

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО МЕЖДУ ЕНЕРГИЙНИТЕ СИСТЕМИ НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ И РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЯ

Камен Сейменлийски, Радослав Симионов
Бургаски свободен университет

INVESTIGATION OF THE INTERACTION BETWEEN THE ENERGY SYSTEMS OF THE REPUBLIC OF BULGARIA AND THE REPUBLIC OF NORTHERN MACEDONIA

Kamen Seymenliyski, Radoslav Simionov
Burgas Free University

Abstract: *In pursuance of the goals set by the European Union after the accession of Bulgaria, specific processes of integration with neighboring countries have taken place. Electricity is a type of commodity that cannot be drastically reduced in terms of its production. Electricity cannot be stored and traded after the pandemic has passed. This article will analyze the physical exchange of electricity of the Republic of Bulgaria with Republic of Northern Macedonia based on a real exchange registered in the European Network of Transmission System Operators (ENTSO-E).*

Key words: *Electricity, ENTSO-E, exchange, European Union, Northern Macedonia.*

Въведение:

В изпълнение на целите, поставени от Европейския съюз след присъединяването на България, настъпиха специфични процеси на интеграция със съседни държави. Електроенергията е вид стока, която не подлежи на рязко редуциране от гледна точка на производството и. Електроенергията не може да се съхрани в склад и да се търгува с нея след определен период от време. В настоящата студия ще се анализират процесите на физическия обмен на електроенергия на Република България с република Северна Македония, базирано на реален обмен регистриран в Европейската мрежа на операторите на преносни системи (ENTSO-E) [1,2,3,4,5].

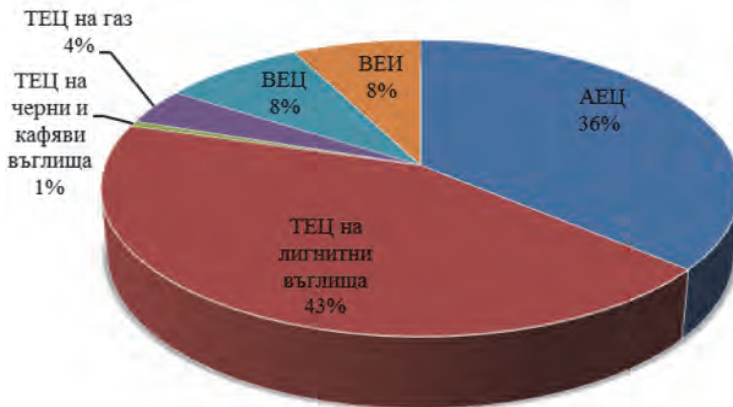
I. Структура на българската енергетика

1.1. Производство на електроенергия

През последните години, след присъединяване на България към Европейския съюз, настъпиха редица изменения в структурата на българската енергетика. Към енергийната система на България бяха присъединени значителен брой производствени мощности използващи различни видове възобновяеми енергийни източници. Част от тях използват съвременни технологии, но има и такива изградени с класически съоръжения. Измени се също и вида на консуматорите, както и сезонния характер на консумацията на електроенергия [6].

Всички тези процеси водят до изменения на структурата на производство в електроенергийната система, като я правят зависима от редица климатични фактори. Моментната структура на видовете производствени мощности е представена във фиг.1. От нея се вижда, че въпреки споменатите по-горе фактори, все още, най-голям дял от произведената електроенергия в България се пада на нискокалоричните лигнитни въглища, което увеличава и емисиите на парникови газове в атмосферата, респективно повишава цената на електроенергията за крайните потребители. Паралелно с това в енергийния микс приоритетно влизат енергийни източници, които са с по-висока изкупна цена и по-трудно балансируеми, тъй като зависят от метеорологичните условия. Тази структура се потвърждава и от табл.1, която показва моментно състояние на производствените мощности и количеството произведена електроенергия от тях за 2016/2017 г.

Структура на производството на електрическа енергия по видове източници



Инсталирана мощност: 12 900MW

Фигура 1. Моментната структура на видовете производствени мощности

На фиг. 2 е представено моментното състояние на генерация и товар на електроенергийната система на България за среднонатоварен ден от годината [7,8,9,10,11].

През последните години, поради изграждането на електроцентрали с крупни мощности, произвеждащи електроенергия от различни видове възобновяеми енергийни източници, изградени по различни технологии и с различна ефективност се измени и структурата на производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници. Нарастна делът на електроцентралите, които зависят от метеорологичните условия, по различен начин [12,13,14]. На фиг. 3 е представена структурата на производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници изградени по различни технологии [15,16,17,18,19].

Таблица 1 - Инсталираните мощности и произведената нетна електрическа енергия

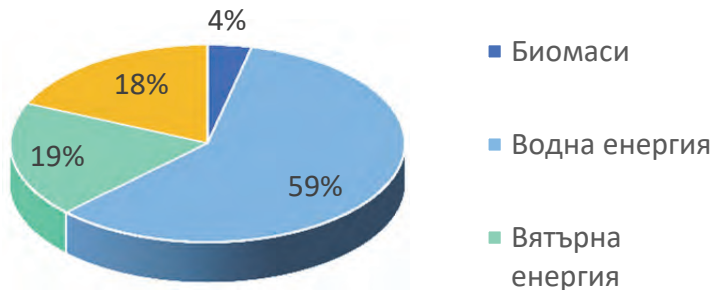
Видове технологии	Инсталирана мощност в MW		Произведена нетна електрическа енергия в MWh		Изменение в % произведена електрическа енергия 2016 (100%)
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	
1. АЕЦ	2 000	2 000	14 932 619	14 718 368	98,57
2. ТЕЦ на лигнитни въглища	4 119	4 119	16 196 171	17 605 902	108,70
3. ТЕЦ на черни и кафяви въглища	600	362	255 316	246 111	96,39
4. ТЕЦ на газ	563	563	1 729 845	1 609 514	93,04
5. ВЕЦ в т. ч.	3 204	3 204	4 438 123	3 395 131	76,50
5.1. ПАВЕЦ производство	1 399	1 399	1 059 839	899 639	84,88
5.2. ПАВЕЦ помпи	933	933	625 373	647 485	103,54
6. ВИ в т. ч.	1 813	1 822	3 054 654	3 054 993	100,01
6.1. Вятърни ЕЦ	701	701	1 424 548	1 414 564	99,30
6.2. ФЕЦ	1 043	1 043	1 338 661	1 325 472	99,01
6.3. ЕЦ на Биомаса	69	78	291 445	314 956	108,07
Общо: 1+2+3+4+5+6	12 299	12 070	40 606 726	40 630 018	100,06

Тези неблагоприятни въздействия върху енергийната система се смекчават единствено от изградената при друга структура на енергийната система помпено-акумулираща водно-електрическа централа (ПАВЕЦ „Чаира“)[20].



Фигура 2 - Оперативни данни на генерация и товар на ЕЕС за 21.11.2020 09:44:28

Производство от ВЕИ



Фигура 3 - Производство от ВЕИ

1.2. Структурна политика в енергетиката

Във връзка с желанието на България за присъединяване към Европейския съюз се налага започване на процес на реструктуриране на българската енергетика.

В хода на преговорите по Глава „Енергетика” българската страна поема ангажимент да постигне пълна хармонизация на местното законодателство с Директива 96/92/ЕС относно либерализацията на пазара на електричество. Същият ангажимент бе поет и по отношение на Директива 98/30/ЕС, която засяга либерализацията на пазара на газ. Тези въпроси намират своето конкретно отражение в подготовения от правителството проект за Закон за енергетиката (2003 г.). За създаването на конкурентен вътрешен електроенергиен пазар в съответствие с енергийната стратегия се подготвят промени в следните насоки:

- Реструктуриране на НЕК-ЕАД в съответствие с изискванията на европейските директиви, с което ще се гарантира независимостта на оператора на преносната мрежа;
- Въвеждане на пазарни правила за търговия;
- Развитие на конкурентен пазарен сегмент.

Нормативната уредба към настоящия момент предвижда постепенно преминаване от модела на „единствен купувач” към либерализация на вътрешния пазар на електроенергия чрез осигуряване на възможност за създаване и поетапно разширяване на конкурентен пазар на електроенергия, заместващ сега съществуващия неконкурентен такъв.

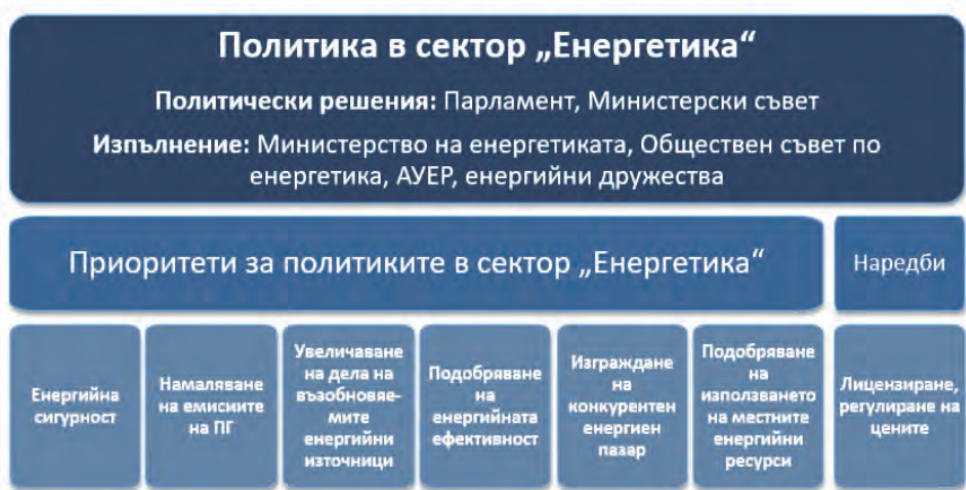
Поет е също така ангажимент към 1 януари 2005 г. да бъде премахнато т. нар. „кръстосано субсидиране”, при което стойността на електроенергията за домакинствата служи за субсидиране на доставките на електроенергия за промишлените предприятия по занижени цени [21].

С други думи, цената на електроенергията за промишлени цели да претърпи корекции, които да я приближат максимално до пазарни нива [22,23].

Поети са ангажименти и за развитието на местния въгледобив, който да се осъществява при отчитане на стратегическото му значение за сигурността на енергийните доставки.

През 2002 г. и следващите години въгледобивът се развива в посока самофинансиране на производствената дейност на дружествата, продължават приватизационни или ликвидационни действия, въвеждане на пазарни търговски отношения с клиентите от електро и топлоенергетиката и съдействие при реализиране на програми за алтернативна заетост и опазване на околната среда.

Приоритетно се развиват дейностите по реструктуриране на мини „Марица-изток” ЕАД в съответствие с дългосрочните планове за развитие на електропроизводствените мощности в Източномаришкия енергиен комплекс.



Фигура 4 - Структура и основни участници в осъществяването на българската енергийна политика

На 1 Януари 2007 г. България се присъединява към Европейския съюз. В рамките на своето членство в Европейския съюз България си е поставила за цел постигането на устойчиво енергийно развитие посредством изпълнението на три приоритетни задачи – конкурентоспособност, опазване на околната среда и сигурност на енергийните доставки. Тези приоритети са изпълними чрез постигането на определени резултати в сферата на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) и биогоривата, енергийната ефективност, ядрената енергетика, развитие на иновации за чисти въглищни технологии съобразени с околната среда, диверсификация на източниците за доставка на енергийни ресурси, повишаването на дела на използваните местни енергийни източници в енергийния баланс на страната и не на последно място успешно и ефективно функциониране на вътрешния и регионален енергиен пазар на ЕС. Тези основни приоритети се основават на залегалите основни цели в ЕС, а именно до 2020 г.: 20% от използваната енергия да бъде от ВЕИ, намаляване с 20% парниковите газове и повишаване с 20% енергийната ефективност (Фиг.4) [24].

Развитието на процесите в енергетиката в рамките на Европейския съюз се регламентират от съвременното европейско законодателство. Процесът започва през края на миналия век. През 90-те години на миналия век, когато повечето национални пазари за електроенергия и природен газ все още бяха монополизирани, Европейският съюз и държавите членки решиха постепенно да отворят тези пазари за конкуренция. Пър-

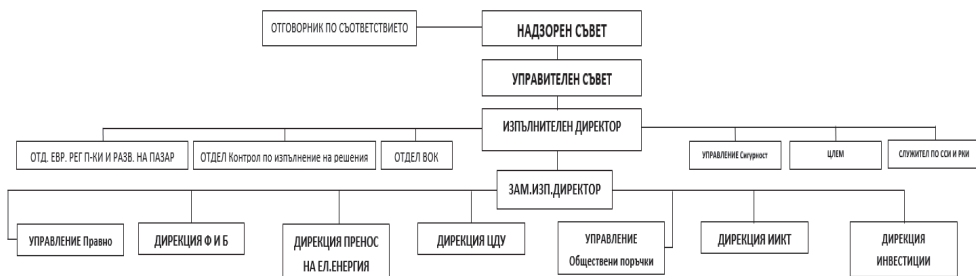
вите директиви за либерализация (първи енергиен пакет) бяха приети през 1996 г. (електроенергия) и 1998 г. (природен газ), като трябваше да бъдат транспонирани в правните системи на държавите членки до 1998 г.(електроенергия) и 2000 г. (природен газ). Вторият енергиен пакет беше приет през 2003 г. и директивите от него трябваше да бъдат транспонирани в националното право от държавите членки до 2004 г., като някои разпоредби влязоха в сила едва през 2007 г. Промислените потребители и домакинствата вече имаха възможност да избират своите доставчици на природен газ и електроенергия от по-широк кръг от конкуренти. През април 2009 г. Беше приет трети законодателен пакет с цел по-нататъшно либерализиране на вътрешния пазар на електроенергия и природен газ, с който бе изменен вторият законодателен пакет и който представляваше крайъгълен камък за осъществяването на вътрешния енергиен пазар.

В изпълнение на целите, поставени от Европейския съюз след присъединяването на България, е пререструктурирана управленската структура на българския енергиен отрасъл. По настоящем тя изглежда във вида показан на фиг. 5.



Фигура 5 - Управленска структура.

От особено значение за правилното функциониране на електроенергийната система на България е Електроенергиен системен оператор (ЕСО), който експлоатира електроенергийната инфраструктура на България. Структурата на ЕСО е представена на фиг.6.



Фигура 6 - Управленска структура на електроенергиен системен оператор

Поради това, че електроенергията е особен вид стока, при която е от съществено значение балансът между производство и потребление, важна функция на ЕСО е и оперативното управление на електроенергийната система в реално време. Функциите на това оперативное управление се изпълняват от Дирекция Централно Диспечерско управление (ЦДУ). Според Българското законодателство и съществуващите подзаконни нормативни актове, касаещи техническата инфраструктура и оперативното управление на електроенергийната система, тези функции се изпълняват от структурни звена от четиристепенна структурна схема. Част от тази структура е представена на фиг.7.



Нива на оперативното управление:

- **Централно диспечерско управление (ЦДУ)** – обхваща енергийните и електрически режими на работа на обектите на ЕЕС, режимната и противоаварийна автоматика, диспечерско управление.
- **Териториални диспечерски управления (ТДУ)** – обхващат оперативното управление на енергийните обекти на дадена територия.
- **Районни диспечерски служби (РДС)** – събират и обработват информацията за работа на съоръженията на територията на района.
- **Дежурство на персонала** – това е процес на непрекъснато компетентно наблюдение и контрол на техническото състояние и режимите на работа на електрическите съоръжения. Извършва се по определен график.

Фигура 7 - Четиристепенна структурна схема на ОУ

Първите 2 структурни нива на оперативное управление извършват мониторинг и управление на мрежата високо напрежение. Тя обхваща 3 нива:

- Системният пръстен на 400 kV;
- Система за пренос на 220kV;
- Разпределителни пръстени и електропроводи на 110 kV.

Районните диспечерски служби са оперативни звена на електроразпределителните дружества и управляват разпределителните енергийни системи на средно и ниско напрежение.

На фиг. 8 е представено териториалното разпределение на операторите на електроразпределителните мрежи.



Фигура 8 - териториалното разпределение на операторите

На нея е представено териториално разпределение от гледна точка на енергийната инфраструктура. С навлизането на пазарните механизми и либерализацията пазара на електроенергия се появяват и нови субекти в електроенергийната система. Това са както независимите търговци на електроенергия, които купуват и продават на свободния енергиен пазар през електроенергийната борса, така например и доставчиците от последна инстанция, които гарантират доставката на електроенергия за консуматорите, които поради една или друга причина са останали без търговец и доставчик на свободния либерализиран пазар на електроенергия.

Съгласно §17, т. 1 от Преходните и заключителни разпоредби (ПЗР) към Закона за изменение и допълнение на Закона за енергетиката (ДВ, бр. 59 от 05.07.2013 г., в сила от 05.07.2013 г.) до 30 юни 2015 г. доставчиците от последна инстанция (ДПИ) купуват необходимата за потребителите си електрическа енергия само от обществения доставчик (НЕК ЕАД). След тази дата ДПИ имат право да сключват сделки за закупуване на електрическа енергия за своите клиенти по свободно договорени цени.

Нормативната уредба предвижда, че когато клиент по една или друга независеща от него причина остане без доставка на енергия, Доставчикът от последна инстанция е задължен да го снабдява с енергия до момента, в който клиентът си намери нов доставчик на свободния пазар.

Съгласно издадената от КЕВР Лицензия № Л-408-17/01.07.2013 г. за дейността „доставка на електрическа енергия от доставчик от последна инстанция“, допълнена с правата и задълженията, свързани с дейността на координатор на специална балансираща група, ДПИ НЕК ЕАД има задължението да снабдява с електрическа енергия крайни клиенти, чиито обекти са присъединени към електропреносната мрежа, в случаите, когато тези клиенти не са избрали друг търговец на електрическа енергия, или когато избраният от тях търговец не извършва доставка на електрическа енергия по независещи от клиента причини.

Целта е да се осигури функциониращ пазар със справедлив достъп до него и висока степен на защита на потребителите, както и адекватни нива на взаимна свързаност и производствен капацитет.

През 2017 г. на пазара на битови клиенти навлизат 5 нови доставчика, и съответно 5 излизат от него. На пазара на небитови клиенти навлизат 6 доставчика, но излизат 11 броя.

Продажбата на електрическа енергия от ДПИ НЕК ЕАД на клиента се извършва съгласно отчетените показания на средство за търговско измерване по тарифен план „една скала“ с една и съща цена през всичките часове на денонощието.

Съгласно чл.100, ал. 1 от Закона за енергетиката, НЕК ЕАД, в качеството си на доставчик от последна инстанция има право да сключва сделки за закупуване на електрическа енергия за своите клиенти по свободно договорени цени. На фиг. 9 е показана цената за електроенергия за м.Декември 2020 г.

Цена за продажба на електрическа енергия за месец декември 2020г.	
Тарифен план	Единична цена лв./кВтч
Една скала	0,15705

Обявената цена не включва:

- ДДС;
- разходи за балансираща енергия;
- акциз;
- цена за „задължение към обществото“.

Фигура 9 – Цена за продажба на електрическа енергия м. Декември 2020 г.

Средната продажна цена на електрическата енергия, доставяна от ДПИ НЕК ЕАД включва надценка в размер на 3 на сто от действително извършените разходи за закупуване на електрическа енергия, съгласно „Методика за определяне на цените на електрическата енергия на доставчика от последна инстанция“.

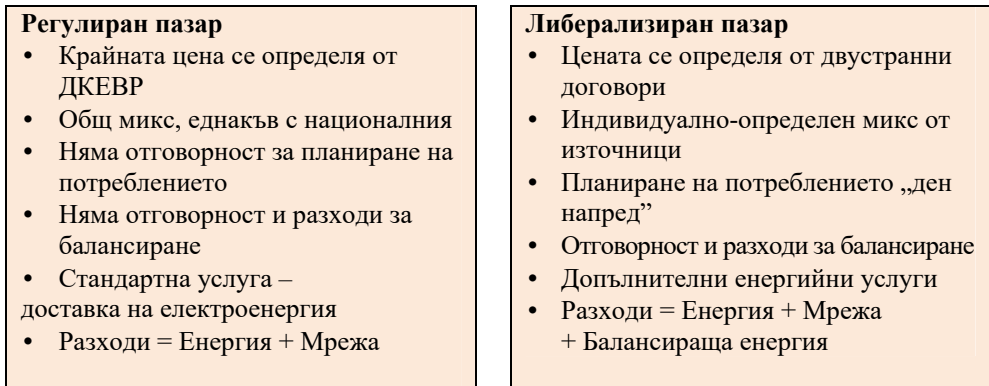
➤ През 2007 г. бяха премахнати нормативните прагове за либерализиране на пазара, като освен индустриалните потребители (наричани тогава „привилегировани потребители“), формално сделки на свободния пазар на електроенергия можеха да сключват вече всички потребители – битови и небитови.

➤ Отново през 2007 г. в изпълнение на изискванията на Втория енергиен либерализационен пакет бяха разделени юридически предприятия, извършващи доставка на енергия от предприятията – мрежови оператори.

1.3. Либерализиран пазар

1.3.1. Основни разлики между двата сегмента на пазара

На фигура 10 схематично са представени разликите между двата сегмента на пазара на електроенергия.



Фигура 10. Разлики между двата сегмента на пазара на електроенергия.

Какво представлява либерализираният пазар на електроенергия?
 Постигането на най-оптимална пазарна цена на електроенергията. Либерализацията на пазара в България се изпълнява и в съответствие с изискванията на енергийното законодателство на ЕС. С промените в Закона за енергетиката през 2012 г. България въведе т.нар. Трети енергиен пакет на ЕС.

Каква е целта на либерализирания пазар на електроенергия?
 Основната цел на свободния пазар на електроенергия е въвеждането на конкуренция между производители и търговци. Функционирането му е предпоставка за оптимизиране разходите за електрическа енергия на потребителите, повишаване на качеството и разнообразието на предлаганите услуги.

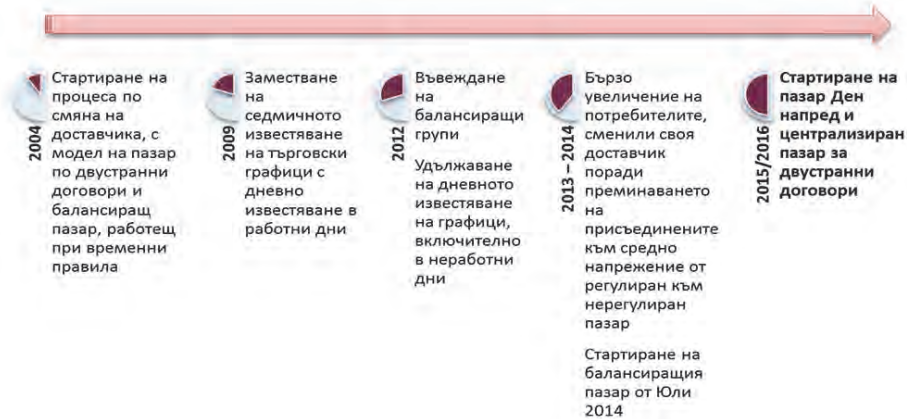
Кое налага въвеждането на либерализирания пазар?
 Постигането на най-оптимална пазарна цена на електроенергията. Либерализацията на пазара в България се изпълнява и в съответствие с изискванията на енергийното законодателство на ЕС. С промените в Закона за енергетиката през 2012 г. България въведе т.нар. Трети енергиен пакет на ЕС.

На фигура 11, схематично е представена структура на либерализирания пазар на електроенергия.



Фигура 11 – Структура на либерализирания пазар на електроенергия

Либерализацията на Българския електроенергиен пазар върви успоредно със създаването на Българска независима енергийна борса (БНЕБ). Етапите на нейното развитие са показани на фиг. 12.



Фигура 12 – Етапи развитие на БНЕБ

➤ Българският свободен електроенергиен пазар стартира през септември 2004 г. със сключването на първата сделка за продажба на електроенергия между АЕЦ Козлодуй и Юмикор мед (днес Аурубис – България). Пазарът трябваше поетапно да се доразвива, за да достигне равнището на развитите енергийни пазари в ЕС.

➤ Третият основен етап от този процес бе транспонирането на изискванията на Третия енергиен либерализационен пакет, като с измененията на Закона за енергетиката бяха въведени изключителни изисквания за независимост на дейностите по производство и доставка от дейността по пренос на електроенергия. Бяха въведени нови гаранции за независимостта на операторите на електропреносната и електроразпределителните мрежи, включително и прехвърляне на собствеността както върху капитала на електропреносния оператор, така и върху преносната мрежа, чрез която той осъществява основната си дейност.

Ролята на Борсовия оператор (БНЕБ) – страна по всички сделки

➤ Всички търговски участници, планиращи да участват на борсовия пазар за електрическа енергия, трябва да сключат Договор за участие с БНЕБ (фиг. 13).



Фигура 13 – Принцип на действие на БНЕБ

➤ В резултат на сключените сделки на борсовия пазар се регистрират графици в системата за администриране на пазара на „ЕСО“ ЕАД, като контрагенти са от една страна Търговският участник, а от друга – Борсовият оператор (фиг. 14).

➤ БНЕБ, като Борсов оператор, е страна по всички сделки, сключени на пазара Ден напред.

➤ Всички финансови взаимоотношения са между БНЕБ и съответния контрагент (търговец, производител или потребител).

Окончателното изграждане на вътрешния пазар на ЕС в енергийния сектор изисква:

- премахване на множество пречки и търговски бариери;
- сближаване наданъчните и ценовите политики и мерки по отношение на нормите и стандартите;
- както и уредба за околната среда и безопасността.



Фигура 14 - Балансиране пазара на електроенергия

Съгласно изискванията за членството ни в Европейския съюз Република България е поела ангажименти за институционалното изграждане на либерализиран пазар на електрическа енергия и за интегрирането му с други енергийни пазари до 2015 г.

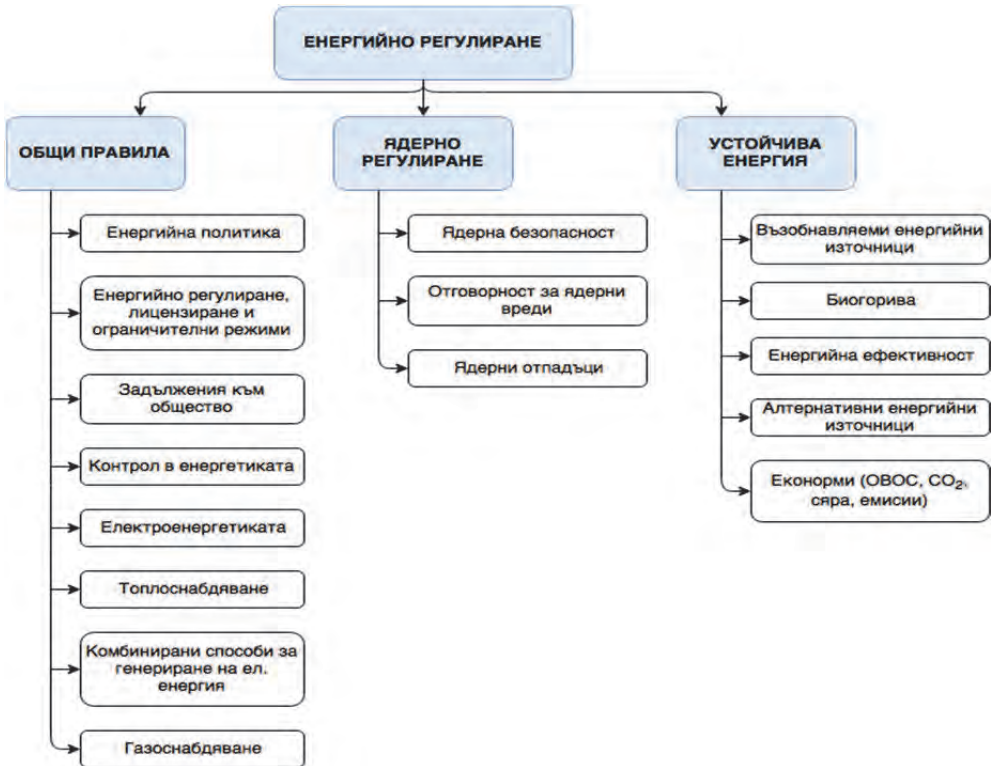
1.3.2. Държавна Комисия за Енергийно и Водно Регулиране (ДКВЕР)

Всички тези процеси се наблюдават, регулират и санкционират от Държавна Комисия за Енергийно и Водно Регулиране (ДКВЕР). Нейната структура е показана на фиг.15.

ДКВЕР определя:

- Квотите за производство за регулирания пазар
- Цените в регулирания пазар:
 - между производители и Обществения доставчик
 - между Обществения доставчик и Крайните снабдителите

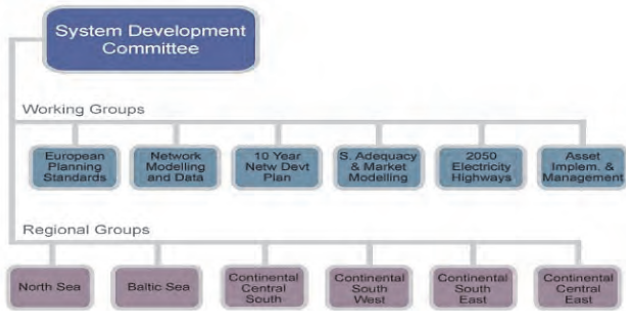
- за мрежовите услуги в преносната система
- за мрежовите услуги в разпределителните системи
- Други такси: зелена, “кафява”, невъзстановяеми разходи
- Показатели за качество
- Технически (енергия за собствени нужди в централите, загуби при преноса и трансформацията на енергия и др.)
- Други – относно качеството на обслужване на клиентите.



Фигура 15 – Структура ДКВЕР

1.4. Европейските мрежи на операторите на преносни системи (ЕМОПС)

В рамките на ЕС координацията процесите на взаимодействия между енергийните системи на страните членки се извършва от Европейската мрежа на операторите на преносни системи на електроенергия, представлява 43 оператора на преносни системи от 36 страни в Европа. ЕМОПС беше създадена и получи законови мандати от Третия законодателен пакет на ЕС за вътрешния енергиен пазар през 2009 г., който цели по-нататъшно либерализиране на пазарите на газ и електроенергия в ЕС. ЕМОПС за електроенергия отговаря за управлението на системата за пренос на електроенергия и за разрешаването на търговията и доставянето на електроенергия през границите в ЕС. Нейната структура е показана на фиг. 16.



Фигура 16 – Структура на управление ЕМОПС

ЕМОПС за електроенергия отговаря за изготвянето и/или приемането на:

- мрежови кодекси, при поискване от Комисията и въз основа на насоки, изготвени от Агенцията за сътрудничество между регулаторите на енергия (ACER) или Комисията;
- общите инструменти за функциониране на мрежите;
- 10-годишен план за развитие на мрежите;
- препоръки, свързани с координацията на техническото сътрудничество между ОПС от ЕС;
- годишна програма за работа;
- годишен доклад;
- годишна лятна и зимна прогноза за адекватността на производството.

Ролята на операторите на преносни системи значително се е развила с Третия енергиен пакет. Поради отделянето и либерализацията на енергийния пазар ОПС се превърнаха в място за срещи на различните участници за взаимодействие на пазара.

Мястото на България и свързаността и с европейската енергийна система се осъществява чрез междусистемни електропроводни връзки, които са представени на фиг. 17.



Фигура 17 – Свързаност на България с европейската енергийна система

Националната политика за енергийния сектор за страната се съдържа в Енергийната стратегия на Република България до 2020 г., която е одобрена от Министерския

съвет и приета от Народното събрание на Република България. Енергийната стратегия е основополагащ документ на националната енергийна политика и за приоритетите на Правителството в областта, като е съобразена с актуалната европейска рамка на енергийната политика.

Основните приоритети в Енергийната стратегия са обобщени в пет направления:

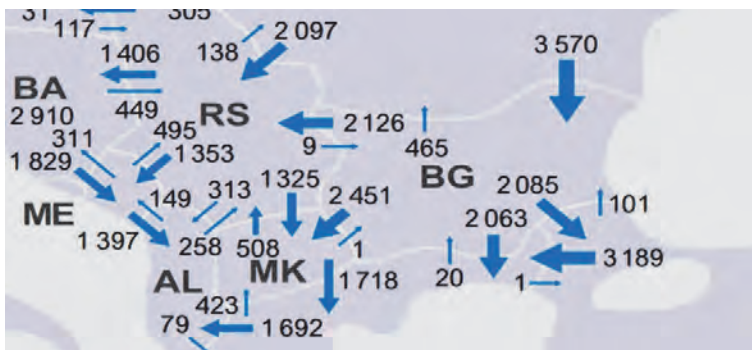
- гарантиране на сигурността на доставките на енергия;
- достигане на целите за възобновяема енергия;
- повишаване на енергийната ефективност;
- развитие на конкурентен енергиен пазар;
- политика, насочена към осигуряване на енергийните нужди, и защита на интересите на потребителите.

В табл. 2 е направен сравнителен анализ за износ и внос на електроенергия за 2016 и 2017 г.

Таблица 2 – Сравнителна таблица износ/внос на електроенергия

ОБМЕНИ			
Реализиран търговски обмен с електрическа енергия по графици от търговските участници			Изменение
Граница/посока	MWh		%
	2016 г.	2017 г.	
България - Румъния	514 874	1 524 288	296
Румъния - България	2 114 696	1 146 712	54
България - Сърбия	1 342 400	2 005 243	149
Сърбия - България	1 078 044	684 809	64
България - Македония	1 418 496	1 595 182	112
Македония - България	145 201	60 953	42
България - Гърция	4 091 761	3 200 313	78
Гърция - България	291 880	267 571	92
България - Турция	2 752 500	580 984	21
Турция - България	124 618	1 265 223	1015

На фиг. 18 е представен обмен на електроенергия между България и съседните държави. Фиг. 19 показва обменът на електроенергия на страните свързани към ЕМОПС.



Фигура 18 - Обмен на електроенергия със съседни държави в GWh

Таблица 3 – Обмен между България и Северна Македония

Физически обмен с електрическа енергия между българската ЕЕС и ЕЕС на съседни страни			Изменение
Граница/посока	MWh		%
	2016 г.	2017 г.	2017/2016
Внос			
- Македония	1 798	2 200	122
Износ			
- Македония	2 233 120	2 448 594	110

Табл. 3 показва обмена между България и Северна Македония. Производството на електроенергия в Република Северна Македония (фиг. 21) е основно от ВЕЦ и ТЕЦ. Големият процент на производство от ТЕЦ ще рефлектира върху цената на електроенергията, поради повишаване цената на налаганите мерки за контрол върху вредните емисии отделяни в атмосферата [28].



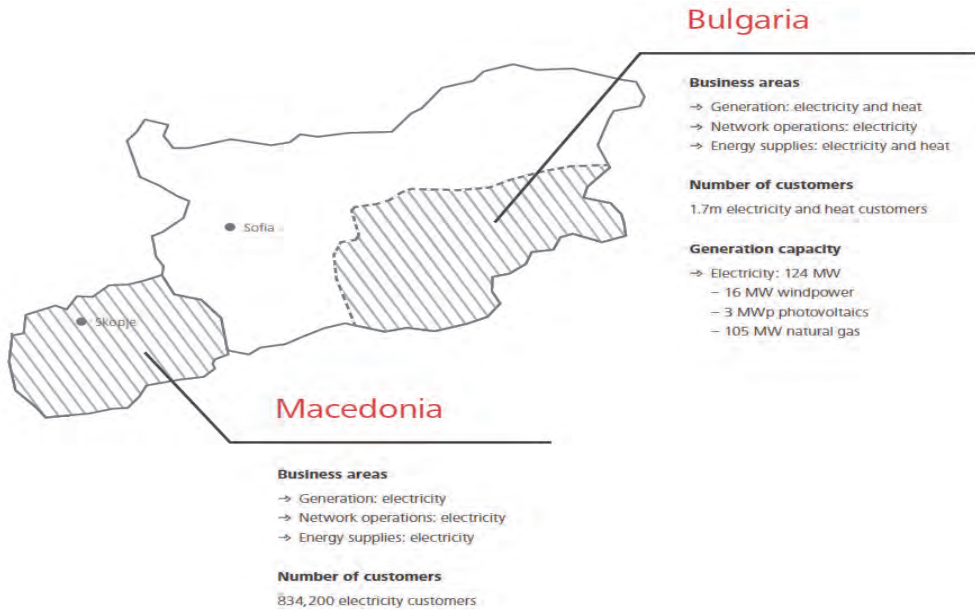
Фигура 21 - Структура на производството на електроенергия в Северна Македония

На фиг. 22 е показана структурата на енергийната система на Северна Македония.



Фигура 22 - Структурата на енергийната система на Северна Македония

При електроразпределителната система на Република Северна Македония имаме естествен монопол поради това, че цялата електроразпределителна мрежа е собственост на един оператор – EVN. От друга страна имайки предвид инвестициите на EVN в България, това дава възможност за сближаване на енергийните системи на двете страни.



Фигура 23 - Пазарен дял на EVN

На фиг. 23 е направено сравнение между пазарните дялове на електрораз- пределителното дружество EVN в България и Северна Македония.

Меморандум за разбирателство

На 12-ти април в София бе подписан меморандум за разбирателство между Македонския електропреносен системен оператор (МЕПСО), Българска независима енергийна борса (БНЕБ), енергийната регулаторна комисия на Македония и Електроенергийния системен оператор (ЕСО) на България. Меморандумът поставя основите за създаването на общ пазар в сегмент „Ден напред“, който трябва да стане реалност до второто тримесечие на 2019 г.

Процесът на пазарно обединение между двете страни е резултат от приобщаването на Западните Балкани към общия европейски енергиен пазар и поетия ангажимент от страна на държавите в този регион за либерализация на енергийния им сектор.

Стремейки се да изпълни условията за членство в Европейският Съюз, Северна Македония подкрепя изграждането и на фотоволтаични централи при следните условия:

➤ Подобряване на условията за инвестиции и засилването на конкуренцията в енергийния сектор, особено за насърчаване на по-голямо производство на електроенергия от възобновяеми източници.

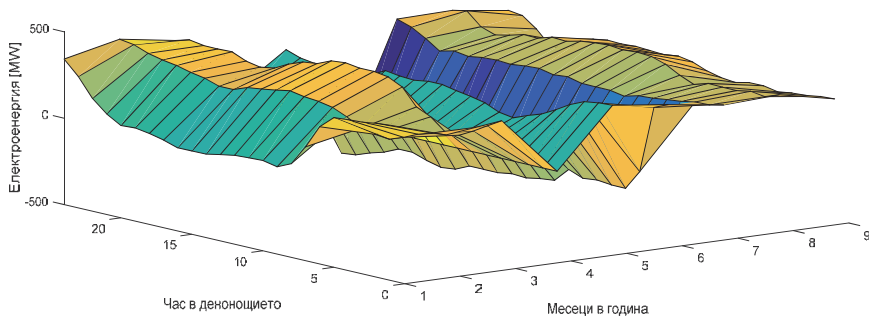
- Изграждането на фотоволтаични централи с инсталирана мощност от 200 MW на принципа на премиум тарифи, чието производство на електроенергия би било еквивалентно на потреблението на около 150 хиляди домакинства.
- Ще бъдат предложени 62 мегавата на инвеститорите, които ще могат да строят и на държавна и на частна земя. На държавна земя ще се позволи изграждането на електроцентрали с обща мощност от 35 MW

III. Анализ на обмена на електроенергия между Република България и Република Северна Македония

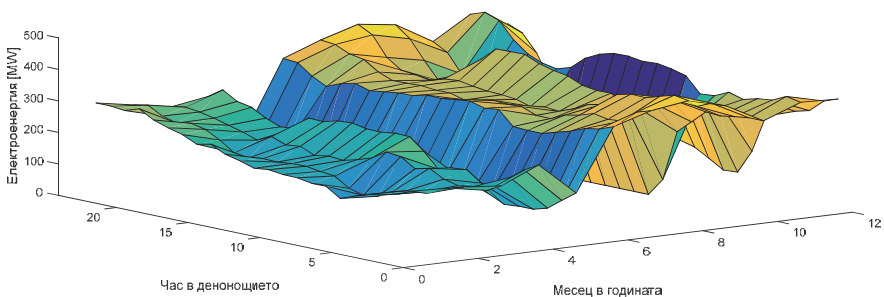
Енергетиката – обединител на балканите и Европа

Двете ни страни имат голям потенциал за развитие на отношенията си в енергийния сектор, включително чрез партньорство при изграждането на нова атомна електрическа централа и обща енергийна борса. Проектът АЕЦ „Белене“ може да се превърне в балкански проект. Македония би могла да участва като съдружник в проекта АЕЦ „Белене“.

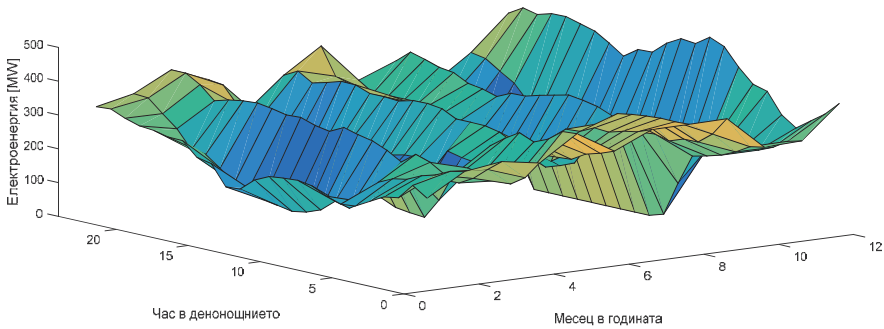
Всичко това се покрепя и от представените резултати, които са част от изследване на физическия обмен на електроенергия между Република България и Република Северна Македония.



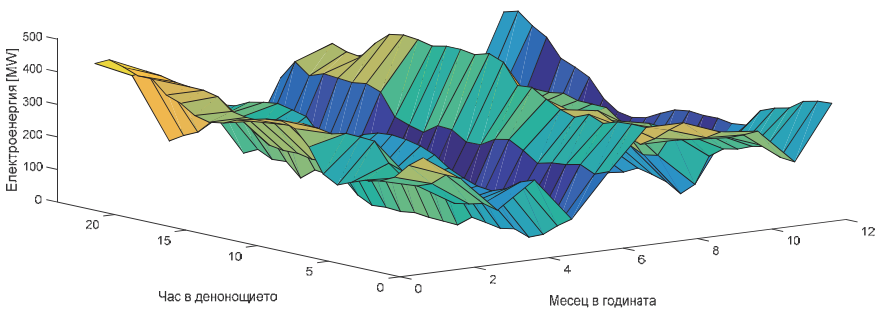
Фигура 24 - Характер на изменения на обмена на електроенергия между България и Северна Македония за периода от м. Януари до м. Септември в денонощен разрез за 2019 г.



Фигура 25 - Характер на изменения на обмена на електроенергия между България и Северна Македония за 2018г. в денонощен разрез.



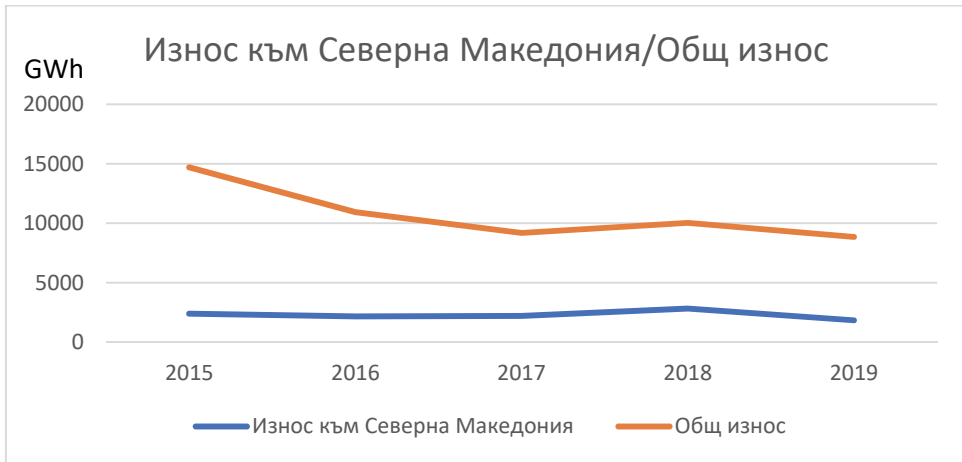
Фигура 26 - Характер на изменения на обмена на електроенергия между България и Северна Македония за 2017г. в денонощен разрез.



Фигура 27 - Характер на изменения на обмена на електроенергия между България и Северна Македония за 2016г. в денонощен разрез.

Обменът на електроенергия между двете държави по месеци за годините 2016 до 2019 е показан нагледно на фигури 24 до 27. Характерът на изменение на референтните стойности показва тенденция към плавно намаляване на износа на България към Северна Македония. Износът в различните часови интервали, както и в различните сезони се запазва като процентно съотношение. През 2019 г. България има периоди, през които внася електроенергия от Северна Македония. Друга тенденция, която се наблюдава през последните години, е изместване на максимумите на изнесена електроенергия към Северна Македония от летния към зимния период. Това най-вероятно е свързано с преминаване към различни методи за отопление и климатизация с използване на електрическа енергия и изменение на климатичните условия през различните години. Анализирайки процесите на обмен на електроенергия и с другите съседни държави, се наблюдава общ спад на износа към тях. Наблюдавайки тези тенденции, можем да твърдим, че общият спад на износа от Република България към Република Северна Македония е повлиян от фактори в развитието на икономиката и енергетиката, характерни за целия регион. Това е видно и от графиките, показани на фиг. 28. Въпреки относителната устойчивост на износа на електроенергия от Репуб-

лика България към Република Северна Македония през изследвания период, след 2018 г. надделява общата тенденция за спад на износа в региона.



Фигура 28 – Изменения на износа на електроенергия към Северна Македония в сравнение с общия износ на електроенергия на България.

Анализът на всички данни показва, че има още неизползвани възможности за повишаване на ефективността на тези процеси. Това може да бъде преодоляно чрез бъдещото интегриране на енергетиките на Република България и Република Северна Македония. Важен фактор в това направление ще бъде използването на обща енергийна борса, както и изграждането на общи генериращи и балансиращи мощности. Благоприятстващ фактор за такова интегриране трябва да бъде и ускореното внедряване както на най-съвременните информационни технологии (smart grid – технологии), технологии свързани с електрониката, компютърната техника, автоматизацията [29,30], така и на технологии за ефективно и гъвкаво производство и консумация на електроенергия с нулеви вредни емисии отделяни в атмосферата [31,32,33,34].

Всички процеси на развитие на енергетиките на двете държави зависят до голяма степен и от общите процеси на интеграция и устойчиво развитие на енергийните системи на държавите в рамките на Европейския съюз [35,36].

IV. Бъдещи действия на Европейския Съюз

Както беше обявено в стратегията за енергийния съюз (COM(2015) 0080), за да осигури на потребителите сигурно, устойчиво, конкурентоспособно и достъпно енергоснабдяване, Комисията представи пакет от законодателни предложения за нова структура на енергийния пазар на ЕС на 30 ноември 2016 г. Пакетът „Чиста енергия за всички европейци“ (COM(2016) 0860) има за цел осъществяването на енергийния съюз и обхваща енергийната ефективност, възобновяемите енергийни източници, структурата на пазара за електроенергия, сигурността на доставките на електроенергия и правилата за управление на енергийния съюз. Поради това, с цел окончателно изграждане на вътрешния енергиен пазар Комисията предложи мерки в Директивата за електроенергията (COM(2016) 0864), в Регламента за електроенергията (COM(2016) 0861), и в Регламента относно готовността за справяне с рискове (COM(2016) 0862). С предложението за директива относно общите правила за вътрешния пазар на електроенергия (COM(2016) 0864) се преработва Директива 2009/72/ЕО.

В изпълнение на тези Директиви на ЕС в България се предвижда Процесът на преминаване към изцяло свободен пазар на електроенергия се очаква да приключи през 2023 г. До този момент на пазара на електроенергия съществуват два основни сегмента на клиенти – такива, които получават електроенергия по либерализирани цени, и клиенти, които получават електроенергия на фиксирани цени.

Това се прави с цел:

➤ По-ясни и по-чести сметки за електроенергия: потребителите на електроенергия ще могат свободно да избират доставчик или доставчик на агрегирани услуги, подпомагани от сертифицираните инструменти за сравняване, без такси за смяна на доставчика, както и да избират договори за динамични цени и интелигентен измервателен уред.

➤ Защита на бедните или уязвимите клиенти: Държавите членки ще бъдат задължени да предлагат целенасочена защита чрез наблюдение и отчитане на броя на домакинствата, страдащи от енергийна бедност.

➤ Ангажиране на нови участници на пазара: доставчиците на агрегирани услуги ще могат свободно да участват в пазара на дребно; местните енергийни общности ще имат право да участват в местното производство, разпределение, агрегиране и съхранение на енергия и услуги за енергийна ефективност и ще имат достъп до всички организирани пазари; Държавите членки ще регулират обмена на данни между участниците на пазара.

➤ Улесняване на електромобилността: Държавите членки ще имат задължението да улесняват свързването на зарядните точки за електрически превозни средства към електроразпределителната мрежа и да отворят възможностите за собственост и експлоатация на тези зарядни точки за трети страни [37].

➤ Изясняване на задачите на операторите на разпределителни системи(ОРС) и въвеждане на процедура за планиране на развитието на разпределителната мрежа.

Макрорамката на Европейските цели, поставени в съответните нормативни документи – до 2020 г. е представена схематично на фиг 29.

Всички тези действия на Европейския съюз целят постигане на устойчиво енергийно развитие, което включва:

- 20% енергия от ВЕИ в общото крайно енергийно потребление;
- 20% ЕНЕРГИЙНО СПЕСТЯВАНЕ;
- - 20% CO₂ спрямо 1990 г.



Фигура 29 – Европейски цели 2020 г.

Становище на Комисията относно рамка за политиките в областта на климата и енергетиката през периода 2020-2030 година – COM(2014) 0015

Рамката за 2030 г. предлага **нови цели и мерки**:

- поемане на ангажимент да продължи **намаляването на емисиите на парникови газове**, като се дебатират цели за намаляване с 40% до 60% до 2030 г. спрямо равнищата от 1990 г.;
- определяне на **цел процентът на енергията от възобновяеми източници да достигне поне 27%** от енергийното потребление, като държавите членки запазят гъвкавост по отношение на определянето на националните цели;
- постигане на **по-добра енергийна ефективност** чрез евентуални изменения на директивата за енергийна ефективност;
- **реформа на схемата на ЕС за търговия с емисии**, като се включи резерв за стабилност на пазара;
- **ключови показатели** – диверсификация на доставките, увеличаване на междусистемните връзки и технологичното развитие.

Различните европейски институции залагат изброените по-горе цели в директивите на Европейския съюз. Постигането им от по-малките държави намиращи се в различна степен на развитие, може да бъде улеснено от процеси на двустранно ускоряване на интеграцията на енергийните системи.

Благоприятни фактори, това да се случи между Република България и Република Северна Македония, въпреки съществуващите политически противоречия са: технологичните прилики на двете енергийни системи; наличието на сравнително добра междусистемна свързаност; съвместимост на икономическите и административни структури; наличие на общ оператор на електроразпределителните мрежи; териториална съсредоточеност на консуматорите; възможност за осъществяване на съвместна борсова търговия с електроенергия; добри технически възможности за изграждане на общи, съвременни, гъвкави производствени, балансиращи и акумулиращи мощности.

Всички тези възможности могат да се превърнат в обединителни фактори между двете държави, в рамките на Европейския съюз, които да изгладят политическите противоречия между двете държави. Особеностите на енергийните системи да се развиват приоритетно по природните закони, а именно законите на Физиката, Електротехниката, Енергетиката, независещи от политическите системи ги прави фактор за преодоляване на технологичните, икономическите и политически различия, което е особено важно за развитието на обединена Европа.

Използвана литература:

1. „Предложение за регламент на Европейският парламент и Съвета относно управлението на Енергийния съюз от 2021 до 2030 г.“, Брюксел, 30/11/2016.
2. Пътна карта за електроенергийния сектор на Югоизточна Европа (SEERMAP), 2017. ISBN: 978-615-80813-0-6 CSD Policy Brief No. 70:
3. Пътна карта за развитието на българската електроенергетика до 2050 г.: основни жалони, С, 2017. CSD Policy Brief No. 67:
4. The European Energy Atlas 2018. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung, <https://www.boell.de/en/europeanenergy-atlas-2018>.
5. Szabo, Laszlo и сътр. SEERMAP: South East Europe Electricity Roadmap South East Europe Regional report 2017 [Пътна карта за електроенергетиката в Югоизточна Европа – регионален доклад за Югоизточна Европа], септември 2017 г.

6. Долчинков Р., С. Лецковска, М. Колева, С. Михов, РЕШЕНИЯ ЗА ОЦЕНКА НА СТЕПЕНТА НА ЗАМЪРСЯВАНЕ И ПОЧИСТВАНЕ НА ФОТОВОЛТАИЧНИ ПАНЕЛИ, Годишник на БСУ, ISSN: 1311-221-X, том XXXVI, стр. 74-82, 2017.
7. Неделчева Ст. М. Мацанков, И. Лазаров, Приложение на теорията на вероятностите и математическата статистика в електроенергетиката, Известия на ТУ – Сливен, № 6, 2018 г. ISSN 1312-3920, стр. 3-60.
8. Неделчева Ст. М. Мацанков, Анализ на методите за прогнозиране на електрическите товари в електрическите мрежи, Известия на ТУ – Сливен, № 1, 2019 г. ISSN 1312-3920, стр. 44-49.
9. Долчинков Р., Управление на риска при опасно събитие, Годишник на БСУ, ISSN: 1311-221-X, том XXXVIII, стр. 36-41, 2018.
10. Долчинков Р., С. Николова, ОЦЕНКА И ИЗМЕРВАНЕ НА РИСКА ПО ВРЕМЕ НА РАБОТА, Международна научна конференция СИНЯ ИКОНОМИКА И СИНЬО РАЗВИТИЕ, ISBN: 978-619-7126-57-0, стр.452-458, 2018.
11. Долчинков Р., АНАЛИЗ И КОЛИЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА РИСКА ПО МЕТОДА НА CEL, Международна научна конференция СИНЯ ИКОНОМИКА И СИНЬО РАЗВИТИЕ, ISBN: 978-619-7126-57-0, стр. 411-418, 2018.
12. П. Рахнев, С. Лецковска, Възобновяеми енергийни източници – методика за изследване на соларни клетки, ТУ – София, ИПФ – Сливен, НК с международно участие „ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ”, 2008. Известия на съюза на учениците – 2008, Сливен, т. 14, стр. 220-222, ISSN 1311 2864, издателство, печат БМ Трейд, София.
13. Silviya LETSKOVSKA, Eldar ZAEROV, Kamen SEYMENLIYSKI and Stefan MIKHOV, ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON RENEWABLE SOURCES PRODUCTIVITY „International conference on. High Technology for Sustainable Development”, 2018.
14. Павлик Р. Рахнев, **Силвия А. Лецковска**, Д. Парашкевов, *Температурни зависимости при соларните клетки*, НК с международно участие „Образователни технологии” – Сливен, 2010. Известия на съюза на учениците, Сливен, България, том 17, 2010, стр. 337-340, **ISSN1311 2864**.
15. „Национален план за действие за енергийна ефективност 2014-2020 г.“, Министерството на енергетиката, София, юни 2017 г.
16. Ginko Georgiev, Silviya Letskovska, Study Of Possible Causes Of Failure Asynchronous Motors, Списание „Компютърни науки и комуникации”, ISBN 978-619-7126-57-0, Vol 5 № 2 (2016), БСУ, Бургас.
17. Мацанков М., Изследване на корелационната зависимост между температурата на околната среда и електрическите товари на домакинство, Известия на ТУ- Сливен, №5, 2013г. ISSN1312-3920, стр. 45-49.
18. Мацанков М., Д. Василев, Mathematical models of electrical load of the household depending on the temperature of the environment, ICTTE Yambol, 2016, ISSN 1314-9474.
19. Vasileva E., M. Matsankov, Defining the undelivered energy when exploitation of decentralized energy sources, ICTTE 2017, Yambol, ISSN 1314-9474.
20. Елдар Заеров, RESEARCH OF THE POTENTIAL FOR HYDROGEN PRODUCTION WITH PHOTOVOLTAIC AND FUEL CELL XVI Конференция за СНТ БСУ - Годишник, Том XXXI, 2015, с.36, ISSN: 1311-221-X.
21. Георгиева П., Долчинкова Р., Долчинков Р., Информационни технологии за управление на кредитния риск, Конференция Управление и устойчиво развитие-Лесотехнически университет, ISSN 1311-4506, стр. 125-129, 2013.

22. С. Лецковска, Ст. Моллова, П. Рахнев, Възможности за модифициране на действащите тарифи за заплащане на електрическата енергия, Годишник БСУ, 2012. ISSN: 1311-221-X, том XXVII, стр. 256-264, Печат: ЕКС-ПРЕСООД – Габрово.
23. С. Лецковска, П. Рахнев, Ст. Моллова, Специфични особености при тарифиране на електрическата енергия, Годишник БСУ, ТОМ XXV, 2011, 2011, ISSN: 1311-221-X, стр. 33-36, Печат: ЕКС-ПРЕСООД – Габрово.
24. П. Рахнев, С. Лецковска, Слънчевите панели – настояще и бъдеще, Международна научна конференция, „Предизвикателства пред висшето образование и научните изследвания в условията на криза“, БСУ, Бургас, 2010. ISBN 978-954-9370-72-0, стр. 85-91. Печат: ЕКС-ПРЕСООД – Габрово.
25. Republic of Macedonia: First National Energy Efficiency Action Plan 2010-2018, Skopje 2010
26. Altmann, Franz-Lothar. 2011. „Energy procurement security in the European Union“. In International conference Europe’s energy security: challenges and prospects. Ljubljana: Euro-Atlantic Council of Slovenia. pp. 37-41.
27. Delevic, Milica. 2007. Ch.2, 3, „Regional cooperation in the Western Balkans“. Chaillot Paper no.104. Paris: Institute for Security Studies. pp. 31-72.
28. Rupnik, Jacques. 2011. „The Balkans as a European question“. In Rupnik, Jacques ed. 2011. The Western Balkans and the EU: The Hour of Europe. Chaillot Papers no. 126. Paris: EUISS. pp. 17-30.
29. Рахнев П. Р., В. Иванчева, С. А. Лецковска, Нови технологии в развитието на микроелектрониката, Десета юбилейна научна конференция с международно участие – „Университетът през третото хилядолетие“, БСУ, Бургас, 2001, ISSN 1311-221 X, стр. 142-148, издателство ИРИТА ЕООД – гр. Казанлък.
30. Pavlik Rachnev, Neli Simeonova, Silvija Letskovska, Non inductive Polymer Based Power Resistors Polymer Based Power Resistors, TECHNOMER 2005 - Germany, Fachtagung über Verarbeitung und Anwendung von Polymeren, Tagungsprogramm p. 19, WVP2, p. 162-165, CD ROM, ISBN: 3-00-017458-3.G, ISSN:0176-1625.
31. Pavlik Rahnev, Silvija Letskovska, Dimitar Parachkevov, ***Problem in using polymer substrates for solar cells***, XVI International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies – SIELA 2009, ISBN 978-954-323-530-8, vol. 1, p. 181-183.
32. Елдар Заеров, ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПЕРОВСКИТА В СЛЪНЧЕВАТА ЕНЕРГЕТИКА Годишник БСУ, том XXXVIII 2018, с.255, ISSN: 1311-221X.
33. Kamen Seymenliyski, Silviya Letskovska, Radoslav Simionov, Eldar Zaerov, ELECTRICAL EQUIPMENT IMPACT ON THE ENVIRONMENT AND QUANTITY FACTOR MEASUREMENT, ICTRS’18, October, 2018, Barcelona, Spain.
34. Елдар Заеров и др., TESLA - THEORY AND EXPERIMENT XIV Конференция за СНТ БСУ - Годишник, Том XXVIII, 2013, с. 140, ISSN: 1311-221-X.
35. Igor Georgiev, Strategies for Developing Energy Efficiency in Macedonia, Evrodijalog 15: Journal for European Issues, December 2011.
36. Altmann, Franz-Lothar. 2011. „Energy procurement security in the European Union“. In International conference Europe’s energy security: challenges and prospects. Ljubljana: Euro-Atlantic Council of Slovenia. pp. 37-41.
37. Долчинков Р., Бобев В., Електрическият автомобил–стратегия за мобилност и екологичност, Сп. „Управление и устойчиво развитие“, Лесотехнически университет, ISSN 1311-4506, стр. 151-157, 2011.