

ЕНЕРГЕТИКА

ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ РАКУРСИ

брой **25 / 2025**
ноември

entsoe



AI В ЕНЕРГЕТИКАТА – ЕТИЧНА РЕГУЛАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЧНО ЛИДЕРСТВО





ОТ ПЪРВО ЛИЦЕ - Близо три денонощия екипите на ЕСО в неспирна битка с щетите от природната стихия в края на юли в подстанция Раковски	5
ПОСТИЖЕНИЯ - От отдаденост до признание. Енергията и хората зад нея	9
ЕКСПЕРТНИЯТ КАПИТАЛ НА ЕСО - В „сърцето“ на електроенергийната система - разговор на Елеонора Георгиева с инж. Иван Стоянов, заместник-директор на ЦДУ на ЕСО	11
ПАЗАР И ПОЛИТИКИ - В епицентъра на енергийната трансформация - интервю с евродепутата Цветелина Пенкова	17
УСПЕШНИТЕ ПРОЕКТИ - Изкуственият интелект и дигитализацията в енергийния сектор - статия на Димитър Зарчев, Калин Костадинов, Светлозар Стоичков	20
С ПОГЛЕД В БЪДЕЩЕТО - Изкуственият интелект и енергетиката - среща в лабораторията на бъдещето GATE - интервю с проф. Силвия Илиева	24
ВЯТЪРЪТ НА ПРОМЯНАТА - 20 години вятърни паркове в България - статия на Севда Йончева	28
МЛАДИТЕ УЧЕНИ - Ядрената енергетика прекрачи прага на училищните лаборатории	34
ДА МИСЛИМ ЕНЕРГИЙНО - Термичните батерии - инвестиция в зеленото бъдеще	37
УЧИЛИЩЕ ЗА ЕНЕРГЕТИЦИ НА ЕСО - 5 години „Училище за енергетици“ на ЕСО	38
ДА СЕ ЗАВЪРНЕШ В БЪЛГАРИЯ - Инициативата „България на пет океана“ мотивира младите българи да се завърнат от чужбина за професионална реализация в родината	40
АртЕнергия - Творците на ЕСО - Художественият свят на Мария Златанова	42

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

ГЛАВЕН РЕДАКТОР:
Свилена Димитрова

РЕДАКТОР:
Елеонора Георгиева

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

СЪДЪРЖАНИЕ



„Времето е пари“ казва една сентенция от 18 век, която остава важима до днес.

Изминалите години политическият и икономическият живот в България недвусмислено доказаха истинността на мисълта. Страната ни получи втория транш в размер на 440 милиона евро от плащанията по Националния план за възстановяване и устойчивост. Макар да са 200 милиона евро по-малко от поисканите от България през юли тази година, постижението е несъмнено, защото от три години насам това е първото плащане по Плана, а и се очакват още 1,6 млрд. евро до края на 2025 година. Така по-малко от година преди да изтече времето на програмата, пропуснатото време е наваксано за броени месеци, през които управляващите успешно предоговориха Плана и изпълниха 58 от 59 заложените етапни цели. Безвъзмездните средства са ценен ресурс, който ще стимулира целените реформи и осигури необходимите инвестиции.

Времето на енергетиката чака своите пари, за да се отпусне неговото спиране отпреди година. Реформите в сектора са мащабни и потентни с бъдещето, и се случват, защото фразата „Времето е пари...“ има своето продължение - „...но парите не са време.“

Въпреки че пропуснатото време не може да бъде откупено, настоящите усилия могат да наваксат забавянето в постигането на целите.

А те - целите в енергетиката са много амбицирани да превърнат страната ни в енергиен център в Югоизточна Европа. Напредват проектите за изграждане на 7 и 8 блок на АЕЦ „Козлодуй“. Реализацията на новите мощности ще превърне страната ни в сигурен и надежден източник на чиста енергия в региона.

Вятърът настига слънцето като източник за генерация на екологично чиста електроенергия. Възобновяемите източници вече изпреварват настоящите нужди на електропотреблението. Но се задава развитие на центрове за данни, които ще се нуждаят от сериозни количества електроенергия. На помощ вече ефективно и с обещаваща тенденция за разрастване са системите за съхранение на енергия. Очаква се до половин година България да се нареди в първите 5 държави в Европа със своя инсталиран капацитет за съхранение на енергия. У нас системи за съхранение на електроенергия с мощност от над 600 MW и капацитет от общо 1500 MWh вече са присъединени и подпомагат балансираното управление на електроенергийната система. Още системи за съхранение с мощност от над 7800 MW и капацитет от 23 200 MWh предстои да бъдат инсталирани. Подадените заявления в ЕСО за присъединяване на самостоятелни обекти за съхранение на електрическа енергия са с обща инсталирана мощност от над 12 000 MW и капацитет за съхранение от над 34 000 MWh.

Изкуственият интелект набира скорост в масовото си навлизане във всички области от ежедневието ни. За ролята и приложението му в енергийния сектор говорим на страниците на новия брой на списание „Енергетика - Електроенергийни ракурси“, подчинен на темата „AI - етична регулация и технологично лидерство“.

Иновациите у нас са на достойно високо ниво, а енергийната трансформация вече шеметно препуска и се ускорява, задвижвана от необратимия ход на времето, което е пари.

Свилена Димитрова

главен редактор

списание „Енергетика-Електроенергийни ракурси“ на ЕСО

БЛИЗО ТРИ ДЕНОНОЩИЯ ЕКИПИТЕ НА ЕСО В НЕСПИРНА БИТКА С ЩЕТИТЕ ОТ ПРИРОДНАТА СТИХИЯ В КРАЯ НА ЮЛИ В ПОДСТАНЦИЯ РАКОВСКИ

Разказ от първо лице на служителите от отдел „Силови трансформатори“ и от МЕР Пловдив за положените усилия за възстановяване на електрозахранването в засегнатите райони

Апокалиптичните метеорологични условия на 28 юли 2025 година предизвикаха безпрецедентни разрушения в подстанция Раковски и прекъсване на електрозахранването на редица населени места в района.

Близо три денонощия екипите на ЕСО работиха без да спират за пълното възстановяване на електрозахранването на засегнатата от бурята в късните часове на 28 юли мрежа 110 kV. Сериозните поражения, нанесени върху основни съоръжения в подстанция 110/20 kV „Раковски“, наложиха тяхната подмяна.

Веднага след като се установи категоричната неработоспособност на увредените от бурята съоръжения в подстанцията в град Раковски, екипите на ЕСО транспортираха силов трансформатор от подстанция 110/20 kV „Прослав“.

Министърът на енергетиката Жечо Станков лично инспектира дейностите по възстановяване на работата на поразената от бурята подстанция в община Раковски.

На място в подстанция 110/20 kV „Раковски“ транспортираният 40-тонен трансформатор беше оборудван и приведен в експлоатационен вид. В следобедните часове на 31 юли електрозахранването на засегнатата мрежа 110 kV в община Раковски беше възстановено окончателно.

Активно участие взеха целият наличен персонал от инженери, ел. монтьори и шофьори от сектори „Подстанции“, „РЗА“, Автотранспорт към управление МЕР Пловдив, както и монтьори от отдел „Силови трансформатори“. Всички служители работиха стриктно и професионално, на смени в непрекъснат денонощен режим до отстраняване на аварията.

Цялата операция по подмяна на аварирания силов трансформатор 2 с резервен беше извършена за по-малко от 60 часа.

Благодарение на всеотдайния труд и професионализма на служителите от дирекция „Пренос на електрическа енергия“ електрозахранването на град Раковски и околността беше възстановено в изключително кратки срокове.



Разказите на героите, взели пряко участие във възстановяването на засегнатите съоръжения, разкриват респектиращи професионални качества. Ситуацията в Община Раковски е изпитание на духа, волята и отдадеността на екипа на ЕСО, който близо три денонощия се бори с пораженията от природната стихия.

Когато се случат такива събития, когато природните стихии поразяват съоръжения от електропреносната мрежа и водят до трайно прекъсване на електрозахранването на множество населени места, какви са първите неотложни действия на екипите на ЕСО, разказва инженер Димитър Ставрев от сектор релейна защита и автоматизация в МЕР Пловдив.

„В първите моменти след такива тежки аварии е необходимо да се реагира много бързо и хладнокръвно да се анализира случилото се. Събраните данни са отправна точка за предприемане на спешни мерки за възстановяване на нормалната работа на засегнатите съоръжения.“



Малко преди 19:00 часа на 28 юли дежурните в Опорен пункт Пловдив сигнализирали, че е необходимо присъствие на оперативно-ремонтен

персонал в подстанцията Раковски. Причината за сигнала били изключвания на стартери в следствие на преминалата буря. Динко Генев от сектор „Подстанции“ към МЕР Пловдив приел обаждането. Той бил дежурен по график. Генев трябвало да установи каква е ситуацията на място, като направи проверка на съоръженията и да констатира нанесените щети. С пристигането си той установил огромни поражения: *„При пристигането ми пред подстанцията „Раковски“ към 19:30 часа забелязах, че има силно увредена покривна конструкция, ламаринени платна върху въздушните линии - 20 kV, скъсан гръмоотводен проводник. Силови трансформатори 1 и 2 бяха изключили и подстанцията беше без захранване в режим на акумулаторни батерии.“*

Аntenите на мобилните оператори в района също били повредени, което допълнително затруднило комуникацията с Опорен пункт Пловдив и ръководството на мрежовия експлоатационен район в Пловдив. Независимо от усложнената обстановка, минути след констатираните поражения от бурята към мястото на аварията вече пътували екипите на ЕСО от МЕР Пловдив.



Петър Вълков - един от първите пристигнали в подстанцията си спомня какво е заварил в нощта на 28 юли, когато бурята помита и улици, и покриви в град Раковски и околността. *„При пристигането си бяхме изумени от пораженията, нанесени от бурята. Части от покрива на сградата на подстанцията бяха изхвърлени на около 20 метра от нея. Направихме оглед на съоръженията и положихме усилия да поставим под напрежение*

трансформаторите, за да възстановим електрозахранването. Оказа се, че трансформаторите са сериозно увредени и трябва да бъдат подменени.”

Диспечерските от ТДУ – Юг на ЕСО и на Електро-разпределение-Юг координирали действията си с оперативнo-ремонтния персонал, който изпълнява на терен нарежданията на Опорен пункт Пловдив. Усилията им да пренасочат електроподаването по незасегнатите участъци от мрежата се увенчават с успех, когато електрозахранването е временно възстановено по мрежа средно напрежение 20 kV, споделя Свобод Соколов, електромонтьор от сектор „Подстанции” към МЕР Пловдив.



Ръководителят на МЕР Пловдив Георги Христов разказва какво е предприето преди да се установи категоричната неработоспособност на поразените от бурята трансформатори. “Пътувайки към подстанция „Раковски” 110/20 kV, при разговор с ръководството на ЕСО, се обединихме около решението, че докато се извършат всички необходими измервания от лабораторията към отдел „Силови трансформатори”, е необходимо да организираме транспорт на друг резервен трансформатор. Наложил се да вземем това решение, защото измерванията щяха да приключат в ранния следобед на 29 юли и при негативни резултати щяхме да изгубим един цял ден.

Историята продължава с разказа на инженер Николай Върбанов от отдел „Силови трансформатори” на ЕСО: „Отдел „Силови трансформатори” реагира моментално, като пренасочи екипа, извършващ електрически измервания в подстанция Койнаре, за пълни електрически измервания и диагностика на поразените от бурята трансформатори в подстанция „Раковски”. Успоредно с извършваната диагностика бяха изпратени и специалисти от лабораторията на ЕСО в Пловдив, за да вземат проби от маслото на трансформаторите. Електрическите

измервания и резултатите от физико-химичния анализ на взетите проби показаха, че и двата трансформатора са сериозно увредени. Отстраняването на повредите можеше да бъде извършено само след демонтиране на трансформаторите и изпращането им до специализирана работилница за ремонт, което щеше да отнеме месеци”.

След окончателните резултати за неработоспособността на силовите трансформатора се пристъпва към плана за транспортиране на резервен трансформатор от подстанция „Прослав”. „Организира се график за денонощния режим на ефективна работа на специалистите и ел. монтьорите от всички групи, ангажирани с демонтажа на повредения трансформатор и монтажа, и въвеждането в експлоатация на резервния трансформатор”, споделя ръководителят на МЕР Пловдив Георги Христов.



За трудности при транспортирането на „спасяващия” трансформатор от подстанция 110/20 kV „Прослав” и разстоянието, което е пропътувал до подстанцията в град Раковски споделя още инженер Николай Върбанов от отдел „Силови трансформатори” на ЕСО: „Работата по подготовката на аварирания трансформатор за демонтаж и преместването му на временна площадка извън територията на откритата разпределителна уредба 110 kV в подстанция „Раковски” продължи 16 часа без прекъсване. Обичайно демонтажът на трансформатора от фундамента би отнел повече от четири работни дни. Над 30 служители на ЕСО и обслужващите фирми, тежкотоварен 250-тонен автокран, 18-кубикова автоцистерна за източване и наливане на трансформаторно масло, както и отделен автокран и тежкотоварни камиони участват в демонтажните дейности. Територията на трансформаторната площадка в подстанция „Раковски” обхваща 160 кв.м.”



Отдел „Силови трансформатори“ организира транспортирането на „спасителния“ трансформатор от подстанция „Прослав“ до подстанция „Раковски“, както и подходящ автокран, необходим за натоварването му на специализирания транспорт. В ранния следобед на 30 юли, след по-малко от три денонощия от опустошителната буря, трансформаторът е доставен в подстанция „Раковски“.



Монтажните групи от отдел „Силови трансформатори“ на ЕСО очакват на място в подстанция „Раковски“ трансформатора. Транспортирането му по предварително съгласувания маршрут е съпроводено със спиране на движението по трасето, осяяно от остри завои и други препятствия. Близко 4 часа продължава ескортът на трансформатора по пътя от близо 50 километра от подстанция „Прослав“ до подстанция „Раковски“.



В ранния следобед на 31 юли 2025 година, по-малко от три денонощия след мощната буря в община Раковски, 40-тонният трансформатор е оборудван и пуснат в експлоатация, а електрозахранването на засегнатата мрежа 110 kV в община Раковски е възстановено окончателно. Добрата организация, непрестанната работа в продължение на близо три денонощия на екипите на ЕСО и изключителната координация с държавните, областни и общински институции правят възможна тази спасителна акция.

По материала работиха Свилена Димитрова и Елеонора Георгиева

ОТ ОТДАДЕНОСТ ДО ПРИЗНАНИЕ

Енергетиката и хората, които стоят зад нея

2025 година се очертава като изключително успешна за Електроенергийния системен оператор на България. Дружеството, което стопанисва електропреносната система на страната, се утвърди

като еталон за модерно управление, социална отговорност и грижа за хората, които стоят зад неговите постижения.



Активното участие на служителите през 2024 година в дарителски и доброволчески инициативи в сферите на здравеопазването, образованието, културата и опазването на околната среда нареди ЕСО в челните позиции на дарителите в България. Дружеството бе отличено със Сребърен знак „Отговорна компания – отговорни служители“, присъден от фондация „BCause“.



Агенцията за публичните предприятия и контрол удостои ЕСО с грамота за постигнатите резултати при изпълнението на бизнес програмата на компанията за 2023 година. Признанието идва като награда за успешното изпълнение на мащабни проекти за разширяването и модернизацията на електропреносната мрежа.



Заместник-изпълнителният директор на ЕСО Антон Адамов защити докторска степен в областта на електротехниката, електрониката и автоматиката с „Изследване на възможностите за рационализиране и оптимизиране на методите за проектиране и експлоатация на фотоволтаични системи“. Дисертационният труд на Антон Адамов предлага рационални и оптимални решения за проектиране, изграждане и експлоатация на фотоволтаични системи. Той стъпва на задълбочен анализ на съществуващите методи и прави теоретични изследвания, съпоставяйки съвременните подходи с експериментални изследвания. В дисертационния си труд Антон Адамов обследва ефективността на вече изградени в отделни региони на страната фотоволтаични централи с различна мощност. Изследванията на Антон Адамов разгръщат комплексен анализ и оценка на енергийните и експлоатационни показатели на фотоволтаичните системи.



Антон Адамов

Българската браншова камара на енергетиците избра инж. Иван Стоянов, заместник-директор на Централно диспечерско управление на ЕСО, за „Енергетик на 2025 година“. Отличието се

присъжда за постигнатите резултати от него и екипа на ЦДУ за гарантиране непрекъснатото и безаварийно електрозахранване на всички потребители в условията на обединен общоевропейски електроенергиен пазар с растящ дял на генерацията от възобновяеми мощности.



В „СЪРЦЕТО“ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНАТА СИСТЕМА

Разговор на Елеонора Георгиева с инж. Иван Стоянов - заместник-директор на Централно диспечерско управление на ЕСО

Енергетиката рядко се свързва с лица, а по-често с мощности, мрежи и пазари. Зад тази сложна система обаче стоят хора, които с ежедневния си труд се грижат за безаварийната ѝ работа. Един от тях е инж. Иван Стоянов, заместник-директор на Централното диспечерско управление на ЕСО, отличен с престижната награда „Енергетик на годината“ през 2025 година. Пред списание „Енергетика - електроенергийни ракурси“ инж. Стоянов разказва за предизвикателствата на професията, за бъдещето на дигитализацията и за силата на екипната работа.



Г-н Стоянов, екипът на списание „Енергетика - електроенергийни ракурси“ Ви благодари, че приехте поканата да гостувате с разговор на страниците на изданието на ЕСО! Централно диспечерско управление на ЕСО може да се каже, че е „сърцето“ на електроенергийната система на България. През последните десетилетия енергийният сектор претърпя сериозни промени, свързани с либерализацията на пазара на електроенергия, присъединяването към електропреносната мрежа на възобновяеми източници и батерии. Как се промени управлението на тази толкова динамична и сложна система в настоящите условия на енергийната трансформация?

Електроенергетиката на страната е строго регламентирана нормативно дейност от българското и европейско законодателство. През последните години положихме огромни усилия, за да посрещнем новите предизвикателства. Електроенергийният системен оператор е в процес на изпълнение на амбициозна инвестиционна програма за реконструкции, рехабилитации и присъединяване на нови генериращи мощности, която няма аналог в историята на сектора до този момент. В електропреносната мрежа на страната продължават да се включват нови ФЕЦ и ВяЕЦ, и мощности за производство на електроенергия от биомаса. В процес на присъединяване са батерии за съхранение на електроенергия. Бяха направени мащабни реконструкции и рехабилитации на електропроводите и подстанциите, стопанисвани от ЕСО.

Централно диспечерско управление успешно премина от модел на централно диспечерство към работа в условия на либерализиран пазар,

а в технологично отношение цифровата система замени аналоговата при управлението и контрола на мрежата.



Дигитализацията се превръща в основен двигател за развитието на енергетиката, а внедряването на новите технологии неизбежно променя работната среда. Как дигитализацията мотивира Вашия екип да развивате своите компетенции?

Дигитализацията е комплекс от мерки, които променят ефективността, качеството и резултатите от работата на компанията. Въвеждането на новите цифрови технологии направи възможно постигането на качествено нови резултати в кратки срокове. Въвеждането на оптичната мрежа в управлението на електропреносната система започна още преди 25 години и в момента подстанциите, собственост на ЕСО, се управляват дистанционно.

Обучението е непрекъснат процес през целия ни професионален път. За да се поддържа високо професионално ниво в съзвучие с европейските стандарти, ние инвестираме системно в актуализацията на познанията на диспечерите. Работим с диспечерски тренажори, организираме регулярни изпити и езикови курсове. Диспечер не се става лесно, но удовлетворението от добре свършената работа си заслужава.



Как протича дежурството на диспечерите? Имат ли „работно време“ критичните ситуации?

Управлението и балансът на електроенергийната система са свързани с различни предизвикателства. С колегите успешно сме се справяли във всякакви ситуации, например - недостигът на генериращи мощности през екстремно студените зимни месеци на 2017 г., излишъкът на генерирана електроенергия през пролетта на 2023 г., пълното разпадане на електроенергийната система на Република Турция през 2015 година, разпадането на електроенергийната система на Република Северна Македония през май месец тази година и още редица критични ситуации в региона през 2021 г. и 2024 г., и други на територията на Континентална Европа.

Работата на диспечера е в реално време и е свързана с изключително голяма отговорност. Диспечерите отговарят за баланса на електроенергийните мощности и сигурността на доставките. Всяко решение влияе пряко върху преноса на електрическа енергия не само у нас. България е силно интегрирана в регионалната мрежа. Имаме десет електропровода с напрежение 400 kV, които ни свързват със съседите ни, а преносният ни капацитет е над 4000 MW за внос и износ. Всяко действие на диспечерите, както в Централно диспечерско управление, така и в териториалните подразделения, може да има отражение върху енергийната сигурност на целия регион.

Диспечерите имат ясно разписани инструкции за действие при всякакви ситуации. Но ръководният състав трябва да е на разположение денонощно през всичките дни от годината.



Зад всички технически и организационни предизвикателства стои човешкото измерение на професията, свързано с удовлетворението и личната отговорност. Кое Ви носи най-голямо удовлетворение в работата и в кои моменти усещате най-силно тежестта на отговорността?

Изпитвам най-голямо удовлетворение от работата, когато системата работи стабилно. Бих казал, че тази професия носи удовлетворение и сигурност, но изисква дисциплина, внимание и умения за работа в екип. Отговорността е голяма, защото работата е свързана с рискове, но възможностите за развитие са значителни. Аз самият съм преминал през десет последователни позиции в продължение на три десетилетия, за да стигна до сегашната си роля. Не съм забравил откъде съм тръгнал, кога съм започнал, от кого съм се учил и кого съм срещнал през годините.

Най-трудни в нашата дейност са моментите, когато големи части от населени места са оставали без електрозахранване. Тогава на помощ идват екипна работа и професионалната квалификация. Това прави възстановяването на електрозахранването възможно в най-кратки срокове. В такива ситуации най-голям приоритет за нас е безопасността на хората. Най-важното е всички, които са работили на терен за отстраняване на аварията, да се приберат живи и здрави при семействата си, останалото е част от историята на професията.

Кой е най-ценният дар от вашата кариера?

Хората, които съм срещнал и от които съм се учил – това е най-голямото богатство.



През 2025 г. бяхте отличен с наградата „Енергетик на годината“. Тя е символ на отдаденост, професионализъм и визия за бъдещето. Как приехте това признание?

Това е изключителен жест на признание за свършената работа. Въпреки че номинацията е лична, аз я възприемам като признание за денонощния труд на целия колектив. Това е жест на уважение към работата на всички колеги от ЕСО и свързаните дружества.

*Снимков материал – от личния архив на инж. Иван Стоянов.

НТСЕБ – ТРАДИЦИЯ, МИСИЯ И ПРИНОС КЪМ РАЗВИТИЕТО НА НАУЧНАТА МИСЪЛ И ТЕХНОЛОГИИТЕ В ЕНЕРГИЙНИЯ СЕКТОР

Енергийният форум на Научно-техническия съюз на енергетиците в България (НТСЕБ) през 2025 година отбеляза три значими годишнини – 60 години от учредяването на съюза, 140 години от създаването на Федерацията на научно-техническите съюзи и 30 години живот на Международния енергиен форум.

От основаването си съюзът е трибуна за обмен на идеи, представяне на иновации, дискусии, създаване на енергийна политика, промотиране на нови технологии и съвременно управление на електропреносната мрежа. Всяка година международният енергиен форум събира учени, експерти и представители на институциите в дискусии за модернизацията в енергийния сектор.



На юбилейното издание на „Енергиен форум 2025“ в гр. Варна бяха обсъдени най-новите тенденции в енергийния сектор, развитието на електроенергийните мрежи и иновативните решения в управлението на енергийната система.

Електроенергийният системен оператор посрещна посетителите на юбилейния форум със специален щанд, илюстриращ постиженията на

компанията при изпълнението на множество ключови международни проекти за разширяване на преносната мрежа и увеличаване на нейните преносни способности в отговор на съвременните цели за декарбонизация.



Съсредоточието на толкова значими годишнини направи приповдигнат тона на откриването на Енергийния форум. Председателят на Управителния съвет на ЕСО Антон Славов поднесе на председателя на НТСЕ професор Бончо Бонев плакет и поздравителен адрес от името на ръководството на компанията.

„Дълголетието на международната конференция е неопровержимо доказателство за ползотворната трибуна, която вече три десетилетия среща научните достижения на енергийните специалисти и дава подиум на дискусиите за развитието на стратегическия сектор“, се чу от приветствието на електропреносния оператор до организаторите на Енергийни форум на НТСЕ. „Електропреносният оператор на България със своите експерти присъства всяка година на Енергийния форум, което е свидетелство за доброто ни сътрудничество и успешно партньорство с академичната общност

и научните среди”, продължи поздравителният адрес от ЕСО до участниците в юбилейната конференция.



Не закъсняха високото признание и отличията, присъдени от НТСЕ на Електроенергийния системен оператор на България за неговия принос за развитието на енергийния сектор и съюзната дейност.



Инженер Стефан Сулаков - ръководител отдел „Енергийни режими“ към Централно диспечерско управление на ЕСО беше удостоен с юбилейна грамота за активното му участие в международ-

ната научно-техническа конференция „Енергиен форум“.

В програмата на Енергийния форум през 2025 г. той представи приноса на ЕСО в изпълнението на проекта за диагностика на жизнения цикъл на силовите кабели -CABLEGNOSIS, който се реализира с финансовата подкрепа на програмата „Хоризонт Европа“.



Калин Костадинов- също от ЦДУ на ЕСО, запозна аудиторията с целите на проекта GRAVITEQA, насочен към търсене на иновативни решения за подобряване на жизнения цикъл на електрическите мрежи. Множеството други проекти, които реализира ЕСО за развитие на електропреносната мрежа, както и програмата „Училище за енергетици“, и изданията на списанието „Енергетика-Електроенергийни ракурси“ бяха представени на щанда на ЕСО, подреден в рамките на 30-то издание на Енергийния форум на НТСЕБ.



По текста работиха: Свилена Димитрова и Елеонора Георгиева

AI И ЕНЕРГЕТИКАТА

Енергията на промяната – дигитализация, устойчивост и сигурност

Текст: Елеонора Георгиева



Търсенето на устойчиви решения за осигуряване на стабилни доставки на електрическа енергия, внедряването на нови ядрени технологии и присъединяването на възобновяеми енергийни източници повдигна въпроси, свързани с използването на AI в управлението и контрола на електроенергийната мрежа.

AI е постижение на съвременната наука, което се развива изключително бързо и се самообучава, чрез обработка и съхранение на информация. Сложните мрежи от сървъри, интернет оборудване, охлаждащи системи и захранващи устройства, организирани в центрове за данни, правят възможно неговото съществуване. Работните процеси на тези сложни системи изискват електрическа енергия. За сравнение, един център за данни консумира приблизително толкова енергия, колкото малък град.

През април 2025 година Международната агенция по енергетика (МАЕ) публикува доклад, съдържащ анализи, свързани с консумацията на енергия от изкуствения интелект (AI). В глобален аспект анализите показват, че през 2024 г. центрове за

данни са консумирали близо 1,5% от световното потребление на енергия. Тенденцията е до 2030 г. делът им да нарасне около два пъти в световен мащаб, а в отделни страни да надхвърли половината от общото им потребление. Тези прогнози поставят на дневен ред необходимостта от бързи регулаторни мерки за баланс между енергийните ресурси, с които разполагаме, и енергийните нужди на потребителите, като се избягва замърсяването на околната среда и се гарантира стабилността на електропреносната система.

В „ерата на електричеството“ ядрените технологии и възобновяемите енергийни източници се оказаха екологично чисто решение за задоволяване на потреблението на електроенергия от центрове за данни, индустрията, транспорта и домакинствата. Устойчивото управление на електроенергийната система в условията на междусистемна свързаност, либерализация на пазара и масово навлизане на възобновяеми енергийни източници изисква обработка на големи обеми данни. Това налага внедряването на изкуствен интелект (AI) в редица области от икономическия и социален живот, превръщайки го от потребител в основен фактор за развитието на обществото.

Ето защо потърсихме мненията на експерти, учени и политици, за да разкажат за ролята на изкуствения интелект в обработката на данни. Влязохме в научните лаборатории, за да се запознаем с иновациите в сферата на умните мрежи, възобновяемите енергийни източници и ядрената енергетика. Запознахме се с предизвикателствата пред регулаторните органи, свързани с дигиталния преход и киберсигурността.

В ЕПИЦЕНТЪРА НА ЕНЕРГИЙНАТА ТРАНСФОРМАЦИЯ

Интервю на Елеонора Георгиева с Цветелина Пенкова - евродепутат, заместник-председател на Комисията по промишленост, изследвания и енергетика в Европейския парламент

Преходът към интелигентна и сигурна енергийна система изисква усилия за обединяване на технологии и регулации. Поканихме Цветелина Пенкова, евродепутат, заместник-председател на Комисията по промишленост, изследвания и енергетика (ITRE) в Европейския парламент и водеща фигура в европейските дискусии по дигитализация на критичната инфраструктура, да представи ключовите регулаторни приоритети и стратегически цели на енергийната трансформация на ЕС.



Г-жо Пенкова, с оглед на ускорящата се цифрова трансформация в енергийния сектор, какви регулаторни и стратегически стъпки предприема Европейският парламент по отношение на интегрирането на изкуствен интелект в управлението на енергийните системи, прогнозния енергиен мениджмънт и автоматизираното балансиране на производството и потреблението в съюза?

Европейският парламент е наясно, че цифровизацията и изкуственият интелект (AI) ще играят ключова роля в трансформацията на енергийните системи на ЕС. За да гарантираме енергийната

сигурност и устойчивост, ЕС трябва да интегрира нови технологии, които да оптимизират управлението на енергийните мрежи.

Един от важните регулаторни приоритети на Европейския парламент е **създаването на съвместими стандарти и рамки**, които да позволят **лесното внедряване на AI** в области, като например прогнозен енергиен мениджмънт и автоматизирано **балансиране на производството и потреблението**. Основните стъпки в това отношение са няколко. На първо място стои въпросът за **регулиране на AI в енергийния сектор**. Европейският парламент работи върху законодателни инициативи, които ще установят ясни правила за прилагането на AI в енергийните системи. Това включва насоки за използването на алгоритми за прогнозиране на потреблението, оптимизация на доставките на енергия и автоматизирани решения за управление на мрежите. Важно е също да се гарантира, че тези технологии са прозрачни, етични и достъпни.

От друга страна, ще се увеличат **инвестициите в цифровизацията на енергийния сектор**. ЕС поставя акцент върху увеличаване на инвестициите в иновации и цифрови технологии, които могат да интегрират AI в енергийните системи. Това ще включва модернизация на инфраструктурата и предоставяне на ресурси за научни изследвания, които да подобрят прогнозния енергиен мениджмънт и балансирането на мрежите.

Приоритет ще бъде и подобряването на **координацията между държавите членки**. Обмислят се регулаторни стъпки в тази посока, които ще включват усилия за създаване на единна платформа за обмен на данни между националните енергийни оператори, като се гарантира, че AI

алгоритмите работят в синхрон с различните национални енергийни мрежи.

През август 2025 г. **Европейската комисия стартира консултации за стратегическа пътна карта за дигитализация и изкуствен интелект в енергийния сектор**. Тази пътна карта, която ще бъде публикувана през 2026 г., цели ускоряване на внедряването на дигитални решения, включително AI, в ключови области като оптимизация на електрическите мрежи, съхранение на енергия, енергийна ефективност в сградите и индустрията, както и гъвкавост на потреблението. Освен това, инициативата **EUPILOT** разработва високопроизводителни компютърни системи, които ще подобрят енергийната ефективност и ще подпомогнат внедряването на AI в енергийния сектор.

Международният форум на ООН за управление на интернет (IGF 2025) в Норвегия, на който Вие ръководихте делегацията на Европейския парламент, постави на фокус темите за дигитално управление, изкуствения интелект и киберсигурността. Какви са основните изводи от това събитие и как те ще бъдат транспонирани в европейската енергийна политика, особено в контекста на нуждата от системна свързаност и сигурност на енергийните мрежи?

Европейският парламент разглежда AI не само като инструмент за оптимизация, но и като **средство за постигане на устойчивост и социална справедливост**. Например, на **форума IGF 2025** беше обсъдено как AI може да бъде използван за справяне с енергийната бедност, чрез по-добро **разпределение на ресурсите и предвиждане на нуждите на уязвимите групи**. Форумът изведе на преден план необходимостта от етичен, сигурен и приобщаващ дигитален преход. Основните изводи от събитието подчертаха, че дигиталното управление, изкуственият интелект и киберсигурността не могат да се разглеждат изолирано. Те трябва да бъдат част от всички стратегически политики на ЕС, включително и в сферата на енергетиката. **Цифровата трансформация и енергийната политика са тясно свързани**. Затова Европа трябва да продължи да изгражда своята енергийна мрежа не само като инфраструктура, но и като платформа за устойчиво, отговорно и сигурно цифрово бъдеще.

За да се постигнат тези цели, трябва да имаме предвид няколко ключови аспекта.

На първо място междусистемната свързаност – стабилните, дигитално управлявани енергийни мрежи изискват общоевропейска координация и оперативна съвместимост. На форума отбелязахме значението на устойчивите инфраструктури, които осигуряват не само ефективност, но и справедлив достъп до енергийни ресурси.

Киберсигурността на енергийните системи е втори приоритет. С нарастващата дигитализация в енергийния сектор, включително внедряването на **умни мрежи и IoT технологии**, защитата от киберзаплахи става ключова. ЕС трябва да инвестира още по-целенасочено в механизми за предвиждане, мониторинг и бърза реакция при киберзаплахи за енергийната инфраструктура.

Изкуственият интелект в управлението на енергията е трети приоритет. Приложението на AI за оптимизация на потреблението и прогнозиране на натоварванията е не само възможност, но и необходимост. Обсъжданията в Норвегия потвърдиха, че това трябва да се случва при пълна прозрачност и спазване на етични стандарти, за да се гарантира общественият интерес и сигурността на гражданите.

Форумът също така подчерта важността на мрежовия код за киберсигурност, въведен от ЕС, който изисква редовни оценки на риска и хармонизирани мерки за защита на трансграничните електрически потоци. В допълнение, стратегията от 2025 г. за готовност на ЕС включва съвместни учения с **НАТО** за оценка на **устойчивостта на критичната енергийна инфраструктура**. Тези инициативи са насочени към изграждане на по-сигурна европейска енергийна система, която да отговаря на предизвикателствата на дигиталната епоха.

Европейската агенция за киберсигурност (**ENISA**) играе ключова роля в координацията на действията при киберзаплахи, като провежда симулации и разработва **общоевропейски протоколи за реакция**. Това е част от по-широката стратегия на **ЕС** за интегриране на киберсигурността в енергийния сектор.

Считате ли, че България притежава необходимия индустриален капацитет, научноизследователски потенциал и пазарна динамика, за да играе значима роля в изграждането на устойчиви и конкурентоспособни енергийни технологии? Каква подкрепа предвижда ЕП за стимулиране на научно-развойната дейност и развитие на високотехнологичната енергетика?

България притежава голям потенциал в тази сфера. Страната ни има дългогодишен опит в енергийния сектор и възможности за напредък в интегрирането на нови технологии, включително в областта на AI и интелигентните енергийни мрежи. България е изправена пред предизвикателството да модернизира своите енергийни системи и да стимулира растежа на високотехнологични енергийни решения, което е ключово за бъдещето на националната енергийна индустрия. Подкрепата от страна на Европейския парламент за развитие на тези технологии е много важна.

Следва да приоритизираме и пренасочването на ресурси в иновациите. ЕС предоставя значителни средства, чрез различни финансови инструменти и програми, които стимулират научно-развойната дейност в България. Програми като **Хоризонт Европа** предоставят подкрепа за научни изследвания и иновации, които ще ускорят въвеждането на нови технологии в енергийния сектор. Необходимо е и **подкрепа за развитието на стартиращи и малки иновационни компании**. Европейският парламент активно работи за предоставяне на стимули за стартиране на иновации в България с акцент върху създаването на високотехнологични предприятия в енергийния сектор. Това ще включва сътрудничество с академични институции и частния сектор за ускорено развитие на **устойчиви и конкурентоспособни енергийни технологии**.

Експертната база и развитието на умения и таланти също има своята ключова роля. България трябва да инвестира в образованието и развитието на професионални кадри и работата им с нови технологии. Това е бъдещето. Европейският парламент подкрепя програми, които целят да изградят капацитет в страната за използване на високотехнологични решения в енергийния сектор, като предвижда подкрепа за обучения и стажове в иновационни компании.

България, с наличието на подходящи научни и индустриални ресурси, е в добра позиция да играе важна роля в изграждането на устойчиви и конкурентоспособни енергийни технологии в контекста на цялостния енергиен преход на ЕС.

Какви механизми предлага Европейският съюз за гарантиране на енергийната автономност на съюза в условията на все по-голяма зависимост от цифрови технологии и алгоритми с изкуствен интелект? Какви регулаторни мерки се предвиждат за справяне в извънредни ситуации и кибератаки?

Европейският съюз прилага многопластов подход за гарантиране на енергийната автономност на общността в условията на все по-голяма зависимост от цифрови технологии и изкуствен интелект. Основните механизми са насочени към намаляване на външната зависимост, повишаване на устойчивостта на енергийните мрежи и гарантиране на киберсигурността, чрез съвременна регулация.

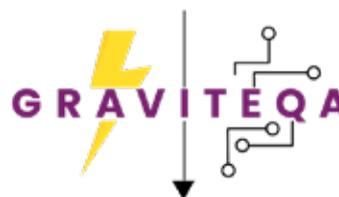
На първо място, **ЕС работи за диверсификация на енергийните източници и засилване на вътрешната енергийна свързаност**. Чрез развитие на възобновяеми енергийни източници, изграждане на регионални енергийни връзки и създаване на общи стратегически резерви, Съюзът цели да намали зависимостта от външни доставчици. В този процес цифровите технологии, включително изкуственият интелект, играят все по-ключова роля - например при прогнозирането на енергийното потребление, **балансиране на мрежите и интеграция на децентрализирани източници**.

На второ място, в контекста на растящите заплахи, ЕС разработва цялостна регулаторна рамка за повишаване на киберустойчивостта на енергийната инфраструктура. Сред основните мерки са **Директивата NIS2**, която разширява обхвата на защитените сектори и въвежда по-високи изисквания за управление на рискове и докладване на инциденти от страна на операторите на критични услуги, включително в енергетиката. Други способности са **Регламентът за киберустойчивост (Cyber Resilience Act)**, който поставя изисквания за сигурност и поддръжка на цифровите продукти, използвани в енергийния сектор и **Регламентът за изкуствения интелект (AI Act)**, който третира AI системите в енергетиката като високорискови и въвежда строги изисквания за прозрачност, проследимост и **човешки контрол** върху тях.

Освен това **Европейската агенция за киберсигурност (ENISA)** играе засилена координационна роля, подпомагайки държавите членки чрез разработване на сценарии за кибератаки, провеждане на симулации и създаване на общоевропейски протоколи за бърза реакция. С всички тези инструменти и регулаторни инициативи ЕС цели да гарантира **сигурна, устойчива и автономна енергийна система**, адаптирана към дигиталната епоха и способна да отговори на бъдещи предизвикателства.

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯТА В ЕНЕРГИЙНИЯ СЕКТОР

Статия на Димитър Зарчев, Калин Костадинов и Светлозар Стоичков



В съвременния свят изкуственият интелект (AI) се превръща в един от водещите двигатели на технологичния прогрес, намирайки все по-широко приложение в различни сектори на икономиката, включително в енергетиката. Внедряването на AI и свързаните дигитални технологии разкриват нови възможности за повишаване на ефективността, по-добро прогнозиране на натоварванията и по-маневрено управление на енергийните потоци – особено в контекста на интеграцията на възобновяеми източници и интелигентни мрежи.

На този фон ролята на AI се очертава като потенциално ключов инструмент за осигуряване на стабилност, надеждност и устойчивост на електроенергийната система. В тези условия Електроенергийният системен оператор на България може да допринесе за тази трансформация – например чрез участие в инициативи, свързани с развитието на AI инфраструктура, която да се възползва от стабилното електрозахранване и високоскоростната телекомуникационна свързаност, с които ESO разполага.

В статията разглеждаме как AI вече се прилага в европейския енергиен сектор, включително участието на ESO във финансираната от Европейския съюз проект GRAVITEQA, имащ за цел да изследва и развива иновативни AI базирани решения за управление на електроенергийните

системи. Във фокуса на материала е и въпросът как ESO би могъл да подпомогне развитието на подобни технологии в бъдеще и как изграждането на центрове за изкуствен интелект в близост до големи системни подстанции може да ускори дигиталната трансформация на българската енергийна мрежа.

AI В ЕНЕРГИЙНИЯ СЕКТОР – ЕВРОПЕЙСКИ ОПИТ И ТЕНДЕНЦИИ

В последните години изкуственият интелект (AI) се превърна в ключов инструмент за трансформацията на енергийния сектор. Все повече оператори на преносни системи в Европа внедряват AI технологии в своите ежедневни операции като целта е не просто автоматизация, а цялостно преосмисляне на начина, по който се планира, управлява и защитава електроенергийната мрежа.

Автоматизираните методи за прогнозиране на товар, оптимално разпределение на генерацията и използване на първичните енергийни ресурси, оценка на състоянието и потокоразпределението при динамични топологии, отдавна са познати на операторите на преносни системи, като традиционно използваните методи включват линейна регресия, статистически методи и т.н.

С увеличаването на изчислителната мощност на използвания хардуер, тези традиционни методи започват постепенно да еволюират, чрез въвеждането на машинното обучение. Необходимостта от по-пълно и адаптивно прогнозиране и създаване на сценарии се обуславя най-вече от либерализирането на пазара и необходимостта от прогнозиране на поведението на пазарните участници, чрез създаване на многовариантни сценарии, базирани на големи обеми данни и методите за използване на математическата статистика и теория на играта.

AI вече се използва активно за прогнозиране на натоварвания, производство от възобновяеми източници и анализ на загуби в мрежата. Това позволява на операторите да вземат по-информирани решения, да оптимизират разпределението на електроенергията и да реагират гъвкаво на промените в търсенето. Благодарение на обработката на данни в реално време, AI осигурява по-прецизно и ефективно управление на мрежовите потоци. Алгоритмите за машинно обучение превъзхождат традиционните методи със своята скорост, адаптивност и способност да анализират множество източници на информация едновременно.

В някои случаи машинното обучение се използва за създаване на сценарии, които отразяват реални зависимости между различни точки в мрежата, като така се подобрява точността на прогнозите и се намалява рискът от претоварване. При някои оператори на електропреносната мрежа се извършва прогнозиране на електрическото натоварване с цел краткосрочно оперативно планиране и оценка на капацитета на преносните линии. Машинното обучение се прилага в алгоритми за динамична оценка на преносната способност на електропроводите, като се извършват безопасни корекции въз основа на метеорологични условия и исторически данни от сходни географски райони.

С нарастващата дигитализация на енергийните системи киберсигурността се превръща в критичен приоритет. AI платформи вече анализират инциденти в реално време, като използват данни от крайни устройства, облачни услуги и потребителско поведение, за да идентифицират както познати, така и нови заплахи. Това не само подобрява реакцията при атаки, но и значително намалява натоварването на експертите по сигурност, като елиминира фалшивите сигнали и ускорява процеса на вземане на решения.

Друг важен аспект е поддръжката, която от непредвидена се превръща в прогнозна на база математическа статистика за определени па-

раметри и откази в отделни съоръжения. Чрез анализ на исторически данни и изображения AI системи могат да откриват дефекти по активи, като например изолатори, и да предвиждат кога и къде ще е необходима намеса. Това води до намаляване на разходите, предотвратяване на аварии и повишаване на надеждността на мрежата.

Генеративният AI също започва да намира своето място в сектора. В някои проекти той се използва за автоматизиране на документооборота, анализ на протоколи от срещи и създаване на отчети, които са адаптирани към различни аудитории – от технически експерти до широката общественост. Това не само спестява време, но и прави сложната информация по-достъпна и разбираема.

Наред с това, AI се използва за подобряване на качеството на данните, прогнозиране на цените на електроенергията, управление на дисбаланси и дори за обучение на нови служители чрез интелигентни системи, които съкращават времето за адаптация.

ЕВРОПЕЙСКИ ПОЛИТИКИ И ИНИЦИАТИВИ

Европейският съюз активно разработва политики за интегриране на изкуствения интелект в енергийния сектор, като се фокусира върху устойчивост, ефективност и дигитализация. Един от ключовите примери е документът на Европейската комисия Ares(2025)6422706 от 6 август 2025 г., който представя инициативата за „Изкуствен интелект и цифровизация в енергийния сектор“. Документът цели да ангажира заинтересованите страни чрез публична консултация, като събира мнения относно прилагането на AI за оптимизация на енергийни мрежи, управление на натоварването и интеграция на възобновяеми източници.

Освен това, ЕС подкрепя и други инициативи като „Clean Energy for All Europeans“ и програмите на „Хоризонт Европа“, които включват проекти за интелигентни мрежи, прогнозиране на енергийното потребление и устойчиво управление на ресурсите. В рамките на тези програми ЕС участва и в проекта GRAVITEQA, който комбинира AI технологии, квантови изчисления и гравитационно съхранение на енергия. Тези действия подчертават стратегическата цел на Съюза да съчетае технологични иновации с политически рамки за по-ефективен и зелен енергиен сектор.

Участието на ЕСО в проект „GRAVITEQA: Гравитационно съхранение, квантово изчисление, изкуствен интелект (AI) за подобрен жизнен цикъл и надеждност в чисти, засегнати от зеления преход секторно свързани електрически мрежи - „GRAVITational Storage, Quantum computing, and AI for enhanced Circularity and Reliability in Cleantransition-affected sector-coupled electricity grids“ е съсредоточено върху прилагането на изкуствен интелект за оптимизиране на енергийните системи и за решаване на ключови задачи при прехода към чиста енергия. С навлизането на все повече възобновяеми източници в енергийния микс на държавите, производството на електроенергия се променя от конвенционално централизирано към децентрализирано и зависещо от метеорологични условия. В допълнение, голяма част от потребителите започват да участват в тази децентрализация като активни потребители (просюмъри) и енергийни общности, нетиращи помежду си производство и потребление на електроенергия. Всички тези изменения и случайни фактори, които оказват влияние не само върху прогнозирането на потребление и производство, но и върху оптималното планиране на режимите на електропреносите и електроразпределителните мрежи.

От гледна точка на планирането, ако до преди 10 години оценката се извършваше спрямо стоици променливи и спрямо определен набор от случайни фактори, то техният брой в настоящето нарасна до хиляди.

Това налага технологична революция при използването на автоматизирани методи за оценка и планиране.

Чрез използване на напреднали AI технологии, ЕСО участва в разработването на решения за управление на енергийното потребление, интелигентно планиране на възобновяеми източници и интегриране на възобновяема енергия. Целта е да се подкрепят иновациите в енергийния сектор и да се създадат устойчиви решения, които ускоряват прехода към кръгова и чиста енергийна икономика.

Консорциумът на проекта GRAVITEQA обединява компании, работещи в различни насоки и ресурси от академичните среди, индустрията и изследователската общност. В него участват ЕСО и още девет партньори от три държави (България, Гърция и Испания): Атинският национален и Каподистриев университет (NKUA), Университет на Западна Македония (UOWM), испанските изследователските институти CARTIF Technology Centre и Centro de Supercomputación de Galicia,

гръцкият производител Public Power Corporation S.A., българското електроразпределително дружество ЕРМ Запад, две малки и средни предприятия - „Софтуерна компания“ ЕООД и Future Energy Innovative Technologies, както и производителят Fujitsu Technology Solutions S.A.

Проектът е насочен към пет взаимосвързани сектора - организиране на потреблението, планиране на възобновяеми енергийни източници, управление на разпределителни мрежи, екологични морски пристанища и „cold ironing“ (захранване бряг-кораб), използване на изведени от експлоатация въглищни електроцентрали и мини за хибридно съхранение на енергия. Проектът цели задълбочено проучване на специфичните нужди на индустрията, включително установяване на спецификации, потребителски изисквания, правни регулации, както и разработване на методи, инструменти за симулация и прототипи с използване на нов тип изчислителни технологии, базирани на принципите на квантовата физика - като QC (Quantum Computing), QIC (Quantum-Inspired Computing) и AI (Artificial Intelligence). След етапа на разработка се предвижда лабораторно валидиране, което гарантира прецизиране на технологиите за максимална ефикасност.

Конкретните използвани техники са:

- разработването на бърз възлов алгоритъм за определяне на регионите на маневреност (fast nodal flexibility region estimation) в трифазни мрежи, използвани за предоставяне на услуги от разпределени ВЕИ;
- пълно използване на ВЕИ с малка инсталирана мощност и такива, които са присъединени към разпределителна мрежа, като при това се избягват претоварванията в мрежата и нейните елементи;
- създаване на референтен дизайн за използването на изкуствен интелект (AI) в приложения за интелигентни мрежи директно в крайните устройства, като по този начин, чрез проверка на допустимост на място се избягват грешни действия и се увеличава надеждността на системата при използване на разпределена генерация;

Електроенергийният системен оператор на България участва в проекта с предоставяне на информация и познания при разработването на новите технологични решения и на технологична инфраструктура, с дефиниране на потребностите на бизнеса, осигуряване на реални данни за определяне на изискванията, както и подкрепа

при оптимален дизайн и валидиране. Ползите за дружеството се изразяват в достъп до персонализирани, надеждни AI решения, специално проектирани за нуждите на мрежата, създаване на усъвършенствани инструменти за прогнозиране на генерация и контрол в реално време, прогнозиране на тесни места и възможни претоварвания в отделни елементи на мрежата в реално време, както и достъп до специализирани инструменти за подобряване на гъвкавостта и интегрирането на възобновяеми енергийни източници.

Повече информация за проекта може да бъде открита на официалната уеб страница: <https://graviteqa.eu/#theproject>

РОЛЯТА НА ЕСО В РАЗВИТИЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

С нарастващото значение на изкуствения интелект (AI) за икономиката и обществото, ЕСО има възможност да изиграе ключова роля в създаването на устойчива и високоефективна инфраструктура, необходима за развитието на този сектор.

Като оператор на националната електропреносна мрежа ЕСО може да съдейства за изграждането на центрове за изкуствен интелект в стратегическа близост до големи системни подстанции. Това ще гарантира наличието на надеждно и стабилно електрозахранване с висока мощност – един от критичните фактори за функционирането на съвременни AI изчислителни кълстери и центрове за данни.

Допълнително, чрез развитата оптична инфраструктура и DWDM технология, ЕСО има възможност да осигури високоскоростна и сигурна телекомуникационна свързаност между тези центрове и националната и международната мрежа. Това отваря път за създаване на цялостна екосистема, в която енергийната сигурност и дигиталната свързаност вървят ръка за ръка, подпомагайки цифровата трансформация и научно-техническия напредък.

Изпълнението на европейските цели за декарбонизация ще доведе до усложняване на процесите по планиране и управление на електроенергийната система. Динамичната среда, зависима от разпределена генерация, ВЕИ и системи за съхранение, ще изисква адаптиране на методите за планиране и управление, чрез обработка на

големи обеми от данни и създаване на сценарии с множество варианти при определяне на управляващите въздействия. Еволюирането на настоящите практики към използване на пасивен AI ще представлява технологична стъпка в тази посока. **Внедряването на AI в енергийния сектор в бъдеще би било стратегическа стъпка към модернизацията и устойчивото развитие на енергийната инфраструктура.**

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедряването на изкуствен интелект в енергийния сектор представлява значителна възможност за повишаване на устойчивостта, ефективността и сигурността на електроенергийните системи както в България, така и в цяла Европа. Европейският опит показва, че AI вече се използва успешно за управление на натоварванията, интеграция на възобновяеми източници и оптимизация на мрежовите процеси.

В този контекст Електроенергийният системен оператор има потенциала да играе ключова роля в изграждането на условия за развитие на съвременна AI инфраструктура, като осигурява стабилно електрозахранване и високонадеждна телекомуникационна свързаност – два критично важни ресурса за функционирането на съвременните изчислителни центрове.

Участието на ЕСО в международния проект GRAVITEQA е добър пример за това как сътрудничеството между системни оператори, технологични компании, научни институции и европейски структури може да даде тласък на иновациите и научноизследователската дейност в сектора, ускорявайки дигиталната трансформация в енергетиката.

Постигането на интелигентен и устойчив енергиен преход изисква съвместни усилия не само от страна на оператори като ЕСО, но и от регулатори, индустрията и академичната общност. Чрез координирани действия и стратегическо планиране, България може да се позиционира като активен участник в дигиталната трансформация на енергетиката в Европа. Развитието на AI в сектора не е само технологично предизвикателство, а възможност за изграждане на по-гъвкава, ефективна и устойчива енергийна система в полза на обществото, бизнеса и околната среда.

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ И ЕНЕРГЕТИКАТА – СРЕЩА В ЛАБОРАТОРИЯТА НА БЪДЕЩЕТО GATE

С проф. Силвия Иванова разговаря Елеонора Георгиева

С развитието на науката и технологиите една невидима сила даде тласък на напредъка във всички сфери от нашия живот и постави основата на формирането на нов тип общество: свързано, устойчиво и интелигентно. Ето защо се срещнахме се с проф. Силвия Илиева, директор на институт GATE към СУ „Св. Климент Охридски“, за да научим повече за градовете на бъдещето, изкуствения интелект и интелигентните мрежи.

Проф. Силвия Илиева е директор на институт GATE от неговото създаване през 2019 г., професор е във Факултета по математика и информатика и е ръководител на магистърска програма „Технологии за големи данни“. Посланик е на IDSA – признание за значителния ѝ принос в развитието на IDS-базираните пространства от данни. Отличена е с „Наградата за специален принос в развитието на информационните и комуникационните технологии на БАИТ 2023“. Тя е в Топ 100 на най-влиятелните ИТ личности в България за 2024 г., според ежегодния индекс на “Career Show”.

Професор Илиева, институт GATE е водещ център за изследвания в областта на интелигентните технологии. Кои са ключовите направления, по които работите и каква е ролята им в дигиталната трансформация?

Институт GATE е създаден с мисията да бъде мост между научните изследвания и практическите приложения на технологиите за големи данни и изкуствения интелект. Нашите изследвания са насочени към разработване на иновативни



проф. Силвия Илиева, директор на институт GATE към СУ „Св. Климент Охридски“
Снимка: Тони Тончев

решения, които подпомагат бизнеса, публичния сектор и обществото в прехода към дигиталната трансформация. Вярваме, че именно данните са новият „енергиен ресурс“ на икономиката – те са основа за вземане на информирани решения, за оптимизиране на процесите и за създаване на устойчива среда.

Приложните области, в които работим, са: градовете на бъдещето, цифровото здравеопазване, интелигентното правителство и умната индустрия.

Като посланик на IDSA, аз и екипът на GATE активно работим за създаване на пространства за данни, където екосистема от заинтересовани страни от различни сектори могат да споделят информация, като се запазва нейната сигурност, поверителност и суверенитет. Споделянето на данни създава възможност за получаване на добавена стойност от тях, свързана със създаването на нови продукти и услуги, както и нови бизнес модели. GATE е партньор в европейски проекти, свързани със създаването на пространства от данни в мобилността, здравеопазването и умните градове. В този контекст GATE инициира създаването на първото пространство за градски данни, което подпомага разработването на Цифровия двойник на София. Посредством осигуряването на данни от разнообразни източници се идентифицират проблеми, които могат да бъдат разрешени с общите усилия на различни организации, свързани с градското планиране, мобилността, качеството на градската среда, климатичните промени и др. Подобни проекти доказват, че интелигентните технологии са едновременно инструмент и стратегическа основа за трансформиране на обществото и икономиката.

Какви са потенциалните приложения на изкуствения интелект в управлението на енергийните ресурси, умните мрежи и градската енергийна инфраструктура? Можете ли да споделите примери за съществуващи или пилотни проекти, които демонстрират икономическа и екологична полза?

Изкуственият интелект има огромен потенциал да оптимизира управлението на енергийните ресурси. Той позволява предвиждане на потреблението, оптимизация на натоварването и оценка на ефекта от внедряване на възобновяеми енергийни източници. В умните мрежи изкуственият интелект подпомага динамичното балансиране между търсенето и предлагането на електроенергия, което е особено важно в условията на енергийния преход.

В градската инфраструктура технологиите могат да бъде използвани за интелигентно управление на осветлението, транспорта, топлинните и водоснабдителните мрежи – с цел осигуряване на енергийна ефективност и намаляване на въглеродния отпечатък.

Пилотен сценарий от разработването на Цифровия двойник на София анализира т.нар. градски остров на топлина – феномен, при който в града се появяват райони със значително по-висока температура поради липсата на зелени площи, високата плътност на застрояване и човешката дейност (енергийна консумация, транспорт, индустрия и др.). Изследването показва, че най-високите тем-

ператури, се наблюдават в централните райони с интензивно урбанизиране (5-6°C по-високи в сравнение с градските покрайнини).

Нов проект, който реализирахме в GATE, е триизмерната топлинна карта на София, част от Цифровия двойник на града. Тя идентифицира зоните с най-голяма топлинна уязвимост и предлага възможности за адаптивни решения, като озеленяване, промени в инфраструктурата, енергийно обновяване на сгради. В допълнение изследваме и топлинния стрес върху човешкото тяло (WBGT, Wet Bulb Globe Temperature), отчитайки температурата на въздуха, влажността, скоростта на вятъра и слънчевата радиация. Топлинният индекс се използва за оценка на риска от топлинен удар и за определяне на безопасни условия на работа и спорт на открито. Изследването показва отново завишени норми в централната част на София, което е потенциална опасност за здравословното състояние на гражданите и предполага умерена до висока интензивност на дневните активности. По този начин интеграцията на данни и тяхната аналитична обработка осигуряват основа за формулиране на политики за устойчиво градско развитие и енергийна ефективност.

Съвременните AI системи имат нарастваща нужда от енергия. Как това се отразява върху тяхната енергийна ефективност и устойчивост? Какви научни подходи и технологични иновации виждате като ключови за постигане на баланс между високата производителност и ниското енергопотребление?

Енергийната консумация на AI системите е предизвикателство, което изисква сериозен научен и технологичен отговор. Големите езикови модели стават все по-сложни и изчислително интензивни, което води до значителен разход на енергия. За постигане на баланс се работи в няколко посоки. От една страна, разработване на по-малки модели, обучени на повече данни, които постигат по-добра точност при използване на същите изчислителни ресурси и съответно енергийна консумация. Също така работим по разработката на специализиран хардуер – чипове и архитектури, оптимизирани за AI изчисления, които значително намаляват консумацията. От друга страна, използваме възобновяема енергия в центровете за данни. И не на последно място, използваме федеративно обучение и edge computing – подходи, които разпределят изчисленията близо до източника на данни и намаляват необходимостта от големи централизирани ресурси.

Устойчивостта на AI е технологичен и стратегически въпрос. Европа трябва да инвестира в зелени изчислителни мощности и енергийно ефективни дигитални инфраструктури.



Институт GATE

До каква степен AI може да повиши, но и да застраши сигурността на енергийните мрежи? Какви мерки и стратегии трябва да бъдат предприети, за да се гарантира устойчивостта и киберсигурността на интелигентните енергийни системи?

Приложението на изкуствения интелект в контекста на сигурността има както положителен, така и отрицателен ефект. От една страна, той може да засили устойчивостта на енергийните мрежи, чрез ранно откриване на аномалии, предсказване на повреди и автоматично реагиране при инциденти. От друга страна, самите AI системи могат да бъдат цел на атаки или да се използват за злонамерени действия, ако липсват адекватни мерки за защита. Киберинцидентите в енергийния сектор могат да имат директни физически последствия – от прекъсвания на електрозахранването до повреди в оборудване и нарушаване на безопасността на хората.

На европейско ниво се предприемат важни стъпки за регулация и отговорно използване на изкуствения интелект. От 2 август 2025 г. влязоха в сила нови правила в рамките на Акта за изкуствения интелект (AI Act), които въвеждат изисквания за прозрачност, отчетност, управление на риска и киберсигурност при модели с общо предназначение, стоящи в основата на генеративните AI системи. Паралелно Европейската комисия представи и Кодекс за поведение за AI модели с общо предназначение, който предлага насоки за етично и отговорно прилагане на технологиите, включително по отношение на сигурността.

Институт GATE е сред експертните участници в разработването на този Кодекс, като активно

работи в специализираните групи по „Прозрачност и авторски права“ и „Управление на риска в организациите“. Чрез нашата Лаборатория за експериментално регулиране и цифрови политики (GATE ERPL) ние създаваме уникална среда за тестване и оценка на регулации и технологични решения, които подпомагат постигането на баланс между иновации и сигурност.

Новият Регламент за киберустойчивост на цифрови продукти (Cyber Resilience Act), приет през 2024 г., има значителен принос за повишаване на цялостната киберустойчивост. Той изисква производителите на софтуерни и хардуерни компоненти, които се използват в цифрови и свързани с интернет устройства, да гарантират тяхната сигурност през целия жизнен цикъл.

За да се гарантира устойчивостта на енергийните мрежи, е необходим интегриран подход: прилагане на AI-базирани системи за киберсигурност, прозрачност и обяснимост на алгоритмите, разработване и тестване на регулаторни механизми в контролирана среда, активно сътрудничество между академия, индустрия, държавни институции и европейски органи.

По този начин можем да превърнем AI от потенциален риск в надежден инструмент за сигурност и устойчивост на критичната инфраструктура.

Системите за мониторинг и откриване на заплахи като IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention Systems) и SIEM (Security Information and Event Management) събират и анализират логове в реално време.

В енергийния сектор, където времето за реакция е критично, изкуственият интелект се прилага за поведенчески анализ и създаване на аналитични модели за откриване на аномалии и необичайна активност, дори ако тя не съответства на известен тип атака. Предвид растящия брой устройства и сензори, свързани към мрежата (IoT/IIoT), Zero Trust архитектурата също набира популярност. Тя се основава на принципа, че всяко устройство, приложение или потребител трябва да бъде верифицирано, независимо от неговото местоположение в мрежата.

AI повишава киберустойчивостта, когато е внедрен с ясни граници, наблюдение, човешки надзор и стандарти. Рискът също расте, защото противникът използва AI и атакува самите AI-компоненти. Реални инциденти в енергетиката показват как софтуерът може да произведе физически ефекти.

ВЯТЪР, СЛЪНЦЕ И БАТЕРИИ: НОВАТА „СВЕТА ТРОИЦА“ В ЕНЕРГЕТИКАТА

По текста работи: Елеонора Георгиева

Едва ли преди повече от два века, когато първите учени и изобретатели откриват невидимата сила на електричеството, някой е предполагал, че един ден всички сфери на нашия живот ще бъдат зависими от нея. Нещо повече, с внедряването и използването на чисти природни енергийни източници, тя ни поведе по пътя на кръговата икономика и борбата с парниковите газове. Делът на енергията, произведена от ВЕИ, в енергийния микс на Европа вече заема централно място, като през 2024 г. покрива над 40% от потреблението в ЕС, а в някои държави този дял надхвърля 60% – например Дания и Португалия.

Как Европа постигна толкова много за толкова кратко време?



Германия заложи на мащабни вятърни паркове в Северно море, подкрепени от батерийни системи за съхранение и връзка с трансгранични линии. По данни на мрежовия оператор „ТенеТ“ през 2024 година общо 20,8 тераватчаса електроенергия е произведена само от вятър. Последните законодателни реформи в страната поставиха амбициозната цел до 2030 година 80% от произведената енергия да бъде от възобновяеми източници, а до 2035 – 100%. Тези цели изглеждат напълно постижими на фона на енергийния микс

на Германия през отминалата 2024 година, в който делът на енергията произведена от възобновяеми източници е близо 65%, като от тях 57% е делът на вятърните централи.

Въвеждането на агроволтаици (APV) във Франция позволява едновременно използване на земята за земеделие и енергийно производство. Използването на хоризонтални, вертикални или полупрозрачни модули, не само не възпрепятства производството на земеделските култури, но и повишава качеството на продукцията. Повече от 50% от територията на страната е заета от земеделски земи. Законодателни промени позволяват инсталацията на фотоволтаици на тяхната територия, само ако отговарят на специфични критерии и не възпрепятстват производството на земеделска продукция. През 2024 година във Франция около 300 MW електроенергия е произведена от агроволтаици.

Други европейски страни като Испания и Италия инвестират в литиево-йонни и натриево-йонни батерии, докато Австрия и Швеция развиват хидроакмулиращи мощности. В Нидерландия плаващи соларни панели по каналите осигуряват двойно използване на територията и 15-20% по-висока ефективност чрез автоматизирано следене на позицията на слънцето.



20 ГОДИНИ ВЯТЪРНИ ПАРКОВЕ В БЪЛГАРИЯ

Вятърът като съдба – Севда Йончева разказва за началото, предизвикателствата и бъдещето на вятърната енергия в България

Севда Йончева е Stakeholder Engagement Manager в CWP Europe – компания, която стои зад едни от най-големите вятърни, соларни и батерийни проекти в Югоизточна Европа. Тя е част и от управителния съвет на Асоциацията за производство съхранение и търговия с електроенергия (АПСТЕ).

НАЧАЛОТО НА ВЯТЪРНАТА ЕНЕРГЕТИКА У НАС

Исторически хората са използвали силата на вятъра още от древността – първоначално за задвижване на ветроходни кораби, а по-късно и за мелници, които превръщали зърното в брашно. С развитието на технологиите, вятърната енергия започва да се използва и за производство на електричество, което днес захранва милиони домакинства по света.

В България началото на съвременната вятърна енергетика се поставя през 2005 година, когато край Сливен – неслучайно наричан „градът на ветровете“ – е инсталирана първата индустриална вятърна турбина. Именно оттук започва българската история на „опитомения“ вятър.

След това се въвеждат преференциални цени за изкупуване на електроенергията от възобновяеми източници и България преживява своя „вятърен ренесанс“ между 2008 и 2012 г. Благодарение на либерализацията на пазара и активните частни



инвестиции се изграждат около 320 вятърни турбини с обща инсталирана мощност над 700 MW. Това е периодът, в който вятърът променя енергийния ни микс и хоризонта на България – от Добруджа и Каварна до Шабла, Сливен и Казанлък. Вятърните паркове не само се превръщат в символ на новата енергийна ера, но и поставят основите на българската независимост от изкопаемите горива.

ОСНОВНИ ДАННИ

за българската ветроенергийна индустрия

2004 г.

ИЗГРАДЕНА Е ПЪРВАТА ТУРБИНА В БЪЛГАРИЯ

СЕВЕРОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ

ОСНОВНО РАЗПОЛОЖЕНИЕ

706 MW

ОБЩ ИНСТАЛИРАН КАПАЦИТЕТ

4,9%

ОТ ЕНЕРГИЙНИЯ МИКС В СТРАНАТА

320

БРОЙ ИЗГРАДЕНИ ВЯТЪРНИ ТУРБИНИ В БЪЛГАРИЯ

0

CO₂ ЕМИСИИ

8000

СЛУЖИТЕЛИ РАБОТЕЩИ В СЕКТОР ВЕИ

1500 GWh

ГОДИШНО ПРОИЗВОДСТВО

С времето турбините стават по-тихи, по-високи и по-мощни, а технологиите – все по-надеждни. Днес вятърната енергия вече е напълно конкурентоспособна, без необходимост от субсидии и се съревновава с традиционните енергоизточници на пазарен принцип. Вятърната енергетика в България има своите пионери, своята романтика и своите битки – от първата турбина край Сливен до днешните мащабни проекти, които ще определят бъдещето на българския енергиен преход.

МОЯТА ИСТОРИЯ С ВЯТЪРА

Всичко започна на Бузлуджа. Един октомврийски ден се качих горе, заедно с хората, които тогава разработваха проекта „Ветроком“. Те мереха вятъра и ми обясняваха идеята си да „впрегнат“ тази сила и да я превърнат в електричество за региона на Казанлък и Стара Загора. Горе така духаше, че направо свиреше – онзи остър, планински

вятър, който кара очите да сълзят и думите да се превръщат в жестове. Да се построят перки до комунистическия паметник на Бузлуджа ми звучеше като голяма екзотика. Красива, донкихотовска мечта. И ме глождеше онзи полезен скептицизъм: „Ама наистина ли? Тук?“



След около година се присъединих към екипа, разработващ проекта, и се влюбих във вятъра – в силата и в непокорството му. Годишните тръгнаха на бързи обороти: от първия чертеж до първия подпис, от разрешителното за строеж до лиценза за производство. Учех от колегите ми в Швейцария, които вече имаха опит с вятърни паркове по света и придобиха проекта. Но да качиш турбини високо в планината беше истинско инженерно и транспортно приключение.

Влязох в разрешителните като в лабиринт – страници, печати, срещи с общности, кметове, земеделци, овчари, орнитолози и различни други заинтересовани страни. Въпреки всичко успяхме да построим пътища, да преодолеем страха, да отлеем основите и да инсталираме турбините. Научих, че вятърният проект не е просто схема с мегавати, а жив организъм, който диша и се променя. Помня първото завъртане на перките /витлата – беше тържествено и всичките часове труд придобиха смисъл.

В експлоатацията видях магията: как студеният северозападен вятър в три сутринта се превръща в електричество, захранващо болницата, как ветровитият вторник закърпва пиковите на града. Една от турбините дори носи моето име – всички са кръстени на жени от екипа или съпруги на колеги. Оттам тръгнаха и прякорите, с които съм известна – „жената вятър“, „Севда Вятъра“, а в някои региони и „Севда Перката“. Нося ги с усмивка. Да, нужна е малка доза лудост, за да се занимаваш с вятърни проекти – лудостта да вярваш, че от невидимото можеш да произведеш друго невидимо – електричество и Светлина.

Днес работя в CWP – една от водещите компании за развитие на възобновяеми източници в Югоизточна Европа. Тук разработваме мащабни вятърни и соларни проекти, които са емблематични за енергийния преход на региона. CWP има над 17 години международен опит, следва най-високите екологични и инженерни стандарти, и доказва, че зелената енергия може да бъде и икономически, и социално устойчива. Да бъда част от този екип е продължение на моята лична история с вятъра – но вече в по-голям мащаб. Днес имам привилегиата да работя с хора, които не просто строят турбини, а променят начина, по който Югоизточна Европа мисли за енергията, независимостта и бъдещето.

ПОТЕНЦИАЛЪТ НА НАЗЕМНИЯ ВЯТЪР И РОЛЯТА НА МРЕЖАТА

България има отличен ветрови потенциал – особено в регионите на Варна, Шумен, Добрич, Бургас, Казанлък, Сливен, Ямбол и други места в Северна и Източна България, където средногодишните скорости на вятъра приличат на тези в Испания и Гърция. И въпреки това, страната ни все още

догонва Европейския съюз по новоинсталирани вятърни мощности.



Имаме всичко необходимо – земя, вятърен ресурс, опит и експертиза, но все още липсват координирани политики, предвидимост в процедурите и обществено доверие. Вятърът чака своя шанс, а потенциалът е огромен: до 2030 г. се очаква нова вълна от наземни проекти с общ капацитет около 5 GW, които ще изиграят ключова роля в балансирането и сигурността на българската енергийна система. Съвременните вятърни турбини у нас постигат до 3000 MWh произведена енергия годишно на инсталиран мегават мощност, което е висока ефективност дори по европейските стандарти.

Днес в енергийния микс България има АЕЦ, ТЕЦ, ВЕЦ, ФЕЦ, системи за съхранение на енергия и ВяЕЦ с обща инсталирана мощност от 700 MW, но без тяхното разгръщане енергийният ни пъзел остава непълен. Вятърната енергия е гъвкавото и стратегическо звено, което осигурява нощна и зимна генерация, когато слънцето не е активно, балансира системата в пикови часове, допълва и стабилизира соларната енергия и го прави без гориво, без емисии и без зависимост от внос.



Това не е просто технология, а елемент на енергийната независимост. Енергийната сигурност днес е въпрос на национална сигурност – ако искаме предвидими цени, устойчивост срещу геополитически сътресения и конкурентна икономика, трябва да използваме собствените си ресурси мъдро. А вятърът е тук – български, свободен и неизчерпаем.

За да разгърне потенциала си, вятърната енергия се нуждае от силна и гъвкава мрежа. Вятърът може да бъде надежден източник само ако има къде да бъде „присъединен“ – и именно тук ролята на Електроенергийния системен оператор (ЕСО) е решаваща. Като гръбнак на енергийния преход, операторът осигурява присъединяването на новите мощности и изгражда връзките, които ще определят енергийния облик на България през следващото десетилетие.

През последните години ЕСО постигна впечатляващи резултати – успешно е интегрирал близо 5 GW фотоволтаични мощности, което е уникален регионален успех и доказателство, че българската

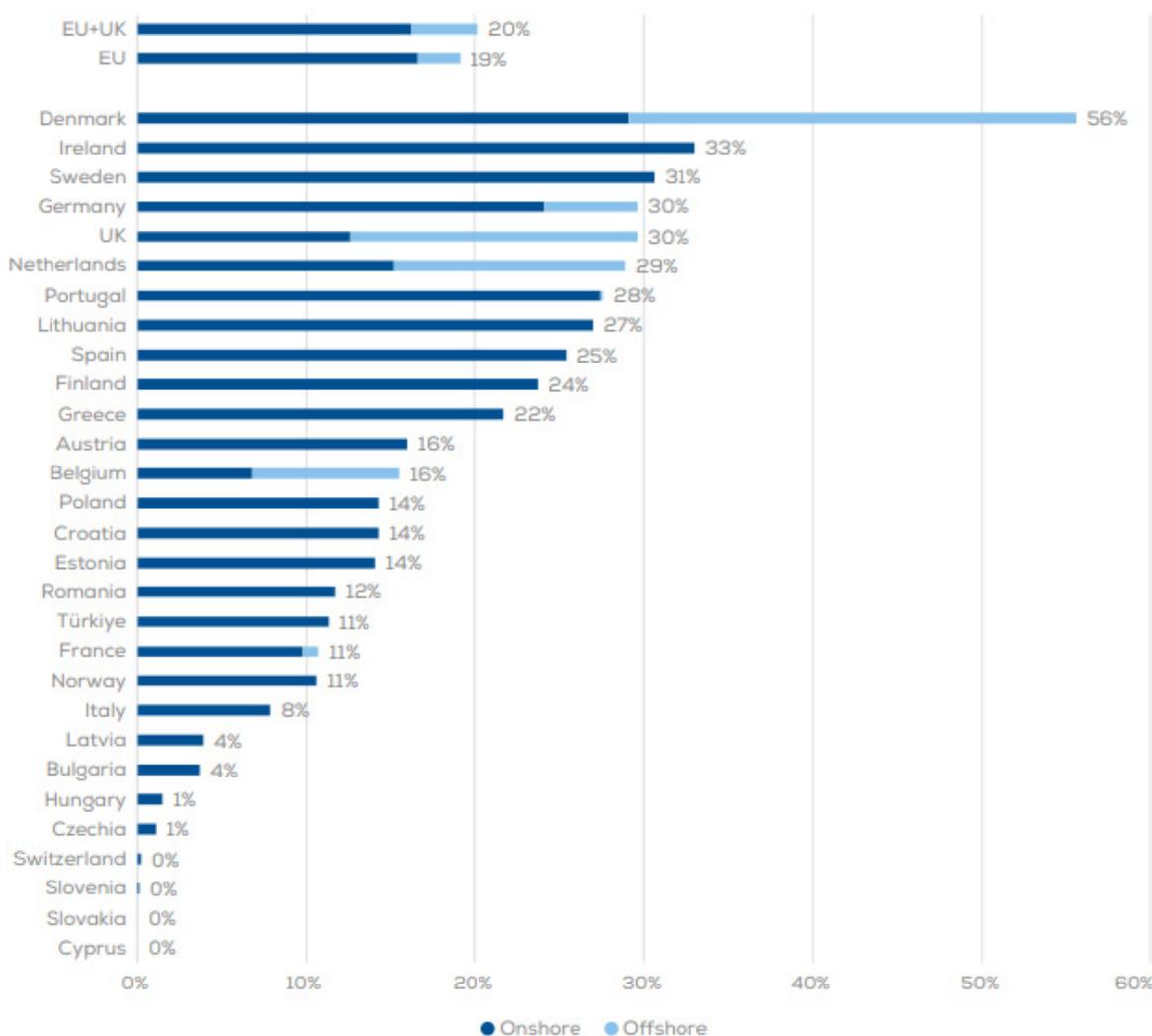
мрежа може да расте и да се адаптира бързо.

В момента ЕСО реализира ключови проекти като CARMEN и GREENABLER, както и националния план за развитие на преносната система. Тези инициативи ще осигурят интеграцията на новите ВЕИ, повече междусистемни връзки и по-гъвкава, устойчива енергийна инфраструктура. Вятърната енергия може да бъде надежден и предвидим източник, но това изисква ускоряване на разрешителните процедури, въвеждане на договори за разлика (CfD), които дават сигурност и стабилност на инвеститорите, както и дългосрочна национална стратегия с хоризонт отвъд 2030 година.

КАК Е ПО СВЕТА

Вятърната енергия вече е ключов стълб на енергийната независимост в редица държави по света. Дания произвежда над 55% от електроенергията си от вятър, превръщайки се в световен символ на устойчив преход. В Испания и Германия делът

на вятъра достига около една трета от общото производство, а в САЩ всеки втори нов мегават идва от възобновяеми източници – предимно вятър и слънце.



Source: WindEurope

% от потреблението на електроенергия, покрито от вятър през 2024 г.

Китай е абсолютният лидер по мащаб - с над 440 GW инсталирани вятърни мощности, повече от половината от общия световен капацитет. Страната изгражда нов вятърен парк на всеки няколко дни, включително мащабни комбинирани системи с батерии и ФЕЦ.

В Бразилия, където вятърът духа стабилно по североизточното крайбрежие, той вече осигурява

над 14% от електроенергията, потребявана в страната, и е един от най-евтините енергийни източници в региона. Технологиите и мащабът непрекъснато свалят цените, а комбинацията с батерии и дигитални EMS системи превръща възобновяемите източници в основен, надежден и управляем капацитет. Вятърът вече не е просто допълнение - той е доказателство, че устойчивостта може да бъде и икономическо предимство.

МИТОВЕ, ЛЕГЕНДИ И ДЕЗИНФОРМАЦИЯ

Дезинформацията срещу възобновяемите източници не е случайност. Тя е организирана и целенасочена кампания, която цели да забави енергийния преход и да подкопае общественото доверие в чистите технологии. Създава се фабрично, усилва се алгоритмично в социалните мрежи и се представя така, че да изглежда естествена и масова.

Често се разпространява чрез локални страници и групи във „Фейсбук“, чрез слухове по кафенета,

а зад нея стоят местни интереси и все по-видим геополитически намеси - част от хибридна война срещу ЕС и зелената трансформация. Целта е проста: да се посее съмнение, да се повтори многократно, да се създаде усещане, че „всички говорят“, и накрая да се представи дезинформацията като „алтернативна истина“. Резултатът - недоверие, страх и объркване. А те са най-големият враг на напредъка.

Сред „любимите“ ми митове са „Перките са вредни и опасни. Около тях няма живот.“ Това е може би най-разпространеното внушение - че вятърните турбини влияят негативно на здравето на хората, животните, птиците и пчелите. Истината е съвсем друга. Вятърните турбини са стандартно оборудване и са напълно безопасни - за хората, за животните и за околната среда. В България вече повече от 20 години работят вятърни паркове и през това време няма нито един регистриран случай на повишена заболяемост, нито оплаквания от земеделци, животновъди или пчелари. Турбините не излъчват вредни вещества, не променят микроклимата, а нивото на шума им е по-ниско от това на преминаващ автомобил. Съвременните проекти планират изграждането им на минимум 500м от населените места и преминават през строги екологични оценки, които гарантират безопасност за хората и природата.

Често се повдига и темата за птиците - още един мит, който отдавна е опроверган с факти. По данни на Европейската вятърна асоциация истинската заплаха за птиците идва не от турбините, а от климатичните промени. С други думи, турбините се нареждат на последно място сред причините за смъртността при птиците, далеч след автомобилите, прозорците на сгради и котките. Природата се адаптира много по-добре, отколкото често й

Вятърните паркове имат минимално въздействие върху птиците

Годишна смъртност при птиците в Германия (в милиони):



Източник: Европейската вятърна асоциация

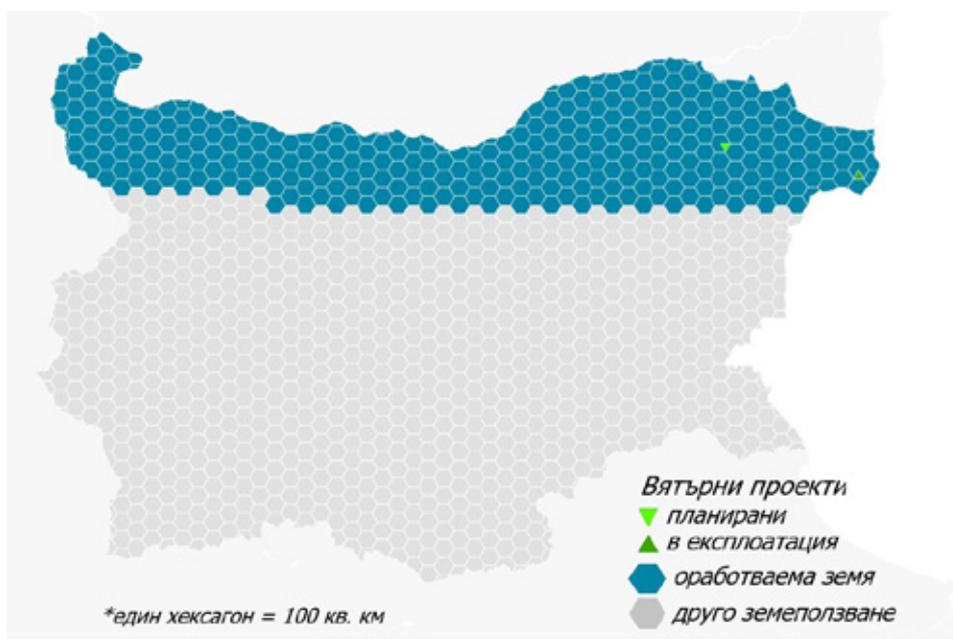
приписваме - около турбините гнездят щъркели, ловуват хищни птици, а тревните площи под тях са убежище за зайци и лисици.

Друг мит е, че „Вятърните паркове отнемат плодородна земеделска земя. Земята става пустиня.“ Това е другият често повтарян аргумент, но и той не издържа на проверката на фактите. България разполага с 52 милиона декара земеделска земя,

от които 35 милиона са обработваеми. А всички соларни и вятърни паркове, построени до момента, заемат общо около 42 000 декара, което е едва 0,0012% от обработваемата площ на страната. Дори ако всички инвестиционни намерения се реализират, площта няма да надхвърли 100 000 декара – за сравнение, въглищните централи заемат над 240 000 декара. Това означава, че ВЕИ проектите не просто заемат минимална площ, а и са несъизмеримо по-малко натоварващи за природата. Вятърните паркове също не отнемат земята от земеделците – те я споделят. Под турбините може да се оре, сее и жъне. Така земята работи едновременно и за земеделието и за

енергопроизводство. Вместо „пустиня“, вятърът носи развитие – инфраструктура, работа и приходи за местните хора.

Цялата лансирана митология за вредата от ветропарковете цели да предизвика страх и объркване сред хората. Но истината е друга: вятърната енергия е безопасна, ефективна и напълно съвместима с природата и хората. Днес дезинформацията се опитва да раздели общественото мнение. Но на терен реалността е различна – фермери, пчелари и местни общности работят редом с турбините и виждат ползите. Вятърът не разделя – той свързва.



ДОСТИЖИМОТО БЪДЕЩЕ НА ВЯТЪРНАТА ЕНЕРГИЯ

Митовете ще отшумят, но вятърът ще остане. България може да утрои вятърните си мощности до 2030 г. и да стане чист енергиен износител. Вятърната енергия, в комбинация със фотоволтаиците и батериите, може да генерира евтина, стабилна и предвидима електроенергия. Това вече не е мечта, а възможност, която чака смелост и решения.

За да постигнем целта – 75% намаляване на въглеродните емисии и пълна трансформация на енергийния сектор, България трябва да изгради:

- над 11 GW нови възобновяеми мощности (ФЕЦ и ВяЕЦ) – около +4-5 GW ВяЕЦ и +7-8 GW ФЕЦ до 2030 г.;
- поне 2 GW капацитет за съхранение (батерии и ПАВЕЦ), за да се гарантира балансирането;

За са постигне това страната ни трябва да се възползва от Реформата на пазара на електроенергия (Electricity Market Design Reform), приета от ЕС през 2024 г., която препоръчва два ключови механизма, които могат да отключат новата вълна от вятърни и соларни проекти у нас – CfD (Contracts for Difference) – гаранция за предвидимост и CRM (Capacity Remuneration Mechanisms) – гаранция за надеждност.

България има всичко – вятър, слънце, мрежа и хора. Нужно е само постоянство, доверие и визия. С правилни политики и стабилна регулаторна рамка страната ни може да постигне онова, което доскоро изглеждаше утопия – производство на чиста, независима и конкурентна електроенергия, достъпна за всички потребители.

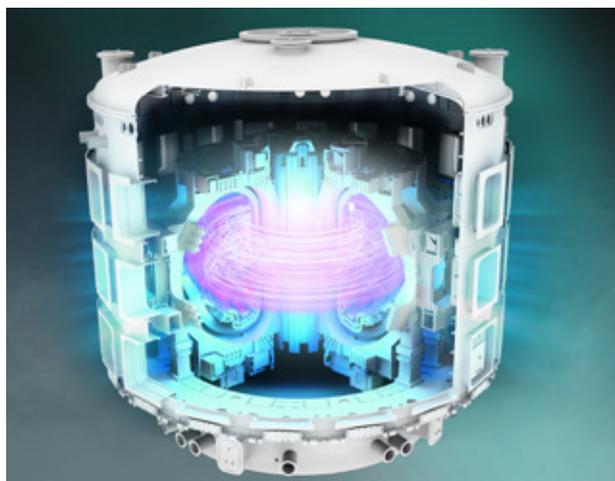
ЯДРЕНАТА ЕНЕРГЕТИКА ПРЕКРАЧИ ПРАГА НА УЧИЛИЩНИТЕ ЛАБОРАТОРИИ

Текст: Елеонора Георгиева

Младите изобретатели и бъдещи инженери вече поемат щафетата в търсенето на по-чисти и по-ефективни решения за постигане на кръгова икономика с нулеви емисии на парникови газове. Преструктурирането на вредните за климата производства и използването на енергия, произведена от ВЕИ, се наложи като едно от надеждните решения за намаляване на глобалното затопляне. Ядрената енергия има най-голям потенциал сред признатите нискоемисионни енергийни източници. Тя е сигурно и ефективно средство за задоволяване на потреблението и постигане на въглеродна неутралност.

Енергията в ядрата на атомите може частично да се освободи при два типа реакции: термоядрен синтез и ядрено делене. Контролираното протичане на тези реакции предлага на човечеството огромни възможности за производство на чиста енергия, без отделяне на въглероден диоксид, серни и азотни окиси в атмосферата.

Учените използват различни техники, за да пресъздадат контролирана реакция на термоядрен синтез. Процесите, протичащи в нашето слънце, не могат да бъдат постигнати в лабораторни условия, затова експериментаторите използват други методи. Термоядреният синтез не генерира вредни за околната среда продукти, нито парникови газове. В повечето експерименти се използват изотопи на водорода, които лесно могат да бъдат получени от морска вода. Изчислено е, че една чаша вода може да произведе толкова енергия, колкото изгарянето на един тон нефт.



Tokamak USITER
Източник: ITER

Най-разпространеният дизайн на термоядрен реактор – ТОКАМАК е проектиран от руския учен Натан Явленски през 1958 г. Развитието на тази технология провокира едно от най-впечатляващите научни постижения на 21-ви век - проекта ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor). В неговата разработка участват 35 страни, включително държавите от Европейския съюз, Китай, Индия, САЩ, Южна Корея, Русия и Япония. Бюджетът му през последните 15 години надхвърля 22 милиарда долара. Проектът е експериментален и се очаква да отвори пътя към добива на чиста, безкрайна енергия.



**International Thermonuclear
Experimental Reactor**
Източник: ITER

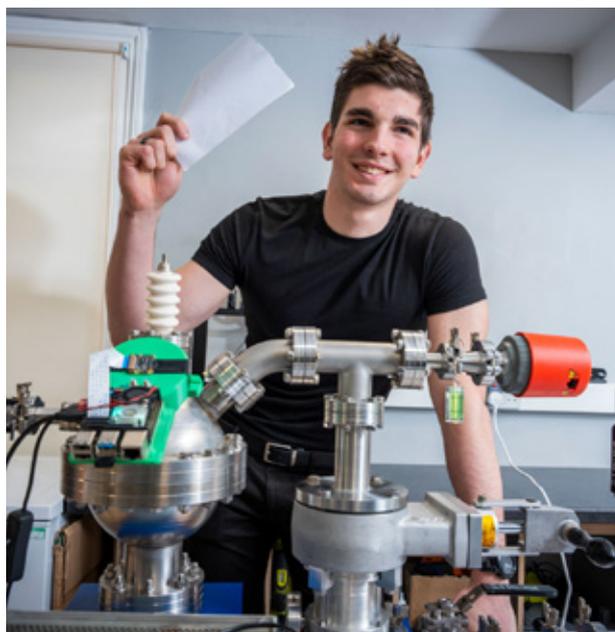
„Термоядреният синтез е най-добрият източник на енергия, който ще ни помогне да спрем климатичните промени“ – казва пред медиите най-младият изобретател, записан в Книгата на рекордите на Гинес. Джаксън Осуалт конструирал експериментален термоядрен реактор в дома на родителите си. След като в продължение на три години сам изучавал ядрена физика, той успял да завърши проекта през 2018 г. – часове преди да навърши 13 години.



Джаксън Осуалт
Източник: [www.youtube.com/
watch?v=Wh5TUlzBwLw](https://www.youtube.com/watch?v=Wh5TUlzBwLw)

Джаксън Осуалт се е вдъхновил от Тейлър Уилсън, който е изработил експериментален термоядрен реактор на 14 години и държи предходния рекорд на Гинес.

През 2024 г. друг младеж с обещаващо бъдеще в науката - 17-годишният италианец Чезаре Менкани, ученик в колежа CSFC Cambridge във Великобритания, също представя проект на термоядрен реактор на Фестивала на науката в Кеймбридж. „Целта ми е да насърча и други млади хора да развиват идеи, да мислят как да подобрят нашия свят и да бъдат иновативни“ – споделя той при представянето на проекта.



Чезаре Менкани
Източник: [https://www.instagram.com/p/C-
2dA LAjgc/?utm_source=ig_embed](https://www.instagram.com/p/C-2dA LAjgc/?utm_source=ig_embed)

Технологията, която човечеството е овладяло и използва от десетилетия, е деленето на атомни ядра. През 50-те години на миналия век контролираната реакция на ядрено делене е впрегната в производството на електрическа енергия. САЩ разработва експерименталния реактор EBR-1 през 1951 година. Три години по-късно в Съветския съюз заработи и АМ-1 – първият ядрен реактор, генериращ електрическа енергия.

В природата процесът ядрено делене съществува като спонтанна реакция при естествения радиоактивен разпад на някои тежки изотопи, но производството на енергия се постига при специфични условия в ядрените централи. Интересен природен феномен е пресъздал условията в съвременните реактори, образувайки напълно естествен ядрен реактор на Земята. Американският писател Сам Кийн в статията си, посветена на този феномен, казва: „Майката природа е запалила първите атомни реактори милиард и повече години, преди да се появи огънят“. Това необичайно откритие е направено през 1972 г. от френския физик Франсис Перен в Западна екваториална Африка, близо до Окло в Габон.

Преди около 1,7 милиарда години в резултат на специфичната геология, климатичните особености, наличието на вода и концентрацията на уран по естествен път е започнала верижна реакция. Водата, която се просмуквала през слоевете глина и пясък и след това се изпарявала в резултат на високата температура, е била

естествен регулатор на този процес. Учените са изчислили, че този естествен реактор е работил приблизително 150 000 години и е изразходвал около 10 000 килограма уран. В района на мината има още два по-малки „реактора“, но подобни природни феномени не са открити в други части на планетата.

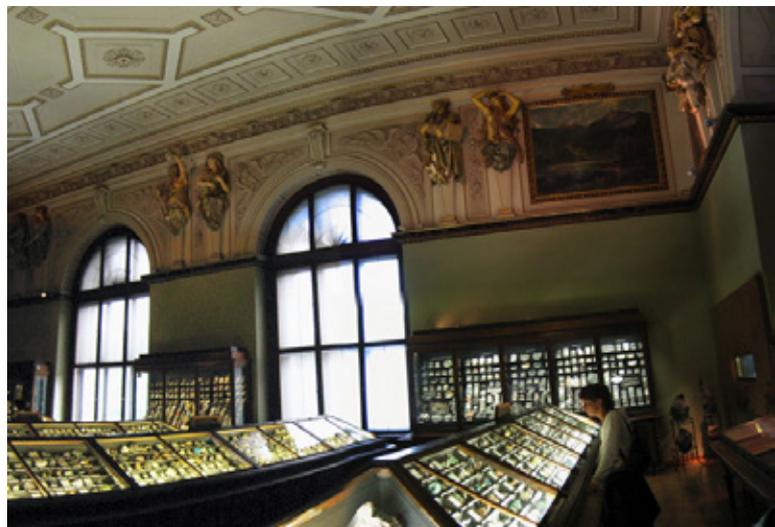


Примерна схема на процесите, протекли в находището в Габон

Две проби от мината в Окло се намират в Природоисторическия музей във Виена. Те са пренесени там с помощта на учени от IAEA. Пробите излъчват съвсем слаба радиация, но музеят разполага и с редица други слабо радиоактивни скали и минерали.

„Искаме хората да научат за естествената радиоактивност и да осъзнаят, че радиоактивността е навсякъде около нас и при ниски нива не е опасна. Тя е в подовите и стените на домовете ни, в храната, която ядем, във въздуха, който дишаме, и дори в собствените ни тела... Какъв по-добър

начин да обясним това, от това да покажем истински образци от Окло, където ядреното делене се е случило по естествен път преди милиарди години?“, казва пред медиите Людовик Ферьер, уредник на колекцията от скали в Природоисторическия музей във Виена, Австрия.



Природоисторическия музей във Виена, Австрия
Източник: Wikipedia

Ядрената енергия е дълготрайно решение за справяне с недостига на изкопаеми горива и предотвратяване на екологична катастрофа. Тя е предпочитан енергиен източник за енергоемките производства.

Технологиите тепърва ще се развиват и младите изобретатели вече се подготвят да поемат щафетата в разработването на устойчиви енергийни източници, които да задоволяват нарастващите нужди от енергия.

ТЕРМИЧНИТЕ БАТЕРИИ – ИНВЕСТИЦИЯ В ЗЕЛЕНОТО БЪДЕЩЕ

По текста работи: Елеонора Георгиева

Енергийната ефективност стана приоритет във всички области на нашия живот, за да постигнем едно по-чисто и екологично бъдеще. Развитието на новите технологии е в своя апогей и продължава да ни води напред по пътя на устойчивостта с революционните си открития. Едно от тях е на път да преобърне представите ни за обикновените тухли, направени от глина.



Чрез използването на нанотехнологии, няколко компании разработиха и пуснаха на пазара тухли, които могат да съхраняват и генерират топлинна енергия с температура над 1500 градуса по Целзий. Сравняват ги с турбини за производство на пара. Тази иновативна технология е интелигентно решение както за жилищното строителство, така и за енергоемки индустрии като производството на стомана, цимент, химикали и други.



Снимка: Rondo Energy

За разлика от традиционните батерии, термичните съхраняват и освобождават топлина. Те са уникално средство за управление на енергийното потребление и намаляване на зависимостта от газ и въглища. Освен че могат да отделят огромно количество топлина, те се зареждат изключително бързо в сравнение с литиево-йонните батерии и са много по-евтини.



Възможностите, които предлага тази нова технология, не само ще помогнат за балансиране и намаляване на потреблението на енергия, но и ще допринесат за намаляване на въглеродните емисии.

Способността им да съхраняват енергията, произведена от слънцето и вятъра, допълнително ще способства за развитието на ВЕИ мощностите. Термичните тухли-батерии играят важна роля за постигане на глобалната цел за декарбонизация в свят с нулеви емисии на парникови газове.

5 ГОДИНИ „УЧИЛИЩЕ ЗА ЕНЕРГЕТИЦИ“ НА ЕСО

По текста работиха: Свилена Димитрова и Елеонора Георгиева

През 2025 година програмата „Училище за енергетици“ на ЕСО отбеляза своята пета годишнина. Създадено с мисията да помага на подрастващите в тяхното професионално израстване, училището бързо наложи електропреносния оператор на България като предпочитана работодателска марка.

През 5-годишния живот на своеобразната академия на ЕСО в структурите на компанията са обучени 170 стажанта, вещо ръководени в своята практическа подготовка от 130 ментора. 20 стажанта станаха част от екипа на компанията и подписаха трудови договори, а други 6 заслужиха предложение да бъдат подкрепени финансово от ЕСО като стипендианти.



В рамките на дуалната програма от „Училище за енергетици“ през отминалите 5 години 105 средношколци са обучени в практиката от експертите на ЕСО. През 2024 година четирима ученика, успешно дипломирани в дуалното обучение, про-

дължиха своя път на реализация в дружеството с договори за младши електромонтьори.

45 стипендианти на компанията и младши инженери вече се реализират професионално в независимия електропреносен оператор на България.



Годишнината ознаменува връчването на грамотите на завършилите 5-то издание на Лятната стажантска програма на Електроенергийния системен оператор. 49 студенти от различни специалности на висшите учебни заведения в страната получиха своите удостоверения за успешното приключване на практическото им обучение в структурите на ЕСО през летните месеци на 2025 година.

Заместник-изпълнителният директор на електропреносния оператор на България Антон Адамов приветства стажантите от лятната школа с думите: „Пожелаваме ви успех в кариерното развитие напред! Електроенергийният системен оператор се нуждае от устрема ви и остава с отворени

врати за вашата професионална реализация в неговите структури след дипломирането ви, а защо не и преди това.”



„Училище за енергетици“ предлага няколко модула на обучение. Дуалната програма е насочена към ученици в XI и XII клас от професионалните гимназии в цялата страна. Те получават практическо обучение в реална работна среда под вещото ръководство на експертите на ЕСО.

Стажантската програма е отворена към студентите от различни специалности и университети в България и чужбина.

Стипендиантската програма предлага изключителни възможности на бъдещите инженери, обучаващи се в редовна форма на обучение. Инициативата на ЕСО помага за успешното кадрово планиране и създава добри перспективи за даровитите студенти.



Със своята ясна стратегия и стремеж към усъвършенстване, програмата привлича все повече ученици и студенти. Само за 5 години „Училище за енергетици“ на ЕСО се превърна в символ на устойчивост за подбор на висококвалифицирани кадри с ясна визия за бъдещето на електроенергийната система у нас.



ИНИЦИАТИВАТА „БЪЛГАРИЯ НА ПЕТ ОКЕАНА“ МОТИВИРА МЛАДИТЕ БЪЛГАРИ ДА СЕ ЗАВЪРНАТ ОТ ЧУЖБИНА ЗА ПРОФЕСИОНАЛНА РЕАЛИЗАЦИЯ В РОДИНАТА

Младостта носи със себе си енергия, оптимизъм, нови идеи и целеустременост, които зареждат с позитивизъм и вяра в бъдещето. Почти неусетно всяко ново поколение поема щафетата и променя света около нас, пречупвайки през собствената си призма наученото. Реализацията на този потенциал е мощен двигател за развитието на обществото и всички сфери от нашия живот. Всяко начинание се превръща в успех, когато традицията и опитът вървят ръка за ръка с мотивацията и ентузиазма на новите поколения. Над 4500 участници, десетки лектори и повече от 80 щанда на потенциални работодатели събра през юни в София най-големият карьерен форум в страната – инициативата „България на пет океана“, организирана от основателите на платформата „Bulgaria Wants You“. Работодателите представиха на младите българи, завършващи образованието си в България и чужбина, възможностите за съвместни начинания на местно ниво като алтернатива на живота зад граница.



Щандът на ECO беше един от най-търсените не само заради чудесната организация, но и заради комбинацията от вдъхновяваща атмосфера и предложения за професионална реализация в енергетиката. Завладяваща видеовизитка представяше възможностите за кариерно развитие на младите хора в независимия електропреносен оператор

на България. Вече 5 години по програмата „Училище за енергетици“ дружеството подпомага практическото обучение на възпитаниците на професионалните гимназии по електротехника и на студентите от университетите у нас и в чужбина, за да привлече и подготви добрите кадри, които да се вляят в организацията.



Енергийният министър Жечо Станков, който участва в панела „Кариера и живот - Защо в България?“, също посети щанда на ECO и разговаря с неговите посетители.

Събитието „България на пет океана“ усили вярата, че ново поколение енергетици е готово да допринесе за развитието и модернизацията на сектора. Министър Станков призова българите, разпръснати по света, да се завърнат в родината си, за да прилагат у нас, наученото зад граница.



Залите, където се проведе събитието, преливаха от аудитория. Платформата от ново поколение, която представя компании, институции и фирми, за пета поредна година събира млади хора с потенциални работодатели. В събитието взеха участие знакови личности от културния и политически живот у нас. Министър-председателят Росен Желязков в обръщение към младите българи в чужбина изтъкна тяхната водеща роля за развитието на страната и подчерта, че енергията им е нужна във всички сфери от обществено-икономическия живот на България.



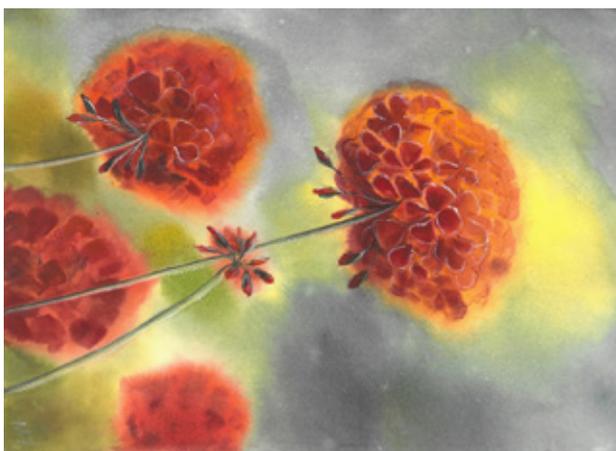
По материал работиха Елеонора Георгиева и Свилена Димитрова

ТВОРЦИТЕ НА ЕСО – ХУДОЖЕСТВЕНИЯТ СВЯТ НА МАРИЯ ЗЛАТАНОВА

Текст: Елеонора Георгиева

В динамиката на съвременния свят, поел по пътя на технологичната трансформация, често забравяме, че един друг свят, подчинен на хармония, чувственост и красота, съществува, за да ни напомни, че сме деца на природата, а не на технологиите. Изкуството във всичките му измерения притежава онази невидима сила, която ни издига над монотонността на ежедневието и изпълва душите ни с чувства на радост, спокойствие и удовлетворение.

През месец август, в навечерието на един от най-големите християнски празници – „Успение Богородично“, талантливата художничка Мария Златанова представи втората си самостоятелна изложба „От Мария за Мария“ във фоайето на Читалище „Развитие-1873“ в Пещера.



Мария Златанова е експерт в управление „Логистика“ в мрежовия експлоатационен район София-град на ЕСО. Любовта ѝ към изкуството, родена още в детството, не стихва с годините. Художничката използва различни техники, за да създава творбите си. Тя рисува с акрилни и маслени бои, работи с художествени шпакли, а през последните няколко години добавя и скулптурна живопис, и изображения върху стъкло и керамика.

Нейни платна са част от много частни колекции, а рисувани стъклени и керамични съдове красят домовете на почитателите ѝ. Мария участва в ежегодните изложби на пещерските художници в галерия „Проф. Веселин Стайков“ в града.



През 2023 година тя прави съвместна изложба с Евгения Шуманска в галерия „Арт Муза“ в столицата. През същата година в читалище „Христо Ботев 1911“ в село Врабево, община Троян, подрежда и първата си самостоятелна изложба. Участва и в изложбата „Цветовете на пролетта“ на „Арт Академи“ в културен институт „Надежда“ в София.





