



ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ РАКУРСИ

брой **14 / 2022**
януари-февруари

entsoe

15 ГОДИНИ

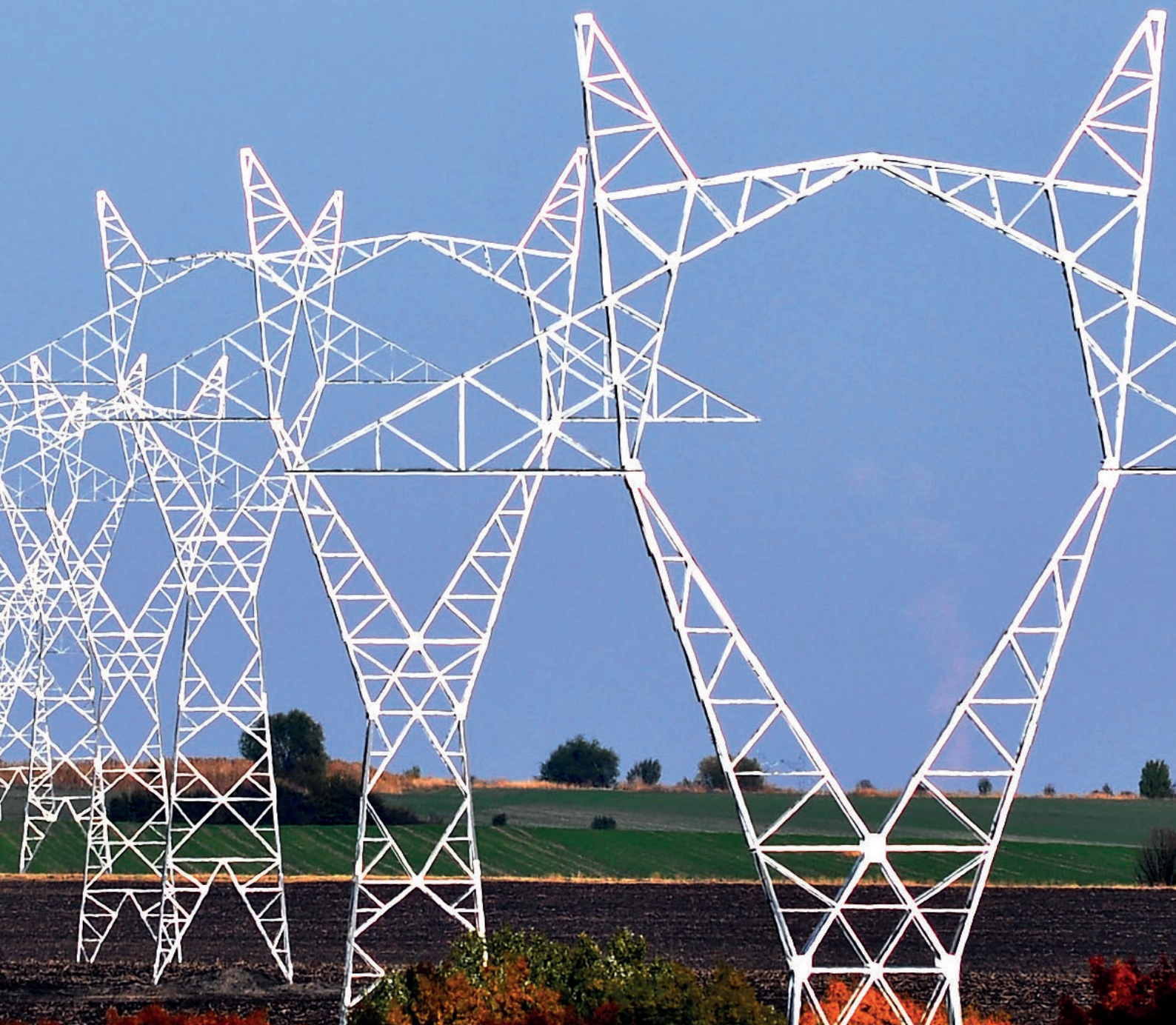
 **ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН
СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР**

ЕНЕРГИЧНОСТ
СВЪРЗАНОСТ
ОТГОВОРНОСТ



ЕНЕРГИЙНАТА ПОЛИТИКА ПРЕЗ
2022 ГОДИНА В СВЕТЛИНАТА НА
НОВИТЕ РЕАЛНОСТИ

ПРЕЗ 2022 ГОДИНА
НЕЗАВИСИМИЯТ
ЕЛЕКТРОПРЕНОСЕН
ОПЕРАТОР НА БЪЛГАРИЯ
ИЗПЪЛВА 15 ГОДИНИ



„Експертният капитал на ЕСО“ - 15 години Електроенергиен системен оператор: Експертите на независимия електропреносен оператор на България с равносметка за постигнатото и стремежите напред	5
„Мнения“ - Перспективите пред газовите пазари и масовото навлизане на водорода като алтернатива на изкопаемите горива - разговор с Веселин Тодоров - председател на Асоциацията на търговците и производителите на природен газ и водород	30
„С поглед в бъдещето“ - Хидроенергийно оползотворяване на водния потенциал на река Дунав- статия на проф. Валентин Колев и авторски колектив	35
„В партньорство с науката“ - Потенциалът на висшите училища в България за постигане със средствата на научната мисъл и иновациите на регионална въглеродна неутралност - разговор с проф. Велизара Пенчева, Русенски университет „Ангел Кънчев“	39
„Иновации“ - Системи за съхранение на енергия. Основни технологии; част I - преводна статия на Венцислав Михайлов, отдел „Енергийни режими“ в ЦДУ на ЕСО	43
„С поглед в бъдещето“ - Виртуални електроцентрали-входът на активните потребители към електроенергийните пазари - статия на Антони Желязков, експерт „Бизнес развитие“ в БНЕБ	50
„С поглед в бъдещето“ - ЕСО с инициатива за развитие на национална инфраструктура от зарядни станции за електрически превозни средства	54
„Благотворство“ - ЕСО партньор на инициативата „Достойните българи“	56
„Благотворство“ - Служителите на ЕСО с личен принос от близо 84 хиляди лева в инициативата „Българската Коледа“ 2021/2022 година	58

**СПИСАНИЕ „ЕНЕРГЕТИКА-ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ РАКУРСИ“ -
ИЗДАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИЯ СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР**

ГЛАВЕН РЕДАКТОР:
Свилена Димитрова

РЕДАКТОР:
Боряна Петрова

Автор на концепцията за списание
„Енергетика-Електроенергийни ракурси“:
Свилена Димитрова

СЪДЪРЖАНИЕ



Уважаеми колеги, партньори и съмишленици, на 4 януари 2022 година Електроенергийният системен оператор изпълни 15 години живот на независимия електропреносен оператор на България. Обособяването на ЕСО ЕАД в самостоятелно дружество неслучайно съвпада с честванията на пълноправното членство на страната ни в Европейския съюз. Създаден в отговор на европейските изисквания, и до днес Електроенергийният системен оператор работи в съзвучие със законодателството на Съюза и отговорно изпълнява ангажиментите, произтичащи от асоциираното ни членство в общата европейска икономика и енергийна политика.

През изминалите 15 години всички ние, ангажирани с труда и експертизата си в Електроенергийния системен оператор, изминахме един съзнателен път на растеж и развитие, за да може днес да се поздравим с доказания авторитет на компания, утвърдена като гарант за електроенергийната сигурност на страната, желан и търсен партньор в българската енергетика, уважаван и водещ участник в европейската енергийна политика.

Динамиката на събитията в сектора изправя Електроенергийния системен оператор пред множество предизвикателства и задачи, които всеки един от нас посреща отговорно, за да може днес с удовлетворение да се поздравим с утвърденото име на успешен независим електропреносен оператор на България.

Новите реалности в сектора задават задачите на дневен ред занапред, за чието изпълнение вече активно работим в търсене и прилагане на добрите решения за постигане целите на климатично неутралната и беземисионна европейска енергетика.

Бъдете здрави и в бъдеще допринасяйте с отговорност и професионализъм за модерното развитие на българската електропреносна система!

Честита 15-та годишнина!

Ангелин Цачев

*изпълнителен директор на
Електроенергийния системен оператор*

15 ГОДИНИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР

Експертите на независимия електропреносен оператор на България с равносметка за постигнатото и стремежите занаяпред

Независимият електропреносен оператор на България - ЕСО ЕАД е обособен в самостоятелно държавно дружество в годината, когато страната ни става пълноправен член на Европейския съюз. Асоциирането на България към голямото европейско семейство неминуемо диктува и новия път на развитие на държавната компания, която стопанисва и управлява електропреносната система на страната. ЕСО ЕАД е естествен и модерен правопреемник на създаденото през 2000 година предприятие „Мрежи високо напрежение“ към Националната електрическа компания. Седем години след неговото създаване се взема решение за трансформацията му в еднолично акционерно дружество и на 4 януари 2007 година Електроенергийният системен оператор е регистриран и заживява самостоятелен живот. Оттогава вече 15 години в съзвучие с европейските политики и в подкрепа

на националния интерес на страната ЕСО ЕАД развива и управлява електропреносната система на България. Новите реалности на европейското членство задават и посоките в работа на независимия електропреносен оператор на страната. За 15 години те динамично определят приоритетните за изпълнение задачи пред екипа на Електроенергийния системен оператор. Зад постиженията и резултатите на дружеството с труда и експертизата си застават специалистите, ангажирани в компанията, призвана да обезпечават сигурните и непрекъснати доставки на електроенергия до всички потребители. Потърсихме професионалната равносметка за отминалите 15 години на експертите, които с приноса си градят постиженията на дружеството, и тяхната визия за решаване на новите предизвикателства, пред които ни изправят екологичните цели на Европейския съюз.

ДИРЕКЦИЯ „ФИНАНСИ И БЮДЖЕТ“ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИЯ СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР

Постиганията на финансовия експертен капитал в ЕСО са видими от годишните финансови отчети на компанията. Публикуваните цифри и данни са еднозначни и са единственият сигурен показател за доброто финансово управление на ЕСО, както и гарант за финансовата устойчивост на преносния оператор. До това заключение би достигнал всеки, владеещ „бизнес езика“, който разбира от счетоводство и нюансите му, можещ да чете и тълкува финансови отчети, споделя Гергана Терзийска - финансов директор на ЕСО.



В подкрепа на по-горе казаното, представям няколко основни финансови показателя за послед-

ните две отчетни години и тяхното изменение в процентно съотношение, както следва:

Финансова година	EBITDA	Приходи от продажби	Печалба преди данъци	Собствен капитал	Коефициент на задлъжнялост
2020	140 850	616 744	56 451	2 166 954	0,3103
2021 (Предварителен отчет)	173 296	943 820	85 598	2 186 892	0,3060
Изменение (%)	23,04%	53,03%	51,63%		
Стойностите са в хил. лв.					

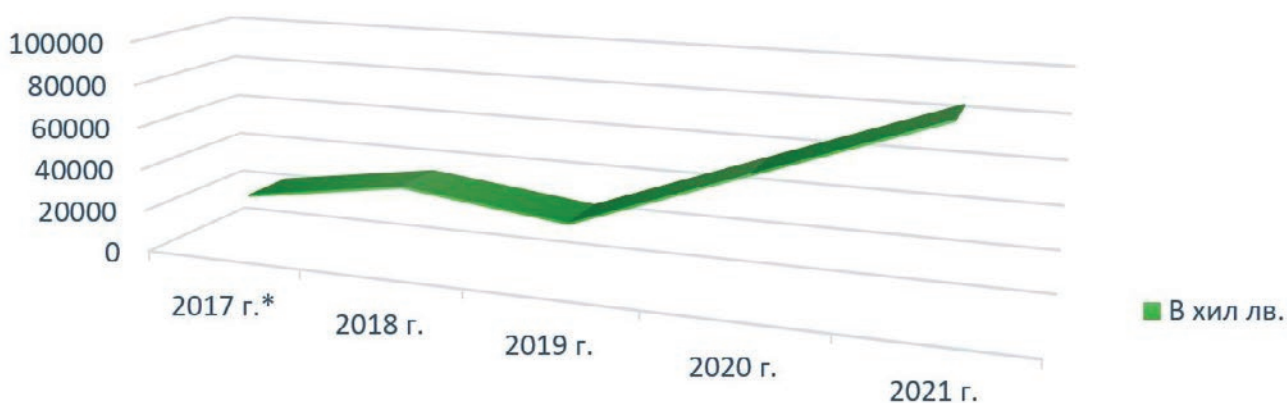
От изложените отчетни данни се вижда, че дружеството отчита през 2021 г. значителен ръст на приходите от продажби, EBITDA (печалба преди лихви, данъци и амортизации) и печалба преди данъци (51.63%), гарантиращи финансовата независимост на оператора. Отчита се също така и намаление на коефициента на задлъжнялост, означаващо, че нарастването на собствения капитал е с по-големи темпове от нарастването на пасивите на дружеството. Отчетеният ръст на

тези показатели е измерител за „качествения“ мениджмънт на компанията. В тази връзка ще си позволя да цитирам най-емблематичната фигура в света на големия бизнес Уорън Бъфет „добрите финансови показатели са резултат на качествения мениджмънт в компанията“.

Последните четири финансови години се отличават с постоянен ръст на положителния финансов резултат на ЕСО, илюстриран на **графика № 1**.

Графика 1

Финансов резултат ЕСО ЕАД 2017г.-2021 г.



	2017 г.*	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
■ В хил лв.	24708	36164	27086	56451	85598

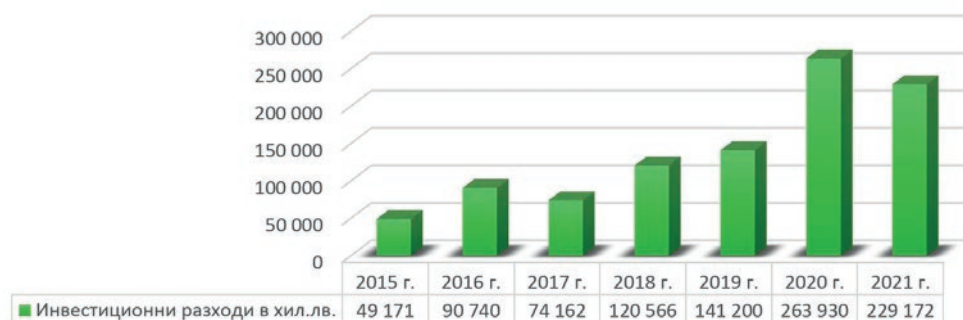
*Преработен финансов отчет

През **последните четири финансови години (2018 г. - 2021 г.)** приоритетите на компанията са насочени към активен инвестиционен процес: надграждане, обновяване, разширяване на електропреносната инфраструктура, увеличение на преносния капацитет и още. Разбирането на

мениджмънта е: чрез инвестиционния процес се затваря цикълът на оборота и възпроизводството на основния капитал. С оглед на поставените приоритети и тяхното изпълнение представям инвестиционните разходи на ЕСО ЕАД от 2015 г. до 2021 г. в **графика № 2**.

Графика 2

Инвестиции в Електропреносната мрежова инфраструктура 2015 г.- 2021 г.



От графиката е видно, че за последните четири години реализираните **инвестиции от ЕКО са в размер на 754 867 хил. лв.** В **графика № 2** представям и данните преди 2018 г., като илюстрация на изключителния ръст през последните четири години на инвестициите и непрекъснатите подобрения в електропреносната мрежа. Смятаме, че този процес е жизнено необходим, за да се гарантира сигурността на доставките на електрическа енергия, както и за осъществяване на плавно преход към нов пазарен модел, отличаващ се с висок дял на възобновяеми източници, енергийна ефективност, декарбонизация, дигитализация и нови възможности за участие на потребителите в пазара, изграждане на нови енергийни общности, междусекторна интеграция, засилено регионално

сътрудничество, управление на данните и единен вътрешен пазар.

Бих искала да акцентирам и върху друг съществен приоритет за компанията, който е привличането на значителен размер безвъзмездно финансиране. Голяма част от усилията на екипа ни са насочени към отлично детайлно проучване на всички финансови инструменти и програми на ЕК, и респективно дефиниране на потенциални проекти, както и одобряването им от верифициращите органи. Освен че е важно да се поставят приоритетни цели, е необходима и тяхната реализация, за което говорят отчетните данни в **графика №3**, показващи ръст на полученото безвъзмездно финансиране.

Графика 3

Получено безвъзмездно финансиране в хил. лв.



През последните четири години, от 2018 до 2021 г., се отчита значителен ръст на усвоените безвъзмездни финансови средства в резултат на последователната политика и стремеж за нарастване на привлечените безвъзмездни средства и изпълнение на проектите в график.

Открояване на постиженията несъмнено заслужава и екипът, отговорен за развитието на балансиращия пазар и администрирането на пазара на електрическа енергия. През отминалите две години успешно стартирахме нова система за администриране на пазара на електрическа енергия; навременно предложихме стартиране

на 15-минутен сетълмент период и готовност за прилагането; започнахме провеждането на търгове ден напред за балансираща енергия и сме в готовност за въвеждане на единна цена на балансиращата енергия.

Равносметката на дирекция „Финанси и бюджет“ на ЕКО показва, че всеотдайната ни работа, непрекъснатата целеустременост, упоритостта, решителността, добрата екипна работа, високата квалифицираност на експертите допринасят за постигане на отличните резултати на ЕКО през последните години, както и отчитане на рекордна печалба за 2021 г.

ЗА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УПРАВЛЕНИЕ „ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН ПАЗАР“ РАЗКАЗВАТ И ЗАМЕСТИК-ФИНАНСОВИЯТ ДИРЕКТОР НА ЕСО НИКОЛАЙ ИЛИЕВ, ВИКТОРИЯ ПОПОВСКА - РЪКОВОДИТЕЛ НА УПРАВЛЕНИЕТО И РЪКОВОДИТЕЛЯТ НА ОТДЕЛ „БАЛАНСИРАЩ ПАЗАР“ ВАСИЛ ХУБАНОВ



Българският електроенергиен пазар стартира през 2004 г. с работещ модел, който през годините трябваше поетапно да бъде доразвиван, а паралелно с него и информационните системи, за да се постигне съответствие с изискванията на Европейските регламенти и готовност на следващ етап да бъде интегриран в общия европейски пазар, разказва Виктория Поповска-ръководител управление „Електроенергиен пазар“ на ЕСО. Тя припомня основните етапи в 18-годишната история на неговото развитие, реализирани със съвместния принос на енергийното ведомство, ЕСО, другите мрежови оператори, Българската независима енергийна борса, КЕВР и търговските участници. През 2007 г. са премахнати нормативно установените прагове за либерализиране на пазара за индустриални потребители. От месец август 2009 г. се преминава от седмичен към дневен процес на известяване на графици в работни дни. През следващата година се усъвършенства системата за администриране на пазара чрез въвеждане на web-базиран интерфейс и се въвежда в реална работа web-базирана платформа за обработване на офертите за трансграничен капацитет. Подобряват се механизмите за междусистемна търговия чрез въвеждане на двустранни координирани търгове на границите с Румъния, Гърция и Сърбия. След дълга подготовка, осъществена от експертите на ЕСО, в началото на 2016 година е създадена БНЕБ ЕАД и започва борсовата

търговия на пазарен сегмент „ден напред“. През април 2018 г. координираните действия на ЕСО и БНЕБ се увенчават със стартиране на пазарния сегмент „в рамките на деня“, което осигурява на търговските участници възможност да търгуват в рамките на денонощието, да прогнозират производството и консумацията си близо до реалния час на търговия, и по този начин да минимизират значително разходите си за балансиране. От 19 ноември 2019 г. България се присъединява към пазарно обединение „в рамките на деня“ на българо-румънска граница. Две години по-късно, през 2021 г. българският електроенергиен пазар се интегрира към общоевропейския „ден напред“ на границата с Гърция на 18 май и на границата с Румъния на 27 октомври.

Васил Хубанов, ръководител отдел „Балансиращ пазар“ си спомня за стартирането на балансиращия пазар на 1 юни 2014 година, когато се въвежда изискване за балансиране на всички сделки с електрическа енергия, сключвани по регулирани и свободно договорени цени. КЕВР въвежда пределни цени за сключване на сделки за предоставяне на системната услуга за регулиране нагоре и регулиране надолу от доставчиците на балансираща енергия, за да се подобри конкуренцията на българския пазар. През 2021 година започва провеждането на ежедневни търгове за изготвяне на приоритетни списъци

за балансираща енергия за регулиране нагоре и регулиране надолу от активирани резерви за автоматично и ръчно вторично регулиране на честотата и обменните мощности.

Ролята и мястото на ЕСО продължава да бъде от ключово значение за успешното реализиране и занапред на процеса по либерализация на пазара на електроенергия, обобщава заместник-финан-

совият директор на ЕСО Николай Илиев. Новите предизвикателства, свързани с декарбонизацията на икономиката и постигане на въглероден неутралитет, ще доведат до трансформация на пазарните модели, установени в Европа. Експертите на Електроенергийния системен оператор със знания и опит посрещат отговорно новия дневен ред на европейската енергетика, част от която е и българската.

ОТДЕЛ „УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЕКТИ“ В ЕСО



Несъмнено заслугите за отчетения ръст на привлечените безвъзмездни финансови средства от Електроенергийния системен оператор през последните години са на екипа на отдел „Управление на проекти“. Неговият ръководител Милена Цолева разказва за сформирането на екипа през 2012 година, когато ръководството на компанията взема решение за обособяването на звено, което да организира и управлява дейности по участие в европейски, национални и други международни програми и инициативи с цел привличане на безвъзмездно финансиране за изпълнение на бизнес целите на дружеството. „През 2022 година екипът ни също чества годишнина – 10 години от стартиране на дейността ни. Десет години, изпълнени с предизвикателства и възможности за развитие на една нова и в много от случаите непозната дейност за дружеството“, споделя Милена Цолева.

Функциите и дейността на независимия преносен оператор дават широко поле за развитие

на проекти от различен мащаб и източници на финансиране – от чисто инвестиционни, като модернизация и разширение на електропреносната мрежа и нейното управление, през проекти за подобряване на енергийната ефективност и опазване на околната среда, развитие на пазара на електроенергия, подобряване на киберсигурността, прилагане на европейското законодателство, осигуряване на безопасни условия на труд, обучение и квалификация, стажантски програми и привличане на млади кадри до участие в европейски научноизследователски проекти и развитие на иновативни продукти и услуги не само за електропреносната мрежа, но и за енергийния сектор като цяло.

„През 10-те години от създаването на отдел „Управление на проекти“ екипът ни привлече близо 550 милиона лева безвъзмездно финансиране за изпълнение на проекти от Електроенергийния системен оператор“, разказва Милена Цолева. С осигуреното финансиране от „Механизма за

свързване на Европа“ и международен фонд „Козлодуй“ ЕСО ЕАД завърши изграждането на пет проекта от общ европейски интерес – нови 450 километра електропроводи 400 kV, подобряващи сигурността и гъвкавостта на мрежата, способстващи интегрирането на електроенергията, произведена от възобновяеми източници и повишаващи преносните капацитети на границите ни с Румъния и Гърция. Със средства от Международен фонд „Козлодуй“ бяха модернизиран и разширени системите за наблюдение, контрол и управление и информационната среда в Централно диспечерско управление, както и модернизиран девет подстанции в страната. Продължава равносметката на ръководителя на отдел „Управление на проекти“.

ЕСО изпълни 23 проекта на обща стойност 110 млн. лв., част от Националния план за инвестиции, за нови и рехабилитация и модернизация на съществуващи електропроводи и подстанции. „Изпълнихме мерки по енергийна ефективност в осветителните инсталации на 273 подстанции в страната и въведохме система за енергиен мениджмънт ISO 50001 в компанията. Също така, с безвъзмездно финансиране бяха завършени проекти за подобряване на киберсигурността, осигуряване на безопасни условия на труд, развитие на балансиращия пазар и други“, добавя още достиженията към равносметката на екипа си Милена Цолева.

С участието си в десет международни иновативни проекта, ЕСО ЕАД е единственият преносен

оператор в Европа, нареден в първите десет от топ организациите по страни в програмата Хоризонт Европа. „За приноса ни в изпълнението на проект CROSSBOW две години подред сме отличавани с наградата „ключов иноватор“ от Радара за иновации на Европейската комисия“, разказва Милена Цолева.

„За тези десет години успяхме да създадем и развием опитен и гъвкав екип за участие в международни инициативи и управление на проекти, в който влизат експерти с широк профил и високи професионални умения. Поглеждайки напред, виждам все по-голямата ни роля за изпълнение на бизнес стратегията на компанията и нейното трансформиране в контекста на изпълнение на целите на Зелената сделка. В краткосрочен период, до 2026 година, най-голямо предизвикателство за нас ще бъде изпълнението на широкообхватния проект за дигитална трансформация и развитие на информационните системи и системите реално време на ЕСО в условията на нисковъглеродна енергетика, част от Националния план за възстановяване и устойчивост. Успоредно подготвяме портфолио от проекти в направленията модернизация и разширение на електропреносната мрежа и намаляване на загубите и въглеродния отпечатък от дейността, повишаване на енергийната ефективност, разработване и въвеждане на иновации, създаване на иновативен център за обучение и повишаване на квалификацията, и развитие на човешкия капитал на компанията“, чертае задачите напред ръководителят на отдел „Управление на проекти“.

ДИРЕКЦИЯ „ЦЕНТРАЛНО ДИСПЕЧЕРСКО УПРАВЛЕНИЕ“ НА ЕСО



Централно диспечерско управление на ЕСО отговаря за единното управление на електроенергийната система и надеждно функциониране на електропреносната мрежа, както и за паралелната работа с електроенергийната система на Европейската асоциация на електропреносните оператори (ENTSO-E), а също и за координираната работа с електроенергийните системи на съседните на България страни, които не са членове на ЕС.

През последното десетилетие в Европа настъпиха съществени промени в оперативното управление на електроенергийните системи в синхронната зона на Континентална Европа в резултат развитието на пазарните отношения, увеличаването на дела на ВЕИ и все по-засилващата се тенденция за декарбонизация в сектора, разказва директорът на Централно диспечерско управление Димитър Зарчев. В периода 2015-2019 година бяха приети няколко ключови европейски регламента, уреждащи нови пазарни и оперативни отношения между операторите на електропреносни мрежи, потребителите и производителите на електроенергия.

С въвеждането на тези регламенти бяха реорганизирани оперативните отношения между операторите на електропреносни мрежи и с техните ползвателите. Европейските норми налагат нови изисквания за планиране режима на работа на електроенергийните системи, регионалната координация, набавянето на оперативни резерви, противоаварийното управление и още. По отношение на пазара на балансираща енергия бяха въведени нови взаимоотношения между участниците, стандартизиране на продуктите, които се търгуват, организация на търговете за разполагаемост и енергия.

В отговор на насоките на европейските регламенти бяха създадени и регионалните координационни центрове за сигурност. През 2020 година беше учреден Координационният център за сигурност на електроенергийните мрежи в Югоизточна Европа, който е със седалище Солун и равно акционерно участие на електропреносните оператори на България (ЕСО ЕАД), Гърция (IPTO), Италия (TERNA SpA) и Румъния (Transelectrica). Центърът започна да предоставя услуги за своите членове на 1 юли 2021 година. Предстои неговото трансформиране в Регионален Координационен Център (Regional Coordination Center (RCC)), съгласно изискванията на регламент 943/2019г., и разширение на обема на предоставяните от него услуги.

Централно диспечерско управление на ЕСО през 2019 г. направи законодателни предложения за реорганизиране на резервите, необходими за непрекъснатото и сигурно управление на електроенергийната система на България и инициира въвеждането на допълнителните услуги, които

Операторът ползва за поддържане на баланса между производство и потребление - първично и вторично регулиране на честотата и обменната мощност и третичен резерв. Законодателните поправки, внесени от Министерство на енергетиката и гласувани от Парламента, премахнаха „студения резерв“. Законовите изменения ангажираха ЕСО със задължението за провеждане на тръжни процедури за предоставяне на резерви за първично и вторично регулиране на честотата и обменните мощности. Екипът на ЦДУ изготви правила и електронна платформа за провеждане на тръжни процедури за предоставяне на допълнителните услуги. Електронната платформа започна провеждане на месечни търгове през декември 2020 г., а в средата на 2021 г. стартира дневни търгове за предоставяне на резерв за ръчно вторично регулиране на честотата и обменните мощности. От октомври месец 2021 г. ЕСО премина към изцяло дневни търгове за предоставяне на разполагаемост за регулиране на честотата и обменните мощности. Това позволи по-широк кръг от производители да предоставят оперативни резерви и намали разходите на ЕСО за тези услуги. През 2022 година предстои, съгласно изискванията на европейското законодателство, търговете за разполагаемост от дневни да станат почасови, т.е. най-близко до времето на доставка, което ще увеличи броя на участниците и очаквано ще понижи разходите на Електроенергийния системен оператор за набавянето на тези резерви.

Равносметката на директора на Централно диспечерско управление на ЕСО Димитър Зарчев, който през 2021 г. беше избран за член на Борда на Европейската асоциация на електропреносните оператори - ENTSO-E, продължава с очертаване на постигнатото от ЕСО като пълноправен член на Асоциацията. През 2021 година завърши проектът на ENTSO-E за създаване на обща среда на операторите за оперативна информация и информация за планирането, построен чрез физическо и логическо свързване на комуникационните им мрежи (Operational and Planning Data Environment (OPDE)). От 8 декември 2021 г. всички членове на ENTSO-E подават информация към платформата. Централно диспечерско управление на ЕСО е присъединено към платформата и предоставя своите ежедневни мрежови модели. Димитър Зарчев разказва и за завършените през 2021 г. подготвителни дейности по присъединяване на ЕСО към общоевропейската платформа за междооператорско нетиране на небалансите и съобщава за предстоящите през 2022 година тестове за свързване на оперативните информационни и управляващи системи (SCADA/EMS) на ЕСО към платформата на TransnetBW, Германия. За други две платформи - MARRI и PICASO, ЕСО работи активно за необходимите законодателни промени с цел синхронизиране на правилата за търговия с електрическа енергия с регламент

2195/2017 г. През отминалите две години ЦДУ подготви промени в Правилата за управление на електроенергийната система (ПУЕЕС), които отразяват изискванията на 6 европейски регламента. Новите правила са внесени в КЕВР и очакват одобрение, което ще доведе до хармонизиране на националното с европейското законодателство.

Директорът на ЦДУ на ЕСО прави преглед и на постигнатото за инфраструктурното осигуряване на оперативното управление. След модернизацията през 2018 година на SCADA/EMS в териториалните диспечерски управления и създаването на опорните пунктове за дистанционно управление на подстанции без постоянен дежурен персонал през 2019 година започна модернизация на телекомуникационната мрежа на ЕСО и замяна на морално и физически остарялата SDH мрежа с MPLS/TP мрежа, която да обхване всички обекти, управлявани от диспечерските поделения на

електропреносния оператор. Очакванията са в рамките на 5 години телекомуникационната мрежа на ЕСО да бъде изцяло модернизирана и отговаряща на най-високите стандарти за качество, сигурност и надеждност в Европа. С ускорени темпове продължава и автоматизацията на подстанциите. Броят на наблюдаемите от ЦДУ и ТДУ обекти непрекъснато нараства - от 216 през 2019 г., през 2021 г. той надхвърля 280. Това води до оптимизация на планирането на режима на работа на електроенергийната система, на технологичните разходи, както и на възможностите за реакция при аварийни събития.

В съответствие с изискванията на регламент 1485/2017 са въведени задължителни тренировъчни сесии на диспечерски тренажор за оперативния персонал, ангажиран с управлението на електроенергийната система, споделя още директорът на Централно диспечерско управление на ЕСО.

ЗА ПОСТИЖЕНИЯТА НА ЕКСПЕРТИТЕ ОТ ДИСПЕЧЕРСКОТО УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИЯ СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР РАЗКАЗВА И РЪКОВОДИТЕЛЯТ НА ОТДЕЛ „ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ РЕЖИМИ“ Д-Р СТЕФАН СУЛАКОВ



От създаването си до днес Електроенергийният системен оператор извървя дълъг път, който бе изпълнен с предизвикателства основно произтичащи от целите на Европейската общност и по-конкретно свързани с екологизирането на електропроизводствените мощности в страната, с развитието на пазара и с дигитализацията. За посрещането им екипът на отдел „Електроенер-

гийни режими“ се опира на най-новите научни постижения и активно участва в проекти за иновации. Стефан Сулаков посочва три от тях - Gidtech, CROSSBOW и X-FLEX.

Той се връща 10 години назад и разказва как в условията на все още нефункциониращ балансиращ пазар със собствени сили създават математически

алгоритми и модели, а впоследствие и програмни продукти за прогнозиране на почасовото електропроизводство от вятърни и фотоволтаични централи с цел успешното оперативно управление на електроенергийната система и балансиране на генериращите мощности. След стартиране на балансиращия пазар бе създаден софтуер за прогнозиране на почасовите технологични разходи в преносната мрежа, а влизането в реална работа на пазара „в рамките на деня“ налага създаването на допълнителен програмен продукт, който чрез моментната оценка от SCADA/EMS извършва корекции за следващите пазарни интервали. В момента се тества възможността за „роботизирана търговия“, чрез API, разказва Стефан Сулаков. Той припомня за високо международно признание, получено от ЕСО, от „радар за иновации“ на Европейската комисия като ключов иноватор за разработения модел за краткосрочна оценка на адекватността на електроенергийните системи.

Ръководителят на отдел „Електроенергийни режими“ Стефан Сулаков си спомня и за усилията, положени за защита финансовите интереси на ЕСО ЕАД по споразумението за междуоператорско компенсиране на ENTSO-E, започнали през 2009 година и успешно завършили през 2013 година с блокиране на опита на някои преносни оператори в Европа да финансират развитието на мрежите

си с механизми, залегнали в споразумението. В резултат разходите на ЕСО ЕАД се запазват на първоначалните си нива, а не са увеличени десет пъти, каквото е било предложението.

Стефан Сулаков завършва с думите: „В условията на енергийна трансформация целите, които лично съм си поставил, са свързани със създаване на условия за участие в доставките на балансиращи услуги (капацитет и енергия) на активните потребители и енергийните общности, притежаващи маневрени съоръжения, способни да предоставят оперативни резерви за балансиране на електроенергийната система, респективно за гарантиране на нейната адекватност и сигурност.“ Ръководителят на отдел „Електроенергийни режими“ обяснява, че процесът ще се осъществява паралелно с развитието на платформите за споделяне на резерви между преносните оператори в Европа. Ще продължи усъвършенстването на електронната платформа за балансиращ капацитет с увеличаване на възможностите ѝ за пренос на информация, за комуникация с доставчиците и с пазарната система, чрез намаляване прага за участие и разделянето на денонощието на по-малки периоди за доставка. В областта на прогнозирането на технологичните разходи предстои разработването на алгоритъм и софтуер за оценка в реално време на загубите от физическия ефект „корона“.

ДИРЕКЦИЯ „ИНВЕСТИЦИИ“ НА ЕСО

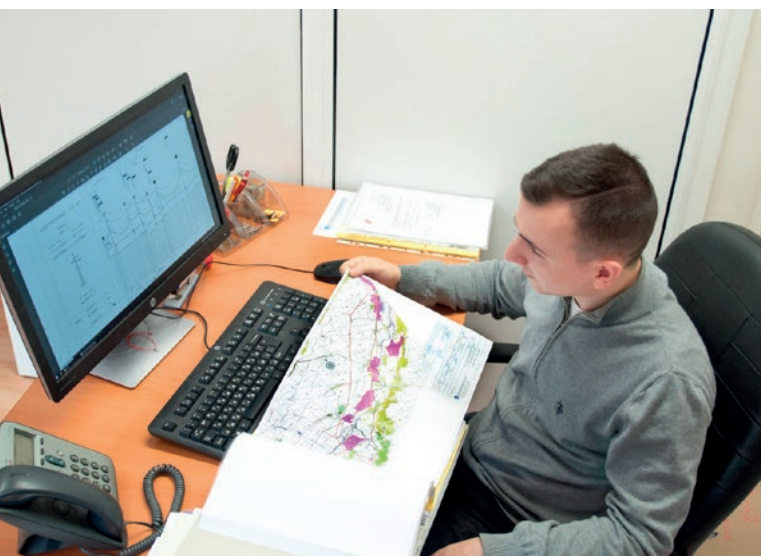
Създадена пред 2018 година дирекция „Инвестиции“ и заетите в нея експерти обхващат с работата си процеса от инвестиционното намерение до получаване на разрешение за ползване на обектите, изпълнявани в рамките на Инвестиционната програма на ЕСО. Част от дирекцията е управле-

ние „Инвеститорски контрол и подготовка на обекти“. Неговият ръководител Радослав Златков разказва за постигнатото през отминалите години от екипа му, обединен в отделите „Подготовка на обекти“ и „Инвеститорски контрол“.



В отдел „Подготовка на обекти“ експертите са ангажирани да изпълняват всички дейности от възникване на инвестиционното намерение, придобиване на собственост и вещни права, съгласуване на инвестиционните проекти и издаване на разрешения за строеж на обектите. През 2018 г. от отдела предлагат и със съдействието на ръководството на ЕСО успешно защитават промени в Закона за енергетиката с цел облекчаване на процедурите за придобиване на ограничени вещни права, необходими за изграждането на линейните енергийни обекти на компанията. Предложените законови промени са обнародвани още същата година и процедурите за придобиване на ограничени вещни права за изграждане на линейни енергийни обекти са облекчени, което съществено намалява сроковете за въвеждане в експлоатация на новопостроените електропреносни съоръжения.

Отделът „Инвеститорски контрол“ ръководи процеса по изграждане на нови обекти и реконструкция на електропреносните съоръжения, стопанисвани от компанията.



Равносметка за постигнатото от управлението сочи 250 км реконструирани въздушни линии 110 kV и 135 км ВЛ 220 kV. През 2021 г. успешно е финализирано изграждането на три от петте електропровода 400 kV, които дружеството изпълнява по проектите от общ европейски интерес, както и българския участък от втория междусистемен електропровод между България и Гърция. Въвеждането в експлоатация на тези съоръжения е от съществено значение за осигуряване на необходимия преносен капацитет за присъединяване на новите генериращи мощности и гарантиране доставките на електроенергия в региона. Разширяването на електропреносната инфраструктура е ключово и за успешната работа на интегрирания общоевропейски пазар.



Експертите на управлението активно допринасят за реализацията на мащабен проект за реконструкция на откритите разпределителни уредби на подстанциите, стопанисвани от ЕСО. През 2021 г. е завършено изграждането на подстанции 110/20 kV „Каблешково“ и „Ихтиман“ и са реконструирани откритите разпределителни уредби 110 kV на подстанции „Ардино“, „Варна Запад“ и „Самоков“.

За 2022 година усилията на специалистите от управление „Инвеститорски контрол и подготовка на обекти“ на ЕСО са насочени към изграждането на нов електропровод 110 kV Варна Север – Каварна, нова ВЛ 110 kV за присъединяване на новоизграждащата се подстанция „Обзор“ 110/20 kV, както и нова линия, свързваща подстанции „Курило“ и „Металургична“. Планирани са и реконструкции на откритите разпределителни уредби 110 kV на подстанции „Пловдив“, „Девня 1“, „Каварна“, „Лазур“, „Ловеч“, „Луковит“ и др.



Управлението има принос и в изпълнението на проекта за автоматизиране управлението на подстанциите на ЕСО. 105 подстанции вече се управляват от изградените пет опорни пункта. Още 20 подстанции са технически завършени и

предстои преминаването им към дистанционно управление. Целта е до края на 2022 година 200 подстанции да се управляват автоматизирано от опорен пункт.

ОТДЕЛ „ЕВРОПЕЙСКИ РЕГУЛАТОРНИ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЕ НА ПАЗАРА“ НА ЕСО

За интегрирането на България към общоевропейския пазар на електроенергия и за приноса на Електроенергийния системен оператор в този процес разказва Милена Стоянова – ръководител отдел „Европейски регулаторни политики и развитие на пазара“.

През последните няколко години българският пазар на електрическа енергия направи няколко големи крачки към въвеждането на изискванията на европейското законодателство и по-специално насоките на третия енергиен пакет. До известна степен страната успя да навакса част от изоставането, което се забелязваше в региона на Югоизточна Европа.

Няколко основни стъпки в развитието на пазара на електрическа енергия си заслужава да бъдат отбелязани, тъй като те допринесоха за интегрирането на българската пазарна зона към единния европейски пазар и осигуриха няколко сегмента за търговия, с които пазарните участници да управляват по-ефективно портфолиата си.

Като първа и основна стъпка ми се иска да отбележа стартирането през 2016 г. на пазара „ден напред“, като част от MRC - Мултирегионалното пазарно обединение. На следващо място дойде стартирането на локалния пазар „в рамките на деня“ през април 2018 г. Успешното въвеждане в реална работа на сегмента беше предпоставка ЕСО и БНЕБ през ноември 2019 г. да интегрират за първи път българската пазарна зона към Единния пазар „в рамките на деня“, чрез българо-румънска граница. Това първо пазарно обединение се осъществи в рамките на локалния проект LIP 15, част от втората вълна, включваща общо девет граници на Румъния, Унгария, Хърватска, Словения, Чехия и Полша. Българските страни се присъединиха към локалния проект със закъснение от около година, като само за няколко месеца успяха да наваксат забавянето, разработвайки необходимите функционалности, правила и организация. Компаниите преминаха успешно всички локални, регионални и централни тестове и стартираха проекта.

Тук идва мястото на 2021 г., белязана с исторически прогрес по отношение интеграцията на българския пазар в основния пазарен сегмент - „ден напред“, а в европейски план беше завършен

европейският целеви модел, чрез включването първо на Гърция и на следващ етап и на България в него.

Пътят за успешното интегриране на пазара „ден напред“ никак не беше лесен и отне доста време и усилия на българските институции.

Пазарното обединение с Гърция в сегмента „ден напред“ се осъществи в рамките на регионалния проект IBWT - за пазарно обединение на италианските граници, и стартира успешно на 11 май 2021 г. Навременното му въвеждане в реална работа беше в пряка зависимост от изпълнението на два други проекта: стартирането на локален пазар „ден напред“ на територията на гръцката пазарна зона и въвеждането в реална работа на пазарното обединение на гръцко-италианската граница.

След неколkokратно отлагане Гърция стартира своя пазар „ден напред“ на 1 ноември 2020 г. На 15 декември 2020 г. стана факт и пазарното обединение между Гърция и Италия, което даде зелена светлина за осъществяването на проекта за пазарна интеграция на българо-гръцка граница през месец май 2021 г. Въвеждането в реална работа на пазарно обединение на българо-гръцка граница беше огромна стъпка за развитието на българския електроенергиен пазар. С интегрирането и на българо-румънската граница по-късно през годината 2021-ва се превърна в историческа за развитието на пазара на електрическа енергия в страната.



Опитите на България за пазарна интеграция с румънската пазарна зона, поради ключовото й значение и съществения преносен капацитет между държавите, имат дълга история, но географското местоположение на страната ни дълго време възпрепятстваше успешната пазарна интеграция с Румъния, тъй като тя беше част от обединението 4М МС, а българският пазар от Мултирегионалното обединение - MRC. Първата реалистична възможност дойде със стартирането в края на 2018 г. на Междинния проект (Interim Coupling project - ICP), целящ обединението на 4М МС с Мултирегионалното обединение - MRC. Планираният срок за въвеждане на проекта в реална работа беше септември 2020 г. България направи опит да се присъединят към ICP-проекта, но управляващите органи отказаха българо-румънската граница да стане част от него, за да не се забави изпълнението му, а той е ключова междинна стъпка към пазарното обединение на потоците в централния регион (CORE FB). Предвид невъзможността за присъединяване към ICP-проекта, българските и румънските преносни и пазарни оператори, подкрепени от националните регулаторни органи и Европейската комисия, стартираха проект за свързване на пазара „ден напред“ на границата между България и Румъния (BG-RO МС проекта) като високоприоритетна инициатива. Цялостното планиране на локалния проект беше съобразено с предвидените срокове за изпълнение на ICP-проекта. Реализацията на ICP-проекта обаче беше белязана от няколко драматични обрати, включително и от намесата на ЕК, тъй като някои от големите европейски борсови оператори го смятаха за ненужен, защото усилията трябвало да бъдат насочени към въвеждане през 2022 г. на пазарното обединение CORE FB.

Като силно засегнати, българските страни многократно изразиха позицията си, че запазването на ICP-проекта е ключово за завършване на европейския целеви модел с включването на региона на Югоизточна Европа. След множество разговори и дебати на 22 септември 2020 г. Главна дирекция „Енергетика“ на ЕК издаде насоки за определяне на приоритетите на проектите във времеви интервал „ден напред“ и препоръча ICP-проектът да стартира най-късно до април 2021 г. Въпреки предприетите действия, той започна реална работа през юни 2021 г. Неговото закъснение рефлектира на предвидената времева рамка за интегриране на българо-румънската граница към пазара „ден напред“. Независимо от всичко след успешно приключване на всички тестове българската пазарна зона се обедини с румънската в сегмента „ден напред“ на 27 октомври 2021 г.

След историческата 2021 година за развитието на електроенергийния пазар в България в ЕСО гледаме към приоритетите напред. Последната стъпка за пълното интегриране на българската пазарна зона със съседните държави членки

предстои да бъде осъществена през 2022 г. с присъединяването на българо-гръцката граница към Единния пазар „в рамките на деня“, чрез локалния проект LIP 14. Така ще бъде постигната интеграция на Италия и Гърция към общоевропейския пазар в сегмента „в рамките на деня“. Първоначално проектът бе част от третата вълна на присъединение към единния европейски пазар, която стартира през месец септември 2021 г. В процеса на работа гръцкият пазарен оператор HEnEx, обяви че няма да може да спазва обявения срок, поради забавяне във въвеждането на необходимите функционалности в системата за търговия. В резултат на анонсираното забавяне гръцко-италианската и гръцко-българската граници бяха изключени от този старт. Очаква се стартирането на тези граници да стане през последното тримесечие на 2022 г. заедно с проект LIP 17, включващ Словакия и нейните граници, като част от четвъртата вълна на присъединяване към единния пазар „в рамките на деня“.

С успешно стартираното присъединяване на българо-гръцката граница към пазара „в рамките на деня“ в края на 2022 г. България ще бъде интегрирана със съседните държави членки във всичките краткосрочни сегменти. Отчитайки важната роля на пазарната интеграция за успешното преодоляване на предстоящите предизвикателства, ЕСО допълнително участва в два пилотни проекта за пазарна интеграция - със Северна Македония и с Хърватия и Сърбия. Проектът за пазарна интеграция със Северна Македония се счита за най-напредналия пилотен проект и ще бъде първият реализиран проект между държава членка и такава, част от Енергийната общност. Началото беше поставено през април 2018 г. след подписване на меморандум за сътрудничество в рамките на инициатива Западни Балкани 6. Проектът остана замразен до септември 2020 г., когато след въвеждането на минимално изискуемата законодателна рамка в Северна Македония беше определен номиниран оператор на пазара на електроенергия. След ключовата стъпка активните дейности по проекта бяха подновени. От съществено значение за успешната му реализация са въвеждането в държавите от Западните Балкани, страни по Договора за създаване на Енергийната общност, на законодателство, реципрочно на европейското, и стартиране на локален пазар „ден напред“ в Северна Македония.

Ефективното функциониране на пазарите за търговия с електрическа енергия е основен залог за успешното осъществяване на енергийния преход. През следващите години се очаква пазарът на електроенергия да се променя динамично, отговаряйки адекватно на нуждите на всички търговски участници и на тенденциите за развитие на съоръженията за съхранение на енергия и широкото включване на активните потребители.

ОТДЕЛ „ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ“ НА ЕСО

ЕСО обединява специалисти с професионална компетентност в множество различни области, които притежават умения за работа в условията на динамична среда.

Основен приоритет в стратегическите политики на дружеството е привличането, развитието и ангажирането на повече таланти хора, за да развиваме заедно бизнеса на компанията.

Политика на ЕСО за популяризиране дейността на дружеството сред младежите с интереси в областта на енергетиката успя да утвърди имиджа на компанията на социално отговорна, подкрепяща младите хора при старта на тяхното професионално ориентиране и развитие, желан партньор на образователните институции, както и на предпочитано работно място.

През годините усилията на дружеството приоритетно бяха насочени към студентите, чрез успешно реализираната Стипендиантска програма, както и на дарителска инициатива за подпомагане на студенти в неравностойно положение. Постигната беше и една от стратегическите цели в дейността

по управление на човешките ресурси – изпълнението на Стажантска програма, която предоставя възможности на студенти от висшите училища да придобият практически опит и усъвършенстване на уменията си в реална работна среда, да улесни прехода от образователните институции към работното място и да повиши успешната реализация на младите хора на трудовия пазар. Пилотната програма през лятото на 2021 г. доказва големия интерес на студентите към нея, подкрепен от тяхната положителна оценка. Успешно проведената първа лятна Стажантска програма привлече 26 стажанта от различни специалности и университети, от които 4-ма пожелаха да станат част от екипа на дружеството. ЕСО предоставя възможност на отличилите се и демонстрирали висока ангажираност и интерес към работата по време на стажантската програма студенти да се включат и в стипендиантската програма.

През стипендиантската програма на ЕСО до момента са преминали 29 студента, от които 17 вече прилагат придобитите от тях знания и умения в структурите на компанията.



Постигнатите успехи през годините в работата с младежи мотивират ЕСО да се насочи към следващото предизвикателство - включването в системата за дуално обучение на ученици от професионалните гимназии по електротехника в страната. Това начинание ще допринесе за мотивиране на учениците да продължат своето обучение и професионално развитие в сферата на енергетиката, както и за затвърждаване на работодателска марка „ЕСО“. До момента са направени срещи с 16 професионални гимназии на територията на страната, а през 2022 г. компанията ще приеме и първите ученици по програмата.

„Повишаването на знанията, уменията и компетенциите на експертите по човешки ресурси в компанията и превръщането им в стратегически партньори и вътрешни консултанти на ръководителите и служителите на ЕСО е целта, която следваме в работата си“, разказва ръководителят на отдела Силвия Христова. „Постигаме го чрез непрекъснато усъвършенстване, чрез придобиване на нови професионални знания и повишаване квалификацията на специалистите. Стремим се да създаваме работна среда, в която всеки служител

да се чувства приет, уважаван и удовлетворен. Целта е изграждане на силни екипи, ориентирани към постигане на високи резултати и устойчив успех. Основният ни приоритет е изграждане в служителите на чувството за принадлежност към компанията“, добавя Силвия Христова.

Създадохме мрежа от партньорства с висши учебни заведения в страната. Ролята на ЕСО ЕАД като партньор е ключова, тъй като не само може да осигури по-добри шансове за кариерно развитие и реализация на студентите, но и им предоставя и практически знания. Организирането на публични лекции и дискусии, консултиране на учебното съдържание ще подпомогне качеството на тяхното обучение, разказват експертите от отдел „Човешки ресурси“ на ЕСО. По проекта „Училище за енергетици“ на компанията ще бъде създаден Обучителен център от ново поколение за професионална квалификация и преквалификация. Това ще е още една стъпка напред в политиката на ЕСО за непрекъснато учене, продължаващо развитие и усъвършенстване на експертния капитал на независимия електропреносен оператор на България.





2022 година започна с обещание за отслабване схватката на пандемията и редовно управление на България след поредицата от парламентарни избори през 2021 година. Въпросите на дневен ред в енергийната сфера, които очакват отговорни политики за решаването им, започнаха да получават концептуални отговори. Правителството взе решения за адекватно разширяване на подкрепата за потребителите, продиктувана от нестихващия възходящ тренд при цените на енергоносителите. Парламентарната комисия по енергетиката се зае с изработване на процедурни правила за избор на нови членове на КЕВР успоредно с поправки в Закона за енергетиката за намаляване състава на Регулатора. В резултат съставът на Комисията беше обновен и намален, а за нов председател Народното събрание избра Станислав Тодоров, който малко преди това беше назначен за заместник-министър на енергетиката. Започнаха и дискусии по предложените корекции в Националния план за възстановяване и устойчивост в отговор на забележките по него от ЕК. Преработеният документ ревизира секторни политики в енергетиката с цел намаляване на зависимостта от доставките на природен газ. Тази амбиция за минимизиране на зависимостта от доставките на синьото гориво придоби чувствителна актуалност на 24 февруари, когато Русия влезе в Украйна и всички опасения за сигурността на доставките от природен газ към Европа ескалираха до критична точка. След тази дата европейските лидери фокусираха вниманието

си в посока на възникналата криза и дебатът за Зелената сделка сякаш остана на заден план. Може би именно тези събития доказват смисъла на политиките за декарбонизация на европейската икономика и енергетика.

Първият за 2022 година брой на списание „Енергетика - Електроенергийни ракурси“ на ЕСО, съдържателно оформен преди 24 февруари, разгръща темата за енергийните политики в светлината на новите реалности. А новите реалности неотклонно следват пътя към постигане на нискоемисионна икономика в страните от Европейския съюз. Как да стане това? Електроенергийният системен оператор добави своята визия за развитие на базовите мощности и новите технологии през следващите години с хоризонт 2050 година. Тя ще залегне в проекта на нова Енергийна стратегия на България, който предстои да бъде представен от енергийното министерство в края на месец март. Инвеститорският интерес към изграждане на нови ВЕИ-централи расте стремглаво през последните години, което поставя въпроса за балансирането на електроенергийната система при тяхното масово навлизане и оставя важим този за необходимите беземисионни базови мощности. Несъмнено след решението на ЕК да признае ядрената енергетика като устойчива и подкрепяща зеления преход бъдещето е в изграждането на нови ядрени мощности. Успоредно с това плановете предвиждат развитие на системите за съхранение на енергия и технологиите за производство на водород. В настоящия брой търсим визията на специалистите за начина на реализиране на предвидените инструменти за декарбонизация на европейската енергетика, част от която е и тази на България.

Началото на броя посветихме на 15-та годишнина от създаването на независимия електропреносен оператор на България, която се изпълва през 2022 година. Неслучайно същият е броят на годините на пълноправното членство на страната ни в Европейския съюз. За извървения път, постиженията и амбициите занапред дадохме думата на онези, които стоят с опита, експертизата и труда си зад постиженията на Електроенергийния системен оператор през тези 15 години.

Свилена Димитрова

главен редактор
списание „Енергетика-Електроенергийни
ракурси“ на ЕСО

НОВИЯТ ЕКИП НА МИНИСТЕРСТВОТО НА ЕНЕРГЕТИКАТА РЕШИТЕЛНО ПОСРЕЩА ПРИОРИТЕТНИТЕ ЗАДАЧИ В СЕКТОРА

2021 година ще остане в българската история с успоредно ескалиращите пандемия и ценовата криза на енергоносителите, както с провеждането на три пъти на избори и конституирането на четири състава на Народното събрание. В края на наситената политически година вече 47-то

Народно събрание избра състава на редовно правителство, сформирано след решителни консултации от четири парламентарно представени политически формации. Начело на Министерския съвет застана съпредседателят на „Продължаваме промяната“ Кирил Петков.



Енергийният сектор беше поверен на политическата партия „Има такъв народ“, която излъчи Александър Николов за министър на енергетиката, който беше заместник-министър във ведомството по време на служебния кабинет на Стефан Янев. Александър Николов е със солиден мениджърски опит в сферата на телекомуникациите, финансите, инвестициите, капиталовите пазари и енергетиката, бил е изпълнителен директор на фонд

за рисков капитал, управлявал е стратегически проекти, развиващи иновативни финансови технологии, водил е лекции по фючърси и управление на инвестиции. Александър Николов е с магистратура по финанси от УНСС и с допълнителни квалификации в областта на дигиталната трансформация на бизнеса. В момента подготвя дисертация в тази сфера.



За негови заместници бяха назначени Данаил Николов, Пламен Данаилов и Ива Петрова, която запазва поста си на зам.-министър от служебния кабинет. Близко месец по-късно – на 18 януари министър-председателят Кирил Петков назначи още един зам.-министър на енергетиката – Станислав Тодоров. На 9 февруари той беше избран от НС за председател на КЕБР.

Новият екип на Министерството на енергетиката беше посрещнат от спешните за решаване проблеми в сектора на първо място диктувани от ценовите равнища на енергоносителите. Корекции и отговор на препоръките на Европейската комисия очакваше и Планът за възстановяване и устойчивост, внесен в Брюксел от служебния кабинет на Стефан Янев. Министърът на енергетиката Александър Николов очерта принципите прозрачност и отчетност, от които ще се ръководи той и неговият екип в работата си. Още в първите дни от встъпването в длъжност от новия екип на енергийното министерство бяха предприети мерки за компенсиране на небитовите крайни клиенти на електроенергия, а впоследствие беше изготвен план за компенсиране на битовите потребители на природен газ и на топлофикационните дружества, използващи като суровина синьото гориво. Успоредно започна търсене на пътища за диверсификация на доставките, както и мерки за ускорено финализиране изграждането на интерконектора България – Гърция. С особено внимание и отговорно усилие се насочват и към постигане на декарбонизация на въглищните региони в страната, съчетана със запазване на експертния потенциал на заетите хора по места и прилагане

на иновативни решения за трансформация на енергийното производство.

Неотложните въпроси за решаване в сектора първостепенно се нуждаят от подкрепата на законодателната инициатива. В последните работни дни на декември месец бяха сформирани и постоянните парламентарни комисии, макар че притиснати от високите цени на електроенергията народните представители първо създадоха временна анкетна комисия за въпросите с енергийната криза и предложение за справяне с нея, която на първото си и единствено заседание предложи нов текст на вече приетото от Народното събрание решение за налагане на мораториум върху цените на електроенергията, топлоенергията и ВиК услугите на регулирания пазар. Новото предложение беше за периода от 16 декември 2021 година до края на месец март 2022 година и беше прието в пленарна зала още на следващия ден след заседанието на временната анкетна комисия. Така цените за битовите потребители останаха на нивата от 1 юли 2021 година.

След тази спешна мярка през следващите дни дойде и сформирането на редовната Комисия по енергетика в 47-то Народното събрание. В нейния състав влизат 21 народни представители. За председател беше избран Радослав Рибарски от парламентарната група на „Продължаваме промяната“, а за негови заместници Ивайло Мирчев от парламентарната група на „Демократична България-обединение“, Тихомир Тенев от парламентарната група на „Има такъв народ“, Делян Добрев от парламентарната група на ГЕРБ и Рамадан Аталай от парламентарната група на ДПС.

МЕРКИТЕ ЗА ПОДКРЕПА НА БЪЛГАРСКИТЕ ПОТРЕБИТЕЛИ В УСЛОВИЯТА НА НЕПРЕКЪСНАТ РЪСТ НА ЦЕНИТЕ НА ЕНЕРГОНОСИТЕЛИТЕ

Тенденцията за ръст на цените на енергоносители от средата на 2021 година се запази и в началото на 2022 година и продължи да подлага на изпитание индустриалните потребители и да покачва инфлационния натиск. Въпреки спорадичните прояви на лек спад в борсовите цени в отделни дни, те остават високи в сравнение с равнищата от преди година. Данните от търговията с електроенергия в началото на 2022 година показват широк диапазон и разнопосочност в ценовата крива, като все още няма ясна и категорична прогноза, дали и кога ще настъпи нормализиране. Ситуацията допълнително се усложнява и от скока на въглеродните емисии, които започнаха да се покачват още от миналата пролет и достигнаха психологическата граница от 100 евро за тон.

Битовите потребители в България са защитени от волатилността на енергийните пазари, тъй като за тях цената все още е регулирана. Не е такава ситуацията за всички стопанските потребители, които са на свободния пазар от юли миналата година и най-вече за тези от тях, които изпълняват обществени и социални функции и нямат механизъм за генериране на допълнителни печалби, които да покрият извънредните им разходи. Пред ликвидна криза бяха изправени също мрежовите и ВиК операторите, които за технологичните си нужди се снабдяват с електроенергия от енергийната борса, по цени неколкостратно надвишаващи прогнозните на KEBP.



Новото правителство продължи да изплаща предвидените компенсации от 110 лева за MWh за небитовите потребители, заложи в краткосроч-

ната програма на служебния кабинет на Стефан Янев, която обхващаше месеците октомври и ноември на 2021 година. В края на годината ка-

бинетът на премиера Кирил Петков взе решение мярката да продължи и през декември, но вече с фиксираната сума от 128,98 лв. за MWh, а от началото на 2022 година компенсацията вече да се изчислява като 75% от разликата между базовата цена 185.59 лв. за MWh и реалната средномесечна борсова цена на сегмента „ден напред“ на БНЕБ за съответния месец, но не повече 250 лв. за MWh. Така общият размер на компенсациите за небитовите потребители на електроенергия за периода от октомври 2021 г. до март 2022 г. ще достигне близо 940 млн. лв.

Още 350 млн. лв. бяха предвидени за компенсиране на мрежовите оператори за разходите им, натрупани от юли до края на 2021 г., тъй като по регламент те купуват необходимата им електроенергия за технологичните си нужди именно от борсовия пазар „ден напред“. С осигуряването на тази държавна подкрепа беше предотвратена опасността от ликвидна криза, която заплашваше мрежовите оператори и респективно сигурността на доставките.

Министерският съвет прие и програма за компенсиране на битовите потребители на природен газ и на топлофикационните дружества, използващи синьото гориво. Индикативният бюджет на програмата е 220 млн. лв. и предвижда фиксирани суми за MWh за месеците от декември 2021 г. до края на март 2022 г.

Общата стойност на компенсациите за потребителите заради ръста на цените на енергоносителите може да надхвърли 1,5 млрд. лв. в зависимост от динамиката на пазарите.

Високите цени на електроенергията се оказаха непосилни и за общини, болници, училища и други

стопански потребители със социални функции, въпреки помощта по одобрената схема. Алармирайки за невъзможността си да се справят с кризисната ситуация, официални техни представители се обърнаха за помощ към държавата. Отправени бяха и искания за връщането на тези потребители към регулирания пазар и плащане на консумираната от тях електроенергията по цени за бита.

Потърпевши от високите цени на електроенергията са и студентските общежития в цялата страна. Консумираната от тях електроенергия се разпределя като дължима от живеещите там студенти, които са битови потребители, но заплащат пазарните цени. За решаване на проблема търсят варианти две министерства – на образованието и на енергетиката. На среща в началото на февруари министърът на образованието и науката акад. Николай Денков, заместник-министрите на енергетиката Ива Петрова и Пламен Данаилов и представители на студентските съвети обсъдиха възможностите за допълнителното им компенсиране. Нарочно създадена междуведомствена работна група търси решение за държавна подкрепа на всички потребители на електроенергия от общественения сектор. Една от задачите на работната група е да изготви механизъм за централизирано закупуване на електроенергия за държавните и общинските дружества. Така те ще бъдат снабдявани от един доставчик на предвидими цени без да се нарушават правилата на свободната търговия. Обсъжда се и вариантът за обособяване на специална платформа на БНЕБ само за клиентите от държавния и обществения сектор.

КОМИСИЯТА ЗА ЕНЕРГИЙНО И ВОДНО РЕГУЛИРАНЕ С ОБНОВЕН И НАМАЛЕН СЪСТАВ

Изтеклите мандати още през 2020 година на председателя на КЕВР и на един от членовете със стаж в енергетиката, както и галопиращите цени на енергоносителите направи обновяването на състава на Регулатора една от първостепенните задачи пред 47-то Народно събрание. На 18 януари група народни представители от упра-

вляващата коалиция внесоха законопроект за изменение и допълнение на Закона за енергетиката за намаляване числения състав от 9 на 5-ма членове и промяна в критериите към кандидатите с разширяване обхвата на понятието „стаж в енергетиката“. Вносителите на законопроекта мотивираха предложението си с цел икономии на

средства, които да бъдат насочени към по-доброто експертно обезпечаване работата на регулаторния орган. Предложените поправки редуцираха и броя на комисарите в сектор „Енергетика“ от 4-ма на 2-ма, както и отпадане на членовете с юридически и икономически стаж. Така общият пленарен състав на КЕВР беше съкратен от 9 на 5-ма членове, от които един председател, двама членове с опит в енергетиката и двама с опит във ВиК услугите.

Успоредно със законодателните промени бяха внесени и предложения за промяна на процедурните правила за избор на нови членове, които да заемат местата на тези с изтекъл мандат.

На 21 януари парламентът прие одобрените от енергийната комисия процедурни правила за избор на председател и един член на КЕВР, а срокът за предложения от народните представители и парламентарните групи беше фиксиран на пет дни. Точно преди да изтече – на 26 януари в деловодството на Народното събрание бяха депозиран само 2 имена. За мястото на Иван Иванов парламентарната група на „Продължаваме промяната“ предложи най-новия заместник-министър на енергетиката Станислав Тодоров, а за енергиен комисар парламентарната група на „Има такъв народ“ предложи енергийния експерт Благой Голубарев.

На 27 януари Народното събрание прие окончателно промените в Закона за енергетиката,

регламентиращи конституирането на състава на КЕВР, и на 1 февруари новите текстове бяха обнародвани в Държавен вестник. Съгласно параграф 7 от заключителните разпоредби на нормативния акт в деня на публикуването на промените в Закона за енергетиката в парламентарната комисия по енергетика беше изтеглен жребий за прекратяване мандатите на двама от комисарите със стаж в енергетиката с оглед на намаляването на техния брой от 4-ма на 2-ма. Жребият определи предсрочно прекратяване мандатите на Владко Владимиров и на Георги Златев, а Александър Йорданов запази членството си в Регулатора. В отговор на законовите промени бяха прекратени и мандатите на комисарите с юридически стаж Ремзи Осман и с икономически стаж Георги Добрев.

Пет дни след депозиране в деловодството на Народното събрание на кандидатурите за нов председател на КЕВР и член със стаж в енергетиката, на 2 февруари Станислав Тодоров и Благой Голубарев бяха изслушани от ресорната комисия в Парламента.

На 9 февруари техните кандидатури бяха гласувани от Народното събрание и със 128 гласа – „за“ и 13 – „против“ Станислав Тодоров беше избран за председател на КЕВР, а с второ решение, подкрепено от 125 народни представители инж. Благой Голубарев беше избран за член на Регулатора със стаж в енергетика.



Новият председател на КЕВР Станислав Тодоров е завършил право в Софийския университет, работи като юрист в Министерство на отбраната в продължение на три години. През 2007 г. завършва магистратура по международно бизнес право в Будапеща. Професионалната му реализация през годините е във водещи чуждестранни индустриални компании, инвестирани в България.

Благой Голубарев е електроинженер с почти 40-годишен стаж в областта на енергетиката. Участвал е в изграждането, въвеждането и експлоатацията на множество енергийни обекти. Съчредител и първи председател е на Асоциацията на търговците на електроенергия в България (АТЕБ). Специализирал корпоративно управление в Япония и икономика в УНСС.

Ден след избора в Народното събрание на новите председател и член на КЕВР, на 10 февруари се проведе церемония по приемственост в Комисията. Досегашният председател на Регулатора доц. Иван Иванов предаде поста на новоизбрания председател Станислав Тодоров с думите: „Наистина съм впечатлен, че постът на председател на КЕВР се поема от млад и енергичен човек, който във вчерашното си изказване в Парламента показва, че е наясно с цялата визия за развитие на енергийната и регулаторната политика на България така, че да се надгради постигнатото и това да бъде в интерес на цялото общество“.

На свой ред новият председател на Регулатора Станислав Тодоров прие поста и изрази надеждата през следващите 5 години да успее да надгради немалкото постигнато до момента от своя предшественик. Той очерта приоритетите, които

ще следва в работата си - осъвременяване на методологиите за ценообразуване с фокус върху крайните клиенти и подготовка на страната за енергийната трансформация. Станислав Тодоров се ангажира с анализ на пазарите на електроенергия и природен газ. Новият председател на КЕВР изрази увереност, че няма да се наложат драматични промени в цените на електроенергията за битовите потребители след отпадането на мораториума, тъй като основният натиск - нарасналите разходи за технологични загуби на мрежовите оператори, е вече неутрализиран след решението на управляващите за тяхното компенсиране.



НАПРЕДЪК В ЕВРОПЕЙСКИТЕ ПРЕГОВОРИ ЗА ЦЕНИТЕ НА ЕНЕРГИЯТА, ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ И ВОДОРОДА

Вече повече от половин година на европейските енергийни пазари господстват исторически високи цени на енергията, предизвикани основно възстановяващите се икономики и повишеното търсене на изкопаеми горива. Възникналите в тази кризисна ситуация предизвикателства пред

страните членки, енергийната ефективност и използването на водорода в европейската енергетика бяха във фокуса на дискусиите на първото неформално заседание на енергийните министри, организирано от Френското председателство на Съвета на ЕС в края на януари.



Участниците във форума продължиха дебатите, започнали в Европейския парламент и Съвета, за защитата на потребителите и бизнеса от високите цени на енергията при следване на целите на Европейската зелена сделка. Въпреки предприетите на европейско и национално ниво спешни мерки за защита на гражданите продължава търсенето на съвместен координиран отговор на Общността за предпазване от подобни кризисни ситуации в бъдеще. Обсъждани бяха средносрочни и дългосрочни стратегии и целенасочени промени в европейското законодателство, които да водят до успешен преход към нисковъглеродна икономика на общността, в контекста на сигурна и достъпна енергия за потребителите и бизнеса.

Българската позиция по темата беше представена от енергийния министър Александър Николов. Той очерта като ключов координирания подход на равнище ЕС за справяне с предизвикателствата от високите цени на енергията. Според Александър Николов целенасочените и ефективни мерки за справяне с проблема изискват фокус както върху най-уязвимите потребители, така и върху поддържането на икономическа активност. Българският енергиен министър подчерта ролята на диверсификацията на източниците и маршрутите на енергийните ресурси като основен фактор за гарантиране сигурността на доставките.

В центъра на дискусиите беше и енергийната ефективност като първостепенно средство за постигане на климатичните цели на Общността. Участниците в срещата се обединиха около тезата, че са необходими допълнителни усилия от страните членки за намаляване на потреблението на енергия до 2030 г. Постигнато беше съгласие, че поставените в средата на миналата година по-амбициозни годишни цели за спестяване на енергия в ревизираната от ЕК Директива за енергийната ефективност ще бъдат основен двигател за декарбонизацията и намаляването на енергийна бедност на континента. В подкрепа на общите договорености с акцент върху ролята на енергийната ефективност в политиката за неутралност на климата на ЕС и насърчаване на социалноикономическото развитие енергийният министър на България Александър Николов

представи националните цели на страната ни в това направление. Амбициите на България са до 2030 година крайното енергийно потребление да бъде намалено с близо 32% спрямо 2007 г.

Трета централна тема във фокуса на разговорите на неформалната среща на енергийните министри от ЕС беше водородната икономика и технологичните трудности в тази насока. Коментирани бяха ролята на водорода за постигане декарбонизацията на европейската индустрия и мобилността, както и необходимостта от ускоряване на европейски технически решения за неговото производство, чрез електролиза. Българският енергиен министър Александър Николов заяви българската подкрепа за развитието на този тип технологии, но подчерта, че водородът, произведен от изкопаеми горива, предлага много ограничени екологични ползи. Той подчерта, че за търговското развитие на водородните технологии изисква значителни средства, които могат да бъдат осигурени с координирани действия на публично-частните инвестиции.

Българската страна приветства предложението за признаване на ядрената енергия и природния газ като източници, отговарящи на целите за беземисионна енергетика. На срещата на енергийните министри на Съюза Александър Николов изрази увереността си, че ядрената енергия, заедно с възобновяемите енергийни източници, ще играе основна роля в бъдещата декарбонизирана европейска енергийна система.

ЕК ДОПУСНА ИНВЕСТИЦИИТЕ В ПРИРОДЕН ГАЗ И ЯДРЕНА ЕНЕРГИЯ КАТО УСТОЙЧИВИ И ПОДКРЕПЯЩИ ЗЕЛЕНИЯ ПРЕХОД

Решението на ЕК за зелената таксономия е едно от най-важните през 2022 година

На 2 февруари Европейската комисия публикува Допълнителен делегиран акт за климата по Регламента за таксономията, включващ финансиране на

енергийни проекти за развитие на ядрената енергия и природния газ като средства за постигане на декарбонизация. Еврокомисарят за финансовите услуги Марејд Макгинес уточни, че добавените

технологии към списъка на устойчивите инвестиции не са задължителни за енергийния микс на отделните държави.



В окончателните правила, разпространени от Комисията, ядрената енергия и природният газ ще бъдат класифицирани като преходни технологии и признати „под условие“ като „зелени източници“ на енергия. Това означава, че финансирането на такива проекти ще може да става със средства от европейския бюджет, което до момента беше невъзможно. Според представения документ инвестициите в ядрени централи с разрешителни за строителство до 2045 година ще се считат за устойчиви, ако държавите на чиито територии се намират, гарантират безопасно обезвреждане на токсичните отпадъци от дейността им и не нанасят „значителна вреда“ на околната среда.

През следващите 10 години газовите проекти също ще се приемат като „зелени“ от преходен тип, ако покриват завишените екологични изисквания, като използват технологии за улавяне и съхранение на въглерод или са с разрешение за строеж до 2030 г. Използването на газ ще е допустимо само ако заменя инсталации с по-замърсяващи твърди и течни изкопаеми горива, като въглищата и мазут.

Двете технологии – ядрена енергия и природен газ, вървят в пакет, за да бъдат обхванати интересите на повече държави.



В момента ядрената енергия е вторият по големина източник на енергия с нулеви емисии в света след хидроенергията и е единственият безвъглероден енергиен източник, който може по надежден начин и в необходимите мащаби да доставя енергия по всяко време.

Повече от година преди официалното предложение на ЕК за признаването на природния газ и ядрената енергия като „зелени“ и подпомагащи енергийния преход започна силно поляризирана дискусия в Европейския парламент. За ядрената енергия от едната страна са явните й привърженици начело с Франция, които считат, че атомните централи са решение за постигане на целите за въглеродна неутралност, а от другата страна са Австрия, Германия, Дания, Португалия и Люксембург, които ги определят като неприемливи.

По отношение на природния газ държавите от Централна и Източна Европа подкрепят включването му като „преходна“ суровина в процеса на отказ от въглищата. Не е такава позицията на Австрия, Дания, Нидерландия и Швеция. Само ден преди официалното представяне на допълнения документ за таксономията те излязоха с апел инвестициите в газови проекти да не се считат за „зелени“.

Българска подкрепа за ядрената енергетика и природния газ е категорична. Ядрената енергия се очертава като основната базова мощност у нас след 2040 година, когато на въглищните централи вече няма да може да се разчита.

Председателят на ЕК Урсула фон дер Лайен също подкрепи използването на ядрената енергия и природния газ като средства за борба с климатичните промени. Според нея е очевидно, че има нужда от повече чисти възобновяеми енергии,

каквито са вятърната и слънчевата, но е необходим стабилен енергиен източник като ядрения, а по време на преходния период и на природния газ.

Еврокомисарят по енергетиката Кадри Симсон също се обяви в подкрепа на ядрените инвестиции, за да се удължи животът на съществуващите електроцентрали и да се запазят текущите нива на производство до 2050 г.

През следващите месеци - до юни, с възможност за удължаване на срока до август, предложението на ЕК ще се разглежда от отделните национални правителства и Европейския парламент. То може да бъде блокирано при окончателното му гласуване, ако 20 от 27-те държави членки не го подкрепят. Ако това не се случи, правилата ще влязат в сила от началото на 2023 г.

С първата в света класификационна система за зелени инвестиции Европа заема водеща позиция в борбата с климатичните промени, като осигурява яснота, прозрачност и представаемост за инвеститорите.

Пакетът от правила цели да определи кои инвестиции може да бъдат обозначени като благоприятни за климата на ЕС, с което да се насочи потокът от парични средства към устойчивите дейности в Общността. Във време на отказ от изкопаемите горива и отлив на средства от свързаните с тях производства се освобождават огромни финансови активи, за които се търси място на приложение. Именно тази класификация трябва да служи като ориентир за частните инвеститори при избора им на перспективни инвестиции и за държавните институции в решенията им за отпускане на субсидии и издаване на разрешения за изграждане и експлоатация.

РЕАЛИЗАЦИЯТА НА НАЦИОНАЛНИЯ ПЛАН ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ И УСТОЙЧИВОСТ ГАРАНТИРА НЕЗАВИСИМОСТТА НА БЪЛГАРСКАТА ЕНЕРГЕТИКА

Продължава конструктивният диалог между българските власти и Европейската комисия по спорните точки от Националния план за възстановяване и устойчивост. Поредните корекции по документа са изпратени на ЕК в началото на февруари, събщи в Парламента министър-председателят Кирил Петков. По думите му са реви-

зирани секторни политики в енергетиката с цел намаляване на зависимостта при доставките на природен газ.

В средата на месец февруари тази година България получи от ЕК одобрение на поисканото удължаване с още един месец на срока за оценка

на стратегическия документ. Това е третата отсрочка, която получава страната ни, а ЕК отказва да прави предварителна оценка на корекциите по Плана.

Вицепремиерът Асен Василев, който е национален координатор за еврофондовете и на комуникацията по Плана за възстановяване, представи основните насоки на изготвените от неговия екип промени, съобразени с изпратените в началото на декември миналата година 43 забележки на ЕК.

По време на общественото обсъждане на преработения документ в областта на енергетиката Асен Василев обясни, че се търси механизъм за ускоряване на процесите с цел осигуряване на заместващи мощности и достатъчен капацитет за съхранение на енергия за покриване на пиковото потребление. Той подчерта, че конкретен ангажимент за затваряне на допълнителни мощности в комплекса „Марица-Изток“ не са поемани, а намаляване с 40% на въглеродния отпечатък на комплекса и спиране на централите, които не отговарят на екологичните изисквания. Предлага се въглищните електроцентрали да продължат да работят сезонно за покриване на пиковото електропотребление през зимата. Успоредно се предвижда разширяване на възможностите за съхранение на енергия и проучване развитието на геотермалните мощности като базови.

На 11 февруари на общественото обсъждане на коригирания План за възстановяване и устойчивост присъстваха всички заинтересовани страни-представители на синдикалните организации, производители и ръководители на държавните енергийни дружества. Министърът на енергетиката Александър Николов очерта новите моменти в Плана за възстановяване и устойчивост и изтъкна, че те са залежали в дългосрочна енергийна стратегия на страната, която ще бъде финализирана до края на месец март.

Новите моменти в Плана са насочени към по-широко използване на геотермалната енергия и изграждане на индустриални батерии.

До 2026 г. за финансиране са планирани геофизични проучвания в 6 региона при използването на дълбоки сондажи за изграждане на геотермални централи, които да заменят част от въглищните мощности. Предимствата на енергията от геотермален източник са постоянният ѝ характер и липсата на необходимост за складиране. Енергийният министър Александър Николов посочи като тяхно преимущество и децентрализираното производство, което ще намали разходите за пренос и ще гарантира конкурентна цена на електроенергията, произведена от този ресурс.

За стратегическото развитие и трансформация на района на Марица изток е планирано изграждане

на завод за батерии край Стара Загора. Идеята е батериите да бъдат монтирани в подстанциите на Електроенергийния системен оператор, а за производството им да бъдат ангажирани със справедливи възнаграждения работниците от въглищните централи след обучение и преквалификация.

Седмица по-късно по време на парламентарния контрол вицепремиерът Асен Василев съобщи, че след разговори в САЩ и Европа има заявен интерес от няколко чуждестранни компании за изграждане на завод за батерии у нас.



Друг водещ акцент в Националния план за възстановяване и устойчивост са проектите за изграждане на системи за съхранение на енергия, които да посрещнат ръста на производството на електроенергия от ВЕИ и да допринесат за балансирането на електроенергийната система.

Отлагането на одобрението на Плана за възстановяване и устойчивост за 2022 година лиши страната ни от авансово плащане в размер на 1,6 млрд. лв. от предвидените за България 12,9 млрд. лв. Тъй като срокът за изпълнение на проектите е доста кратък - до края на 2026 г., и по-голямата част от тях са одобрени от ЕК, се обмисля да започне финансирането им със средства от държавния бюджет.

Очаква се до средата на месец март ЕК да даде своята оценка на българския План за възстановяване и устойчивост и при положително становище документът ще бъде преобразуван в правно обвързващи актове.

ПЕРСПЕКТИВИТЕ ПРЕД ГАЗОВИТЕ ПАЗАРИ И МАСОВОТО НАВЛИЗАНЕ НА ВОДОРОДА КАТО АЛТЕРНАТИВА НА ИЗКОПАЕМИТЕ ГОРИВА

„Водородът като „гориво на бъдещето“ предполага отговорен подход с мисъл за икономиката, бизнеса и крайния потребител“

разговор с Веселин Тодоров - председател на Управителния съвет на Асоциацията на търговците и производителите на природен газ и водород
/б. ред.- интервюто е проведено преди 24 февруари 2022г./

Веселин Тодоров е председател на Управителния съвет на Асоциацията на търговците и производителите на природен газ и водород. Притежава бакалавърска степен по „Политически науки“ и магистърска степен по „Устойчиво управление и развитие на енергийния сектор“ от Нов Български Университет. Понастоящем е Управител на компания за търговия с природен газ.

Уважаеми г-н Тодоров, какво предстои на газовия пазар в България с оглед на растящите цени на природния газ на световните пазари?

Преди да дам прогноза, нека първо разгледаме какво обуславя цените на природния газ в България.

Тъй като в страната ни няма добив на синьо гориво и сме на 100% зависими от внос, основните доставки са по дългосрочни договори. Исторически погледнато, Руската Федерация винаги е била основен доставчик за България, като цените се формираха на база единствено и само нефтени деривати. Това ни поставяше в неудобно положение, защото дълго време плащахме най-скъпия газ в региона. Дори се наложи намесата на Европейската Комисия, за да се предоговорят условията за доставка. Така в началото на 2020 г., ценообразуващата формула, по която купуваме природен газ от Газпром се промени в съотношение 70% пазарна цена на база най-ликвидната борса в Европа, холандската TTF,



Фотография: Асен Тонев

а останалите 30% се запазиха по-стария начин – нефтена индексация. По този начин се хеджира рискът от рязка промяна на пазарните цени на синьото гориво или петролът сорт Brent, което даде отражение и на българския пазар.

Дискусионен е въпросът дали формулата трябва да бъде 50 на 50, но при всички положения, към днешна дата имаме едни от най-ниските цени на природен газ в цяла Европа.

От друга страна се сключи и договор с Азербайджан, което диверсифицира доставките на газ. Там формулата е на 100% зависима от нефтените деривати. Към днешна дата, обаче, не получаваме пълния обем по договора, а само ограничени количества (около 1 млн. м³ на ден). Тук няма да се спирам на причините за това, а само маркирам настоящото положение, за да бъде запознат уваженият читател с цялата фактологическа обстановка около формирането на цените в България.

По краткосрочни договори доставят и търговци на природен газ, но обикновено цените, по които го правят са пазарно ориентирани и не са обвързани с петрола.

Предвид всичко казано дотук, трябва да оценим и възможните рискове, които в средносрочен и дългосрочен план могат да се появят. А те са свързани основно с геополитика и цената на петрола. При евентуални военни конфликти, забавянето на пускане на Северен Поток 2 или неразбирателства на ниво ОПЕК+, можем да очакваме покачване на цените на всички енергийни носители.

Независимо от това, аз очаквам малко по-стабилен пазар на природен газ през 2022 г. Цените няма да паднат чак толкова, колкото на нивата от пандемичната 2020 г. и преди това, но не очаквам и рекордни нива, както през 2021 г.

След големи трусове на пазарите, обикновено идва стабилизация. Очаквам това и на българския пазар. Либерализацията в сектора върви с бавни стъпки, но върви. Вярвам, че с общи усилия на всички заинтересовани страни крайният резултат ще бъде предвидим, конкурентен и устойчив на трусове газов пазар.

Котировките на европейския газов пазар се увеличиха няколко пъти през изминалата година. Кои фактори генерират този възходящ тренд?

Преди всичко, трябва да обърнем внимание на това, че половината от енергийните нужди на ЕС са зависими от техния внос. Така е и при природния газ. Основен газов доставчик за страните от Съюза е Руската федерация с над 40% дял от общия микс. Вносът на втечен природен газ (LNG) също играе роля, но през годините статистиката показва, че не може да се разчита изцяло на такъв тип доставки.

Но какво се случи през 2021 г.? Факторите за многократно покачилите се цени са няколко. Първо, зимата продължи с около месец повече от обикновеното. През април все още топлоснабдяването не беше спряно поради по-ниските температури. Това доведе до рекордно изтощаване на газовите запаси в хранилищата за съхранение на природен газ. Второ, постковид възстановяването на икономиките увеличи потреблението на природен газ, за което ЕС не беше готов. От друга страна, поради спорове между Русия и някои страни от Съюза по отношение на Северен Поток 2, се промени търговската стратегия на Газпром. Все пак многократно сме виждали как доставките на природен газ се използват като геостратегическо оръжие. В този случай то беше използвано като ултиматум за пускане на Северен Поток 2. На трето място идва моментът с доставките на LNG. Основните износители на втечен газ предпочетоха азиатските пазари, вместо европейския. Това се дължи на факта, че както в Европа, така и страните в Азия много бурно възстановиха икономиките си след първата година на пандемия и търсенето на природен газ се увеличи многократно. За разлика от Европа, обаче, страни като Китай, Япония, Южна Корея и Индия, бяха готови да платят много повече и, логично, LNG доставките се насочиха натам. Това доведе след себе си допълнителен недостиг на синьо гориво за Стария Континент.

Така започнахме да наблюдаваме една „перфектна буря“ – високо търсене, малко предлагане. Празни хранилища, дефицит на LNG и дефицит на руски газ. Това са основните фактори, които допринесоха за рекордните цени в Европа.

За щастие ценовият шок, който се получи на пазара в ЕС, допринесе за това последният отново да стане атрактивен за американския втечен природен газ. От началото на 2022 г. наблюдаваме засилени доставки от тяхна страна, а донякъде имаме и късмет, свързан с атмосферните условия. През февруари очакваме първото намаление на цената на природния газ.

Надявам се, че ще извлечем максимална поука от случилото се през миналата година и повече няма да бъдат повторени същите грешки.

Какви са очакванията Ви за поведението на основните доставчици на газ за Европа и как прогнозирате то да се отрази върху ценовите равнища занапред?

За да прогнозираме качествено поведението на основните доставчици, трябва ясно да си дадем сметка, че пазарът на природен газ не е задвижван само от чисто икономическия принцип на търсенето и предлагането, а в голяма степен има намесена и политика.

Например посланието на Русия към Европа е, че континентът е силно зависим що се отнася до доставките на синьо гориво. Затова и спокойно мога да кажа, че докато в действителност пускането на Северен Поток 2 не се случи в най-кратки срокове, поведението на Газпром няма да се промени. Тоест, доставките на природен газ няма да се увеличат от вече договореното, а цените ще останат на средни нива.

По-интересен е моментът с доставките на LNG. Към днешна дата, както вече поясних при предишния ви въпрос, повечето от каргата буквално се изливат в Азия. Тук нещата са с изключително икономически характер. Може би ЕС трябва да положи повече усилия за диверсификация на доставките си на природен газ, като сключи дългосрочни договори със САЩ за по-големи обеми. Исторически между европейците и американците винаги е имало силно сътрудничество в най-различни области и вече е време и енергийната сфера да намери място на масата. Аз лично мисля, че през тази година ще видим повече доставки на LNG за Европа, които да поуспокоят малко пазарите.

В България очакваме завършването на проекта IGB – новият ни интерконектор между България и Гърция. Той е с капацитет от около 3 млрд. кубика на година, като около половината от него вече е резервиран. Първоначалната точка за доставка на азерски газ е именно през него. Прогнозната дата за неговото завършване е в средата на тази година. При всички положения построяването на IGB ще има положително влияние на целия ни пазар, като цените на синьото гориво трябва да станат по-ниски от сегашните нива.

Каква ще бъде ролята на газа като преходно гориво в процеса по декарбонизация на българската икономика?

Любим въпрос, който постоянно ми задават! И, ако трябва да отговоря с една дума, то тя ще бъде „огромна“.

Не може да има енергиен преход без природен газ. И искам много дебело да подчертая това. Много хора се изказват неподготвени по темата и дават несериозни обещания в общественото пространство, как едва ли не още утре можем да „скъсаме“ с газа и всичко да бъде зелено. Ние много сме закъснели с прехода от въглища към природен газ и поради тази причина това е абсолютно невъзможно!

Нужно е първо постепенната замяна на въглищата с природен газ. След това паралелното използване на природен газ и водород и едва тогава можем да говорим за пълна декарбонизация или в този пример – използването само на водород като крайна цел.

И за да бъде съвсем пунктуален, ще ви накарам да си представите следната ситуация – изведнъж затваряме централите на въглища. Това означава -40% от мощностите за производство на електроенергия. Ядрената енергия не може да покрие тези базови мощности, а възобновяемите енергийни източници имат необходимост от балансиране, защото са непостоянни. В този случай логичната единствена преходна алтернатива е природният газ.

Това е дългосрочен процес, през който трябва да преминем по възможно най-щадящия за икономиката ни начин. Не само на държавно ниво, но и с мисъл за крайния потребител, който и без това вече усеща теглото на скъпите енергийни ресурси.

В този смисъл предлагам изготвяне на такава дългосрочна енергийна стратегия, при която природният газ да играе транзитно ключова роля при декарбонизацията на икономиката ни. Дали въглищните централи да минат на природен газ, дали да бъдат изградени парогазови мощности – това са въпроси, които се нуждаят от анализ, който не мисля, че към настоящия момент е изготвен и съществува.

Важно е да се обърне сериозно внимание и на топлофикационните дружества в страната, които са 14 на брой. Горивата, които използват част от тях, са природен газ, а останалите работят на въглища. Говорим за хиляди абонати в цяла България. Убеден съм, че при един анализ с хипотеза изключване на въглищните мощности и намаляване на дейността на газовите, енергийната система на страната би имала множество проблеми. Поради тази причина, както споменах и преди това, трябва да бъде направен сериозен анализ на енергийния микс на България и на основата на него да се изгради нова енергийна стратегия.

Прибавям и това, че наблюдавам все по-ясна тенденция за идеи, свързани с изграждане на нови, по-ниско въглеродни мощности на територията на текущи такива. Идеята е да се използва създадената вече енергийна и производствена инфраструктура, включително и за генериране на водород с цел производство на електроенергия.

Бих се радвал, ако можем да виждаме повече проекти, които са с мисъл за бъдещето.

И последно на въпроса Ви ще кажа следното – концепцията за трансформация трябва да следва вектора въглища – природен газ – водород. Постепенно, интелигентно и с грижа както за държавните, така и за частните дружества да не фалират от прекалено затягане на регулациите, а крайният потребител да не бъде прекомерно ошетен. Има време за всичко, много е важно да не прибързваме с взимането на необмислени

достатъчно решения за бъдещето на българската енергетика.

Вашата оценка за потенциала на газопреносната структура и газовите мощности у нас за осигуряване сигурната работа на електроенергийната система на страната предвид предстоящото затваряне на въглищните централи?

Газопреносната система на България има необходимия капацитет за пренос при смяна на горивото на въглищните централи от въглища на природен газ, но към днешна дата няма свързаност. До въглищните централи в района на Маришки басейн, както и до тази в Югозападна България, няма изградено трасе. Много е важно и в двата случая да бъде изградена инфраструктура, за да може при евентуални инвестиционни намерения на дружествата, които трансформират производствата си от въглища на природен газ, да имат достъп до синьо гориво.

Подходяща електроенергийна инфраструктура има и в двата района, така че не виждам проблем за системата като цяло.

Проблемът за мен идва от липсата на постоянство и единомислие що се отнася до темата природен газ. От изключителна важност е да се разгледат сериозно вариантите за нови газови мощности както за производство на базова енергия, така и за развитието им към едно плавно преминаване след десетилетие към използването на водород.

Имайте предвид, че изграждането на чисто нова централа ще бъде по най-високи стандарти и изисквания и тя ще бъде много високоефективна. В момента технологиите се развиват скоростно и сме свидетели на високо ефективни турбини, които могат да работят със смесено гориво природен газ и водород. Много внимателно в краткосрочен план трябва да бъде анализирана нуждата от такива проекти!

Какви технологии за производство на водород са в процес на разработване и кога може да ги видим приложени реално в подкрепа на енергийния преход?

Има няколко начина за производство на водород, които обикновено са означени с различни цветове. Цветовата гама е относителна и може да се среща и под друга форма, но основата е следната:

Когато говорим за „зелен водород“, това означава, че той се произвежда чрез електролиза на водата, а използваната енергия за този тип производство идва от ВЕИ-та.

„Синият водород“ е произведен чрез различни процеси, при които като изходна суровина се

използват изкопаеми горива, основно при преобразуване на природен газ или газифициране на въглища. Произведеният от процесите въглероден диоксид се улавя и значително намалява въглеродните емисии.

Производството на „сив водород“ е най-използваната технология към днешна дата. Това е най-евтиният метод, но има много висок въглероден отпечатък. Технологиите предвижда разграждането на природния газ на водород и въглероден диоксид, като въглеродният диоксид се оставя да изтече в атмосферата.

„Розов водород“, срещан и като лилав, е отново производство чрез електролиза на водата, но източникът на енергия за това са ядрени централи.

Най-мръсният начин за производство се нарича „кафяв“, още наричан „черен“. Водородът се извлича от въглища чрез тяхната газификация.

„Жълтият водород“ се отнася до производството на водород от смес от възобновяеми източници и изкопаеми горива.

И, накрая, „бял водород“ е естествено формиранят водород в геологичните пластове, който в някои случаи се извлича чрез фрактинг. Но понякога се използва за водород, добит чрез газификацията на възобновяеми ресурси като биомаса или пластмаси.

Разбира се, в контекста на цялостната политика за декарбонизация, най-много се залага на „зеления“ водород. Цялостното му приложение като гориво на бъдещето зависи времево от изграждане на подходяща инфраструктура и икономически обособено производство. В този смисъл мога да кажа, че това ще бъде един много дълъг процес. Има много неизвестни пред масовото производство на горивото и трябва много добро планиране при взимането на инвестиционни решения за проекти, свързани с него. При всички положения ще бъде необходима финансова помощ от държавата, ако искаме по-бързото създаване на една водородно ориентирана икономика.

Кои страни са най-напреднали с внедряването на този енергиен ресурс в икономиките си? Какво показва световният опит за рентабилността му?

От 5 000 км тръбопроводи за водород в момента, повече от 90% са разположени в Европа и Съединените щати. Повечето са затворени системи, собственост на големи търговски производители на водород, концентрирани в близост до промишлени потребители (главно рафинерии и химически заводи). Първите стъпки за разширяване на тази специфична за водород инфраструктура за доставка до крайни потребители (в допълнение към

промишлените потребители) вече са предприети. Повечето разработки включват използването на тръбопроводи за природен газ, което може значително да намали разходите за създаване на национални и регионални водородни мрежи.

Първият тръбопровод за природен газ беше преобразуван и въведен в търговска експлоатация от Gasunie в Холандия през ноември 2018 г., с дължина от 12 км и пропускателна способност от 4 kt/год. Това накара консорциум от оператори на газови мрежи в Европа да предложат инициатива за европейски водороден гръбнак (ЕНВ) през 2020 г. (актуализирана през 2021 г.), която предвижда 39 700 км тръбопроводи в 21 държави до 2040 г.

Само 200 MW електролизатори - машините, които използват електричество за разделяне на водните молекули на водород и кислород - в момента са разположени по целия свят и не всички от тях дори използват възобновяема енергия. Най-големият действащ зелен водороден проект в света днес в Квебек, Канада, е само 20MW.

Оценките на разходите варират в зависимост от цената на природния газ и възобновяемата енергия, като факторите на капацитета на последните имат голямо влияние (т.е. колкото повече часове работи един електролизер, толкова по-евтино е производството на водородът). Международната агенция по енергетика определя текущите разходи за зелен водород на \$3-8/kg, в сравнение с \$0,50-1,70/kg за производството на сив водород.

Личното ми мнение е, че правителствата ще трябва да субсидират зеления водород в краткосрочен до средносрочен план, за да го направят достъпен и да създадат жизнеспособен и устойчив пазар на горивото - по подобен начин, по който преференциалните тарифи драстично намалиха цената на вятърната и слънчевата енергия през последните 20 години.

Какво трябва да се предприеме за усвояване на пълния потенциал на водорода в енергийната карта на България?

Ние вече имаме приета Водородна стратегия, която се състои по същество от цели... 9 страници.

За да стъпим на здрава основа за разгръщане на пълния потенциал на горивото е необходимо много по-сериозен анализ за възможностите за производство му в България.

След това трябва да си дадем сметка, че самото производство на горивото при наличните технологии и цени на останалите енергоносители е скъпо удоволствие, но на този етап. От изключително значение е да бъде създадена регулаторна рамка, която да доведе до развитието на „чиста“ икономика, като създаде и подходящи финансови инструменти. В този смисъл ние сме много назад и е време това да се промени! Трябва да станем активни по темата, защото ако закъснеем прекалено много, ще стане както при пазарите на електроенергия и природен газ - последни във всичко.

Реално в какви срокове може да се случи масовото навлизане и използване на водорода в българската индустрия?

В последната версия на Националния план за устойчивост и развитие е заложена схема за подпомагане на пилотни проекти, свързани с производството на зелен водород. По схемата ще се предоставят инвестиционни помощи за нови инсталации за производство на водород от възобновяема енергия и за нови инсталации за производство на биогаз.

Краен срок за изграждането на такъв тип проект е средата на 2026 г. Трябва да се има предвид обаче, че това е едва първата стъпка, която ще направим в тази сфера. Както по-рано казах - декарбонизацията, въпросите, засягащи българската енергетика и нейното „позеленяване“ и изобщо използването на водорода като „гориво на бъдещето“, са дълъг процес, към който трябва да подходим отговорно, с мисъл за икономиката, бизнеса и крайния потребител.

ХИДРОЕНЕРГИЙНО ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ВОДНИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА РЕКА ДУНАВ

Статия на инж. Пламен Дилков, проф. д-р инж. Валентин Колев
и доц. д-р инж. Ива Драганова - Златева

Статията представя високотехнологично проектно решение на принципа на устойчивото развитие за изграждане на двата хидротехнически комплекса: единият при Никопол-Турну Мъгуреле (на км 580+650), а другият при Силистра-Кълъраш (на км 384+500) чрез иновативна технология, изцяло съобразена с опазване на околната среда и съхраняване на речните брегове и фауната в реките, в които се изграждат водноелектрически централи. В статията се предлага използването на подвижна Булб-турбина, която ще спомогне за подобряване екологичното равновесие в басейна на реката и възстановяване на миграцията на рибите.

ВЪВЕДЕНИЕ

Общият теоретичен хидроенергиен потенциал в България се оценява на 19 800 GWh/год. - еквивалент на около 7 900 MW инсталирана мощност. Технически възможни за усвояване са 14 800 GWh/год. - еквивалент на около 5 900 MW инсталирана мощност, включително с използването на водния потенциал на р. Дунав. Досега са усвоени само около 5 000 GWh/год. - еквивалент на около 3 100 MW инсталирана мощност, от които около 2 700 MW ВЕЦ и ПАВЕЦ, които покриват върховете товари и участват в регулирането на честотата и активната мощност на електроенергийната система.

Следователно, наличният капацитет за развитие на българската хидроенергетика възлиза на 9 800 GWh/год. - еквивалент на около 2 800 MW инсталирана мощност, усвоявайки предимно базовия отток на реките чрез "русови, централи на течащи води", генериращи базова мощност и ел. енергия, които могат да участват при осигуряване на стабилност, сигурност и надеждност на електроенергийната система на страната.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВОДАТА ПО Р. ДУНАВ

Още през 1966 г. в монографията на Б. Узунов [1,3] е отделено значително място на този проблем, разглеждан от позициите на комплексното използване на водите на р. Дунав (18-та глава). Разгледани са редица проектни решения за използване на речния отток за нуждите на напояването с дунавски води, за производството на водноелектрическа енергия, за отводнителни и защитни мероприятия в крайдунавските низини, използване на реката за воден транспорт.

Едно от най-подробните описания на проекти за използване на водите на р. Дунав е дадено в [2]. Основното предназначение на разглежданите проекти е хидроенергетика и подобряване на плавателния път.

Река Дунав е основен водосбор в Европа и заема площ от 817 000 km². Реката преминава през територията на десет държави - Германия, Австрия, Унгария, Словакия, Хърватия, Сърбия, Румъния, България, Украйна, Молдова и най-накрая се влива в

Черно море, като дължината ѝ възлиза на 2 860 km. Дунав е втората най-дълга река на територията на Европа след Волга и е единствената река на стария континент, която тече в посока от запад на изток. Включва около 300 притока. Оттокът на реката възлиза на около $208 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{год}$, като през територията на България е в размер на $161 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{год}$ [3] и $202 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{год}$ [4].

От седемдесетте години на отминалото столетие като част от съвместен българо-румънски проект за усвояване хидроенергийния потенциал на река Дунав в участъка между река Тимок и гр. Силистра са изготвени множество проектни разработки с различна степен на детайлност, предвиждащи изграждането на два хидротехнически комплекса: единият при Никопол-Турну Мъгуреле (на км 580+650), а другият при Силистра-Кълъраш (на км 384+500).

В **Таблица 1** са систематизирани данните за водния потенциал на р. Дунав, на базата на които са изчислени производствените възможности на 2-та хидротехнически комплекса (ХТК).

Таблица 1

месец	Отток m^3/s	Никопол - Турну Мъгуреле		Силистра - Кълъраш	
		H, m	$P_{\text{пр.}}, \text{MW}$ $E_{\text{пр.}}, \text{GWh}$	H, m	$P_{\text{пр.}}, \text{MW}$ $E_{\text{пр.}}, \text{GWh}$
януари	5 850	10 75	616,926	9 00	516,497
февруари	6 180		651,727		545,632
март	7 360		776,167		649,814
април	8 570		903,771		756,645
май	8 950		943,845		790,196
юни	8 330		878,461		735,456
юли	7 150		754,021		631,274
август	5 550		585,289		490,010
септемвр	4 700		495,650		414,963
октомври	4 460		470,340		393,773
ноември	4 965		523,596		438,360
декември	5 800		611,654		512,082
			5 995,158		5 019,202

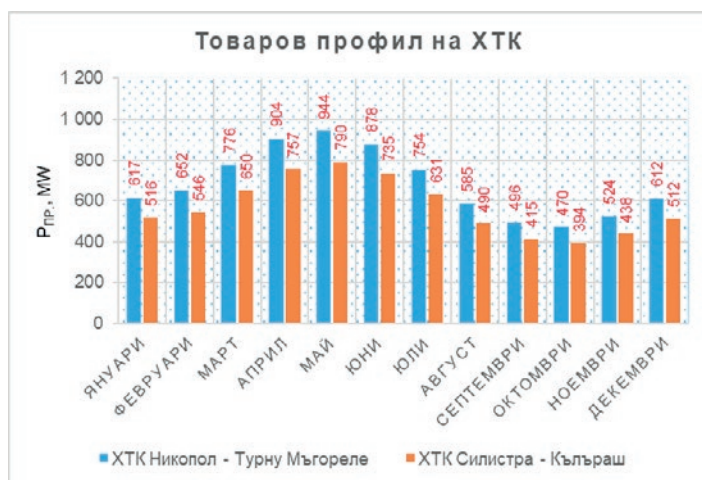
Забележка: показаните стойности се разделят на 2 за всяка от страните (Румъния и България).

Ефективната мощност на вала на машината $P_{\text{пр.}}$ [MW], определена чрез к.п.д. [$\eta \approx 83 \div 93\%$], се изчислява по формулата:

$$P_{\text{пр.}} = \frac{g \cdot Q \cdot H}{1000} \eta, \text{ MW}, \quad (1)$$

където: η – к.п.д.; g – земно ускорение; Q – дебит [m^3/s]; H – напор [m].

На **фиг.1** е показан товаровият профил на двата ХТК за двете страни Румъния и България.



Фиг. 1. Годишен товаров профил на 2-та ХТК

ОПИСАНИЕ НА ХТК

Всеки хидротехнически комплекс ще се състои от два главни обекта – хидровъзел и водохранилище. Хидровъзелът е основно преградно съоръжение и създава подприщването на реката, а водохранилището акумулира и преразпределя водния отток.

В състава на хидровъзела влизат следните съоръжения:

- Два водоелектрически комплекса – по един за всяка държава;
- Проточни канали за монтаж на подвижните двойни „Каплан - Булб“ турбини;
- Два рибни прохода, чието предназначение е да не се нарушава естествената миграция на рибите от долно към горно водно ниво;
- Непреливаема земно-насипна стена;
- Мостова конструкция за експлоатационни нужди и за разполагане на железопътна и пътна връзка през хидровъзела.

В зоната на влиянието на водохранилището на двата бряга е предвидено изграждането на защитни диги, отводнителни съоръжения, пристанища, пътища, ж.п. линии и водоснабдителни съоръжения.

ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ХТК

Основните технически показатели на ХТК „НИКОПОЛ-ТУРНУ МЪГУРЕЛЕ“ са систематизирани в **Таблица 2**.

Таблица 2

Параметър	Стойност
Кота на подприщване - min/max [m]	29,75/30,75
Инсталирано водно количество - $Q_{\text{инст.}}$ [м ³ /сек]	10 656
Изчислителен напор [m] при $Q_{\text{инст.}} = 10\,656\text{ м}^3/\text{сек}$	До 10,75
Средногодишен отток в реката [м ³]	202.10 ⁹
Максимално оразмерена пропускателна способност на хидровъзела, [м ³ /сек]	34 000
Инсталирана мощност - $P_{\text{инст.}}$ [MW]	2 x 500,078
Годишна използваемост на инсталираната мощност [h]	6 091*5 505
Дължина на водохранилището [km]	282
Брой подвижни двойни Каплан-Булб турбини [бр.]	80
Мощност на всяка двойна Булб турбина - P_t [MW]	12,502
Средно нетно специфично производство без*/със ХТК "Силистра-Кълъраш" [GWh]	2 x 3 046*/2 753
Прогнозна инвестиционна стойност на ВЕЦ "НИКОПОЛ-ТУРНУ МЪГУРЕЛЕ" [EUR]	2 x 1,250 млрд.

Забележка: * - стойности на параметрите без ХТК „Силистра-Кълъраш“

Изследването на този вид „нови“ технологии е един от основните приоритети на европейската Програма "Life", чиято основна цел е развитие на зелените технологии и тяхното прилагане в човешкия бит.

Проектът за Подвижна ВЕЦ - Водноелектрическа централа за подобряване на речната среда и възстановяване на рибната миграция е финансиран с референтен номер LIFE06 ENV/D/000485.

Основните технически показатели на ХТК "СИЛИСТРА-КЪЛЪРАШ" са систематизирани в Таблица 3.

Таблица 3

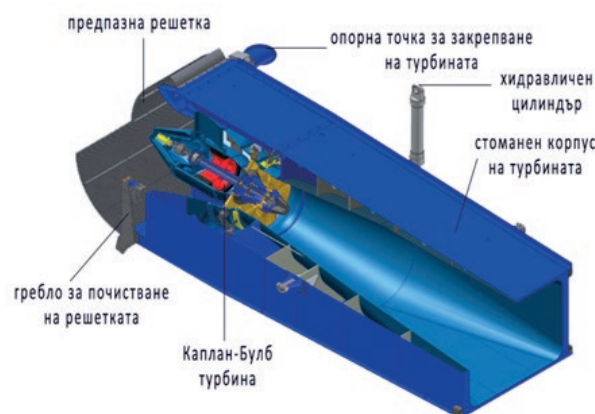
Параметър	Стойност
Кота на подприщване - min/max [m]	17,5/18,5
Инсталирано водно количество - $Q_{\text{инст.}}$ [м ³ /сек]	10 656
Изчислителен напор [m] при $Q_{\text{инст.}} = 10\,656\text{ м}^3/\text{сек}$	До 9,00
Средногодишен отток в реката [м ³]	202.10 ⁹
Максимално оразмерена пропускателна способност на хидровъзела, [м ³ /сек]	34 000
Инсталирана мощност - $P_{\text{инст.}}$ [MW]	2 x 418,670
Годишна използваемост на инсталираната мощност [h]	6 286*5 505
Дължина на водохранилището [km]	282
Брой подвижни двойни Каплан-Булб турбини [бр.]	80
Мощност на всяка двойна Булб турбина - P_t [MW]	12,502
Средно нетно специфично производство без*/със ХТК "Тулча-Исмаил" [GWh]	2 x 2 632*/2 305
Прогнозна инвестиционна стойност на ВЕЦ "НИКОПОЛ-ТУРНУ МЪГУРЕЛЕ" [EUR]	2 x 1,050 млрд.

Забележка: * - стойности на параметрите без ХТК „Тулча-Исмаил“

Съгласно чл. 4 от Регламент (ЕО) № 614/2007 г. Програмата "Life" - околна среда, има за цел да допринесе за развитие на иновациите и за интегриране на техники и методи, свързани с бъдещото развитие на Общностната политика в областта на опазване на околната среда. Приблизително една трета от всички "Life"-проекти за опазване на околната среда спомагат за развитието на зеления бизнес. Проектните тематики, развити

от бенефициентите по Програма "Life", обхващат всички ключови екологични предизвикателства за Европа. Такива предизвикателства са опазване на водите, управление на отпадъците, намаляване на замърсяването на въздуха и шума, чисти технологии, опазване на почвите, устойчиво потребление на ресурси и намаляване на продуктите екологични влияния чрез интегрирани продуктови политики.

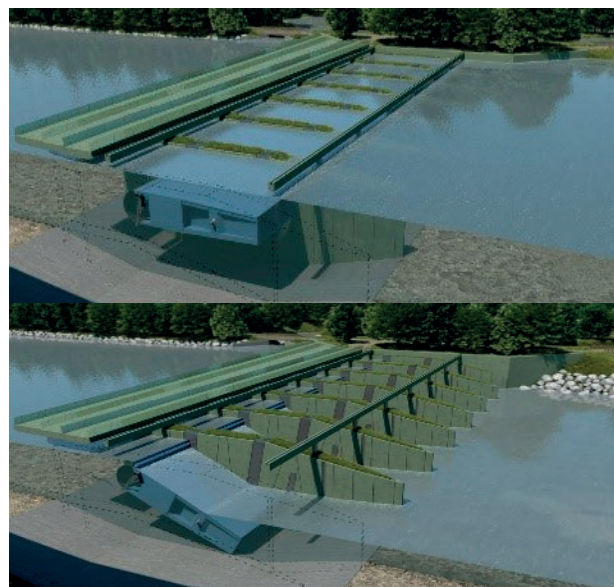
На **фиг. 2** е показана принципна конструктивна схема на подвижна Булб-турбина.



Фиг. 2. 3-D - CAD модел на конструктивна схема на подвижна Булб-турбина.

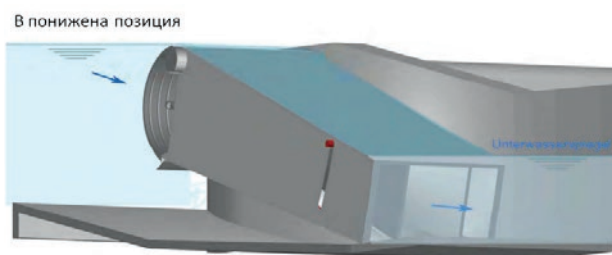
Основното конструктивно предимство на тези водноелектрически централи с подвижни Булб-турбини е фактът, че в този случай няма да има нужда от изграждане на специални съоръжения (преливници) за прокарване на високите води при пълноводие. При преминаване на големи водни количества съоръжението ще бъде в състояние да прекара водния поток под, над и през турбината. По този начин изцяло отпада нуждата от изграждане на т.нар. преливници.

На **фиг. 3** е показана компютърно моделирана симулация на ХТК „Никопол - Турну Мъгуреле“, оборудван с Булб - турбини.



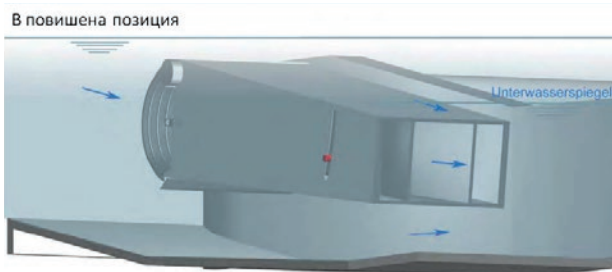
Фиг. 3.

Според наличното водно количество в реката, турбината работи условно казано в две позиции – повишена позиция и понижена позиция. При водно количество, равно или по-малко от проектното водно количество, турбината работи в понижена позиция (**фиг. 4**). В този случай се наблюдава свободно преминаване на плаващите наноси над стоманобетонния корпус, в който е вградена турбината. При този режим на работа рибите и плаващите наноси имат възможност да преминават над конструкцията.



Фиг. 4. Конструктивна схема на турбина, работеща в понижена позиция

При водни количества, по-големи от проектното водно количество, турбината работи в повишена позиция (**фиг. 5**). В този случай се получава не само свободно преминаване на плаващите наноси над стоманобетонния корпус, а и преминаване на дънни наноси под стоманобетонната конструкция. В този режим на работа рибите преминават както над конструкцията, така и под нея.



Фиг. 5. Конструктивна схема на турбина, работеща в повишена позиция

Предимствата на водноелектрическите централи с вградени подвижни Булб-турбини пред традиционалните са:

Технологични:

- по-малки инвестиционни разходи по строителната част, дължащи се на изключително редуцираните количества на строително-монтажните работи;
- увеличена производителност на турбината, дължаща се на турбинния ефект при провеждане на високи води;
- ускорени темпове на изграждане и въвеждане в експлоатация на съоръжението;
- по-голям КПД, дължащ се на компактната машинна стандартизирана единица турбина-генератор, липса на мултипликатор за

свързване с турбината и на трансформатор за свързване с енергоразпределителната мрежа;

- по-лесен монтаж и поддръжка.

Екологични:

- запазване на естествената флора и фауна в речното корито, благодарение на силно редуцираното количество на строително-монтажните работи;
- свободно преминаване на рибните популации над и под съоръжението;
- преминаване на плаващи наноси и на малки лодки над турбината;
- свободно преминаване на дънни наноси под турбината, като не се възпрепятства естественият седиментен транспорт;
- значително намаляване на емисиите на шум.

ИЗВОДИ И ОБОБЩЕНИЕ

Проектът за хидроенергийно оползотворяване на водите на р. Дунав чрез двата хидротехнически комплекса с внедряване на технологията на ВЕЦ с подвижни Булб-турбини е иновативна технология за производство на електроенергия, която оползотворява енергийния потенциал на водата, като съчетава в себе си добри екологични и икономически показатели.

От направените констатации и анализ по-горе става ясно, че ХТК са с часова използваемост на инсталираната мощност над 5000 ч., което е предпоставка за постигане на добри технико-икономически показатели (нетна настояща стойност и срок на откупуване). Годишното производство на ел. енергия за нашата страна е в размер на над 5 TWh, като участието в мощностния баланс варира между 450 и 950 MW. През зимния период производството е около 600 MW.

Производствените характеристики на ХТК дават основание да се счита, че тези централи биха могли да се използват като „базови“ от една страна, а така също и да участват в регулирането на електроенергийната система на страната.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Б. Узунов и кол. Водните ресурси на България и тяхното комплексно използване, С., Земиздат, 1966
- [2] Модев, Ст. Хидротехнически комплекси в долното течение на р. Дунав – проблеми, ползи и вреди. Водно дело, кн. 3/4, 2011 г. С.
- [3] И. Няголов, К. Начева, Върху използваемостта на водните ресурси на река Дунав, Водно дело, кн. 1/2, 2015 г. С.
- [4] Хидроенергийно оползотворяване на водите на р. Дунав на принципа на устойчивото развитие и внедряване на високо ефективни иновативни технологии, разработени и финансирани по програмата "life" на европейския съюз.

ПОТЕНЦИАЛЪТ НА ВИСШИТЕ УЧИЛИЩА В БЪЛГАРИЯ ЗА ПОСТИГАНЕ СЪС СРЕДСТВАТА НА НАУЧНАТА МИСЪЛ И ИНОВАЦИИТЕ НА РЕГИОНАЛНА ВЪГЛЕРОДНА НЕУТРАЛНОСТ

разговор с проф. д-р Велизара Пенчева, Русенски университет „Ангел Кънчев



Проф. д-р Велизара Пенчева е преподавател в Транспортния факултет на Русенския университет и ръководител на лаборатория „Нисковъглеродна енергия и интелигентни транспортни системи“. В периода 2016-2018 г. е ректор на Русенския университет, както и председател на Постоянната комисия по Технически науки към Националната агенция по оценяване и акредитация към Министерския съвет на Р. България.

Професор Пенчева, как бихте очертали ролята на висшите училища за постигане на регионалната въглеродна неутралност?

Населените места по целия свят осъзнават ролята си в процесите за смекчаване на климатичните промени и полагат усилия за намаляване на въглеродните емисии, като размерът на населеното място и регионалното му местоположение са свързани с различни нива на амбиция в това отношение. Стъпките за намаляване въздействието на климатичните промени, предприемани от населените места, не са еднакви - някои от тях са амбициозни, други умерени, трети изчакващи. В

България са преобладаващи вторите две групи действия. Във връзка с това са необходими допълнителни катализатори, които да стимулират обществото към инициативи за намаляване на въглеродните емисии. Сериозна роля в това отношение могат да изиграят университетите и да катализират напредъка в развитието на регионалните екосистеми. В края на 20-и век се появиха университети от трето поколение, които се ангажират с трансфера на иновации към бизнеса и индустрията и подпомагат развитието на регионалните икономики. Те се наричат още предприемачески университети, тъй като интегрират изграждането на предприемаческа култура

в своята дейност. За университети от четвърто поколение се заговори във връзка с глобалните проблеми в околната среда и необходимостта от общи действия за нейната защита и съхраняване за идните поколения. Именно тези университети - от четвъртото поколение, функционират в условията на кръгова икономика и се превръщат в инициатори на социалните трансформации и двигатели на устойчивото развитие на обществата.

Русенският университет е характерен пример как влияят академичните институции върху развитието на регионите. Позиционирането на университета и неговите филиали по цялото българско дунавско крайбрежие - Русе, Видин, Силистра, Разград, обуславя и десетките му партньорства с чуждестранните висши училища в Дунавския регион. Създаден през 1945 година, днес Русенският университет е уникален със своята многопрофилност с 8 факултета, четири от които инженерни. Широкият спектър от специалности, които предлага Русенският университет, обуславят силен научен капацитет на учебното заведение за провеждане на интердисциплинарни изследвания. Целта на провежданите изследвания е постигане устойчиво развитие на Дунавския регион с въвеждането на нови технологии и бизнес модели. Ръководени от тази цел, успяхме да натрупаме сериозна експертиза в областта на водородната мобилност и да я реализираме за развитието на региона.

Транспортният сектор е един от най-големите консуматори на горива на световния енергиен пазар. Водородът може да се превърне в обещаващо гориво за устойчив транспорт, чрез осигуряване на чиста, надеждна, безопасна и достъпна енергия. Поради няколко си характерни предимства като енергийна плътност, изобилие, лекота на транспортиране, голямо разнообразие от производствени методи с нулеви или минимални емисии, водородът има потенциал да замени използването на изкопаеми горива в двигателите с вътрешно горене. Необходими са обаче подробни научни изследвания и анализи на водорода, за да се идентифицират напълно действителните му предимства и недостатъци като алтернативно гориво, преди да намери широко приложение в практиката. В този смисъл вероятно през следващите години ще наблюдаваме множество демонстрационни проекти, които свидетелстват за приложимост на водорода в мобилността.

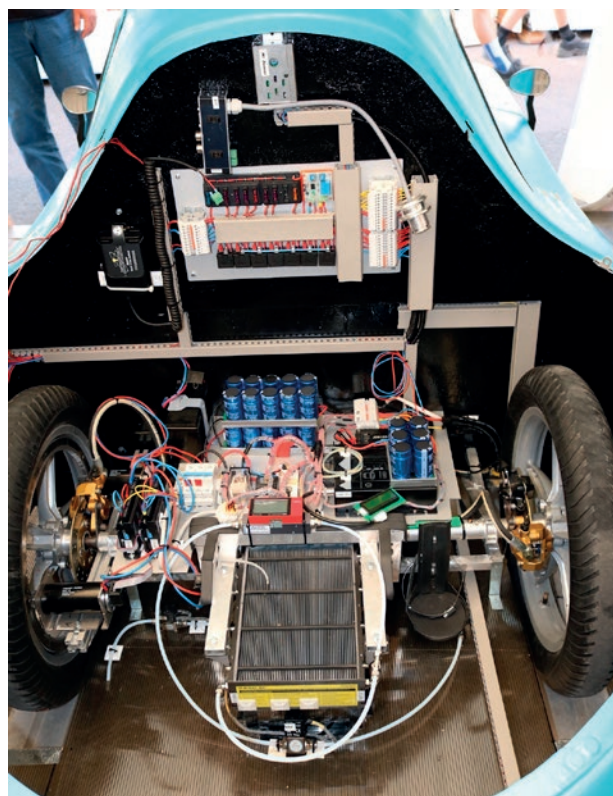
Водородът е най-чистото гориво с топлинна стойност три пъти по-висока от петрола, но в същото време не е естествен източник на енергия, поради което трябва да се преработва чрез използване на различни енергийни и материални ресурси. В резултат на това производствените разходи на водорода са доста високи, което го прави по-скъпа суровина в сравнение с изкопаемите горива.

Според разчетите себестойността на зеления водород засега е по-висока от тази на дизела, но пък става въпрос за напълно чиста енергия, която не замърсява околната среда. За да бъдат водородните превозни средства наистина устойчиви, водородът трябва да се произвежда, съхранява, доставя и използва също така по напълно устойчиви начини, което е едно от предизвикателствата на водородната икономика. Ограничените запаси на изкопаемите горива и нехомогенното им разпределение, повишаването на цените заради политическа несигурност или бързо потребление на лесно достъпни запаси и емисии на парникови газове, както и фактът, че са основен фактор за глобалната климатична криза, ни карат да търсим нови решения.

Кои предпоставки тласнаха научния Ви екип към търсене на решения за развитие на водородната мобилност?

Младите преподаватели, докторантите и студентите, подкрепени от академичното ръководство, са носителите на идеята и инициаторите за развитие на водородната мобилност в Русенския университет. Създаденият през 2016 г. студентски клуб разработи прототип на градски автомобил, задвижван с водород. Това постави началото на практическото разгръщане на научния интерес към водородната мобилност в университета. През 2018 г. Министерството на образованието и науката стартира Национална научна програма „Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита“, в която се включи и Русенският университет заедно със 7 института на БАН и още 7 висши училища.

Студентският отбор беше подкрепен от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет, местната власт и фондация „Русе - град на свободния дух“.



Разкажете за изобретенията на научния Ви екип през изминалите две години.

Работата на екипа ни през тези две години е значителна. Мога да посоча няколко основни постижения, които се открояват със своята иновативност и мащабност.

След като положихме основите на университетската научноизследователска лаборатория „Нисковъглеродна енергия и интелигентни транспортни системи“, в която работят над 20 изследователи от различни области на науката, тя беше включена в националната научна инфраструктура.

Продължихме заедно с екипа ни от млади преподаватели, докторанти и студенти работата по усъвършенстване на прототипа на градски автомобил, задвижван с водород, и подобряване на неговата енергийна ефективност. Забележителното тук е и активната работа с учениците от региона за запознаване с предимствата на водородната мобилност за устойчивото развитие.

По Националната научна програма „Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита (ЕПЛЮС)“ разработихме демонстрационен речен кораб (HydRUforce), задвижван с водород и слънчева енергия. Това е мултидисциплинарен проект, в който се включиха индустрията, местната власт и бизнеса. Изследователският екип на Русенския университет „Ангел Кънчев“, учени от БАН и Техническия университет в София създадохме речния кораб HydRUforce с хибридно задвижване на база слънчева енергия – батерия – водородна горивна клетка и с нулеви въглеродни емисии. С реализацията на проекта на практика научният екип се включи в изследванията за използване на нисковъглеродната енергия във вътрешния воден транспорт на Европа.

За корпус на плавателния съд беше използван речен понтон. Съществена иновация при създаването на кораба е комбинирането на енергия за неговото задвижване както от слънчеви панели, така и от водородна горивна клетка. Демонстрационният плавателен съд може да превозва до 12 пътници на борда /включително екипажа/ при скорост на плаване 5-7 km/h срещу течението и 12-14 km/h по течението на реката. Корабът е дълъг 10,5 метра и тежи три тона и половина. Задвижването му се осигурява от два електродвигателя, като всеки електродвигател е свързан към група акумулатори. Допълнително, за удължаване на обхвата на плавателността, са свързани и две водородни горивни клетки, като водородът за горивните клетки се осигурява от специални 10 - литрови бутилки. На покрива на плавателния съд са монтирани слънчеви панели, които позволяват да се ползва енергията на слънцето за дозареждане на батериите.

Възможностите на иновативния плавателен съд HydRUforce бяха тествани по време на демонстрационно плаване в акваторията на р. Дунав край Силистра през месец ноември 2021 г.

През 2022 г. ще продължим работата си по тестовите изпитвания и оценката на практическата пригодност на екологичния плавателен съд, както и на неговата енергийна и икономическа ефективност.

Другият съвместен проект на Русенския университет, БАН и Техническия университет в София, реализиран в рамките на Националната научна програма „Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита“, е демонстрационен тролейбус с хибриден удължител на пробег „батерия-горивна клетка“, който да се движи по мрежата на градския транспорт в София. Това е иновация, която не е позната в света.

България спечели и два проекта за осигуряване на консултантска помощ, в един от които партньор е Русенският университет с нашия екип от специалисти. През юни 2020 г. европейската структура „Горивни клетки и водород“ (FCH JU), която координира разработването на водородните технологии в Европейския съюз, обяви конкурс за консултантска помощ. От 35 кандидати от 18 държави бяха избрани 11 предложения, които получиха консултантска помощ от водещи експерти.

България е единствената държава, която получи консултантска подкрепа за два свои проекта, единият от които проектът за разработване на концепция за изграждане на чиста и устойчива енергийна система на плавателните съдове по река Дунав и градската мобилност. Проектът е на община Русе, а партньори са Русенският университет, предприятието „Общински транспорт Русе“, „Параходство Българско речно плаване“, БАН и други организации. За една година дейностите по проекта бяха финализирани и през юни 2021 г. град Русе има готов проект, с който може да се впише на картата с първата зарядна станция в страната със зелен водород. Източна Европа изостава в това отношение, докато в Западна Европа има изградени около 150 зарядни станции за зелен водород.

Проектът включва изграждане на територията на новото депо на „Общински транспорт-Русе“ на фотоволтаичен парк, на електролизатор за производство на 800 кг водород на ден, който ще се захранва от фотоволтаичния парк, както и на станция за зареждане с водород. Фотоволтаичният парк ще превръща слънчевата енергия в електрическа, която ще се използва за получаване на зелен водород чрез електролиза на вода.

Проектът включва и закупуване на 20 автобуса, които ще се задвижват с водород. Превозните

средства ще се използват по маршрути на обществения транспорт в града, като част от общинския автопарк на Русе. Ще бъде преоборудван и кораб-влекач, собственост на „Параходство Българско речно плаване“, с хибридна батерия с нулеви емисии и задвижван с горивни клетки.

Целта на проекта е изграждане на чиста и устойчива енергийна система, която да отговаря на подхода 3S (Source-System-Service), обхващащ енергийни и материални ресурси, системи за преобразуване и разпределение на енергия и енергийни носители. За практическото приложение на екологичната концепция са необходими 23 милиона евро. Цената на едно превозно средство, задвижвано с водород, е между 700 000 и 800 000 евро.

Друга тема, по която активно работи научният екип на Русенския университет е свързана с организирането на иновационен лагер (camp) по програма „Науката среща регионите“. Програмата избра 14 регионални и местни администрации и 2 мултирегионални мрежи в цяла Европа, между които е Община Русе. Проектът, реализиран съвместно с Асоциацията на дунавските общини, си поставя за цел да проведе русенски иновационен лагер на тема „Декарбонизацията на транспорта (воден, градски/регионален) в зеления преход“.

Идеята е провеждане на поредица от срещи и разговори в търсене на иновации за декарбонизация на транспорта в Русе и региона. Планирани за дискусия са темите за алтернативните горива и зелени технологични опции за плавателните съдове и превозните средства, интеграция на мултимодални транспортни системи и дигитализация. Фокусът ще падне и върху изработването на политики за екологизирането и енергийната ефективност на транспорта; трансграничното сътрудничество и подобряване на иновационната екосистема.

Какви нови проекти сте планирани за 2022 година, проф. Пенчева?

Основният ни приоритет е да довършим и надградим започнатото. Предстои много работа по подготовката на няколко международни проекти за енергийната ефективност, използването на чиста енергия и иновации в речния транспорт, дунавските пристанища и градската среда. Трансграничната ни свързаност с Румъния ни задължава да работим активно с румънските академични партньори, а река Дунав ни свързва допълнително и с академичните партньори от всички дунавски държави, както и с други колеги от научната общност.

Ще продължим и доразвием поредица от научни изследвания за подпомагане на публичния и частния сектор в областта на устойчивото развитие и в частност на транспорта. Транспортната индустрия е една от най-енергоемките, което изисква търсенето на интелигентни енергийни решения и водородът е много добър кандидат за нейното устойчиво бъдеще.

Няколко думи за финал с препоръки в търсенето на успешните решения за екологичния преход в партньорство с академичните среди

Викингите казват, че за да отплуваш за злато, трябва да имаш много сребро. Научният ни екип е убеден, че колкото повече експертиза натрупаме в областта на техниката и технологиите и колкото повече партньорства развием, за да достигнем до заинтересованите страни и гражданите, толкова повече ще бъде нашето сребро, за да получим златото! Бих завършила с това, че настоящите предизвикателства изискват бъдещо мислене, основано на научните доказателства и иновативността!



СИСТЕМИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ - ОСНОВНИ ТЕХНОЛОГИИ - ЧАСТ ПЪРВА

преводна статия на инж. Венцислав Михайлов, „Енергийни режими“ в ЦДУ на ЕСО

Резюме: Нарастващият дял на енергията от ВЕИ, мащабното навлизане на електрическата мобилност, либерализацията на енергийните пазари и променената роля на традиционните комунални компании очертават новите парадигми за функционирането на енергийните системи. Произведената от възобновяеми източници енергия, която се подава в разпределителните мрежи, е с непостоянен характер и затруднява работата им, и като цяло е сериозно предизвикателство за функционирането на всяка енергийна система. Използването на устройства за съхранение на енергията значително би подобрило работата на енергийните системи. Правилният подбор е от жизненоважно значение за бъдещия дизайн на енергийните системи, независимо дали става дума за краткосрочна преходна работа или дългосрочно планиране на производството. Съществуват различни видове системи за съхранение с различни разходи, експлоатационни характеристики и потенциални приложения. В тази статия са разгледани състоянието, характеристиките и най-модерните изследователски прототипи на съвременните системи за съхранение на енергия. Въз основа на тяхната архитектура, капацитет и експлоатационни характеристики се идентифицират потенциалните области на приложение и въздействието им върху бъдещето на енергийните системи.

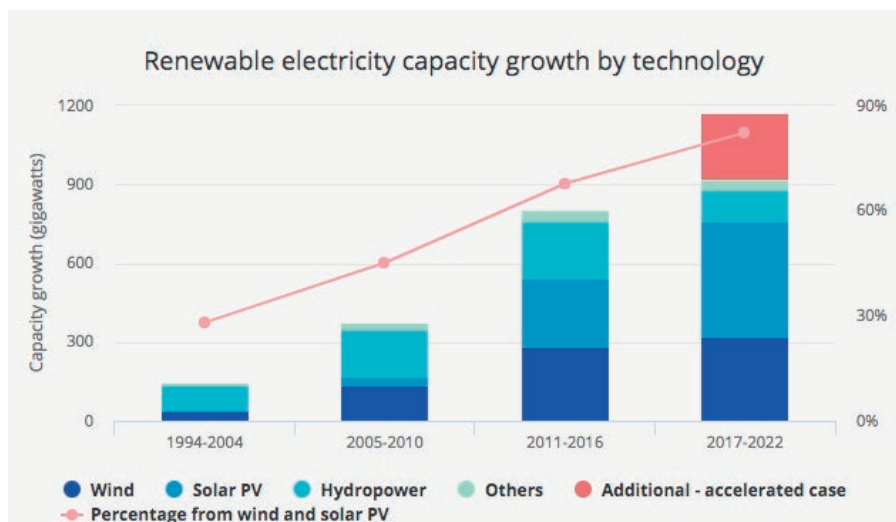
ВЪВЕДЕНИЕ

За постигане на въглероден неутралитет до 2060 г. са необходими решителни действия за минимизиране консумацията на токсичните емисии, причиняващи парников ефект. На **фиг. 1** е илюстриран ръстът на глобалния капацитет на възобновяема енергия между 2017 и 2022 г., който е 920 GW или 43%. Според същото проучване енергийният дял на възобновяемите енергийни източници ще достигне 30% през 2022 г., спрямо 24% през 2016 г. Международната енергийна агенция (IEA) очаква през следващото десетилетие възобновяемите енергийни източници да имат най-голям дял в общия енергиен микс.

Периодичният характер на възобновяемите енергийни ресурси и породените от тях колебания на

мощността през множество времеви хоризонти, увеличава сложността на планирането и работата на електроенергийните системи и налага необходимостта от използване на усъвършенствани системи за съхранение на енергия (CCE).

Системите за съхранение на енергия са технология с най-съвременен системен подход за утвърждаване на сектора на възобновяемата енергия от новата ера. Със CCE периодичният производствен профил на възобновяемите енергийни източници може да бъде съпоставен с желания профил на доставките [5]. Всяка CCE може да акумулира енергията, когато производството надвишава натоварването, и да подава обратно в мрежата по време на пиковите натоварвания.



Фиг. 1. Капацитет на възобновяемите енергийни източници, влизащи в новата ера

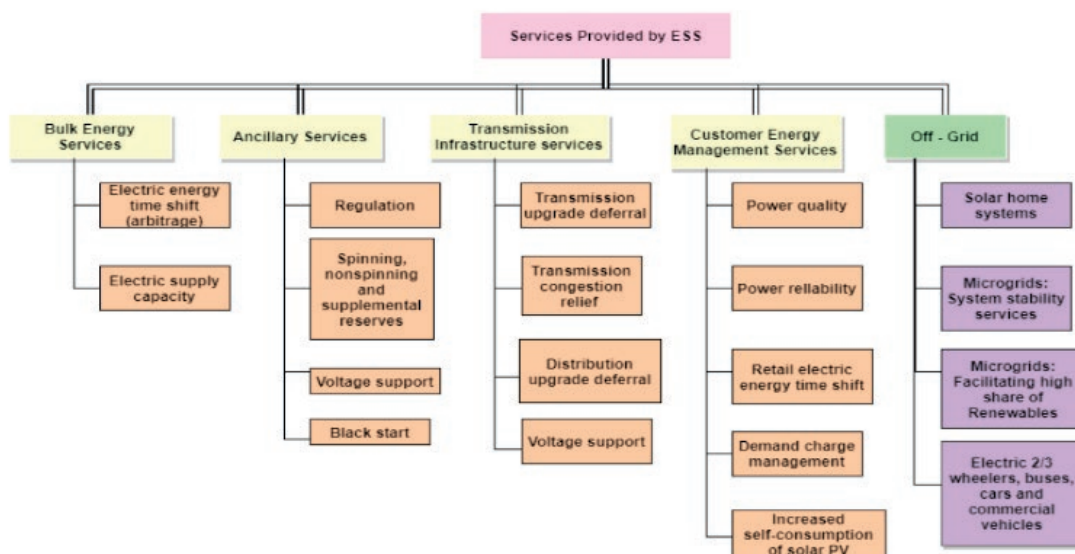
Както е показано на **фиг. 2**, интегрирането на ССЕ в мрежови и изолирани сценарии има своите уникални предимства, вариращи от подобряване на качеството на електроенергията до услуги извън мрежата, като стабилност на микромрежата и електрически превозни средства.

Имайки комбинация от централизиран и разпределен сценарий за производство на енергия в интелигентна мрежа със значителна част от общото потребление, предоставено от децентрализирано производство, основната роля на децентрализираното производство става съмнителна без ефективна и икономически изгодна ССЕ технология. Оптималните оценка и избор на системи за съхранение на енергия с оглед на тяхното приложение и заобикалящата ги среда са от съществено значение в мрежата на електроенергийната система. Този преглед

обхваща различните технологии на ССЕ, тяхната класификация и техническа оценка въз основа на характеристики и приложения, както и предизвикателствата, свързани с автоматизацията и стандартизацията на ССЕ, необходими в средата на интелигентните мрежи.

ПРЕГЛЕД НА УТВЪРДЕНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ

Електрическата енергия може да бъде съхранявана чрез трансформацията ѝ в друг вид енергия - механична, химична, термична, електрическа или електрохимична. Всяка ССЕ се характеризира с вид на съхраняваната енергия, продължителност на съхранението и крайно приложение.



Фиг. 2. Различни услуги, базирани на Система за съхранение на енергия

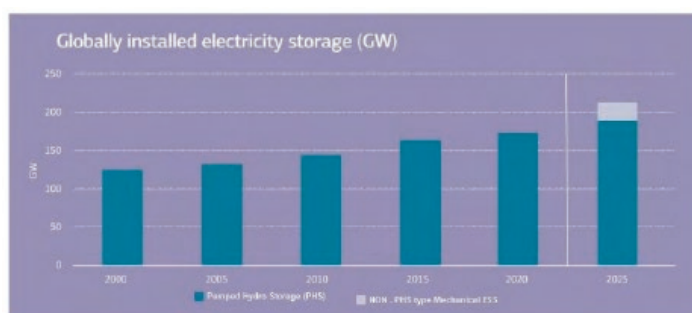
Въз основа на специфичните технологии за съхранение на електрическа енергия с уникални образувания и конфигурации ССЕ могат да бъдат класифицирани в шест категории: механични, термични, химически, електрохимични, електрически и хибридни системи. Всяка система има разграничителни характеристики по отношение на жизнения цикъл, времето на разреждане, загубата при разреждане, енергийната плътност, мощността и т.н. Тези характеристики играят важна роля за определяне на пригодността на ССЕ за различните услуги, представени на **фиг. 2**.

А. Механични системи за съхранение

При механичните ССЕ енергията се преобразува между механична и електрическа форма на енергия. В извънпиковите часове електрическата енергия се консумира от мрежата и се съхранява механично (използвайки принципа на работа на потенциалната енергия, кинетичната енергия, газ под налягане и принудително натегната пружина) до момента, в който е необходима, и се предава обратно към мрежата [1]. Механичните ССЕ се използват най-често поради способността им да преобразуват и експлоатират съхранената енергия, когато е необходима за механична работа [2]. Най-предпочитаните механични ССЕ са: помпено хидроакмулиране (PHS), съхранение на енергия от маховици (FES), съхранение на енергия от сгъстен въздух (CAES) и гравитационни системи за съхранение на енергия (GES).

1) Помпено хидросъхранение (PHS)

Системите **PHS** са най-големите системи за съхранение на енергия в света, които разполагат със 125 GW в световен мащаб, което представлява почти 96% от световния капацитет за съхранение на електроенергия и 3% от световния производствен капацитет, както е показано на **фиг. 3**.



Фиг. 3. Годишно увеличение на системите за помпено съхранение на вода

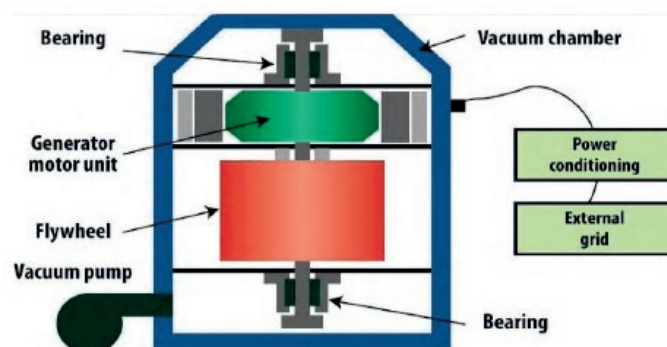
PHS съхранява електрическата енергия под формата на потенциална енергия чрез изпомпване на вода от долно до горно ниво на резервоара. Мощността на PHS варира от 1 MW до 3000 MW, работещи при 76-85 % ефективност, с много

дълъг експлоатационен живот – около и над 50 години, и практически неограничени жизнени цикли [3]. Въпреки това тя е утвърдена технология с ограничения, свързани със социалните граници на конкретното място, големи капиталовложения, дълги периоди на изграждане на проектите, проблеми, свързани с опазването на видовете и местообитания, и 10 до 15 минути време за реакция [4].

2) Съхранение на енергия чрез маховик (FES)

В системата FES ъгловият момент на маховика се използва за съхраняване на енергия под формата на кинетична енергия. Характерни за тези системи са кратките продължителност на действие и време за разтоварване, като например изискването за мощност над 80 kW в рамките на 1-100 s. Те имат висока плътност на мощността и енергията с безкраен брой цикли на зареждане-разреждане и се използват за стабилизиране на напрежението и честотата.

Ефективността на системата FES е между 85 % и 90 %, което се дължи на намаленото механично триене чрез използване на магнитни лагери и много ниското аеродинамично съпротивление, постигнато чрез вакуумния корпус [5], [6]. Съвременните високоскоростни маховикови системи се състоят от пет основни компонента: маховик, комплект лагери, електрически двигател/генератор, блок за силова електроника и система за изолиране, която осигурява среда с висок вакуум, както е показано на **фиг. 4** [6]. Вградената реверсивна електрическа машина е монтирана на ротора. Тя действа като двигател и черпи енергия от мрежата в режим на зареждане, за да ускори вала на ротора до работна скорост. Спазвайки закона за съхранение на енергията в режим на разреждане, машината ще действа като генератор, като преобразува кинетичната енергия, съхранена в маховика, обратно в електрическа енергия с намаляване на скоростта на ротора [7].



Фиг. 4. Структура и компоненти на FES система

Системите с FES изискват по-малка поддръжка от батериите и практически най-малко се влияят от температурните колебания и дълбочината на разреждане (DoD).

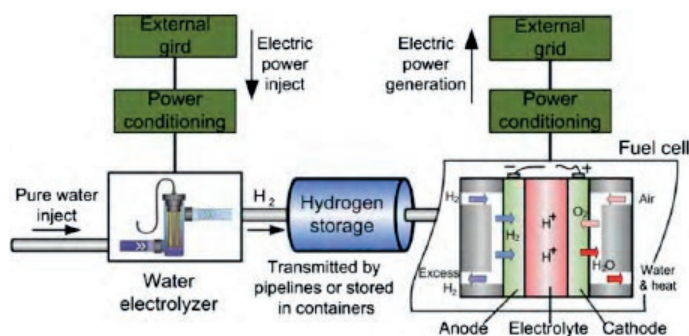
Б. Системи за съхранение на топлинна енергия (TES)

Системата TES се състои от три основни части: резервоар за съхранение на топлина, механизъм за пренос на топлина (хладилна система, канали за пренос на топлина, помпи) и система за управление на изолацията. Първоначално достъпната топлина се съхранява в изолирано хранилище (резервоар за съхранение), като се използват различни технологии. Съхранената топлина се извлича чрез механизъм за пренос на топлина директно или индиректно за използване на топлинна енергия или за производство на електроенергия чрез цикъл на топлинен двигател. Изолацията и работата на резервоара за съхранение и на топлоносителя се наблюдават от система за контрол на защитната зона [8]. Ефективността на системата TES е ниска - 30-50%, а предимствата ѝ са: ежедневно саморазреждане почти равно на (~1%), добра плътност на енергията (специфична енергия 80-250 Wh/kg), безвредност за околната среда заедно с ниски инвестиционни разходи. Системите TES са оптимален избор за съхранение на големи количества енергия без сериозни опасности в много приложения.

В зависимост от работната температура на материала за съхранение на енергия, технологиите за TES се разделят на две групи: нискотемпературни TES и високотемпературни TES. Нискотемпературната система TES се състои от системи за съхранение на енергия при ниска температура и криогенни системи за съхранение на енергия.

В. Системи за съхранение на химическа енергия (CES)

Системите за съхранение на химическа енергия (CES) са важни системи за дългосрочно съхранение на енергия под формата на химически връзки на молекулярни съединения. Пренареждането на тези молекули чрез химични реакции на пренос на електрони ще произвежда енергия. Първичната субстанция, от която се възстановява енергията, се превръща в напълно нова субстанция или в друга форма на енергия. CES е екологична технология с нулеви емисии и капацитет за съхранение на повече от 100 GWh [10]. В CES типичната задача за непрекъснато генериране на електрическа енергия от тази на химическото енергийно гориво се изпълнява от горивна клетка (FC). За разлика от батерийната система, FC непрекъснато осигурява електричество, докато са налични външно доставяните активно гориво и окислител, като намалява зависимостта от потреблението на изкопаеми горива и вредните газови емисии [12].



Фиг. 5. Топология на системата за регенеративни водородни горивни клетки

Технологията FC е основна техника за използване на водорода, при която водородът или синтетичният газ са носители на енергия, а електролизиращият водород може да бъде синтезиран в метан (природен газ) с въглероден диоксид [10]. FC са директни и индиректни системи, основаващи се на директна реакция на гориво (напр. водород или метанол) и индиректно преобразуване на гориво (напр. природен газ или изкопаеми горива) в обогатен водороден газ преди реакцията на FC съответно [12]. В режим на разтоварване водородните FC използват сместа от водород и кислород за производство на електроенергия за дългосрочни и сезонни приложения. Докато в режим на зареждане водородните FC разграждат водата (H_2O) на водород (H_2) и кислород (O_2) чрез електричество, след това H_2 се съхранява в съдове под високо налягане за дълъг период от време и може да се пренася обратно по тръбопроводи към камерата на горивната клетка, както е показано на **фиг. 5**.

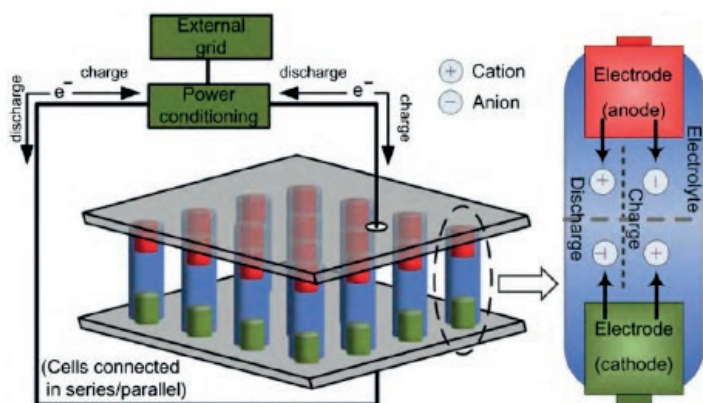
Съществен елемент на водородната FC е системата за съхранение на водород, която е основна част при определяне на разходите и безопасността. Подходът на слънчевия водород е в ранен етап на развитие. При него концентрираната слънчева радиация се използва в цикли на термохимична газификация за директно извличане без да се използва електричество.

Г. Електрохимични системи за съхранение (EcSS)

Електрохимичните системи за съхранение на енергия (ECC) са най-старите технологии за съхранение на енергия, при които за производството/съхранението на постояннотокова енергия се използва обратима химична реакция в активния материал чрез електролит. Всички конвенционални вторични (презареждащи се) батерии за съхранение на енергия (BES) и проточни батерии (FBs), които съхраняват електрическата енергия под формата на химическа енергия, попадат в обхвата на EcSS. EcSS са най-голямата група налични системи за съхранение на електрическа енергия

с широк диапазон на плътност на енергията в диапазона от 10 Wh/kg до 13 kWh/kg, които имат ефективност от 70-80% за различни методи без никакви вредни емисии и минимална поддръжка [14], [15]. Батериите са утвърдена технология за по-краткотрайно съхранение с възможност за резервно захранване от една секунда до около пет часа. Поради наличието на различни размери и характеристики за мобилност на системата, EcSS са успешни в търговско отношение в приложения за използване в мрежата, жилищни и търговски сгради [16].

За да се получи желаното напрежение/мощност, няколко електрохимични клетки се свързват последователно или паралелно в системата BES. Всяка клетка има два електрода: анод (участващ в реакция на окисление чрез загуба на електрони) и катод (едновременно участващ в реакция на редукция чрез получаване на електрони) заедно с електролит под формата на твърдо, течено или вискозно състояние в зависимост от изискванията.



Фиг. 6. Схема на BES система с множество клетки

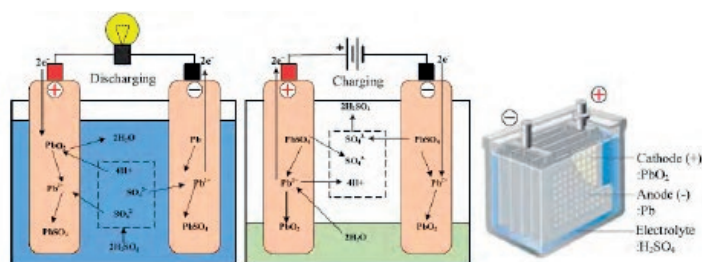
В режим на разреждане електрохимичните реакции на окисление и редукция насочват електроните към външната електрическа верига. В режим на зареждане външното напрежение, приложено между електродите, възстановява химическата енергия чрез обратима реакция, както е показано на **фиг. 6** [17]. Необходимият потенциал в стандартна електрохимична клетка зависи от избора на подходящи анод (окислителен материал) и катод (редуциращ материал) в конструкцията на клетката.

BES е ефективна технология за стационарни и мобилни приложения, като осигурява гъвкав диапазон от плътности на мощността (от 90 kW/m³ до 10 MW/m³) и плътности на енергията (75 kWh/m³ до 800 kWh/m³) [63]. BES се използват и за регулиране на честотата и стабилизиране на колебанията на тока/напрежението в мрежите и системите за управление на енергията [10]. При внедряването на широкомащабни BES основните пречки са ниският брой на циклите и високите

разходи за поддръжка, въпреки че днес са налични в търговската мрежа широкомащабни стационарни BES системи, като напр: Pb-киселинни, NiCd, ZnBr и Li-ion батерии [59]. В момента в етап на научни изследвания се намират много мощни, дълготрайни, стабилни и икономични BES технологии, които могат да отговорят на изискванията за производителност на мрежата [20].

1) Оловно-киселинни батерии (PbA)

Оловните батерии са най-старите акумулаторни батерии, изобретени през 1859 г. от физика Г. Плант. Те са утвърдена технология, предлагаща съхранение на енергия с добро съотношение цена/качество (с капацитет от 1 Ah до ~1000 Ah), малък дневен процент на саморазряд (<0,3 %) и бързо време за реакция. Те са естествен избор за редица приложения поради своята здравина, безопасност при работа, температурна толерантност, много добра ефективност на цикъла (~63-90%), лесна поддръжка и ниски капиталови разходи [21]. В системите за пренос на данни и телекомуникациите, аварийното електрозахранване, мрежовите комунални приложения, изглаждането на мощността на възобновяемите енергийни източници и в хибридните електрически превозни средства оловно-киселинните батерии се използват като резервно захранване в диапазона от kW до десетки MW [21], [22]. Основната структура на оловно-киселата батерия е показана на **фиг. 7**. Електродите се състоят от оловен диоксид (PbO₂) като анод и пластини от олово (Pb) с голяма повърхност като отрицателен електрод - т.е. катод, които са потопени в електролитен разтвор на сярна киселина (H₂SO₄).



Фиг. 7. Прототип на оловно-киселинна батерия по време на зареждане и разреждане

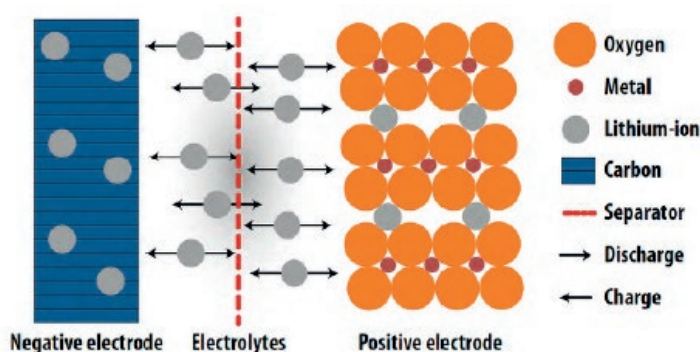
Прекомерното зареждане и разреждане ще доведе до ниска ефективност на цикъла на оловно-киселинните батерии. Това води до загуба на вода в електролита, който трябва да се добавя като поддръжка. Докато в случай на прекомерно разреждане върху катодния електрод се образува сулфатен слой, който не може да бъде обърнат по време на процеса на презареждане.

Пазарната наличност на оловно-кисели батерии обаче е голяма и почти 97 % от оловото в използваните батерии може да се рециклира

ефективно, [15]. В сравнение с други батерии оловно-киселинните системи имат добри характеристики на заряд/разряд под температурата на замръзване (до $-20^{\circ}\text{C}/-4^{\circ}\text{F}$), но зареждането трябва да се извършва със скорост на зареждане 0,3 C.

2) Литиево-йонни (Li-ion) батерии

Литиево-йонните батерии работят на принципа на обратимо извличане на йони върху порести електроди, между които има фолио, за да се направи електрическа изолация [24], като преди извличането тези електроди и фолиото се потапят в електролитен разтвор на Li^+ йони.



Фиг. 8. Схема на компонентите и принципа на литиево-йонната клетка

Благодарение на високата енергийна плътност (6 до 8 пъти по-висока от тази на VLA батериите) за единица обем (75-200 Wh/kg), стабилния цикъл, ниската степен на саморазряд (<8% на месец), дългия жизнен цикъл, малкото тегло, бързото зареждане/разреждане, бързото време за реакция (в милисекунди) и високата ефективност на литиево-йонните батерии, те се превърнаха в основна батерия в преносимата електроника с широк спектър от пазарни приложения [9]. Наличните компактни литиево-йонни батерии са херметически затворени и не изискват поддръжка, тъй като възможността за отделяне на газ и електролиза е нулева поради отсъствието на вода в химическия състав на литиево-йонната батерия.

Литиево-йонните батерии се състоят предимно от литиеви йони и литиеви полимери. Всяка клетка на литиево-йонната батерия е с напрежение $\sim 4\text{ V}$ и има призматична или цилиндрична структура [15]. Както е показано на **фиг. 8**, по време на процеса на разреждане литиевият йон преминава от анода (слоест графитен въглерод) към катода (литуван метален оксид), като напр: LiCoO_2 , LiNiO_2 и LiMO_2 чрез електролит от разтворени литиеви соли в органични карбонати. По време на процеса на

зареждане това явление се обръща, тъй като Li^+ йони се придвижват от катода към анода чрез електролита и се извършва редукционна реакция за образуване на литиеви атоми, които се отлагат между въглеродните слоеве на електрода [15].

Литиево-полимерните (Li-polymer) батерии по същество са подобни на Li-ion батериите, при които органичният електролит е заменен със сух полимер, който капсулира и електродите. Те са специално разработени за телекомуникационни приложения, имат специфична енергия (155 Wh/kg), повишена безопасност и най-малка запалимост.

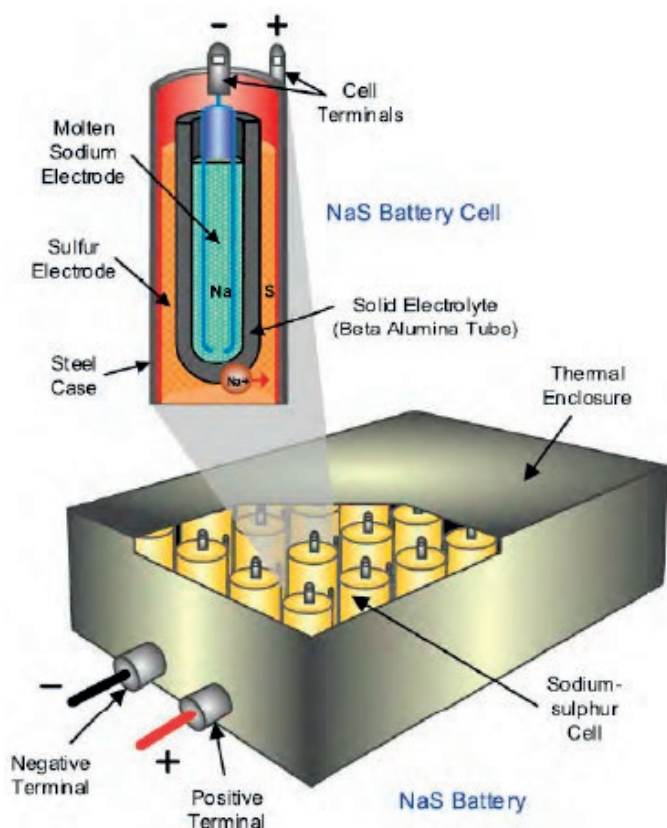


Фиг. 9. Електрохимия на Na-S батерията

3) Натриеви бета батерии

В електрохимията на натриевите бета (Na-beta) батерии натрият се обменя между електродите при зареждане и разреждане, като работната температура е над точката на топене на натрия (почти 350°C). В Na-S батериите разтопената сяра в течно състояние се използва като катод, а твърдият натрий в течно състояние в разтопена форма - като анод, разделени от суха бета-алуминиева керамика, действаща едновременно като електролит и изолатор. Както е показано на **фиг. 9**, на границата между натрий (Na) и бета-алуминиев оксид се образуват Na^+ йони чрез окисление на разтопения натрий. Na^+ йони преминават през твърдия електролит и рекомбинират със сяра в анода в процеса на разреждане и образуват динатриев пентасулфид (Na_2S_5), който може да бъде обрънат по време на процеса на зареждане.

При високите работни температури от 270 до 350°C образуването на динатриев пентасулфид (Na_2S_5) води до двуфазна течна смес, тъй като той остава несмесен със сярата до половината от разряда в клетката, чието напрежение на отворената верига ще бъде 2,08 V. Ако не се управлява правилно процесът и съдържанието на Na спадне, се образува еднофазен натриев полисулфид с по-високо съдържание на сяра, който ще се отложи върху електролита.



Фиг. 10. Дизайн на тръбна конфигурация на Na-beta акумулаторни клетки

По време на зареждането Na_2S_5 ще се окисли и химичните реакции ще се обърнат. Те се произвеждат в тръбен дизайн, както е показано на **фиг. 10**, за да се включат обемните промени по време на цикличното движение и да се сведе до минимум необходимият уплътнителен материал. Na-S батериите имат дълъг живот (~15 години), добра плътност на енергията (150-300 Wh/L), почти нулева степен на саморазряд (0,05 % до 1 %), висока енергийна ефективност (75-90%) и пълни жизнени цикли, обикновено ~5000. Възможността за рециклиране също е висока (~99%) поради неекспанзивния и нетоксичен характер на материалите на батериите. Поради това тя е най-подходящият и ефективен вариант за стационарни приложения на системите за управление на енергията с висока мощност, като например: изравняване на натоварването, намаляване на пиковите, минимизиране на понижението на напрежението и плавно интегриране на възобновяеми енергийни източници.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фундаменталните промени в работата и структурата на енергийните системи налагат използването на повече устройства за съхранение на енергия. Те могат да се използват за различни цели, като например поддържане на напрежението и честотата, прехвърляне на товара, както и дългосрочно балансиране на търсенето и предлагането. Особено голямото навлизане на производството на енергия от възобновяеми източници се нуждае от повече съхранение, за да се смекчат прекъсванията и

ниската инерция, които те внасят в системата. Системите за съхранение на електрическа енергия предлагат безброй възможности за избор. За да се изберат подходящи такива за даден сценарий, е наложително да се познаят основните технологии, техните характеристики и възможни роли в работата на електроенергийната система

РЕФЕРЕНЦИИ

Comparative Review of Energy Storage Systems, Their Roles, and Impacts on Future Power Systems (gtc.com) - статия на авторски колектив от Института на инженерите по електротехника и електроника - IEEE

[1] V. C. Prantil and T. Decker, "The captains of energy: Systems dynamics from an energy perspective," *Synth. Lectures Eng.*, vol. 9, no. 1, pp. 1-218, Feb. 2015. [Online]. Available: <https://www.morganclaypool.com/doi/abs/10.2200/S00610ED1V01Y201410ENG024>

[2] V. A. Boicea, "Energy storage technologies: The past and the present," *Proc. IEEE*, vol. 102, no. 11, pp. 1777-1794, Nov. 2014.

[3] Energy Storage: Program Planning Document, U.S. Dept. Energy, Washington, DC, USA, 2011.

[4] M. Aneke and M. Wang, "Energy storage technologies and real life applications—A state of the art review," *Appl. Energy*, vol. 179, pp. 350-377, Oct. 2016.

[5] A. Nourai, B. P. Martin, and D. R. Fitchett, "Testing the limits [electricity storage technologies]," *IEEE Power Energy Mag.*, vol. 3, no. 2, pp. 40-46, Mar./Apr. 2005.

[6] F. J. M. Thoolen, "Development of an advanced high speed flywheel energy storage system," *Eindhoven Univ. Technol.*, Eindhoven, The Netherlands, 1993. [Online]. Available: <https://pure.tue.nl/ws/files/3447642/406829.pdf>

[7] M. I. Daoud, A. S. Abdel-Khalik, A. Massoud, S. Ahmed, and N. H. Abbasy, "On the development of flywheel storage systems for power system applications: A survey," in *Proc. Int. Conf. Electr. Mach.*, 2012, pp. 2119-2125.

[8] S. Kuravi, J. Trahan, D. Y. Goswami, M. M. Rahman, and E. K. Stefanakos, "Thermal energy storage technologies and systems for concentrating solar power plants," *Prog. Energy Combust. Sci.*, vol. 39, no. 4, pp. 285-319, 2013.

[9] G. L. Kyriakopoulos and G. Arabatzis, "Electrical energy storage systems in electricity generation: Energy policies, innovative technologies, and regulatory regimes," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 56, pp. 1044-1067, Apr. 2016.

[10] L. Yao et al., "Challenges and progresses of energy storage technology and its application in power systems," *J. Mod. Power Syst. Clean Energy*, vol. 4, no. 4, pp. 519-528, 2013.

[11] M. N. Eisler, "The carbon-eating fuel cell [blueprints for a miracle]," *IEEE Spectr.*, vol. 55, no. 6, pp. 22-76, Jun. 2018.

[12] Q. Xun, Y. Liu, and E. Holmberg, "A comparative study of fuel cell electric vehicles hybridization with battery or supercapacitor," in *Proc. Int. Symp. Power Electron. Drives, Autom. Motion*, Jun. 2018, pp. 389-394.

[13] R. M. Moore, "Indirect-methanol and direct-methanol fuel cell vehicles," in *Proc. 35th Intersoc. Energy Convers. Eng. Conf. Exhib.*, vol. 2, 2000, pp. 1306-1316.

[14] K. C. Divya and J. Østergaard, "Battery energy storage technology for power systems—An overview," *Elect. Power Syst. Res.*, vol. 79, no. 4, pp. 511-520, 2009.

[15] J. Cho, S. Jeong, and Y. Kim, "Commercial and research battery technologies for electrical energy storage applications," *Prog. Energy Combust. Sci.*, vol. 48, pp. 84-101, Jun. 2015.

[16] J. Kim, Y. Suharto, and T. U. Daim, "Evaluation of electrical energy storage (EES) technologies for renewable energy: A case from the US pacific northwest," *J. Energy Storage*, vol. 11, pp. 25-54, Jun. 2017.

[17] G. Linden and T. B. Reddy, *Handbook of Batteries*. 3rd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2002.

[18] J. Wang, J. Wood, and E. Lee. (2015). Standard Reduction Potential. [Online]. Available: [https://chem.libretexts.org/Textbook_Maps/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Analytical_Chemistry\)/Electrochemistry/Redox_Chemistry/Standard_Reduction_Potential](https://chem.libretexts.org/Textbook_Maps/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Electrochemistry/Redox_Chemistry/Standard_Reduction_Potential)

[19] A. Chatzivasileiadi, E. Ampatzis, and I. Knight, "Characteristics of electrical energy storage technologies and their applications in buildings," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 25, pp. 814-830, Sep. 2013.

[20] D. Sadoway. The Missing Link to Renewable Energy, TED2012. Accessed: Mar.2012. [Online]. Available: <http://www.wenergyglobal.com/articles/march-2012-donald-sadoway-the-missing-link-to-renewable-energy/>

[20] S. M. Lukic, J. Cao, R. C. Bansal, F. Rodriguez, and A. Emadi, "Energy storage systems for automotive applications," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 55, no. 6, pp. 2258-2267, Jun. 2008.

[22] D. Pavlov, *Lead-Acid Batteries: Science and Technology/Chapter 1-Invention and Development of the Lead Acid Battery*, 1st ed. New York, NY, USA: Elsevier, 2011. [Online]. Available: <https://www.elsevier.com/books/lead-acid-batteries-science-and-technology/pavlov/978-0-444-52882-7>

[23] (2017). Battery University. [Online]. Available: https://batteryuniversity.com/learn/article/new_lead_acid_systems

[24] M. Yoshio, R. J. Brodd, and A. Kozawa, *Lithium-Ion Batteries: Science and Technologies*. New York, NY, USA: Springer, 2009.

[25] Sodium-Beta Batteries, U.S. Dept. Energy, Washington, DC, USA, 2012. [119] X. Lu, J. P. Lemmon, V. Sprenkle, and Z. Yang, "Sodium-beta alumina batteries: Status and challenges," *Energy Storage Technol. Res. Summary*, vol. 62, no. 9, pp. 31-36, 2010.

ВИРТУАЛНИТЕ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ – ВХОДЪТ ЗА АКТИВНИТЕ ПОТРЕБИТЕЛИ КЪМ ЕНЕРГИЙНИТЕ ПАЗАРИ

статия на Антони Желязков - експерт „Бизнес развитие“, БНЕБ ЕАД

Според съвременното разбиране Виртуалните централи представляват мрежа от много на брой, децентрализирани, малки до средни производствени мощности (било то конвенционални или ВЕИ), които могат да включват и средства за съхранение на електроенергия. Тази мрежа се управлява централизирано от сложна софтуерна система, взаимодействаща в реално време с пазарите на електроенергия, така че да изпълнява ролята на една конвенционална електроцентрала на пазарите на електроенергия, балансираща енергия, системна гъвкавост и мрежови услуги. Съставните части на виртуалната централа са независими по отношение на своята оперативна дейност и могат да бъдат собственост на много на брой физически или юридически лица, което всъщност ги превръща от малки производители и потребители в т. нар. просюмъри.

ЗАЩО ПРОСЮМЪРИТЕ НЕ МОГАТ ДА УЧАСТВАТ ПЪЛНОЦЕННО НА ПАЗАРА¹

На ниво отделни страни-членки на Европейския съюз концепцията за участие на просюмърите (потребители-производители или още активните потребители) вече е реализирана, но в България все още съществуват пречки пред тяхното пълноценно включване.

Липсва правната рамка

В България все още не са транспонирани двете ключови директиви, регулиращи участието на пазара на просюмърите - Директива 2018/2001 (където се въвеждат термините *Потребител на собствена електрическа енергия от ВЕИ*, *Съвместно действащи потребители на собствена енергия*

от ВЕИ, *Общност за възобновяема енергия*) и *Директива 2019/944*, благодарение на която се дефинират *Активен потребител*, *Гражданска енергийна общност* и *Оптимизация на потреблението*.

Липсва подходящата инфраструктура - интелигентните мрежи

Ангажирането на потребителите изисква наличието на подходящи стимули и технологии, като например интелигентните измервателни уреди (ИИУ). Интелигентните измервателни уреди предоставят ефективни и актуални възможности на потребителите, защото им позволяват да получават, почти в реално време, точна информация относно своето потребление или производство на енергия, да управляват по-добре своето потребление, да участват и да извличат ползи от програмите за оптимизация на потреблението и други услуги, както и да намаляват сметките си за електроенергия. Интелигентните измервателни уреди дават възможност и на операторите на разпределителни мрежи да наблюдават по-добре мрежите си и вследствие на това да намаляват своите експлоатационни разходи и разходите за поддръжка, както и да отразяват тези икономии спрямо потребителите, под формата на ниски тарифи за разпределение.

По данни на CEER България е една от малкото държави, които още не са взели решение и краен срок за въвеждането на „умни“ мрежи и „умни“ измервателни уреди, докато в ред държави от ЕС те вече са с дял над 90%.

Пазарът на електроенергия е пазар „на едро“

Организираният спот пазар на електроенергия (Ден напред и В рамките на деня) по своята кон-

¹ Става дума за пазара в България към момента на подготовка на статията

цепция е пазар за големите конвенционални производители и потребители. Той има високи технически и финансови изисквания към участниците, които биха се сторили непосилни на повечето битови потребители и малки бизнеси.

Липса на възможности за участието на просюмърите във всички останали енергийни пазари

Освен завишените изисквания към участието на просюмърите на спот пазарите на електроенергия, те също така са лишени напълно от възможността да участват на балансиращия пазар, както и на пазар за системна гъвкавост (т. нар. flexibility market), тъй като засега такъв пазарен сегмент в България не съществува.

КАК СА РЕГУЛИРАНИ ТЕЗИ ОТНОШЕНИЯ В ЕС

Да се върнем към началото – декарбонизацията на енергийните източници, процесите по децентрализация на производството на електроенергия и масовото навлизане на пазара на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) на практика означават, че все повече и повече пазарни участници навлизат на енергийните пазари. Пазарите отговарят на това като предоставят възможности за търговия все по-близо до времето на доставка на енергията. Едновременно с това се развиват и търгуваните продукти, като фокусът е към съкращаване на тяхната продължителност.

Това развитие води след себе си и разчупване на строго регулирания пазар на електроенергия и отварянето на нови ниши за нови иновативни участници на пазара, което поставя на дневен ред необходимостта от разработване и приемане на нова регулаторна рамка.

Отчитайки тези нови тенденции, бе приета европейската регулаторна рамка „Чиста енергия за всички европейци“, чиято цел е да гарантира развитие на конкуренцията на пазарите на електроенергия, и по този начин да се предоставя гарантиран избор на потребителите, които следва да могат да произвеждат електрическа енергия, да я консумират, съхраняват и продават.

Ето защо в Директива (ЕС) 2019/944 относно общите правила за вътрешния пазар на електроенергия и за изменение на Директива 2012/27/ЕС наред с установяване на общи правила за производство, пренос, разпределение, съхраняване на енергия и доставка на електроенергия, разпоредбите за защита на потребителите включват и правото им да ползват услугите на независим доставчик на услугата „агрегиране“. По-конкретно,

според Директива (ЕС) 2019/944 независимите **агрегатори** следва да могат да навлязат на пазара и да се ангажират с потребителите без съгласието на доставчиците на енергия.

За да се гарантират правата на потребителите като производители, се въвежда нов участник на пазара – **независим доставчик на услуги по агрегиране**.

Според определението в директивата:

- „независим доставчик на услуги по агрегиране“ означава участник на пазара, който извършва агрегиране и който не е свързан с доставчика на своя клиент;
- от своя страна „агрегиране“ означава функция, осъществявана от физическо или юридическо лице, което съчетава множество товари при потребителя или произведена електроенергия с цел продажба, купуване или обявяване на търг на пазарите на електроенергия.

С директивата се въвежда и нова категория клиенти, т. нар. **активни клиенти**, които на практика са също нови участници на пазара;

- „активен клиент“ означава краен клиент или група от действащи съвместно крайни клиенти, които потребяват или съхраняват електроенергията, произведена в техните обекти, разположени в точно определени граници, или когато това е разрешено от държавите членки, в други обекти, продават произведената от самите тях електроенергия или участват в схеми за гъвкавост или за енергийна ефективност, при условие че тези дейности не са основните им търговски или професионални дейности.

Активните клиенти имат право да действат пряко или чрез агрегиране и също така имат право да продават произведената от тях електроенергия, включително чрез споразумения за изкупуване на енергия.

Освен активните клиенти с директивата се въвежда и понятието **граждански енергийни общности**, които са определени като правен субект, който:

- е основан на доброволно и открито участие, реално контролиран от членове или акционери, които са физически лица, местни органи, включително общини или малки предприятия,
- има за основна цел осигуряване на екологични, икономически или социални общностни ползи за своите членове или акционери, или за местните райони, в които извършва дейност, а не финансови печалби и
- може да извършва производство, включително

но на енергия от възобновяеми източници, разпределение, доставка, потребление, агрегиране, съхраняване на електроенергия, услуги за повишаване на енергийната ефективност или услуги за зареждане на електрически превозни средства, или да предоставя други енергийни услуги на своите членове или акционери.

Целта на въвеждането на тези понятия всъщност е да може да бъде извършвана дейността по **оптимизация на потреблението чрез агрегиране**.

„Оптимизация на потреблението“ означава промяна на електрическия товар от страна на крайните клиенти, която се отклонява от тяхната нормална или настояща схема на потребление и която е предприета в отговор на пазарни сигнали, сред които са променящите се във времето цени на електроенергията или стимулиращите плащания, или в отговор на приемане на предложение от крайния клиент за продажба на намаляване или увеличаване на търсенето на съответната цена на организиран пазар съгласно член 2, точка 4 от Регламент за изпълнение (ЕС) № 1348/2014 на Комисията, самостоятелно или чрез агрегиране.

Чрез тази правна рамка и създадените в директиви ЕС 2018/2001 и ЕС 2019/944 понятия всъщност

се дава възможност да съществуват нови пазарни модели, такива, които създават стойност от гъвкавостта на потребителите. Освен оптимизация на потреблението това води и до появяването на услуги, от които просюмърите могат да се възползват:

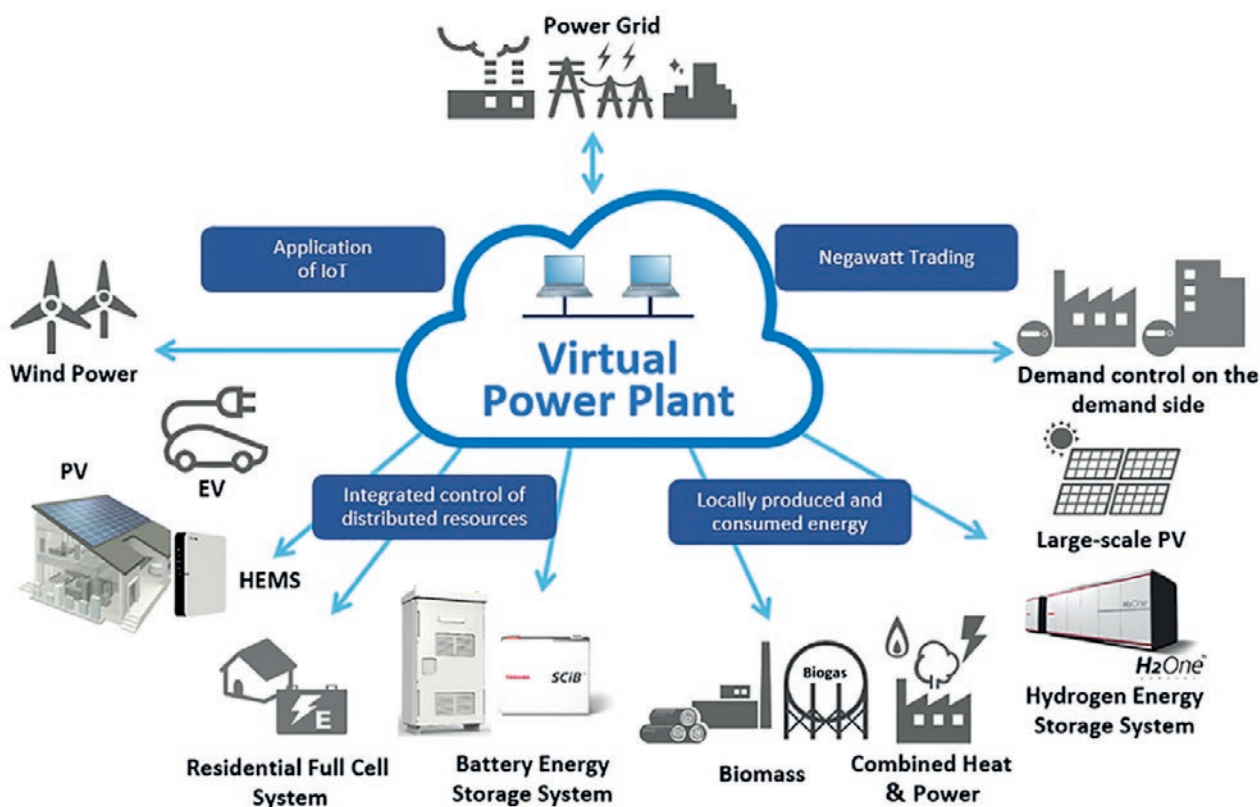
1. Договори с динамични тарифи

Това са договори, които отразяват в реално време цената на пазарите на едро и стимулират просюмърите да намаляват потреблението от мрежата или да продават, когато цените са високи и да увеличават потреблението от мрежата и да съхраняват енергия, когато цените са ниски.

2. Договори за агрегиране

Договори с доставчик на услуга, който обединява виртуално много на брой просюмъри и активно управлява потреблението им, като същевременно участва на много пазари с цел да оптимизира разходите на участниците за електроенергия.

КАКВИ СА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА ВИРТУАЛНИТЕ ЦЕНТРАЛИ



Източник: Toshiba corp.

Поради факта че почти цялата произвеждана енергия от ВЕИ зависи от времето и климатичните условия, увеличаването на дела на ВЕИ в производството на електроенергия неминуемо ще доведе до затруднения в доставките и преноса. Концепцията на виртуалните централи всъщност е решение на този проблем – те са технология, която поддържа непрекъснати доставки и пренос на електроенергия в мрежата. Развитието на ИТ технологиите и интернет на нещата (IoT) дават възможност да се контролират множество източници на производство, така сякаш са една централа, като в същото време отчитат особеностите на времето и нуждите на пазарите и мрежите за пренос и разпределение. В допълнение на това софтуерът може не само да реагира на променящите се условия, но и да прави прогнози и предвиждания за производството и потреблението, като по този начин предварително се подготвя да балансира предлагането и търсенето. Технологиите за виртуални централи в голяма степен помагат за навлизането и разпространението на все повече ВЕИ и системи за съхранение на енергия.

Ако трябва да изброим възможностите на виртуалните централи, то основните са:

- **Наблюдение и прогнозиране на енергията от ВЕИ в реално време**
Подобряване на възможностите за търговия чрез прогнозиране, базирано на данни в реално време, или чрез използване на алгоритми, позволяващи много по-точно прогнозиране през кратки интервали от време, които едновременно с това се самообучават на базата на историческите данни. Алгоритмите също така комбинират прогнози за времето от множество източници.
- **Контрол и диспечирание на управляваните активи (ВЕИ, батерии и т.н.)**
Контрол на децентрализирани активи, базиран на актуални данни за цените на електроенергията на пазарите на едро.
- **Управление на Demand response**
С цел подпомагане на мрежата и получаване на допълнителни приходи, за да се стимулират активните потребители да спестяват от своето потребление (т. нар. negawatt trading).
- **Услуги по балансиране на мрежата**
Предоставяне на услуги свързани с вторичното или третичното регулиране на честотата в мрежата.

В зависимост от местоположението на участниците във виртуалната централа и регулациите, според които тя работи, се отличават няколко бизнес модела. Най-разпространените услуги, които виртуалните централи в Европейския съюз предлагат са:

- **Агрегиране на системна гъвкавост от ВЕИ**
При този бизнес модел виртуалната централа печели като подпомага мрежата – чрез гъвкавост и управление на производството се оптимизира необходимостта от нови инвестиции в мрежова инфраструктура, а спестените средства са приходи за виртуалната централа;
- **Агрегиране на Demand side response**
Виртуалната електроцентрала (VPP) подпомага мрежата в пикови моменти чрез т.нар. Peak shaving/load shedding;
- **Агрегиране за битови потребители с локално производство и съхранение на енергия**
VPP диспечира произведената енергия, като по този начин намалява зависимостта от мрежата и оптимизира разходите на потребителите. Тук влизат и V2H (Vehicle to Home/ Електромобил свързан с дома) и V2G (Vehicle to Grid/ Електромобил свързан към мрежата) моделите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологиите за виртуални централи вече са налични и изпитани и се работи по нормативната рамка за тяхното приложение в България, но трябва да бъде обновена и инфраструктурата, за да видим как потребителите ще се превърнат в просюмъри.

ИЗТОЧНИЦИ

Директива (ЕС) 2018/2001 за насърчаване на електричеството от възобновяеми енергийни източници;

Директива (ЕУ) 2019/944 за общите правила за вътрешния пазар на електроенергия;

Активните потребители – ключови участници в процеса на либерализация на електроенергийните пазари, М. Стоянова, сп. Енергийни ракурси бр. 8/2020

Агрегаторите – новите участници на пазара на електроенергия, В. Маринова,
https://velimar.blogspot.com/2019/12/blog-post_12.html

Virtual power plant solutions, Toshiba corp.

ЕСО С ИНИЦИАТИВА ЗА РАЗВИТИЕ НА НАЦИОНАЛНА ИНФРАСТРУКТУРА ОТ ЗАРЯДНИ СТАНЦИИ ЗА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА

Меморандум за сътрудничество подписаха ЕСО, Националното сдружение на общините в Република България, Българската браншова камара на енергетиците, Българската асоциация Електрически превозни средства, Индустриален клъстер „Електромобили“ и Асоциацията на собствениците на електромобили в България. Документът е отправна точка за бъдещо сътрудничество между

страните за изграждане до края на 2025 година на адекватна инфраструктура от зарядни станции за електрически превозни средства на територията на цялата страна. Електроенергийният системен оператор ще осигури достъп за присъединяване на изградените зарядни станции до своята електропреносна мрежа.



Целта е до пет години на територията на цялата страна да бъдат изградени 10 000 станции за зареждане на електромобили от възобновяеми източници. ЕСО стопанисва 297 подстанции, което осигурява възможност зарядната инфраструктура да бъде с национален обхват. Предвижда се разгръщане на групи бавни и бързи зарядни станции, които да обслужват леките електромобили, обществените и тежкотоварния електрически транспорт.



Споразумението за сътрудничество отчита очакваното масово навлизане на електрическите превозни средства в периода от 2030 до 2040 г. Прогнозата на експертите на ЕСО сочи, че до 2030 година електромобилите у нас ще достигнат 200 000, а за покриване на годишното им електропотребление ще са необходими 600 000 МВтч електроенергия. Разчетите на ЕСО предвиждат до 2040 г. електрическите автомобили в България вече да са 2 000 000 с годишно електропотребление от близо 6 000 000 МВтч, а през 2050 година техният брой да достигне 3 500 000, за захранването на които годишно ще е необходима над 10 000 000 МВтч електрическа енергия. В момента автомобилният парк в България потребява течни горива, чийто еквивалент в електроенергия е 45 млн. МВтч. Масовото навлизане на електрическите превозни средства до 2050 година ще намали три пъти консумираната енергия в транспорта.



Меморандумът за сътрудничество предвижда страните да обменят информация за състоянието на инфраструктурата, текущата и очакваната необходимост от локации и подходяща зарядна мощност, решения на правителството и общините, както и финансови разчети за необходимия ресурс за развитието на тази инфраструктура. Страните, положили подписите си под Меморандума за сътрудничество, приветстваха инициативата на Електроенергийния системен оператор и решимостта на компанията да участва активно с ресурсите си за разгръщане на националната инфраструктура от зарядни станции за електрически превозни средства.



Националната зарядна инфраструктура ще способства оползотворяването на електроенергията от възобновяеми източници и развитието на екологичния транспорт на територията на цялата страна, включително и в отдалечените от главните пътни артерии населени места.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИЯТ СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР – ПАРТНЬОР НА ИНИЦИАТИВАТА НА ВЕСТНИК 24 ЧАСА „ДОСТОЙНИТЕ БЪЛГАРИ НА ГОДИНАТА“

Кампанията „Достойните българи“ на вестник „24 часа“ се провежда за 19-та поредна година и е под патронажа на министър-председателя на Република България. Носителят на приза през 2019

година Кирил Петков днес вече в качеството си на премиер на страната пристигна на церемонията заедно с министър-председателя на Република Северна Македония Димитър Ковачевски.



Министър - председателят на България връчи големите награди на тазгодишното издание на кампанията на вестник „24 часа“.

Копие на ритона от Панагюрското златно съкровище получи златните ни медалисти от олимпийските игри в Токио - ансамбълът по художествена гимнастика, боксьорката Стойка Кръстева и каратистката Ивет Горанова. Българският премиер Кирил Петков връчи грамотите и на четвъртокласниците от Разлог, които през лятната ваканция правят собствен бизнес с домашна лимонада, а събраните средства даряват на самотна майка от града. Иван Фарфаров и Тимолеон Велкопулос развълнуваха аудиторията с думите си: „По-лесно е да правиш добро“.



Награда връчи и премиерът на Република Северна Македония Димитър Ковачевски. Той засвидетелства думите си на почит към пожарникаря Давид Гълъбов като напомни за помощта, която младият огнеборец е оказал при наводненията през 2016 година на неговите съграждани, а днес за втори път е отличен за спасяването на две бебета от горяща жилищна сграда в Благоевград.



Изпълнителният директор на Електроенергийния системен оператор Ангелин Цачев връчи наградата на 94-годишния Георги Милушев, който със собствени сили и средства извайва бюст-паметник на Васил Левски и го дарява на община Смолян. Творението на пенсионирания счетоводител вече е част от облика на площад Свобода в стария център на Смолян. Георги Милушев вече е готов и с паметник на Георги Сава Раковски и обяви, че ще го дари, за да бъде монтиран във военния клуб в родопския град.



Ангелин Цачев приветства патриотичния дух и отдаденост на 94-годишния Георги Милушев с думите: „Благодаря! Продължавай да ни даваш уроци по родолюбие и доброта!“



СЛУЖИТЕЛИТЕ НА ЕСО ЗА ПОРЕДНА ГОДИНА ПОДКРЕПИХА ИНИЦИАТИВАТА „БЪЛГАРСКАТА КОЛЕДА“ И СЪБРАХА БЛИЗО 84 ХИЛЯДИ ЛЕВА ЛИЧНИ СРЕДСТВА В ПОМОЩ НА СПЕШНАТА ПЕДИАТРИЯ



Служителите на Електроенергийния системен оператор участваха за поредна година в инициативата „Българската Коледа“, която се провежда под патронажа на държавния глава. Кампанията се реализира за 19-та година и утвърждава дарителските традиции в страната, свидетелство за които е и ежегодното включване в благотворителната инициатива на служителите на независимия електропреносен оператор на България. Със своята съпричастност заетите в ЕСО ЕАД успяха да съберат близо 84 хиляди лева лични средства и да доуха своя принос в подкрепата на децата, нуждаещи се от спешна помощ и интензивно лечение. Изпълнителният директор на Електроенергийния системен оператор Ангелин Цачев засвидетелства с думи на признателност своята благодарност към служителите на дружеството за проявената хуманност и добротворство.

15 ГОДИНИ



ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН
СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР

ЕНЕРГИЧНОСТ
СВЪРЗАНОСТ
ОТГОВОРНОСТ

