

Interreg - IPA CBC 
Bulgaria - Serbia

Възобновяема енергия за интелигентен
растеж и защитена околна среда

ЕНЕРГИЯ ОТ БИОМАСА



**ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО
ЗА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОМАСАТА**

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД

1. ЗНАЧЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯТА В СЪВРЕМЕНОТО ОБЩЕСТВО И ТЕНДЕНЦИИ
2. КАКВО СА ВЪЗОБНОВЯЕМИТЕ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ
3. КАКВИ СА ПРЕДИМСТВАТА ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВЪЗОБНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ
4. КАКВИ СА ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВЪЗОБНОВЯЕМИТЕ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ

ЕНЕРГИЯ ОТ БИОМАСА

5. КАКВО Е ТОВА БИОМАСА, НЕЙНИТЕ ФОРМИ И ПОТЕНЦИАЛИ
6. ТЕХНОЛОГИЯ НА ПОДГОТОВКАТА НА БИОМАСА
7. НАЧИНИ НА ИЗПОЛЗВАНЕ НА БИОМАСАТА
8. ЕНЕРГИЯ ОТ ОТПАДЪЦИ
9. ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПРОИЗВОДСТВОТО И ПОЛЗВАНЕТО НА БИОГАЗ
10. НАЧИНИ НА СЪХРАНЕНИЕ НА БИОМАСАТА
11. ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА СИСТЕМА И СРЕДНИ РАЗХОДИ
12. ПРАКТИЧНИ НАЧИНИ ЗА ТРАНСГРАНИЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО
13. ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА
14. ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЕ
15. ЗА ПРОЕКТА

Енергия от биомаса

Практическо ръководство за използването на биомаса

Зайчар 2022

СЪКРАЩЕНИЯ И ТЯХНОТО ЗНАЧЕНИЕ

ВЕИ – Възобновяеми енергийни източници

ВВИ – Време за възвръщане на инвестицията

ИКТ – Информационно-комуникационни технологии

ТБО – Твърди битови отпадъци

RDF – Гориво от отпадъци / Дериватно гориво

AF – Алтернативно гориво

TRF – Гориво от отпадни гуми

GHG – Парникови газове

CHP – Когенерационни инсталации за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия

PM – Прахови частици във въздуха, PM 10 (10 микрона и по-малко), PM 2,5 (2,5 микрона и по-малко)

Тази публикация е направена с подкрепата на Европейския съюз, чрез Програмата за трансгранично сътрудничество Interreg-ИПП България-Сърбия 2014- 2020, ССИ No 2014ТС1615СВ007. Съдържанието на публикацията е отговорност единствено на РАРИС – Регионална агенция за развитие на Източна Сърбия и по никакъв начин не трябва да се възприема като израз на становището на Европейския съюз или на Управляващия орган на Програмата.

УВОД

1. ЗНАЧЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯТА В СЪВРЕМЕННОТО ОБЩЕСТВО И ТЕНДЕНЦИИ

Наред с водата, енергията е един от двата най-важни ресурса, които са от решаващо значение за настоящото и бъдещото оцеляване на човешката общност. Може би това звучи малко страшно, катастрофално, но ежедневието потвърждава, че без един от тези два ресурса едва ли може да има развитие на обществото или дори поддържане на съществуващото състояние. Енергията винаги е била важен фактор, който е осигурявал възможността за напредък, и е от основните нужди, като приготвяне на храна, осветление и отопление. Към настоящия момент, НЯМА дейност, която да е възможна без повече или по-малко енергия. Потреблението на този ключов ресурс започва да нараства експоненциално с технологичното развитие през 17-ти и 19-ти век, особено след Първата индустриална революция, когато енергията започва да се използва масово в производството на стоки, за все повече увеличаващото се и все по-взискателно човешкото общество. Потреблението е пропорционално на нивото на индустриално развитие, но и на нивото на жизнения стандарт на отделните страни. От 1965 г. до 2021 г. потреблението в някои страни се е увеличило до 500 пъти (Оман), в редица развиващи се азиатски страни десет или повече пъти, докато в редица много бедни страни дори е спаднало с 50%, поради намалената промишлена активност (Сирия, Габон, Северна Корея...) или намаленията са резултат от въвеждането на по-ефективни технологии и строги програми за енергийна ефективност (Великобритания, Дания, Люксембург...).

През последните двадесет години търсенето на електроенергия расте бързо поради опитите за намаляване на въздействието върху изменението на климата, т.е. поради все по-строгите мерки за въвеждане на декарбонизация, т.е. индустрии, които не отделят или имат значително по-ниски емисии на CO₂, като основна причина за атмосферното затопляне. Последствията вече са ясни на всички, тъй като повишаването на средните температури предизвиква промяна в движението на въздушните маси и водните потоци, което води до екстремни климатични явления, големи засушавания през цялата година, а от друга страна, огромни количества валежи за кратко време, дори по време на сезони, които не са дъждовни. Електричеството се възприема като най-чистата форма, която няма да замърсява околната среда, въпреки че това не винаги е така. Да вземем например производството на електроенергия от топлоелектрически централи, където се отделят големи количества замърсяващи газове, особено CO₂, дори когато централите имат много сложни и много скъпи системи за пречистване на въздуха. В същото време използването на водна или ядрена енергия предизвиква противоречия, тъй като големите водноелектрически централи не отделят CO₂, но следователно имат голямо влияние върху микроклимата, върху подземните води, върху всички живи същества, а също и на социално ниво, когато цели населени места и инфраструктура се преместват от райони, където се образуват резервоари. Атомните електроцентрали са потенциално много висок риск, поради дори минималната възможност за ядрена авария или повреда, както и изискването за съхранение на ядрени отпадъци.

Събитията от последните години само изведоха всички тези проблеми на преден план, особено конфликтът в Украйна, който доведе до масивни разселвания и огромни смущения на хранителните и енергийните пазари, така че някои забравени мощности за мръсни горива в западния свят, предимно въглища, по силата на обстоятелствата са върнати в производство.

Поради всички тези причини целият свят и особено Европейският съюз от години се опитват да въведат програми, насочени към производство на чиста енергия в достатъчни количества, за да се постигнат целите на устойчивото развитие (срещата в РИО, Протокола от Киото, Зеления пакт, „Готови за 55-та“).

2. КАКВО СА ВЪЗОбНОВЯЕМИТЕ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ

Възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) са онези енергийни източници, които се възобновяват поне със същата скорост, с която се експлоатират. Тъй като всичко в природата се обновява спонтанно и без замърсяване, ВЕИ са чиста енергия и правилният избор за задоволяване на енергийни нужди, без да замърсяват околната среда и нямат или имат много малко влияние върху изменението на климата. За разлика от ВЕИ, невъзобновяемите ресурси се изчерпват с течение на времето и не могат да бъдат подновявани, поне не в рамките на разбираеми времеви рамки. Невъзобновяемите енергийни източници са всички ископаеми горива, например въглища, нефт, природен газ. Към възобновяемите енергийни източници принадлежат:

Енергията на водата е енергията на реките, енергията на вълните, приливите и отливите... Тя се използва от незапомнени времена за задвижване на мелници или всякакви други съоръжения, които изискват механична енергия, вършачки, стругове, станове. От 19 век започва производството на електроенергия и оттогава е един от най-използваните начини за използване на енергийни източници, които се обновяват постоянно.

Енергията на слънцето е енергията, която слънцето излъчва към земната повърхност и може да бъде топлинна и светлинна (въпреки че те са от една и съща електромагнитна природа, но в различни спектри на излъчване) и това е форма на енергия, която винаги е била достъпна. В началото слънцето се е използвало само като източник на топлина, за отопление на жилища и вода, а скоро и за консервиране на храна, тъй като слънцето освен топлина, излъчва и ултравиолетови лъчи, които са отлични дезинфектанти, т.е. са отлични консерванти на храна. Поради тази причина слънцето се използва за сушене на месо, растения и растителни продукти. Едва през 20 век е открито, че когато кристализираният силиций е изложен на слънце, той генерира електрическо напрежение и ток. Това явление се използва днес за направата на фотоелектрически панели, които генерират електричество.

Геотермалната енергия е топлинната енергия на земята, която тя има като огромен топлинен резервоар. Земята излъчва собствена енергия и миньорите знаят това най-добре, защото температурата в мините е много по-висока, отколкото на повърхността. Земята е голям нагревател и това свойство се е използвало и използва преди всичко за балнеологични и здравни цели. Всеки спа център използва топла вода от дълбините на земята. Термалните води могат да се използват за производство на електроенергия, за отопление на плавни басейни, жилищни райони, за отопление на пътища и улици (Исландия, която на практика лежи върху геотермални извори, ги използва изобилно за тези цели), оранжерии и рибарници. Геотермалната енергия обаче не се използва само чрез топлата вода, а може да се използва, с помощта на термопомпи, както за отопление, така и за охлаждане.

Биомаса - Енергия, получена чрез изгаряне на растителни остатъци, използване на био газ като продукт от разлагането на растителна маса и от био гориво (гориво, получено от преработвателни инсталации с високо съдържание на петрол). Биомасата е най-старата форма на възобновяема енергия, тъй като човешката раса е използвала дървесина за огрев за приготвяне на храна и като източник на светлина от самото начало. Дървесината расте, така че ако се използва внимателно, тя винаги ще бъде там. Биомаса, са както растения, така и остатъци от селскостопанска продукция и изобщо всички биологични материали, които могат да се използват като гориво, тъй като това е основният начин за използване на биомаса (слама, остатъци от реколтата, остатъци от зеленчукови култури, сухи клони и растения и др.). Биомаса също са и специални енергийни растения, които се отглеждат само с цел използване за биомаса. Освен някои видове дървесина, бързо растящи върби например, се засяват и едногодишни растения, които по-късно се използват като гориво. Днес биомасата често се предлага под формата на пелети, защото така качеството е еднакво и използването е по-лесно и по-добро.

Вятърна енергия - Вятърът се създава в резултат на движението на големи въздушни маси в земната атмосфера, поради изменението на климата, разликите в температурата и налягането на въздуха над земната повърхност. Вятърът се появява от време на време и не можем точно да предвидим появата му, но той винаги е бил използван като източник на енергия. В началото се е използвал за задвижване на кораби с платна, които са "улавяли" неговата енергия, а по-късно за стартиране на мелници, т.е. всичко, което може да се задвижва от външна енергия (мелници, водни помпи, вършачки, стругове...). Това са дейности, които са много подобни на тези, които се захранват с водна енергия, които са били използвани в началото за задвижване на плавателни съдове, днес в много по-голяма степен за производство на електроенергия.

3. КАКВИ СА ПРЕДИМСТВАТА ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВЪЗОБНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ

Възобновяемите енергийни източници са налични под някаква форма навсякъде и могат да се използват навсякъде, незабавно и без необходимост от тяхното транспортиране. Това означава, че инфраструктурата за използване на енергия от възобновяеми източници е по-малка, по-проста и по-малко взискателна. Тук са изключени големи съоръжения като големи акумулиращи и/или обратими водоелектрически централи или съоръжения за масово използване на геотермална вода, каквито съществуват в Исландия например.

Освен споменатото, по отношение на сигурността и в стратегически смисъл, енергийният статус е много по-благоприятен, когато има разпръскване на енергийни източници на по-малки единици, отколкото ако енергийният източник е голям, с капацитет да покрие значително потребление. Аварията на малки централи не застрашава електроенергийната система, докато аварията на голяма електроцентрала води до много сериозни проблеми в производството и разпределението на енергия.

В технически смисъл генерирането на енергия в малки инсталации означава, че нейното разпределение се извършва в електрическата мрежа на по-ниско напрежение, а не по далекопроводи, което намалява загубите в мрежата и я прави по-ефективна.

Цената на производството на енергия от възобновяеми източници има тенденция към спад, а от друга страна пазарната цена на енергията има тенденция към нарастване, което оправдава инвестициите в тази област.

Зелената икономика и следователно индустрията на възобновяемите енергийни източници е, освен ИКТ, най-бързо развиващият се отрасъл, тъй като преходът към ВЕИ изисква развитие на технологиите и значително по-голямо производство на оборудване и услуги в тази област, така че ползата е двойна, от една страна, се получава енергия, която е значително по-чиста и по-безопасна за използване от тази от конвенционалните източници, а от друга страна се повишава нивото на енергийна сигурност и зависимостта от други източници и/или доставчици на енергия е намалена. И накрая, цената на производството на енергия от възобновяеми източници пада, защото броят на производителите на оборудване се увеличава, с което нараства неговото количество, съответно намалява цената му.

4. КАКВИ СА ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВЪЗОБНОВЯЕМИТЕ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ

Най-големият проблем при използването на енергия от възобновяеми източници е фактът, че двете най-популярни и най-лесни за използване, вятърната и слънчевата енергия, са от такова естество, че не се произвеждат непрекъснато. Енергията от тези два източника се генерира, когато е налична, тоест когато има слънце или вятър, което е предвидимо само до известна степен.

Електроенергийната система, грубо казано, се основава на три ключови стълба, производител, дистрибутор и потребител. Разпределението на енергията се осъществява чрез електроразпределителната мрежа, която, за да функционира в оптимален режим, трябва да има постоянен товар. Може да се направи аналогия с водопроводите, в които също трябва да има вода през цялото време. В противен случай въздухът може да навлезе в тръбата и да намали потока или мръсотията може да се натрупа в тръбата поради застояла вода, което намалява пропускливостта.

Въпреки това, когато става въпрос за възобновяеми ресурси, които са налични сравнително постоянно, като водна енергия, земя и биомаса, единственото, което има значение, е рентабилността на експлоатацията. Технологиите са налични и имат задоволителна ефективност, а фактът, че използването на възобновяеми източници осигурява значително по-висока степен на енергийна сигурност и независимост от външни източници, оправдава всяка инвестиция.

Необходимо е да се гарантира, че няма да се стигне до отрицателно въздействие върху околната среда, това се отнася особено за малките водноелектрически централи и съоръженията и устройствата за използване на биомаса, тъй като биомасата е възобновяема, но само в случай, че не се експлоатира по-бързо отколкото се генерира. Освен това биомасата трябва да бъде подготвена за ефективно използване (ниско ниво на влага и добра калоричност), а самото изгаряне трябва да се извършва по такъв начин, че да има възможно най-малко отпадъчни продукти (газове и пепел). В случай на използване на биогаз от биомаса е необходимо да се осигури подходящо третиране на остатъците, например утайки, които трябва да бъдат инертизирани преди да бъдат изхвърлени или изгорени.

ЕНЕРГИЯ ОТ БИОМАСА

5. КАКВО Е ТОВА БИОМАСА, НЕЙНИТЕ ФОРМИ И ПОТЕНЦИАЛИ

Биомасата включва материя от растителен или животински произход, която може да се използва като източник на енергия или за промишлено производство.

Предимства и недостатъци на използването на биомаса: гори и селско стопанство

	Енергийна ефективност	Парникови газове	Качество на въздуха
	Изгаряне в малки инсталации, включително битови		
Предимства	Висока ефективност на преобразуване с модерни горивни технологии	По-ниски от изкопаемите горива	-
Недостатъци	По-старите пещи имат ниска ефективност на преобразуване. Топлината не винаги се използва ефективно.	-	Високи емисии на замърсяващи газове в по-старите пещи

Горене в средни инсталации, включително в сгради			
Предимства	Висока ефективност на преобразуване на енергия	По-ниски от изкопаемите горива	-
Недостатъци	-	-	Емисиите са по-ниски, отколкото при малки печки, но по-високи, отколкото при използване на природен газ
Изгаряне в средно големи пещи при високи температури			
Предимства	Висока ефективност на преобразуване на енергия	По-ниски от изкопаемите горива; големи намаления на парникови газове, особено в когенерационните централи	По-добър контрол на емисиите
Недостатъци	-	-	По-високо ниво на емисии, отколкото при използване на природен газ
Хидролиза и ферментация			
Предимства	-	Големи намаления на парникови газове в случаи на интегрирана обработка и с ниско използване на изкопаеми горива	Биогоривата имат ниски емисии на парникови газове, когато се използват като гориво в превозни средства
Недостатъци	Степента на използване на биомасата е само 50%	-	-

Биомасата се счита за възобновяем източник на енергия, тъй като се възобновява физически от развитието на следващото поколение растения. Въпреки че при получаване на енергия от биомаса (независимо от използваната технология) се освобождава въглероден диоксид (CO₂), се счита, че биомасата е CO₂ неутрална, тъй като растенията използват CO₂ за фотосинтеза и растеж, така че няма нетен добив и следователно нетно увеличение на концентрация на този газ в атмосферата.

Могат да се разграничат следните основни форми на биомаса:

А. Твърда биомаса

- Дървесна биомаса (горска дървесина за огрев, остатъци и отпадъци от горски дървета, образувани при рязане, смилане, рендосване и др.).
- Остатъци и отпадъци от селското стопанство (слама, царевични стъбла, стръкове, семена, люспи и др.).
- Животински отпадъци и останки.
- Биомаса от отпадъци (т.нар. зелена фракция на битовите отпадъци, биомаса от паркове и градини от урбанизирани територии, утайки от колектори за отпадъчни води и др.).

В. Течна биомаса

Течната биомаса или биогоривата могат да бъдат класифицирани в две продуктови подгрупи: биоалкохоли (като биоетанол) или биомасла (като биодизел и чисто растително масло) и могат да се използват в двигатели с вътрешно горене или да се изгарят в котли.

Класификация на биогоривата според технологиите и суровините, от които се получават:

- биогорива от първо поколение - Основните суровини за производството на биогорива от първо поколение са най-често зърнени култури и семена, някои от които са по-подходящи за производство на биоетанол, а други за биодизел. Първото поколение биогорива са съставени от захар, нишесте, растително масло и животински мазнини и се добиват чрез конвенционални технологии.
- биогорива от второ поколение - Биогоривата от второ поколение разчитат на практически същите суровини като биогоривата от първо поколение, но са разработени по нови технологии, като продължават да се разработват още по-нови технологии за тяхната преработка. Това са до голяма степен биогорива, произведени от отпадъчни органични остатъци от селскостопанско производство, индустрия, обществено хранене или битови отпадъци.
- биогорива от трето поколение - Биогоривата от трето поколение се основават на водорасли, за които се смята, че осигуряват поне десетократен добив на биогорива на хектар.

БИОЕТАНОЛЪТ се произвежда от картофи, слънчоглед, царевица и подобна биомаса и се произвежда и използва предимно в Бразилия..

БИОДИЗЕЛ е търговското наименование на метилов естер, получен чрез естерификация на висши ненаситени мастни киселини и алкохол в присъствието на натриев-метилат като катализатор. Висшите мастни киселини са масла и мазнини от различен произход, а алкохолът в случая е метанол. Метиловият естер, произведен от рапично масло, най-често се обозначава с акронимите MERU или MER, докато метиловият естер на слънчогледовото масло се обозначава с акронима MESU.

Тестовите показват, че дизеловите двигатели, задвижвани с биодизел, имат значително по-ниски емисии на дим и частици. Намаляването на емисиите е средно около 47%. По-ниски емисии на дим и частици се постигат чрез използване на смес от конвенционално дизелово гориво и биодизел.

Биодизелът е икономически по-евтин от търговските изкопаеми горива, а екологично е несравнимо по-здравословен и по-изгоден.

С. Биогаз

Биогазът се получава чрез анаеробно разлагане или ферментация на органична материя (с помощта на микроорганизми в среда без кислород) и може да се получи практически от всякаква биомаса. По принцип биогазът е смес от няколко газа, но от полезните най-доминиращ е метанът. Получените твърди отпадъци могат да бъдат допълнително използвани като биогориво или като тор.

Днес биомасата е най-важният възобновяем енергиен източник в света, след въглища, нефт и газ, осигурявайки около 10% от общото потребление на първична енергия в света. Около 85% от енергията, получена от биомаса, е под формата на горска биомаса.

Изчислено е, че технически наличната биомаса е достатъчна, за да посрещне общото текущо потребление на енергия в света и дори това, което се предвижда през 2050 г.

Чрез изгаряне на биомаса се получава топлинна енергия, която доскоро най-често се използваше за отопление, готвене или загряване на топла вода. През последното десетилетие биомасата се използва и за производство на електроенергия. Биогоривото, получено чрез преобразуване на биомасата в течно състояние, както и биогазът, получен чрез разграждането на различни биологични отпадъци до газообразно състояние, също могат да се използват за енергийни цели.

Биогазът се получава чрез микробиологичен процес на разлагане на органична материя в анаеробни условия (без наличието на кислород). Представлява смес от газове, чийто обем се състои от 50 - 70% метан (CH₄), 25-45% въглероден диоксид (CO₂) и малки количества водна пара 2-7%. В допълнение към горните, биогазът съдържа и други газове като сероводород, кислород, азот, амоняк и водород, но в много по-малка пропорция.

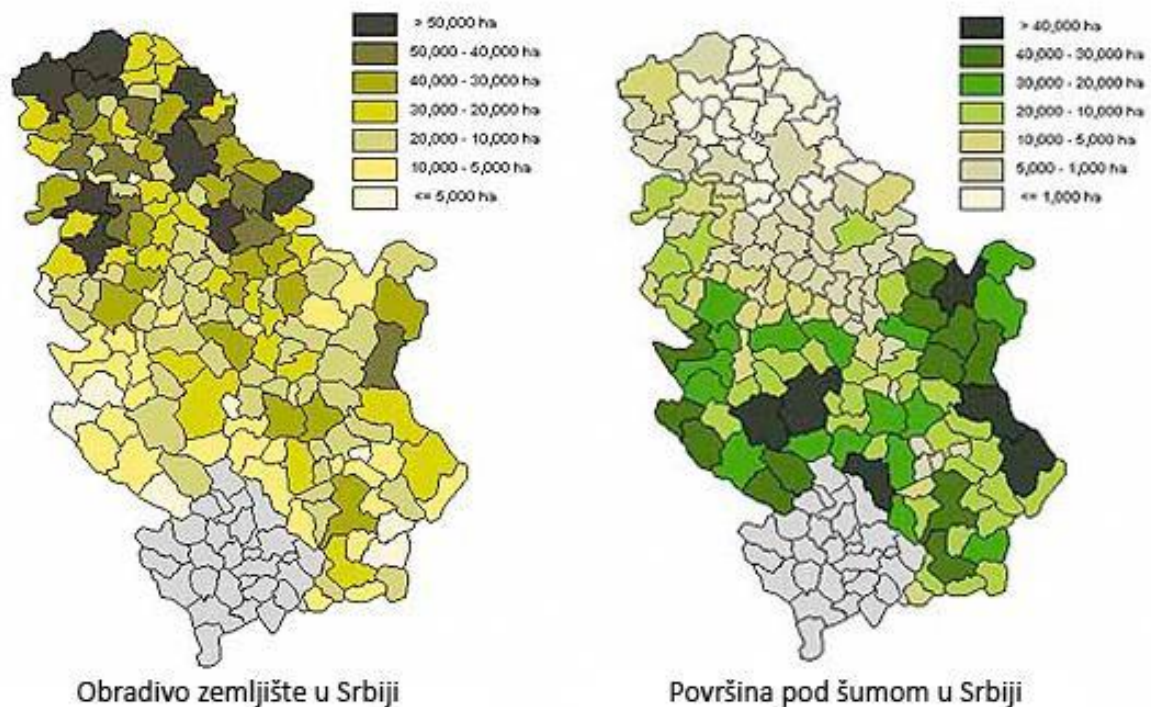
Материалите, чието разлагане създава и от които може да се използва биогаз, са:

- Оборски тор
- Органични отпадъци от хранително-вкусовата промишленост
- Органични отпадъци от кланичната промишленост
- Битови и отпадъчни води от хранително-вкусовата промишленост
- Твърди органични битови отпадъци
- Растения, отглеждани специално за нуждите на инсталацията за биогаз (най-често силаж)

Аеробната ферментация разгражда органичната материя до въглероден диоксид, докато анаеробната ферментация произвежда биогаз, доминиран от метан. Метанът е горивен газ, като целта е именно неговото производство и използване за енергийни нужди. Процесът на анаеробно разлагане (ферментация) е широко разпространен в природата, където има анаеробни условия и анаеробни бактериални видове. Техният състав зависи от органичните източници на материала (субстракт) и специфичните условия на процеса на разлагане (основно температура и ниво на рН).

Потенциали на биомасата

Биомасата в Сърбия не е равномерно разпределена. Горската биомаса е по-разпространена в южните - хълмисти части на страната, докато селскостопанската биомаса е по-разпространена в северните - равнинни части на страната.



Горите в Сърбия покриват площ от около 2,25 милиона ха, което представлява около 29,1% от общата територия на Сърбия. Един от големите региони е в източната част на Сърбия, състоящ се от общините Майданпек (над 80%), следвани от Кучево, Жагубица, Деспотовац, Бор и Балевац (всички с 41-60%). Друг голям регион, богат на гори, се намира в югозападната част на Сърбия и се състои от общините Приеполе (над 80%), Прибой и Куршумлия (61-80%) и няколко съседни общини с дял на залесената площ между 41 и 60% от територията на общината.

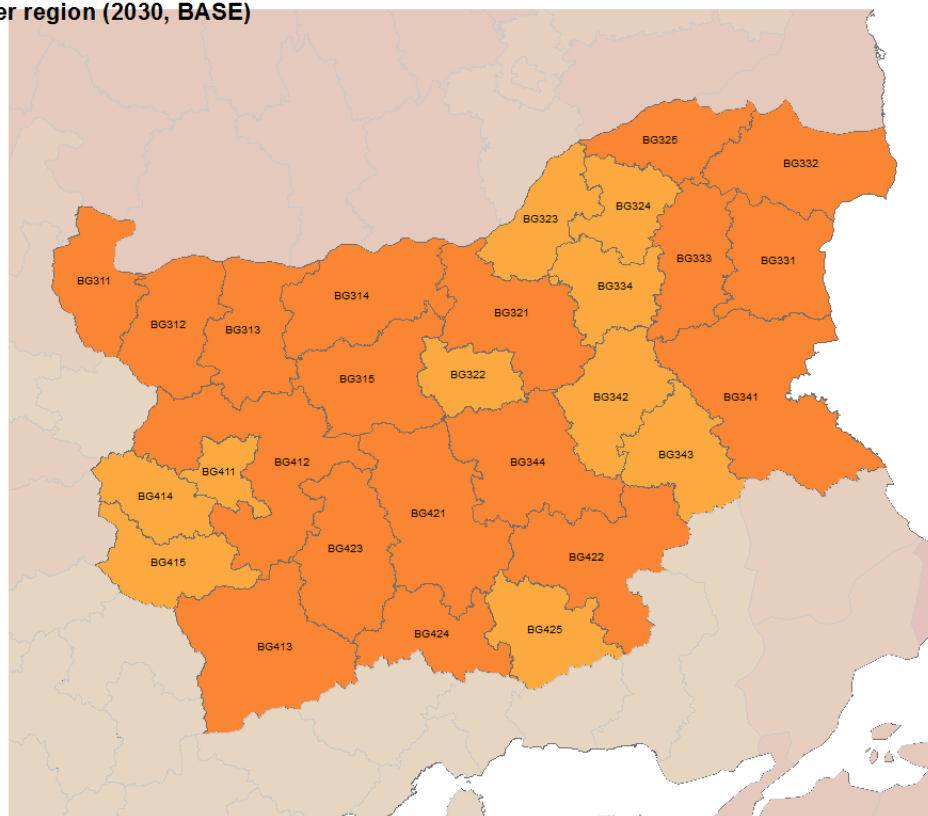
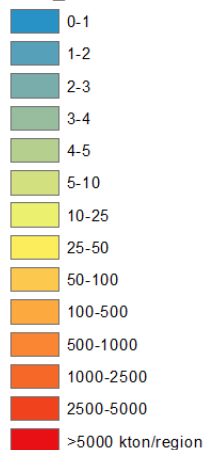
Сърбия се счита за средно залесена страна. Според Националната горска инвентаризация на Република Сърбия от 2009 г., общата площ на горите в Сърбия е 2 252 400 хектара, което е 29,1% от общата площ на територията на Сърбия. От тях 1 194 000 хектара или 53% са държавна собственост, а 1 058 400 хектара или 47% са частна собственост.

Лесистостта на Сърбия (29,1%) е близка до световната, която е 30%, и е значително по-ниска от европейската, която достига 46%. Покритието с гори в Сърбия е подобно на това в Румъния (28,0%), Испания (28,8%), Франция и Гърция (27,9%) и малко по-ниско от това в България (34%). Увеличението на залесеността спрямо референтната 1979 г. е 5,2%, което със сигурност се е отразило положително върху състоянието и качеството на околната среда като цяло. Площта на горите в Сърбия по отношение на броя на жителите е 0,3 хектара на жител.

България е значително по-богата на горска биомаса и това дава изключителни възможности за стопанската ѝ употреба.

Supply in kton DM per region (2030, BASE)

total_all



Общ потенциал на биомасата в България

Данни за горите в България към 2019 г.:

- 3 789 195 хектара гори (около 34% от територията на страната);
- Над 680 500 000 m³ общ обем;
- 14 милиона m³ годишен прираст;
- 8 007 915 m³ годишно, количеството прираст на горска дървесина
- 4 095 423 m³ дърва за огрев

Ако искаме да използваме биомаса за производство на електроенергия, първо трябва да изберем подходящата технология, която да използва максимално нейния енергиен потенциал. В инсталациите за когенерация (комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия) общата степен на енергийно оползотворяване на биомасата може да бъде дори по-висока от 85%, докато в конвенционалните инсталации за производство на електричество коефициентът на използване на биомаса (или друго гориво) практически не може да надвишава 30-40%.

За индивидуална употреба пелетите са оптималното решение. Между другото, пелетите са висококалорично възобновяемо биогориво, което се получава чрез смилане, сушене и пресоване на дървени стърготини или селскостопански остатъци, които остават след употреба. Биомасата, която е достатъчно суха и нарязана, след това се въвежда в устройство за фино раздробяване и пресоване на пелети.

Предимството на пелетите е, че енергийната им стойност е по-висока от тази на въглищата и имат висока калоричност (между 15MJ/kg и 20MJ/kg) и са подходящи за автоматично изгаряне, защото горят при еднаква температура, без колебания при горене. Енергийното оползотворяване на пелетите е 95%, докато при другите видове дърва за огрев не надвишава 75%. Значението на пелетите се потвърждава от примера, че повечето развити страни субсидират използването им за отопление или получаване на енергия.

Пелетите, произведени от селскостопански остатъци, са много подходящи, преди всичко за търговска употреба, особено като се има предвид количеството и наличността на тази биомаса и нейната висока калоричност.

Основни характеристики на селскостопанските отпадъци

<i>Селскостопански отпадък</i>	Водно съдържание по време на жътва, [%]	Горна термична мощност, [MJ/kg]
Слаба пшенична слама	14-20	17,2-17,6
Силна пшенична слама	14-20	17,2-17,6
Остатъци от други зърнени	14-20	13,8-14,2
Царевични стъбла	40-60	16,7-18,0
Царевичен клас и листа	30-55	16,7-18,0
Остатъци от рязане на лозя	45-55	18,0-18,4
Листа и клонки при рязане на маслиново дърво	50-55	18,4-18,8
Останки от плодове	35-45	18,0-18,4

6. ТЕХНОЛОГИЯ НА ПОДГОТОВКАТА НА БИОМАСА

Подготовката на биомасата включва всички необходими дейности, които трябва да се извършат, за да се събере биомасата и да се подготви за експлоатация с цел:

- Оптимизиране на процесът, както на манипулиране на горивото в самата инсталация, така и за автоматизиране на процесът на дозиране на горивото;
- Повишаване на специфичната енергийна плътност на биомасата и по този начин намаляване на необходимото пространство за съхранение;
- Почистване на биомасата от камъни, пръст, пясък, метални части и др.

Раздробяване на горска биомаса

Горската биомаса може да съдържа цяла гама от форми и размери, от дървесен прах, образуван при рязане на дървесина, до парчета с диаметър 50 см, така че трябва да бъде раздробена и хомогенизирана:

- натрошаване на парчета от 50-250 мм,
- нарязване на парчета от 5-50 мм,
- разпръскване/пулверизиране на частици до 5 мм.

Раздробяването се извършва в дробилки. Това са устройства, които имат за задача да раздробяват биомасата и така да я подготвят за транспортиране и сушене. Дробилките могат да бъдат стабилни, когато са в склад или сушилня, или мобилни, с които се обработва биомасата на мястото на нейния произход. Това намалява обема на биомасата и улеснява изгарянето ѝ, тъй като повърхността на горивния материал се увеличава. Най-често срещаните видове дробилки са дискови и барабанни. Дисковата дробилка има масивен диск с диаметър 600-1000 мм. с два или четири ножа, като дебелината на отрязаното парче биомаса може да се променя чрез регулиране на разстоянието между ножовете. По този начин се получават дървесни люспи или "чипс". Тези машини произвеждат чипс с доста еднаква форма и размери.



Мобилна дробилка

Характеристики на различните видове дробилки

Големина	Производство, м ³ /хектар	Дебелина на биомасата, см	Начин на дозиране	Необходима мощност, kW
Малки	3-	8-35	Ръчно/кран	20-100
Средни	25-	35-40	Кран	60-200
Големи	40-	40-55	Кран	200-550

За производството на парчета биомаса с размери под 5 mm се използват фини мелници, които съдържат голям брой ножове, поставени върху барабан. След смилането биомасата преминава през неподвижен мрежест пръстен/сито с помощта на центробежна сила, а размерът на произведения към зависи от размера на отвора на ситото.

Чуковата мелница разполага с високоскоростен ротор с инструменти за трошене и раздробяване на биомасата. Тази мелница има много здрава конструкция, но е много по-чувствителна от дробилката към всякакви метални парчета, които могат да влязат с биомасата.

Подготовка на отпадъчна дървесна биомаса

Отпадъчната дървесна биомаса е много атрактивен и евтин източник на енергия за големи енергийни централи, така че напоследък тя получава много внимание в Европа. Отпадъчната дървесна биомаса е представена предимно от остатъци от дървопреработвателно производство, различни видове палети, отпадъци от мебели,

отпадъци от строително дърводелство и всички други дървени продукти, които могат да бъдат смлени. В допълнение, използването на отпадъците като суровина е нова парадигма на икономическия модел на кръговата икономика с цел използване на всички материали, които са с изтекъл срок или са изпълнили основното си предназначение, и могат да бъдат използвани за нов цикъл на производство. Парчетата от този вид биомаса могат да бъдат с много различни размери и различно качество и могат да съдържат различни съставки, които при изгаряне могат да имат вредно въздействие върху околната среда. Ето защо е необходимо да се вземе предвид изборът на метод на изгаряне и технологичните мерки, необходими за предотвратяване на вредни ефекти.

В Европа тази градина от дървесни отпадъци се класифицира в няколко групи:

Q1: химически необработена дървесина,

Q2: кора,

Q3: дърво, съдържащо свързващо вещество без халоген,

Q4: повърхностно обработено дърво,

Q5: дърво, обработено със смоли,

Q6: импрегнирано дърво,

Q7: дърво, съдържащо халогени и пластмасови материали.

Категоризацията от Q1 до Q7 е направена според тяхното вредно въздействие, като последната група е най-опасна. Освен изброените, отпадъчната дървесна биомаса може да съдържа много примеси (най-често метали), които оказват значително влияние върху технологичния процес на изгаряне. След раздробяването на биомасата металните примеси се отстраняват с магнит, а останалите примеси се отделят чрез пресяване през 10 мм. сита, тъй като се предполага, че най-големият процент примеси е под тази грануляция. След това сито биомасата постъпва в сепаратора на немагнитни метали и по-нататък в хранилището. Производството в такива интегрирани инсталации може да достигне до 100 т/хектар.

Балиране на биомасата

Процесът на балиране най-често се отнася до биомаса от остатъци от земеделско производство. Балирането увеличава енергийната плътност на биомасата и улеснява обработката. При енергийните растения, като мискантуса, този процес представлява единствената и основна операция, тъй като растението се отглежда именно за енергийни цели. Качеството на горивото (биомасата) може да се подобри и ако балирането се извършва след изсушаване на полето, тъй като тогава се намалява концентрацията на водоразтворимите елементи, като калий и хлор, които влияят неблагоприятно на горивния процес.



В зависимост от използваните машини могат да се намерят различни форми и размери на бали: малки квадратни, цилиндрични, големи квадратни и компактни.

Балирането на биомаса от горски отпадъци преди транспортиране е икономически най-изгодният начин за манипулиране на този вид биомаса,

който по-късно се раздробява допълнително и се подготвя за търговска употреба.



Балиране на горска биомаса

Пелетиране, брикетирание и торефикация на биомаса

Пелетирането и брикетирание се прилагат с цел увеличаване на плътността на биомасата и нейната енергия, като се изработват предимно от малки парченца, представляващи стърготини. Пелетите са цилиндри с диаметър 6-10 мм, а брикетите са с размери 30-100 мм. Поради размера си брикетите не са подходящи за използване в автоматизирани системи за изгаряне и се използват предимно в домакинствата. Пелетите се характеризират с хомогенен състав и ниско съдържание на влага и са

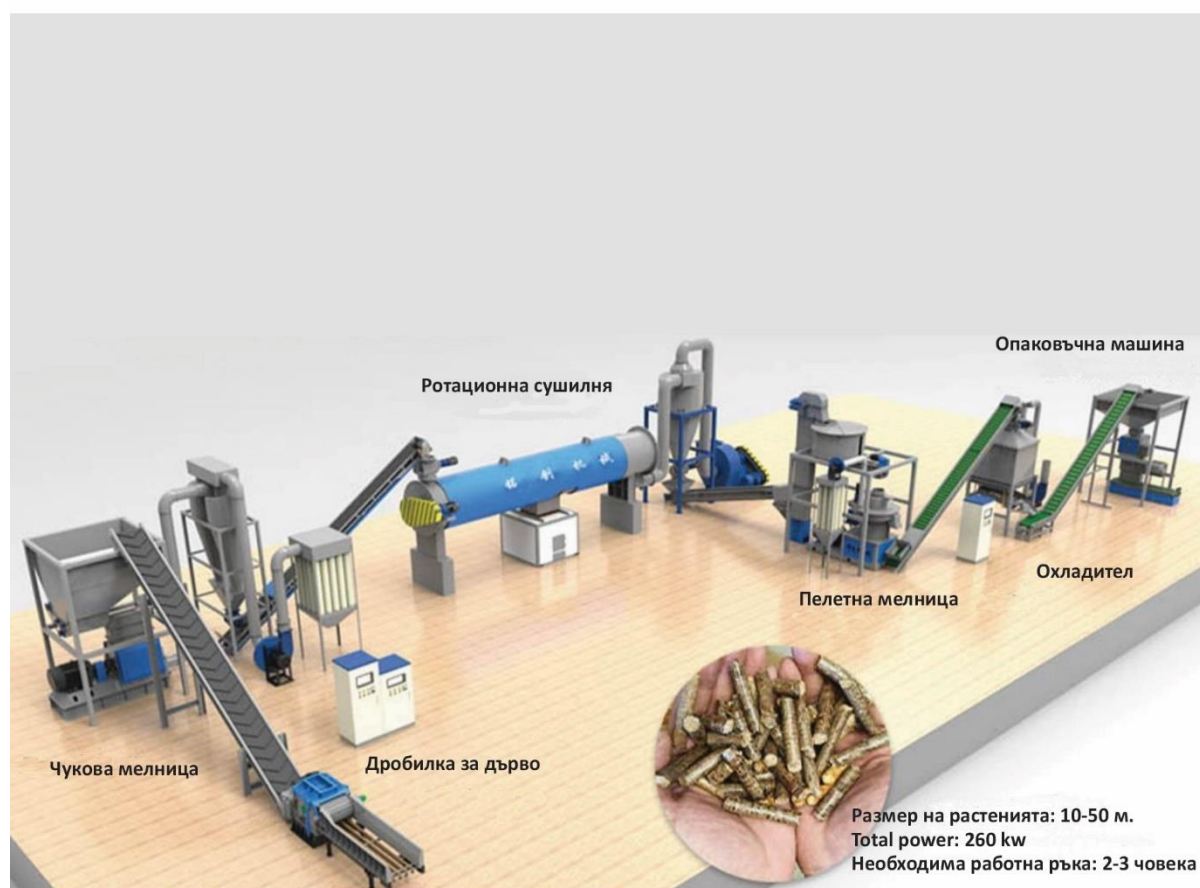
подходящи за автоматични горивни системи, както в битови пещи, така и в пещи на големи енергийни централи.

Процесът на получаване на пелети минава през няколко етапа:

Сушене. В зависимост от използваната биомаса съдържанието на влага в суровината преди постъпване в процеса трябва да бъде между 8 и 12%. Стабилността на процеса на пресоване зависи от съдържанието на влага в материала, така че постоянното съдържание на влага е от съществено значение. Ако материалът е твърде сух, може да настъпи карбонизация на повърхността на частиците и свързващото вещество ще изгори, преди процесът да приключи. Ако биомасата е твърде влажна, влагата може да увеличи обема на пелетите, като по този начин наруши стабилността им.

Смилане. Размерът на частиците на биомасата трябва да бъде намален, за да се получат пелети, които се екструдират през матрицата. За тази цел се използват чукови мелници.

Подготовка. За да се постигне оптимално сцепление на частиците от биомаса, те трябва да бъдат покрити с тънък слой водна пара.



Процес на пелетиране

Производство на пелети. Машините за пелетиране на дървесина използват плоска или пръстеновидна форма. Производителността на пресата за пелети варира от около 100 кг до около 10 тона на час.

Охлаждане. Температурата на пелетите се повишава по време на процеса на пресоване. Ето защо внимателното охлаждане на пелетите е от голямо значение за тяхната дълготрайност.

Няколко европейски държави имат национални стандарти за пелети и брикети, например Австрия, Германия и Швеция.

По-долу е дадена таблица с химични и физични свойства на пелети и брикети в съответствие с австрийския стандарт ONORM M 7135:

Параметри	Мерна ед.	Пелети	Брикети
Сечение D	мм.	4-10	40-120
Дължина	мм.	<5×D	<400
Обемна плътност	т/м ³	>1,12	>1,00
Съдържание на влага	%	<10	<10
Съдържание на пепел	%	<0,5	<0,5
Макс. топлинна мощност	%	>18,0	>18,0
Съдържание на добавки	%	<2	<2

Торефикация. Характеристиките на биомасата се различават при различните видове и нейната топлинна мощност зависи главно от нейното съдържание на влага. За да се създаде високоенергийно ефективна форма, торефикацията с пелетизиране и брикетизиране предлага отлично решение.

Торефикацията на биомаса може да се опише като лека форма на пиролиза при температури в диапазона от 200-320°C, при атмосферно налягане и в отсъствие на кислород. Това по същество е процесът на карбонизация, който протича във всяка инсталация за дървени въглища. По време на карбонизацията водата и другите летливи елементи се отстраняват и биополимерите се разлагат частично. Крайният продукт е твърда, суха, горима маса, наречена "торефицирана биомаса" или "биовъглен" (въглен). При карбонизацията биомасата променя свойствата си, така че се получава много по-качествено гориво за изгаряне, а чрез пелетизиране и брикетизиране се получава гориво със значително по-висока топлинна мощност от 20-25 GJ/т.



В процеса на карбонизация основната биомаса губи около 20% от масата си с изразходване на около 10% енергия. Тази енергия може да се използва като гориво за процеса на торефикация.

Процесът на превръщане на биомаса в биовъглен може да се извършва на места, които не са непосредствено до съоръжението, където се извършва изгарянето, тъй като цената на транспортиране на така полученото гориво е значително по-ниска от цената на транспортиране на конвенционална биомаса.

7. НАЧИНИ НА ИЗПОЛЗВАНЕ НА БИОМАСАТА

Биомасата се използва чрез изгаряне. Освободената топлина се използва както за топлинна енергия, която може да се използва в промишлеността за поддържане на технологични процеси, така и в бита, за отопление на помещения. Освободената топлинна енергия може да се използва за производство на електричество и този сегмент е много привлекателен, тъй като електричеството може лесно да се пренася и използва за други цели, освен за производство на топлина. Това се отнася за всички видове биомаса в твърдо, течно и газообразно състояние.

Съвременните промишлени инсталации за изгаряне на твърда биомаса могат да бъдат разделени най-общо според следните горивни технологии, които се различават по метода на изгаряне на биомаса според формата, в която тя се въвежда в пещта и която служи като гориво:

- изгаряне във фиксиран слой,
- изгаряне във флуиден слой,
- изгаряне в движение.

Разликите са в методите за управление на горивото, във вкарването на въздух, т.е. кислород, в горивните камери и в транспортирането и управлението на пепелта, като остатък от горенето.

Технологиите за изгаряне на биомаса в течна и газообразна форма не се различават много от технологиите, използвани за други горива със същото агрегатно състояние. А именно, тъй като метанът е представен до голяма степен в биогаза, той може да се използва и в двигатели с вътрешно горене за стартиране на машина или генератор за производство на електроенергия.

Как да използваме биомасата за производство на енергия?

С изключение на генераторите на прегрята пара, които задвижват парните турбини, в когенеративните инсталации се прилага уникален термодинамичен процес на комбинирано производство на топлина и електричество (CHP англ. - комбинирана топлина и мощност), което драстично увеличава оползотворяването на биомаса или биогаз.

Коефициентът на използване на първичното гориво е от 30 до 40 процента в конвенционалните инсталации, докато в когенерационните инсталации той достига дори над 85%, тъй като отпадната топлинна енергия, независимо дали е пара или гореща вода от процеса на производство на електроенергия, се използва за нуждите на технологичния процес или за отопление на помещенията. Това повишава ефективността и постига значителни икономии на разходи.

Биомасата под формата на дървесен чипс или дървесен чипс е най-често използваната и най-лесна за производство и приготвяне. Не изисква специална обработка (пресоване в пелети, например) и се използва в насипно състояние. Съхранява се относително лесно и се използва най-широко в отоплителни централи за обществено, централно отопление.

При използване на пелети като гориво се постига добро изгаряне и висока енергийна ефективност. Ниските емисии на въглероден окис засягат по-бавното горене и следователно спестяванията. В същото време пелетът има много нисък процент влага, което се отразява на по-дългия експлоатационен живот на котела. Обикновено този процент на влажност е между 8 и 10%. Накрая изгарянето на пелетите оставя малко количество пепел. При дървесните пелети тя варира между 1 и 2%, а при агро пелетите между 3 и 6%. Освен това за съхранение на пелети е необходимо значително по-малко складово пространство, отколкото за други твърди горива, тъй като в 1 м³ могат да се поставят 650 кг готови пелети.

Индивидуално използване на биомаса

Биомасата се използва в домакинствата за разпределение на топлинна енергия, получена чрез изгаряне на биомаса, независимо дали тази топлина се използва за отопление на помещения или за санитарна вода, или и за двете цели. Това са печки и котли на биомаса, предимно пелети и брикети.

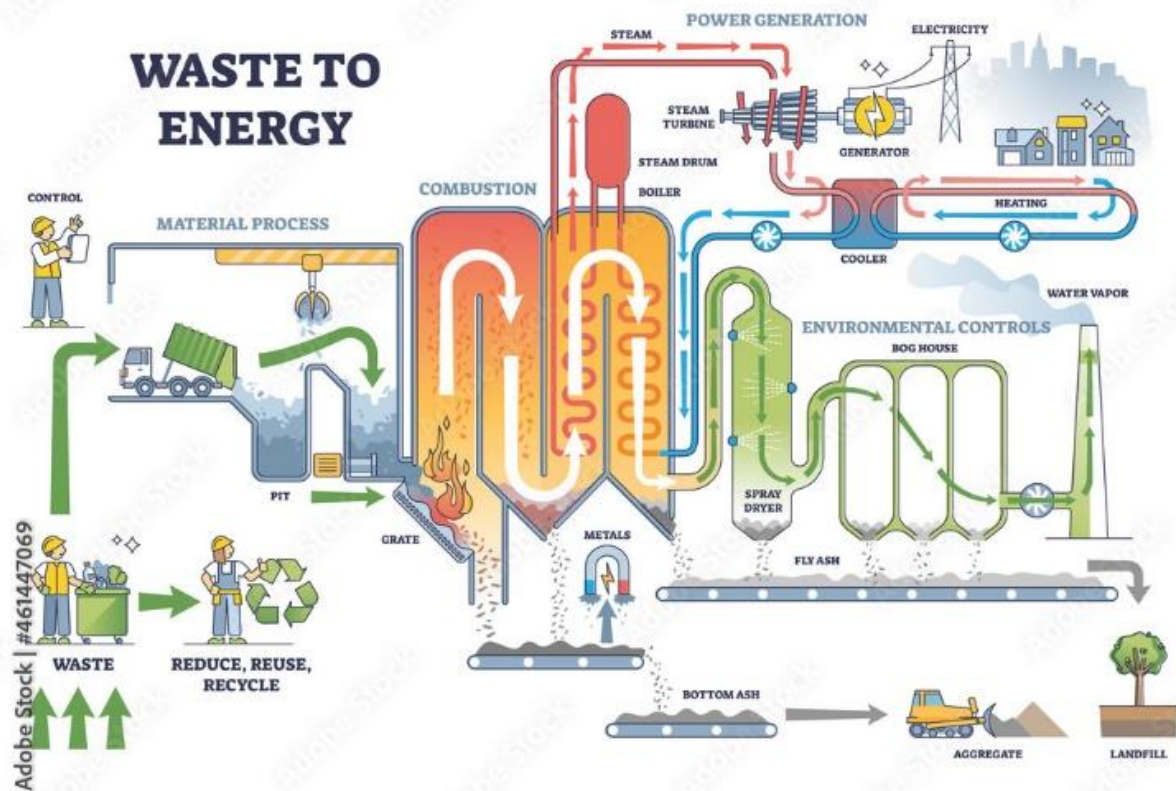
Могат да се използват за точково отопление на определени помещения или за централна отоплителна система с подово и/или стенно отопление или с радиатори. Пелетните камини и котли позволяват автоматизация на отоплението, без ръчно зареждане и с непрекъснато подаване на гориво. Освен това пелетът генерира изключително малки количества пепел и не изисква често изпразване на горивната камера.



И накрая, отделянето на CO₂ и парникови газове е далеч под нивото на други твърди горива. Не бива да забравяме и компактността на пелетите и брикетите, която позволява съхранението на необходимите количества на сравнително малко пространство.

8. ЕНЕРГИЯ ОТ ОТПАДЪЦИ

Как работят инсталациите за енергия от отпадъци? Тези инсталации изгарят твърди битови отпадъци (ТБО) за производство на пара в котел, който се използва за генериране на електричество. Освен това енергията се използва за отопление на промишлени сгради и технологични процеси, които изискват топлина и/или жилищни и търговски сгради с централна отоплителна система. ТБО е смес от богати на енергия материали като хартия, пластмаса, битови отпадъци и дървени продукти. На всеки 100 кг. ТБО, около 85 кг. могат да бъдат изгорени като гориво за производството на топлина и електричество. Инсталациите за производство на енергия от отпадъци намаляват 2 тона отпадъци до пепел с тегло между 300 и 600 kg и намаляват обема на отпадъците с около 87%. Има различни видове системи или технологии за производство на енергия от отпадъци. Най-често срещаният тип е система за масово изгаряне, при която непреработените битови отпадъци се изгарят в голям инсинератор с котел и генератор за производство на електричество (вижте илюстрацията).



Илюстрация на инсталация за масово изгаряне на отпадъци в енергия

Процесът на производство на енергия в инсталация за изгаряне на отпадъци има седем етапа:

- а) Отпадъците се изхвърлят от камиона за боклук в голяма яма.
- б) Огромен кран с нокти грабва отпадъците и ги хвърля в горивната камера.
- в) Отпадъците (горивото) се изгарят, като се отделя топлина.
- г) Топлината превръща водата в пара в котела.
- д) Парата под високо налягане завърта лопатките на турбинния генератор, за да произвежда електричество. Енергията, освободена от охлаждането на парата, се отклонява за отопление на сградите.
- е) Система за контрол на замърсяването на въздуха премахва замърсителите от горивния газ, преди той да бъде изхвърлен през комина.
- ж) Пепелта се събира от котела и системата за контрол на замърсяването на въздуха.

Вериги на стойностите при изгаряне на битови отпадъци

	Енергийна ефективност	Парникови газове	Качество на въздуха
Изгаряне на битови отпадъци за енергийни цели			
Предимства	Използването на отпадъци за енергийни цели подобрява управлението на отпадъците; висока ефективност, ако се използват когенерационни инсталации	Значително по-ниски емисии на ПГ, особено в сравнение с депонирането (избягва емисиите на метан); получената енергия замества изкопаемите горива	Ако се избегне депонирането, емисиите на замърсяващи газове се намаляват
Недостатъци	Сравнително ниска степен на използване; възможна е необходимост от допълнително гориво предвид ниската калоричност на отпадъците като гориво	-	Необходимо е да се сведе до минимум отделянето на газове при горене; Цената може да бъде една трета от цялата инвестиция.
Изгаряне в средно големи инсталации с допълнителен пламък			
Предимства	>85% ефективност на преобразуване при използване само на топлинна енергия; 65-85% ефективност за СНР	Ниско използване на изкопаеми горива, особено в случая на СНР. Намаляването на парниковите газове може да бъде голямо	По-добър контрол на емисиите на прахови частици в сравнение с малки инсталации
Недостатъци	-	-	Въпреки това, по-високи емисии на РМ частици от тези, произтичащи от използването на газ

Газификация и когенерация в средни електроцентрали с допълнителен пламък			
Предимства	До 80% ефективност на преобразуване, в зависимост от вида на централата - само топлинна или електрическа енергия	Много малко или никакво използване на изкопаеми горива, особено в случая на СНР. Намаляването на емисиите на парникови газове може да бъде много голямо	Ниски емисии на замърсители от газови двигатели или газови турбини.

9. ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПРОИЗВОДСТВОТО И ПОЛЗВАНЕТО НА БИОГАЗ

Какво представляват инсталациите за биогаз?

Биогазът е с около 20% по-лек от въздуха и е без мирис и цвят. Температурата му на запалване е между 650°C и 750°C и гори с чист син пламък. Калоричността му е около 20 MJ/Nm³ и гори с около 60% ефективност в конвенционални пещи за биогаз. Един кубичен метър и половина биогаз се равнява на един кубичен метър природен газ. Един хектар царевичен силаж е достатъчен за производството на 10 000 кубични метра биогаз, който генерира над 20 000 kWh електроенергия, което е достатъчно за средно потребление на 4 домакинства годишно. Около 500 000 хектара различни растения биха осигурили мощност от около 1000 MW, което е пропорционално на производството на значителна електроцентрала (малко по-малко от водноелектрическата централа Железни врати). Биогазът се произвежда като продукт на биологично разлагане на органична материя, растения, остатъци от обработваема и селскостопанска продукция и особено остатъци от животновъдни ферми, предимно оборски тор, както и битови отпадъчни води. Освен това биогаз може да се получи чрез газифициране на дърва или дървесни пелети.

Биогазът се използва за производство на топлина или електричество, комбинирано производство на електричество и топлина (в когенерационна инсталация) или комбинирано производство на електричество, топлина и енергия за охлаждане (тригенерация).



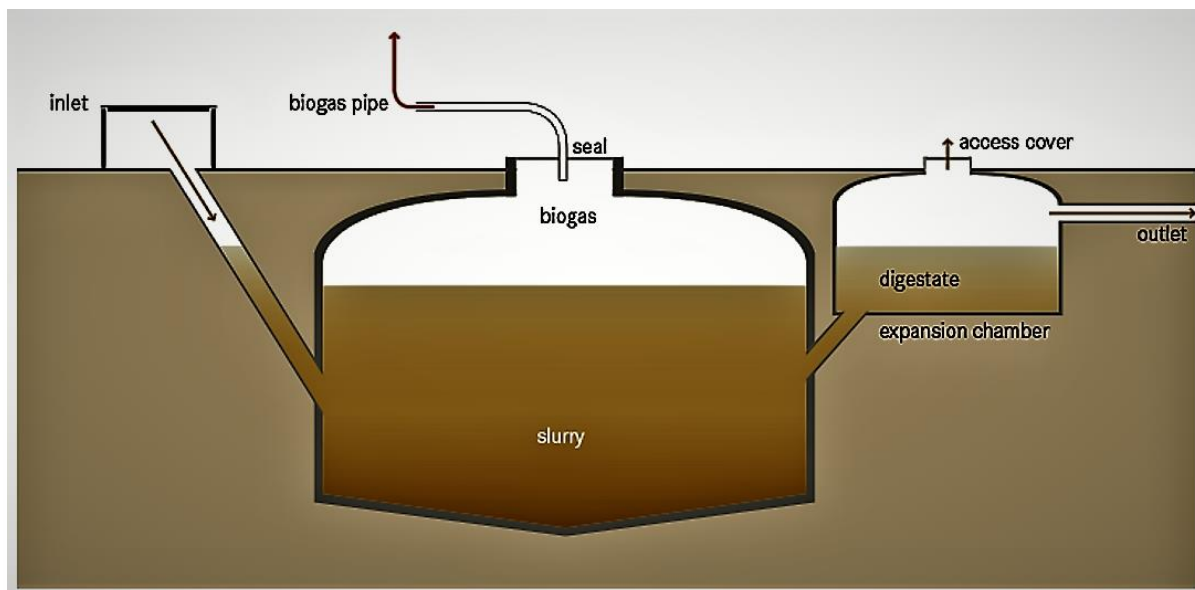
Инсталация за производство на биогаз от отпадъчни битови води

Съществува все по-интензивна тенденция биогазът да се разпределя в съществуващата мрежа за природен газ и по този начин да се транспортира и използва за същите цели. По този начин се получава по-голяма гъвкавост при използването на биогаз, тъй като той може да се използва на места, които не са в непосредствена близост до инсталацията за производство на биогаз.

При използване на биогаз в процеса на когенерация, електричеството се произвежда непрекъснато и се доставя в обществената електрическа мрежа. Производството на топлинна енергия следва производството на електроенергия, но е необходимо да се осигури нейното непрекъснато използване, което не винаги е възможно. Част от топлинната енергия се използва за отопление на субстрата и биореактора, а останалата част се използва предимно за отопление на селскостопански сгради в близост.

Малки инсталации за биогаз.

Инсталации в по-малки стопанства, които използват предимно животински тор като суровина, а произведеният биогаз се използва на мястото на инсталацията за комбинирано производство на електроенергия и топлина, могат да се считат за малки инсталации за биогаз. Простите конструкции, използващи органични отпадъци от отделни домакинства, включително животински тор, широко използвани в Китай и Индия, не са често срещани в тези райони, въпреки че имат потенциал.



Реакторът за биогаз е херметически затворена камера, която улеснява анаеробното разграждане на отпадни води и/или биоразградими отпадъци (напр. животински тор, кухненски и градински отпадъци). Той също така улеснява събирането на биогаз, смес от метан (CH_4) и въглероден диоксид (CO_2), получени в процесите на ферментация в реактора. Газът се образува в суспензия и се събира в горната част на камерата, разбърквайки утайката, докато се издига. Налягането, упражнявано от издигания се газ, може да се използва за транспортиране на газа до събирателен съд или директно до мястото, където ще бъде използван. Останалата част, т.е. дигестатът, е богат на органична материя и хранителни вещества, почти без мирис, а патогените са частично инактивирани.

Предимства на малките инсталации за биогаз

Реакторите за биогаз често се инсталират в домакинства или общности в селските райони за съвместна ферментация на животински тор и тоалетни отпадъци. Произведеният газ може да се използва директно за готвене и осветление или може да се трансформира в топлина в газова отоплителна система или дори в комбинирана топлина и електроенергия (CHP) в когенерационен блок. Дигеститът (остатък, богат на хранителни вещества) може да се използва като тор за подхранване на почвата в селското стопанство. Животинският тор, остатъци и кухненските отпадъци съдържат много органични вещества и по принцип процесът може да произведе достатъчно биогаз за едно семейство, за да покрие поне нуждите си за готвене. Хората произвеждат по-малко екскременти, които съдържат по-малко вещества, които могат да се превърнат в биогаз, отколкото животински тор (напр. крави). Въпреки това тоалетните, ако има такива, могат да бъдат директно свързани към инсталация за биогаз, където човешките фекалии се ферментират заедно с други отпадъци. Тази опция гарантира безопасното третиране на човешките екскременти и по този начин подобрява хигиената на третирането на отпадъчните материали. Наличието на възобновяеми енергийни източници намалява използването на дърва за огрев за готвене и замърсяването на

въздуха в помещенията. По този начин реакторите за биогаз имат потенциала да сведат до минимум рисковете за здравето и замърсяването на околната среда.

Верига на стойностите на биогаза и елементи за оценка на оправдаността на използването му

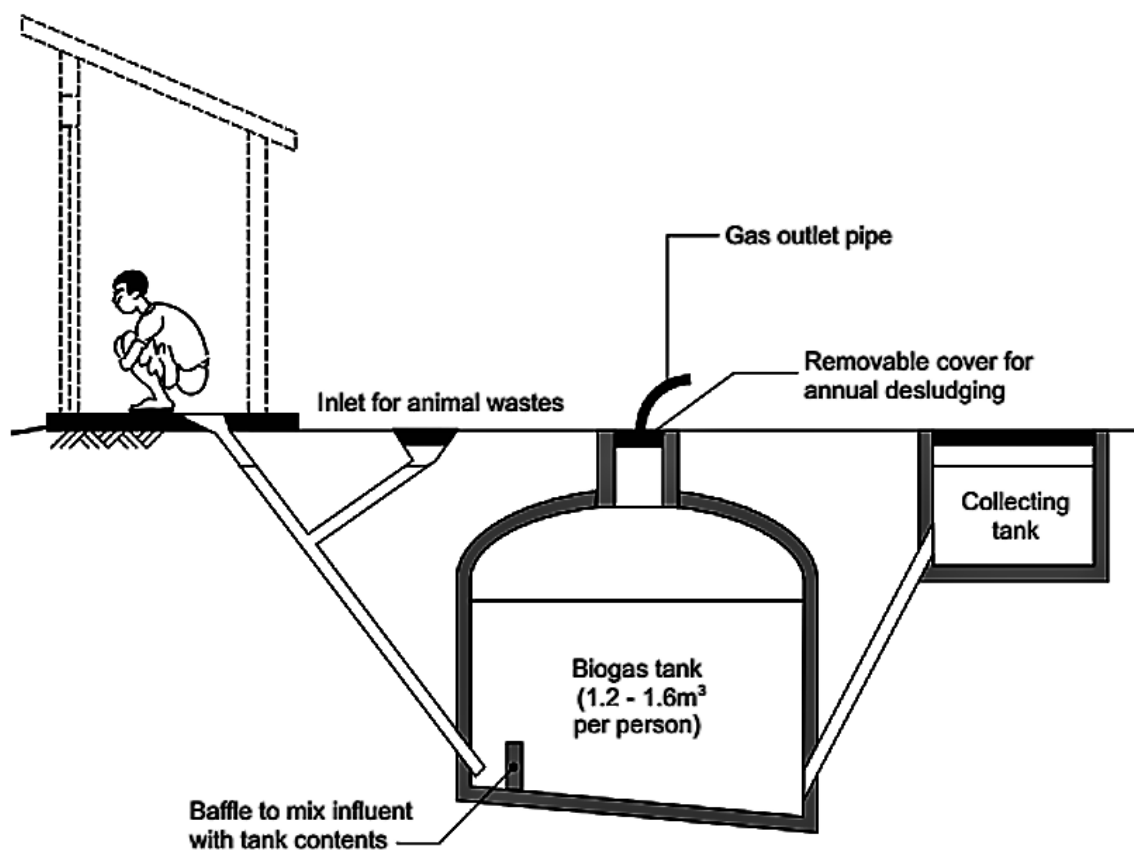
Подходяща температура за ферментация	20 до 35 °C
Време на разпадане	40 до 100 дни
Енергия на биогаза	6kWh/m ³ = 0.61 литра дизел
Производителност	0.3 – 0.5 м ³ газ/м ³ обем на биореактора
Човешки екскременти	0.02 м ³ /на човек, дневно
Крава	0.4 м ³ /кг. екскременти
Необходим газ за готвене	0.3 до 0.9 м ³ /на човек, дневно
Необходим газ за една лампа	0.1 до 0.15м ³ /ч.

Видове реактори

Реакторите за биогаз могат да бъдат тухлени куполи или сглобяеми резервоари, разположени над или под земята, в зависимост от пространството, характеристиките на почвата, наличните ресурси и количеството генерирани отпадъци. Те могат да бъдат изградени като фиксирани или плаващи куполни биореактори. При фиксиран купол обемът на реактора е постоянен. Докато газът се натрупва, той упражнява натиск и избутва кашата нагоре в разширителната камера. След като газът бъде отстранен, суспензията се връща обратно в реактора. Налягането може да се използва за транспортиране на биогаз през тръби. В реактор с плаващ купол, куполът се издига и пада с производството и изтеглянето на газ. Като алтернатива може да се разшири (като балон). Инсталациите за биогаз с гумени балони са най-лесни и евтини за изграждане. За да се сведат до минимум загубите при разпределение, реакторите трябва да се инсталират близо до мястото, където може да се използва газът. Анаеробното смилане е биологичен процес, който се стимулира от специална смес от бактерии. Когато реакторите се стартират за първи път, може да отнеме известно време, за да се развие и стабилизира специфичната бактериална среда, произвеждаща биогаз. Може да помогне засяването на реактора с анаеробна утайка от септична яма или друг анаеробен реактор. Времето за хидравлично задържане на ферментиращата маса в реактора трябва да бъде поне 15 дни при горещ климат и 25 дни при умерен климат. За силно патогенни входящи вещества трябва да се предвиди период от 60 дни, през който утайката е инертизирана. Реакторите за биогаз работят в температурен диапазон от 30 до 38°C. Температура от 50 до 57°C би унищожила патогените и може да се постигне само чрез допълнително нагряване. Ако температурата на биомасата е под 15°C, производството на газ ще бъде толкова ниско, че инсталацията за биогаз вече не е оправдана от икономическа гледна точка. При по-висока температура може да се

увеличи не само производството на метан, но и свободен амоняк, което може да има отрицателен ефект върху работата на биореактора.

Често реакторите за биогаз са директно свързани към частни или обществени тоалетни с допълнителен достъп за органични материали. За домакинствата реакторите могат да бъдат направени от пластмасови контейнери или тухли. Размерите могат да варират от 1000 L за едно семейство до 100 000 L за институционални или обществени тоалетни. Тъй като производството на биомаса е непрекъснато, трябва да има възможности за нейното съхранение, използване и/или транспортиране до подходящо място. Проектният размер на реактора зависи от температурата и обема на ферментиращия материал.



Малкомащабните уреди за разграждане на биогаз, приемащи животински отпадъци, показват по-високи нива на производство на биогаз, тъй като животинският тор има много по-висок потенциал за производство на метан от човешките изпражнения например. Ферментацията на човешка фекална материя сама по себе си не би била икономически интересна, тъй като органичните отпадъци, произведени от типично средно семейство, няма да произведат достатъчно биогаз, за да покрият нуждите си. Като се има предвид производството на 0,12 kg до 0,6 kg фекалии на ден на човек и 20 до 150 лит. биогаз на kg, производството на биогаз в литри ще варира от няколко литра до максимум 90 литра. (реалната стойност е 20 до 30 литра биогаз на човек на ден). Това е много по-малко от количеството биогаз, необходимо за приготвяне на храна за един човек, което възлиза на около 300 до 900 литра биогаз на ден. В допълнение към

кухненските отпадъци в реактора могат да се добавят градински отпадъци и растения, за да се увеличи производството на биогаз. Зелените растения са много подходящи за анаеробна ферментация и техните газови добиви са високи, обикновено над тези на оборския тор. Фуражният материал, съдържащ лигнин, като слама или дърво, е устойчив на анаеробна ферментация и следователно не трябва да се използва в инсталации за биогаз или поне предварително компостиран и за предпочитане нарязан преди ферментация.

Производство на биогаз според количеството биомаса

	Говеда	Свине	Птици	Човешки канализационни отпадъци
Литра биогаз на килограм оборски тор	40	60	70	60

Здравни аспекти

Анаеробното смилане премахва само органичната материя, а основният минерален материал и почти всички хранителни вещества остават в дънната утайка. Почти 100% от фосфора и около 50 до 70% от азота под формата на амоний все още се намират в смляната утайка. Поради тази причина вторичният компост от биогазови реактори е ценен ресурс за производството на храни. Като цяло, в добре проектиран биореактор, отстраняването на патогени в разтвора на утайката е достатъчно, за да позволи повторното използване на обработената утайка за наторяване на почвата. За да се увеличи безопасността, той може да бъде аеробно компостиран (или обработен в сушилня) преди повторна употреба.

Разходи

Инвестиционните разходи за анаеробни биореактори са умерени, а потенциалът за използване е относително висок (въпреки че планирането изисква квалифицирана работна ръка и експертен дизайн). Както биогазът, така и утайките от оборски тор създават добавена стойност, което прави уредите за биогаз интересни от икономическа гледна точка.

Работа и поддръжка

Ако реакторът е правилно проектиран и построен, ремонтите трябва да са минимални. За да стартирате реактора, той трябва да бъде засаден с анаеробни бактерии, например чрез добавяне на кравешка тор или утайка от септична яма. Реакторите за биогаз изискват начална фаза, по време на която микроорганизмът, отговорен за анаеробното смилане, се размножава и стабилизира. Органичните отпадъци, използвани като субстрат, трябва да бъдат нарязани и смесени с вода или биомаса, преди да бъдат подавани в биореактора.

Газовото оборудване трябва да се почиства внимателно и редовно, за да се предотврати корозия и изтичане. Пясъкът и камъните, които са се утаили на дъното, трябва да бъдат отстранени. В зависимост от това как е проектиран, реакторът трябва да се изпразва на всеки 5 до 10 години. Реакторите също трябва да се проверяват редовно за разпенване, образуване на слуз или течове от биореактора (и ръжда, в случай на реактори с плаващ барабан, използващи стоманен барабан). Не се изисква квалифициран оператор, но домакинствата трябва да бъдат обучени да разберат как работи системата. Трябва да се вземат предпазни мерки за управление на запалими газове.

Места на приложение

Тази технология може да се прилага в домакинства, в малки населени места или за стабилизиране на утайки в големи пречиствателни станции за отпадъчни води. Реакторите за биогаз осигуряват енергия за готвене, осветление и отопление, както и за наторяване на почвата. В селските райони те често се използват за ферментирание на животински тор, кухненски отпадъци (и само по избор отпадъци от тоалетни). Реакторите се използват най-добре там, където е възможно редовно зареждане с биологичен материал.

Често реакторът за биогаз се използва като алтернатива на септичната яма, тъй като предлага подобно ниво на пречистване, но с допълнителната полза от биогаза. Най-високите нива на производство на биогаз се получават с концентрирани субстрати, които са богати на органични материали, като животински тор и органични търговски или битови отпадъци.

Реакторите за биогаз са по-малко подходящи за по-студен климат, тъй като скоростта на превръщане на органичната материя в биогаз е много ниска под 15°C. В тези случаи времето за смилане трябва да бъде значително по-дълго и прогнозираният обем трябва да бъде значително увеличен.

Малките инсталации за биогаз, например в Германия, които използват най-малко 80% животински тор в общата свежа маса на субстрата и имат инсталирана електрическа мощност на генератора до 75 kW, получават гарантирана (преференциална) тарифа за електроенергия, доставяна в мрежата, което прави инвестицията, заслужаваща. Ако фермата разполага със 100 глави едър рогат добитък, от получения течен тор е възможно да се осигурят от 15 до 18 kW електроенергия. Съответно, инсталацията за биогаз от 75 kW изисква около 500 глави, без да се броят страничните продукти или отпадъци от селското стопанство и хранително-вкусовата промишленост като субстрати за производство на биогаз.

В Сърбия и България има насърчителни мерки под формата на преференциални тарифи за производство на електроенергия от биогаз и това може да подпомогне инвестициите в тази област, но производството на биогаз само за отопление и за битови нужди не се подкрепя, така че цялата цена се прехвърля върху потребителя, въпреки че качеството при използването на биогаз в домакинствата е неоспоримо.

През 2019 г. в Сърбия е имало 22 работещи инсталации за биогаз с обща инсталирана мощност от 21,21 MW. Повечето централи са с мощност около 1 MW, няколко в диапазона от 500 до 650 kW и само една с мощност 200 kW. Заедно тези инсталации са използвали около 175 000 t еквивалентно количество течен тор през тази година, което е по-малко от 1% от общия потенциал в Сърбия. Следователно общият дял на оборския тор, който се изхвърля правилно в Сърбия, досега е незначителен и е абсолютно неизползван в малките ферми.

В България ситуацията не е по-добра. Използването на биогаз, въпреки всички предимства, не е на високо ниво. Характерно за този технологичен подход е неговото локално приложение, като на базата на статистически данни и анализи за възможността за използване на животински тор в системи за производство на биогаз в България за 2020 г. е изчислено, че във фермите могат да бъдат изградени общо 1142 инсталации по 500 kW всяка. Получените резултати са обещаващи и са предпоставка за по-нататъшни технологични и икономически изследвания на този вид биологично гориво.

Подобно е и в България, така че насърчаването на използването на биогаз като допълнително гориво е от голямо значение и в двете страни, предимно за селските райони. Това подобрява качеството на живот на местните жители и допринася значително за енергийната стабилност.

Малките инсталации за биогаз са ключовата технология за подходящо третиране на оборския тор от малки ферми, който представлява най-голямата част от общия потенциал. Оборският тор се използва предимно като органичен тор в земеделските земи и отрицателното въздействие върху околната среда е интензивно. Изграждането на малки инсталации за биогаз значително би допринесло за намаляване на негативните въздействия.

10. НАЧИНИ НА СЪХРАНЕНИЕ НА БИОМАСАТА

Специално внимание трябва да се обърне на планирането и съхранението на биомасата, тъй като нейното производство варира през цялата година. Най-интензивен е през вегетационния период, тоест от пролетта до есента. Това важи особено за биомасата, произхождаща от селскостопанско производство. Поради тази причина хранилищата за биомаса трябва да бъдат оразмерени и подготвени по такъв начин, че да могат да задоволят всички годишни нужди и да имат резерв, който може да преодолее дефицитите, които могат да възникнат поради намаляване на производството през следващия сезон. Това се решава чрез оформяне на два склада към инсталацията, която използва биомаса, единият за текущи нужди, който може да задоволи нуждите за няколко дни, а другият в дългосрочен план. Тъй като биомасата има ниско специфично тегло и плътност, нейният обем е сравнително голям, складът за дългосрочното съхранение трябва да бъде с големи размери и обикновено се изгражда извън самата инсталация или в нейната периферия, тъй като не е необходимо

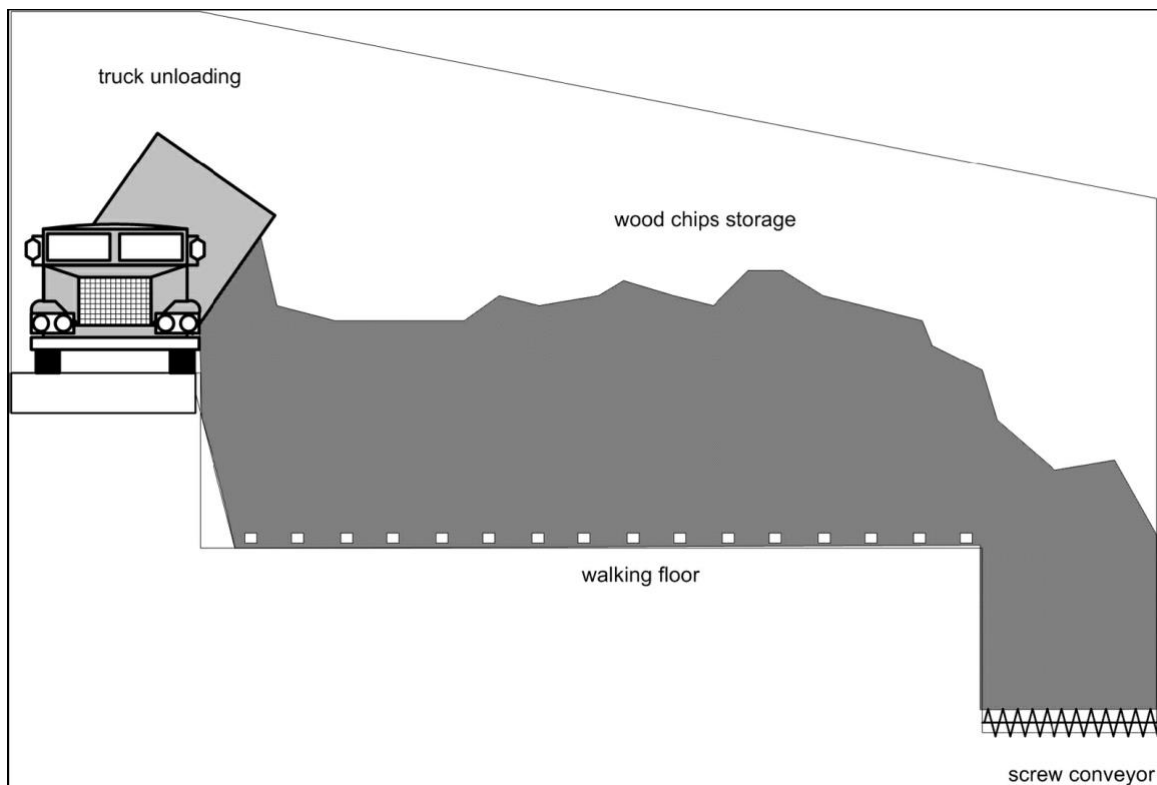
да е точно в нея. Доставка на гориво между тези два склада се извършва с помощта на транспортни ленти или различни видове товарачи, в зависимост от вида на биомасата.

Горската биомаса най-често се съхранява дългосрочно под формата на дървесен чипс, в насипно състояние. Все пак трябва да се отбележи, че в резултат на биохимично разлагане температурата в склада може да се повиши до степен на samozапалване. Това може да се случи, поради редица фактори като вида на съхраняваната биомаса, размера на парчетата, височината на помещението, условията на околната среда, условията на вентилация на склада и др..

При съхранение на пресни дървесни стърготини или кори, температурата в сърцевината на пласта достига 60°C през първите дни. Samozапалването може да се избегне, когато кората се съхранява на максимална височина от 8 м. и когато времето за съхранение е по-малко от пет месеца. Биомасата в запълнения слой не трябва да бъде прекалено уплътнена, защото това може да доведе до концентрация на влага на определени места и това може да доведе до прегряване на биомасата.

Повишените концентрации на CO₂ представляват началния етап на samozапалване, докато откриването на наличието на въглероден окис показва, че вече е настъпило samozапалване. Когато става въпрос за съхранение на свежа биомаса на закрито, съдържанието на влага може да се намали чрез естествена или принудителна вентилация. Стените на халето за съхранение трябва да позволяват въздушен поток. Откритото съхранение на биомаса с малки частици, като дървени стърготини, може да причини запрашване и не се препоръчва в населени места. За тази форма на биомаса се препоръчва съхранение в затворени помещения.

Краткосрочните хранилища за биомаса са в пряка връзка със системата за дозиране на гориво в инсталацията. За биомаса, като кора и дървесен чипс могат да се използват бункери с подвижни подове. Подвижните подове са особено подходящи за автоматично изпразване на дългосрочните складове, без допълнителни устройства.



Транспортер с подвижен под

Стърготини и фини дървесни отпадъци се съхраняват най-добре в затворени силози, за да се избегнат емисии на прах. Диаметърът на такъв силоз може да бъде до 15м., а височината - до 40м. За автоматично изпразване на тези силози се използва наклонен шнеков дозатор.

Балираната дървесна биомаса може да се съхранява на открито, тъй като нейната чувствителност към биологично разграждане е много ниска.

Балираната земеделска биомаса може да се съхранява по различни начини, но не може да се съхранява на открито, поради риск от намокряне. Продължителното съхранение на този вид биомаса на открито може да доведе до големи загуби в горните и долните слоеве на хранилището, поради действието на влагата. Покриването на балите с одеяла или солиден покрив предпазва горния слой, докато долният слой все още е изложен на влага. Затворените системи за съхранение са най-добрите, но и най-скъпите и представляват най-добрия начин за съхранение на балирана селскостопанска биомаса.

Биогазът не се съхранява, тъй като не би било rentabilно и трябва да се използва веднага след производството, което донякъде обуславя проектирането на система за производство и по-нататъшно разпределение на газ, който може, както беше споменато по-рано, да се разпределя чрез съществуващата дистрибуционна мрежа за природен газ.

11. ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА СИСТЕМА И СРЕДНИ РАЗХОДИ

Тъй като биомасата е енергиен източник, който трябва да се подготви преди употреба, т.е. трябва да се инвестира известно количество работа, преди да може да се използва, тя е търгуема стока, която е обект на пазарни влияния, така че е по-трудно да се направи сравнително изчисление с друг енергиен източник, тъй като взаимоотношенията могат да се променят за кратко време и в значителен мащаб. А именно, ние разполагаме със слънцето, вятъра, топлината на земята и до известна степен дори водата безплатно и не плащаме за горивото, което ни е необходимо за производството на енергия, така че инвестицията при тях се изплаща за времето, през което използваме безплатна енергия. Биомасата се купува или използва от собствен имот, но при всички положения има цена. Свидетели сме, че поради енергийната криза в Европа, дължаща се на конфликта в Украйна, имаше големи движения в цените на енергийните източници, така че инвестирането в инсталации, които използват биомаса, е въпрос на добро обмисляне. Както ще се види по-късно, инвестирането в енергийни системи, които използват биомаса, няма предимството да не се налага да плащате за енергия, но затова пък централите могат да се изградят навсякъде и не зависят от местоположението на енергийния източник, какъвто е случая с всички останали ВЕИ.

Като казус ще разгледаме две инсталации за индивидуално използване на биомаса, т.е. биогаз. Както вече споменахме, няма да можем да направим реално сравнение между предложеното решение и друго, тъй като в днешно време цените на енергията са непредсказуеми, така че е трудно да се направи реално изчисление на рентабилността при ВЕИ. Има измерение на удобството на използване, достъпността до източника на енергия и формата на източника на енергия. Например, не можете да съхранявате слънчевата енергия в оригиналната ѝ форма за по-късно, както и вятърната, но можете да съхраните биомаса. Това гарантира доста висока степен на независимост и сигурност на доставките на гориво.

Казусът се отнася за къща с площ от 150 м², със значителни енергийни загуби за петдесетгодишна семейна къща със стандартна за онова време изолация. За такова съоръжение ще ни е необходим котел с топлинна мощност 30kW, който да може оптимално да загрява вода за отопление, както и санитарна вода.

Отоплението на биомаса или биогаз най-често се реализира с радиатори, предвид температурите, които се развиват в котела.

Ще приемем, че къщата няма изградена топлоразпределителна система, така че ще вземем предвид и това при изчисляването на необходимата инвестиция.

Отопление на пелети

За къща с тези размери и такъв тип изолация може да се направят груби изчисления на необходимото количество пелети със средна топлинна мощност с уговорката, че за отоплителния сезон са необходими 17-20 кг/м³ пелети. От това следва, че при средна височина на помещението 2,8 м. ще трябва да отопляваме 405 м³, тоест ще са ни

необходими около 8 тона пелети за една средна зима ($150 \text{ м}^2 \times 2,8 \text{ м.} \times 19 \text{ кг/м}^3 = 7980$ килограма). Това е много груба оценка, но е достатъчно добра, за да се види консумацията, за която трябва да осигурим достатъчно гориво. Като се има предвид, че 1 м^3 съдържа около 650 кг. пелети, ще е необходимо да се осигури склад от около 12 м^3 , който да е сух и защитен от атмосферни валежи.

Малко по-добрите котли на пелети с мощност 15 kW струват около 1000-1500 евро, а инсталацията за разпределяне на отоплението чрез радиатори зависи от материала и броя на нагревателните елементи. Въпреки това може спокойно да се каже, че цялостният монтаж на парното заедно с котела е от порядъка на 25-42 EUR/м².

Сграда - Жилищна сграда с РЗП 150 м²

Район - Зайчар

Изолация - Тухла 25см., двустранно шпакловка, единична дограма, единичен стъклопакет.

Зададена вътрешна температура - 22 градуса,

Топлинни загуби - 196,92 W/м²

Необходима топлинна енергия - 29,54 kW

Разходите за изграждане на отопление на пелети за къща от 150 м²

КОТЕЛНО ПОМЕЩЕНИЕ	
Котел и съпътстващо оборудване	2.136 евро
ОТОПЛИТЕЛНИ ТЕЛА И ПРИЛЕЖАЩА АРМАТУРА	
Радиатори и съпътстващо оборудване	1.583 евро
ИНСТАЛАЦИОННИ ТРЪБИ И ФИТИНГИ	
Инсталационни тръби и фитинги	790 евро
ИНСТАЛАЦИОННИ РАЗХОДИ	
Монтаж на котела и отоплителните тела	700 евро
ОБЩО	
Обща инвестиция за централно отопление	5.210 евро
Бойлер за санитарна вода 200 л. С регулатор на топлината и монтаж	550 евро
ОБЩО	5.760 евро
ГОДИШЕН РАЗХОД НА ГОРИВО	
Годишно количество на енергоносителя	8.000 кг.

Това е изчислението за изграждане и монтаж на отоплителна система с котел за подготовка на санитарна вода. Трябва обаче да се вземе предвид цената на горивото, която може значително да компрометира рентабилността на инвестицията, въпреки че използването на пелети е много удобно.

Разходите за отопление могат да бъдат значително намалени чрез добра топлоизолация, т.е. чрез затваряне на топлинни мостове по фасадата, покрива или дограмата, през които се губи топлина.

Инсталация за биогаз

Изграждането на малка инсталация за биогаз изисква високи специфични инвестиционни разходи. Средният размер на инвестицията за инсталация за биогаз, която произвежда електричество с помощта на генератор с инсталирана мощност от 75 kW, е около 9000 €/kW, докато инсталация с мощност 1000 kW изисква инвестиция от около 3750 €/kW. Има обаче възможност за използване на биогаз като допълнителен или дори единствен източник на енергия в домакинствата, които имат достъп до животновъдни ферми, като основен източник на ферментируема биомаса. Тук ще разгледаме един случай на въвеждане на биогаз като единствен енергиен източник за производство на топлинна енергия.

Разходи за въвеждане на отопление на биогаз за къща от 150 m²:

КОТЕЛНО ПОМЕЩЕНИЕ	
Газов кондензационен котел 26kw + коминен комплект:	920 евро
ОТОПЛИТЕЛНИ ТЕЛА И ПРИЛЕЖАЩА АРМАТУРА	
Алуминиеви радиатори, тръби, вентили и фитинги:	2.000 евро
ИНСТАЛАЦИОННИ РАЗХОДИ	
Изграждане на вътрешна газова инсталация 30 м. x 18 евро (материал и работа):	540 евро
РАЗХОДИ ЗА МОНТАЖ	
Монтаж на 8 радиатора x 30 евро:	240 евро
ОБЩО	
Обща инвестиция за централно отопление	3.700 евро
Бойлер за санитарна вода 200 л. С регулатор на топлината и монтаж	550 евро
ОБЩО	4.250 евро
ГОДИШЕН РАЗХОД НА ГОРИВО	
Количество енергоносител на дневно ниво	7.000 литра

Това е цена за монтаж, която може да се използва и за природен газ. Но ако искаме инсталацията да използва само биогаз, тогава е необходимо да се изгради биореактор с прилежащото оборудване. За да може потребителят, както е дадено в този казус, да може удобно да използва биогаз, е необходимо да получава най-малко 6500 до 7000

литра газ на ден през отоплителния сезон и наполовина по-малко извън отоплителния сезон. Газ се използва за текущи нужди в домакинството, а през зимата за отопление. За такова количество газ е необходимо да се изгради биореактор с обем 15м³, в който да влиза торта от 260 крави. Инвестицията в такова съоръжение е около 5 000 - 7 000 евро в зависимост от типа биореактор и необходимите работи. Ако биомасата се смеси в биореактора със силаж и зелени растителни остатъци, същото производство на биогаз може да се постигне с половината от броя на добитъка. Ясно е, че използването на биогаз като напълно достатъчен енергиен източник изисква достъп до животновъдна ферма. Компромисен начин за хранене на биореактора може да бъде направен чрез внасяне на материал от околните ферми и ниви, закупен или като материал, който по-късно се връща като висококачествен органичен тор.

В този случай инвестицията в инсталация за биогаз се изплаща, тъй като горивото е безплатно или има много ниска цена, така че възвръщаемостта на инвестициите може лесно да бъде извлечена от тези данни.

12. ПРАКТИЧНИ НАЧИНИ ЗА ТРАНСГРАНИЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО

Въпреки че не е възможно физически да се свържат проекти за използване на енергия от биомаса, това не означава, че няма други начини за постигане на трансгранично сътрудничество.

Обменът на опит и примери от практиката са от ценно значение за развитието на експлоатацията на биомаса, тъй като конфигурацията на терена и възможностите в граничната зона са сходни, което означава, че начините за използване на биомаса и биогаз също са сходни. Разликата може да е в различни законови решения в тази област, както и в развитието на инфраструктурата. Въпреки това, чрез насърчване на добрите практики повечето от тези ограничения могат да бъдат преодоляни. Има няколко възможни форми на сътрудничество:

- Съвместни срещи, форуми и места за обмяна на знания и опит, където да се популяризират най-добрите и ефективни решения.
- Съвместни проекти, които да се използват от двете страни на границата, с различни изпълнители, но с една и съща цел. Резултатите от изпълнението и експлоатацията на такива проекти биха били отлична основа за сравнителен анализ на успеха в подобни условия и добър ориентир за преодоляване на потенциални проблеми.
- Създаване на съвместни енергийни кооперации, т.е. група от малки инвеститори, които биха могли да инвестират в проекти в рамките на трансграничното сътрудничество.

- Развитие на туризма с акцент върху "зеления туризъм" и използването на възобновяеми енергийни източници с цел самоустойчивост и ново качество в предлагането, за климатизация, за електрозахранване, за отопление на санитарна вода, за басейни.
- Разработване на модели за използване на растителни остатъци в стопанството и селското стопанство, животновъдството и при устойчива експлоатация на горите.
- Стимулиране на средния бизнес, който може да бъде преориентиран към дейности, свързани с използването на енергия от възобновяеми източници: производство на системни части, например котли на биомаса, малки устройства за използване на биогаз за битови нужди, инсталационни и сервизни услуги на системи, проектантски услуги и изпълнение на работи и др. Тези продукти и услуги могат да се използват и в двете страни.

9. ДОБРИ ПРИМЕРИ ОТ ПРАКТИКАТА

Електрическа централа с когенерация, Фредерисия, Дания

Разположена близо до Фредерисия, Дания, електроцентралата е една от трите електроцентрали, управлявани от енергийния гигант DONG, и наскоро беше превърната в електроцентрала на биомаса. Първоначално построена за природен газ, електроцентралата беше преобразувана в комбинирано производство на две горива (дървен чипс и природен газ) през 2017 г. По време на реконструкцията бяха инсталирани два нови високоефективни 140 MW котли на дървесен чипс. Дървесният чипс е основното гориво, а природния газ служи като резервно гориво. Основната цел на централата е топлофикация на около 200 000 души. Новите котли на дървесни стърготини обаче могат също така да подават пара към съществуващата турбина, така че централата може да работи изцяло само с електричество или да работи в режим на когенерация (топлина+електричество). Това осигурява максимална гъвкавост през лятото или периоди, когато производството на вятърна или слънчева енергия намалява. Инсталацията разполага със система за съхранение на топлина от 5500 GJ, която покрива приблизително 8 часа потребление на топлина през зимните дни.

Инсталирането на котли на дървесен чипс изисква нови тръбопроводи за вода и пара и връзка с оригиналната газова инсталация.

CHP на слама и дървени стърготини Слийфорд, Великобритания

Sleaford е инсталация за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия (CHP) от 39 MWe, която използва смес от слама и дървесен чипс за производство на възобновяема енергия и топлина.



Разположена в рамките на „Житния пояс“, в Линкълншир, фабриката осигурява надежден път към пазара на слама, селскостопански субпродукт, който сега осигурява допълнителен източник на доходи за местните фермери. Произведената от централата, топлинна енергия се доставя на

местен плувен басейн и други обществени съоръжения, а централата наскоро подписа ново споразумение за финансиране от общността.

В търговска експлоатация от 2014 г., централата за възобновяема енергия в Слийфорд (Sleaford REP) в Обединеното кралство е централа за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия (CHP) с мощност 39 MW.

Софийска вода, България



"Софийска вода" представи новия си биореактор в пречиствателната станция за отпадъчни води в София. Резервоарът, който струва 3,1 милиона евро, увеличи капацитета за производство на биогаз с 25%. Към пречиствателната станция за отпадни води край Кубратово в българската столица е добавен

7000 кубични метра биореактор за ферментация на утайки. Изграждането на биореактора, резервоар за извличане на биогаз от отпадъчни утайки, ще увеличи капацитета за производство на зелена енергия с 25 процента.

Фирмата допринесе за кръговата икономика чрез съществуващите четири биореактора, построени през 1984 г., а новият резервоар позволи на компанията да модернизира старите. Метанът от утайките захранва системата за когенерация, която произвежда 24 GWh електроенергия годишно. Софийска вода управлява четири пречиствателни станции за питейна вода и две пречиствателни станции за отпадъчни води, както и три централи за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия и планира да изгради още един когенерационен блок. След като утайката се стабилизира в биореактора, тя се дренира и се дарява на ферми за наторяване на определени видове култури. Пречистената вода се отвежда в река Искър, което завършва цикъла на кръговата икономика.

"Софийска вода" твърди, че нейната система за биогаз и когенерация ще я предпази от скорошния скок на цените на електроенергията, тъй като производството е с 10% по-високо от потреблението на пречиствателната станция за отпадъчни води. Компанията има за цел да стане напълно енергийно независима. Съоръжението в Кубратово преработва повече от 350 000 куб. м отпадъчни води дневно. Столична община притежава 22,9% от "Софийска вода". Подобна пречиствателна станция за отпадъчни води със система за комбинирано производство на биогаз беше построена наскоро в Крушевац в съседна Сърбия.

Отоплителни централи на биомаса в Прибой и Мали Зворник, Сърбия

Прибой и Мали Зворник бяха първите в Сърбия, които получиха отоплителни централи на биомаса, с което в тези общини напълно преминаха от централно отопление на мазут към екологични горива.

За Прибой това означава, че емисиите на 40 тона серен диоксид ще бъдат намалени до по-малко от един тон, а емисиите на въглероден диоксид ще бъдат намалени с 90%. С 20 000 кубични метра дървени стърготини за сезона топлоцентралата в Прибой с мощност 12 мегавата и половина ще отоплява около 1600 апартамента, училища и обществени сгради.

Програмата за централно отопление струва около 20 милиона евро, с грант от два милиона евро от KfW и пет милиона евро от Швейцарския секретариат по икономически въпроси SECO.

Проект за електроцентрала за биогаз Екопоміја, Алибунар, Сърбия



През 2016 г. компанията Екопоміја изгради биогаз инсталация за когенерация в Иланджа, близо до Алибунар във Войводина, която има инсталирана електрическа мощност от 3,57 MW и инсталирана топлинна мощност от 2028 kW. Топлинната мощност се използва за

отопление на биореактора и за собствено отопление на административната сграда. Основното гориво за тази инсталация е биогаз, получен от оборски тор от близки ферми, царевичен силаж и селскостопански остатъци от ечемик. В завода е изградено хранилище за зеления субстрат.

За да се осигури стабилна работа на електроцентралата, тя е свързана към инсталация за захранване с природен газ, която се използва при недостиг на биогаз или при намалено производство.

Централата разполага с четири биореактора и три електрогенератора, а годишното производство е 29,2 GWh.

Инсталация за биогаз Миротин-енерго, Врбас, Сърбия

През 2012 г. фирма **Миротин-енерго** от Врбас пусна в експлоатация инсталация за биогаз с общ капацитет от 1 MWe. Това съоръжение произвежда енергия от кравешки тор и силаж. Необходимото годишно количество суровини за работата на завода е 27 000 т. оборски тор и 10 000 т. силаж. Максималното съдържание на метан в биогаза е 55%. Компанията използва част от топлинната енергия, произведена от когенерационния блок, за отопление на ферментатора, а през зимните месеци 200 kW топлинна мощност се използва за отопление на бизнес помещенията. Останалата част от остатъка от анаеробното разграждане се разделя механично на твърди и течни фракции, които по-нататък се използват като тор в селското стопанство. Инвестицията в това съоръжение възлиза на над 5 милиона евро.

14. ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Енергията е от решаващо значение както за глобалното развитие, така и за всеки отделен индивид и осигуряването на стабилни доставки е от приоритетно значение.

Използването на възобновяеми енергийни източници дава изключителна възможност за решаване на енергийната сигурност на държавата и нейните граждани със сравнително малки инвестиции.

10 най-важни предимства на ВЕИ са:

- 1) Намира се навсякъде
- 2) Лесна е за използване и е подходяща както за малки, така и за големи потребители
- 3) Стимулира местната икономика
- 4) Намалява зависимостта от внос на енергия и геополитически влияния
- 5) Ниски експлоатационни разходи
- 6) Изградените мощности могат лесно да се разширяват.
- 7) Не замърсяват околната среда.
- 8) Те са безопасни
- 9) Вече не са толкова скъпи
- 10) Позволяват повишаване на стандарта на живот.

5 най-големи предизвикателства при използването на ВЕИ са:

- 1) Няма я постоянно
- 2) По-големи начални разходи
- 3) Липса на достатъчно инфраструктура
- 4) Липса на знания и практика
- 5) Съхраняването на енергията

Това ръководство има за цел да обясни естеството и използването на енергия от биомаса, да предложи практически решения, заедно с всички предизвикателства, които могат да възникнат по пътя.

Както и при всички останали форми на възобновяеми енергийни източници, ние сме на мнение, че е добре и изгодно да се инвестира в инсталации за тяхното използване. Съвременните технологии позволяват по-ефективно използване и по този начин оправдават инвестициите във ВЕИ. Биомасата е малко специфична, защото има междинна стъпка в нейното използване, тоест тя трябва да бъде събрана и подготвена за използване. За разлика от нея, всички други ВЕИ се използват с едно- или двустепенно преобразуване (вятърната и водната енергия се преобразуват в механична и след това в електрическа енергия, геотермалната само се пренася, а слънчевата се преобразува директно в електрическа енергия) и единственият разход е инвестиция в инсталацията, докато самата енергия е практически безплатна. От друга страна, биомасата има предимството, че инсталацията за нейното използване не е необходимо да е на мястото на произход на ВЕИ, а може да бъде преместена. Въпреки това, тъй като подготовката на биомаса изисква човешки труд, обработка и транспорт, тя има своя собствена цена, която зависи от пазарните движения. Свидетели сме, че поради енергийната криза в Европа, цената на биомасата се променя, защото други източници на енергия станаха недостъпни. Такива скокове в стойността правят инвестирането в биомаса по-рисковано от други модели на използване на ВЕИ.

От друга страна, бъдещето на енергията със сигурност ще разчита до голяма степен на биомасата, особено тази от селското стопанство, която е налична в големи количества и все още се използва в малък мащаб. Особено интересен е биогазът, който е страничен продукт от биологичното разграждане на биомасата, но който чрез ускоряване на този процес може да се получи в количества, които имат голяма икономическа обосновка. Биогазът може да се използва като гориво за двигатели с вътрешно горене за директно преобразуване в механична енергия, като термично гориво за нагряване на дадена среда (вода, въздух), в индустрията, където е необходима топлина за технологичен процес или в химическата промишленост.

Поради колебанията в цените за доставка е трудно с точност да се определи времето за възвръщаемост на инвестицията в инсталации за биомаса и биогаз, но тя със сигурност е печеливша, защото освен че носи по-голяма степен на енергийна независимост, използва горива, които винаги ще да бъдат там, в по-голяма или по-малка степен, и

които със сигурност винаги ще бъдат по-евтини от другите видове конвенционални, невъзобновяеми източници.

Що се отнася до домакинствата, има решения за използване на биомаса и особено биогаз, които са приемливи и осигуряват дългосрочно решение. Освен индивидуалните печки, които са част от стандартните търговски предложения, трябва да се има предвид, че цената на самата система не е никак пренебрежима за среднестатистическия домакински бюджет и е важно да планирате добре финансирането и да намерите най-подходящия начин. Ако финансирането се извършва без кредит и без стимули, тогава системата за отопление на биомаса е финансово усилие, въпреки че със сигурност ще се изплати с времето, особено като се има предвид, че цената на енергията със сигурност ще се увеличи в бъдеще, което ще увеличи рентабилността на системата и ще доведе до съкращаване на времето за възвръщаемост на инвестицията.

15. ЗА ПРОЕКТА

Име на проекта	Възобновяема енергия за интелигентен растеж и защитена околна среда
Водещ партньор	Видинска търговско-промишлена палата
Партньор	РАРИС – Агенция за регионално развитие на източна Сърбия
Приоритетна ОС	Околна среда
Цели на проекта	Основната цел на проекта е да увеличи капацитета и да повиши осведомеността по въпроси свързани с околната среда, като възобновяемите енергийни източници и енергийната ефективност за целевите групи: МСП, местните власти, екологични организации и институции, широката общественост.



R • A • R • I • S

Regionalna agencija za razvoj istočne Srbije
Regional Development Agency Eastern Serbia

Площад Ослободженя бб
19000 Зайчар, Сърбия

тел. +381 (0)19 426 376
факс: +381 (0)19 426 377

office@raris.org
www.raris.org



3700 Видин, България
ул. "Цар Александър II" 19-21

office@vdcci.bg
www.vdcci.bg/bg/



Проектът е съфинансиран от Европейския съюз чрез
Програмата за трансгранично сътрудничество
Interreg-ИПП България-Сърбия 2014 — 2020 г.