

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА АЛТЕРНАТИВНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ

Андрей Карапетков, Иван Петров

andrey.karapetkov@gmail.com; ivanpetrov60@abv.bg

**Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”,
1574 София, ул. „Гео Милев”158
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: ВЕИ, когенерация, слънчева енергия, сравнителен анализ, алтернативни източници на електроенергия.

Резюме: Използването на възобновяеми енергийни източници през последните години е приоритетна задача в областта на енергетиката. Те значително се усъвършенстват, и се разработват нови технологии за използване на различни видове алтернативни източници на електроенергия (ВЕИ) в много страни по света. Поради тази причина, в доклада са разгледани видовете алтернативни източници на енергия и е направен сравнителен енергетичен анализ на произведената от тях енергия. Литературно проучени са основните невъзобновяеми източници на енергия - нефт, газ, въглища, като е направено кратко описание на всеки един от тях. Литературно проучени са и основните възобновяемите енергийни източници. Те включват в себе си всички неизкопаеми горива и енергоносители, а именно: енергия от слънцето, ветрова енергия, енергия на течащи води, геотермална енергия, биомаса за енергийна преработка, биогаз, енергията на приливите и отливите, водородно гориво и действие на комбинирани когенерационни системи. Разгледани и описани са методите, предимствата и недостатъците на всеки един от тях. Описани са перспективите за използване на възобновяеми енергийни източници в България, както са и анализирани възможностите за тяхното икономически ефективно използване. След направеният енергетичен анализ, са направени съответните по-важни изводи, и са описани в края на доклада. Разгледани са практически приложения в практиката.

ВЪВЕДЕНИЕ:

Европа е изправена пред редица проблеми в областта на енергетиката, които включват: растящата зависимост от вноса, недостатъчната диверсификация, високите и нестабилни цени на енергията, нарастващото търсене на енергия в глобален мащаб, рисковете за сигурността, засягащи държавите производителки и транзитните държави, нарастващите заплахи, свързани с изменението на климата, бавния напредък в областта на енергийната ефективност, предизвикателствата, свързани с използването на все по-голям дял възобновяеми енергийни източници, както и необходимостта от по-голяма прозрачност, по-нататъшна интеграция и взаимосвързаност на енергийните пазари.

В основата на европейската енергийна политика стоят редица мерки, с които се цели постигането на интегриран енергиен пазар, сигурност на енергийните доставки и

устойчиво развитие на енергийния сектор. Разходите за заплащане на електрическата енергия имат важно значение за всички производствени, обществени и битови абонати. Цената на електрическата енергия в България и в световен мащаб непрекъснато расте. Това води до увеличаване преките разходи на всички абонати за заплащане на тази енергия и има косвен ефект, изразяващ се в увеличаване на себестойността и цените по цялата верига: суровини; материали; производство; търговия; потребление.

Електроенергетиката е един от “естествените монополи”. Затова във всички страни цената на електрическата енергия не се формира само от пазара, а косвено се регулира и от държавата, като се отчитат наличието на собствени енергийни източници, екологичното въздействие, социалните условия и др. В България функцията на регулатор в това отношение се изпълнява от комисия за енергийно и водно регулиране (КЕВР). Комисията има много правомощия, в които влиза и утвърждаването на пределни цени на електрическата енергия.

През последните години се извършват реформи в енергийните сектори на страните с реално функционираща пазарна икономика. Прави се съществена преоценка към дерегулиране и децентрализация, свързани с:

- намаляване на относителното енергийно потребление;
- диверсификация на вносните енергийни носители;
- оползотворяване на местни енергийни източници, включително и на възобновимите.

ВИДОВЕ АЛТЕРНАТИВНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ: ВЪЗБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ.

Водна енергия

Възобновяема енергия – това е енергията, получена от източници, които се възстановяват или на практика са неизтощими

Електрическата енергия се получава от почти всички първични енергийни източници. Те са два основни вида:

- Невъзобновими (въглища, нефт, природен газ, торф, уранова руда)
- Възобновими (слънчева, вятърна и водна енергия, дървесно гориво, енергия от морските вълни, приливите и отливите)

Водната енергия, най-старата използвана форма на възобновяема енергия, намира широко приложение и е икономически конкурентна с другите източници за производство на електричество. Някои от водно електростанциите са изключително големи. Две от най-големите в света са с капацитет всяка от по 10 000 MW

Предимства:

1. осигуряват местно захранване на ниски цени.
2. помпено съхранение на енергията (реализира се чрез използване на остатъчната електроенергия в часовете на намалено потребление, като тази енергия служи за изпомпване на водата от по-ниските към по-високите резервоари. В периодите на високо потребление, чрез обратния процес може да се генерира допълнително количество енергия, което да задоволи нуждите. Ефективност - около 80 %).

Недостатъци:

1. отрицателно социално влияние (миграция на населението там, където се изграждат тези съоръжения).
2. екологични последици (загуба на земя, изчезване на животински видове, образуване на наносни тераси в долните течения на реките).
3. затлачвания и задръствания.

Ветрова енергия

Типичният ветрови генератор има двучленно или тричленно витло с диаметър 33 m и степен на преобразуване на ветровата енергия 300 kW при скорост на вятъра 12 m/s (43 km/h, 27 мили в час или VI степен по скалата на Бофорт). При средна скорост на вятъра 7,5 m/s те биха генерирали енергия от порядъка на 100 kW. Генераторите често са поставени един до друг в землището на фермите, като могат да се включват в групи от по няколко дузини.

Проблемът за генериране на електрическа енергия от ветрова е това, че вятърът не е постоянен. Съществуват значителни периоди, в които липсва каквото и да е производство.

Енергията, генерирана от вятъра, зависи от третата степен на скоростта на вятъра: вятър със скорост 12,5 m/s е два пъти по-ефективен от такъв със скорост 10 m/s. Следователно много по-ефективно е ветровите ферми да се създават в най-ветровитите местности.

Предимства:

1. осигуряване зареждането на акумулаторни батерии в изолираните райони чрез малки ветрови турбини (например в Монголия работят 83 000 ветрови генератора за задоволяване нуждите от електроенергия на тамошните пастири).

2. Ветровата енергия е идеален източник за захранване на водните помпи.

Недостатъци:

1. непостоянството на вятъра.

Енергия от слънцето

Слънчевата светлина може да бъде трансформирана направо в електричество чрез фотоволтаични слънчеви елементи. Тяхната ефективност на превръщане на слънчевата енергия в електрическа е между 10 и 20 %. Панел от слънчеви батерии с площ 1 m², изложен на максимално осветяване от Слънцето, подава електроенергия между 100 и 200 W. Цената на електроенергията, получена от фотоелементи, значително е спаднала през последните 20 години.

Предимства:

1. производство на електроенергия, като местен източник (около 1/3 от населението в света няма достъп до централизирано електроснабдяване)

2. цената на фотоволтаичните инсталации (конкурира се с цената на други източници на електроенергия)

3. непрекъснато увеличаващото се производство на фотоволтаичните инсталации

Недостатъци:

1. все още сравнително КПД (около 10-20 %)

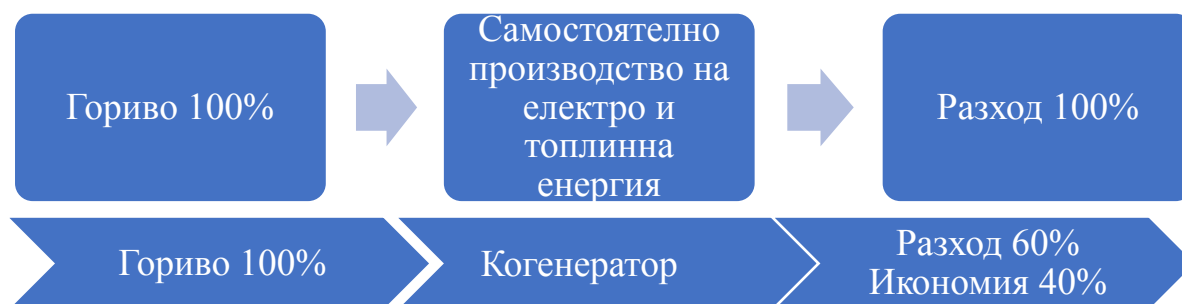
Водородно гориво

Във водородните горивни клетки водородът взаимодейства с кислорода до получаване на електричество, което може да задвижи електромотор. Единственото отпадъчно средство е водата, а водородните автомобили са почти два пъти по-ефективни от бензиновите. Всичко е прекрасно, но при настоящите методи водород най-често се извлича от метан – процес, при който се отделят значителни количества въглероден диоксид. Което ни връща там, откъдето се стараем да се измъкнем.

Комбиниран когенераторни системи

Когенерацията е комбиниран процес на едновременно производство на топло – и електроенергия в едно устройство, наречено когенератор.

Когенераторът е децентрализиран генериращ източник с първичен двигател, работещ на природен газ (дизелово гориво, биогаз), снабден със система за използване на отделяната топлина. Съотношението на произведената електроенергия – топлинна енергия при когенерация е 1-1,5. Когенераторите се използват не само като резервни и помощни източници на топло и електроенергия, но и като независими мини-ЕЦ. Когенерацията на биогаз позволява обезвреждане на биологичните отпадъци и максимално ограничаване на изпускането на вредни емисии в околната среда. Икономията на гориво при когенерация е около 40%



Фиг. 1

Срокът на възвръщане на инвестициите е от 3 до 5 год. При експлоатационен период 25-30 год. Когенераторите са екологично безопасни. Основните предимства на когенераторите които ги правят перспективни са:

- произвеждат евтина електро и топлинна енергия в непосредствена близост до потребителя

- не е нужно да се строят електропроводи и подстанции
- могат да работят в паралел с ЕЕС
- мобилност, лесен монтаж и екологична безопасност.

Нетен електрически к.п.д. - 31.56 %

Общ к.п.д. на комбинираното електро и топлопроизводство - 79.58 %

За традиционната енергетика, която се базира на възобновяемите енергийни ресурси, съществуват два основни проблема:

Запасите на невъзобновимите източници са ограничени и ако потреблението продължи със сегашните темпове, те ще се изчерпат след 70-140 год.

Неблагоприятното въздействие върху околната среда с ежедневно изхвърляните вредни газове и замърсители на хидро – и литосферата, в дългосрочен план може да доведе до нежелано глобално изменение на климата.

Това налага да се разработват и усъвършенстват технологии за използване на възобновими и нетрадиционни източници на енергия. Понятието „нетрадиционни“ е условно, особено когато се отнася за източници на енергия, които човечеството използва от най-дълбока древност, като енергията на вятъра, геотермалната енергия и др.

Използването на възобновими енергийни източници през последните години е приоритетна задача в областта на енергетиката. Интензивното развитие на направлението се подпомага от следните фактори:

- поддържането на нивото на производителността на намиращите се в експлоатация и разработката на нови находища въглища, нефт, газ изисква значителни инвестиции

- бъдещото изграждане на атомни електроцентрали и развитие на атомната енергетика предизвиква недоволство и протести на обществеността. Разработваните атомни реактори с повишена вътрешна безопасност, могат да се окажат много по -

скъпи от очакванията и произвежданата от тях електроенергия да има много висока стойност.

Предимствата на ВЕИ пред традиционните ресурси са:

- практическа неизчепаемост
- екологична чистота
- приспособимост в условията на децентрализация
- значителен социален ефект в някои райони на света:
- голям наличен потенциал в някои страни
- възможност за постепенно изграждане и въвеждане на отделни единици или модули в експлоатация.

Най-често изгражданите децентрализирани генериращи източници са: слънчеви, вятърни, геотермални електрически централи, малки водни електроцентрали, ко-генератори, инсталации за изгаряне на биоомаса и биогаз и др.

ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ПОСТЕПЕННО ИЗГРАЖДАНЕ И ВЪВЕЖДАНЕ НА ОТДЕЛНИ ЕДИНИЦИ ИЛИ МОДУЛИ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ.

Перспективи за използване на ВЕИ в България.

Енергийната стратегия на Република България в условията на дерегулация и създаващ се енергиен пазар се ориентира към повишаване на енергийната ефективност, съблюдаване на изискванията за опазване на околната среда и използването на наличния потенциал от ВЕИ. Законът в енергетиката осигурява условия за насърчаване използването на ВЕИ като се задължава електроразпределителните предприятия да изкупуват произведената електроенергия от ВЕИ о преференциални цени до въвеждането на системата за търговия със Зелени сертификати. Приоритетно се присъединяват към преносната или разпределителната мрежа всички ЕЦ произвеждащи енергия от ВЕИ

При анализиране на възможностите за икономически ефективно използване на ВЕИ се отчитат следните особености:

Цената на електроенергията ще продължи да нараства поради следните важни причини:

- Нарастване на потреблението на електроенергия
- Намаляване на използваемия капацитет на наличните генериращи мощности поради тяхната амортизация
- Нарастване на частта на електроенергията произведена от вносни въглища
- Необходимост от инвестиции за рехабилитация на съществуващи ТЕЦ поради повишаването на изискванията за опазване на околната среда и др.
- Цената на биомасата ще нараства значително по-бавно от традиционните ресурси поради следните причини
- Биомасата е местен ресурс
- Отпадъци от дървопреработването могат да се доставят до потребителя почти на цената на транспортните разходи.
- Средната себестойност на произвежданата електроенергия от ВЕИ е дадена в таблица 1.

Таблица 1

ВЕИ	себестойност на електроенергията лв/kWh
Водна енергия	0,11- 0,21
Вятърна енергия	0,17-0,18
Фотоелектрични централи	0,20-0,25
Биомаса	0,29-0,46
Геотермална енергия	0,06-0,15
Ко-генерация чрез газ	0,04-0,07

Средната себестойност на произведената електроенергия от ВЕИ а- за 2019 г. б- за 2013 г.

Фиг. 2



Фиг. 3



ИЗВОДИ

На база на изведените данни за състоянието на енергийния сектор и тежестта на ВЕИ в енергийния микс на страната, бихме могли да направим следното обобщение: Ще продължи да се наблюдава значителен ръст на възобновяемата енергия в ЕС. По-конкретно, през последните години дялът на енергията от възобновяеми източници в брутното крайно потребление на енергия почти се е удвоил — от около 8,5 % през 2004 г. до 19,0 % през 2019 г. Планираните мощности за изграждане до 2024г. в България са

1429 МВт., като повече от 65% са предвидени за вятърни и фотоволтаични централи, чието прогнозиране е значително по-трудно в сравнение с това на водните централи. . Ще се продължи инвестирането и изграждането на нови Ко-генерационни системи работещи на газ.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Производство и доставки на енергийни продукти. Производство и доставки на електрическа енергия. Национален статистически институт
[2] КОМИСИЯТА ЗА ЕНЕРГИЙНО И ВОДНО РЕГУЛИРАНЕ
[3] АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ

ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Andrey Karapetkov, Ivan Petrov

andrey.karapetkov@gmail.com; ivanpetrov60@abv.bg

***Todor Kableshkov University of Transport – Sofia
158 Geo Milev Str., Sofia 1574,
BULGARIA***

Key words: RES, cogeneration, solar energy, benchmarking, alternative sources of electricity

Abstract: The use of renewable energy in recent years has been a priority in the field of energy. It has been significantly improved, and new technologies are being developed to exploit different types of alternative sources of electricity (RES) in many countries around the world. For this reason, the report reviews the types of alternative energy sources and provides a comparative energy analysis of the energy they produce. The main non-renewable sources of energy such as oil, gas, coal - have been studied in literature, with a brief description of each of them. The main renewable energy sources have also been studied in science literature. They include all of the non-fossil fuels and energy sources, e.g. solar energy, wind energy, running water energy, geothermal energy, biomass for energy processing, biogas, tidal energy, hydrogen fuel and combined cogeneration systems. The methods, advantages and disadvantages of each are discussed and described. The perspectives for the use of renewable energy sources in Bulgaria are also mentioned, as well as the possibilities for their economically effective use are analyzed. Following the energy analysis, relevant conclusions are made and are described at the end of the report. Practical applications in practice are also reported.