потенцијал на геотермална енергија

Тоа е ресурс, кој се содржи во горните слоеви на земјната кора. Ќе разгледаме три основни можности за негово искористување, кои се базираат на користење на топлински пумпи.

Систем со проширен хоризонтален колектор

Кај оваа варијанта, во земјата на длабочина од 1,5 до 3 метри се вкопува цевна змија, во која обично циркулира разреден антифриз. За климатизација на 100 m² од одредена зграда, потребен е ископ на дупка со минимална површина 80 m². За секои 10 kW топлинска моќност потребна е цевна змија со површина помеѓу 200 m² и 700 m². Дадените вредности се ориентациони примери и зависат од теренот, видот и влажноста на почвата, како и од длабочината на која е поставена цевната змија.

Систем со директно доставување на подземната вода

За изградбата на таков систем, би требало под објектот да има достапни подземни води. Температурата на овие води е постојана во текот на целата година, и во зависност од длабочината и регионот варира помеѓу 6°C и 15°C. Водата се црпи од дупнатина со помош на

потопна пумпа. По искористувањето на температурата, изладената вода задолжително треба да се врати назад во земјата преку периферен (за наводнување) бунар.

Систем со длабока дупнатина

Овој систем се применува, кога нема достапност на доволно количество подземни води или доволно површина за поставување на хоризонтален колектор. Во таков случај, во длабока дупнатина се поставуваат вертикални колектори. Обично во колекторите за преносител на топлина се користи солени раствор.

Имајќи го во предвид горенаведеното, во врска со ефикасноста на топлинските пумпи, таквите системи се најефикасни при користење на подно греење, бидејќи за овие системи е потребна пониска температура на преносителот на топлина. Сепак, имајќи ги во предвид високите инвестиции за подно греење, во споредба со инвестициите за греење со конвектори, би требало да се направат прецизни техничко-економски проценки пред реализирањето на таков тип проекти.

Во моментот на пазарот има голема разновидност на термо пумпи вода/вода или солени раствор/вода, со моќност од 8 kW до над 100 kW, соодветни за климатизација, како на одделни куќи за едно семејство, така и за поголеми згради како детски градинки, училишта, административни згради и др.

Заради ориентација, за инсталација од првиот тип (со разгранет хоризонтален колектор) со моќност од 30 kW, инвестицијата е следнава: топлинска пумпа – 10.000 левои, поставување цевна змија во земјата – 5.500 левои, други трошоци (манометри, кранови, монтажа итн.) – 4.000 левои. Цените се ориентациони и зависат, како од моделот на топлинска пумпа (на пример цената на топлинска пумпа со моќност од 30 kW од највисока класа може да достигне над 25.000 левои), така и од теренот (влажност и густина на почвата). Предностите на поскапите топлински пумпи се малку повисока ефикасност, поголема сигурност, како и пониско ниво на бучава.

3.2. Сончева енергија

Енергијата од сонцето, која паѓа на земјината површина, може да се искористи на неколку начини. Најраспространет и најефикасен начин да се направи тоа е преку сончеви колектори за загревање на вода и фотонапонски системи за производство на електрична енергија.

Сончеви колектори за загревање на вода

Енергијата од сонцето, која ја употребуваат сончевите колектори, најчесто се користи за загревање на водата, за добивање на санитарна топла вода (СТВ) или за базени. Во праксата најчесто се користат два вида сончеви колектори: рамен плочест и со вакуумски цевки. Почесто се користи рамниот плочест сончев колектор, кај кого за зголемување на ефикасноста повеќето производители поставуваат стакло со селективна покривка. Овие колектори имаат подолг животен век од колекторите со вакуумски цевки, а исто така се побарани поради пониската цена. Колекторите со вакуумски цевки имаат пократок рок на траење, но имаат повисока продуктивност во споредба со рамните колектори.

Четири главни фактори за оценување на таков тип на проект се: а) количеството на топла вода потребна за едно деноноќие; б) бројот на денови во годината, во кои е потребна топла вода; в) количеството на енергија што може да се добие од капацитетите; и г) видот на горивото/енергијата искористена за производство на топла вода, која се заменува со топла

вода произведена со помош на сончева енергија. Употребата на сончеви колектори во училиштата и административните згради обично не е рентабилно поради специфичноста на нивните потреби. Нерентабилноста кај училиштата најмногу се должи на недостатокот на потрошувачи во текот на летото и големите растојанија при транспортот на топла вода, додека за нерентабилноста кај административните згради, влијание има незначајната потрошувачка, но и големите растојанија за транспорт. Се разбира, секој објект треба да се третира како посебен, при што не е исклучено дека монтирањето на сончеви колектори за топла вода би било економски профитабилно и во административна зграда. Најпогодни објекти за монтажа на такви системи се: станбени згради, болници и детски градинки, кои се користат во текот на целата година.

Како што може да се види на Слика 4, освен специфичноста на потрошувачката, исто толку значајна е и местоположбата на објектите. Како што може да се види на картата на Слика 4 во Југозападниот регион на Бугарија има значителен потенцијал за искористување на сончевата енергија. За максимално искористување на енергијата важно е колекторите да бидат насочени кон југ. Наклонетост до 15 степени не е од суштинско значење, но доколку е поголема ќе дојде до значително намалување на ефективноста на искористувањето. Релјефот и зградите кои се во близина на објектот исто така можат да ја намалат ефективноста со засенување на колекторите.



Слика 4. Глобална хоризонтална сончева радијација

Последен фактор кој влијае на повратокот на инвестицијата е видот на горивото/енергијата, која се користи за производство на топла вода што се заменува со топла вода произведена од сончевата енергија. Разликата помеѓу цените на различните горива и меѓу роковите за поврат на инвестицијата, може да биде повеќе од двојна.

Со цел да се покаже ефикасноста на таквиот систем, даден е пример со семејна куќа со тројца станари и стандарден профил на користење на топла вода, која се наоѓа во градот Сандански, во која за добивање на СТВ истата се загрева со помош на два рамни плочести сончеви колектори. Колекторите се подесени да бидат со наклон од 45°. Поради големите разлики во цените на горивата овде се прикажани две опции за почетен енергетски ресурс, кој се користи за производство на топлина. За пресметките е користен софтверот RETScreen 4-1. Резултатите се сумирани во Табела 7.

Табела 7. Пример на проект за инсталирање на систем за загревање на санитарна топла вода (СТВ)

Параметар, димензија	Основно гориво ел. енергија		Основно гориво природен гас	
	Со бојлер	Без бојлер	Со бојлер	Без бојлер
	Потребна инвестиција, левови	2.600*	3.600**	2.600*
Количество заштедена енергија, kWh/год.	1.732	1.732	1.732	1.732
Годишна заштеда на енергија, левови/год.	346	346	226	226
Време на поврат на инвестицијата, год.	7,5	10,4	11,5	15,9
Заштедени емисии на CO ₂ , tCO ₂ /год.	1,42	1,42	0,35	0,35

* Просечна цена - може да варира помеѓу 2.200 – 3.000 левови

** Просечна цена - може да варира помеѓу 3.000 – 4.200 левови

Кај поголемите потрошувачи специфичната инвестиција се намалува со што се намалува и времето на поврат на инвестицијата. Ако се земе минимална цена на инсталацијата и бојлер со цевна змија времето на поврат би изнесувало 6,4 години, а при максимална цена на инсталацијата и бојлер со цевна змија времето на поврат би изнесувало 18,6 години. Има неколку причини за оваа голема разлика: дали потрошувачот веќе го има потребниот бојлер (на пример: тој користи камин со воден регистар за загревање, кој се исто така се користи за загревање на топла вода во зимата), каков вид на гориво се користи за загревање на водата, и од тоа дали потрошувачот сака да купи квалитетна опрема или поевтина, која нема висок квалитет.

Друга можност за искористување на топлата вода од сончевите колектори е за поддршка на системот за греење. Во моментот оваа можност не се применува често во праксата, бидејќи е неефикасна и економски непрофитабилна. Основни недостатоци се: големите инвестиции, големата површина која треба да биде покриена со сончеви колектори, и намалената ефикасност и производството на топлина со помош на сончева енергија во зимскиот период. Сончевите колектори за топла вода можат да се користат и во индустријата, но во оваа област условите и барањата за секој посебен случај се сосема индивидуални, поради што е неопходно одделно да се разгледаат потрошувачите на топла вода, температурата на користење и можностите за поставување на колекторите.

Фотонапонски инсталации

Фотонапонските инсталации директно го претвораат сончевото електромагнетно поле во електрична енергија преку клетки, кои содржат полупроводнички материјали. Овој процес може да се реализира со помош на различни технологии, од кои најраспространети се оние на основа на силикон. Во зависност од технологијата на производство има три основни видови силициумски фотонапонски (ФН) панели: монокристални, поликристални и тенкослојни.

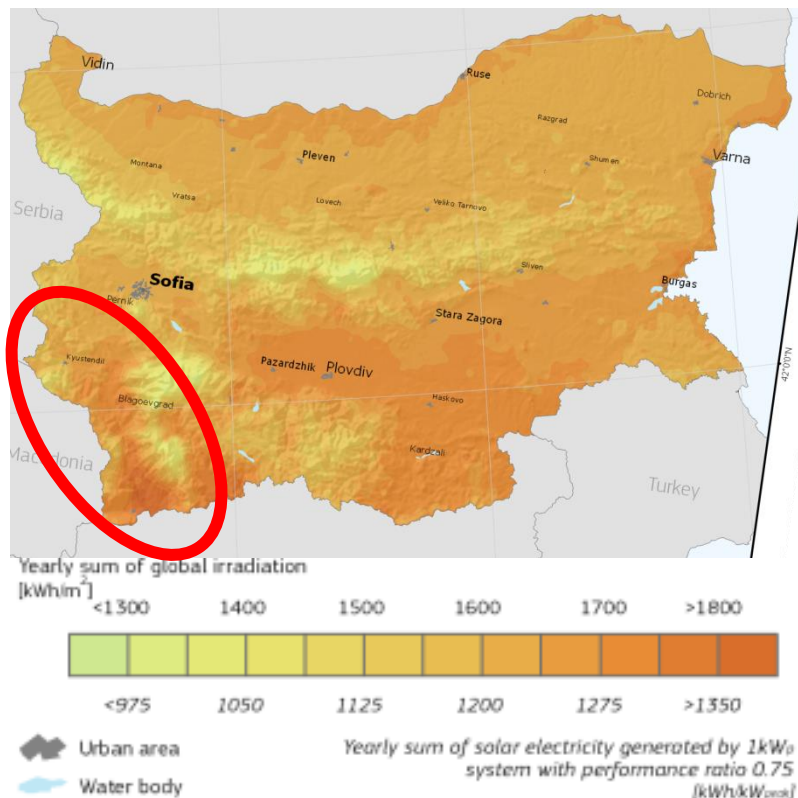
Со највисока ефикасност (теоретски до 42%) се монокристалните панели. Реално, во праксата се користат панели со ефикасност од 14% до 18%. Поликристалните силициумски елементи се со пониска цена, но и со пониска ефикасност до 14%. Од ефикасноста, која покажува колкав дел од сончевата енергија која паѓа на единица површина може да се абсорбира од модулот, зависи самата површина на елементот, односно за истата моќност поликристалниот модул ќе биде со малку поголема плоштина. И двата видови панели се користат масовно.

Третиот вид се тенкослојни (аморфни) фотонапонски панели. Овој тип панели се со значително понизок коефициент на полезно дејство (КПД) (до 10%), но за сметка на тоа ги имаат следниве предности: ефективно производство на електрична енергија од дифузна

светлина (при облачно време) и слабо влијание на температурата на надворешниот воздух врз производството. Вториот квалитет ја прави оваа технологија погодна за земји со многу топла клима. Овој вид панели сè уште се користи помалку од другите видови.

Основен услов при проектирањето на фотонапонски постројки е да се спречи засенување на модулите (од релјефот, од соседните згради и објекти или од соседните модули). Особено индикативен е следниот пример: постројка, изградена во јужниот дел на Банско, поради засенување од релјефот би произвела 12,6% помалку енергија од истата постројка, сместена на само 1 км растојание, во северниот крај на Банско.

На Слика 5 се претставени податоци за глобалната сончева радијација, како и за потенцијалот за производство на електрична енергија со оптимален агол на апсорбирање на светлина (за Бугарија е најпогодно модулите да се монтираат под агол од 30° до 34°).



Слика 5. Глобална сончева радијација и потенцијал за производство на електрична енергија при оптимален наклон на модулите¹⁰⁷

При определување на ефикасноста на производство на електрична енергија од фотонапонски постројки треба да се земат во предвид загаденоста на воздухот и температурата на околината. Температурата на околината е фактор кој ја дефинира ефективната работа на ФН панели, на пр. при покачување на температурата на околниот воздух над 40°C, коефициентот на полезно дејство може да се намали до 30% – 40%.

Со цел да се прикаже ефектот од изградбата на мала фотонапонска централа, направени се неколку примери на анализа на овие инсталации, на две различни локации во рамки на територија на целниот регион. Првата локација е рамен покрив на центарот на заедницата во Банско, а втората е случајно избран рамен покрив во центарот на Сандански. За

¹⁰⁷ Извор: Joint Research Center, Institute for Energy and Transport, PVGIS

оваа анализа беше искористена програмата PVGIS, која е достапна бесплатно на интернет (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>). После направените споредби со реално спроведени проекти може да се каже дека резултатите добиени со овој софтвер се покonzервативни и при изградба на фотонапонски инсталации на соодветните локации може да се очекува повисоко годишно производство. Испитаните системи се со инсталиран капацитет од 5 kWp и 30 kWp за секоја локација. При проценка на финансиските придобивки прифатена е опцијата, кај која целата енергија ќе се користи за сопствени потреби. На 01.10.2014 година цената на електричната енергијата за дневна тарифа, определена од Државната регулаторна комисија за енергетика (ДРКЕ) за клиентите на „ЧЕЗ Електро Бугарија“ АД, кои не се домаќинства изнесувала 213,83 левои/MWh, а за клиентите кои се домаќинства изнесувала 171,58 левои/MWh. До истиот датум повластените набавни цени на енергијата од фотонапонски централи, согласно Решението бр. Ц-13 од 01.07.2014 година на ДРКЕ се 211,81 левои/MWh за инсталации со капацитет до 5 kW и 203,97 левои/MWh за инсталации со капацитет до 30 kWp. Резултатите се прикажани во Табела 8.

Табела 8. Примери за проекти за изградба на мали фотонапонски центри

Параметар	Банско, 5 kWp	Банско, 30 kWp	Сандански, 5 kWp	Сандански, 30 kWp
Приближно искористена површина на покривот, m ²	100	600	100	600
Потребна инвестиција, лев	16.000	90.000	16.000	90.000
Произведена енергија, kWh/год.	6.350	38.100	7.140	42.900
Годишни заштеди (клиенти кои се домаќинства), лев/год.	1.090	6.537	1.125	7.361
Годишни заштеди (клиенти кои не се домаќинства), лев/год.	1.358	8.147	1.527	9.173
Време на поврат (клиенти кои се домаќинства), год.	14,69	13,77	13,06	12,23
Време на поврат(клиенти кои не се домаќинства), год.	11,78	11,05	10,48	9,81
Заштедени емисии на CO ₂ , tCO ₂ /год.	5,2	31,2	5,8	35,1

При изградба на ваков вид на инсталации на покривот на општинската зграда се препорачува да се демонстрира ефектот преку поставување на информативна табла, која ќе го покажува реалното производство на енергија, како и заштедените емисии на стакленички гасови.

Во оваа Студија не е разгледан пример за голема фотонапонска централа, бидејќи според Решението бр. ЕМ-03 од 01.07.2014 година на ДРКЕ до 30.06.2015 година нема да се издаваат дозволи за приклучување кон електро-дистрибутивната мрежа на овие објекти. Поради постојаното намалување на цените на фотонапонските панели и зголемувањето на цената на електричната енергија, секој буџет направен до сега, нема да биде валиден за толку долг период.

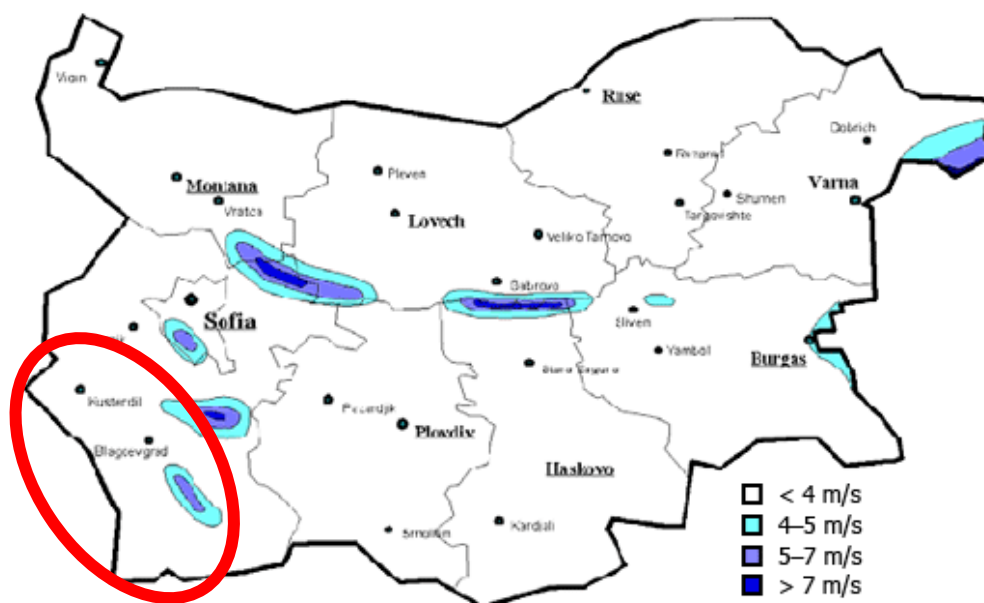
Постојат и други достапни можности за искористување на сончевата енергија, како што се концентратори на сончева енергија, хибридни сончеви колектори (спој меѓу рамен плочест сончев колектор и фотонапонска постројка) и др. Во моментот, овие системи се или непогодни за климатските услови во Бугарија, или се сè уште премногу скапи и економски неоправдани.

Очекувани резултати од искористувањето на сончевата енергија се:

- искористување на неограничениот ресурс на ОИЕ;
- намалување на емисиите на стакленички гасови;
- создавање на позитивно јавно мислење преку прикажување на добрите практики.

3.3. Енергија од ветер

Потенцијалот на ветерот во Бугарија не е голем (Слика 6). Само на површина од околу 1.400 км², просечната годишна брзина на ветерот изнесува повеќе од 6,5 m/s.



Слика 6. Карта на потенцијалот на ветерот во Бугарија¹⁰⁸

За изградба на големи постројки за производство на електрична енергија, приклучени кон електропреносната мрежа, потребна е просечна годишна брзина на ветерот повисока од 5 m/s. За региони со пониски брзини оптимално решение претставува изградбата на независни (автономни) генератори за полнење на акумулатори и механички постројки, како што е испумпувањето на вода.

Сепак, просечната брзина на ветерот не е главна карактеристика за одредување на енергетскиот потенцијал. За оценување на овој потенцијал се користи густината на енергетското струење на ветерот. Во Табела 9 е претставена класификација во зависност од густината на моќноста на ветерот според Атласот на ветерниот енергетски потенцијал (Battelle Wind Energy Resource Atlas).

Табела 9. Класи според густината на моќноста на ветерот

Класи според густината на моќноста на ветерот	10 метри		50 метри	
	Густина, W/m ²	Брзина на ветер, m/s	Густина, W/m ²	Брзина на ветер, m/s
1	<100	<4.4	<200	<5.6
2	100-150	4.4-5.1	200-300	5.6-6.4
3	150-200	5.1-5.6	300-400	6.4-7.0
4	200-250	5.6-6.0	400-500	7.0-7.5
5	250-300	6.0-6.4	500-600	7.5-8.0
6	300-400	6.4-7.0	600-800	8.0-8.8
7	>400	>7.0	>800	>8.8

Практиката покажува дека локациите со класа 3 (на 50 м височина) или повисоки се погодни за изградба на индустриски ветрогенератори. Локацијата со класа 3 одговара на

¹⁰⁸ Извор: НИМХ

просечна годишна брзина на ветерот поголема од 6,4 m/s (на 50 м височина). Локациите со класа 4 и повеќе, се особено погодни за создавање на големи ветерни паркови.

На Слика 7 е претставена карта со густината на енергетското струење на ветерот на височина од 10 м над површината на земјата.



Слика 7. Карта на потенцијалот на ветерот во Бугарија¹⁰⁹

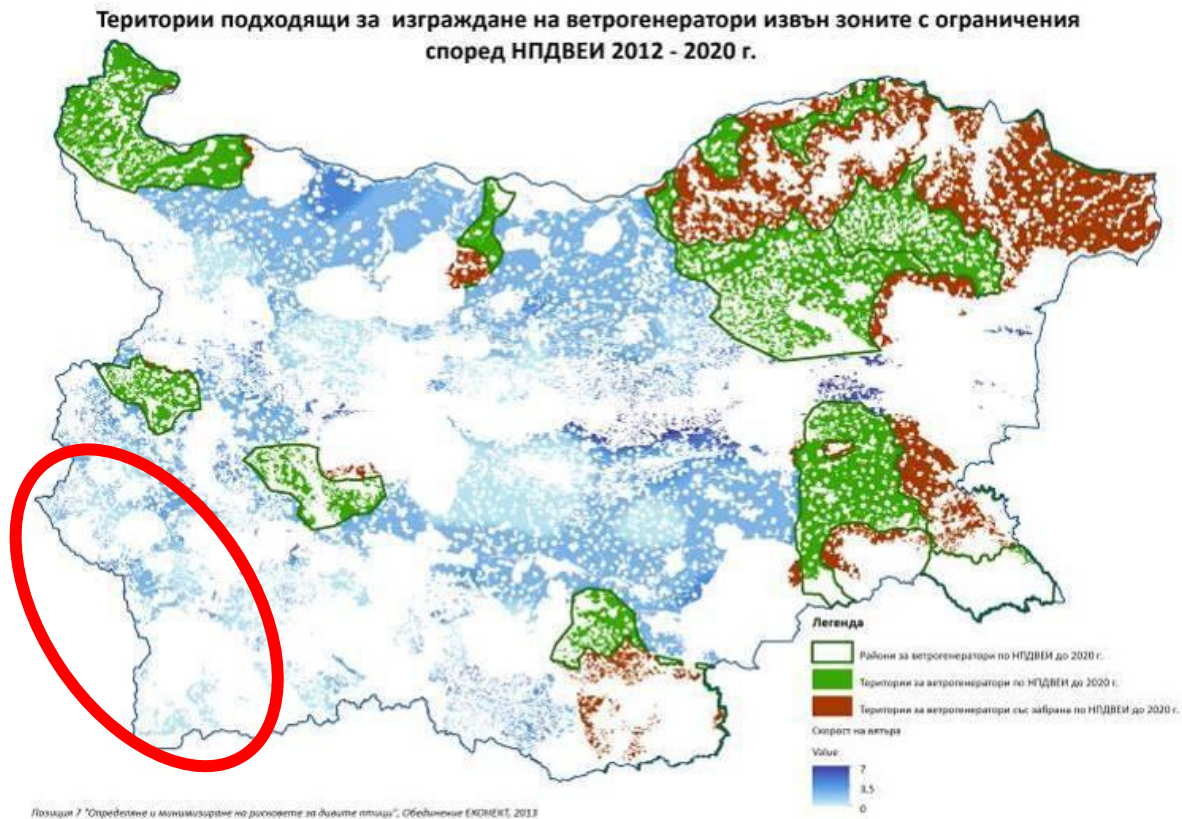
Сепак, за реализирањето на таков проект во Бугарија не може да се смета на овие податоци. Овој процес бара проучување на ветерот за период, не пократок од тринаесет последователни месеци, за да се евидентира влијанието на годишните сезони, турбуленцијата на ветерот, густината на воздухот, влијанијата на ридестите делови, можното замрзнување и др. За таа цел мора да се подигне столб, на кој ќе се монтира мерната апаратура.

Достапниот енергетски потенцијал на енергијата на ветерот се одредува по разгледувањето на следните основни фактори:

- зони со забрана за инсталирање на ветрогенератори – заштитени локалитети, заштитени зони во согласност со Натура 2000 (определени како несоодветни за поставување на големи ветрогенератори поради значењето кое го имаат за зачувување на биодиверзитетот во земјата; тие се поклопуваат во голема мера со заштитените подрачја), зони на растојание помало од 500 m од населено место (не важи за мали ветрогенератори) и шумски територии;
- нерамномерна распределба на енергетскиот ресурс на ветерот, во текот на различните годишни времиња;
- физичко-географски карактеристики на регионот: отежнат транспорт; силна турбуленција; ниски минимални температури;
- технички пречки: отежната монтажа; комплицирано поврзување кон електропреносната мрежа; отежната одржување.

¹⁰⁹ Извор: НИМХ

Земајќи ги предвид сите овие пречки, во 2013 година Здружението ЕКОНЕКТ изготви извештај, во кој е претставена нова сумирана карта, која ги прикажува соодветните територии за изградба на големи ветерни паркови (Слика 7). На оваа карта, освен брзината и густината на енергетскиот проток на ветерот, евидентирани се и можностите на електропреносната мрежа за приклучување на нови објекти, како и заштитени зони и територии. Зелените полиња се области без ограничувања, каде електропреносната мрежа може да преземе вклучувања на нови капацитети.



Слика 7. Територии погодни за изградба на индустриски ветрогенератори¹¹⁰

Кон средината на 2014 година е усвоено Решението бр.ЕМ-03 од 01.07.2014 година на Државната регулаторна комисија за енергетика за приклучување на објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори. Според ова решение, до 01.07.2015 година не се предвидува приклучување на нови големи ветерни електрани. Дури и ако со следната одлука на Државната регулаторна комисија за енергетика во јули 2015 година повторно се даде зелено светло за градење на нови капацитети, потенцијалот на територијата на разгледуваните општини ќе остане низок (Слика 7).

Важно е да се напомене, дека определените зони со забрана не важат за малите ветрогенератори, кои се користат за сопствено, целосно или делумно задоволување на побарувачката. Нивните карактеристики се различни од оние на индустриските турбини и во праксата немаат исто влијание врз животната средина, како индустриските. Овие мали ветрогенератори, со капацитет од 0,5 до 50 kW се сè повеќе распространети на пазарот. За жал, поради високата цена и ниската продуктивност (особено во урбанизираните територии)

¹¹⁰ Извор: Карта со зоните на територијата на Бугарија, според можностите за изградба на ветрогенератори. Извештај. Здружение ЕКОНЕКТ, Софија, 2013 година.

реализирањето на ваков тип проекти е сè уште финансиски непрофитабилно. Предност на малите ветрогенератори е што започнуваат со работа при брзина на ветерот од околу 2,5 m/s (9 km/h) и го достигнуваат својот максимум при брзина поголема од 6 m/s, додека големите индустриски ветрогенератори започнуваат со работа при брзина на ветерот од 4 до 5 m/s и го достигнуваат својот максимум при брзина поголема од 10 m/s.

Во Табела 10 се претставени параметрите на два примери на проекти за инсталации на мали ветрогенератори. Усвоено е дека генераторите се инсталирани во Сандански и дека целата енергија ќе се користи за сопствени потреби. Цената, утврдена од страна на Државната регулаторна комисија за енергетика, за купување на енергија од ветерни електрични централи со инсталирана моќност до 30 kW е 137,98 левови/kWh, т.е. пониска е од цената по која потрошувачите купуваат електрична енергијата. Иако во примерите се користени најниските цени на пазарот (при купувањето на такви генератори од реномирани европски производителци, цената може да биде два или три пати повисока од понудената) очигледно е дека времето на поврат е над 12 години за генератор со инсталирана моќност од 20 kW, и над 20 години за генератор со инсталирана моќност од 2 kW.

Табела 10. Пример за проекти за инсталирање на мали ветрогенератори

Параметар	Ветрогенератор со моќност 2 kW	Ветрогенератор со моќност 20 kW
Потребна инвестиција, левови	4.400	39.780
Произведена енергија, kWh/год.	1.086	16.425
Годишни заштеди (клиенти - домаќинства), лев/год.	170,3	2.577
Годишни заштеди (клиенти кои не се домаќинства), лев/год.	212,9	3.220
Време на поврат (клиенти - домаќинства), год.	25,8	15,4
Време на поврат (клиенти кои не се домаќинства), год.	20,7	12,4
Заштедени емисии на CO ₂ , tCO ₂ /год.	0,89	13,45

Ветрогенератори со инсталирана моќност од 0,5 kW до 5 kW обично се користат за производство на електрична енергија за напојување на објекти, кои не се приклучени на електропреносната мрежа. Најчесто се применуваат за:

- полнење на акумулатори;
- осветлување на згради, паркинзи, паркови;
- затоплување на вода во бојлери;
- напојување на канцелариска опрема;
- напојување на инсталации за климатизација;
- управување со центрифугални пумпи за вода;
- нафтени пламеници на котли/бојлери.

Области, во кои е возможна примена на генератори со моќност од 5 kW до 50 kW се:

- објекти со автономен режим на работа без одржување за долг временски период;
- високи планински репетитори и релејни станици;
- метеоролошки станици;

- планински домови и хотели;
- домаќинства и деловни објекти кои не се поврзани со мрежата за електрична енергија;
- продажба на вишокот на електрична енергија на НЕК.

На исплатливоста на проектите големо влијание имаат трошоците, поврзани со изградба на мрежа за приклучување и кабелски врски помеѓу одделните постројки. Поставувањето на кабли на растојание поголемо од 200 метри дополнително ја поскапува инвестицијата и носи ризик за оштетувања по должина на трасата.

3.4. Хидроенергија

Енергијата на водата (хидроенергијата) се користи за производство на електрична енергија во ХЕЦ, кои се поделени на мали, мини и микро хидроелектрични центри, при што класификацијата се врши на основа на инсталираната моќност. Во категоријата мали ХЕЦ (МХЕЦ) спаѓаат централите со инсталирана моќност, која е еднаква или помала од 10 MW, мини ХЕЦ се нарекуваат централите со моќност од 100 kW до 500 kW, а микро ХЕЦ се оние со моќност до 100 kW¹¹¹. Во овој документ се посветува внимание само на централите со моќност до 10 MW, кои се карактеризираат со пониски барања за безбедност, автоматизација, цена на чинење на производството, откупна цена и квалификација на персоналот.

МХЕЦ се исклучително сигурни и ефикасни капацитети за производство на електрична енергија. Тие се засноваат на утврдена технологија и се карактеризираат со висок степен на автоматизација. Главна предност на МХЕЦ е високата ефикасност која достигнува од 70% до 90%. Централите работат со висок коефициент на искористување на капацитетот, обично повисок од 50%, во споредба со околу 10% кај соларните и 30% кај ветерните центри. Од особено значење е високото ниво на предвидливост на производството, кое се совпаѓа со годишниот профил на врнежи во регионот и наводнувањата во земјоделството. Продуктивноста се менува бавно со текот на времето, т.е. излезната моќност се менува постепено во рамки на денови или недели, а не во рамки на минути и часови. МХЕЦ се исклучително долготрајни и сигурни, нивниот животен век изнесува повеќе од 50 години.

Најважно за една успешна МХЕЦ е постигнувањето на оптимален сооднос помеѓу инвестициите и повратот. Оптимизацијата во изборот на техничко решение, опрема и апаратура не мора да значи најниска цена. Многу често поскапите компоненти со повисок технички капацитет можат да бидат попрофитабилни, бидејќи бараат помалку трошоци за инсталација и конфигурација, пониски оперативни трошоци и се со подолг животен век. Во Бугарија постојат голем број на претпријатија со огромно работно искуство во оваа област, кои се компетентни за давање на совети на нови претприемачи.

Конструкцијата на МХЕЦ ја одредува профилот на теренот (потенцијалниот напор) и неговата геоморфологија. Според начинот на пренасочување на водата, малите ХЕЦ се класифицирани како: изградени на сидот на браната; со каналска изведба и со цевна изведба. Малите инвеститори најчесто пројавуваат интерес за МХЕЦ изградени на сидот на брана или со цевна изведба, додека ХЕЦ со канална изведба во повеќето случаи се големи проекти, за кои се заинтересирани поголеми инвеститори.

¹¹¹ Секоја земја или организација може да има различна поделба за видовите МХЕЦ, која се одредува според нивната моќност.

Главната опрема на една МХЕЦ се состои од:

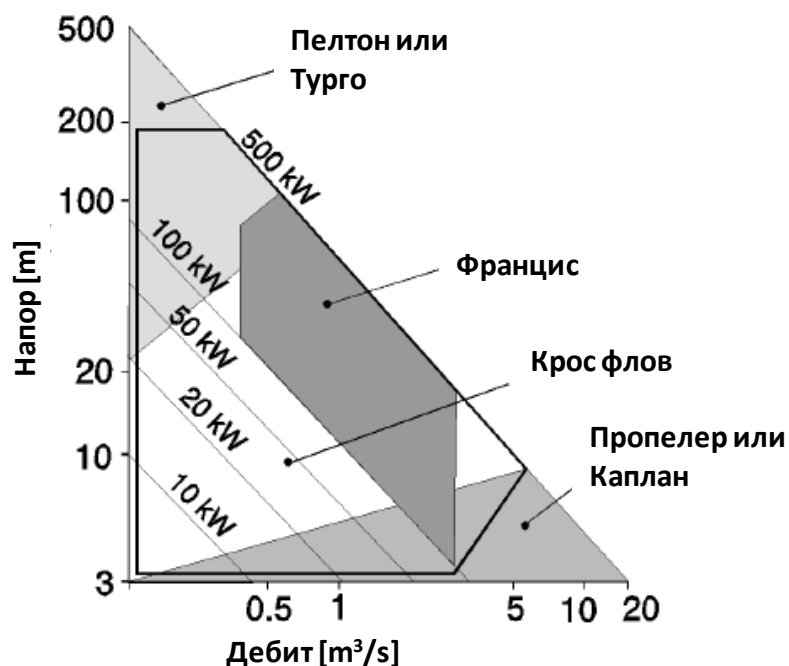
- турбина – постојат различни типови турбини, при што изборот зависи главно од падот (односно напорот) и протокот на водата. Основни капацитети на секоја ХЕЦ се подолу дадените и детално опишани различни видови турбини;
- генератори – генераторите ја претвораат механичката енергија во електрична. Се користат трифазни наизменични генератори. Во зависност од карактеристиките на електричната мрежа и моќноста на централата може да се избира помеѓу асинхрони и синхрони генератори;
- трансформатори – служат за зголемување на напонот на генераторот до оној на мрежата. Вообичаено решение е компактен трифазен трансформатор, кој е поефтин, полесен и покомпактен во споредба со три одделни еднофазни трансформатори. Многу важен параметар е и растојанието помеѓу генераторот и трансформаторот, бидејќи загубите во каблите ја намалуваат вкупната ефикасност на централата;
- систем за заштита – служи за гарантирана сигурност и безбедност во снабдувањето со електрична енергија. За поврзување или исклучување на генераторот кон или од мрежата, задолжително е инсталирање на генераторски прекинувач;
- напојување со истонасочна електрична енергија – МХЕЦ најчесто се опремени со 24 V постојано резервно напојување, со цел да се обезбеди управување на процесот на исклучување на централата во случај на хаварија, но и да се обезбеди комуникацијата со системот за управување во секое време.

Според видот турбините, ХЕЦ можат да се поделат на активни (Пелтон, Мичел-Банки и Тургонски) и реактивни (Францисови, аксијални турбини - Пропелерски или Капланови и дијагонални водни турбини). Процесот на работа кај активните водни турбини се карактеризира со претворање само на кинетичката енергија, додека реактивните турбини ја претвораат воглавно потенцијалната енергија на водата.

Типот на турбина се избира во зависност од падот (напорот) и протокот на водата, при што се зема во предвид следново:

- голем прилив – се користат турбини од типот Пелтонови и Тургонски;
- среден прилив – се користат турбини од типот Вкрстен водотек, Тургонски и Францисови;
- низок прилив – се користат турбини од типот Вкрстен водотек и Капланови и Пропелерски.

На Слика 8 графички се прикажани условите во кои работат различните типови водни турбини.



Слика 8. Дијапазон на работа на различни типови водни турбини

При изградбата на ХЕЦ и при изборот на турбина, треба да се има предвид следново:

- водните турбини работат со променлив проток на водата, но со постојан напор;
- промените на протокот на водата се во различни граници за различни типови турбини, при што кај некои може да се достигнат отстапувања од 30%;
- изборот на номиналната моќност на турбината целосно зависи од нејзините работни карактеристики и промените на протокот на водата, што се внесува во турбината.

Основни параметри, кои треба да се земат предвид во фазата на планирање на проектот за изградба на МХЕЦ се: извор со економски поволен проток на водната маса, искористување во текот на целата година, денивелација, карактер на протокот во различните годишни времиња, атмосферски услови и присуство на електричен далновод во близина.

Моменталната моќност на капацитетот може да се пресмета по следната формулата:

$$P_e = g \cdot G \cdot \Delta H \cdot \eta_T \cdot \eta_E / 1000,$$

каде:

P_e – електрична моќност, kW;

g – земјино забрзување = 9,81 m/s²;

G^{112} – проток на водата, l/s;

ΔH – нето висински пад, m;

η_T – коефициент на полезно дејство (КПД) на водната турбина;

η_E – коефициент на полезно дејство (КПД) на генераторот.

¹¹² За поедноставување е прифатена густина на водата од 1 kg/m³.

На пример: при проток од 100 l/s, пад од 100 m, и КПД на турбината и генераторот 0,7 и 0,8 соодветно (податоците се индикативни и зависат од водоводот, односно типот на избраната турбина) добиваме:

$$P_e = 9,81 * 100 * 100 * 0,7 * 0,8 / 1000 = \underline{54,9} \text{ kW моментална моќност.}$$

Со множење на моќноста со времето на работа на централата во часови, ќе го добиеме предвиденото годишно производство на електрична енергија:

$$E_e = P_e * t = 54,9 * 8760 = \underline{481.239} \text{ kWh/год. произведена електрична енергија годишно.}$$

Очекуваните финансиски приходи зависат од повластената откупна цена на електричната енергија. Куповната цена варира во зависност од инсталираната моќност на централата, од нето висинскиот пад и од тоа дали за изградба на централата се користени национални и/или европски програми за поддршка. Информација за актуелните повластени откупни цени на електричната енергија може да се добијат на веб страната на Државната регулаторна комисија за енергетика.

Во овој документ се разгледани два случаи за изградба на МХЕЦ: на гравитациски водоводни цевки и на реки.

МХЕЦ на гравитациски водоводи

Главни предности на МХЕЦ кои се изградени на гравитациски водоводи, се:

- можност за точна проценка на водниот ресурс;
- можност за точна проценка на моќноста на турбината;
- минимални трошоци за хидротехничките објекти.

Главни недостатоци се:

- местата за изградба се определени однапред (шахти за израмнување);
- недостатокот на електрична мрежа за приклучување во близина;
- присуство на азбестно - цементни водоводни цевки.

Во присуство на таков тип водоводи на територијата на дадена општина треба да се проучат и анализираат податоците од локалните претпријатија за Водовод и канализација и/или системите за наводнување односно флукутации на протокот на вода во текот на денот и ноќта и просечните количини на вода за период од најмалку три години. Треба да се земе во предвид дека таквите ХЕЦ се градат како бајпас на шахтите за израмнување.

Режимот на работа на МХЕЦ, изградена на гравитациски водовод, е дефиниран од потребното количество на вода за снабдување на системот за вода за пиење и употреба во домаќинствата во населените места. Задолжително е одржување на бајпас врска за да не се прекинува водоснабдувањето во случаите, кога е потребна поголема количина вода или кога уредот не функционира.

Главни технички параметри, кои треба да се земат во предвид при развојот на инвестициски предлог за изградба на таков објект, се:

- максимално количество на вода;
- висински пад;

- максимална моќност на турбината;
- очекуван годишен обем на преработена вода за производство на електрична енергија;
- очекувано годишно производство на електрична енергија.

При изградбата на МХЕЦ на гравитациски водовод, наместо турбини може да се користат центрифугални пумпи, кои работат во обратна насока. Сепак, треба да се знае дека тие работат на постојан проток и при промена на протокот доаѓа до нагло опаѓање на нивната ефикасност.

Технологијата за производство на електрична енергија од водата за пиење не укажува на загадување на водата, која е обработена и повторно вратена во водоводот. При изработка на турбини, современите производители користат тркалочки лежишта на кои не им треба дополнително подмачкување. Антикорозивниот слој кој е нанесен на сите компоненти кои се во допир водата која минува низ турбината, исто е таков тип кој овозможува употреба во таков вид на инсталации.

МХЕЦ на реки

Главни предности на МВЕЦ изградени на проточни води се:

- можност за избор на место;
- можност за изградба на големи капацитети и/или каскади.

Главни недостатоци се:

- потребни се претходни дозволи за користење на водните ресурси;
- потребна е изградба на комплексни објекти (зафаќање на водата, овозможување на премин за рибите, цевковод и др.);
- се бара оценка на влијанието врз животната средина (ОВЖС).

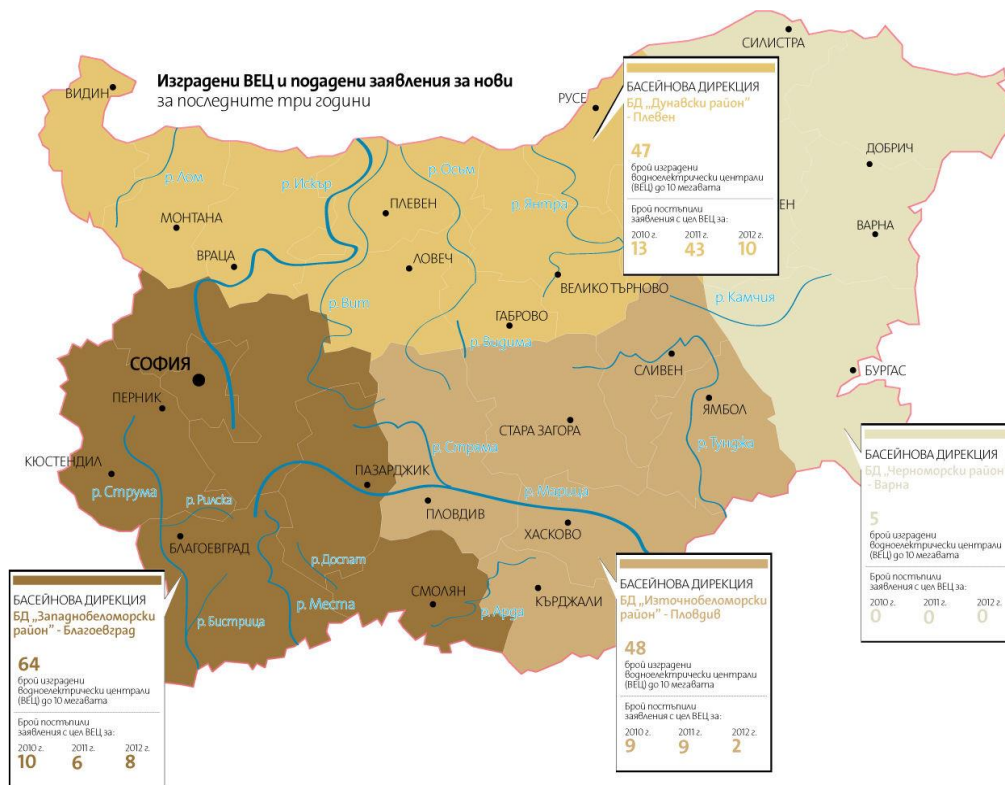
МХЕЦ, изградени на проточните води може да се поделат на два вида – со мал пад и деривациони.

ХЕЦ со мал пад најчесто се градат на големи реки. Реките се преградуваат со брани високи неколку метри, а централата се гради непосредно под самата брана. Во тој случај текот на водата не се пренасочува, туку само се запира. Од еколошка гледна точка, проблем кај овие централи е формирањето на длабоки вештачки езера зад браните.

Деривационите ХЕЦ се централи за кои се прави зафаќање на водата, најчесто преку изградба на брана. Централата обично се наоѓа на неколку километри пониско од браната, при што водата се внесува во цевка и се носи до турбините. После тоа водата се враќа во речното корито.

На Слика 9 е претставена карта на Бугарија, на која се прикажани териториите на четирите сливови. Во Западноегејскиот слив постојат 64 ХЕЦ, со 24 барања за изградба на нови централи, само за периодот 2010–2012 година. Очигледен е интересот на приватните инвеститори за изградба на нови капацитети, и се препорачува од една страна општините да бараат партнерство со приватниот бизнис при градењето на нови централи, а од друга страна

да покажат загриженост за влијанието врз животната средина и да не дозволуваат изградби на нови капацитети, кои би имале негативно влијание врз истата.



Слика 9. Постојни ХЕЦ и барања за нови центри¹¹³

Пример со параметри од проект за изградба на мала хидроелектрана со мал пад, капацитет од околу 500–600 kW и годишно производство од 2.000 до 2.500 MWh се претставени во Табела 11.

Табела 11: Пример со параметри од проект за изградба на МХЕЦ

Инвестиции (лев)	Приходи (лев/год.)	Едноставен рок на поврат (год.)	Годишно производство (MWh/год.)	Заштедени емисии (т/год.)
2.150.000	400.370	5,4	2.200	2.286

Овој вид проекти се погодни за јавно-приватно финансирање, каде на пример: општината учествува со обезбедување на терен, издавање на дозволи и обезбедување на инфраструктура, додека приватниот партнер учествува со обезбедување на финансиски средства за опрема.

Очекувани придобивки од искористувањето на водната енергија за производство на електрична енергија се:

- искористување на достапните ОИЕ;
- создавање на нови работни места и повисока стапка на вработеност на територијата на општината;

¹¹³ Извор: Икономедиа АД, http://www.capital.bg/shimg/oo_1810317.jpg

- употреба на локалните материјали и објекти;
- обезбедување на дополнителни приходи за општинскиот буџет.

3.5. Биомаса

Двата основни видови биомаса, погодни за директно согорување и генерирање на топлинска енергија се: дрва и отпадоци од земјоделските култури (на пр. слама или брзорастечки треви и дрвја). Инсталациите кои се приспособени за согорување на слама, се значително посложени и поскапи од оние кои користат дрвна биомаса. Истото важи и за експлоатацијата и одржувањето на котлите на слама. Излезните гасови се со многу висока содржина на штетни гасови во споредба со инсталациите кои согоруваат дрвна биомаса. Собирањето и транспортирањето на слама се комплицирани. За складирање на сламата се потребни релативно големи површини. Тоа е условено, како од нејзината ниска густина, така и од силно изразениот сезонски карактер на производството на слама (околу 7 седмици годишно). Поради наведените фактори, согорувањето на слама за енергетски цели се препорачува за големите постројки (над 2-3 MW), каде големината на заштедите, кои ќе се реализираат од ниската цена на горивото како компонента, може да ја компензира скапата инвестиција и високите трошоци за складирање, експлоатација и одржување.

Имајќи го предвид горенаведеното и воглавно планинскиот карактер на разгледуваните општини, кој не дозволува масовно одгледување на житни култури и брзо растечки видови, во овој дел ќе се обрне внимание само на можностите за искористување на дрвната биомаса.

Во поглед на присуството на значително количество неискористен ресурс на дрвна биомаса на територијата на целните општини, изнаоѓањето на потрошувачи ќе доведе не само до негово искористување, туку и до нови работни места и намалување на трошоците за греење во општинските згради.

Замена на гориво

Споредба на цената на чинење на 1 kWh топлинска енергија во зависност од видот на користеното гориво е претставена во Табела 6, на почетокот на оваа глава.

Со оглед на тоа, дека во многу училишта, детски градинки и други општински згради за загревање сè уште се користи нафта, природен гас или електрична енергија, замената на горивото претставува добра алтернатива. Предноста при употребата на дрвени деланки и пелети во споредба со употребата на јаглен и дрва е во тоа што полнењето на котлите може да се прави целосно автоматизирано и процесот на согорување се контролира многу добро, т.е. за разлика од греењето на пр. со јаглен или дрва, овде не постои ризик од презагревање.

При изборот на алтернативно гориво (дрвени деланки или пелети) треба да се земе во предвид фактот дека деланките со влажност над 35% се непогодни за мали објекти со капацитет под 150 kW. Во таквите објекти најлогичен избор е користењето на пелети или сув калибриран чипс. Многу важен услов е топлинската изолација на објектот, која треба да се направи пред замената на горивото. **Не се препорачува** замена на инсталацијата за греење во неизолирана зграда, бидејќи потоа таа инсталација ќе биде променета и нема да работи оптимално.

Освен трошоци за нов котел, при планирањето на инвестицијата би требало да се предвиди и склад за ресурсите во состав на објектот. Секоја зграда треба да се оцени

индивидуално, бидејќи при греење со деланки инвестицијата е поголема поради помалата густина на горивото (соодветно поголемиот волумен). Во Табела 12 се дадени примери за инвестициски трошоци за замена на горивото во зависност од моќноста на инсталацијата, при што во цената е вклучена и изградбата на складиште.

Табела 12. Примерни инвестициони трошоци за замена на горивото

Моќност на новиот котел, kW	Инвестиција, лев без ДДС	Препорачано гориво
30	8.500	пелети/деланки, до 15 % влажност
90	15.000	пелети/деланки, до 15 % влажност
150	23.000	пелети/деланки, до 15 % влажност
200	34.000	деланки, до 30 % влажност

Доколку постојат големи потрошувачи, со моќност над 1,5 MW, може да се разгледаат и можностите за изградба на голема централизирана грејна централа. Во Банско, на пример, таква централа со инсталирана моќност од 10 MW загрева дел од општинските објекти и има слободен капацитет за присоединување на нови објекти. Горивото, кое го користи централата се дрвени деланки, при што дрвото се доставува во вид на трупци, кои се сечат на самото место. Покрај големата моќност, односно големите трошоци за гориво, управувањето на централата никогаш немало проблем со доставувањето на суровини. Друг пример е топланата во градот Разлог, која ја напојува локалната болница со топлинска енергија. Оваа централа располага со еден котел за производство на енергија од 1,5 MW. За гориво се користи дрвен отпад од дрвопреработувачката индустрија, а централата одговара на вкупните потреби на болницата.

Производство на биогорива

Производството на пелети е релативно нов начин за искористување на ресурсите од ОИЕ не само во Бугарија, туку и во светски рамки. Ваков вид горива се произведуваат само 25-30 години, и праксата покажува дека инвестициите во овој вид производство се карактеризираат со низок ризик и добра стапка на поврат на средствата. Секако, главен фактор кој има влијание на цената на чинење на крајниот производ, а со тоа и на можностите за реализирање на пазарот е трошокот за суровината од која се произведува производот. Доколку постојат големи количини на суровина во регионот каде пелетите се произведуваат, при правилно анализирање на пазарот и добро организирано производство, може да се каже дека инвестиција ќе биде вратена за период од 4 години.

Значајно е да се напомене постојаниот раст на побарувачката на овој производ, кој овозможува добивање на топлинска енергија од поефтини извори со исти можности за автоматизација на котлите како и при користење на котли кои работаат на гас, течни горива и електрична енергија.

Направена е анализа за реализацијата на еден таков проект, кој се базира на очекувано годишно производство од 6.000 тони, со работа во 3 смени, 5 дена во неделата. За фабрика со таков обем на производство, потребен е терен со површина помеѓу 4 и 6 декари, и годишна преработка на околу 12.000 тони сурово дрво. Главните капацитети за таков вид на производство се:

- преси за пелети;
- инсталација за сушење;
- дробилки за крупно и ситно мелење;
- машина за пакување;

- ладилник;
- машина за утовар;
- виљушкар;
- помошна опрема (транспортни ленти, елеватори со кофи и др.).

За обезбедување на нормална работа, на фабриката ќе и бидат потребни и виљушкар и машина за утовар. Погонот во фабрика со таков капацитет изнесува околу 300 m², а покриеното складиште околу 2.000 m².

При проектирањето на дробилката во фабриката се препорачува при пресметките да се земат во предвид резерви за дробење на дрвени деланки, кои потоа може да се користат за греење на поголеми објекти.

Во Табела 13 се прикажани главните показатели на проектот за изградба на фабрика за производство на пелети со капацитет од 1 до 1,5 т/час.

Табела 13. Проценка на проектот за изградба на фабрика за биогорива

Инвестиции, лев.	Приходи (лев/год.)	Едноставен рок на поврат (год.)
1.600.000	455.000	3,5

Очекувани придобивки од искористувањето на достапните слободни ресурси од дрвна биомаса се:

- обезбедување на нови работни места и поголема вработеност на територија на општините;
- обезбедување на дополнителни приходи во општинските буџети;
- заштеда од користењето на поефтино гориво;
- подобрување на удобноста во зградите.

3.6. Биогас

Биогасот е запалив гас, кој содржи метан, јаглерод диоксид и мали количества од други гасови. Примарни сировини за производство на биогас се: течно и тврдо арско ѓубриво, слама, градинарски отпад, ферментирана биомаса од овошје, канализациски талози, комунален отпад и др. При производството на биогас, освен претворањето на отпадните производи во обновлива енергија, можно е и одделување на секундарна биомаса (ѓубриво). Секундарната биомаса е производ, кој е богат со хранливи материи и погоден за употреба во земјоделството.

Биогасот може да се добива на природен начин во депониите и пречистителните станици, каде постојат поволни услови за производство на бактерии кои произведуваат метан. За да се добие метан од животински и растителен отпад сепак е потребна употреба на биореактор, во кој се одржува оптимална температура и киселост.

Основни технологии за искористување на биогас се:

- директно согорување во котли. Се користи за греење и во производни процеси;
- комбинирано производство на топлинска и електрична енергија. Се употребуваат мотори со внатрешно согорување или турбини. Електричната енергија, која не се користи за сопствени потреби на објектот се продава по повластени цени,

а топлинската енергија може да се искористи за греење или во производни процеси, доколку во близина има соодветен потрошувач;

- пречистување и збогатување до постигнување на потребниот квалитет на природниот гас. Може да се искористи во системот за пренос на гас или како гориво за автомобили. Во овој извештај не е разгледан овој метод, кој е проценет како недоволно финансиски профитабилен и погоден за многу големи инсталации.

Во овој дел подетално се разгледани следните главни извори на биогаз:

- земјоделство (животински измет, отпад од земјоделството);
- комунален отпад (депонии за комунален цврст отпад);
- отпадни води (пречистителни станици).

Земјоделство

Најоптимален метод за производство на биогаз е преку анаеробно разградување (анаеробна ферментација), што претставува микробиолошки процес на разградување на органските материи во отсуство на кислород. Процесот се одвива во херметички реактори-резервоари (биореактори/дигестори).

Во Табела 14 е претставен очекуваниот принос на енергија од 1 тон земјоделски отпад.

Табела 14. Енергетски потенцијал на отпадот од земјоделството

Суровина	Принос на биогаз, m ³ /t	Метан во биогазот, %	Енергија, kWh/t
Течно ѓубриво од крупен рогат добиток	25	60	0,18
Течно ѓубриво од свињи	28	65	0,21
Комина од ферментација	40	61	0,28
Ѓубриво од крупен рогат добиток	45	60	0,32
Ѓубриво од свињи	60	60	0,42
Ѓубриво од живина	80	60	0,56
Цвекло	88	53	0,54
Органски отпад	100	61	0,71
Фуражно цвекло	111	51	0,66
Тревна силажа	172	54	1,08
Пченкарна силажа	202	52	1,23

Според релативниот износ, функцијата и поставеноста, постојат три основни категории на земјоделски инсталации за производство на биогаз:

- инсталации за биогаз во домаќинствата (мали);
- инсталации за биогаз на фарми (средни до големи);
- централизирани инсталации за биогаз (средни до големи).

Инсталации во домаќинствата. Воглавно се градат и користат во земји како Непал, Кина и Индија. Ресурсите за овие инсталации произлегуваат од домаќинството и/или домашните земјоделски дејности, а добиениот биогаз се користи главно за готвење и осветлување. Во принцип инсталациите претставуваат резервоари, вкопани во земјата, со волумен од 6 m³ до 10 m³, во кои речиси секојдневно се внесува супстрат и се вади

ферментираната маса. Процесот не е автоматски, нема мешање или дополнително загревање. Овие инсталации се најефикасни на топла клима и се погодни за изградба на места со ограничен достап до енергетски ресурси. Сепак на европскиот пазар може да се најдат инсталации со волумен на ферментација од 6 m³ до 10 m³, кои би биле погодни за опслужување на потребите на домаќинство, кое одгледува од 3 до 5 животински единици¹¹⁴. Ориентациона цена за таква постројка е меѓу 6.000 и 12.000 левови, но поради својот мал капацитет таа не е погодна за загревање.

Инсталации на фарми. Овој тип на инсталации се користат масовно во земјите од Европската Унија. Обично се димензионирани да служат за потребите на една земјоделска фарма, при што се искористува сиот генериран органски отпад. Се користат различни технологии, но генерално принципот на работа е идентичен, само со мали измени. Стопното ѓубриво се внесува во ферментаторот (дигесторот), каде што се меша во определени временски интервали на програмирана температура. Произведениот гас може да се чува под низок притисок во резервоар за гас, и пред согорувањето истиот се компримира; исто така може да се внесува директно во компресор, а од таму во генератор или котел за биогаз. Инсталациите се користат претежно за затоплување, но не е исклучено и производство на електрична енергија. Овој вид инсталации се соодветни за фарми, кои одгледуваат помеѓу 20 и 100 животински единици. Целта е технологијата на овие инсталации да биде максимално поедноставена, при тоа обезбедувајќи максимална сигурност. Главни фактори при димензионирање на инсталацијата се:

- вид на супстратот;
- влажност на супстратот;
- дневно количество супстрат;
- избор на процес – мезофилен или термофилен;
- тип на постројката.

Видот, влажноста и дневното количество на супстратот зависат од животните, кои се одгледуваат на територијата на фармата. Изборот на процесот го определува времето на задржување на супстратот во дигесторот и зависи од температурата, која се одржува во него, имено:

- кај психофилен процес температурата изнесува од 20°C до 25°C, а супстратот останува внатре меѓу 30 и 40 денови;
- кај мезофилен процес температурата изнесува од 35°C до 40°C, а супстратот останува внатре меѓу 15 и 25 денови;
- кај термофилен процес температурата изнесува од 45°C до 56°C, а супстратот останува внатре меѓу 10 и 15 денови.

Термофилниот процес е со највисока ефикасност, со што и еколошкиот ефект кај него е најголем. Изборот на постројката зависи од влажноста на материјалот, бидејќи при влажност до 20% се препорачува мокра ферментација, а над 25% сува метанизација.

¹¹⁴ При производство на биогаз: 1 животинска единица = 1 крава = 5 телиња = 6 прасиња до 90 кг. = 250 кокошки.

Како ориентација може да се искористи следниот пример: Инсталација за биогаз, проектирана за 50 животински единици, произведува околу 60 m³ биогаз на ден со содржина на метан од околу 60%, што одговара на 2,5 m³/ч биогаз или 1,5 m³/ч метан. Инсталацијата е предвидена само за греење, со корисна топлинска енергија (земајќи ги во предвид степенот на ефикасност на котелот и сопствените потреби за загревање на дигесторот во зима) од 11 kW до 12 kW. Ориентациска цена на таква инсталација е од 80.000 до 100.000 левови.

Централизираните инсталации. Тоа се инсталации кои им служат на една голема или неколку помали соседни фарми. Предностите на градење поголема инсталација се: намалени трошоци, време и работна сила за транспортирање на биомасата кон и од инсталацијата. Кај овие инсталации економски профитабилно е да се произведува не само топлина, туку и електрична енергија.

Принципот на работа кај овие инсталации е ист, како кај погоре опишаните мали и средни по големина инсталации. Праксата покажува дека во моментот финансиски најпрофитабилни се инсталациите со електрична моќност помеѓу 300 kW и 700 kW. Ориентациски, кај инсталирана електрична моќност од 500 kW, потребни се околу 30 тони пченкарна силажа на ден, и одредено количество животинско ѓубриво. Ако се прифати дека во просек од еден хектар може да се обезбедат 2,5 kW електрична моќност годишно, за да обезбедиме суровина за централа со моќност 500 kW би требало да обезбедиме отпад од минимум 200 ха. Овие инсталации се димензионираат дури откако ќе се направат детални проучувања и анализи на расположливиот отпад во близина на објектот. Чекорите кои треба да се направат пред да се донесе конечна одлука за реализација на таков проект се следниве:

Чекор 1: Детална проценка на количествата на суровини, кои се достапни и можни за користење.

Чекор 2: Анализа на енергетската вредност на достапните суровини. Кај големите инсталации оваа анализа обично се прави од фирмата, која ја испорачува постројката, со земање на примероци и димензионирање на инсталацијата врз основа на лабораториски анализи на отпадот.

Чекор 3: Избор на локација за изградба на инсталацијата. Се зема во предвид постојната инфраструктура и се оценуваат трошоците за приклучување кон електричната мрежа, како и можностите за искористување на произведената топлинска енергија.

Чекор 4: Врз основа на информациите од претходните чекори се развива предлог проект, во кој е вклучена и финансиска анализа на проектот. Добро напишан и оправдан предлог, кој ги прикажува во детали сите можни придобивки од проектот, веројатно полесно би обезбедил финансирање.

Во следниот пример се дадени показатели за голема когенерациска инсталација. Ако влезната суровина е течно ѓубриво од говеда (6.000 т/год.) и пченкарна силажа (4.000 т/год.) може да се изгради инсталација со електрична моќност од 298 kW и топлинска моќност од 280 kW. Имајќи ги предвид трошоците за сопствени потреби (10% од произведената електрична енергија и 20% од произведената топлина), предвиденото годишно производство е 2.226 MWh електрична енергија и 1.864 MWh топлинска енергија. Почетната инвестиција е околу 2.000.000 левови.

Овој пример не може да се смета како универзален. Количеството на животинско ѓубриво може да биде многу помало, што дополнително ќе ја поскапи инсталацијата, а ако се користи ѓубриво од живина, тоа би ги намалило инвестициите поради потребата од ферментатор со помал волумен.

При изготвување на предлог проект би требало да се разгледа и можноста за искористување на секундарната биомаса, бидејќи таа е погодна за ѓубрење на почвата.

Комунален отпад

И покрај Европската политика за намалување на количествата депониран органски отпад, во Бугарија сè уште околу 94% од отпадот, кој е генериран од населението се депонира. Тоа значи дека во следните години би требало да има потенцијал во изградбата на инсталации за искористување на депонискиот гас, генериран во депониите за цврст комунален отпад (ЦКО). Праксата покажува дека во добро одржувани депонии од 1 тон отпад се генерираат меѓу 200 m³ и 300 m³ депониски гас, што значи околу 1 MW до 1,5 MWh потенцијална енергија.

Количеството депониски гас во телото на дадена депонија зависи од:

- морфолошкиот состав на отпадот. Колку е повисок процентот на органски отпад, толку поголемо количество гас ќе биде генерирано;
- правилното проектирање (димензионирање) и изградба на депонијата. Правилното димензионирање на одделните клетки на депонијата зависи од очекуваните количества отпад (заради ориентација, една клетка би требало да биде во експлоатација околу 10 години), постоењето на слој за изолација и дренажен слој. Отстранувањето на отпадните води од депонијата е задолжително не само од еколошки аспект, туку и со цел зачувување на целото количество гас во телото на депонијата и негово последователно искористување;
- начинот на експлоатација. Правилната експлоатација на депонијата т.е. набивањето на отпадот со компактор и/или булдожер и секојдневното покривање со слој земја на крајот на работниот ден, освен тоа што се задолжителни според постојното законодавство, исто така се и основен фактор за зголемувањето на количеството депониски гас.

Меѓународното искуство и студиите извршени во Бугарија, покажуваат дека за изградба на инсталација за производството на електрична енергија од депониски гас, депонијата треба да опслужува минимум 80.000 жители. Сепак, според бугарското законодавство, за отстранување на депонискиот гас по рекултивација на одредена ќелија, треба да се обезбеди негово извлекување од телото на депонијата и согорување во пламеник. Во такви случаи, па и кај помали депонии, правилно е да се измери количеството на гас и да се процени дали е економски профитабилно да се инсталира генератор за производство на електрична енергија.

Можеме да се прикаже следниот пример, за бугарска депонија, на која се одлага просечно по 23.000 тони отпад годишно. Вкупното количество отпад во првата ќелија по рекултивација изнесува 195.500 тони. После анализа преку теоретски модел за проценка на потенцијалот на депонискиот гас, специјално развиен за земјите од централна и источна Европа¹¹⁵ се утврди дека на територијата на депонијата може да се инсталира мал когенерационски модул со електрична моќност од 80 kW. Годишното производство на електрична енергија се очекува да биде 520 MWh, а инвестицијата околу 430.000 левои. Времето за поврат на инсталацијата е помалку од 5 години, но поради недостаток на потрошувач, не е предвидено искористување на топлинската енергија.

Во случај на помал капацитет на депонијата, се препорачува да се проучи можноста за директно согорување на депонискиот гас и искористување на топлинската енергија во

¹¹⁵ Landfill Gas Recovery and Use through South East Europe, EnEffect, 2013

производствени процеси (т.е. во текот на целата година). Праксата покажува дека при достапност на количини на депониски гас, напојувањето на објект на далечина која не е поголема од 3 км од депонијата, при што за дистрибуирање на гасот се гради цевковод, е економски оправдано. Соодветен потрошувач на гас би можела да биде на пр. винарија, каде за процесот на ферментација се користи топлинска енергија во текот на целата година.

Отпадни води

Анаеробното разградување е многу користен и добро развиен метод за третирање на примарните и секундарните талози, кои се добиваат при аеробното пречистување на урбаните отпадни води. Системот се употребува во многу развиени земји во комбинација со иновативни системи за третман на урбаните отпадни води. Процесот на анаеробно разградување се користи за стабилизирање и намалување на крајното количество на талози и добивање на енергенси.

Повеќето инженерски претпријатија, кои нудат концепти за третирање на канализацискиот талог, обезбедуваат и системи за анаеробно разградување на обработениот канализациски талог. Во европските земји, обично помеѓу 30% и 70% од канализацискиот талог се обработува преку анаеробно разградување во зависност од националното законодавство и приоритетите. Талогот од отпадните води, може да се користи и како органско ѓубриво, или за производство на енергија преку инсинерација. Во некои земји канализацискиот талог се депонира во депонии, но се смета дека тоа има негативни последици врз животната средина поради истекувањето на биогени во подземните води и различни емисии на гасови во атмосферата. Поради зголемениот ризик од загадување на животната средина, во повеќето европски земји депонирањето на талог е забрането.

При производството на биогаз од талозите на пречистителните станици за отпадна вода (ПСОВ) во биореакторите се одржува мезофилен процес, при што температурата изнесува од 35°C до 40°C. Меѓународното искуство покажува дека производството на топлинска и електрична енергија од гасот што се ослободува за време на процесот на стабилизација на отпадоците е економски оправдано кај ПСОВ, кои опслужуваат повеќе од 50.000 граѓани. И покрај тоа, според Директивата 91/271/ЕС кај сите пречистителни станици, кои опслужуваат над 20.000 жители би требало да се предвиди прифаќање и третирање на биогазот преку воведување на анаеробна стабилизација на талозите. Биогазот се прифаќа и согорува, по задолжителното мерење на количините. Тоа значи дека дури и кај помали ПСОВ (до 50.000 жители), по анализата на таа информација ќе има податоци за тоа дали е технички и економски профитабилно да се користи биогаз за производство на енергија.

4. Главни пречки за спроведувањето на проекти за обновливи извори на енергија (ОИЕ)

Освен техничките пречки, кои најчесто се должат на тешко достапната локација на изворот, недостатокот на дистрибутивна мрежа за електрична енергија во близина на изворот

или недостатокот на потрошувач на топлинската енергија, постојат и многу други пречки за целосното искористување на ресурсите на ОИЕ.

Тешки административни процедури. При проценката на одредена инвестициска намера, освен соодветната физибилити студија, која ќе ја оцени техничката остварливост и финансиските показатели на проектот, од суштинско значење за реално исполнување на проектот се и административните процедури за добивање на соодветни документи и дозволи. За жал праксата покажува дека постојат редица субјективни потешкотии при обезбедување на документацијата која е потребна за започнување на реализација на проектот, а кои ги создаваат сложените и долги административни процедури, и бавната и неефективна администрација.

Политичка несигурност. Логично е потенцијалните инвеститори да очекуваат дека при промена на локалната самоуправа нема да има промени во однос на политиката за поддршка при реализацијата на даден тип проекти. Недостатокот на последователност, која води кон промена на актуелните законски одредби, создава непредвидени пречки за реализација на проекти, кои се започнати, но не се завршени пред да се случат промените.

Законодавство и недостаток на соодветни национални и локални стратегии за искористување на ОИЕ. За жал во последниве години бизнисот даде приоритет на проектите за ветрогенератори и фотонапонски центри со голем капацитет, што во моментот создава потешкотии за балансирање на енергетскиот систем на Бугарија, поради недостатокот на средства за негово модернизирање. Во последно време често се наметнува ограничување на производството на големи ветрогенератори и фотонапонски центри од системските оператори. Тоа е една од причините за усвојување на Решението бр. ЕМ-03 од 01.07.2014 година на Државната регулаторна комисија за енергетика, цитирана претходно во текстот, кое го ограничува приклучувањето на нови големи ветрогенератори и фотонапонски центри. Предностите при изградба на мали инсталации со моќности до 200 kW во урбанизираните територии се тоа што нема загуби од дистрибутивната мрежа (енергијата се употребува таму каде што се произведува) и не се земаат површини од обработливото земјиште, кои се погодни за одгледување на земјоделски култури. До денес не се предвидени финансиски стимулативни средства за производство на топлинска енергија од ОИЕ. Недостасува финансирање од државата за научна дејност, поврзана со студии и откривање на нови геотермални извори.

Недоволна информираност за некои од технологиите за искористување на ОИЕ. Оваа препрека се однесува главно на проекти, кои се поврзани со искористување на геотермална енергија и биогас. Во моментот, другите видови ОИЕ, како биомаса за греење и сончева енергија за санитарна топла вода се користат се повеќе и тоа од страна на физички лица, а во помал степен и од јавните власти.

Непознавање на алтернативните финансиски механизми. Главните извори за финансирање, кои се претпочитаат не само од јавната власт, но и од приватниот сектор, се структурните фондови на ЕУ. Спроведените проекти за искористување на ОИЕ во форма на јавно-приватно партнерство или преку договори со загарантиран резултат (ЕСКО) се сè уште многу малку по број. Тоа се случува поради недовербата на општините и стравот од скриени проблеми во ваков вид на проекти, што се должи единствено на недостатокот на знаење и искуство, кои водат до склучување на договори кои се неповолни за институциите.

Јавно мислење. Поради подемот во изградбата на големи ветрогенератори и фотонапонски центри во последните години и поради последователниот раст на цената на електрична енергијата се создаде мислење дека ОИЕ се приоритет за богатите инвеститори, кои заработуваат на сметка на поголемите трошоци на крајните потрошувачи. Издадените

дозволи за изградба на нови МХЕЦ, без реално оценување на капацитетот на реките, од своја страна создаде мислење дека искористувањето на ОИЕ води до еколошки проблеми. Сè уште е широко прифатено мислењето, дека изградбата на МХЕЦ на постојните системи за водоснабдување го влошува квалитетот на водата.

Цената на електричната енергијата. Во Германија, на пример, и покрај понискиот интензитет на сончеви зраци една домашна фотонапонска централа со моќност од 5 kWp се исплаќа за околу 7 години, додека во Бугарија поради ниската цена на електричната енергија која се заменува, тој рок е двапати подолг.

5. Механизми за финансирање

Во овој дел се разгледани активните фондови и програми, со кои можат да бидат финансирани делови од проекти или цели проекти, ориентирани кон искористување на ОИЕ. Освен финансирањето преку грантови, предложени се и неколку шеми за обезбедување на кредити во повластени услови. Тие можат да го дополнат грантовото финансирање во делови од инвестициите, каде тоа не е можно, како и да послужат како мост за финансирање на целиот проект.

Пред да се изберат одредени извори за финансирање, инвеститорот би требало да ги идентификува достапните ОИЕ (Глава 2) и да ја познава технологијата, која се употребува за нивно искористување (Глава 3). Поднесувањето пријава за финансирање е секогаш поврзано со изготвување на физибилити студија, која освен техничка понуда, вклучува и соодветна финансиска анализа.

Најважните параметри за изградба на нови капацитети за искористување на ОИЕ, може да ги поделиме на три групи:

- технички параметри: инсталирана моќност на постројката (kW); годишно производство на енергија (kWh/год.);
- еколошки параметри: заштедени емисии на CO₂ (tCO₂/год.);
- економски параметри: внатрешна стапка на поврат (IRR¹¹⁶), нето-сегашна вредност (NPV¹¹⁷), време на поврат.

При дефинирање на финансиските показатели на даден проект, треба да се обрне внимание на очекуваното покачување на цените на енергенсите во иднина, како и на актуелните нивоа на каматни стапки, понудени од страна на финансиските институции.

5.1. Сопствени средства

Општините не располагаат со голем износ на сопствени средства за изградба на нови капацитети за искористување на ОИЕ. Поради таа причина се препорачува сопствените средства да се трошат за кофинансирање на проекти со грантови или со заеми, кои бараат сопствено учество. Станува збор, како за проекти поврзани со директно спроведување, така и за проекти кои налагаат изготвување на физибилити студии, енергетски ревизии и др. При изготвување на буџетот секоја општина би требало да предвиди одредени средства за таков вид активности за период од најмалку 5 години.

¹¹⁶ IRR = Internal Rate of Return (Внатрешна стапка на поврат на инвестицијата)

¹¹⁷ NPV = Net Present Value (Нето сегашна вредност)

Одредени општини можат да учествуваат во јавно-приватни партнерства (ЈПП) со користење на своите општински имоти.

5.2. Кредити

Секоја општина треба да ги анализира своите можности за управување со кредитите според својот буџет и во согласност со Законот за јавни финансии. Банкарските кредити може да се користат претежно како сопствено учество, финансирање за премостување на одреден период и за изработка на енергетски ревизии, физибилити студии и проекти кои се потребни за поднесување пријава за оперативните програми и програмата за рурален развој.

5.3. Фонд Енергетска ефикасност и обновливи извори

Фондот „Енергетска ефикасност и обновливи извори“ (ФЕЕОИ) е правен субјект, основан согласно Глава 4, дел I од Законот за енергетска ефикасност (ЗЕЕ) од 2004 година. Фондот управува со финансиските ресурси, подигнати од страна на Република Бугарија од Глобалниот Еколошки Фонд (ГЕФ) со посредство на Меѓународната банка за обнова и развој (МБОР) и од други донатори. Тој е структуриран како самофинансирачки комерцијален механизам и се концентрира на помагање во инвестициите за енергетска ефикасност и врз поттикнување на развојот на пазар за енергетска ефикасност и ОИЕ во Бугарија. Основната еколошка цел на ФЕЕОИ е да помага во пронаоѓање, развој и финансирање на остварливи проекти за подобрување на енергетската ефикасност, што води кон намалување на емисиите од стакленичките гасови во атмосферата.

ФЕЕОИ ги исполнува функциите на финансирачка институција за обезбедување на кредити и гаранции за кредити, како и на центар за советување. ФЕЕОИ соработува и со бугарски фирми, општини и приватни лица за изготвување на инвестициски проекти за енергетска ефикасност и ОИЕ. Фондот обезбедува финансирање, кофинансирање или гаранции пред други финансиски институции.

Корисници можат да бидат општини, трговски друштва и физички лица. Сите проекти за енергетска ефикасност и ОИЕ, кои се одобрени и поддржани од фондот треба да ги исполнуваат следните барања:

- проектот треба да користи востановена технологија;
- вредноста на проектот треба да биде помеѓу 30.000 и 3.000.000 левои;
- учеството на кредитобарателот не треба да биде помало од 10% при заедничко кредитирање „ФЕЕОИ - комерцијална банка“ и 25% при самостојно кредитирање од фондот;
- проектот треба да има рок за поврат на средствата до пет години.

Поднесување на барањето за финансирање поминува низ следните основни фази:

- 1) Идентификација на проектот (кредитобарател).
- 2) Првична проценка за остварливоста на проектот (доколку е потребно, од ФЕЕОИ/независна консултантска фирма).
- 3) Изготвување на Првичен предлог за проект (ППП) (кредитобарател).
- 4) Поднесување на PPP и придружна документација во ФЕЕОИ (кредитобарател).
- 5) Соработка при изготвувањето и подобрувањето на PPP, како и на придружните документи (ФЕЕОИ).
- 6) Разгледување и проценка на проектот (ФЕЕОИ).

- 7) Формално решение за одобрување на финансирањето (ФЕЕОИ).
- 8) Затворање на финансиските преговори и трансфер на средствата.

Рокот за разгледување на предложен проект за кредитирање изнесува 6 седмици, доколку кредитобарателот успее да ги достави сите потреби дополнителни документи, без одлагање.

ФЕЕОИ нуди финансиски производи во три главни категории:

1. Кредити со годишна каматна стапка помеѓу 4,5% и 8% за општини и помеѓу 5% и 9% за корпоративни клиенти и правни лица. Максималниот рок на поврат на одреден проект е 7 години.
2. Делумни гаранции за кредити во износ 50% и 80%.
3. Портфолио гаранции за фирми за енергетски услуги (ЕСКО фирми) или за реновирање на станбени згради.

5.4. Национален фонд ЕкоФонд

Националниот фонд „ЕкоФонд“ е создаден во октомври 1995 година. Со договор за размена на финансиски инструменти (анг. swap) „Долг наспроти животна средина“ помеѓу владите на Швајцарија и Бугарија.

Согласно чл. 66, став 1 од Законот за заштита на животната средина, целта на фондот е управување со средствата, кои се обезбедени согласно договори за замена на „Долг наспроти животната средина“ и „Долг наспроти природата“, од меѓународната трговија со пропишани единици за емисија (ПЕЕ) на стакленички гасови, од продажбата на квоти за емисии на стакленички гасови за воздухопловни активности, како и на средства, овозможени врз основа на други видови договори со меѓународни, странски или бугарски извори на финансирање, наменети за заштита на животната средина во Република Бугарија.

Фондот допринесува за спроведување на политиката на бугарската влада и исполнување на меѓународните обврски од областа на заштитата на животната средина, преземени од страна на државата.

До овој момент фондот има финансирано 100 проекти (од кои 71 се општински) со вкупна вредност од околу 24 милиони левови.

Финансирањето е поделено на две оски:

Прва оска – проекти, финансирани како процент од инвестицијата.

Овде се прифаќаат концепти за проекти, кои ќе се финансираат на основа на вредноста на инвестицијата потребна за намалување на емисиите на стакленички гасови, на основа на извршена енергетска ревизија и изготвен инвестициски проект согласно бугарското законодавство.

Проектите се одобруваат врз основа на вредноста на инвестицијата потребна за:

- намалување на емисиите на стакленички гасови, врз основа на извршените енергетски ревизии и изготвениот инвестициски проект согласно бугарското законодавство;
- намалување на емисиите на стакленички гасови во јавниот транспорт;
- создавање и одржување на шумски култури и употреба на земјиштето, поврзано со намалувањето на емисиите на стакленички гасови.

Постојат следните видови на проекти:

- Проекти поврзани со зголемување на енергетската ефикасност на згради (изолација на надворешни ѕидови, изолација на покрив, замена на столарија, мерки за заштеда на енергија (МЗЕ) за осветлување, МЗЕ за алатки за мерење, контрола и управување, вклучително и намалување на температура, МЗЕ за инсталации во згради, соларни инсталации на згради и др.). Корисници на овие проекти можат да бидат: општини; државни институции; здруженија на сопственици регистрирани во согласност со Законот за станбена сопственост; трговци во согласност со Законот за трговија; правни лица со непрофитни цели;
- Проекти во транспортниот сектор, поврзани со обезбедување на јавен транспорт: промена на горивото од дизел/бензин со одржливи биогорива, согласно со Законот за енергија од обновливи извори, проекти за оптимизација на патниот и железнички транспорт, и други проекти кои водат кон намалување на емисиите на стакленички гасови. Корисници на овие проекти можат да бидат: општини; државни институции; трговци согласно со Законот за трговија;
- Проекти за пошумување, обнова на пошумување, стопанисување со шумите и користење на земјиштето, сврзано со намалување на емисиите на стакленички гасови. Корисници на овие проекти можат да бидат: физички лица и трговци согласно со Законот за трговија, кои се сопственици на необработливо земјиште или сопственици на шумско земјиште; општини, кои поседуваат необработливо земјиште или шумско земјиште; државни шумски стопанства, државни ловни стопанства, национални паркови и научно-истражувачки шумски стопанства, кои стопанисуваат со необработливо земјиште или шуми и земјишта од државниот шумски фонд.

Втора оска – проекти, финансирани врз основа на редуцираните емисии.

Тоа се проекти, за кои вредноста на грантот ќе се пресметува врз основа на прогнозата за намалените емисии на стакленички гасови, постигнати како резултат на направените инвестиции. Самата неповратна помош, т.е. грантот може да се даде на почетокот од процесот на инвестирање.

Постојат следните типови на проекти:

- Проекти за намалување на емисиите на стакленички гасови во индустријата, вклучително енергетска ефикасност, промена на горивото, комбинирано производство на топлинска и електрична енергија, производство на електрична енергија во комбиниран циклус, проекти за воведување на искористувањето на топлинска енергија со низок потенцијал, инсталации со топлинска пумпа и др.;
- производство на енергија од биомаса, искористување на геотермална енергија.

Во моментот нема отворени постапки за пријавување на предлог проекти.

5.5. Европски фонд за енергетска ефикасност

Европскиот фонд за енергетска ефикасност (European Energy Efficiency Fund – EEEF) е механизам на Европската Комисија, кој обезбедува финансирање на проекти во јавниот сектор, за постигнување на целта поставена од страна на Европската Унија 20/20/20.

Корисници можат да бидат: општини, институции на локално и регионално ниво, како и јавни и приватни претставници на тие органи.

ЕЕЕФ е фонд за поддршка на развојот на нови проекти или на дополнителни фази на веќе постоечки проекти. Фондот не дава грантови, туку нуди маркетинг решение за финансирање во форма на заеми со рок на исплаќање до 15 години. Максималниот износ, за одреден проект, е 25 милиони евра. Каматните стапки за враќање на заемот зависат од ризикот на инвестицијата, и може да биде договорена фиксна или флексибилна камата.

Единствено проектите кои се одобрени од ЕЕЕФ можат да поднесуваат пријава со предлози за Програмата за техничка поддршка (Technical Assistance Programme), финансирана од Европската Комисија. Техничката поддршка е во износ од 20 милиони евра и може да покрие како грант, до 90% од вкупните трошоци за проектот. Решението за договарање на финансиска помош трае до 6 месеци, од денот на поднесување на барањето за грант.

Исплатата се врши од страна на Дојче банк, која е во улога на менаџер на фондот и е одговорна за проценката и изготвувањето на инвестициски предлози. Конечното решение за одобрување на проектите, кои се кандидати за финансирање, се врши од одговорните органи на фондот.

Критериуми за поднесување на пријава:

- намалување на емисиите на стакленичките гасови за 20%;
- зголемување на користењето на обновливи извори на енергија за 20%;
- намалување на потрошувачката на енергија преку подобрување на енергетската ефикасност за 20%;
- за јавните организации или власти, кои поднесуваат пријава до програмата, се бара да се наведат целите на проектите и очекуваните ефекти, како и годишните стратегии за нивно постигање.

Во однос на ова барање, Програмата за техничка поддршка на ЕЕЕФ може да ги поддржи властите преку развој и воведување на стратегии за намалување на емисиите на јаглерод.

Поднесувањето на предлози е можно постојано, нема почетен или краен рок.

5.6. Програма БГ04 „Енергетска ефикасност и обновлива енергија“

Програмата БГ04 „Енергетска ефикасност и обновлива енергија“ се финансира од Финансискиот механизам на Европската економска област (ФМ на ЕЕО) 2009-2014 година врз основа на потпишан меморандум за разбирање помеѓу Република Бугарија и Кралството Норвешка, Исланд и Кнежеството Лихтенштајн. Програмата опфаќа две програмски области „Енергетска ефикасност“ (Програмска област 5) и „Обновлива енергија“ (Програмска област 6) на ЕЕО, и е одобрена на 20 декември 2012 година.

Програмата ја управува Министерството за економија и енергетика (МЕЕ), а партнер во Програмата е Управата за водостопанство и енергетика (НВЕ) во состав на Министерството за нафта и енергетика на Кралството Норвешка.

Основната цел на програмата е намалување на емисиите на стакленички гасови и загадувачите на воздухот, при што се очекува програмата да допринесе за намалувањето на 35.000 тони CO₂. Во Програмата се предвидени вкупно 15.600.288 евра, од кои 13.260.245 евра (85%) се грантови и 2.340.043 евра (15%) е државно кофинансирање.

Програмата ќе се спроведува до 16 април 2017 год., а крајниот рок за спроведување на активностите во рамки на програмата е 30 април 2016 година.

Дефинирани се следните потпрограми за избор на проекти:

1. Користење на хидроенергија, како извор за производство на електрична енергија од мали ХЕЦ на системите за наводнување и Водовод и канализација –иновативна пилот шема:

- корисници – државни и општински претпријатија, општини;
- буџет на потпрограмата, вклучително и национално кофинансирање во износ од 2.352.942 евра;
- минимална вредност на грантот 250.000 евра;
- максимална вредност на грантот 750.000 евра;
- максимален износ на грантот изнесува 90%.

2. Зголемување на енергетската ефикасност и искористување на енергијата од ОИЕ за греење во општинските и државни згради, и локални системи за греење:

2.1. Зголемување на енергетската ефикасност – замена на горива/котли, замена и реконструкција на потрошувачки станици и инсталации за греење

- корисници – државни институции и општини;
- буџет на потпрограмата, вклучително и национално кофинансирање во износ од 2.941.176 евра;
- минимална вредност на грантот 170.000 евра;
- максимална вредност на грантот 500.000 евра;
- максимален износ на грантот е 100% за јавни згради во државна и општинска сопственост; односно 60% за локални системи за греење.

2.2. Користење на енергијата за греење од ОИЕ – користење на биомаса, сончева, аеротермална, хидротермална и геотермална енергија за производство на топлина

- корисници - државни институции и општини;
- буџет на потпрограмата, вклучително и национално кофинансирање во износ од 4.705.882 евра;
- минимална вредност на грантот 170.000 евра;
- максимална вредност на грантот 500.000 евра;
- максимален износ на грантот е 100% за јавни згради во државна и општинска сопственост; односно 60% за локални системи за греење.

3. Производство на горива од биомаса (производство на пелети, дрвени чипсови, еко брикети, биогаз од фарми, и др.)

- корисници - мали и средни претпријатија;
- буџет на потпрограмата, вклучително и национално кофинансирање во износ од 1.764.706 евра;
- минимална вредност на грантот 50.000 евра;
- максимална вредност на грантот 200.000 евра;
- максимален износ на грантот е 60%.

4. Зголемување на административниот капацитет и свеста за енергетска ефикасност и ОИЕ

- корисници можат да бидат: универзитети, организации за обука и едукација, претпријатија за енергетски услуги.
- буџет на потпрограмата, вклучително и национално кофинансирање во износ од 624.065 евра;
- минимална вредност на грантот 30.000 евра;
- максимална вредност на грантот 100.000 евра;
- максимален износ на грантот е 90%.

Наведените буџети се дадени врз основа на прогноза и институцијата која ја управува програмата го задржува правото да префрла средствата од една потпрограма во друга, со цел финансирање на квалитетни проекти.

Распоредот за започнување на процедурите ќе биде публикуван дополнително на веб-страниците на институцијата која ја управува програмата и програмата¹¹⁸.

5.7. Програма за рурален развој 2014–2020

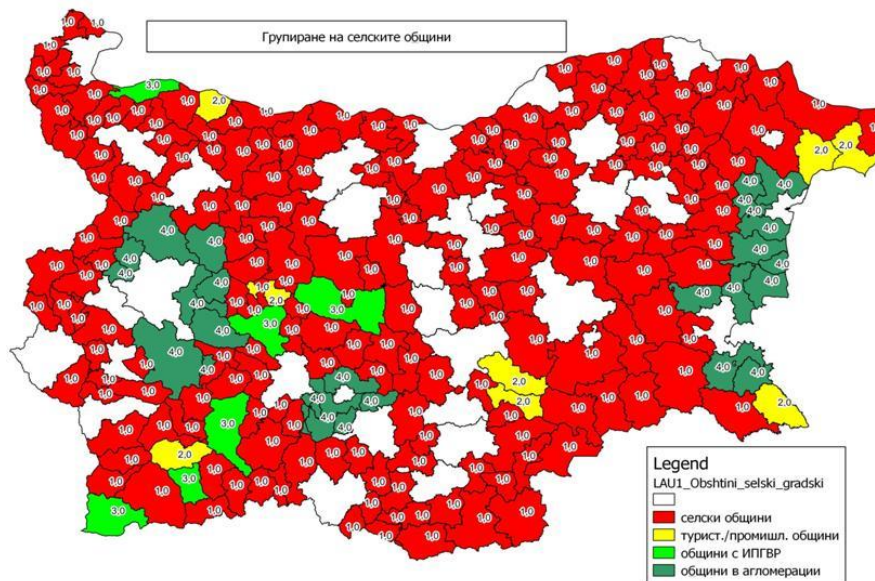
За време на изготвувањето на овој документ правилата, според кои ќе бидат финансирани различните проекти во рамки на Програмата за рурален развој 2014–2020 година сè уште не се усвоени, но од формулираните приоритети¹¹⁹, треба да се обрне посебно внимание на Приоритет 5: „Подобрување на ефикасноста на користењето на ресурсите и поддршка на процесот на транзиција кон нискојаглеродна и отпорна на климатски промени економија во секторите земјоделство, храна и шуми” и особено Приоритетната област 5в: „Олеснување на снабдувањето и користењето на обновливи извори на енергија од секундарни производи, отпад, остататоци и други непрехранбени сировини, за целите на биоэкономијата”.

Финансиската помош за програмата ќе биде распределена за: трансфер на знаења и вештини, шеми за подобрување на квалитетот на продуктите, инвестирање во физички средства, развој на земјоделски претпријатија и други. Вкупната помош, одредена за Бугарија во периодот 2014–2020 година, е над 2 милијарди евра.

Според претходниот програмски период, најголем дел од општините вклучени во оваа Студија, беа прогласени за рурални средини (Слика 10).

¹¹⁸ Процедурите за проектни предлози на Компонента 2 и Компонента 3 беа отворени на почетокот на месец октомври, непосредно пред предавањето на овој извештај. Крајниот рок за поднесување на проектни предлози е 07.01.2015 година.

¹¹⁹ Согласно „Регулативата на Европскиот парламент и на Советот за поддршка на руралниот развој од Европскиот земјоделски фонд за рурален развој ”



Слика 10. Групирање на руралните општини во рамките на Програмата за рурален развој 2007-2013 год.

Во рамките на оваа програма може да се бара финансирање за следниве типови проекти:

- проекти за изградба на фабрики за производство на биогорива со користење на сировини од шумските стопанства или отпадни сировини од дрвно-преработувачките претпријатија;
- проекти за производството на биогаз од растителен и животински отпад во мали и средни стопанства;
- други проекти за искористување на ОИЕ.

5.8. Оперативни Програми 2014–2020

Во периодот на изготвувањето на овој извештај, правилата по кои ќе бидат финансирани проектите преку Оперативните Програми сеуште не беа одобрени. Овде ќе ги претставиме основните приоритети на програмите, поврзани со реализацијата на проектите за искористување на ОИЕ.

Оперативна Програма „Животна средина“ 2014 –2020 год.

Оперативната програма „Животна средина“ 2014–2020 година ќе биде поделена на 4 приоритетни оски: (1) Води, (2) Отпад, (3) НАТУРА 2000 и биодиверзитет и (4) Превенција и управување со ризикот од поплави. Во првите две од овие оски може да биде вклучена и изградба на капацитети за искористување на ОИЕ преку согорување на биогаз во депонии за цврст комунален отпад и пречистителни станици за отпадни води. Приоритети во програмата се: изградба на водоводна инфраструктура во градските центри со 10.000 и повеќе жители, и во такви со 2.000 и повеќе жители, определени како приоритетни во Плановите за управување со речните сливови (ПУРС), како и активностите за спроведување на демонстрациони/пилот проекти со цел собирање, синтезирање, распространување и примена на нови, нетрадиционални успешни мерки, добри практики и менаџерски приоди во областа на управувањето со отпад.

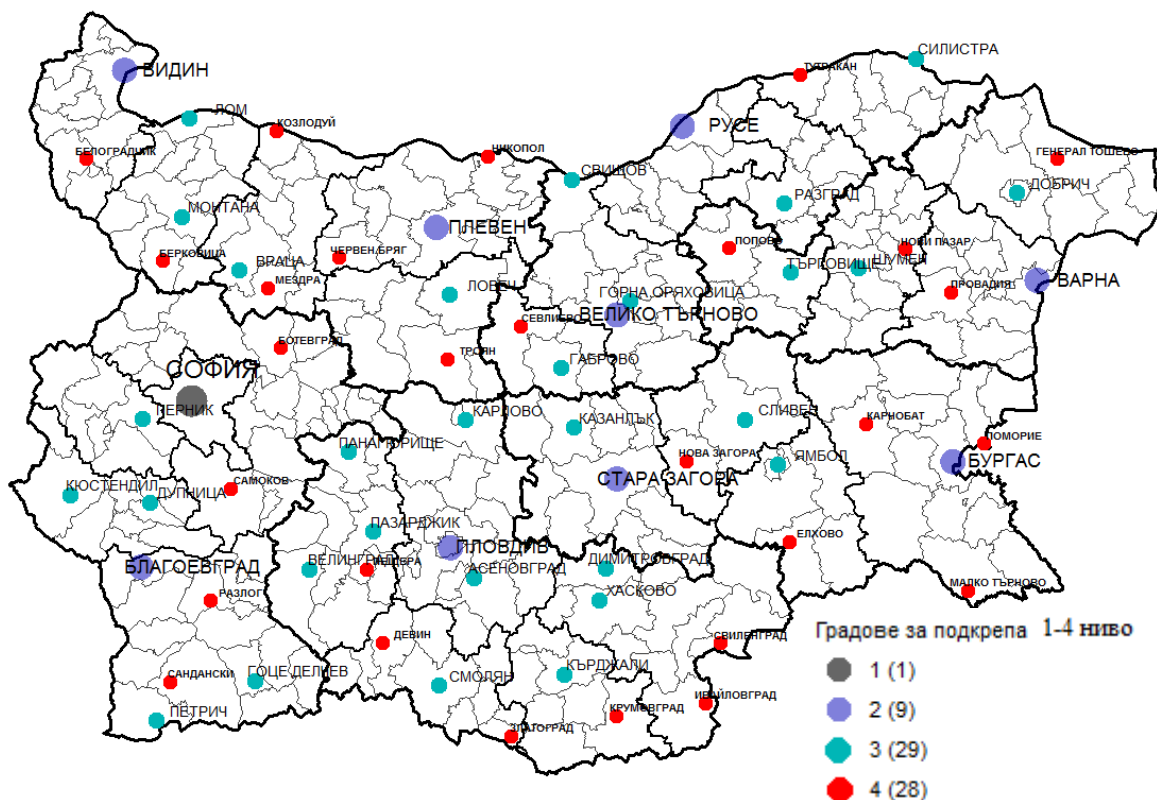
Оперативна Програма „Иновации и конкурентност“ (ОПИК) 2014–2020 год.

Оперативната програма ОПИК 2014–2020 година има за цел да го стимулира растот на бугарската економија и да ја зголеми нејзината конкурентност во однос на земјите на ЕУ. Во мерките за раст и конкурентност во програмата се содржат и можности за иновации во претпријатијата и заеднички проекти на претпријатија и високообразовните институции; мерки за зголемување на енергетската ефикасност во претпријатија и намалување на користењето на конвенционална енергија; намалување на емисиите стакленички гасови, системи за ефикасно искористување на ресурсите. Посебно внимание треба да се обрне на Приоритетна оска 2: „Енергетски технологии и енергетска ефикасност“, особено на инвестицискиот приоритет 2.1 Енергетска ефикасност и ефикасност на ресурсите: „Поддршка за зголемување на енергетската ефикасност во претпријатијата – вклучително подготовка и спроведување на проучувања за идентификација на потребите од енергетска ефикасност во претпријатија; спроведување на технологии и производствени линии, кои водат кон зголемување на енергетската ефикасност во поддржаните претпријатија, намалување на употребата на конвенционална енергија во производството, намалување на емисиите од стакленички гасови (вклучително и преку системи за прифаќање и чување на CO₂), градежни работи кои водат до подобрување на енергетските и топлински карактеристики на зградите на претпријатијата и други слични“.

Во рамки на ОПИК можат да бидат финансирани проекти за замена на горивата, т.е. искористување на ОИЕ за греење и производствени процеси во мали и средни претпријатија.

Оперативна Програма „Региони во раст“ (ОПРР) 2014–2020 год.

Основен приоритет на ОПРР 2014–2020 година ќе биде одржливиот и интегриран урбан развој. Приоритетот вклучува широк спектар на прифатливи инвестиции. Програмата предвидува инвестиции насочени во обновливи извори на енергија и подобрување на енергетската ефикасност на зградите. Концентрацијата се постига преку фокусирање на градовите во раст (Слика 11) и поточно во рамките на зоните на дејствување на соодветните Интегрирани планови за урбанистичка обнова и развој (ИПУОР). Особено внимание треба да се обрне на Приоритетна оска 1: Одржлив и интегриран урбан развој, инвестициски приоритет 1.1 „Поддршка на енергетската ефикасност, за интелегентното управување со енергијата и за искористувањето на обновливата енергија во јавната инфраструктура, вклучително во јавните згради и во станбениот сектор“.



Слика 11. Градови прифатливи за поддршка за одржлив и интегриран урбан развој во рамки на ОП „Региони во раст“ 2014-2020 год.¹²⁰

Целата Приоритетна оска 1 ќе се спроведува преку финансиски инструменти, при што приоритет ќе биде даден на помалку развиените области. Оската ќе опфати инвестиции за пуштање во експлоатација на ОИЕ на згради откако ќе бидат применети мерки за енергетска ефикасност на зградите, вклучително станбени згради за повеќе семејства. Ќе има можност за обезбедување на кредити и гаранции за повратни инвестиции, за воведување на мерки за енергетска ефикасност и користење на енергијата од обновливи извори во станбени згради за повеќе семејства и студентски домови.

Конкретни корисници на Приоритетна оска 1 на ОПРР се: Дирекцијата „Реновирање на станбените згради“, Министерството за регионален развој/Фонд за станбена обнова; 67 општини, согласно Глава 4.2 „Одржлив урбан развој“ од програмата (меѓу кои Благоевград, Петрич, Гоце Делчев, Разлог и Сандански), колеџи, универзитети и правни лица, кои управуваат со студентски домови.

5.9. Програма „Енергетска ефикасност“ на Европската инвестициска банка и Меѓународен фонд „Козлодуј“

Програмата предвидува комбинација на кредит (средствата се обезбедени од страна на Европската Инвестициска Банка (ЕИБ) и се достапни преку банки-партнери во програмата) со

¹²⁰ Еколошка проценка на Оперативната Програма „Региони во раст“ 2014 – 2020 год., Не-техничко резиме, Софија, Октомври, 2013 година.

грант (средства, обезбедени од Меѓународниот фонд Козлодуј). За општини и други јавни организации грантот достигнува до 20% од буџетот на проектот, додека за приватни фирми и организации до 15% за проекти во областа на енергетската ефикасност и до 20% за проекти во областа на ОИЕ. Кредитите може да обезбедат до 50% од буџетот на проектите, а во многу ретки случаи до 75%. Делот за приватните проекти е 25% од вкупниот буџет на програмата. Трошоците за грантот ги потврдува независен енергетски експерт.

Во рамки на програмата може да се финансираат следниве под-сектори:

- Заштеда на енергија /енергетска ефикасност во станбениот фонд;
- Мали електроцентрали за комбинирано производство на топлинска и електрична енергија;
- Енергија од ветер;
- Компании за снабдување со електрична енергија;
- Снабдување со гас;
- Сончева (соларна) енергија: фотонапонски и топлински сончеви колектори;
- ХЕЦ;
- Геотермална енергија;
- Топлификација.

Банки-партнери во програмата се Рајфајзен банк Бугарија и УниКредит Булбанк.

5.10. Програми за прекугранична соработка

Конечните верзии на Програмата за прекугранична соработка Бугарија – Србија 2014–2020 година и Програмата за прекугранична соработка Бугарија – Македонија 2014–2020 година во рамките на Инструментот за претпристапна помош (ИПА), се доставени за конечно одобрување од Европската Комисија.

Одобрување од Европската Комисија се очекува и за предлог Програмата за европска територијална соработка Грција – Бугарија.

Во рамките на овие програми, освен инвестициски проекти, може да се бара финансирање и на таканаречените „меки проекти“ или проекти, кои се поврзани со енергетски ревизии, физибилити студии, информативни кампањи, општинско планирање, обуки и др.

5.11. Програма LIFE

Програмата LIFE финансира проекти, кои допринесуваат за развој и примена на политиката и законодавството во областа на животната средина. Оваа програма ја олеснува интеграцијата на конкретни проблеми на животната средина со други политики, а во поширока смисла, допринесува за одржлив развој.

На 19 март 2014 година е усвоена долгорочната работна програма LIFE за периодот 2014–2017 година со максимален буџет од 1.796.242.000 евра, кој ќе се употреби за финансирање во следните приоритетни области:

1. Вкупна сума во износ од 1.347.074.499 евра за потпрограмата за животната средина, кои се распределени, како што следи:

- 495.845.763 евра за приоритетна област „Животна средина и ефикасност на ресурси“;
- 610.068.900 евра за приоритетна област „Природа и биодиверзитет“;

- 162.999.836 евра за приоритетна област „Управување и информации, поврзани со животната средина“;
- 78.160.000 евра за трошоци, поврзани со дополнителни активности.

2. Вкупна сума со износ од 449.167.501 евра за потпрограмата за активности во врска со климата, кои се распределени, како што следи:

- 193.559.591 евра за приоритетна област „Справување со последиците од климатските промени“;
- 190.389.591 евра за приоритетна област „Адаптирање на климатските промени“;
- 47.588.319 евра за приоритетна област „Управување и информации, поврзани со животната средина“;
- 17.630.000 евра за трошоци, поврзани со дополнителни активности.

Финансиските средства, предвидени во рамките на програмата LIFE за одделните држави, зависат од следниве фактори: број и густина на населението, вкупна површина на подрачјата според „Натура 2000“, како нивниот удел во вкупната територија на државата. За проекти од Бугарија се предвидени финансии во износ од 3,04% од вкупниот буџет на програмата.

Нема ограничувања во однос на тоа кои организации можат да поднесуваат предлог проекти, но во предлог-проектот мора да го докажат нивниот организациски и финансиски капацитет за спроведување на проектот. Ќе бидат финансирани следниве видови проекти: пилот проекти, демонстрациони, за добри практики, интегрирани, за техничка помош, за изградба на капацитети, подготвителни, информативни, за зголемување на свесноста и дисеминација.

Во рамки на програмата може да се бара финансирање на процесот на планирање за изградба на пилот-постројка за искористување на биомасата во дадена општина. Можно е останатите активности за финансирање на постројката да бидат реализирани во таканаречени интегрирани проекти, кои вклучуваат и други извори на финансирање.

5.12. Договори со загарантирани резултат (ЕСКО договори)

ЕСКО услугите претставуваат бизнис модел, превземен од развиените европски земји и САД. Во изминативе неколку години моделот се развива и во Бугарија, но за жал пазарот за таков вид услуги во земјата сè уште не е доволно развиен. ЕСКО фирмите се специјализирани на пазарот во нудењето на услуги за заштеда на енергија. Нивна главна дејност е развој на комплетен инженеринг за намалување на потрошувачката на енергија, односно трошоците за енергенси. Претпријатијата користат сопствени средства или средства земени од трета страна за покривање на сите инвестициони трошоци за спроведување на одреден проект и добиваат надомест од постигнатите заштеди за периодот, определен како рок на поврат. Обврска на клиентот е да обезбеди средства за годишните енергетски трошоци, еднакви на трошоците кои биле правени пред воведувањето на мерките за заштеда на енергија. Со цел да се исполни оваа услуга, меѓу нарачателот и изведувачот се склучува специфичен договор, наречен ЕСКО договор или договор со загарантиран резултат. Договорот со загарантиран резултат е специфичен трговски договор, законски утврден со посебен пропис, кој е насочен кон остварување на мерки за енергетска ефикасност во згради со државна и општинска сопственост.

Бидејќи вложените средства за таков тип проекти се испраќаат од реално постигнати заштеди, целиот финансиски, технички и трговски ризик се презема од ЕСКО фирмата. Таков вид договори може да се направат меѓу министерства, општини, индустриски претпријатија, приватни лица од едната страна, и фирми за енергетски услуги (ЕСКО), од другата страна. Овој вид на договори е најчесто со рок помеѓу 5 и 10 години. По истекот на договорот подобрувањата остануваат во сопственост на сопственикот на објектот.

Иако овој вид на договори главно се поврзуваат со воведувањето на мерки за заштеда на енергија, замената на горивото и пуштањето во употреба на котли, кои користат биомаса е една од најчестите мерки, особено во регионите богати со шуми. Реализацијата на таков договор води не само до целосно искористување на локалните ресурси на биомаса, туку и до подобрување на зградите.

ЕСКО фирмите на своите клиенти им нудат вршење на енергетски ревизии, одредување на потенцијалот за заштеда на енергија и парични трошоци, и 100% финансирање до достигнување на нивото на зарантирани заштеди, кои се делат помеѓу фирмата и клиентот.

Вклучување на независен консултант во преговорите за условите во договорот и појдовната основа за пресметување на заштедите, како и при евалуацијата на постигнатите заштеди и мониторинг на потрошувачката на енергија за време на реализацијата на проектот, е од суштинско значење за заштитата на интересите на двете страни.

5.13. Фонд за енергетика и заштеда на енергија

Фонд енергетика и енергетски заштеди (ФЕЕЗ) е акционерско друштво со специјална инвестициска цел. ФЕЕЗ е првиот фонд во Бугарија, кој инвестира во финансиски сертификати за побарувањата на договори за енергетска ефикасност, т.е. инвестирање на паричните средства, стекнати преку издавање на хартии од вредност во главно преку реализација на проекти во областа на енергетиката и енергетската ефикасност.

Активностите/мерките, кои се финансираат од ФЕЕЗ се: реализација на јавни-приватни партнерства во областа на енергетската ефикасност, во 3 главни насоки: (1) згради, проектирани и изградени до 1998 година; (2) индустриски претпријатија и инфраструктурни проекти; реализирање на проекти за енергетската ефикасност на згради, општинска и државна сопственост, спроведување на мерки за енергетска ефикасност во индустријата, инженеринг за намалување на енергетските трошоци во претпријатија; мерки за енергетска ефективност на уличното осветлување; (3) комплексни услуги: енергетска ревизија, анализа и моделирање, избор на мерки, проектирање, финансирање, спроведување и мониторинг.

Корисници можат да бидат како општини, така и корпоративни клиенти и приватни лица.

Иако ФЕЕЗ е ориентиран главно кон енергетската ефикасност, таквите мерки би можеле да се комбинираат со замена на горивата и користење на биогорива, како за греење така и за индустриска употреба.

5.14. Јавно-Приватно Партнерство (ЈПП)

Во случаите кога општината не располага со доволно сопствени и одобрени средства за да може да реализира голем проект за искористување на ОИЕ, одлична можност за надминување на таа бариера е вклучувањето на деловни и други партнери во проекти од

заеднички интерес. Примери за проекти кај кои може да се користи таква форма на инвестирање се:

- Изградба на фабрика за биогорива (пелети и дрвени деланки); општината може да учествува со обезбедување на локација и обезбедување на суровина за фабриката;
- Изградба на мини ХЕЦ; локација и инфраструктура;
- Изградба на мали термоелектрани; локација и обезбедување на гориво.

ЈПП може да биде од клучно значење за финансирањето на проектите, бидејќи во некои од Оперативните Програми општината не може да поднесува пријава за предлог проекти сама, бидејќи не е микро, мало или средно претпријатие.

6. Заклучоци

Согласно Законот за енергија од обновливи извори, секоја општина треба да развие општинска долгорочна и краткорочна програма за стимулирање на користењето на енергијата од ОИЕ во согласност со Националниот план за обновливи извори на енергија. Овие програми треба да вклучуваат:

- Проценка на расположливиот и прогнозираниот потенцијал на ресурсите за производство на енергија од ОИЕ;
- Мерки за искористувањето на енергијата од ОИЕ;
- Мерки за поттикнување на производството на енергијата од ОИЕ;
- Анализа на можностите за изградба на енергетски објекти за производство на енергија од ОИЕ;
- Шеми за поддршка на проекти за производство и потрошувачка на енергија од ОИЕ;
- Годишни информативни кампањи и обуки за населението.

За време на изготвувањето на овој документ, единствено општина Рила на тимот кој ја подготвуваше оваа Студија му презентираше нацрт верзија на Општинската долгорочна програма за стимулирање на користењето на енергијата од ОИЕ и биомаса. Програмата е за периодот 2014 – 2020 година.

Општините не треба да гледаат на овие програми, како на чиста формалност, туку како на инструмент за постигнување на целосна искористеност на достапните ресурси на ОИЕ. Главните придобивки од искористувањето на овие ресурси може да се сумираат на следниот начин:

- Зголемување на сопствените приходи во општинскиот буџет;
- Намалување на потрошувачката на енергија од конвенционални горива во општината;
- Зголемување на безбедноста на снабдувањето со енергија;
- Зголемување на вработеноста;
- Намалување на штетните емисии и на емисиите на стакленички гасови во атмосферата;
- Зголемување на уделот на користени средства од Европските фондови за проекти за ОИЕ;
- Зголемување на благосостојбата и намалување на ризикот за здравјето на населението.

При изготвувањето на своите програми општините треба да ги анализираат различните видови ОИЕ. Општините од Југозападна Бугарија, кои беа цел на анализа во оваа Студија, треба да обрнат посебно внимание на следниве видови извори, за кои има највисок нереализиран потенцијал на нивните територии:

Геотермална енергија

Општините Разлог, Сандански, Симитли, Банско, Благоевград, Грмен и Кресна треба да обрнат посебно внимание на топлите минерални извори, кои се наоѓаат на нивната територија. Во општините Белица, Петрич, Рила, Бобошево и Гоце Делчев исто така има наоѓалишта на минерални води, но нивниот ресурс е мал или е веќе искористен. Сите општини можат да имаат корист од геотермална енергија со низок потенцијал, преку искористување на инсталации со топлинска пумпа (види Глава 3.1).

Биомаса

На територијата на целните општини, ресурсите од дрвна биомаса не се искористуваат целосно. Одгледаната и обновена сеча, предвидена во плановите за стопанисување, не се реализира целосно поради недостатокот на пазар за дрва. Највисок е потенцијалот за реализирање на проекти за искористување на достапните ресурси на дрвна биомаса во општините Благоевград, Гоце Делчев, Струмјани и Треклјано. Општините како Банско, Гоце Делчев и Разлог веќе имаат реализирано проекти за искористување на слободните ресурси од биомаса за производството на топлинска енергија, а останатите општини можат да го следат нивниот пример.

Хидроенергија

Општини со највисок потенцијал се Банско, Белица и Гоце Делчев. Поради планинскиот релјеф на териториите на разгледуваните општини, многу од населените места се снабдуваат со вода по гравитационен пат. Затоа, сите општини треба да се концентрираат на изградбата на МХЕЦ на постојните системи за водоснабдување, имајќи во предвид дека тоа е национален приоритет според Националната стратегија за управување и развој на секторот води.

Сончева енергија

Иако во моментот не е дозволено приклучување кон електричната мрежа на големи фотонапонски паркови, на територијата на сите општини има потенцијал за изградба на нови инсталации за производство на електрична енергија за сопствени потреби на покриви на згради или за производство на топлинска енергија (види Глава 3.2). За жал, финансиските показатели на проектите за фотонапонски инсталации сè уште не се доволно добри.

Помал потенцијал за реализација на проекти за искористување на енергијата од ОИЕ, во регионот, има за следните видови извори:

Енергија од ветер

Големи (индустриски) ветрогенератори нема да бидат приклучени на електропреносната мрежа до средината на 2015 година. Поради сотојбата на електропреносната мрежа на територијата на разгледуваните општини, мала е веројатноста и по тој временски период да се овозможи приклучување на нови капацитети. Малите ветрогенератори со моќност од 0,5 до 50 kW, и покрај тоа што се исклучени од горе споменатото ограничување, сè уште се претерано скапи и нерентабилни, и не преставуваат

интерес за приватните инвеститори. Такви ветрогенератори се соодветни за оддалечени локалитети, во кои нема систем за дистрибуција на електрична енергија.

Биогас

Претежно планинскиот релјеф на територијата на целните општини го условува недостатокот на големи фарми за животни (пред сè, развиено е сточарство со пасишта) и на големи производители на земјоделско производство. Преовладуваат малите фарми, чии отпадни количини на ѓубриво и земјоделски отпадоци не се доволни за изградба на голема централа за производството на топлинска и електрична енергија од биогаз.

Од изложеното во овој документ може да се заклучи дека ресурсите од ОИЕ на територијата на разгледуваните општини не се искористуваат целосно. Главните причини за тоа се: сложени административни процедури, политичката несигурност, недостаток на стратегија, недоволната информираност на заинтересираните страни и ниската цена на електричната енергија (Глава 4). За да се подигне свеста на сите заинтересирани страни, во овој извештај беа презентирани:

- Резиме на достапните ресурси на ОИЕ на територијата на секоја општина (Глава 2);
- Преглед на можните технологии за искористување на овие ресурси (Глава 3);
- Преглед на механизмите за финансирање на проекти за искористување на ОИЕ (Глава 5);
- Препораки за целосно искористување на ресурсите од ОИЕ (Глава 7).

7. Препораки

Во овој дел од извештајот, освен препораки како да се оствари конкретен проект за искористување на ОИЕ, е посветено внимание и на улогата на општинските власти како орган, кој би требало да ја информира и ангажира пошироката јавност, помагајќи за целосното искористување на ресурсите од ОИЕ.

7.1. Основни чекори за спроведување на проектот за искористување на ОИЕ

Чекор 1

Дефинирање на постоечките и расположливи ресурси. Преглед на расположливите ресурси детално за секоја општина се претставени во **Глава 2** на овој документ. Заинтересираните лица би требало да се запознаат детално со овие ресурси и да проценат дали има услови за нивно искористување. На пример, при присуство на топли минерални води од суштинско значење е постоењето на потрошувач на топлинска енергија, додека при достапност на доволно сончева радијација, основен фактор е релјефот и локацијата на објектот, на кој ќе се монтира фотонапонска инсталација, како и условите за приклучување кон електродистрибутивна мрежа. Погоре е даден пример за територијата на Банско, каде што само еден километар оддалеченост помеѓу инсталациите води до разлика во годишното производство од 12,6%.

Чекор 2

Избор на технологија за искористувањето на ресурсите. Во Глава 3 се разгледани основните технологии за искористување на различните видови ОИЕ. Тие зависат најмногу од карактеристиките на изворот (на пр. температурата на минералната вода; количеството сточно ѓубриво и отпадот од земјоделството и др.).

Чекор 3

Физибилити студија. По запознавањето со достапните ОИЕ и можностите за нивно искористување би требало да се инвестира во подготвување на детална физибилити студија (студија за изводливост). Изготвувањето на овој документ бара ангажирање на експерти со висок квалитет, кои ги знаат технологиите за користење на соодветните видови ОИЕ. Откако ќе се помине низ првите два чекори, заинтересираните страни ќе можат правилно да постават критериуми за вршење на проучувањето, во кое треба да се анализираат не само техничките, туку и финансиските показатели на потенцијалниот проект. Физибилити студијата треба да ги содржи следниве параметри на проектот:

- очекувано производство на енергија (топлинска или електрична);
- очекувани заштеди на гориво или енергија (ако се заменат конвенционални горива или енергија);
- очекувано намалување на емисиите на стакленички гасови;
- очекувани инвестициони трошоци и трошоци за одржување и експлоатацијата на постројките;
- рок на поврат на инвестицијата;
- нето сегашна вредност (NPV) на проектот;
- внатрешна стапка на поврат на инвестицијата (IRR) во проектот.

Кај некои проекти (на пр. изградба на МХЕЦ) треба да се обрне посебно внимание на прифатливоста на проектот од еколошка гледна точка.

Доколку проектот се однесува на користењето на ОИЕ за греење на згради, наместо физибилити студија, доволно е да се изврши енергетска ревизија на зградата.

Чекор 4

Одредување на изворот на финансирање. Општината или друго заинтересирано лице можат да поднесат предлог проект за финансирање, но можат да вложат и сопствени средства за изработка на физибилити студија. За конкретна реализација на проекти за искористување на ОИЕ, обично се користат различни извори на финансирање, при што оние кои се актуелни во моментот се опишани во Глава 5. Во повеќето случаи добро изготвената физибилити студија, која ги вклучува горенаведените параметри на конкретниот проект, е доволно за поднесување предлог проект пред различните фондови и трговски банки. Обично, за поднесување на предлог проект за финансирање од Оперативните Програми мора да се изготви технички проект (види Чекор 5). При поднесување на предлог пријава за финансирање (особено од Оперативните Програми) во повеќето случаи корисникот користи услуги на консултантски фирми за изготвување на документацијата, но кога постојат доволно капацитети и подготвени кадри, подобро е документацијата да биде изготвена од самиот корисник.

Овде треба да се напомене дека општинскиот буџет не треба да служи за реализирање на проекти, туку за привлекување на средства за нивно спроведување.

Чекор 5

Изготвување на технички проект. Избор на изведувач. Треба да се обрне сериозно внимание на подготовката на тендерската документација и тендерските постапки. Избраните изведувачи треба да бидат во состојба да обезбедат висок квалитет за спроведување на техничкиот проект и градежно-монтажните активности. Во оваа фаза треба да се подготват сите документи, потребни за реализацијата на проектот.

Чекор 6

Реализација на проектот. Во оваа фаза, договорниот орган мора да обезбеди надзор, кој ќе гарантира квалитет и навремено реализирање на проектот.

Чекор 7

Мерење и проверка на резултатите. Многу често овој чекор не се реализира, но тој е од суштинско значење при целосната проценка на спроведените проекти. Овој чекор е задолжителен при спроведување на проект со склучен договор со загарантирани резултати (ЕСКО договор), при што во таквите случаи се препорачува мерењето и проверката на резултатите да се врши од страна на независна фирма со цел избегнување на конфликти меѓу нарачателот и изведувачот. Освен тоа, врз основа на мерењето и проверката на резултатите, може да се изготват анализи, на чија основа би се подобрил и доразвие проектот со цел зголемување на произведената/заштедената енергија и/или намалување на трошоците за експлоатација и одржување. Во случај одредена општина да реализира проект со краток рок на поврат и добра стапка на повраток, кој што води до намалување на емисиите на стакленички гасови и намалување на финансиските трошоци, тогаш резултатите треба да се промовираат во локалната јавност со цел да се добие јавна поддршка за целосното искористување на ОИЕ.

7.2. Улогата на општината во целосното искористување на слободните ресурси на ОИЕ

Нивото на искористување на ОИЕ на територијата на секоја општина зависи од однесувањето на домаќинствата, фирмите, производствените претпријатија и на самата општинска администрација. Моќноста на општината да влијае на потрошувачите и производителите на енергија е често индиректна. Во овој дел од извештајот се разгледани различни форми и инструменти за мотивација на крајните потрошувачи на енергија да превземат активности за зголемување на учеството на енергијата од ОИЕ во секојдневната потрошувачка.

Активностите за мотивирање од страна на општината може да се реализираат, на пр. преку подигање на свеста: отворање на информативни бироа кои ќе бидат достапни за приватни лица и претпријатија; ширење на практични корисни совети за искористување на достапни ресурси на ОИЕ (сончева енергија, биомаса и др.); спроведување на демонстрациони и пилот проекти, кои се реализирани од општината или од приватни лица; едукативни активности во училиштата и универзитетите; советодавни услуги поврзани со обезбедувањето на техничка и финансиска помош и др. Корисен инструмент за реализирање на мотивирачката функција на општината можат да бидат локалните даноци и такси и стимулативните програми.

Подигањето на свеста е можно само преку активна комуникација со јавноста, базирана на комуникациска стратегија (односно со јавноста). Овој процес (заснован на неколку главни елементи: стратешка цел и приоритети, анализа на заинтересираните страни, развој на порака,

медиумско планирање, организација и обезбедување на ресурси) треба да се разгледа како инструмент на локалната политика и да се базира на активен дијалог со локалните општествени слоеви. Се препорачува изготвување на план за комуникација во однос на одредени целни групи, кој ќе содржи јасно формулирани цели, пораки и средства за комуникација. Секоја целна група има специфична потрошувачка на комуникациски канали и претпочита определени извори на информација. Поради тоа комуникациските канали треба да се изберат во согласност со целната група. Очекувани резултати од комуникацијата со јавноста може да бидат: постигање на транспарентност во однос на политиката на општините поврзана со искористувањето на ОИЕ; градење на взаемна доверба помеѓу општинската администрација и локалната заедница; поголема јавна поддршка при спроведување на општински програми; промена на ставовите кај сите лица кои се поврзани со производството и потрошувачка на енергијата, а во најдобар случај промена на однесувањето на граѓаните и претпријатијата во однос на инвестирањето.

Изготвувањето на план за комуникација, со цел подобро искористување на ОИЕ на територијата на дадена општина значително придонесува за реализирање на приоритетите на секоја општинска краткорочна и/или долгорочна програма за стимулирање на користењето на енергијата од обновливи извори и горива.

Главни целни групи, на кои треба да се обрне посебно внимание во комуникацискиот план се следниве:

- советот на општината;
- управителите на општински имоти;
- општинските претпријатија;
- локални даночни обврзници според Законот за енергетската ефикасност, вклучително и енергетските компании;
- градежните фирми и дистрибутерите на материјали, компоненти и технологии;
- локалните претставништва и индивидуалните членови на индустриски организации (Бугарска стопанска комора, Бугарска комора за трговија и индустрија, и др.);
- локалните мали и средни претпријатија (МСП);
- индивидуалните сопственици на живеалишта и претставниците на станови;
- граѓанските здруженија и невладините организации;
- образовните институции (детски градинки, училишта, стручни центри за обука);
- регионалните информативни центри;
- банките и другите локални финансиски институции;
- регионалните и локалните медиуми и др.

Главни средства за комуникација можат да бидат:

- делење на проспекти и брошури;
- директен маркетинг (испраќање на писма по електронска и традиционална пошта);
- спроведување на дебати и јавни средби;
- вклучување на заинтересираните страни во процесите на дискусија и носење одлуки;
- реклами на електронските медиуми (радио и телевизија);
- печатена реклама;
- извештаи за медиумите и интервјуа со јавни личности;
- прес-конференциите;

- онлајн реклами;
- форуми за дискусија, блогови, социјалните мрежи;
- реализација на придружни медиумски настани при спроведување на демонстрации и пилот проекти и др.;
- специјални настани (учество на познати личности, демонстрации на ефикасноста на проектите, проекции во градска средина и др.);
- учество на изложби, специјализирани форуми и др.

Организирањето на медиумски настани при спроведување на демонстрациони проекти, со кои ќе се покаже ефикасноста и користа од одреден тип проекти, имаат за цел да ја мобилизираат политичката и општествената поддршка за нивната поширока употреба. Спроведувањето на пилот проекти, кои потоа може да се повторат кај повеќе објекти, даваат добар пример за следење на јавноста.

Со цел комуникациската кампања да се спроведе на најефикасен можен начин, се препорачува да се користат можностите на локалните средства за јавно информирање. Се препорачува општинската администрација да има своја база на податоци со контакти на медиуми и партнерски организации на општината, преку кои ќе се испраќаат вистинските пораки на различни целни групи. Иако регионалните медиуми не се особено добро развиени во Бугарија, треба да им се посвети посебно внимание, бидејќи во општиот случај целните групи имаат поголема доверба во нив при известувањето за локалните проблеми и заговори. Освен тоа, значително полесно и ефикасно е да се создаде медиумска содржина специјално за нив.

Разумно е да се бара комбинација од средства за комуникација. Практиката покажува, дека најдобри резултати дава личниот контакт. Истовремено овој начин на комуникација бара многу време, обезбедува пристап до ограничен број на луѓе и од тие причини честопати не е многу ефикасен. Средствата за масовно информирање се многу посоодветни за достигнување до голем број луѓе. Недостаток во овој случај е тоа што информациите честопати се многу општи, а користењето на средства за масовно информирање може да биде многу скапо. Вклучувањето на професионален надворешен консултант, најчесто претставува неопходен услов за постигање на оптимален медиумски микс, особено кога не постои специјализиран оддел за односи со медиумите.

Успешно реализираната комуникациска стратегија е најдобар механизам за градење на јавна доверба и мобилизирање на општествена поддршка за спроведување на секоја општинска програма.

Извори

- Директива 2012/27/ЕС на Европскиот парламент и на Советот од 25 октомври 2012 во врска со енергетската ефикасност, Службен весник на ЕУ, L 315/1, 14.11.2012
- Енергетска стратегија на Република Бугарија до 2020. За сигурна, ефикасна и почиста енергетика. Усвоена со Одлука на Народното собрание од 1.06.2011, објавено во ДВ, бр. 43/07.06.2011
- Закон за биодиверзитет. Објавено во ДВ, бр.77/09 .09.2002, последна измена во ДВ, бр. 66/26.07.2013
- Закон за шумите. Објавено во ДВ, бр.19/08.03.2011, посл. изм. ДВ. бр. 61/25.07.2014
- Закон за енергетиката. Објавено во ДВ, бр. 107/09.12.2003, посл. изм. ДВ, бр. 66/26.07.2013
- Закон за енергетската ефикасност. Објавено во ДВ, бр. 98/14.11.2008., посл. изм. ДВ, бр. 33/11.04.2014
- Закон за енергијата од обновливи извори. Објавено во ДВ, бр. 35/3.05.2011, посл. изм. ДВ, бр. 65/06.08.2014
- Закон за локална самоуправа и локална администрација. Објавено во ДВ, бр. 77/17.09.1991, посл. изм. ДВ, бр. 53/27.06.2014
- Закон за заштита на земјоделските земјишта. Објавено во ДВ, бр.35/24.04.1996, посл. изм. ДВ, бр. 66/26.07.2013
- Закон за заштита на животната средина. Објавено во ДВ, бр. 91/25.09.2002, посл. изм. ДВ, бр. 22/11.03.2014
- Закон за поддршка на земјоделците. Објавено во ДВ, бр. 58/22.05.1998, посл. изм. ДВ, бр. 40/13.05.2014
- Закон за јавни финансии. Објавен во ДВ, бр. 15/15.02.2013
- Закон за складирање на јаглороден диоксид во длабочината на земјата. Објавено во ДВ, бр. 14/17.02.2012, посл. изм. ДВ, бр. 82/26.10.2012
- Закон за управување со отпадот. Објавено во ДВ, бр. 53/13.07.2012, посл. изм. ДВ, бр. 61/25.07.2014
- Закон за територијално управување. Објавено во ДВ, бр. 02.01.2001, посл. изм. ДВ, бр. 53/27.06.2014
- Закон за чистотата на атмосферскиот воздух. Објавено во ДВ, бр. 45/28.05.1996, посл. изм. ДВ, бр. 102/21.12.2012
- Национален акциски план за обновливи извори на енергија. Министерство за економија, енергетика и транспорт, септември 2012
- Национална програма за енергетска ефикасност до 2015, одобрена со Решение на Министерскиот совет од 04.07.2005
- Национална долгорочна програма за стимулирање на употребата на биомаса за периодот 2008-2020. Министерство за економија и енергетика, Софија, 2008
- Еколошка проценка на оперативната програма „Региони во развој“ 2014-2020. Нетехничко резиме, Софија: ПОВВИК ЕАД, октомври 2013
- Втор национален акциски план за енергетска ефикасност 2011-2013, усвоен со Протокол бр. 36.14 на Министерскиот совет од 28.09.2011
- План за управување со Национален парк Пирин. Министерство за животна средина и води, Бугарска фондација „Биодиверзитет“, 2004
- Кирјаков, В. и соработници. Иден развој на ОИЕ во енергетскиот система на Бугарија во согласност со Директива 2009/28/ЕО. Извештај АПЕЕ, 30.10.2010

- Трет национален акциски план за климатски промени за периодот 2013-2020. МЖСВ, мај 2012
- Прв национален извештај за напредокот на Бугарија во поттикнувањето и користењето на енергијата од обновливите извори. МЕЕТ, декември 2011
- Втор национален извештај за напредокот на Бугарија во поттикнувањето и користењето на енергијата од обновливите извори. МЕЕ, декември 2013
- План за управување со речните сливови, Западноегејски регион 2010-2015. МЖСВ, Сливна дирекција Западноегејски регион, 2009
- План за управување со сливното подрачје на река Струма во однос на одржливо користење на термоминералните води (ПУРБМВ). Работна верзија. МЖСВ, Сливна дирекција Западноегејски регион, 2008
- Регистар на важечки концесии за минерални води – ексклузивна државна сопственост во 15.01.2014. МЖСВ, 2014
- Регистар на ресурси на минерални води – ексклузивна државна сопственост по наоѓалишта и водоземни објекти, МЖСВ
- Регистар на ресурсите на минералните води – јавна општинска сопственост по наоѓалишта и водни капацитети, МЖСВ
- Општи информации за наоѓалиштата на минерални води – ексклузивна државна сопственост по Прилог бр. 2 на чл.14, т.2 од Законот за води, МЖСВ
- Список со наоѓалишта на минерални води - ексклузивна државна сопственост по Прилог бр.2 на чл.14, т.2 од Законот за води, МЖСВ
- Годишен извештај за состојбата и развојот на земјоделството (Аграрен извештај 2013). Министерство за земјоделство и храна. Усвоен од Министерскиот совет со Протокол бр. 3.1 од 22 јануари 2014
- Национална стратегија за развој на шумскиот сектор во Република Бугарија за периодот 2013-2020. Министерство за земјоделство и храна, ноември 2013
- Решение бр. ЕМ-03 од 01.07.2014, Државна комисија за енергетско и водно регулирање
- Бароков, Кр., В. Тошев. Регулаторна рамка за користењето на хидрогеотермална енергија во Република Бугарија. Збирка извештаи од Светскиот геотермален конгрес, Бали, Индонезија, април 2010
- Национална стратегија за управување и развој на секторот за вода. МЖСВ, март 2012
- Општинско енергетско планирање. Центар за енергетска ефикасност ЕнеЕфект, 2010
- Национален извештај за Бугарија. Проект TRANSSOLAR. Енергетски центар Софија, 2009
- Оперативна програма „Иновации и конкурентост“ 2014-2020. Проект. Министерство за економија и енергетика, Софија, 2014
- Извори за финансирање на проекти за обновливи извори на енергија. Проект „Европска соработка за европски просперитет“ со договор BG161PO001/4.2-01/2008/011
- Информации за програмата „Енергетска ефикасност и обновливи извори“, Министерство на економија, енергетика и туризам
- Колев, К., Обновливи извори на енергија во Република Бугарија – состојба и перспективи. Комитет за енергетика, 05.05.1994
- Zane, E. B. et al. Integration of electricity from renewables to the electricity grid and to the electricity market – RES INTEGRATION. Final Report. Eclarion&Öko-Institut, Berlin, 13 March 2012
- Локална стратегија за регионален развој на областа со административен центар Благоевград за периодот 2005-2015

- Времена евалуација на локалната стратегија за развој на областа со административен центар Благоевград 2005-2015
- Проценка на потенцијалот на ОИЕ во Благоевградската област
- Посредничка евалуација за исполнувањето на Окружната стратегија за развој на област Ќустендил 2005-2015
- Ochsner, Karl. Geothermal heat pumps, A guide of Planing & Installing. London: Earthscan, 2007
- GSHP Design Recommendations- Residential & Light Commercial, <http://www.geokiss.com/res-design/GSHPDesignRec2.pdf>
- Проценка на ресурсите на наоѓалиште на минерални води „Сандански“ – област Благоевград, општина Сандански, гр. Сандански – ексклузивна државна сопственост. Геохидродинамика ЕООД, 2011
- Хидролошки извештај за проценка на експлоатационите ресурси. Проучување на наоѓалиште на минерални води Благоевград - река Струма – област Благоевград, општина Благоевград, с. Зелен дол - ексклузивна државна сопственост. ГЕОГРАФ ООД, 2011
- Воден биланс на наоѓалишта на минерална вода за 31.03.2014 по сливно управување на водите, МЖСВ
- Термалните води во Бугарија – ресурси и експлоатација, Бугарска геотермална асоцијација http://www.geothermalbg.org/geothermal_bg.html
- Пристап до информации и инволвираност на јавноста при носење одлуки за водите во Бугарија. РД "Екојугозапад" – Благоевград, <http://old.bluelink.net/water/>
- Љубенов, Н. Хидроенергетски сектор на Република Бугарија, Научно-техничка конференција
- „Изградба на брана во Р. Бугарија – сегашност и перспективи“, Софија, 2011
- Јовчев, И., Користење на центрифугални пумпи, како турбини во рударските претпријатија, Годишник на Рударски-геолошки универзитет „Св. Иван Рилски“, Том 51, Св. III, Механизација, електрификација и автоматизација на рудниците, 2008
- Best practices guide for Small Hydro. SPLASH-Spatial Plans and Local Arrangement for Small Hydro. ADEME/Energie-Cites, 2005
- *Сончева енергија*
- Joint Research Center, Institute for Energy and Transport, PVGIS, <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- Battelle Wind Energy Resource Atlas. American Wind Energy Association
- Георгиева, Владислава. Ветерната енергија во Бугарија., Министерство за економија и енергетиката, Дирекција „Енергетска ефикасност и заштита на животната средина“
- Карта со зони на територијата на Бугарија во врска со можностите за изградба на ветрници. Карта на чувствителните зони за птици. Извештај. Софија, ЕКОНЕКТ, 2013
- Искористување на биомасата во прекуграничниот регион Бугарија – Србија. Материјали за обука. Проект 2007CB16IPO006-2011-2-27. Црноморски истражувачки енергетски центар, 2013
- Рафаилов, Г. и сораб. Анализа на шумскиот сектор во Бугарија. Министерство за земјоделство и шумарство, 2003
- Прирачник за дрвни горива, АЕБИОМ, Европска асоцијација за биомаса, 2008
- Deublein, D., A. Steinhauser. Biogas from Waste and Renewable Resources. Germany, 2008
- Прирачник за биогаз Проект BiG>East, 2008

- Bodík,* S. Sedláček, M. Kubaská, and M. Hutòan Biogas Production in Municipal Wastewater Treatment Plants – Current Status in EU with a Focus on the Slovak Republic, Bratislava, 2011
- Производство и користење на биогаз. Конкретен пример: Користење на биогаз во свињарска фарма, Associazione Italiana Energie Agroforestali, <http://www.agriforenergy.com>
- Assessment of landfill gas recovery and utilization in Bulgaria. Final technical report. Sofia, EnEffect, 2010
- Landfill gas recovery and use throughout South East Europe. Final technical report. Sofia, EnEffect, 2013
- Собирање, систематизација и анализа на информациите, потребни за изработка на општ план на општина Банско
- Општински план за развој на општина Банско 2007-2013 год.
- Општински план за развој на општина Банско 2014-2020 год.
- Оперативна програма 2007-2013 год. Општина Банско
- Општински план за развој на општина Белица 2007-2013 год.
- Општински план за развој на општина Благоевград 2014-2020 год.
- План за развој на општина Благоевград за периодот 2004-2013 год.
- Програма за управување со отпад 2008-2012 год.
- Општински план за развој на општина Бобошево 2005-2013 год.
- План за енергетска ефикасност на општина Бобошево за периодот 2011-2016 год.
- Стратегија со приоритетите на општина Бобошево за периодот 2011-2015 год.
- План за развој на општина Гоце Делчев 2014–2020 год.
- План за развој на општина Гоце Делчев за период 2006–2013 год.
- Општински план за развој на општина Гърмен 2007-2013 год.
- Општински план за развој на општина Гърмен 2014-2020 год.
- Општински план за развој на општина Кочериново 2007-2013 год.
- План за развој на општина Кресна 2005 год.
- План за развој на општина Кресна 2014-2020 год.
- Проценка за спроведување на општински план за развој на Кресна за периодот 2007-2011 год.
- Општински план за развој на општина Петрич 2007-2013 год.
- Општински план за развој на општина Петрич 2014-2020 год.
- План за енергетска ефикасност на општина Петрич за периодот 2011-2015 год.
- Јавно приватно партнерство и енергетска ефикасност. Општина Петрич, Софија, 2008 год.
- Годишен извештај за спроведување на активностите, за кои е доставена комплетна дозвола бр. 266 – НО/2008 (за периодот 01.01.2012 – 31.12.2012 год.), гр. Петрич, 2013 год.
- Функционална анализа на општинска администрација Петрич, 2014 год.
- Општински план за развој на општина Разлог 2007-2013 год.
- Општински план за развој на општина Разлог 2014-2020 год.
- Општински план за развој на општина Рила 2007-2013 год.
- План за енергетска ефикасност, општина Рила
- Програма за енергетска ефикасност на општина Рила 2014-2020 год.
- Програма за заштита на животната средина за периодот 2009-2013 год., Општина Рила,

- Општинска долгорочна програма за промовирање на енергија од обновливи извори и биогорива, 2014-2020 год., Општина Рила.
- Општински план за развој на општина Сандански 2007-2013 г.
- Проект на Општински план за развој на општина Сатовча 2014-2020 г.
- Општински план за развој на општина Симитли 2007-2013 г.
- Проект на Општински план за развој на општина Симитли 2014-2020 год.
- План за развој на општина Струмјани за периодот 2007-2013 год.
- Општинска програма за енергетска ефикасност на општина Струмјани 2010-2013 год.
- Програма за заштита на животната средина во општина Струмјани за периодот 2011-2015 год.
- Бизнес амбиент и перспективи за економски развој во општина Струмјани
- Општински план за развој на општина Треклјано 2005-2013 год.
- Општински план за развој на општина Треклјано 2014-2020 год.
- Посредна евалуација за спроведување на општински план за развој
- Општински план за развој на општина Хаџидимово 2005-2013 год.