



Проблеми и предизвикателства при осъществяване на диверсификация на електроенергийната индустрия в България

Камен Сейменлийски *

1. Въведение

Енергийният сектор в България, исторически доминиран от въглища и ядрена енергия, преминава през значителни промени. Регулации на Европейския съюз, международни ангажименти за климата и напредъка в технологиите за възобновяема енергия оказват натиск върху страната да диверсифицира енергийния си микс. Диверсификацията оказва влияние не само върху устойчивостта, но също така и върху енергийната сигурност, икономическия растеж и социалното благополучие на нацията. Затова анализирането на този процес е от съществено значение за цялостното икономическо, политическо и социално развитие на държавата, като част от Европа и Света.

Енергийната сигурност, устойчивото енергийно развитие и енергийната ефективност, оказват съществено влияние, както при избора на инвеститорите за развитие на нови производства, така и върху жизненото равнище и икономическия статус на потребителите на електрическа, топлинна и други видове енергия. Всяко грешно взето инвестиционно, политическо, икономическо, управленско или техническо решение, не съобразено със спецификите на отрасъла води до дългосрочни последици и дисбаланс или в качеството на услугата, или като пряко отражение в цената на енергийния ресурс [1,2,3,4,5].

Като потвърждение на казаното до тук са наблюдаваните тенденции през последните години за влошаване на качеството на услугите в

сектора, както и на необоснованото увеличение на цените на доставяните енергийни ресурси, които надвишават социално поносимите нива. Свидетели сме на това как, поради неправилно реструктуриране, грешна секторна политика, неудачна приватизация и мениджмънт на някои системи потребителите са лишени от доставка на енергийни ресурси за неоправдано дълъг период от време, а когато ги получават, това става на неоправдано високи цени.

Всички тези отрицателни тенденции могат да бъдат коригирани след задълбочен анализ и изготвяне на технически и научно обоснован план за развитие на сектора, съобразен с природните, ресурсните, социалните и националните особености на Република България, на чиято територията сектора трябва да се развива и чиято територия и населението живеещо на нея трябва да обслужва.

2. Електроенергийна индустрия в България

Производството на електроенергия в България традиционно се е базирало на лигнитни въглища и ядрено гориво, като естествен природен ресурс, до голяма степен добиван у нас, като първичен енергиен източник. През последните години се извършва не достатъчно ефективен енергиен преход, оправдаван с нарастващото обществено осъзнаване за опазване на околната среда. заедно със задълженията произтичащи от членството ни в ЕС. Тези процеси насочват страната към по-зелен и разнообразен енергиен портфейл, но водят и до редица отрицателни тенденции и диспропорции. Въпреки предизвикателствата, сектора направи значителни стъпки в развитието на енергийни мощности използващи слънчевата, вятърната, водната и други видове енергия, с постоянно увеличаващ се дял на енергията от възобновяеми енергийни източници.

Електроенергийната система е част от енергийния сектор и обхваща дейностите по производство, пренос, разпределение, търговия и потребление на електрическа енергия. Електроенергийната система работи като единна национална преносна система и разпределителна система разделена по регионални области. В България, през годините



е изградена стабилна и балансирана електропреносна мрежа от производствени мощности, електропроводна мрежа, трансформаторни подстанции и потребители. Тази мрежа винаги е била способна да поддържа енергийния баланс на държавата, като част от нейната енергийна сигурност, условие налагано от основната особеност на електроенергията, като стока, а именно факта, че тя трябва да бъде консумирана в момента на нейното производство. Нарушаването на това условие, поради дисбаланс в производството или консумацията на електроенергия, може да доведе до разпад на системата, във всеки един момент от производствения цикъл на системата. Това например, може да се случи при неконтролируемо свръхпроизводство на енергия от възобновяеми енергийни източници.

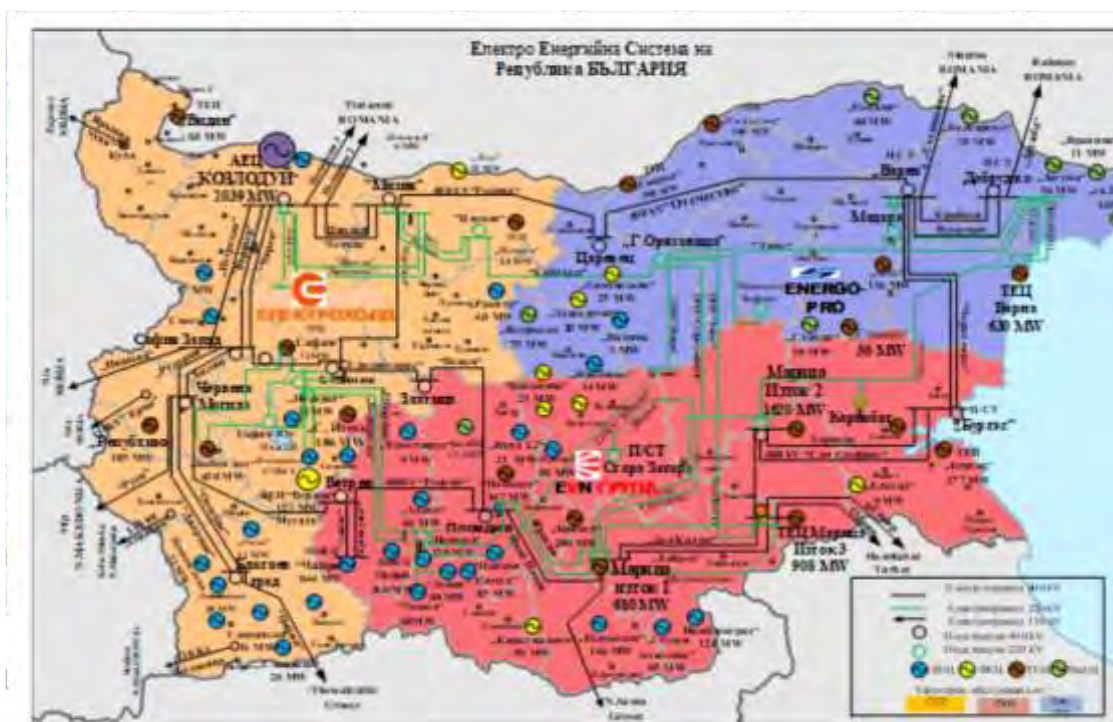
Инсталираната производствена мощност на българската електроенергийна система (ЕЕС) към 2022 г. е общо 13505 MW. Общото годишно производство на електрическа енергия варира между 40 и 50 TWh (50,5 TWh за 2022 г.). Общото потребление на електрическа енергия в България е между 35 и 45 TWh (38 TWh за 2022 г.).

Приблизително 30% от потреблението на електроенергия се пада на домакинствата за битови нужди. Балансът на годишния обмен със

съседни системи (Турция, Гърция, Сърбия, Северна Македония, Албания) достига до 10 TWh износ годишно. Максималното натоварване на ЕЕС е през студените зимните вечерни часове, и се колебае между 7000 и 7400 MW. Минималните товари са през пролетните (великденските) празници около 2500 MW.

Структурата на българската електроенергийна система е показана на фигура 1.

Разпределителните електрически мрежи за СрН и НН са частна собственост на 3 големи инвестиционни дружества, и една много малка местна. Най-голямата от тях е „Електрохолд България“ АД осъществява разпределение на електрическа енергия в десет области на Западна България – София - град, София област, Благоевград, Кюстендил, Перник, Плевен, Ловеч, Монтана, Враца и Видин. Чрез своето дружество „Електроразпределителни мрежи Запад“ ЕАД /ЕРМ Запад ЕАД/ извършва разпределение на електрическа енергия на територия с площ 40 000 кв. км и с население близо 3 000 000 жители. Поддържа и развива 58 000 км мрежа и обслужва над 2 100 000 клиенти. Собственост на Електрохолд са и 26 бр. Подстанции 110/СрН в град София.



Фиг. 1. Електроенергийна система на България.



В югоизточна България собственик на разпределителната мрежа за СрН и НН е австрийският концерн EVN AG. Компанията EVN доставя електрическа енергия и свързаните с нея услуги на 1.5 милиона потребителите и обхваща територия от близо 42000 km². Тази територия включва областите Бургас, Кърджали, Пазарджик, Пловдив, Сливен, Смолян, Стара Загора, Хасково и Ямбол.

Третото дружество „ЕНЕРГО-ПРО Варна“ ЕАД е част от чешката енергийна група „ЕНЕРГО-ПРО“, която осъществява производство, разпределение и търговия с електрическа енергия. Компаниите от групата оперират водноелектрически централи и електроразпределителни мрежи в Централна и Източна Европа и в регионите на Черно море и Кавказ. Чрез своите дъщерни дружества - „Електроразпределение Север“ АД и „ЕНЕРГО-ПРО Продажби“ АД, компанията осъществява дейностите разпределение и снабдяване с електрическа енергия на територията на Североизточна България, обслужвайки 1 200 000 клиенти. Дружеството доставя електрическа енергия на потребителите в североизточната част на страната и обхваща територия от около 25% от страната. Лицензионната територия на „ЕРП Север“ АД и „ЕНЕРГО-ПРО Продажби“ АД е с размер от близо 30000 кв. км и покрива 9 административни области в Североизточна България - Варна, Велико Търново, Габрово, Добрич, Разград, Русе, Силистра, Търговище и Шумен.

Съществува и „Електроразпределение Златни Пясъци“ АД. Дружество, което отговаря за разпределение на електрическа енергия на територията само на к.к. Златни пясъци, Варна.

През 2008 г. Българската ЕЕС се присъединява към Европейската мрежа на операторите на преносни системи за електроенергия ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) която е наследник на 6 регионални сдружения (ETSO, ATSOI, UKTSOA, NORDEL, UCTE и BALTSO) обединяващи 39 електроенергийни оператора от 35 държави.

Електропреносната мрежа на българската електроенергийна система е държавна собственост, и се състои от

електропроводи за ВН и СВН /400 kV, 220 kV, 110 kV, шест системни подстанции за напрежение 400/220/110 kV, седем подстанции за напрежение 400/110 kV, 17 броя подстанции за напрежение 220/110 kV и 268 бр. подстанции за напрежение 110/20 kV. Българската ЕЕС работи в паралел с ЕЕС на страните от континентална Европа. Свързаността на нашата ЕЕС с обединената европейска ЕЕС се осъществява чрез четири между системни електропровода с Румъния, два електропровода с Турция, два електропровода с Гърция и по един със Сърбия и Република Северна Македония.

Бъдещото развитие на Българската ЕЕС се обуславя от Плана за развитие и Зелената сделка. Зелената сделка беше представена в края на 2019 г. като пътна карта за постигане на устойчива икономика на Европа чрез постигане на климатичен неутралитет до 2050 г. До 2030 г. се очаква общата инсталирана производствена мощност у нас да достигне 14 600 MW. Делът на потребявана енергия от ВЕИ да достигне най-малко 27.09% от брутното крайно потребление на енергия. Като увеличението ще бъде най-голямо при нетната инсталирана мощност от фотоволтаични електроцентрали повече от - 2174 MW и при вятърните – повече от 249 MW. Съгласно европейското законодателство, равнището на между системна електроенергийна свързаност за всяка държава членка трябва да бъде най-малко 15% до 2030 г. спрямо инсталираните мощности.

България има разнороден електроенергиен микс, включващ електроцентрали, работещи с изкопаеми горива, и централи, произвеждащи ел. енергия от възобновяеми източници. Най-големият дял от производството на електрическа енергия идва от топлоелектроцентрали /ТЕЦ/ (47%), следвани от ядрената електроцентрала в Козлодуй (36%) и от възобновяеми източници (17%). Възобновяеми енергийни източници са слънцето, вятърът, водата и биогоривата. През последните 15 години ВЕИ се развиват стремглаво благодарение на насърчаването от ЕС на строителството на ВЕИ. Последната директива на ЕС предвижда до 2030 г. делът на произведена енергия от ВЕИ да нарасне до 40%. България разчита и на хидроенергийни



източници, включително няколко помпено-акумулиращи водноелектрически централи (ПАВЕЦ), които работят в тандем с ядрената централа и ТЕЦ-ове на лигнитни въглища за базовото натоварване.

3. Диверсификация и преход към възобновяема енергия

Преходът към диверсифицирана електроенергийна индустрия в България е многопосочен. Увеличението на възобновяемата енергия е забележително, подпомагано от значителния потенциал за вятърна и слънчева енергия и подкрепено от финансиране на ЕС. Въпреки това, обширните резерви от въглища и инфраструктурата за ядрена енергия на страната означават, че тези източници все още играят значителна роля. Има ясна необходимост от балансиран подход, който намалява влиянието върху околната среда, гарантира енергийната сигурност и осигурява икономически ползи.

Основен приоритет на ЕС в енергийния сектор е разнообразяването на енергийните източници в Европа и гарантирането на енергийната сигурност чрез солидарност и сътрудничество между държавите членки, засилване на диверсификацията на енергийните доставки на ЕС и разработването и използването на местните енергийни ресурси. Основната цел е обезпечаване сигурността на енергийните доставки, което означава гарантиране на непрекъснати и адекватни доставки на енергия от всички източници за всички потребители. Взимайки това предвид, целите, които си поставя България по отношение на енергийната сигурност са свързани с:

- Диверсификация на доставките на енергийни ресурси;
- повишаване на гъвкавостта на националната енергийна система;
- предприемане на мерки относно ограничени или прекъснати доставки от даден енергиен източник с цел подобряване на устойчивостта на регионалните и националните енергийни системи;
- повишаване на мрежовата и информационна сигурност (киберсигурност).

Формулирани са и национални общи

цели по отношение на увеличаване на диверсификацията на енергийните източници и доставките от трети държави с цел повишаване на устойчивостта на регионалните и националните енергийни системи.

Целта на диверсификацията на доставките на свежо ядрено гориво е гарантиране на непрекъсната работа на ядрените мощности, както и на сигурността и надеждността на производството на електроенергия. Оползотворяване потенциала от възобновяеми енергийни източници като местен ресурс, който намалява зависимостта от внос, подобрява сигурността на енергоснабдяването и облекчава задълженията по опазване на околната среда.

Национални общи цели по отношение на увеличаването на гъвкавостта на националната енергийна система, по-специално посредством използването на собствени енергийни източници, оптимизацията на потреблението и съхранение на енергия са:

- Запазването на ключовата роля на местните енергийни ресурси (въглища) и използването им в съществуващите производствени мощности, в съответствие с изискванията на екологичното законодателство;
- Запазване ролята на ядрената енергия, която се счита за местен енергиен източник;
- Поддържане и развитие на преносната способност на мрежите за пренос на електрическа енергия и природен газ;
- Оптимизация на потреблението в енергийната система чрез развитие на енергийните пазари;
- Увеличаване на капацитета за съхранение на електрическа енергия и природен газ чрез развитие на съществуващите и изграждане на нови съоръжения за съхранение.

В периода от 2021 г. до 2030 г. се предвижда да бъдат въведени мерки, свързани с развитието на енергийната инфраструктура, подкрепа за интегрирането в електроенергийните мрежи на електрическата енергия, произведена от възобновяеми източници, както и от по-широкото използване на интелигентни системи за съхранение на енергия. Реализирането на такива мерки ще доведе до по-пълното използване на електрическата енергия, произведена от

³ За повече информация виж: Stoyanova, G., Zastrakhovatelni izmami, Burgaski svoboden universitet, 2022, str. 135.



възобновяеми източници, благодарение на нейното по-лесно интегриране в електроенергийната система [4,5,6,7,8,9].

Номиналният преносен капацитет на между системните електропроводи трябва да бъде поне 30% от върховия товар. Прогнозните данни за 2030 г. са следните:

- 8 100 MW - максимален товар на системата;

- 12 320 MW - общ номинален преносен капацитет на между системните електропроводи, което е 152% спрямо върховия товар.

Номиналният преносен капацитет на между системните електропроводи да бъде поне 30% от инсталираното производство от възобновяеми източници. По информация на електропреносния системен оператор данните са следните:

- 7 126 MW – прогнозна инсталирана

производствена мощност от ВЕИ за 2030 г.;

- 12 320 MW - общ номинален преносен капацитет на между системните електропроводи, което е 173% спрямо инсталирана производствена мощност от ВЕИ.

Какво е сегашното състояние на сектора ?

Производство на електроенергия:

Съгласно официалните данни на КЕВР, в периода 2018 г. – 2020 г. се наблюдава трайно намаляване на общото производство на електроенергия в страната средно по 5.8% на година. През 2021 г. тенденцията на спад в общото производство се прекъсва и то рязко се възстановява до нивата от началото на наблюдавания период от над 42 TWh, а през 2022 г. дори превишава тези нива, достигайки над 45 TWh. Табл.1.

Таблица 1. Производство на електроенергия

ОБЩО произведена електроенергия (TWh)	2018	2019	2020	2021	2022
	42,349	39,466	37,376	42,521	45,320

Голяма част от този ръст от средно 10.6% в производството на електроенергия в страната през 2021 и 2022 г. се дължи на съществено увеличение в производството на електроенергия от централите на лигнитни въглища с по 3.8 TWh през 2021 и 2022 г., което осигурява средно над 95% от общия ръст на произведената електроенергия за периода 2021 г. – 2022 г. спрямо нивата от 2020 г. Така на практика се компенсира намалението с над 30% в електроенергията от такива централи отчетено през предходните три години, като за 2022 г., производството на електроенергия от ТЕЦ на лигнитни въглища надхвърля нивата от последните поне пет години. Табл.2.

Таблица 2. Производство на електроенергия от ТЕЦ на лигнитни въглища

Електроенергия произведена от ТЕЦ на лигнитни въглища (TWh)	2018	2019	2020	2021	2022
	16,718	15,672	12,235	16,076	19,920

Производството на електроенергия от АЕЦ „Козлодуй“ през последните четири години се запазва устойчиво над 15.6 TWh осигурявайки 34% - 42% от общото производство в страната. Табл.3.



Таблица 3. Производство на електроенергия от АЕЦ „Козлодуй“

Електроенергия произведена от АЕЦ „Козлодуй“ (TWh)	2018	2019	2020	2021	2022
	15,291	15,712	15,787	15,651	15,615

Таблица 4. Производство на електроенергия от ВЕИ

Произведена електроенергия	2018	2019	2020	2021	2022
ВтеЦ (TWh)	1,346	1,318	1,007	1,434	1,499
ФтеЦ (TWh)	1,380	1,424	1,371	1,486	2,007

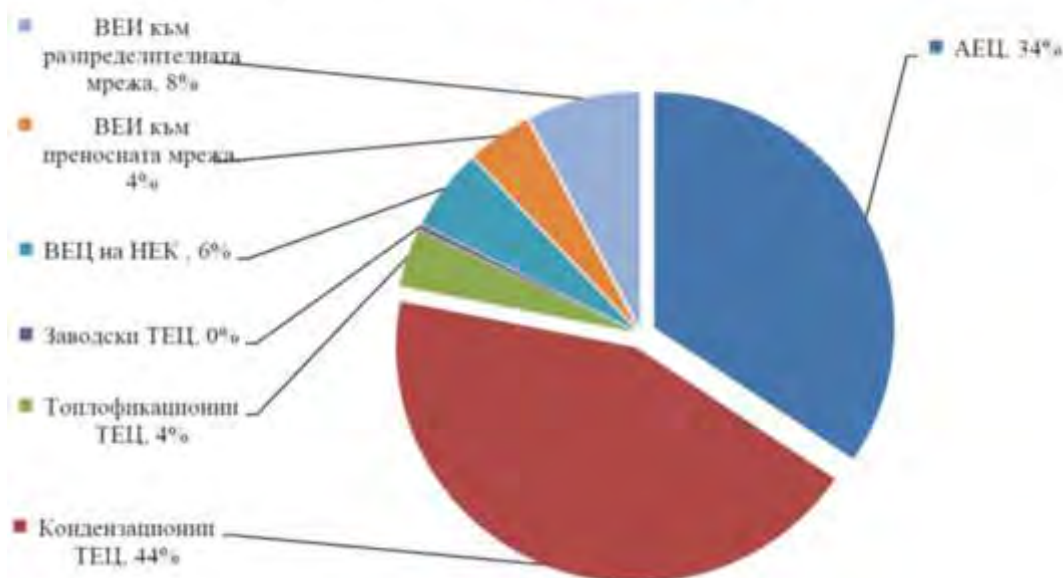
По данните на КЕВР, общото увеличение на ел. енергията произведена от ВЕИ, Табл. 4., през 2022 г. е 585 MWh спрямо 2021 г., като това се дължи основно на производството от ФтеЦ, докато ВтеЦ не демонстрира значими темпове на растеж през последните години:

- За периода 2018-2022 г. - общ ръст с 11.3% в производството на електроенергия от ВтеЦ; от 1.35 TWh през 2018 г. до 1.5 TWh през 2022 г.

- За периода 2018-2022 г. - общ ръст с 45.4% в производството на електроенергия от ФтеЦ; от 1.38 TWh през 2018 г. до 2.01 TWh през 2022 г.

През 2022 г. дяловото участие на видовете производители в общото производство на електроенергия в страната е показано на Фиг.2.

Процентно разпределение на произведената електрическа енергия за 2022 г. по типове технологии



Фиг. 2. Участие на видовете производители в общото производство на ел. енергия.



Потребление на електроенергия:

По данни на ЕСО ЕАД в периода 2018 г. - 2022 г. се наблюдава незначително намаляване на крайното потребление на електроенергия в страната: от 33.18 TWh през 2018 г. до 32.18 TWh през 2022 г., независимо от намалението на потреблението в годините между тях. Аналогично е изменението на общото потребление на електроенергия, което отчита освен крайното потребление и загубите от пренос, потреблението за собствени нужди на електроцентралите и потреблението на ПАВЕЦ в помпен режим. Табл. 5.

Таблица 5. Потребление на електроенергия.

Годишно потребление на електроенергия	2018	2019	2020	2021	2022
Крайно потребление (TWh)	33,175	32,479	31,820	32,856	32,180
Общо потребление (TWh)	39,057	38,443	37,443	39,007	38,334

Сравнението на динамиката на увеличение на производството на електроенергия и на спадът в общото потребление показва, че ръстът в производството на електроенергия през 2022 г. не е обусловен от увеличението на вътрешния пазар, а е в отговор на засиленото търсене на електроенергия в регионален аспект и съответно увеличени износ.

2022 г. регистрира увеличение на преноса на електроенергия през електропреносната мрежа на страната, като основен ръст се наблюдава в значителното увеличение на преноса от експорт и реекспорт с над 30% спрямо 2021 г., своеобразно достигай до 28.9% от общия пренос през електропреносната мрежа на страната.

По данни на ЕСО ЕАД, въпреки че в периода до 2020 г. е наблюдавано трайно намаляване на нетния физически износ на електроенергия от страната средно с по 28% на година, от 2021 г. се наблюдава рязко увеличение на нетния физически износ. В резултат на това, през 2022 г. нетният физически износ се равнява на над 37% в сравнение с крайното потребление в страната.

4. Предизвикателства в процеса на диверсификация

Представените данни показват, че българската енергийна индустрия не е готова да изостави своите производствени мощности изградени на база на традиционните източници на енергия и да ги замени с нови. Диверсификацията на електроенергийния сектор не се изчерпва с изграждане на допълнителни съоръжения за енергийна свързаност и присъединяването на нови фотоволтаични и вятърни централи. Тя означава и експлоатирането на различни по вид суровини за производство на енергия и в частност на електроенергия, които се добиват на територията на страната и не зависят от природни, климатични часови и сезонни фактори. Необходимо е изграждането не само на електроцентрали използващи възобновяеми енергийни източници, но и такива които използват първични източници на енергия, които не зависят случайни фактори и могат да поддържат постоянно баланса на електроенергийната система.

Преходът към възобновяема енергия в България се сблъсква с множество предизвикателства, включително ограничения



на инфраструктурата, липса на публични и частни инвестиции и недостиг на квалифициран труд в сектора на възобновяемата енергия. Той не трябва да е някаква самоцел, която да бъде следвана, без да са създадени необходимите технически условия и без икономиката на България, Европа и Света да са подготвени за този преход [10,11,16,17,18,19].

5. Възможности и потенциал

Въпреки тези предизвикателства, потенциалът на България за възобновяема енергия е огромен. Използването на географските ѝ и климатични предимства, биха могли да поставят страната на челно място по използване на възобновяемата енергия в Югоизточна Европа. За постигането на тези цели е необходимо изграждането на инфраструктура за акумулиране на енергия от възобновяеми енергийни източници. Необходимо е също така развитието на нови, различни от традиционните технологии за добив на енергия от възобновяеми енергийни източници, като например технологии за добив на различни видове енергия от Черно море [12,13,14,15].

Могат да бъдат внедрени, вече известни технологии за добив на електроенергия от серните съединения на водорода, както и от морските вълни в Черно море, от геотермалните води, както и от други, иновативни ВЕИ.

Инвестициите в технологии за рекулперация и съхранение на отпадна енергия и интелигентните енергийни мрежи биха могли допълнително да ускорят този преход, като създават "зелени" работни места и насърчават устойчивото местно развитие [7,17,20,21].

В процеса на диверсификация не трябва да бъде изключвано и използването на традиционни суровини по съвременни технологии. Такива суровини могат да бъдат, природен газ, въглища и нефт. Защо да не бъде възстановен и добива на уран по съвременни технологии.

7. Заключение

България се нуждае от подкрепящи политики и насочени инвестиции за развитие на кръговата икономика в енергийния сектор. Необходимо е въвеждането на ясни, стабилни регулации за привличане на инвестиции в

областта на възобновяемата енергия, насърчаване на образованието и обучението по технологиите за чиста енергия и включване на местните общности в прехода. Освен това, акцент върху научноизследователската и развойната дейност би могъл да насърчи технологичните иновации в българския енергиен сектор.

Д и в е р с и ф и к а ц и я т а на електроенергийната индустрия в България е сложно и критично начинание. Въпреки че страната се сблъсква със значителни предизвикателства, потенциалът ѝ за възобновяема енергия е огромен. Като балансира историческите си енергийни източници с нововъзникващите възобновяеми технологии, България може да осигури своето енергийно бъдеще, да стимулира икономическия растеж и да допринесе за по-зелена Европа. Това обаче ще изисква съвместни усилия от страна на правителството, индустрията и обществото.

Бъдещите изследвания трябва да се съсредоточат върху конкретни стратегии за увеличаване на производството и консумацията на възобновяема енергия, адресиране на социалните последици от енергийния преход и оценка на икономическите последици от диверсифициран енергиен портфейл в България.

Използвана литература:

1. Ivanov, I. Investing through a structured deposit in companies from the renewable energy sector // Collection of scientific studies "Problems of regional integration and international business" - Svishtov: AI Tsenov, 2016, pp. 61-71. ISBN: 978-954-23-1172-0
2. Ivanov, I. Alternative investments in green energy // Annual almanac "Scientific research of doctoral students" - Svishtov: AI Tsenov, 11, 2016, pp. 705-714. ISSN: 1313-6542
3. Ivanov, I. Innovative energy technologies - global market projections // Annual almanac "Scientific research of doctoral students" - Svishtov: AI Tsenov, 13, 2017, pp. 491-502. ISSN: 1313-6542
4. Ivanov, I. The role of renewable energy sources as a driver of the modern energy revolution // Annual almanac "Scientific research of doctoral students" - Svishtov: AI Tsenov, 14, 2018, pp. 423-433. ISSN:



1313-6542

5. REPORT on the dynamics of changes in the main indicators in the BULATOM database for the main characteristics of the electricity sector in Bulgaria as of 2022. The report was prepared by the company SELMEDA OOD in fulfillment of item 2.3. from the Terms of Reference to the Contract with BULATOM dated 12.05.2023 in order to present the dynamics of changes in the main indicators in the publicly available data on the main characteristics and results of the energy sector in Bulgaria in recent years, presented in the 2023 edition of the Database Electricity System (BD-EU).

6. Radoslav Simionov - INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF TECHNICAL FACTORS ON THE PROCESSES OF INTEGRATION OF ENERGY SECTOR SYSTEM IN BALKAN REGION, Magazine "Computer Sciences and Communications", Volume 8, No. 1 (2019), BFU, Burgas, pp. 48-53

7. Radoslav Simionov, Zdravko Karadjov - FUTURE PERSPECTIVES FOR THE DEVELOPMENT OF PV PLANTS IN BULGARIA AND THE EU - POLICY OF THE EUROPEAN UNION, BFU - Yearbook, Volume XLI, 2020, ISSN: 1311-221X, pp. 86–93

8. Radoslav Simionov, Alexander Stamboliev - INFLUENCE OF PANDEMICS ON ELECTRICITY EXCHANGE BETWEEN BULGARIA AND NEIGHBORING COUNTRIES, BFU - Yearbook, Volume XLI, 2020, ISSN: 1311-221X, pp. 442–448

9. Radoslav Simionov - The transit exchange of electricity - a factor for the development of the transmission infrastructure, BFU Yearbook 2021, volume XLIV, ISSN: 1311-221X, pages 273–284

10. Radoslav Simionov - FACTORS AFFECTING THE PRICE OF ELECTRICITY FORMED BY A SUPPLIER OF LAST INSTANCE, Legal Collection, BFU 2021, volume XXVIII, ISSN 1311-3771, pp. 198–203

11. Radoslav Simionov - ENERGY POLICY OF THE BLACK SEA BASIN COUNTRIES – A FACTOR INFLUENCING THE EXCHANGE OF ELECTRICITY, BULGARIAN JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH 2022, ISSN 2367-9247 p 12–18

12. Eldar Zaerov, Silvija Letskovska - ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY POWER PLANTS BASED

ON THE POTENTIAL OF THE ENERGY FROM THE SEA WAVES, Yearbook BFU 2020, ISSN: 1311-221X, pp.333-358

13. Polina Gradinarova, Eldar Zaerov, THEORETICAL HYBRID MODEL FOR EXTRACTION OF FRESH BLACK SEA WATER, Contemporary Management Practices XI - BSU, 2021 INTELLIGENT SPECIALIZATION IN THE DECADE OF CONNECTIVITY AND AUTOMATION, ISSN: 1313-8758, p.465-474

14. Eldar Zaerov, Nikola Zhelyazkov, WORKING MODEL OF A WAVE CONVERTER FOR HARVESTING ELECTRICITY FROM THE BLACK SEA, XXII Anniversary Conference BFU - Yearbook, Volume XLIII, 2021, ISSN: 1311-221X, p.33-38

15. Eldar Zaerov, ENERGY OF SEA WAVES: CLASSIFICATION OF CONVERTERS AND POSSIBILITY OF USE IN THE BLACK SEA, XXI Conference for SNT BFU - Yearbook, Volume XLI, 2020, ISSN: 1311-221X, p.28-35

16. Eldar Zaerov, INCREASE SOLAR PANEL PERFORMANCE WITH FLAT REFLECTORS, BFU - YEARBOOK Volume XLIV, 2021, p.290-296, ISSN: 1311-221X

17. Radostin Dolchinkov, Atanas Yovkov, Velizar Todorov, Kristian Ventsislavov, Integrated platform for vehicle charging based on renewable energy resources, 12th International Conference, ICTRS 2023, Rhodes, Greece, September 18-19, 2023, Proceedings, Softcover ISBN 978-3-031-49262-4, eBook ISBN 978-3-031-49263-1

18. Dolchinkov R., Mechanisms and machines in RES, Electronic journal of FCSE for computer science and communications, issue. 3, ISSN 1314-7846, pp. 31-42, 2013.

19. Dolchinkov R., P. Georgieva, Efficiency of solar tracking systems. BSU Yearbook, volume XXVIII, pages 243-255, 2012, ISSN 1311-221-X

20. Dolchinkov R., Teaching methods in computer design of technological systems, SEVILLE, SPAIN, 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF EDUCATION, RESERCH AND INOVATION, ISBN 978-84-616-3849-9, p. 5785-5795, 2013.

21. Dolchinkov R., M. Bangev, Prevention of fires caused by electric arc, International Scientific Conference BLUE ECONOMY AND BLUE DEVELOPMENT, ISBN: 978-619-7126-57-0, p.441-451, 2018