

ЕНЕРГЕТИКА

ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ РАКУРСИ

брой **22 / 2024**
ЮНИ

entsoe



5 ГОДИНИ СПИСАНИЕ
„ЕНЕРГЕТИКА-ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ
РАКУРСИ“ НА ЕСО



Ден на енергетика 2024 г. – Отличените дългогодишни служители на ЕСО	5
Енергетик на 2024 г. – Отличията „Енергетик на годината“ на ББКЕ	6
Избрано от брой 15/2022 г. – Развитието на ядрената енергетика в България – основен път за изпълнение на целите на Зелената сделка – статия на д-р Младен Митев, председател на Българското ядрено дружество	8
Избрано от брой 18/2023 г. – Българската индустрия е най-енергоефективният сектор у нас – разговор с Ивайло Найденов – изпълнителен директор на БФИЕК	11
Избрано от брой 20/2023 г. – Работи се по рамка, която да улеснява инвестициите в енергийна ефективност, да намали административната тежест и да скъси сроковете за реализация – разговор с Ивайло Алексиев – изпълнителен директор на АУЕР	14
Избрано от брой 10/2021 г. – Водородът – новият енергиен и суровинен ресурс – статия на проф. Венко Н. Бешков	17
Избрано от брой 17/2022 г. – Водородна зарядна инфраструктура – задължителна първа стъпка за водородна мобилност – статия на д-р Благой Бурдин, Институт по електрохимия и енергийни системи, БАН	20
Избрано от брой 12/2021 г. – Електрическите превозни средства – възможност за балансиране на електроенергийните системи – статия на Камен Василев, съпредседател на БАЕПС	24
Избрано от брой 5/2020 г. – Нови възможности за изграждане на хидротехнически комплекси по поречието на река Дунав – статия на инж. Димитър Попов	29
Избрано от брой 3/2019 г. – „С поглед в бъдещето“ – От идеи към реалност – иновативен павилион с водни стъклопакети	34
Избрано от брой 14/2022 г. – Потенциалът на висшите училища в България за постигане със средствата на научната мисъл и иновациите на регионална въглеродна неутралност – разговор с проф. д-р Велизара Пенчева, Русенския университет „Ангел Кънчев“	36
5 години в рубриката „Експертният капитал на ЕСО“ – Участниците през годините в рубриката „Експертният капитал на ЕСО“	40

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

ГЛАВЕН РЕДАКТОР:
Свилена Димитрова

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

СЪДЪРЖАНИЕ



Тази година искам да започна поздрава си по повод Деня на енергетика с думи, които да мотивират, с думи които са послание за мисията ни да оставим в наследство на бъдещето електропреносна мрежа от ново поколение. Днес градим бъдещето на българската и европейска енергетика със стремеж да завещаем една модерна и устойчива инфраструктура за обезпечаване доставките на качествена и зелена електроенергия за всички потребители. Когато опитът и дръзкото компетентно мислене се обединят, реализацията на всеки перспективен проект е възможен. А погледът в перспектива е залогът за ползотворността на инициативите, успехът на които винаги се оценява от дистанцията на времето. Професионалният празник на заетите с труда и експертизата си в енергетиката е именно това - възможност за оценка на съграденото. Когато тази оценка поставя постигнатото високо, несъмнено идва удовлетворението от един смислено реализиран професионален път. Денят на енергетика и през 2024 година стана повод за открояване на приноса за развитието на сектора на дългогодишните служители. Всяка година десетки специалисти с над 30 годишен стаж в енергетиката получават заслужено признание за труда си. Усилията на всеки един служител на Електроенергийния системен оператор са горивото, което зарежда напредъка на компанията.

ЕСО целенасочено работим за адекватното развитие и модернизиране на електропреносната мрежа с цел обезпечаване на преносните способности и гарантиране присъединяването на новоизграждащите се мощности. Интензивният инвестиционен интерес към изграждането

на нови ВЕИ мощности налага необходимостта от планирането на адекватни в дългосрочна перспектива мерки както за развитие на електропреносната мрежа в Европа, така и за осигуряване на балансираното и устойчиво управление на свързаните енергийни системи на страните в Европа.

Започнахме изпълнението на проекта Greenabler, който е насочен към реконструкция на 720 километра електропроводни линии, чрез трансформацията им от ниво на напрежение 220 kV към 400 kV, както и мащабна реконструкция на близо 1000 километра електропроводни линии 110 kV, за да осигурим необходимия капацитет за присъединяване на новите нискоемисионни мощности.

В края на 2023 г. Европейската комисия включи съвместния проект „Кармен 2“ между българския електропреносен оператор ЕСО и румънските преносен оператор „Транселектрика“ и разпределителното дружество Delgaz Grid в шестия списък с проекти от общ европейски интерес. В рамките на проекта ЕСО ще изгради нови електропроводи и подстанции 400 kV основно в Североизточна България, за да се осигурят условия за оползотворяване на вятърния потенциал в района за производство на зелена електроенергия от над 6 000 MW.

Институционална подкрепа получават и инициативите ни за изграждане на нови енергийни коридори за споделяне на зелената електроенергия. Съвместно с операторите на Турция, Северна Македония, Сърбия, Косово, Албания и Черна Гора планираме проучване за изграждане на енергиен коридор „Изток-Запад“, който да достигне до Италия. Другата ни инициатива, която намери място в 10-годишния план на ENTSO-E, е за изграждане на допълнителен енергиен коридор, като част от коридора Север-Юг, който да свързва страните от Югоизточна Европа с тези от Северозападна Европа.

Преходът към зелена енергетика е в ход и Електроенергийният системен оператор отговорно работи за неговото постигане и осигуряване устойчивото управление на електроенергийната система. Пожелавам на всички, ангажирани с труда си в стратегическия сектор, воля и вдъхновена мотивация за постигане на успешни резултати в отговор на съвременните задачи, което е залогът за икономически напредък в съзвучие с актуалните амбиции за реформи и растеж.

Ангелин Цачев

изпълнителен директор на
Електроенергийния системен оператор

ПЕТДЕСЕТ И ДВАМА ДЪЛГОГОДИШНИ СЛУЖИТЕЛИ НА ЕСО С ОТЛИЧИЯ ПО СЛУЧАЙ ДЕНЯ НА ЕНЕРГЕТИКА

52 дългогодишни служители на ЕСО получиха отличия на традиционното награждаване по случай професионалния празник на енергетика. Експертите с над 30 годишен стаж в сектора и принос към дейността на Електроенергийния системен оператор бяха удостоени с грамоти от ръководството на компанията. Сред отличените служители на ЕСО през 2024 година се нареждат и инженер Виктория Поповска – дългогодишен ръководител на управление „Електроенергиен пазар“ и ръководителят на Мрежовия експлоатационен район Горна Оряховица – Златко Войводов.



Изпълнителният директор на ЕСО Ангелин Цачев ги приветства с думите: „Благодаря Ви за отдадеността, за постоянството и за професионализма, които демонстрирате всеки ден с работата си. Вие сте най-ценният ресурс и основният двигател на ЕСО. Вашите усилия и натрупаният през годините опит са от решаващо значение за посрещане на задачите от дневния ред на компанията и за постигане на напредък.“



„Днес повече от всякога се нуждаем от хора като вас, мислещи и можещи, изградени професионалисти, които съчетават уменията за модерно и гъвкаво мислене с дългогодишния опит в професията“, продължи изпълнителният директор на ЕСО. Ангелин Цачев добави и думи за ценното наследство, което завещава на младите поколения в отговорната професия.



Всяка година Денят на енергетика става повод за подчертаване на значимостта на професията, която във времето се превръща в призвание за хората, ангажирани с работата си да осигуряват балансираното управление на електроенергийната система и да гарантират сигурността на доставките на електроенергия до всички потребители както у нас, така и в страните от обединения европейски електроенергиен пазар.



КАЛОЯН БУРВАНОВ ОТ „ЕСО ПРОЕКТ“ Е НОСИТЕЛЯТ НА ПРИЗА „ЕНЕРГЕТИК НА ГОДИНАТА“ НА БЪЛГАРСКАТА БРАНШОВА КАМАРА НА ЕНЕРГЕТИЦИТЕ

Калоян Бурванов от „ЕСО проект“ е удостоен с престижното отличие „Енергетик на 2024 година“, присъждано от Българската браншова камара на енергетиците по повод професионалния празник на ангажираните в енергийни сектор на България. На тържествена церемония председателят на камарата - професор Валентин Колев връчи отличията на наградените.



Наградите „Енергетик на годината“ се присъждат ежегодно на изявени специалисти в сферата на енергетиката, с доказан принос към развитието на отрасъла. Всяка година ръководството на ББКЕ удостоява със званието „Енергетик на годината“ утвърдени имена от секторите на атомната енергетика, електропроизводството, преноса на електроенергия, електроразпределението, електроизграждането и енергоремонта.



Носителят на отличието в категорията „Пренос на електрическа енергия“ през 2024 година е ръководителят на „ЕСО проект“ - инженер Калоян Бурванов. Той е със солиден опит в областта на проектирането на обекти и съоръжения в електроенергетиката, както и на оптични връзки и системи

за автоматичен контрол. Присъединява се към екипа на ЕСО през 2018 г. като инженер в управление „Проектиране“, от 2021 година става част от „ЕСО Инженеринг“. С експертизата си инженер Бурванов допринася съществено в проектирането на ключови електропроводи и подстанции, част от инфраструктурата на електропреносната система на България, стопанисвана от Електроенергийния системен оператор. От началото на 2023 година Калоян Бурванов е назначен за управител на „ЕСО проект“.



През годините ББКЕ е присъждал отличието „Енергетик на годината“ на редица доказани специалисти от Електроенергийния системен оператор в знак на признание за приноса им в развитието на електроенергийната система на България. Сред тях са изпълнителният директор на ЕСО Ангелин Цачев, главният инженер на компанията - Стефан Радев, директорът на Централно диспечерско управление - Димитър Зарчев. Миналогодишният носител на званието е директорът на дирекция „Пренос на електрическа енергия“ в ЕСО - инженер Валери Ружин.





Новият брой на списанието „Енергетика-Електроенергийни ракурси“ отброява 5 години от началото на новия си живот като издание на ЕСО. Пет години, през които изданието следваше амбицията да отразява обективно динамиката на процесите в сектора, както и политиките, които задават посоката на решенията и реформите. Действителността от изминалите 5 години направи задачата постижима, макар и задъхващо от високите обороти на събитията на политическата сцена у нас и в Европа. Новият живот на списанието съвпадна с мандата на Европейския парламент, с провеждането 6 пъти на парламентарни избори у нас и с конституирането на 6 състава на Народното събрание на България, за да се навърти броячът от 45-и Парламент през 2021 година до 50-ти през това лято. През изминалите 3 години съвременната ни история успя да произведе 5 служебни правителства – толкова колкото са били през изминалите 31 години от началото на прехода у нас. За сметка на това през последните 3 години редовните правителства бяха едва две с живот, който не можеше да достигне дори година. Правя тази равностметка, защото именно политиките задават посоката и духа на реформите, които да се изпълняват в обществения и икономически живот, а те на свой ред определят качеството на живота на избирателите и тяхното усещане за благополучие.

Смисълът на легоброенето и отбелязването на годишнини е в паметта, която носи в себе си уроци, които ако са добре научени, ни качват на следващото – по-високо ниво по цикъла на спиралата. На обратната страна е зациклянето, защото повторението не винаги е „майка на знанието“. Но знанието, за това което е било, ни напомня мъдростта на Хераклит, че „не можеш да влезеш два пъти в една и съща река“, защото пак той казва – „всичко тече, всичко се променя“ и настоящето се превръща в история, а бъдещето бързо заема неговото място. Ето защо още пр.н.е. римският поет Хораций ще каже *Carpe Diem*. Да уловиш мига и да живееш „тук и сега“ обаче не означава да забравиш. В помощ на паметта идва написаното, потвърждава с думите си „казаното отлита, написаното остава“ римският император Тит Флавий.

През изминалите 5 години останаха написаните страници на списанието на ЕСО – „Енергетика-Електроенергийни ракурси“, на които намериха място мненията и експертните разговори с утвърдени специалисти от сектора по ключовите въпроси от дневния ред на енергетиката. А той беше доминиран от темата за пътищата за постигане целите на зеления преход. Актуалните теми за развитието на ядрената енергетика, за трансформацията на въглищните региони и социалната подкрепа на заетите в тази индустрия хора, либерализацията на пазара на електроенергия и излизането на битовите потребители на свободния пазар бяха само част от дискуссионните въпроси, срещнали нееднозначните предложения за тяхното решаване в съдържанието на списанието на ЕСО – „Енергетика-Електроенергийни ракурси“. Успяваме да поберем съвсем малка избрана част от тях в настоящото юбилейно издание, за да припомним мненията на специалистите за развитието на водородните технологии, на електрическите превозни средства, на хидротехническите комплекси, както и за ролята на академичната мисъл за внедряването на иновативните технологии и за изграждането на специалисти от ново поколение. Срещаме ви отново и с всички участници дотук в рубриката „Експертният капитал на ЕСО“.

В настоящия брой селектираме няколко статии от 5-годишния живот на списанието на ЕСО – „Енергетика-Електроенергийни ракурси“, а как ще продължи той, само времето ще покаже, защото „всичко тече, всичко се променя“.

Свилена Димитрова

главен редактор

списание „Енергетика-Електроенергийни ракурси“ на ЕСО

РАЗВИТИЕТО НА ЯДРЕНАТА ЕНЕРГЕТИКА В БЪЛГАРИЯ - ОСНОВЕН ПЪТ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЦЕЛИТЕ НА ЗЕЛЕНАТА СДЕЛКА

Използването на ядрените технологии за електропроизводство гарантира сигурността на енергийните доставки в страната

Статия на д-р Младен Митев, председател на Българското ядрено дружество



Реализирането на Европейската зелена сделка е следствие от един по-глобален, световен процес, чиято настояща дефиниция бе поставена с Парижкото споразумение, договорено по време на Парижката конференция по климата през 2015 година. Дългосрочната цел на Парижкото споразумение е да се поддържа повишаването на средната глобална температура под 2 °C над

прединдустриалните нива и за предпочитане да ограничи увеличението до 1,5 °C. Като се отчита, че реализацията на тази цел значително ще намали последиците от изменението на климата. По принцип емисиите на парникови газове следва да бъдат намалени възможно най-скоро и да достигнат нетна нула до средата на 21 век. За да остане глобалното затопляне под 1,5 °C, емисиите трябва да бъдат намалени с приблизително 50 % до 2030 г., като това е съвкупност от национално определения принос на всяка страна. Европейският съюз, в своята цялост, е страна по Парижкото споразумение за климата от 2015 г. и се ангажира с намаляване с 55 % на емисиите от парникови газове до 2030 г. от нивото им през 1990 г. и постигане на „нетна нула“ през 2050 година. За постигане на тази цел Европейската комисия прие набор от предложения, за да направи политиките на ЕС за климата, енергетиката, транспорта и данъчното облагане подходящи за намаляване на нетните емисии на парникови газове до тези нива. Данните обаче сочат, че за последните три десетилетия страните от Европейския съюз са успели да съкратят едва 20 % от емисиите, а голяма част от мерките за повишаване на енергийната ефективност отдавна вече са в ход и са реализирани в голяма степен. За да се изпълнят поетите ангажименти през следващите три десетилетия, трябва да се върви с толкова бързи темпове, че да се постигне намаляване на емисиите с 80 %. Важно е да се отбележи, че средно през годините на електроенергията се падат около 25 % от общата енергийна консумация на Европейския съюз и още почти толкова на природния газ. Най-голям дял от енергията в Съюза се консумира във вид на нефтени продукти, а транспортната система е от решаващо значение за европейския бизнес и глобалните вериги за доставки. Също така транспортът допринася с около 5% за БВП на

ЕС и осигурява работа на повече от 10 милиона души в Европа. В същото време емисиите от транспорта представляват около 25 % от общите емисии на парникови газове в ЕС и тези емисии са се увеличили значително през последните години. Голямата цел на Зелената сделка - да бъдем първия климатично неутрален континент до 2050 г., изисква амбициозни промени в системите на транспорта като крайната цел е постигане на 90 % намаление на свързаните с транспорта емисии на парникови газове до 2050 година. Видно е, че пред страните в Европейския съюз, сред които и България, стои тежката задача да заменят над 60 % от текущите си енергийни източници с такива, които имат почти нулев енергиен отпечатък. Сериозна тежест създава и преминаването на транспорта към нулев въглероден отпечатък. Съобразно нивото на настоящите технологии, това на практика означава, че транспортните средства трябва да се електрифицират изцяло. Тук се отчита и фактът, че над 90 % от производството на водород се реализира чрез електролиза на вода, т.е. електроенергията е необходима дори за замяната на фосилните горива с водородни такива. От изложеното дотук следва, че най-простият отговор на въпроса за Зеления преход е тоталната електрификация, като обаче произведената електроенергия следва да идва от невъглеродни енергоносители.

ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЯ, ТАКА ЧЕ ДА БЪДАТ ПОСТИГНАТИ ЦЕЛИТЕ НА ЗЕЛЕНИЯ ПРЕХОД

Какви са възможностите според Европейската комисия изобщо за такова производство – основно възобновяемите източници и - съвсем отскоро ядрената енергетика. Различните държави от Европейския съюз имат различни възможности за производство на енергия от възобновяеми източници. Това зависи от водните ресурси и подходящата география за изграждане на водно-електрически централи, продължителността на слънцестоеенето за съответната страна, наличието на устойчиви ветрове на места, подходящи за производство и пренос на произведената от тях електроенергия. На всички е пределно ясно, че пред водноелектрическите централи няма голям хоризонт на развитие, първо защото те са сред първите източници на електроенергия още от началото на двадесети век и всички възможности за построяването на нови мощности са повече или по-малко изчерпани. Допълнително, строежът на язовири значително изменя околната биосфера и естествените хабитати на хора и животни и често влиза в противоречие с изискванията за опазване на околната среда и по-специално - опазването на застрашените видове. Затова Европейската комисия залага на бурното развитие на производството на електроенергия от слънце и вятър.

България като част от Европейския съюз следва да се съобрази с поставените цели за декарбонизация на икономиката. Страната ни обаче среща сериозни трудности, заедно с държави като Полша и Германия, да замени производството на електроенергия от въглеродни горива със слънчева и вятърна електроенергия. През изминалата 2021 г. производството на електроенергия в страната е 46 903 ГВтч, което представлява повишение от 17,1 % спрямо предходната година. Основният източник за производство на електроенергия са лигнитните въглища, като този - подчертавам важен за енергийната ни сигурност, местен ресурс е осигурил 30,8 % от електропроизводството в страната. Съвсем малко по-малко е производството на електроенергия от ядрена енергия и около 3 000 ГВтч са произведени от природен газ. В същото време основното производство от ВЕИ се дължи на водноелектрическите електроцентрали, а слънчевите и вятърните електроцентрали са произвели сумарно над 3000 ГВтч. Т.е. за постигане на въглеродна неутралност само в електроенергетиката е необходима замяната на около 35% от произведената енергия с безвъглеродна такава, а с отчитане на необходимостта от безвъглеродни отопление и транспорт, електропроизводството очевидно трябва да се увеличи между 2 и три пъти спрямо 2021 г. Такива са преобладаващо и експертните оценки за 2050 г. в световен мащаб. Проблемът за решаване е изключително сериозен и вече е повече от очевидно, че единствено с увеличаване на потреблението на слънчева и вятърна енергия, той не би могъл да се осъществи в предвидените срокове. Това в значителна степен се отнася и за България, поради липсата на достатъчно необработваема земя, където да се проведе необходимата драстична експанзия на фотоволтаични системи и сравнително неустойчивите ветрове, които духат в нашата държава. Затова при невъзможност да запази своите топлоелектрически централи към 2050 г. е необходимо България да осъществи паралелна експанзия на ядрената си енергетика и възобновяемите енергийни източници. Ако приемем експертните оценки, че е необходимо през 2050 г. България да произвежда приблизително три пъти повече електроенергия, за да задоволи едновременно електрическото, топлинното и транспортното потребление, то ще е необходимо общо производство на приблизително 120 000 ГВтч електроенергия. В момента страната ни разполага с 2 000 МВт инсталирана ядрена мощност с фактор на разполагаемост около 90 %, която има технологична способност да работи приблизително до 2050 година. Инсталирани са още толкова слънчеви и вятърни електроцентрали, които имат неколkokратно по-малък фактор на разполагаемост. Ако вземем за отправна точка производството на електроенергия през 2021 г., то ще е необходимо страната ни да изгради около петнадесет хилядамегаватова ядрени енергоблока към 2050 г., за да произведат сами необходимото електричество. Това естествено не

е необходимо, а и най-вероятно е невъзможно, поради технологичните изисквания към площадките на атомните електроцентрали. Не е необходимо също така, защото колкото е по-богат енергийният микс, толкова по-устойчива и сигурна е енергийната система, а енергийната система е ключова част от националната сигурност на една държава.

СЪОТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ЯДРЕНАТА ЕНЕРГЕТИКА И ВЕИ В ЕНЕРГИЙНИЯ МИКС КЪМ 2050 ГОДИНА

Това е въпрос, изискващ сериозен технико-икономически анализ. Най-малкото - фотоелектрическите централи се нуждаят от огромна площ, за да произведат същото теоретично количество електроенергия, което произвежда АЕЦ, събираща се на по-малко от 5 кв. километра. Има и други ограничаващи ги фактори, известни на специалистите, като сложността на енергийното присъединяване и управление на отдаваната мощност. Затова ще се спрем на идеализирания случай, в който през 2050 г. електропроизводството у нас ще трябва да бъде 50 % ядрено и 50 % ВЕИ. Съгласно горната проста сметка, която нагледно обобщава експертните очаквания, към 2050 г. на България ще са необходими най-малко 6 работещи енергоблока, които да имат обща мощност от поне 7 000 електрически МВт. Тук ще трябва да извадим от оценката пети и шести енергоблок на „АЕЦ Козлодуй“, тъй като точно тогава изтича техният удължен ресурс и не може много да се разчита на допълнително удължаване. За да има страната ни 6 работещи ядрени енергоблока към 2050 г., най-лесно и напълно постижимо от технологична гледна точка е да въвеждат в експлоатация по два енергоблока на всеки десет години. Докато се изграждат първите два енергоблока може да се започне подготовката на втората от двете площадки, налични в момента в България. Някъде около 2030 г. ще е необходимо да се започне лицензирането на една от останалите възможни локации за трета площадка за изграждане на АЕЦ в България, за да може през 2050 г. последната от трите двойки нови ядрени енергийни реактори да замести плавно отпадането на двата ни хилядника, оперирани от Първа атомна, и да гарантират половината от очакваните тогава енергийни нужди на България. Ще уточня, че през миналия век са установени около 5 места в България, където лесно могат да се построят атомни електроцентрали, в съответствие с международните изисквания за безопасност.

ЕК РАЗРАБОТИ ПРОЕКТ ЗА ВКЛЮЧВАНЕ НА ЯДРЕНАТА ЕНЕРГЕТИКА КЪМ ТАКСОНОМИЯТА НА ЕС

Гореописаният анализ стъпва на наличните технологии и хоризонта на тяхното развитие в близките двадесет години. Напълно възможно е към 2040 година да започнат да навлизат в експлоатация малките модулни реактори, които ще позволят по-локално задоволяване на потребностите на населението и по-този начин да отпадне необходимостта на България от последната двойка големи ядрени енергийни реактори. Възможно е и технологиите за усвояване и съхранение на слънчева и вятърна енергия да напреднат достатъчно, за да могат да изпълнят изцяло възлаганите им очаквания. Във всеки случай България е длъжна да запази чрез въвеждане в експлоатация на нови ядрени мощности както своя капацитет в ядрената област, така и устойчивото задоволяване на енергийните нужди на потребителите, до реалното навлизане на очакваните нови технологии за производство на енергия. До тяхната поява и промишлено приложение изглежда невероятно Зеленият преход да се случи без едновременно и рязка експанзия на ядрената и възобновяемата енергия. Нещо повече, в настоящата ситуация постигането на целите към 2030 г. за България, а и за голяма част от страните от Европейския съюз, изглежда много трудно постижимо. Единствено държавите, разчитащи основно на ядрена енергия, и тези, природно облагодетелствани с големи офшорни територии, подходящи за добив на вятърна енергия, гледат уверено към този хоризонт. Смятам, че това бе основната причина Европейската комисия да преразгледа отношението си към ядрената енергетика и да възложи на Обединения изследователски център към Европейската комисия да извърши анализ относно нейната безопасност. Заключениеето на този анализ беше, че ядрената енергетика отговаря на принципа „да не се нанася значителна вреда“, заложен в основата на европейския преход към зелена енергетика. Затова от Европейската комисия беше разработен Проект на Допълващ делегиран акт по Регламента за таксономията на ЕС, който да включи ядрената енергетика към останалите отговарящи на критериите източници на енергия. Включването на ядрената енергетика в този важен документ е несъмнено стъпка в правилната посока, що се отнася до постигането на климатичните цели, но има и още нещо. При правилно използване на финансовите инструменти, осигурени по Зелената сделка, би могло да се получи нов тласък в развитието на ядрените технологии. Така чрез нови видове реактори Европейският съюз и в частност България, може да получи огромно технологично предимство в осигуряването на световните енергийни нужди. Защото ядрената енергетика вече 6 десетилетия е доказан източник на сигурна, достъпна и чиста енергия.

БЪЛГАРСКАТА ИНДУСТРИЯ Е НАЙ-ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЯТ СЕКТОР У НАС. УСИЛИЯТА ТРЯБВА ДА СЕ НАСОЧАТ ЗА ПОДОБРЕНИЯ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ ПРИ ДОМАКИНСТВОТА И В СФЕРАТА НА УСЛУГИТЕ

Разговор с д-р инж. Ивайло Найденов - член на Комисията за енергиен преход към Консултативния съвет за европейската зелена сделка към МС и изпълнителен директор на БФИЕК

Ивайло Найденов е магистър по „Ядрена енергетика“ и с докторска степен по „Ядрени енергетични инсталации и уредби“ от Технически университет - София. В периода 2014-2019 г. е последователно „асистент“ и „главен асистент“ в катедра „Топлоенергетика и ядрена енергетика“ в Енергомашиностроителен факултет на Технически университет - София. Специализира в областта на енергийната сигурност в Школата на НАТО в Анталия, Турция през 2015 г. и в Школата на Университет „Масарик“, Бърно, Чехия през 2016 г., а през 2017 година преминава през специализация в областта на критичните суровини в COST Action, Висш технически институт в Лисабон, Португалия. Печели първо място в конкурса за най-добър млад учен на Българско ядрено дружество през 2017г. Заема позицията изпълнителен директор на БФИЕК от октомври 2019 г.



Как оценявате заложеното в Стратегическата визия за развитие на енергетиката с хоризонт до 2050 година - изпълнимо и приложимо ли е?

Положителното е, че се представи визия за развитието на електроенергетиката. Вече повече от 2 години страната е без енергийна стратегия, т.е. липсва ни рамка за провеждане на енергийната политика. На този фон виждаме, че се одобряват и отхвърлят различни проекти, които са свързани с енергетиката и по-тясно - с електроенергетиката. Доколкото няма обща рамка и общи цели, този подход създава предпоставки за неефективност. Ето защо, представянето на визията е стъпка в правилната посока. Колкото до конкретните проекти, се надявам, те да могат да бъдат коментирани по целесъобразност от заинтересованите страни в процеса на прерастване на визията в нова

енергийна стратегия. Има някои проекти, например за ВЕЦ, които са в различна степен на готовност и са обсъждани през годините. Подобни готови проекти биха могли да са относително лесно реализуеми, стига да се докаже технико-икономическата им целесъобразност.

Нова енергийна стратегия трябва да върви ръка за ръка и с изработването на индустриална стратегия, предвид прогнозата за нарастване на потреблението при енергоинтензивната индустрия. Необходимо е да се направи детайлен и реалистичен анализ както на предлагането на електроенергия, така и на потреблението. Важното е да се гарантира осигуряването на електроенергия на цена, която да запази конкурентоспособността на българската индустрия и да насърчава родното ни производство.

Каква е Вашата визия за развитие на базовите мощности в страната в условията на растящ дял на енергията от ВЕИ за постигане на заложените цели от Зеления преход?

Доколкото базовата индустрия се нуждае от базова енергия, то наличието на нискоемисионни базови мощности в електроенергийната система, които осигуряват електроенергия на достъпна цена, е важен елемент. В това отношение позицията на БФИЕК винаги е била, че изграждането на нови мощности, от какъвто и да е тип, трябва да става на пазарен принцип, без причиняване на излишни разходи за крайните потребители. Това се отнася и до системите за съхранение на електрическата енергия.

Какъв да е делът в електроенергийната система на новите базови мощности, както и на новите ВЕИ, е въпрос на анализ на прогнозните енергийни и мощностни баланси в страната и региона, а изготвянето на енергийната стратегия ще стъпи на тези анализи.

В какъв срок и хоризонт, според Вас, би било реалистично и икономически издържано да се поеме ангажимент за затваряне на въглищните централи в България?

Този въпрос може да се разглежда в два аспекта. Първият е чисто икономическият подход, където главната променлива са цените на въглеродните емисии. Не е тайна, че цените на лигнитните въглища са ниски и, ако не трябваше да се заплащат разрешителните за емисии парникови газове, ТЕЦ на лигнитни въглища у нас щяха да произвеждат електроенергия с относително ниски разходи. Доколкото обаче лигнитните въглища са нискокачествено гориво, то и емисионните фактори на централите са високи, което води до големи допълнителни разходи. При цена на емисиите от 100 EUR/t, тя се превръща в разход между 120 и 140 EUR/MWh. В този случай икономическата ефективност зависи изключително много от ценовите равнища на пазара на електроенергия.

От друга страна стои аспектът на енергийната сигурност. Лигнитните въглища са местно гориво и не разчитаме за тях на външни доставчици и транзитни страни. ТЕЦ на лигнитни въглища играят важна роля за първичното и вторично регулиране на честота на синхронната зона на Континентална Европа, както и за непрекъсната и сигурна работа на единната електроенергийна система.

В този ред на мисли, замяната на ТЕЦ на лигнитни въглища ще се осъществи, когато в електроенергийната система има мощности с еквивалентни функционалности на ТЕЦ, за осигуряване на необходимите системни услуги. Редица анализи, включително и тези, представени от Министерството на енергетиката, сочат като най-реалистичен подход постепенната замяна на въглищните ТЕЦ с хоризонт между 2030 и 2040 г. Основната точка на анализ е кой вариант е най-разходоэффективен и запазва максимално адекватността на електроенергийната система

- инвестиции в нови диспечерируеми мощности; постепенното извеждане от експлоатация, макар и при нарастващи разходи за емисии; запазването на ТЕЦ и въгледобива при въвеждане на въглеродоочистващи системи.

Има ли вече изработени сценарии от Комисията за енергиен преход, на която сте член, за декарбонизация на българската енергетика и какви са заложените параметри в тях на производствените енергийни мощности?

Разгледани са различни сценарии, които почиват на заложените параметри в Националния план за възстановяване и устойчивост. Някои от тях предвиждат по-бързо извеждане от експлоатация на въглищните централи, други предвиждат срок за работа на въглищните централи до 2038 г. с постепенно извеждане от експлоатация. Всички сценарии в крайна сметка водят до един и същ краен резултат през 2050 г., само че с различни разходи. Спирането на топлоелектрическите централи у нас преди 2038 г. води до допълнителни разходи за системата, които могат да достигнат до около 10 млрд. евро през периода 2025 – 2035 г., в зависимост от възприетите срокове и избора на заместващите мощности.

В самата комисия няма единодушие по интерпретацията на резултатите, но нашата работа е не да изнемваме функции на изпълнителната власт, предвидени в Закона за енергетиката, а да изработим сценарии, да оценим ефектите им и да ги предоставим за информация на Консултативния съвет по Зелената сделка. Комисията за енергиен преход има чисто съвещателни функции и, по мое мнение, не може да решава самостоятелно съдбата на българската енергетика. Нейната цел е да създаде аналитична основа, която да се предостави на институциите, ангажирани с вземането на тези ключови решения.

От друга страна, с решението на НС за преразглеждане на Националния план за възстановяване и устойчивост, вероятно ще се изменят и параметрите на сценариите, които Комисията за енергиен преход трябва да разглежда. Твърде е възможно да се наложи работата да започне от начало.

Какви са основните симулационни модели, на които са базирани тези сценарии?

Използван е моделът Plexos на CompassLexecon, който моделира почасово енергийните и мощностните баланси, както и взаимовръзките между отделните балансови зони, съобразно заложените входни данни. Самите входни данни са генерирани с изчислителния инструмент Pathways Explorer. Оценяват се и разходите за електроенергийната система и намаляването на емисиите парникови газове.

Как мерките за енергийна ефективност в индустрията способстват намаляване на енергопотреблението и приложими ли са при по-енергоемките производства?

Бих искал първо да направя важното разграничение между енергоемкост и енергоинтензивност. Енергоемкостта е, когато се консумира много енергия по принцип, а енергоинтензивността е, когато се консумира много енергия на единица продукт, поради особеностите на технологичните процеси – електролиза, топене на метали, синтез на химични продукти и т.н. Енергоинтензивните производства са ефективни, но изискват много енергия, средствата за която е основен компонент на разходите им.

Индустрията в България от дълги години е най-енергоефективният сектор като постоянно подобрява показателите си. Всички големи предприятия непрекъснато работят за подобряване на енергийната си ефективност, защото тя от ключово значение за добра конкурентоспособност и висок потенциал за износ. Освен това енергийната ефективност невинно води до намаляване на електропотреблението. Това е т. нар. парадокс на Джевънс – когато намалиш енергопотреблението на единица продукт (повишаваш енергийната ефективност), можеш да разшириш производството и, произвеждайки повече единици краен продукт по-ефективно, в крайна сметка увеличаваш потреблението на енергия в абсолютни единици.

Както вече казах, българската индустрия е най-енергоефективният сектор у нас. Усилията трябва да се насочат за подобрения на енергийната ефективност при домакинствата и в сферата на услугите.

Към настоящия момент какви са най-сериозните предизвикателства, пред които са изправени предприятията, членуващи в Българската федерация на индустриалните енергийни консуматори?

Въпреки временното успокояване на енергийните пазари, стои притеснението от ново повишение на цените на газа и електроенергията, доколкото не може да се определи дали периодът на волатилност на тези цени е приключил. Друго предизвикателство е съживяването на дългосрочната доставка на електроенергия за крайните индустриални потребители, тъй като видяхме през изминалите 18 месеца рисковете, произтичащи от високия дял на спотовата търговия.

Ситуацията с осигуряването на доставките на природен газ беше овладяна благополучно от служебното правителство на Гълъб Донов. Кои са основните доставчици на природен газ за големите индустриални предприятия?

И понастоящем основният доставчик на индустрията е „Булгаргаз“, но освен тези доставки предприятията си закупуват газ и от други търговци, така че да получат продукт, който отговаря в най-голяма степен на профила им

на потребление. Към момента обаче (януари и февруари 2023 г.) цените на спот пазара са по-ниски от цената на „Булгаргаз“. Това е така, тъй като в микса на държавния доставчик влизат и количества газ от ПГХ „Чирен“, които сега са скъпи, тъй като бяха нагнетени, когато цените на газа бяха твърде високи.

Каква е визията на членовете на Федерацията на индустриалните енергийни консуматори по отношение на пълната либерализация на газовия пазар в страната?

БФИЕК подкрепя развитието на либерализиран и прозрачен пазар на природен газ. Същевременно трябва процесът на либерализация да е предвидим, а не стихийен. Трябва да извлечем поуки и от либерализацията на електроенергийния пазар, която показва някои слабости на краткосрочната търговия. Пазарите както на електроенергия, така и на газ е добре да предлагат достъп до продукти с различен профил и различна срочност, така че да се осигури адекватна възможност за управление на портфолиото и на риска както за крайните клиенти, така и за търговците.

Какви са нагласите и възможностите на членовете на БФИЕК за преминаване към алтернативно на природния газ гориво?

Възможностите за преминаване към алтернативни горива са различни в зависимост от конкретното производство, като понякога такава стъпка е невъзможна. Предприятията, при които има възможност за използване на алтернативни горива, вече са предприели стъпки в тази посока. За съжаление процесът не е бърз, тъй като е свързан с проектиране и изграждане на нови промишлени инсталации, с промяна на комплексните разрешителни, получаването на съответните разрешителни за изграждане и въвеждане в експлоатация на новите инсталации и т.н. Основно се преминава към пропан-бутан, на някои места газът се заменя с дизелово гориво. Замяната с електроенергия е по-ограничена. Пълното преминаване към алтернативни горива ще се осъществи едва, когато завърши изграждането и въвеждането в експлоатация на съответните инсталации. В повечето случаи, обаче, алтернативното гориво измества само частично потреблението на природен газ.

На финала моля за Вашата прогноза – кога и как във времето виждате възстановяването на икономическия растеж в страната?

Не бих могъл да се ангажирам с точна прогноза, защото зависи от много външни фактори. И към момента има известен ръст, стремежът е той да се ускори. Доколкото обаче сме отворена, експортноориентирана икономика, производството у нас ще зависи и от търсенето в рамките на основните ни пазари.

РАБОТИ СЕ ПО РАМКА, КОЯТО ДА УЛЕСНЯВА ИНВЕСТИЦИИТЕ В ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ, ДА НАМАЛИ АДМИНИСТРАТИВНАТА ТЕЖЕСТ И ДА СКЪСИ СРОКОВЕТЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ

Разговор с Ивайло Алексиев – изпълнителен директор на Агенцията за устойчиво енергийно развитие

Инженер Ивайло Алексиев дълги години е заемал ръководни и мениджърски длъжности в областта на енергийната ефективност, възобновяемите източници на енергия, инвеститорски контрол, поддръжка и експлоатация на технически системи и др. До назначаването му за изпълнителен директор на АУЕР е бил председател на Управителния съвет на „Камара на енергийните одитори“ и председател на Управителния съвет на Стопанска камара – Добрич. Завършил е висшето си образование в Техническия университет в София в специалност „Електроника и автоматика“. Притежава професионални квалификации от Техническия университет във Варна за обследване за енергийна ефективност на промишлени системи, както и за сертифициране на сгради.



Българската икономика бележи значителен напредък през последните години в постигането на енергийна ефективност. Каква обаче е ситуацията при домакинствата?

Енергийната интензивност в сектор „Домакинства“ се изчислява по отношение на ръста на индивидуалното парично потребление на домакинствата и не може директно да бъде сравнявана с енергийната интензивност на секторите, които създават добавена стойност.

През кризисната 2020 г. паричното потребление намаля незначително и в същото време енергийното потребление отбеляза сериозен ръст (10,3%). Това доведе до нарастване на енергийната интензивност по отношение на паричното потребление с рекордните 10,7% за една година. Този значителен ръст на енергийната интензивност очевидно е следствие от ефектите от коронавирусната пандемия и на първо място от повишеното потребление за отопление на домакинствата през есенно-зимния сезон, когато голяма част от работещите и учениците останаха по домовете си.

По официални статистически данни през 2021 г. в сравнение с предходната 2020 г. се наблюдава ръст на паричното потребление, минимален ръст на енергийното потребление и намаляване на енергийната интензивност.

Дългосрочната тенденция в домакинствата (с изключение само на кризисната 2020 г.) е намаляване на енергийната интензивност по отношение на паричното потребление, което е показател за повишена ефективност на използване на енергията от домакинствата.

Анализ за периода 2008-2020 г. показва, че главната причина за ръста на потреблението е увеличената площ на жилищата. Допълнителни фактори, които увеличават потреблението на сектора, са също така повишаване нивото на топлинен комфорт в жилищата през зимата и нарастващата употреба на климатични инсталации през лятото.

Същевременно редица фактори допринасят за намаляването на потреблението - намаленият брой на обитаваните жилища поради намаляването на населението, както и разликата в климатичните условия между 2008 г. и 2020 г. Енергийните спестявания в резултат на подобряване енергийната ефективност обаче имат най-голям ефект за намаляване на потреблението в сектора.

С оглед планираното за 2026 година излизане на битовите потребители на свободния пазар

на електроенергия, прилагането на мерки за енергийна ефективност в жилищните сгради придобива спешен характер. Какви са програмите, насочени към битовите потребители, които да ги мотивират за активност в тази посока?

Определено с премахването на регулираните цени за домакинствата разходите им за енергия ще се увеличат. Те трябва да имат предвид, че енергията като вид стока е подвластна и на други влияния - инфлация, кризи, климатични аномалии, и цената едва ли ще намалява. Това ще бъде достатъчно силен мотив за повече действия по мерки за енергийна ефективност и възобновяема енергия за собствено потребление.

Програмите на държавата в България, а и в останалите държави от ЕС, са крайно недостатъчни за реализиране на целите за енергийна ефективност и е задължително мобилизирането на частния капитал и частната инициатива. В кризисни времена инвестицията в енергийна ефективност и възобновяема енергия е изключително разумна. Работи се по рамка, която да улеснява тези инвестиции, да намалява административната тежест и да скъсява сроковете за реализация. Много от предложените промени в Закона за енергията от възобновяеми източници са в тази посока. В същото време трябва да се разширят възможностите за финансиране на проекти и да не се разчита само на оперативните програми и мерките от Плана за възстановяване и устойчивост.

За домакинствата с ниски доходи и уязвимите потребители трябва да се търси допълнително целева подкрепа и може би първата стъпка е приемането на дефиниция за „енергийна бедност“.

Кои са действащите към момента програми в подкрепа постигането на енергийна ефективност от домакинствата?

Първата процедура е „Подкрепа за устойчиво енергийно обновяване на жилищния сграден фонд – етап II“ (BG-RRP-4.024). Основната ѝ цел е предоставяне на средства от Механизма за възстановяване и устойчивост за енергийно обновяване на националния жилищен сграден фонд. Конкретните цели са подобряване енергийните характеристики на националния жилищен сграден фонд, чрез прилагане на интегрирани енергоефективни мерки, достигане на клас на енергопотребление минимум „В“ след прилагане на мерките, стимулиране на минимум 30% спестяване на първична енергия за обновените жилищни сгради, ресурсна ефективност, икономическа целесъобразност, декарбонизация чрез БЕИ, устойчив строителен

процес, намаляване на енергийната бедност, чрез намаляване на разходите за енергия, както и подобряване на условията и качеството за живот на населението в страната чрез технологично обновление и модернизирание на сградния фонд.

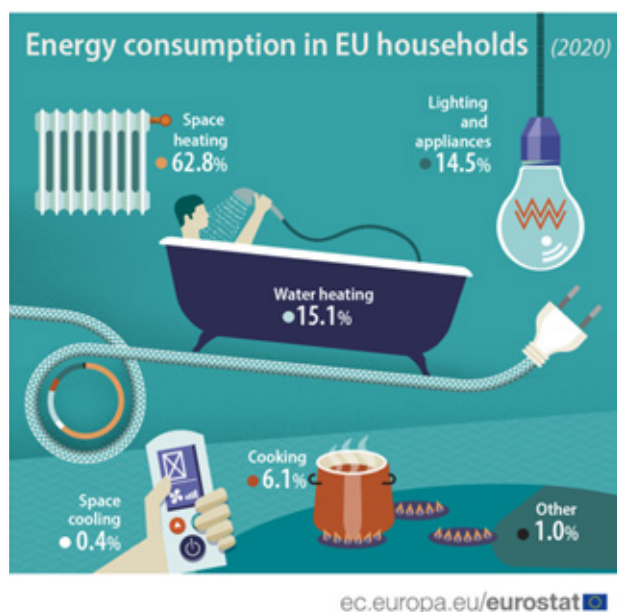
Втората процедура е „Подкрепа за енергия от възобновяеми източници за домакинствата“ (BG-RRP-4.026). Нейната цел е да се увеличи използването на възобновяема енергия в крайното потребление в сектор „Домакинства“, чрез предоставяне на финансиране за закупуването на най-доброто оборудване за слънчеви инсталации и фотоволтаични системи.

Какво още е необходимо да бъде направено, за да бъдат адекватно подпомогнати енергийно уязвимите потребители преди пълната либерализация на пазара на електроенергия?

Това е сложен въпрос, който засяга множество политики, включително социалната, и е свързан и с икономическото развитие на държавата, доходите на домакинствата и стандарта на живот. Не бих се ангажирал с компетентно мнение по темата.

Енергията за отопление ли е най-големият разход за битовите потребители и какви мерки за икономии в тази посока трябва да бъдат предприети?

Да. Това е най-големият енергиен разход на домакинствата. По данни на Евростат за 2020 г. в страните от Стария континент разходът на енергия за отопление е 63 на сто от общото потребление. В България ситуацията е сходна, като разходът за отопление е малко по-висок и достига 70% от общото потребление.



Еднозначен отговор какво да направят хората няма. Зависи от много неща – има ли достъп до централно топлоснабдяване, в какво населено място се живее и има ли проблеми с електрозахранването, може ли да си позволи смяна на топлоизточника или се търси само най-евтиният вариант. Всяка технология си има предимства и недостатъци – дървата са по-евтини, но цапат и трябва да ги съхраняваш някъде, и да ги носиш до печката, термopомпата е много ефективна, но значително по-скъпа и т.н.

Като цяло разумният подход е да реализираш мерки за енергийна ефективност по ограждащите елементи на сградата – стени, прозорци, покрив и под. Така ще намалиш значително необходимата енергия за отопление и необходимата мощност на източника, т.е. инвестицията в него. След което да търсиш най-ефективния топлоизточник за твой случай и възможност да го комбинираш с ВЕИ.

През юли 2023 г. ЕК прие нови правила за енергийни икономии в ЕС. На какъв етап е тяхното транспониране в България?

Беше приета Директивата относно енергийната ефективност и в момента се работи по Директивата за енергийните характеристики на сградите, която още не е окончателно гласувана. За транспонирането обикновено се дава разумен срок и работата по него предстои.

По какви програми за устойчиво енергийно развитие се работи в момента и кои са техните бенефициенти?

Програмите по Структурните и Кохезионните фондове (оперативните програми) вече са приети, а проектите по Плана за възстановяване и устойчивост са ясни. По-скоро предстои сериозна работа по тяхното своевременно и успешно реализиране, за да не загубим средства, които вече са на разположение.

ВОДОРОДЪТ – НОВИЯТ ЕНЕРГИЕН И СУРОВИНЕН РЕСУРС

Статия на проф. Венко Н. Бешков - БАН

УВОД

Известно е, че водородът е най-разпространеният химичен елемент във Вселената. Той е в състава на водната молекула и като такъв е извънредно широко разпространен по земната повърхност и в атмосферата. Извън естествения роля, която водородът играе в състава на водата и органичните вещества за живота на Земята, той има много важно значение за енергийния обмен. От една страна това се дължи на ниската му специфична маса, най-ниската от всички химични елементи и от всички известни горива. Поради тази причина неговото енергийно съдържание за единица маса е най-високо от всички останали известни горива, газообразни течни и твърди. Заедно с това голямо негово предимство е фактът, че като гориво той не отделя отпадъци, а продуктът на горенето му е вода, която е суровина за неговото добиване.

Освен това, водородът се прилага в различни химични производства.

От гледна точка на ролята му в енергетиката като алтернативно гориво и на използването му като суровина в индустрията си струва да разгледаме неговите предимства и недостатъци в тези насоки.

А неговите недостатъци са следните.

- Водородът е силно взривоопасен, което затруднява използването му като гориво в транспорта.

- Водородът взаимодейства с металите, като ги прави крехки и ненадеждни за съхранение и транспортиране на големи разстояния.
- Заедно с това той има свойството да прониква, макар и частично през твърди прегради, което го прави опасен за практическа употреба и до материални загуби при складирането му.
- Традиционният метод за добиването на водород е разлагането на водата чрез електролиза. При нея разходът на енергия е по-голям от добитата енергия на водорода за единица маса. За добива на 1 кг водород чрез електролиза се изразходват 187-223 MJ, а енергийното съдържание на водорода е 141 MJ/kg.

ВОДОРОДЪТ В ХИМИЧНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ

Най-разпространеното приложение на водорода в химичната промишленост е в производството на амоняк и на азотни торове. Промислената синтеза на амоняка се извършва по метода на Хабер-Бош при каталитично взаимодействие на азот и водород при високи налягания. След това амонякът се окислява до азотна киселина, която при взаимодействие с амоняк дава като азотен тор амониева селитра. Амонякът се използва и за производството друг азотен тор - карбамидът.

Водородът, необходим за синтеза на амоняк се добива при каталитичното превръщане на метан в газова смес от въглероден монооксид и водород. След разделянето им водородът се подава за синтеза на амоняк, а въглеродният монооксид се използва като гориво, при което в атмосферата се изхвърля въглероден диоксид.

Съществува и възможност за разлагането на метана до водород и твърд водород, при което атмосферата не се натоварва допълнително с въглероден диоксид. За съжаление обаче всички процеси на конверсия на природния газ до водород са съпроводени с консумация на енергия и косвено отделяне на въглероден диоксид.

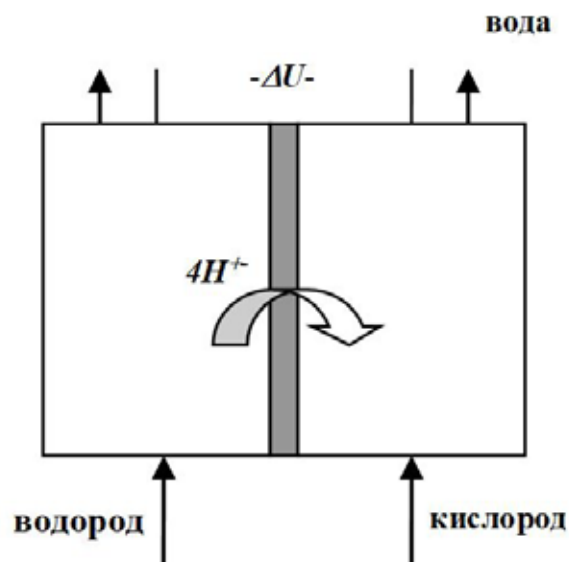
Оттук се вижда, че използването на природен газ (като източник на метан) в случая води до замърсяване на атмосферата с парникови газове и до силна зависимост от цената му. Покачването на цената на природния газ стана причина за закриването на някои от торовите заводи в България.

Други промишлени приложения на водорода са в нефтохимията и органичния синтез, при производството на метанол, при хидрирането на растителни масла и пр. Той се прилага и като охладител за постигане на ниски и свръх-ниски температури.

ВОДОРОДЪТ В ТРАНСПОРТА

Основното приложение на водорода в енергетиката е като гориво в горивни клетки. Принципът на горивната клетка е показан на **фиг. 1**. При горивните клетки енергията на окислително-редукционната реакция (например окислението на водород с кислород) се превръща в електрическа енергия с висока ефективност и ниски загуби на мощност. В анодното пространство на горивната клетка се подава чист водород, а в катодното - кислород. В резултат на електрохимичната реакция на водородните катиони с кислорода в присъствие на катализатор се генерира електродвижеща сила ΔU , която се използва за задвижване на двигатели и хранване на други устройства с електроенергия. Продукт на реакцията са водни пари. Този тип горивни клетки се използват в транспорта (автобуси, леки коли). Коефициентът на полезно действие на горивните клетки се определя от енергията на прилаганата химична реакция и достига 80%.

Известни са опити за използването на горивни клетки във водния транспорт, цивилен и товарен (Royal Dutch Shell; ABB, Швейцария)



Фигура 1. Принципна схема на водородна горивна клетка

Друг способ за използването на водорода като гориво в транспорта е неговото пряко изгаряне в двигатели с вътрешно горене. Такива двигатели са разработени от Мазда, БМВ и други производители. При работата на тези двигатели не се отделят въглеродни емисии, фини прахови частици и серни оксиди. Но поради високите работни температури емисиите на азотни оксиди, получавани при контакта на азота с нагорещени метални повърхности, са неизбежни. Коефициентът на полезното действие на този тип двигатели е ограничен според теоремата на Карно и е по-нисък от този при горивните клетки. Приспособяването на традиционните двигатели към водородно гориво поставя изисквания към частите на двигателя (вентили, клапани, движещи се части, електрозахранване и пр.

Наред с предимствата, използването на водорода като гориво в транспорта крие и някои неудобства. На първо място, това е неговата взривоопасност, която може да е фатална при пътно-транспортни произшествия. Правени са опити за складиране на водород с метални сплави под формата на хидриди, които лесно отделят водорода при нагряване. В тази форма водородът е напълно безопасен спрямо удари и огън, но специфичната маса на сплавите е 3-4 пъти по-висока от тази на течните горива. С други думи, транспортирането на обезопасения водород ще консумира голяма част от енергията му, с което ефективността му ще падне значително. Поради тази причина за момента складирането му в цилиндри под високо налягане няма алтернатива.

За широкото приложение на водорода в транспорта трябва да се осигури надеждна мрежа от зарядни станции, нещо, което вече е

реалност в някои страни от Западна Европа и Северна Америка. Сериозен дял от товарния транспорт в САЩ се пада на автомобили, задвижвани с водород. Трябва да се държи сметка и за влиянието на водорода като гориво върху микроклимата в населените места, при обилно отделяне на водни пари и произтичащата повишена влажност.

ТРАНСПОРТИРАНЕ НА ВОДОРОД

Най-близък за транспортиране на водород изглежда преносът му по тръбопроводи в случай, че той се доставя до много потребители от промишлеността. Съхраняването като втечен водород става в криогенни резервоари при много ниски температури. Съхранението на газообразен водород в големи мащаби се препоръчва в земни кухни (пещери, изоставени мини), откъдето газът се подава в тръбопроводите за транспортиране. Друга възможност е той да се съхранява и транспортира в свързана форма, като метанол или амоняк.

Наред с транспортирането на газообразен водород интерес представлява и транспортът на втечен газ. Японската фирма Kawazaki Heavy Industries, заедно с други компании въвежда в експлоатация кораб, транспортиращ течен водород с маршрут от Кобе, Япония до Австралия, **фиг. 2.**



Фигура 2. Корабът „Suiso Frontier“ за транспортиране на 1250 куб.м. втечен и свръх-охладен водород. Въведено от Kawazaki Heavy Industries.

<https://newatlas.com/marine/kawasaki-worlds-first-liquid-hydrogen-transport-ship/>

Известни са вече успешни опити за използването на втечен водород във водния транспорт. Има

данни за практическо приложение на втечен водород за транспорт на малки разстояния в Белгия.

ВОДОРОДЪТ В ЕНЕРГЕТИКАТА

Водородът като гориво в енергетиката е привлекателен с отсъствието на парникови емисии, серни оксиди и фини прахови частици. Обаче не бива да забравят косвените емисии от парникови газове при производството му, както от природен газ, така и при електролиза. Установено е, че за добиването на 1 тон добит водород се отделят около 30 тона въглероден диоксид. Този отрицателен баланс на вложената електроенергия и добитата енергия на водорода и свързаните с него парникови емисии се преодолява чрез използването на електроенергия, получена от възобновяеми източници (вятър, водна сила, слънчева енергия).

Друга възможност предлага разлагането на водата в т. нар. микробни електролизни клетки. В присъствие на определени микроорганизми разложителният потенциал на водата значително се понижава (от 1,23 до 0,6 волта) и добиването на водород става при по-нисък разход на външна енергия.

Трета възможност предлагат фотокаталитичните микробни процеси, катализирани от пряка външна светлина. Засега обаче добивите са твърде ниски, а технологичните параметри недостатъчно изяснени.

Все пак, водородът си пробива път в енергетиката, не само чрез горивните клетки, но и като добавка към метана, инжектиран директно в газопроводите за природен газ. По този начин се намалява товара от парникови емисии при използването на природен газ като гориво.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направеният кратък преглед показва, че практическата употреба на водорода като източник на енергия и суровина за индустрията е напълно актуална. Сериозно се говори за водородна енергетика. Проблемите, които трябва да се решават при неговото получаване, са свързани с повишаване на ефективността на производството му и използването на енергийни източници, незамърсяващи околната среда с парникови емисии.

ВОДОРОДНА ЗАРЯДНА ИНФРАСТРУКТУРА – ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПЪРВА СЪПКА ЗА ВОДОРОДНА МОБИЛНОСТ

гл.ас. д-р Благой Бурдин

Институт по електрохимия и енергийни системи - Българската академия на науките

Изменението на климата и нарушаването на екосистемите е възприето като заплаха пред Европа и света. За преодоляване на тези предизвикателства Европейският съюз (ЕС) приема за цел достигане на климатична и ресурсна неутралност при нулеви нетни емисии на парникови газове до 2050 г. Емисиите, които не могат да бъдат елиминирани до 2050 г., ще трябва да бъдат компенсирани чрез естествено поглъщане, например от гори, както и чрез технологиите за улавяне и съхранение на въглероден двуокис. Междинната цел за този преход е към 2030 г. ЕС да намали нетните емисии на парникови газове с най-малко 55 % спрямо приетите за сравнение нива от 1990 г. Международното положение и смущенията на световния енергиен пазар, водещи и до появата на физически недостиг на енергия, доведе до необходимост от ускоряване на вече доста амбициозния план за енергиен преход и увеличаване на енергийната независимост на Европа. За целта Европейската комисия представи плана „REPowerEU“, чиито основни стълбове са в посока икономия на енергия, производство на възобновяема енергия и диверсифициране на енергийните доставки. Изключително амбициозните цели за 2050 г. представляват сериозно предизвикателство пред ЕС, но на практика още по-голямо пред България. Достигането им ще изисква на практика почти пълна енергийна трансформация във всички сектори, както и замяна на голяма част от съществуващата инфраструктура с нова.

Отказът от изкопаеми горива и преминаването към възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) ще изисква все по-голям процент електрификация в крайното енергийно потребление. Предвид волатилния характер на производството на енергия от ВЕИ и техния нисък коефициент на годишна използваемост, особено нисък при фотоволтаичните централи, се поставят на първо място въпросите, свързани с осигуряването на устойчивост на енергийната система и сигурността на енергийните доставки. При насищане на енергийната система с ВЕИ, гарантирането им ще изисква осигуряване на сезонен и дори годишен баланс на енергия – въпроси, които на този етап все още нямат икономически издържан отговор. Предизвикателствата стоят пред всички сектори в България. Въпреки че в обществените дискусии не е достатъчно видно, то едни от основните

предизвикателства са свързани с транспортния сектор. Основните фактори за това са няколко:

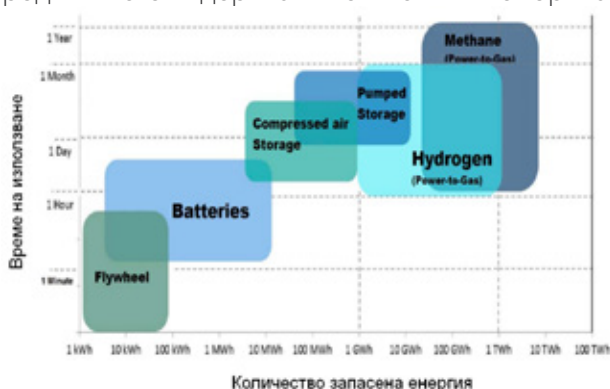
- Сектор транспорт е секторът с най-високо крайно енергийно потребление в България – по данни на Националния статистически институт за 2020 година то се равнява на 3 215,3 хил. т н.е. или приблизително на 37,4 TWh. От тях само 9,1 % са възобновяема енергия, основно базирана на биогорива. В енергиен аспект до 2050 г. трябва да бъдат заменени течни и газообразни изкопаеми горива, използвани от транспорта в България, с еквивалент повече от 1,5 пъти производството на електроенергия от въглищните ни централи, които също би следвало да бъдат заменени с енергия от ВЕИ – последното само по себе си считано на този етап за непреодолимо висока цел до средата на века. Очакваното намаление на енергийната консумация в транспорта с поне 30 % поради по-високата енергийна ефективност на електрическите превозни средства практически не променя сложността на проблема, пред който сме изправени;
- За да бъде насочена към сектор транспорт, ВЕИ енергията първо трябва да бъде произведена в достатъчен мащаб. Електрическата енергия, произведена от ВЕИ в България като дял от брутно потребление на електрическа енергия за 2020г., отново по данни от Националния статистически институт, се равнява на близо 24%. Наред с необходимото значително увеличаване на производството на ВЕИ енергия за вече електрифицираните крайни потребители и все още недостатъчно реални проекти за достигане на целите към 2030г., тепърва ще трябва да бъде произведена и ВЕИ енергия в по-големи мащаби за замяна на изкопаемите горива в транспорта;
- Автопаркът в България, представляващ над 3,5 млн. автомобили, трябва да бъде почти изцяло обновен с нови задвижващи системи до 2050 г. със скорост над 150 хил. автомобили на година. На този етап това изглежда невъзможно, тъй като от една страна пазарът на нови автомобили е около 30 хил. на година, а от друга – все още липсват употребявани електрически автомобили на ниска цена и в достатъчен мащаб, за да бъде достигната необходимата скорост на замяна на автомобилния парк. В нито една прогноза или стратегически

документ в България не се вижда подобна скорост, което поставя под силно съмнение постигането на целите в сектор транспорт към 2050 г.;

- Замяната на източниците на енергия за транспорта ще изисква изграждане на почти изцяло нова инфраструктура за зареждане на транспортните средства, която трябва да бъде оптимално проектирана и изградена, за което ще трябват също инвестиции в огромен мащаб;
- Поради неравномерното производство на енергия от ВЕИ, необходимостта от гарантиране сигурността на доставките на енергия за транспорта ще изисква допълнителни големи системи за баланс и съхранение на енергия;
- И може би последно, но не и по важност, изключително слабо дискутираният както в публичното пространство, така и в експертните среди въпрос – как при един силно електрифициран сектор транспорт ще бъде осигурен 60-90-дневен запас на горива? При посоченото по-горе енергийно потребление това означава запасяване на горива/енергия с енергиен еквивалент в TWh-ов мащаб, при това не само енергия, която да бъде запасена под някаква форма и при необходимост да бъде преобразувана в електрическа, а и енергия, която да може лесно и директно да бъде насочвана към транспортните средства.

Така описани предизвикателствата изглеждат силно демотивиращи и обезсърчаващи. Но тъй като настоящата ситуация показва колко е важна енергийната независимост на България, а от друга страна и самото име на невъзобновяемите енергийни източници показва тяхното изчерпване и/или силен недостиг в даден момент, то по-скоро сериозните предизвикателства трябва да бъдат разглеждани като много силен мотив за ускоряване на енергийния преход и трансформация на необходимите сектори на икономиката на страната, в т.ч. и транспорта.

За да се даде отговор или поне посока как да бъде организиран преходът в сектор транспорт, е необходимо стратегически да се оценят наличните технологии, в какво съотношение и как да бъдат приложени. На **фиг. 1** са показани основните технологии за запасяване на енергия [1]. Видно е, че в TWh-ов мащаб, необходим за осигуряване на сезонен баланс на ВЕИ енергията, както и за осигуряване на резерв на горива за критични ситуации, са позиционирани единствено водородът и негови деривати – синтетичните горива.

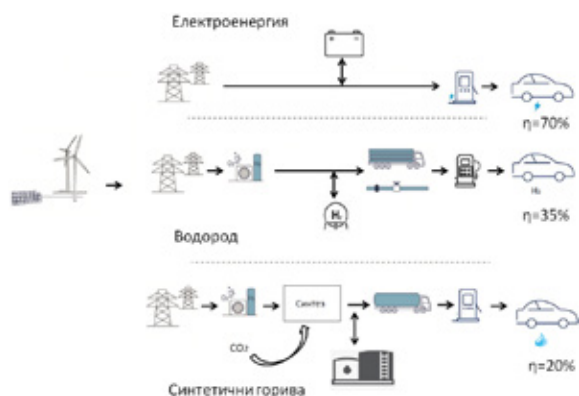


Фигура 1. – Технологии за запасяване на енергия

Отговорът, обаче, не е еднозначен или с други думи водородът и синтетичните горива не са единственото решение, което трябва да се прилага самостоятелно. В повече дълбочина и в паралел трябва да бъдат разгледани и въпросите, свързани с енергийната ефективност по цялата верига от производството на ВЕИ енергия до задвижване на транспортното средство, както и необходимата нова инфраструктура за доставяне на тази енергия. На **фиг. 2** са показани схематично основните начини за доставяне на ВЕИ енергия за транспорта.

Директната електрификация и използването на батерийни електромобили е начинът за доставяне на ВЕИ енергия с най-висока енергийна ефективност – около 70% от нейното производство до образно казано колелата на автомобила. Но този път на енергията е свързан със следното основно предизвикателство – осигуряване на баланс между производство на енергия и нейното зареждане на транспортното средство, което при насищане с електрически автомобили на транспортния сектор в България ще изисква GWh-ов или дори TWh-ов мащаб на системите за съхранение. Също така на пръв поглед не е необходимо мащабно изграждане на много нова инфраструктура, но противно на очакваното зарядната инфраструктура не се свежда до нова зарядна точка или допълнителен контакт в дома или офиса. За да се отговори на необходимия мащаб на електрификация в транспорта, ще са необходими огромни инвестиции в разширяване на електропреносните и електроразпределителните мрежи, както и в системите за сезонно запасяване на енергия.

Необходимостта от тези системи, както и на практика единствените възможни начини за запасяване на такова количество енергия под формата на водород и синтетични горива обуславя и другите два начина за захранване на транспорта. При бъдещо наличие на сезонни складове за сезонно съхранение на енергия под формата на водород, вместо той да бъде преобразуван в електрическа енергия, водородът може директно да бъде използван за гориво в транспорта. По този начин се решават голяма част от въпросите, свързани с балансиране на енергия от ВЕИ, както и тези свързани с времето за зареждане на транспортното средство. За реализиране на този подход обаче се изисква изграждане на изцяло нова водородна инфраструктура, но в допълнение и загубите от преобразуване на енергия ще са по-големи в сравнение с директната електрификация. В случая само 35% от наличната в началото енергия ще се използва за задвижване на транспортното средство. При синтетичните горива загубата на енергия е още по-голяма – до 80% от наличната в началото, но при този подход голяма част от наличната инфраструктура и конвенционални транспортни средства могат да бъдат използвани, а възможностите за сезонно запасяване на енергия на ниска цена са значително по-големи. Също така синтетичните горива могат да осигурят лесно резерв на горива за транспорта, необходим за критични ситуации, например към отделни региони при наличие на бедствия или аварии.



Фигура 2. – Схематично изображение на основните възможни пътища за използване на възобновяема енергия в транспорта

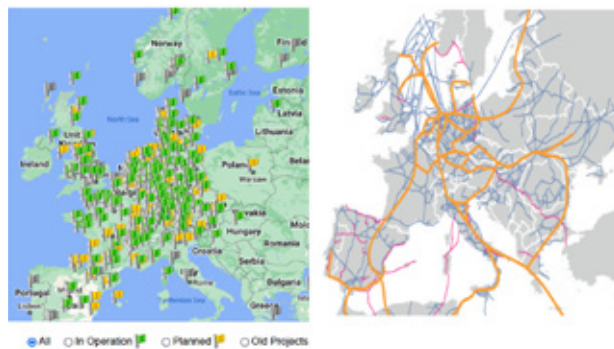
Очевидно, в противовес на по-ниската енергийна ефективност при водорода и синтетичните горива, е възможността за балансиране на енергия в голям мащаб. По отношение на баланса по мощност също – за да се отговори на желанието и необходимостта на крайните потребители за ниско време за зареждане на автомобила, се изисква неминуемо висока мощност на зареждане. На **фиг. 3** е показано сравнение на мощностите на зареждане на транспортното средство в зависимост от използвания енергиен носител. За сравнение с начините за зареждане на батерийни електромобили – постояннотокови (DC) или променливотокови (AC), са използвани данните за скорост за зареждане на газообразен водород – съгласно стандарт SAE J2601 [2] и техническа информация за скоростта на зареждане на зарядни колонки за компресиран природен газ [3] и дизелово гориво [4]. Синтетичното гориво от своя страна може да използва наличната зарядна инфраструктура, при което времето за зареждане ще бъде същото и на практика за крайния потребител няма да има никаква разлика в начина на зареждане и използване на транспортното средство, захранвано със синтетично гориво. Очевидно от фигурата, водородът се доближава като мощност, съответно и разликата като време за зареждане с конвенционално гориво не е значителна за крайния потребител. При това водородът позволява значителни балансиращи възможности за електроенергийния сектор. При батерийните електромобили разликата в порядъци означава както много дълго време на зареждане, възможност от натрупване на опашки пред зарядните станции, така и значително повишаване на предизвикателствата пред електрическите мрежи.



* Дизелово гориво

Забележка: Посочените стойности са максимални и могат да варират

Очевидно от гореизложеното водородът има своето важно място като енергиен носител в транспорта и тук възниква въпросът защо този вид транспорт все още не присъства в България? Относително високата цена на водородните технологии в сравнение с конвенционалните и необоснованите притеснения на хората, свързани с безопасността при използване на водород, не са причина за пълно отсъствие на водородни електромобили. Всъщност, основната причина за това е липсата на зарядна инфраструктура. Докато за използване на един батерийен електромобил не е необходима нова инфраструктура – макар и бавно, електромобил с батерии може да бъде зареден през обикновен контакт в дома и в най-малките населени места с налична електрическа мрежа, то за водородните автомобили е необходимо изграждане на зарядна водородна станция. Тези станции са скъпи и сложни съоръжения за компресиране на водород при високо налягане – 350 bar за автобуси и товарни автомобили и 700 bar за леки автомобили. За да може да бъде търсен икономически смисъл от изграждането им обаче, е необходимо осигуряване на достатъчна дневна консумация от водород – около 500-1000kg/ден за всяка зарядна станция. За да се осигури тя, са необходими транспортни средства от порядъка на 20-30 товарни автомобила или 40-50 водородни автобуса или пък няколко стотин леки автомобила, разбира се или комбинация между тях. При положение, че никой транспортен оператор или краен потребител няма да закупи такива превозни средства без наличие на зарядна инфраструктура, то тя се явява критична необходимост за начало на водородния транспорт в България. Икономически най-обосновано е паралелно изграждане на екосистемата от зарядни станции и водородни автомобили, но при всички случаи инфраструктурата трябва да предхожда транспортните средства и трябва да бъде подпомогнато нейното изграждане на национално ниво. В Западна Европа този процес е започнал преди повече от 10 години и вече са налични няколко стотин станции за зареждане с водород (**Фиг.4 ляво**) [5].

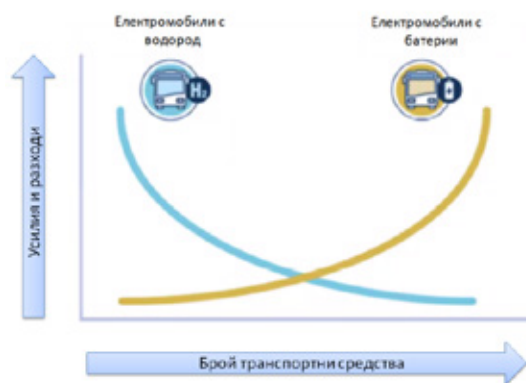


Фигура 4. – Разположение на водородните зарядни станции в Европа (ляво) и първо очертание на основната водородна инфраструктура - оранжеви линии (дясно)

От картата е видно и че Източна Европа, в т.ч. и България, все още не присъства в този процес. Въпреки налични мощни инструменти за финансиране на инфраструктурата като „Проекти от общ интерес“ (IPCEI) или Механизъм за свързване на Европа (CEF), България все още не успява да реализира стъпки в тази посока. В краткосрочен

и средносрочен аспект, наличието на водородни зарядни станции по основните транспортни коридори в Европа на всеки 150км се очаква да стане задължително. При запазване на текущото състояние в даден момент това може да доведе и до санкции за страната ни. Същевременно при непланирано разгръщане на екосистемата автомобили-водородни зарядни станции можем да достигнем и до момент, в който ще се налага да изграждаме зарядна инфраструктура независимо дали водородните електромобили присъстват в автомобилния ни парк или не. В паралел на зарядната инфраструктура за транспорта се разрабатват и планове с хоризонт 2040г.-2050г. за изграждане на основна преносна инфраструктура за водород (**Фиг.4 дясно**) [6] – свързваща основни производители, потребители и системи за сезонно запасяване на водород, като за съжаление България все още не участва достатъчно активно и в този процес.

Въпреки че в началния момент зарядната инфраструктура за водородни транспортни средства, отнесена към броя на транспортните средства, е изключително скъпа в сравнение с тази за батерийни електромобили, при по-голям автомобилен парк тази зависимост се обръща. Това се дължи на комбинацията от висока скорост на зареждане, съответно и голям брой заредени автомобили за единица време от зарядната станция, както и на възможностите за балансиране на енергийната система с използване на водород. В резултат, при голям мащаб и автомобилен парк наситен с водородни автомобили усилията и разходите за изграждане на зарядна инфраструктура за водородни транспортни средства биха били значително по-ниски от тези за изграждане на зарядна инфраструктура за батерийни електромобили. За преодоляване на тази специфика и достигане на икономически обоснован водороден транспорт е необходимо начално масирано изграждане на критична маса от зарядни станции и подкрепа на закупуването на автомобили, които да ги използват.



Фигура 5. – Зарядна инфраструктура – усилия и разходи за изграждане

Една от реалните първи стъпки при изграждане на водородна зарядна инфраструктура в България е планирана в рамките на Център по компетентност „ХИТМОБИЛ – Технологии и системи за генериране, съхранение и потребление на чиста енергия“, АДБФП № BG05M2OP001-1.002-0014, финансиран от ОП „Наука и образование и интелигентен растеж“, съфинансирана от ЕС чрез Европейския

фонд за регионално развитие (ЕФРР). Предвижда се закупуване на мобилна водородна зарядна станция, в комбинация с водороден електромобил с очакван срок за въвеждане в експлоатация преди края на 2023г. Тази първа стъпка ще даде възможност както за демонстриране на водородните технологии в транспорта пред обществеността в България, така и провеждане на изследователски задачи, свързани с балансиране на енергия от ВЕИ, производство на „зелен“ /нискоемисионен водород и неговото зареждане на борда на транспортното средство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Европа, а и светът, са поели път към енергиен преход от невъзобновяема енергия към енергия от ВЕИ, който ще се случва със скорост, която не зависи от страни като България. Всъщност, преходът е толкова значим, че нито една страна самостоятелно не би могла да му влияе. Това означава, че за да е максимално икономически ефективен и без сериозни сътресения, преходът в България трябва да бъде максимално организиран и много добре планиран в съответствие с общата скорост на промяна. Вероятно в транспортния сектор, поради неговите специфики, промяната към ВЕИ ще бъде най-сложна и скъпа. Необходимо е равномерно изграждане на всички видове инфраструктура за алтернативни горива. Паралелно е необходимо и балансирано разгръщане на автопарка от батерийни, водородни електромобили и автомобили с конвенционални двигатели, използващи биогорива или синтетични горива. Задачата за оптимизиране е с много фактори – различни пътища за прилагането на ВЕИ в транспортните средства с различна енергийна ефективност, цена за изграждане и поддържане на новата зарядна инфраструктура, цена на новите транспортни средства, цена за балансиране и за сезонно запасяване на ВЕИ енергия в TWh-ов мащаб, сигурност на доставките на енергия, в т.ч. и необходимост от физически резерв на горива за транспорта. Хаотичен преход би довел освен до изключително високи цени, но и до проблеми със сигурността на доставките на енергия. Само при прецизен технико-икономически анализ и използване на предимствата на всяка налична технология преходът към ВЕИ ще може да бъде извършен в икономически възможен мащаб и без сериозни сътресения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] School of Engineering, RMIT University
- [2] Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles J2601_202005
- [3] https://www.tatsuno-europe.com/_en/cng-dispensers-series-ocean-euro-cng.html
- [4] <http://www.adastsystems.com/fuel-dispensers>
- [5] <https://www.faber-italy.com/eng-press-2020-03-18-hydrogen.html>
- [6] <https://www.cedigaz.org/germany-hydrogen-industry-and-national-strategy/>

ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА – ВЪЗМОЖНОСТ ЗА БАЛАНСИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИТЕ СИСТЕМИ

Статия на Камен Василев – съпредседател на Българската Асоциация Електрически Превозни Средства

Днес емисиите от транспорта представляват около 25 % от общите емисии на парникови газове в ЕС, като тези емисии са се увеличили през последните години. Целта на Европейския съюз Европа да бъде неутрален по отношение на климата континент до 2050 г. изисква амбициозни промени в транспорта. Необходими са конкретни стъпки за намаляване с 90 % на свързаните с транспорта емисии на парникови газове до 2050 г.

Европейската комисия прие набор от предложения, чиято цел е политиките на ЕС в областта на климата, енергетиката, транспорта и данъчното облагане да бъдат адаптирани към целта за намаляване на нетните емисии на парникови газове с най-малко 55 % до 2030 г. в сравнение с равнищата от 1990 г.

В областта на транспорта, Европейската комисия предлага амбициозни цели за намаляване на емисиите на CO₂ за нови леки и лекотоварни автомобили:

- 55 % намаление на емисиите от леки автомобили до 2030 г.;
- 50% намаление на емисиите от лекотоварни автомобили до 2030 г.;
- нулеви емисии от нови автомобили до 2035 г.

Комисията също така насърчава разрастването на пазара на автомобили с нулеви и ниски емисии. По-специално тя се стреми да гарантира, че гражданите ще разполагат с необходимата инфраструктура за зареждане на тези автомобили за кратки и дълги пътувания (https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_bg#---2).

Към днешна дата в България има регистрирани 2537 електромобила, 157 товарни електрически



превозни средства и 52 електробуса. Тази бройка е очевидно нищожна на фона на общ автопарк от около 3,8 милиона регистрирани превозни средства, 87,6 % от които са на възраст над 10 години.

Как би се отразила електрификацията на автомобилния парк в България от гледна точка на консумацията на енергия и натоварването на електроразпределителните и електропреносните мрежи?

За да отговорим опростено на този въпрос, трябва да отбележим няколко важни специфики на електрическите превозни средства по отношение на използването на енергия.

1. Електромобилите са много по-енергоефективни от автомобилите с двигател с вътрешно горене.

Нека сравним каталожните данни на модели, които понастоящем се предлагат във варианти с двигател с вътрешно горене и електродвигател. Hyundai Kona 1,6 T-GDI двигател с максимална мощност 145 кВт има разход при комбиниран цикъл от 6,2 л/100 км ([https://hyundai.bg/cars/352-Hyundai-Kona-ICE-PE-Price-List-15.01.2021-\(2\).pdf](https://hyundai.bg/cars/352-Hyundai-Kona-ICE-PE-Price-List-15.01.2021-(2).pdf)). При енергийна плътност на бензина от около 8,76 кВтч/л, използваната енергия за изминаване на 100 км по каталог е 54,3 кВтч. За сравнение, изцяло електрическият модел на Hyundai Kona с двигател с максимална мощност 170 кВт има разход от 14,3 кВтч/100 км (<https://hyundai.bg/cars/229-Hyundai-KONA-Electric-PE-Price-List-15.01.2021.pdf>).

2. Електромобилите изглеждат скъпи за закупуване, но са много по-изгодни при интензивна експлоатация от автомобилите с двигател с вътрешно горене

Електромобилът от горния пример е с около 52 % по-скъп за закупуване от модела с бензинов двигател. Сметката за цената на използване обаче се променя с отчитане на цената на енергията за движение. Разходът на бензиновия автомобил за изминаване на 100 км при консумация по каталог би бил 14,26 лв., а енергията за електрическият модел при зареждане на нощна тарифа за битови клиенти би струвала 2,01 лв.

3. За ежедневно използване повечето електромобили могат да се зареждат практически навсякъде.

В ежедневието повечето интензивно използвани автомобили рядко изминават над 80-100 км дневно. Това означава, че за обичайно ползване електромобилът от горния пример спокойно може да се зарежда в рамките на няколко часа през нощта от обикновен домашен контакт без необходимост от изграждане на специализирана инфраструктура. Потребители, които редовно изминават по-дълги разстояния или искат да съкратят времето за ежедневно зареждане, инсталират домашни зарядни станции с мощност 6-7 кВт, като зареждането на електромобила може да бъде програмирано по време, когато сградните инсталации не са натоварени от други консуматори. При нарастването на капацитета на електромобилните акумулатори до стандартните към момента 40-80 кВтч, необходимост от бързи зарядни станции с мощност 50 кВт и повече възниква единствено при дневно

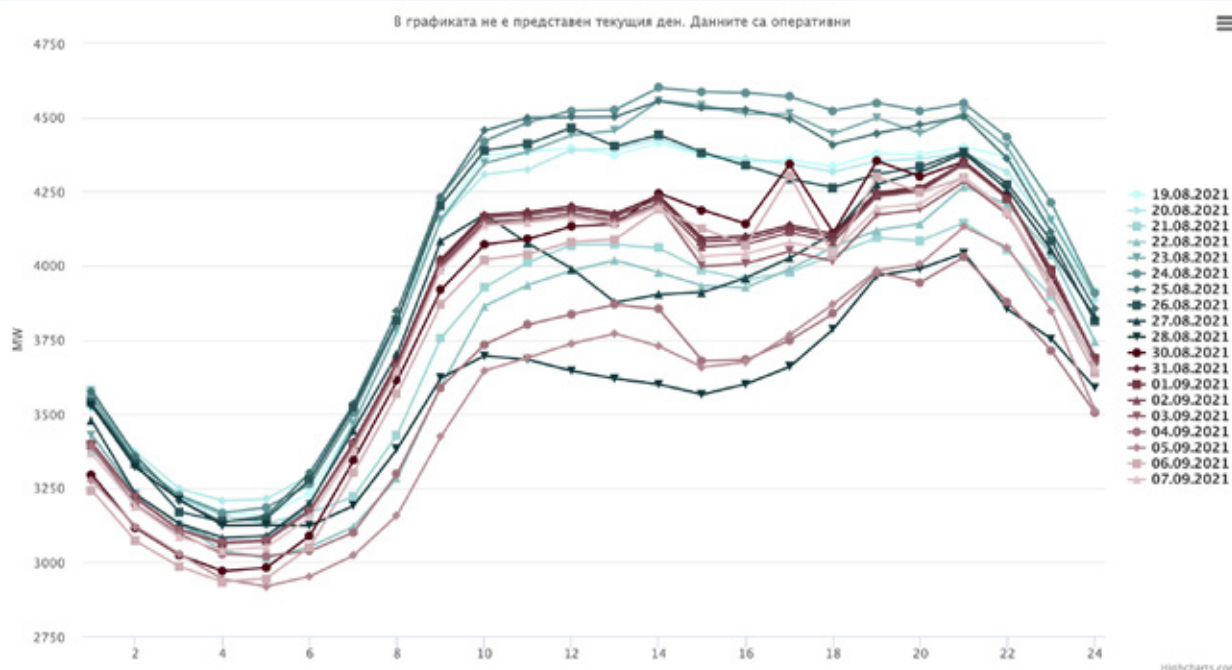
пътуване на разстояния над 250-300 км.

4. Последните тенденции и технологии при електромобилите и зарядната инфраструктура дават възможност за управление на пиковите в потреблението на електроенергия.

През последните години производители на електромобили и зарядна инфраструктура активно работят по възможностите електромобилите да бъдат използвани като подвижни акумулатори, които да поемат енергия от мрежата в периоди на ниско потребление и да я отдават обратно при необходимост от покриване на пикови натоварвания. Пример за цялостно търговско решение с такава функционалност е партньорството между EDF и Нисан (<https://www.edfenergy.com/electric-cars/vehicle-grid>), които съвместно предоставят на бизнес потребители двупосочна зарядна станция и електромобил с възможност за обратно подаване на енергия. Ползите за енергийната компания са разширени възможности за стабилизиране на мрежата и интеграция на ВЕИ в нея, а за потребителите – възможност да реализират спестявания, равняващи се на разхода за изминаване на около 14 000 км годишно.

Статистиката на МВР показва, че в България към момента има регистрирани 2 839 182 леки автомобили (<https://data.egov.bg/data/resourceView/1a69e89c-fd69-4748-8aaa-107f8eec4f35>). Според изследване на DEKRA, цитирано от Аутомедия (<https://automedia.investor.bg/a/2-novini/41063-avtomobilat-na-staro-probeg-ili-godina-na-proizvodstvo>), средният пробег на един автомобил в Германия е 15,000-20 000 километра годишно, т.е. 40-55 км среднодневно. Ако направим нереалистичното предположение, че всички регистрирани в България автомобили изминават ежедневно това разстояние, при посочената по-горе консумация, необходимата за използването им електроенергия при преминаване към пълно електрическо задвижване би се равнявала на приблизително 16,2-22,3 ГВтч дневно. Противно на опасенията, че широкото навлизане на електромобилите ще изисква многократно увеличаване на инсталираните генериращи мощности, графиката на товара на електроенергийната система от сайта на ЕСО (<http://www.eso.bg/doc/?460>) от 28.08.2021 г. показва, че зареждането на всички тези електромобили от 8 часа вечерта до около 10 часа на следващия ден на практика би запазило товара на системата почти постоянен в рамките на денонощието.

Реализиран товар и прогноза на товара в MW



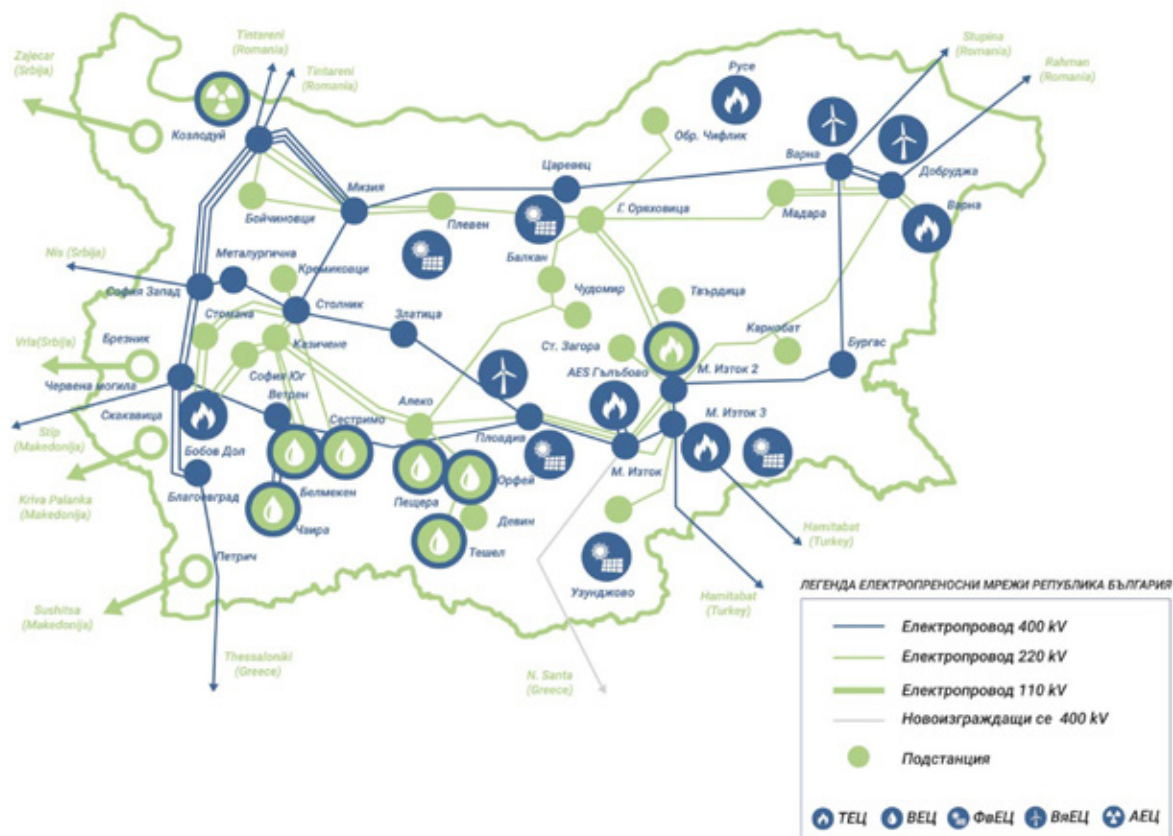
Тези изчисления са силно опростени, но те демонстрират, че пълната електрификация на леките автомобили няма да изисква значително увеличение на инсталираните към момента генериращи мощности.

За улесняване използването на електрически превозни средства на дълъг път е необходимо изграждането на бързи зарядни станции с достатъчен капацитет и налични точки на зареждане. В зависимост от мощността на зарядната инфраструктура и възможностите на конкретния електромобил, една сесия на дозареждане на дълъг път може да продължи от 10 до 50 минути. Това означава, че разполагането на повече от една точки за зареждане в хъбове на една локация увеличава пропорционално използваемостта ѝ и стимулира пътуването на електромобили по съответния маршрут. Същевременно, изградената към такива хъбове свързваща инфраструктура може да бъде използвана за разполагането на допълнителни съоръжения за енергопроизводство и балансиране на товара на електропреносната система.

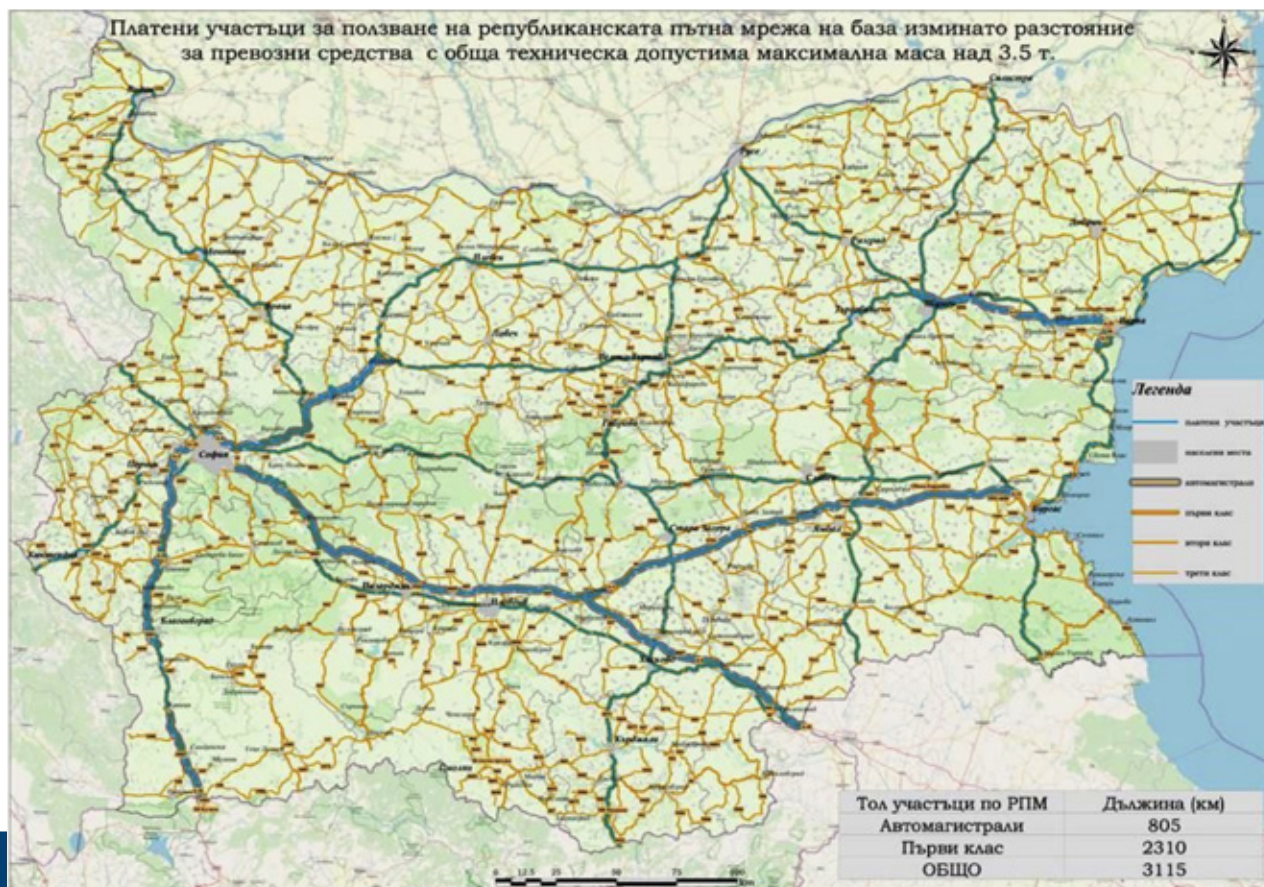
До края на тази година във Великобритания предстои да влезе в експлоатация най-големият към момента хъб с бързи зарядни станции в Европа. Energy Superhub Oxford (<https://energysuperhuboxford.org/about-the-project/>) ще

бъде присъединен директно към националната електропреносна мрежа и ще консумира до 10 МВт мощност. Локацията ще разполага с 10 правотокови зарядни станции с мощност 300 кВт, 12 променливотокови зарядни станции с мощност 7-22 кВт и 12 250-киловатова суперчарджър за използване ексклузивно от собственици на Tesla. Това е първата от 40 подобни локации, които се планира да осигурят захранването за дълъг път на очакваните 36 милиона електрически превозни средства във Великобритания към 2040 година. На площадката ще бъдат инсталирани и стационарни батерии за балансиране на товара и честотата на мрежата. Специално разработена софтуерна платформа ще позволи търгуване на съхранената в батериите енергия в рамките на деня и в пазарен сегмент „ден напред“. Началото на този проект е поставено през 2019 година. В България през 2015 година пловдивският автобусен оператор Хеброс Бус кандидатства неуспешно за финансиране на подобен проект, насочен към електрификация на един от обслужваните от фирмата маршрути на градския транспорт в Пловдив.

Паралелен поглед върху структурата на електропреносната и пътната мрежа на България показва близост и точки на пресичане между най-натоварените транспортни коридори и електропреносната мрежа.



* Активите в зелен кръг и син контур, са собственост на БЕХ ЕАД



Това прави възможно разполагането в тези точки на подобни хъбове, които ще обслужват не само местния, но и транзитния трафик през европейските транспортни коридори. Не е задължително хъбовете да бъдат разположени точно на основните транспортни артерии. Разполагането им в близост до тях, но с удобен достъп както от магистралите, така и от околната пътна мрежа, може да предостави дори повече възможности за интензивното им използване и съответно за по-добра възвръщаемост на направените в тях инвестиции.

Настоящото изложение дори не докосва възможностите, произтичащи при интензивна електрификация на обществен и товарен транспорт. Подобно на електромобилите, енергийната ефективност на електробусите е петкратно по-добра от тази на автобусите с двигател с вътрешно горене. Разходът на електроенергия на експлоатираните в София електробуси е около 110 кВтч/100 км (<https://chariot-electricbus.com>), еквивалентно на консумация на дизелово гориво от 11,3 л/100 км. Еквивалентен дизелов автобус би консумирал 35-50 л/100 км гориво по каталожни данни. Обичайният дневен пробег на градски автобус е в границите 120-250 км, като например само Столичен автотранспорт разполага с 621 автобуса в автопарка си. Предимно дневното използване на автобусите и обичайният им и предсказуем дневен пробег по фиксирани маршрути ги прави много добър консуматор на нощна електроенергия. Същото важи и за товарните автомобили за градска логистика.

Развитието на процесите по масова електрификация на превозните средства в световен мащаб демонстрира перспективите, които навлизането на новите технологии в електропроизводството и електроразпределението от една страна, и транспорта - от друга, създават за участниците в тези отделни икономически сфери. Критична маса компании от електроенергийния сектор в България разполагат с технологичния и пазарен капацитет, необходим за ефективно управление на прехода към разпределена енергийно-транспортна система със съществен дял на ВЕИ в енергийния микс. В страната вече има и значителни за условията ни опит и компетенции в използването на електрически превозни средства и в изграждането и експлоатацията на зарядна инфраструктура. Ще бъдат необходими инвестиции в пасивно и активно оборудване, позволяващи управление на разпределена енергийна система, но в европейски мащаб са налице много от необходимите финансови механизми, които да намалят неизбежните сътресения при фундаменталната промяна на установени от десетилетия парадигми. Като цяло, при въвеждане на необходимите технологии и адекватни бизнес модели, широкото навлизане на електромобили може да има благоприятен ефект за развитието на електроразпределителните и електропреносната мрежа. При наличие на дългосрочна визия и политическа воля от страна на българското правителство и местните власти, амбициозните цели на Европейската комисия могат да бъдат изпълнени в България в значителна степен с ключовия принос на Електроенергийния системен оператор и електроразпределителните дружества.

НОВИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ КОМПЛЕКСИ ПО ПОРЕЧИЕТО НА РЕКА ДУНАВ

статия на инж. Димитър Попов

Река Дунав е най-голямата международна водна артерия на Европа. Тя извира от Шварцвалд (к.1078) в Германия и се влива в Черно море на територията на Румъния, като преминава през десет европейски страни: Германия, Австрия, Словакия, Унгария, Хърватия, Сърбия, България, Румъния, Молдова и Украйна.

Понастоящем река Дунав се използва предимно като международен плавателен канал, като много от притоците ѝ също са плавателни. В горното течение на реката (от изворите до Братислава, около 1000 km) са изградени около 60 преградни съоръжения, 17 от които са

хидротехнически комплекси (ХТК). Причината за наименованието им като комплекси е, че това са съоръжения с множество предназначения – корабоплаване, производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници, транспортната инфраструктура, свързана както успоредно по течението на реката, така и в зоните на пресичане в напречна посока, защита на населението от наводнения, спорт, отдих и туризъм, риболов, брегоукрепване, нови промишлени производства, добив на инертни материали, развитие на икономиката в целия регион на водохранилищата и др.



Основните ползи от реализирането на такъв мащабен проект са в областите на корабоплаването, чрез осигуряване на „зелен транспортен коридор“ от Северно море, Ротердам до Черно море; производството на електроенергия от възобновяеми енергийни източници в смисъла на „зелената сделка“; изграждането на нова модерна транспортно комуникационна инфраструктура, засягаща голяма част от Северна България.

За подобряване на транспорта в Европа Европейската комисия (ЕК) разработи Транс-Европейски Транспортни Мрежи (Trans-European Transport Networks, TEN-T). В TEN-T река Дунав е посочена за „Пан-европейски транспортен коридор VII“. Насоката е този воден коридор да се превърне в „гръбнак на връзката по воден път между Източна и Западна Европа“, осигурявайки, заедно с р. Рейн, връзка между Северно и Черно море. Към настоящия момент, чрез Механизма за свързана Европа започва финансирането на транспортен обект от подобна величина – канал Сена север, част от проекта, свързващ Париж с Ротердам.

В контекста на зелената сделка проекти, осигуряващи производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници, намират своето място. Възможностите в България за производство на електроенергия от водни

източници са ограничени. Същото се отнася и за ресурси за производство на постоянна базова електроенергия.

По отношение на подобряването на инфраструктурата следва да се отбележи, че проекти от такъв мащаб развиват практически всички сфери на транспортно комуникационните структури, като се започне от директно засегнатите и съществуващи съоръжения – пристанища, диги и др., които се модернизират; изграждането на нови мултиmodalни съоръжения; осигуряване на нови магистрални пътища и железопътни връзки между България и Румъния; модернизирани на транспортно комуникационни връзки във вътрешността на страната в зоната, засегната от влиянието на ХТК.

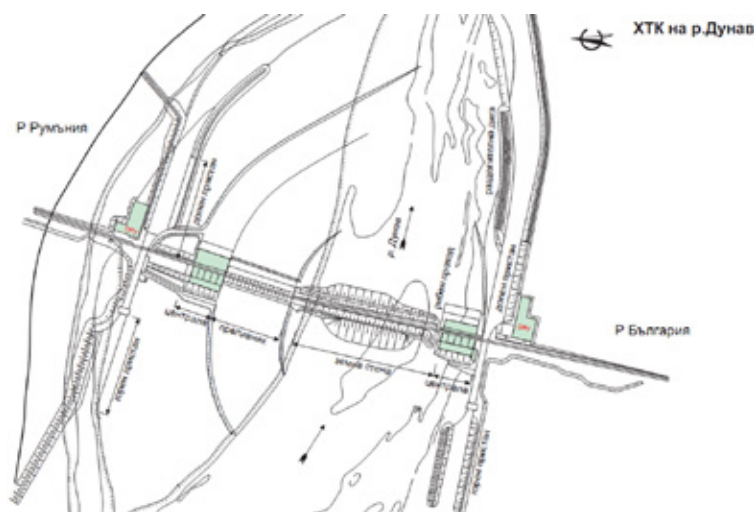
Съгласно изискванията на Европейския съюз за ефективното използване на вътрешните водни пътища е необходимо да се елиминират съществуващите проблемни места. В българо-румънския участък това са праговете. Съгласно препоръките на Дунавската комисия, минималното водно ниво, необходимо за осигуряване нормално корабоплаване е 2,50 м по цялата дължина на реката. Цялостното решение на този проблем, на инфраструктурните проблеми и цялостното облагородяване на района в българо-румънския участък на р. Дунав може да се реализира чрез изграждането на два хидротехнически комплекса: Никопол – Турну Мъгуреле и Силистра – Кълъраш.

ХТК „НИКОПОЛ – ТУРНУ МЪГУРЕЛЕ“

Хидротехнически комплекс (ХТК) „Никопол – Турну Мъгуреле“ на река Дунав е съвместен обект (фиг. 1), проектиран от специалисти от България и Румъния. През 1975 г. е завършен съвместният технически проект, като створът бе определен при км 580⁺⁶⁵⁰ от устието на р. Дунав, 7 км северозападно от гр. Белене.

Строителството на ХТК „Никопол – Турну Мъгуреле“ започва през 1978 г. През 1980 г. то е преустановено и отново възстановено през 1986 г. През 1990 г. с Решение на МС строителството е замразено.

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



Фиг. 1

ХТК „НИКОПОЛ – ТУРНУ МЪГУРЕЛЕ“

ХИДРОВЪЗЕЛ

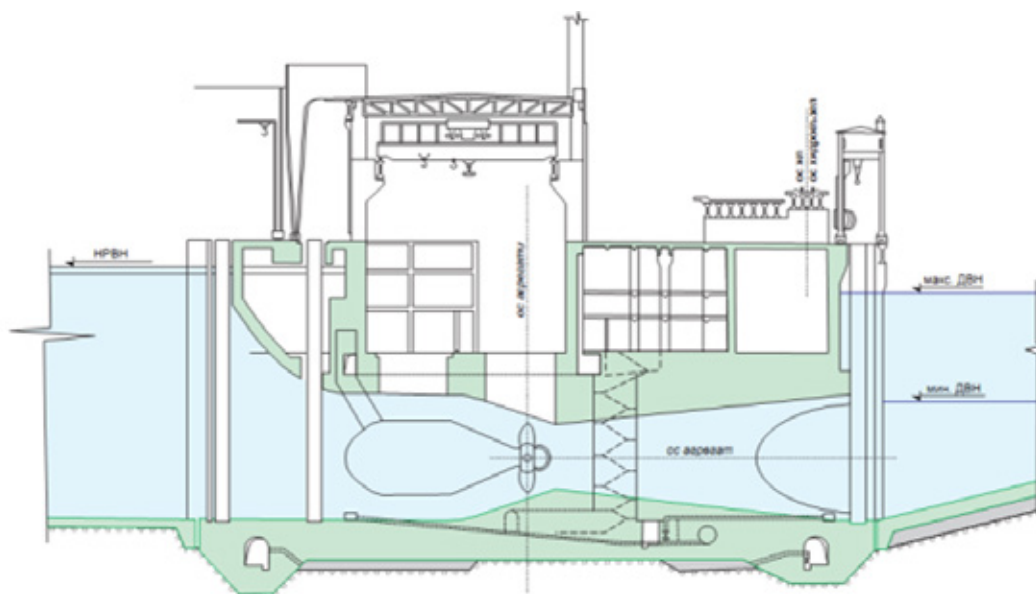
В състава на хидровъзела влизат следните съоръжения:

- **Водноелектрически централи (фигури 2 и 3)** – по една на всеки бряг:

Основни технически параметри:

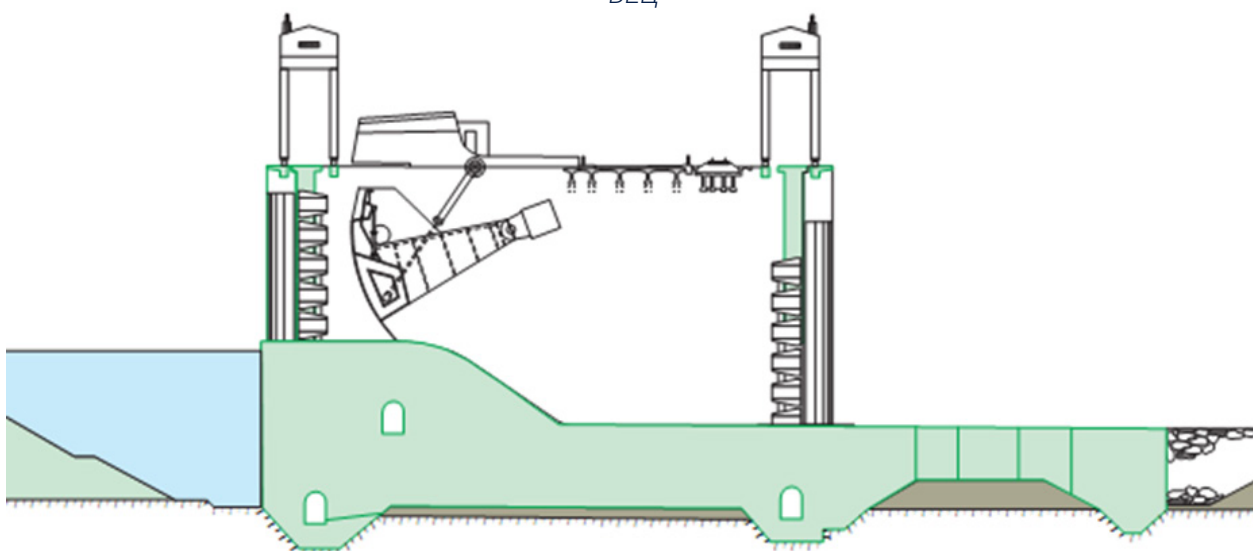
- Застроена мощност: 2 x 400 MW (възможно е 2 x 500 MW);

- Турбини: 20 бр. (възможно е 22 бр.) x 40 MW;
- Тип на турбините: Хоризонтални капсуловани турбогрупи с диаметър на работното колело 7,5 м, преработващи 4 760 м³/сек, изчислителен пад при естествен режим на долно водно ниво 9,90 м, а при подприщан режим – 9,00 м;
- Годишно производство на електроенергия: 2 x 2200 GWh.



Фиг. 2

ВЕЦ



Фиг. 3

Преливна част

Забележка: През 1992 г. е постигнато съгласие с румънската страна да се постави допълнително по една турбина на всеки бряг. Така броят на агрегатите ще бъде по 11 на всяка страна и общо 22 броя.

- **Шлюзове и корабоплавателни съоръжения**

Шлюзовете са разположени в горното водно ниво. Размерите на шлюзовата камера са в план 34 x 310 м и дълбочина на прага 4,5 м за кораби с товароподемност 1 500 t. В него едновременно могат да „шлюзват“ 9 шлепа заедно с тласкача им.

- **Бетонова стена с преливни отвори**

Бетоновата стена е нисконапорна с преливни отвори, разположени на дъното на реката. Те пропускат високите води с максимално водно количество 24 400 м³/сек; ледоходи и др.

Всяка стена се състои от 8 преливни полета с ширина 21,00 м, оборудвани със сегментни затвори 21,0/15,0 м.

- **Рибен проход**

Разположен е на българския бряг до ВЕЦ и има предназначението да пропуска в миграционния период (март до май) ценните есетрови риби от долно водно ниво към горното във водохранилището.

- **Насипна стена в руслото на река Дунав**

Стената е дълга 922 м и висока 39,00 м. Изгражда се чрез хидромеханизация с пясък и чакъл, взети от коритото на реката. Водоплътността се осигурява с противифилтрационна и шпунтова или шлицова завеса.

- **Пътна магистрала, ж.п. линия и енергийна връзка**

Предвидено е над съоръжението на хидровъзела да преминат:

- Пътна магистрала с 4 платна за движение;
- Ж.п. линия;
- Електропровод 400 kV, съединяващ българската и румънската енергийна система.

Над шлюзовите камери са предвидени повдигателни мостове за пътя и ж.п. линията.

и средна ширина от 1,5 до 2,0 км. Обемът на водохранилището се мени от 2,7 до 4,35 млрд. м³. Средната многогодишна водна маса е 192 млрд. м³.

Водоохранилището се ограничава от защитни диги почти изцяло на румънския бряг и с около 100 км по-малко на българския бряг.

В зоната на влияние на водохранилището на българския бряг се намират 14 селскостопански низини, 28 населени места, 6 пристанища и 11 пристана, пътища и пътни мостове, гари и ж.п. линии, няколко индустриални обекти и др.

- **Защитни мероприятия на селскостопанските низини**

В зоната на влияние на водохранилището теренът край брега има равнинен характер и е ограничен от високите тераси, пресечени от притоците, вливащи се в р. Дунав.

В настоящия момент всички низини са защитени с диги с изключение на низината Балей – Куделин. В проекта на хидрокомплекса се надграждат старите диги и са предвидени съвременни технически решения за защитните и отводнителните мероприятия. Защитните диги с обща дължина 238 км се изграждат до необходимата кота от земен материал, като водният откос е защитен с облицовки.

- **Отводнителни мероприятия**

Предвиждат изпълнение на водоплътна завеса в основата на дигите през пропускливи от хидрогеоложка гледна точка участъци и система от дренажни кладенци. Чрез закрити колектори или открити канали водата се отвежда към помпени станции, за да се прехвърли обратно във водохранилището или използва за водоснабдителни и индустриални цели. Отводнителните системи се състоят от главни и второстепенни канали и помпени станции.

- **Населени места**

В този участък на брега на р. Дунав се намират градовете Никопол, Оряхово, Козлодуй, Лом и Видин. Също така по дунавския бряг или бреговете на притоците се намират още 23 села, които попадат в зоната на влияние на водохранилището.

За всички селища са предвидени защитни и отводнителни мероприятия аналогично на тези от низините, които предпазват както от пряко заливане, така и от повишение

ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Коригираното корито на р. Дунав от изградените защитни диги се превръща във водохранилище на хидрокомплекса с обща дължина 282 км

на подпочвени води. Водохранилището изменя условията на водоснабдителните и канализационните обекти, което налага реконструкцията им.

- **Транспортни обекти**

- **Пристанища и пристани**

Под влияние на водохранилището се намират 5 пристанища: Сомовит, Оряхово, Козлодуй, Лом и Видин и 12 пристана. Те се реконструират като се повдигат на незаливаема кота или по икономически съображения се преместват на ново място. С реконструирането на пристанищата се преустройват и ж.п. гарите към тях - Сомовит, Оряхово и Лом.

Подприщването на притоците навътре в територията на страната води до

изграждането на плавателни канали, като например по р. Вит - от Сомовит до Плевен и по р. Искър - до Червен бряг, което дава възможност да се построят нови пристанища във вътрешността.

- **Пътища и пътни мостове**

Водохранилището предизвиква повдигане на пътните участъци: Видин-Дунавци - Арчар, Мизия - Оряхово, Черквици - Никопол. Същевременно се повдигат и 8 пътни моста над притоците на р. Дунав.

- **Защита на високите брегове край река Дунав**

За предпазване от размив на високите брегове с дължина 75 км е предвидена съответна защита.

ХТК „СИЛИСТРА – КЪЛЪРАШ“

- **Местоположение**

България и Румъния съвместно са изготвили Технико-икономически доклад (ТИД) в периода 1978 - 1985 г. Разгледани са два варианта за створ на хидровъзела в района на гр. Силистра:

- На км 384⁺⁵⁰⁰ над гр. Силистра;
- На км 373⁺⁴⁰⁰ под гр. Силистра (на границата с Румъния).

След сравняването на двата варианта за створ на хидровъзела на ХТК „Силистра – Кълъраш“, смесеният проектантски колектив приема за по-изгоден горния створ при км 384⁺⁵⁰⁰ (разположен над гр. Силистра).

- **Ефекти от изграждането на хидрокомплекса**

Ефектът от реализацията на проекта за корабоплаването е както при ХТК „Никопол – Турну Мъгуреле“.

Енергиен ефект (за избрания створ над гр. Силистра, на км 384⁺⁵⁰⁰):

- Инсталирана мощност за една ВЕЦ: 265 MW;
- Обща инсталирана мощност: 530 MW;

- Годишно производство на ел.енергия от една ВЕЦ: 1 642 GWh;

Другите ефекти от изграждането на ХТК „Силистра – Кълъраш“ са подобни на тези, свързани с изграждането на ХТК „Никопол – Турну Мъгуреле“: стимулиране и регулиране на регионалната инфраструктура, включително защита на населените места от наводнение, защита на селскостопанските земи, отводнителни системи, напояване, пътна и ж.п. връзка през хидровъзела с транспортните мрежи на двете страни и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За изпълнението на проекти от такава величина се изисква обществена и политическа подкрепа. Ефектът за обществото от реализирането на тези проекти се отразява не само в икономическата сфера, но и в социално битовата. Ефектът не следва да се търси само в транспортната инфраструктура, свързана с корабоплаване, осигуряване на транспортни връзки между държавите, подобряване на вътрешната транспортна инфраструктура; производството на електроенергия от възобновяеми източници и редицата други ползи от изпълнението на тези проекти, а в тяхната цялост, оказваща влияние на цяла Северна България и даваща възможност за изпреварващо развитие на региона.

ОТ ИДЕИ КЪМ РЕАЛНОСТ – ИНОВАТИВЕН ПАВИЛИОН С ВОДНИ СТЪКЛОПАКЕТИ

Първата и единствена в България сграда с почти нулево енергийно потребление беше открита

в Научен комплекс 2 на Българската академия на науките.



Проектът е на обща стойност близо 4 млн. евро, финансиран по програмата за научни изследвания и иновации на ЕС Хоризонт 2020 - направление „Енергийна ефективност“. В него участват малки и средни предприятия, изследователски организации и университети от България, Германия и Испания. Той е ярък пример за успешно сътрудничество между наука и индустрия.

Идеята се ражда преди около 13 години в Техническия университет на Мадрид, за да стане сбъдната мечта тази година в България.

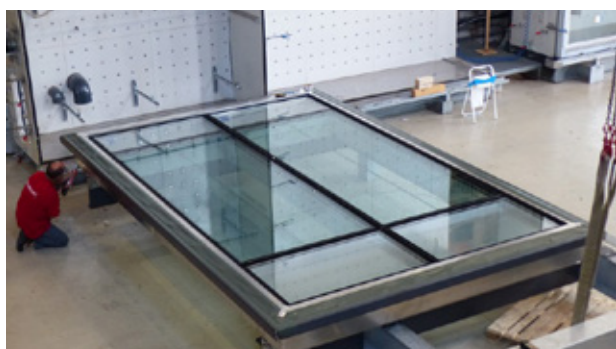


Една от водещите фигури в проекта - проф. Белен Мореро от университета в Мадрид, отбелязва „Можете ли да си представите прозрачен елемент, който адаптира своето поведение в зависимост от климатичните условия, географската ориентацията и предназначението на сградата“. Това е именно резултатът от проекта - система, която позволява улавянето на енергия от външната среда в тънък слой вода, и прехвърлянето ѝ към вътрешността на сградата или към съседни сгради, които имат нужда от нея. Идеята е тази енергия да се управлява през фасадата.

Облицовката на сградата е един от най-важните елементи на модерната архитектура. Не само защото оформя външния облик на сградата, от там и силуета на модерните градове, но и защото тя осигурява взаимодействието между вътрешната и външната среда на постройките. През последните десетилетия остъклените повърхности на сградите се наложиха като водещи архитектурни решения навсякъде по света. С напредването на технологиите стъкларската индустрия започна да прилага иновативни пасивни методи при изработката на многослойни високо селективни облицовки, които допринасят за подобряване на енергийната ефективност и термичния комфорт на сградите.

Три от стените на иновативния павилион, разположени в чисти посоки изток, юг и запад (за да може да се направи чист мониторинг на поведението им за конкретна посока), са стъклопакети в алуминиеви рамки с циркулиращ в тях флуид (вода и етиленгликол). Стъклопакетите са предварително произведени и напълнени, и впоследствие монтирани на алуминиеви рамки, за да образуват завършени за монтаж модули.

Модулите са оборудвани със сензори, поставени на входа и изхода на всеки панел, които измерват



на 60 секунди температурата на потока. Тази информация се подава на софтуерен блок, контролиращ цялата система.

Чрез специална термопомпа освен да затопля, системата може да охлажда сградата и да



осигурява гореща вода. Циркулацията на нагрята или охладена вода в стъклената камера на прозореца способства цялата фасада да действа като отоплително или охлаждащо устройство.

Фасадата успешно замества климатици, радиатори и конвектори. На покрива е изградена

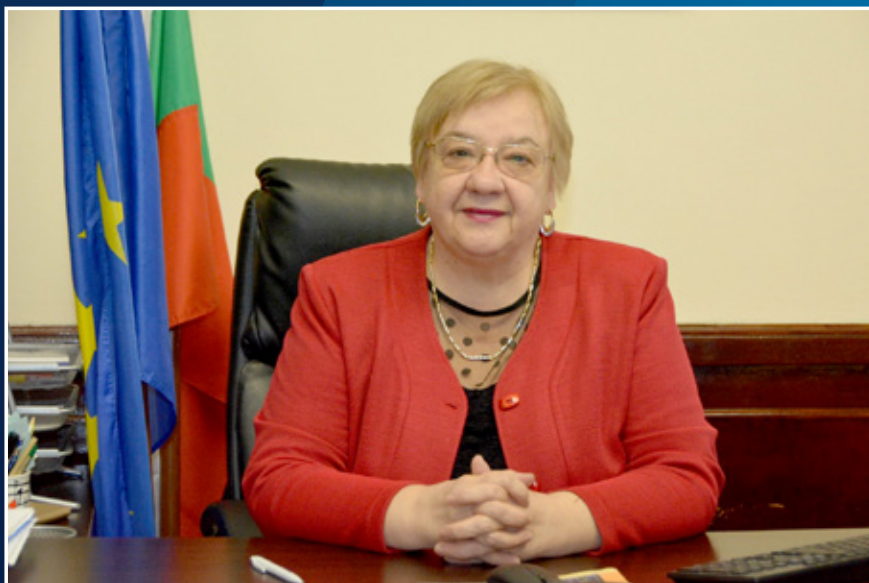


фотоволтаична система, която осигурява електроенергия и за термопомпата, и за сградата. Фотоволтаичната система се очаква да произвежда повече енергия, отколкото е необходима за нуждите на сградата.

Павилионът ще служи както за демонстрация на офис-сградите на бъдещето, така и за мониторинг на поведението на тази технология в нашите географски ширини.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

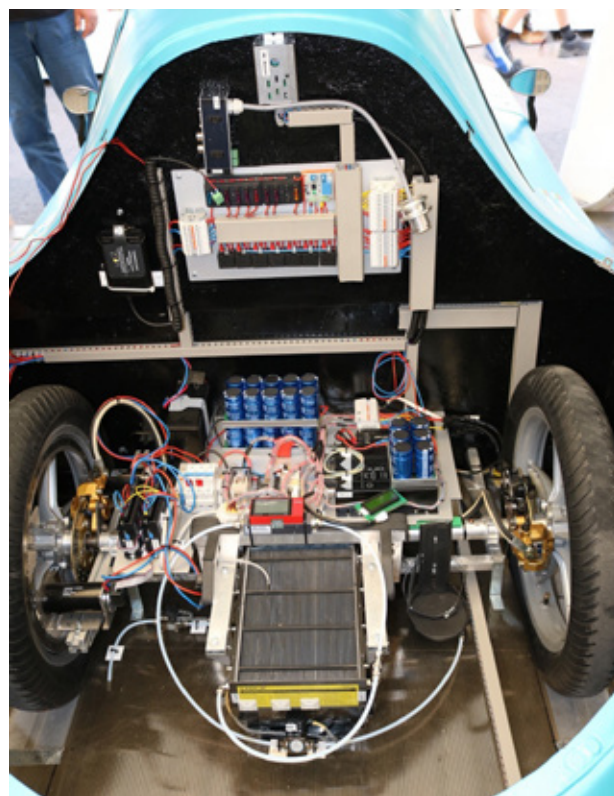
Водородът е най-чистото гориво с топлинна стойност три пъти по-висока от петрола, но в същото време не е естествен източник на енергия, поради което трябва да се преработва чрез използване на различни енергийни и материални ресурси. В резултат на това производствените разходи на водорода са доста високи,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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



През 2020 година списание „Енергетика-Електроенергийни ракурси“ постави на своите страници началото на нова рубрика – „Експертният капитал на ЕСО“. На прицел в нея са специалистите на дружеството, които със своя професионализъм обезпечават сигурното и безаварийно функциониране на електропреносната мрежа. В разговори с тях ви срещаме с експертния гръбнак на ЕСО, за да откrehнем вратата към личната им мотивация да посветят професионалния си живот на енергетиката. В пилотното издание на новата рубрика представихме двама млади специалисти по релейна защита. Това са Димитър Ставрев-инженер релейна защита и автоматизация в сектор РЗА, Телемеханика и телекомуникации в МЕР-Пловдив и Румен Минев-инженер релейна защита и автоматизация в сектор РЗА, Телемеханика и телекомуникации в МЕР-Стара Загора.

РЕЛЕЙНАТА ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯТА – ПРОФЕСИОНАЛНОТО ПРИЗВАНИЕ НА ЕКСПЕРТИТЕ ОТ ЕСО - ИНЖ. ДИМИТЪР СТАВРЕВ И ИНЖ. РУМЕН МИНЕВ

Димитър Ставрев-инженер релейна защита и автоматизация в сектор РЗА, Телемеханика и телекомуникации в МЕР-Пловдив

Димитър Ставрев е роден в гр. Пловдив през 1975 г. Средното си образование завършва в Техникум по Електротехника и Електроника – Пловдив през 1994 г. През 1999 г. се дипломира със степен магистър в пловдивския филиал на Техническият Университет – София. Вече 20 години се реализира професионално в електроенергийния сектор. Четири години работи като релейчик в Електроразпределение Пловдив в клоновете в Пазарджик и Пловдив. От 2003г. до този момент е инженер релейна защита и автоматизация в сектор РЗА и Телемеханика и телекомуникации в МЕР-Пловдив на Електроенергийния системен оператор. Член на Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране – Пловдив.



Какво Ви подтикна да се ориентирате към енергетиката при избора на професионално поприще?

Желанието ми винаги е било да се реализирам в областта на електротехниката. Именно затова избрах образованието ми да бъде в тази област. Не крия, че след завършването на висшето си образование съм имал и други възможности. Също така съм си мислил и за евентуална реализация извън България. В същото време, по стечение на обстоятелствата, получих възможността да започна работа в сектора на електроенергетиката. Направих своя избор и не съжалявам.



Вие сте част от екипа на независимия преносен оператор, чиято основна дейност е в услуга на обществото. Как посрещате изключителната отговорност, която носите при изпълнението на служебните си ангажименти?

Тази отговорност е част от нашата работа. В голямата си степен нашата работа е екипна. В този ред на мисли, моите колеги и аз самият, се стремим винаги да подхождаме професионално и отговорно при изпълнението на служебните ни ангажименти. Допускат се и грешки, разбира се, но важното е да се анализират причините и да се оптимизира работата.

Защо избрахте точно релейната защита?

Първата позиция, на която бях назначен, беше релейчик в отдел РЗА. Още от самото начало работата ми стана интересна и ми допадна, въпреки трудностите и усилията по отношение на усвояването на много нови знания. Но с помощ от колеги, доста самообучение и търпение, нещата се случват. Не след дълго започна и процесът по внедряване на първите цифрови релейни защиты, което си беше интересно предизвикателство и още повече засили професионалното ми любопитство. Освен това, според мен, работата с релейните защиты и автоматиката дава доста обширен и задълбочен поглед върху процесите в електроенергийната система.



Румен Минев-инженер релейна защита и автоматизация в сектор РЗА, Телемеханика и телекомуникации в МЕР-Стара Загора

Румен Минев завършва Техническия университет-София, специалност „Електроенергетика“. Работи в МЕР-Стара Загора на Електроенергийния системен оператор от 2003 година. Започва в подстанция ОРУ ТЕЦ „Марица изток-3“, а от 2006 година до момента е на длъжност инженер релейни защиты и автоматизация в отдел РЗА, Телемеханика и телекомуникации.



Какво Ви подтикна да се ориентирате към енергетиката при избора на професионално поприще?

Електротехниката ме избра по наследство. Вдъхнови ме моят баща, който също беше електроинженер. Енергетиката избрах заради значението на отрасъла за икономиката на страната. Професията ме привлече и с възможностите, които предлага за работа с нови технологии от водещи световни производители.



Защо избрахте точно релейната защита?

Към релейните защиты се насочих в университета, където доц. Станимир Вичев ми показва колко знания и умения трябва да притежаваш, за да упражняваш тази професия. По това време цифровите защиты едва навлизаха в България, но бъдещето им принадлежеше и аз приех работата с тях като предизвикателство и перспектива.

Вие сте част от екипа на независимия преносен оператор, чиято основна дейност е в услуга на обществото. Как посрещате изключителната отговорност, която носите при изпълнението на служебните си ангажименти?

Електроенергията за всички фирми и домакинства в България преминава през електропроводите на Електроенергийния системен оператор. Ние също отговаряме за връзките на нашата електроенергийна система с тези на съседните страни и това наистина е голяма отговорност. Тази отговорност ме стимулира да работя съвместно и качествено, така че екипът и дружеството, част от които съм, в максимална степен да отговорим на очакванията за непрекъсната и качествена доставка на електроенергия на всеки.



СРЕЩА С ПАНО ФИЛИПОВ

Електроинженер в МЕР-Хасково на ЕСО

Пано Филипов е на 36 години. Образованието му го води към електроенергетиката още от техникума. Избира Техническият университет в Габрово за надграждане на експертизата си и през 2013 година се дипломира в специалност „Електроенергетика и електрообзавеждане“. От 12 години е част от екипа на Електроенергийния системен оператор като електромонтьор, поддържане и ремонт електропроводи високо напрежение в Мрежови експлоатационен район - Хасково. Срещаме се с него докато работи по трасето на българския участък от междусистемния електропровод 400 kV от подстанция Марица изток в България до подстанция Неа Санта в Гърция. Пано Филипов ни споделя вълнението си да бъде свидетел и участник с работата си в строителството на електропровода.



Прекарваме един ден с Пано Филипов и докато той изпълнява служебните си задължения разговаряме за професията и усещането да работиш „нависоко“. Пано Филипов признава, че за него това е работа-мечта и допълва: „Когато се кача на върха на стълба, единствено небето е над мен. Улисан в работата забравям, че съм нависоко. Усещането е неописуемо!“ Любовта му към природата прави работа му още по-привлекателна, защото много от трасетата на електропроводите, обслужвани от МЕР-Хасково, преминават през планински терени.



Спецификата на работата „електромонтьор“ поставя тези мъже на „първа линия“ в осигуряването на безаварийната работа на електропреносната мрежа. Питаме Пано Филипов с какво го е спечелила професията и какво го е накарало да избере ЕСО за своята професионална реализация. Той ни споделя: *„Когато преди 12 години започнах работа в ЕСО не предполагах, че тази професия ще ме увлече толкова много. За мен да работя като електромонтьор по поддръжка и ремонт на електропроводи високо напрежение е вълнуващо преживяване, което превръща в приключение всеки работен ден. Интригува ме и предизвикателството на утрешния ден. Осигуряването на безаварийната работа на електропреносната мрежа е сложен и динамичен процес, който изисква отговорно отношение и професионално поведение.“*

Работата „под високо напрежение“ в буквален и преносен смисъл е ежедневие за служителите от дирекция „Пренос на електроенергия“ на ЕСО. Пред какви предизвикателства изправят ежедневните задачи електромонтьора, разказва Пано Филипов с ентузиазъм: *„Ежедневната работа по поддръжката на електропреносната мрежа е относително спокойна, защото е планирана. Възникването на авария обаче, променя коренно ситуацията. Тогава надпреварата с времето е най-сериозното предизвикателство. Аварийните ситуации водят до сериозни технически проблеми, които изискват находчивост и изобретателност за бързо намиране на вярното решение.“*



Продължаваме разговора с Пано Филипов за това как посреща изключителната отговорност, която носи при изпълнението на служебните си ангажименти, като част от екипа на независимия преносен оператор, чиято основна дейност е в услуга на обществото. Той признава: *„Да си отговорен означава да си последователен и да следваш правилата за безопасност, изпълнявайки набелязания работен план. Грижата за безопасността на колегите също е водеща отговорност. Но отговорността не е нещо, което тежи, напротив. Тя е част от опита, който се трупа с годините.“*

Търсим мотивацията на Пано Филипов в работата му по поддръжка на електропреносната мрежа. Искаме да научим какви качества и умения е развила професията в него. Той казва: *„Мотивацията е много важна! Мотивира ме динамиката в работа, самият процес. Стремя се всеки ден да постигам различни цели. Удовлетворението от добре свършената работа заедно с колегите от екипа в екстремни ситуации, винаги ме зарежда с желание за самоусъвършенстване и нови професионални постижения. Комбинацията от натрупания опит и нестандартно мислене водят до най-добрите решения на възникналия проблем.“*



СРЕЩА С МИРОСЛАВ ПЕНЕВ

електроинженер в МЕР-Русе на ЕСО

Разговаряме за отговорностите на професията с Мирослав Пенев - инженер поддържане и ремонт на електропроводи високо напрежение в Мрежови експлоатационен район - Русе на Електроенергийния системен оператор.

Мирослав Пенев е роден през 1984 г. в крайдунавския град. През 2002 г. завършва средното си образование в Професионалната гимназия по електротехника и електроника „Апостол Арнаудов“ в Русе. Професионалната му реализация в енергийния сектор продължава вече 16 години. Започва да работи за ЕСО като електромонтьор електропроводи високо напрежение през 2004 г. През 2013 година се дипломира като магистър инженер в Русенския университет „Ангел Кънчев“.



Г-н Пенев, вече 16 години сте част от екипа на ЕСО като инженер поддържане и ремонт на електропроводи високо напрежение, което Ви поставя на „първа линия“ в осигуряването на безаварийната работа на електропреносната мрежа. С какво Ви спечели тази професия и какво Ви накара да изберете ЕСО за своята професионална реализация?

Винаги ми е била интересна темата, свързана с електротехниката. След завършване на средното си образование не съм имал колебания да продължа да трупам знания в тази област. Радвам се, че се реализирах именно в тази професия и започнах работа в Електроенергийния системен оператор. Без колебания мога да кажа, че организацията на работния процес в дружеството е на високо професионално ниво.



Работата „под високо напрежение“ в буквален и преносен смисъл е ежедневие за Вас. Пред какви предизвикателства Ви изправят ежедневните задачи като електромонтьор?

Предизвикателства има във всеки един момент от нашата работа. Едно от най-големите за мен е свързано с дейностите, извършвани на височина, когато се налага изкачване по стълбове за ремонт и поддръжка на електропроводи високо напрежение.



Вие сте част от екипа на независимия преносен оператор, чиято основна дейност е в услуга на обществото. Как посрещате изключителната отговорност, която носите при изпълнението на служебните си ангажименти?

Работата ни изисква стриктно спазване на правилата за безопасност и компетентно изпълнение на поставените задачи. Така с отговорното си поведение допринасяме за гарантиране сигурното функциониране на електропреносната мрежа. След всяка успешно изпълнена задача и надеждно отстранена авария се чувствам удовлетворен и горд.



ПОЛИТИКАТА НА ЕСО В ОБЛАСТТА НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ И НЕЙНИТЕ ДВИГАТЕЛИ

Разговор със Светлана Георгиева - ръководител сектор „Човешки ресурси“ в МЕР-Бургас

Какви са предизвикателствата в работата Ви като експерт по човешки ресурси, предвид мащаба и значимостта на дейностите, изпълнявани от Електроенергийния системен оператор?

Процесите по управление на човешките ресурси имат основно значение за ефективното и качествено осъществяване на дейността на Електроенергийния системен оператор.

Ролята на експертите в тази област е свързана с администриране, планиране, обучение и развитие на персонала. Те са и своеобразен доверен съветник както на служителите в дружеството, така и на работодателя.

Съвремението ни доведе до автоматизиране на работните процеси, но и наложи нови подходи в работата на специалистите по човешките ресурси. Политиката на Електроенергийния системен оператор по отношение на човешките ресурси е насочена към разработване на широка гама от социални пакети. Работим активно и за привличане на нови висококвалифицирани специалисти, които да бъдат ангажирани в дружеството.

Разкажете малко повече за добрите практики, прилагани в компанията за стимулиране и мотивиране кариерното развитие на вече ангажираните служители в дружеството?

Най-важният актив на ЕСО са неговите служители. Главните приоритети на дружеството при управлението на човешките ресурси са утвърждаването му като коректен работодател с висока социална отговорност, осигуряващ сигурна, здравословна и безопасна работна среда.



Какви качества трябва да притежава успешният HR за ефективното управление на човешкия ресурс?

Успешният експерт в областта на човешките ресурси трябва да бъде с високо ниво на компетентност. Специалистите на това поприще е нужно постоянно да усъвършенстват експертизата си в областта на управлението на човешките ресурси.

ПОЛИТИКАТА НА ЕСО В ОБЛАСТТА НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ И НЕЙНИТЕ ДВИГАТЕЛИ

Разговор с Евгения Василева- ръководител сектор „Човешки ресурси“ в МЕР София област

Може ли да обобщите с няколко думи основните политики в дейността на дружеството, които го определят като атрактивен и престижен работодател?

Политиката по управление на човешките ресурси в Електроенергийния системен оператор е в съответствие с мисията и стратегическите цели на дружеството - непрекъснато повишаване сигурната и надеждна работа на електроенергийната система на България и оптимизиране процеса на нейното управление за постигане на максимална сигурност на доставките на електроенергия. Нашата работа трябва да е в подкрепа и стимул за служителите - най-важният актив на дружеството. Стремим се да осигуряваме все по-благоприятна работна среда, чрез прилагане на различни системи за повишаване мотивацията и удовлетвореността, провеждане на разнообразни мерки за надграждане на квалификацията.

Разкажете малко повече за добрите практики, прилагани в компанията за стимулиране и мотивиране кариерното развитие на вече ангажираните служители в дружеството?

На територията на дружеството от дълги години функционира обучителен център за професионална квалификация и преквалификация в съответствие с националните и международните стандарти и добри практики в тази сфера. Всяка година ЕСО инвестира в най-модерни програми за обучение с цел повишаване експертността на служителите.

Какви качества трябва да притежава успешният HR за ефективното управление на човешкия ресурс и гарантиране високия престиж на Електроенергийния системен оператор?

Успешният експерт по човешки ресурси трябва да е отговорен и открит в работа си. Трябва да бъде справедлив, обективен, решителен. Екипите от специалисти в областта на човешките ресурси



са кръвоносната система на всяка успешна компания. Те трябва да бъдат еднакво близо и до ръководния състав и до служителите, защото тяхното призвание е да защитават интересите и на компанията като участник в икономическия живот, така и на отделния човек, ангажиран с труда си в нея.

За да е успешен в работа си един експерт по човешки ресурси, трябва да умее да чува гласа на хората, да бъде аналитичен, организиран и обективен в преценките си. Работата налага познаване на човешката психика и гъвкавост, защото всяко предизвикателство в хода на работата предполага индивидуален подход. В ЕСО специалистите по човешки ресурси трябва да са водени от стремежа към утвърждаване имиджа на дружеството на престижен и коректен работодател.

СРЕЩА СЪС СИМЕОН ГЕОРГИЕВ ОТ МЕР ВАРНА В РАЗГОВОР ЗА УДОВЛЕТВОРЕНИЕТО ОТ ПРОФЕСИЯТА ЕЛЕКТРОМОНТЪОР

Симеон Георгиев работи като електромонтьор маслено стопанство към ремонтната група в МЕР Варна. Той е на 38 години. Завършва през 2001 година Техникума по електротехника в град Варна със специалност „Електрически централи и мрежи“. Към екипа на МЕР Варна се присъединява през 2006 г и вече 15 години реализира професионалните си стремежи в дружеството.

Симеон, какво е чувството да сте част от екипа на независимия преносен оператор, осигуряващ безаварийната работа на електропреносната система на България?

Чувството е на гордост, сигурност и доверие в професионализма на колегите от екипа на дружеството. Естеството на работа изисква единомислие и 100% колегиалност при изпълнение на служебните задължения.

Какви качества и образователна подготовка са необходими за качественото упражняване на тази високо отговорна професия?

Профилираната образователна подготовка е задължителна, за да може качествено да бъде упражнявана тази професия. Нужен е и постоянен стремеж към разширяване на практическите знания и умения. Личните качества са от първостепенна важност за правилната и прагматична преценка по време на работа. Екипните решения и взаимното доверие също са от ключово значение.





Как оценявате ролята на ЕСО за Вашето професионално и личностно израстване?

ЕСО е най-значимото професионално постижение в живота ми. Да съм част от екипа на независимия преносен оператор ми гарантира професионално израстване и спокойствие в личен план за мен и семейството ми.

Кои са най-важните качества, необходими за успешното и ефективно изпълняване на професионалните задължения на електро-монтажа?

Нужни са адекватна и компетентна преценка на възникващите ситуации в процеса на работата. Познанията в сферата на електромонтажа и гъвкавостта също са задължителен залог за качествено справяне с професионалните задължения. Предотвратяването на грешки и възникване на аварии изисква и проява на прагматизъм и екипно сътрудничество.



Какво е интригуващото и вълнуващото в работата под „високо напрежение“, какво Ви кара да се чувствате удовлетворен и Ви мотивира да искате да се развивате в тази област?

Работата под „високо напрежение“ не винаги е свързана с психическо претоварване. Разнообразието от дейности и постоянната динамика не оставят място за рутината. Всеки ден е различен – от работа на 30 метра височина през монтажи до полагане на кабели под земята.

Защо избрахте ЕСО за професионална реализация?

Щастлив съм, че работата ми в ЕСО ме ангажира с разнообразни и отговорни задачи. Спецификата на професионалните ангажменти прави всеки делови ден интересен. Работната атмосфера е позитивна. Професионализмът на колегите допринася за бързото и качествено решаване на всеки възникнал проблем. Тази приобщаваща среда ме кара да се чувствам удовлетворен, че съм част от екипа на ЕСО. Уверено препоръчам на младите специалисти в областта на електротехниката да изберат независимия преносен оператор за професионална реализация.

СРЕЩА С ТИХОМИР ЦЕНКОВ ОТ МЕР МОНТАНА В РАЗГОВОР ЗА УДОВЛЕТВОРЕНИЕТО ОТ ПРОФЕСИЯТА ЕЛЕКТРОМОНТЪОР

Тихомир Ценков е електро-монтажор – оператор телемеханика, сектор „Подстанции“ в МЕР Монтана. Той е на 44 години, дипломиран е в Техникума по електро-техника в Монтана. Към екипа на дружеството се присъединява през 2005 г.



Тихомир, с какво Ви привлече Електро-енергийният системен оператор като работодател и възможност за професионална реализация?

Интересен въпрос! Винаги ми е било любопитно да наблюдавам хората, упражняващи тази професия. По време на практическото ми обучение в Техникума по електротехника в Монтана бях силно увлечен от естеството на работа. Тогава за първи път влязох в подстанция. Така се зароди ентузиазмът ми и решението да се развивам като електро-монтажор.



Какви предимства виждате в това да сте част от екипа на мащабна компания от нивото на ЕСО с толкова отговорна дейност, свързана със сигурната експлоатация и надеждното функциониране на електропреносната мрежа?

Нашата професия не е в светлината на прожекторите. Малко хора знаят какво точно работи един електромонтьор на подстанции. Съвременното общество обаче е немислимо без електричеството. За всеки човек е важно да има 24 часа в денонощието и 365 дни в годината надеждно електроснабдяване. Това прави нашата професия наистина много отговорна. Екипната работа е от изключително значение за постигане на общата цел – осигуряване на сигурна експлоатация и надеждно функциониране на електропреносната мрежа. Всеки член на екипа е достатъчно компетентен и подготвен за справянето с възникнали ситуации. В голяма компания, каквато е ЕСО, работят отговорни специалисти. Голямо предимство е да знаеш, че има на кого да разчиташ в трудна ситуация. Работата с компетентни и знаещи хора, обединени в екип от общата цел, дава сигурност и увереност.

Новите технологии и тяхното осъвременяване изискват от нас да работим за повишаване на квалификацията си. ЕСО осигурява необходимите условия за това с курсовете и програмите за обучение, които организира за служителите на дружеството.



Кои са личните Ви качества, които подкрепят професионалното Ви израстване?

В професията на електромонтьора дисциплината е от първостепенна важност. Отговорността и самокритичността също са съществени за напредъка в работата. Не на последно място нужен е и стремеж към придобиване на нови знания и умения.



С какви предизвикателства Ви среща един работен ден?

Предизвикателства в нашата работа не липсват. Много е важно те да бъдат посрещани със самообладание и хладнокръвие при стриктно спазване на правилата за безопасност.

Как успявате да посрещате технологичните нововъведения в професията и да ги прилагате в работния процес?



СРЕЩА С АТАНАС ПЕТЕВ – РЪКОВОДИТЕЛ СЕКТОР „ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИНВЕСТИЦИОННИТЕ И РЕМОНТНИ ДЕЙНОСТИ“ В МЕР ХАСКОВО НА ЕСО



Атанас Петев е роден през 1988 г. в Хасково. Има магистърска степен по „Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлени предприятия“ от Технически университет – Варна. Вече 8 години е част от екипа на ЕСО ЕАД, МЕР Хасково. През 2021 година става ръководител сектор „Организация на инвестиционните и ремонтните дейности“.

Уважаеми г-н Петев, кои са основните предизвикателства пред Вас като част от екипа на ЕСО?

Предизвикателствата в нашата професия са много и разнообразни.

За да си част от екипа на ЕСО, не е достатъчно само да познаваш техническите особености на професията. Трябва да си запознат в дълбочина с дейността на дружеството.

Тъй като нормативната база, а и технологичните новости и изисквания в дейността ни се променят

изключително динамично, за добрия специалист е необходим постоянен стремеж за надграждане на знанията и уменията. Необходимо е ежедневно запознаване с новата информация, касаеща дейността, която изпълняваме, и прилагането ѝ в практиката. Обсъждането на възникнали казуси в работния процес с други експерти в областта допринася изключително много за това.

Личният ми стремеж е ежедневно да изпълнявам задълженията си на високо ниво, да бъда в помощ и подкрепа на колегите си и с примера си да ги мотивирам да дават най-доброто от себе си при изпълнението на поставените задачи.

Как са организирани ремонтно-инвестиционните дейности в района, за да се гарантира безпроблемната работа на електропреносната мрежа?

Основното, за да се гарантира безпроблемната работа на мрежата, е съоръженията да бъдат в много добро експлоатационно състояние.

За целта през последните години в МЕР Хасково се извърши подмяна на голяма част от съоръженията вторична комутация.

Кое в ежедневната работа Ви носи удовлетворение и Ви мотивира да продължите да се развивате като експерт в инвестиционните и ремонтните дейности в енергийния сектор?

Смятам, че с ежедневната си работа моят екип подпомага успешното развитие на дружеството. Съзнанието, че със своя труд допринасяме за изпълнение в срок на обектите от програмите на дружеството е сериозен стимул за индивидуалното развитие на всеки от нас като експерт в инвестиционните и ремонтните дейности в ЕСО.

Добрите резултати след изпълнението на дадена задача, придружени с атестацията на ръководството на МЕР Хасково, винаги носят удовлетворение.

СРЕЩА С ИВАН ИВАНОВ – ИНЖЕНЕР „ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИНВЕСТИЦИОННИТЕ И РЕМОНТНИ ДЕЙНОСТИ“ В МЕР ВАРНА НА ЕСО



Иван Иванов е роден през 1975 г. в гр. Генерал Тошево. Завършил е ТУ – Варна със специалност „Електрически централи, мрежи и системи. Предстои да защити докторска степен в същия университет на тема „Изследване на надеждността на релейните защиты в електрически мрежи високо напрежение“. От 2001 година работи в структурата на електропреносния оператор като част от екипа на МЕР Варна.

Уважаеми г-н Иванов, защо избрахте за професионалната си реализация Електроенергийния системен оператор?

Дипломирането ми с отличие в Техникума по механотехника и електротехника в град Добрич в специалност „Автоматизация на производството“ предначерта бъдещия ми професионален път. Продължих образованието си в Техническия университет в град Варна в специалност „Електрически мрежи и системи“. След дипломирането ми

естествено дойде решението да продължа да се развивам като инженер в енергетиката. През 2001 година започнах работа в предприятие „Мрежи високо напрежение“, чийто правопреемник е Електроенергийният системен оператор. Независимият електропреносен оператор на България е сред най-престижните работодатели не само в енергийния бранш. Ръководен от желанието да приложа на практика теоретичните си познания започнах професионалната си реализация в дружеството. Яснотата, че изграждането ми като качествен специалист в крак с всички новости в бранша изисква да продължа теоретичната си подготовка, доведе до решението да надградя образованието си с придобиване на докторска степен в Техническия университет в град Варна.

Кое отличава ЕСО от всички останали работодатели?

ЕСО предлага една изключително динамична работна среда с потенциал за професионално израстване. Ангажирано с гарантиране сигурното функциониране на електропреносната система дружеството изисква от кадровия си състав отговорно и качествено изпълнение на професионалните задачи. За постигане на тази цел ЕСО инвестира ресурс в богат набор от програми за обучение, повишаване на квалификацията и кариерното развитие на служителите си.

С какви предизвикателства е изпълнен работният Ви ден? По какви проекти работите в момента?

Отделът, в който работя, е свързващото звено между инженерните и останалите дейности в компанията. Предизвикателствата са от всякакво естество. Необходимо е умението бързо да се адаптираш към динамиката в работния процес. Проектите, с които сме ангажирани през последните години, са насочени основно към модернизация и цифровизация на съоръженията, стопанисвани от ЕСО.

СРЕЩА С ДАМЯН ГОСПОДИНОВ – ИНЖЕНЕР ЕЛЕКТРИЧЕСКИ КОНТРОЛ В МЕР ХАСКОВО НА ЕСО

Разговор за значението на дейността по измерване на електроенергията за функционирането на интегрирания електроенергиен пазар

Дамян Господинов е роден през 1974 г. и вече 26 години работи в сферата на енергетиката. След завършване на Механотехникума в Хасково през 1995 г. започва работа като електромонтьор в Електроснабдяване Хасково. От 2000 г. работи като инспектор по измерване на електрическата енергия в предприятие „Мрежи високо напрежение“, електропреносен район Хасково. Дипломира се в Техническия университет София със специалност „Електроенергетика и електрообзавеждане“ през 2003 г.

От 2007 г. заема длъжността инженер електрически контрол и последователно работи в предприятие „Мрежи високо напрежение“ към НЕК ЕАД - експлоатационен район Хасково, „Енергиен оператор по измерване и информационни технологии“ - София, ЕСО - София и МЕР Хасково на ЕСО. Паралелно от 2014 г. е външен експерт към КЕВР за регулаторни одити на енергийните дружества, бил е също и външен експерт на Агенцията за устойчиво енергийно развитие и на община Хасково.



Уважаеми г-н Господин, как професионалният Ви път Ви отведе до ЕСО и реализацията като инженер електрически контрол?

През 1995 г. започнах работа в структурите на енергетиката в Електромерна лаборатория. Там открих един нов свят и когато по-късно се дипломирах в Техническия университет – София със специалност „Електроенергетика“, бях убеден че това е моята професия и мотивиран да продължа да се развивам в нея. Работя, това което харесвам и ме кара да се чувствам удовлетворен.



През годините 1999-2000 като млад специалист участвах във въвеждането на така наречените smart meters (интелигентни електромери) в системите на измерване на електроенергия. И така, когато беше създаден Електроенергийният системен оператор през 2007 г., ние просто се срещнахме.



Как с Вашата работа допринасяте за надеждното функциониране на електропреносната мрежа и на пазара на електрическа енергия в страната? Кой са най-сериозните предизвикателства в работата Ви?

Нашата работа, най-просто казано, е да поддържа непрекъснато и метрологично достоверно

измерване на електрическата енергия. Информацията, която ние валидираме и подаваме, е важна за пазара на електрическа енергия. Резултатите от нея са показател и за качествено свършената работа по оптималното функциониране на електропреносната мрежа. За да се случва това, всяка една точка на измерване се следи постоянно и непрекъснато, а това само по себе е предизвикателство.



Съвременните технологии все по-широко навлизат във всички сфери на живота ни. Какво е тяхното място във Вашата работа и как разширявате квалификационните си умения, за да сте в крак с иновативните решения?

Технологиите се създават от хора за хора. Целта е да направят живота и работата по-пълноценни, ефективни, ползотворни и икономически изгодни. Но ако зад тях ги няма хората, неминуемо те няма да имат тази сила. Най-голямата мощ на технологиите, които ползваме в нашата работа, са именно хората. В ръцете на специалистите технологията е инструмент за справяне с предизвикателствата днес и възможност за улеснение на утрешния ден. Тя е отговорност, изискваща постоянно подобряване на уменията. Искане се постоянно обучение и усъвършенстване.



СРЕЩА С ИВАЙЛО ГЕРМАНОВ - РЪКОВОДИТЕЛ СЕКТОР „ИЗМЕРВАНЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ“ В МЕР БУРГАС НА ЕСО

Разговор за значението на дейността по измерване на електроенергията за точното прогнозиране и оптимизиране на финансовите разходи на търговските участници

Ивайло Германов е роден през 1976 г. в София. Има бакалавърска степен по електроника и магистърска степен по „Комуникационна техника и технологии“. Професионалния си път започва през 1998 г. като електромонтьор „Релейна защита и

автоматика“ в Лукойл Нефтохим. Вече повече от 13 години е част от екипа на ЕСО като инженер по релейна защита и автоматика, а през 2017 година оглавява сектор „Измерване на електрическа енергия“ в МЕР Бургас.

Уважаеми г-н Германов, защо избрахте Електроенергийния системен оператор за своята професионална реализация?

Моят професионален път беше предначертан още след дипломирането ми с отличие в Техникума по механотехника в Бургас със специалност „Елек-

трообзавеждане на промишлени предприятия“. Ускореното навлизане на новите технологии в енергетиката, динамиката на работния процес, възможността за постоянно придобиване на нови знания и умения, както и потенциалът за професионално израстване бяха причините да избира ЕСО за мой работодател.



Разкажете малко повече за спецификата на Вашата работа по експлоатацията и развитието на системите за измерване на електрическата енергия, както и обработката на данните за измерените количества електрическа енергия. Какви са отговорностите, които я съпътстват?

Нашият сектор отговаря за техническото и метрологично обслужване на измерването на електрическа енергия. Работата ни се състои в измерване на количествата електрическа енергия, метрологичен контрол и експлоатация на средствата за измерване, изграждане на системи за измерване на електрическа енергия, обработка и предоставяне на данни за измерените количества електрическа енергия, стриктно прилагане на законовите изисквания на нормативната уредба, свързана с измерването на електрическа енергия.

Отговорността при изпълнението на служебните ни задължения е изключително голяма. Основен приоритет в работата ни от една страна е гарантиране на техническата изправност и точността при работата на средствата за измерване на електрическата енергия, а от друга навременното осигуряване на необходимите данни за гарантиране функционирането на интегрирания пазар на електрическа енергия. При установяване на проблеми с комуникацията за дистанционен отчет на средствата за търговско измерване е необходимо да се предприемат незабавни действия за осигуряване на липсващите данни. Отговорността при осъществяване на дейностите по измерването на електрическата енергия не е никак малка предвид факта, че за разлика от други чисто технически дейности, при измерването на електрическа енергия в допълнение трябва стриктно да се спазват точно определени срокове, да се съблюдават редица нормативни изисквания, да се документират под формата на двустранно подписан документ и да се осъществява непрекъснатата комуникация за координиране на дейността с присъединените към електропреносната мрежа крайни клиенти, производители и мрежови оператори.



Получаване на данни за измерените количества електрическа енергия в срокове, все по-близки до реалното време, е от първостепенна важност за всеки от участниците на пазара на електрическа енергия, тъй като това дава възможност за по-точно прогнозиране на потреблението и производството, намаляването на небалансите, а от там води и до понижаване на финансовите разходи за търговските участници. Предвид настоящата ситуация на нарастващи цени на електрическата енергия прецизността в нашата работа е от съществено значение за защита на обществения интерес на потребителите на енергийни услуги и продукти.

Наличието на навременни и коректни данни за измерените количества електрическа енергия, постъпващи и излизащи от електропреносната мрежа, оказва съществено влияние и върху възможността за изготвяне на по-точна прогноза за размера на технологичния разход в електропреносната мрежа, което пък влияе и пряко на финансовия резултат на дружеството.

Да работиш за една от най-престижните компании в България и енергийния сектор несъмнено е привилегия. С какви професионални качества и умения допринасяте за запазване авторитета на ЕСО?

Електроенергийният системен оператор е една от най-престижните компании не само в енергийния бранш.

Професионалните умения и личните качества са необходими за успеха на работното място на всеки човек. Изисква се непрекъснато стимулиране и развиване на тези качества през целия живот. Най-важното е всеки един от нас да открие собствените си силни черти и постоянно да ги усъвършенства.

Особено важно е отговорното и зряло отношение към работата, съчетано с умения за планиране, организиране и осъществяване на задачи и проекти в предварително определени срокове. Добрите взаимоотношения и комуникация с колегите също са решаващи за качественото справяне с ежедневните задачи.



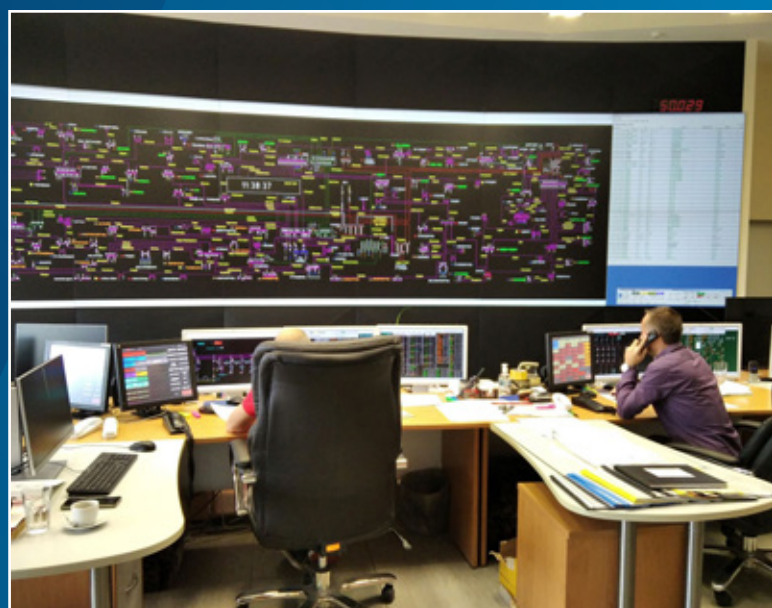
ДИСПЕЧЕРИТЕ НА ЕСО ПРИЗВАНИ ДА ГАРАНТИРАТ НЕПРЕКЪСНАТА И СИГУРНА РАБОТА НА ЕЛЕКТРОПРЕНОСНАТА СИСТЕМА НА БЪЛГАРИЯ

Среща -разговор с Божидар Джамбазов -
енергиен диспечер в Териториално диспечерско управление - Юг на ЕСО

Една от ключовите функции на Електроенергийния системен оператор е осигуряване на балансираното и непрекъснато функциониране на електропреносната система на България 24 часа в денонощието, 7 дни в седмицата, 365 дни в годината. За качественото изпълнение на тази задача се грижат в реално време Централно диспечерско управление и териториалните диспечерски управления на ЕСО в цялата страна. Териториалните диспечерски управления на независимия електропреносен оператор на България следват четирите посоки и са ситуирани в Плевен, Варна, Пловдив и София. В това издание на списанието ще ви отведем в ТДУ-Юг и ТДУ-Изток, за да ви срещнем с двама енергийни диспечери, които ще ни разкажат за спецификата на отговорната професия да управляваш и осигуряваш непрекъснатото електроподаване на страната и региона.

Първата ни спирка е Пловдив, където е Териториално диспечерско управление-Юг на ЕСО, което управлява електропреносната система на територията на 9 области -Пловдив, Стара Загора, Бургас, Пазарджик, Смолян, Хасково, Кърджали, Сливен и Ямбол. Под оперативното управление на ТДУ-Юг са 257 подстанции, 288 електропровода с обща дължина от близо 5000 километра, от които три междусистемни електропровода 400 kV - Сакар и Одрин към Турция, и новоизградения Марица Изток-Неа Санта към Гърция. Под оперативното ръководство на диспечерското управление в

Пловдив са големите ВЕЦ на каскадите Батак, Доспат-Въча и Арда, както и ТЕЦ „Марица изток 2“, ТЕЦ „КонтурГлобал“ и ТЕЦ „ AES Гълъбово“. В близост до ТДУ-Юг е разположен и един от петте опорни пункта на ЕСО, които обезпечават дистанционното управление на автоматизирани подстанции на дружеството. Другият опорен пункт на територията на диспечерско управление - Юг е в град Стара Загора. Двата опорни пункта управляват общо 58 автоматизирани подстанции на ЕСО. Предстои още 58 подстанции да преминат на дистанционно управление от опорните пунктове в Пловдив и Стара Загора.



Оставаме в Териториално диспечерско управление – Юг в Пловдив, за да ви срещнем с един от енергийните диспечери. Разговаряме с Божидар Джамбазов за отговорността на професията и спецификата на работата да обезпечаваш балансираното функциониране на електропреносната система.



Г-н Джамбазов, защо избрахте кариерно развитие в енергийния сектор? С какво Ви привлече в своя екип Електроенергийният системен оператор?

Още от ранна младежка възраст изпитвах увлечение към електротехниката. Много обичах да гледам, а понякога и да помагам в работата на дядо ми, чиято професия беше електротехник. Родителите ми, забелязвайки увлечението ми в областта на електротехниката, ме насочиха да продължа средното си образование в Техникума по електротехника в родния ми град Пазарджик. След военната служба продължих образованието си в Техническия университет в София в специалност „Електротехника“. Когато през 2003 г. се дипломирах със степен магистър, вече няха никакви съмнения, че професионално животът ми ще е свързан изцяло с енергетиката.

През есента на 2003 г. започнах работа в местния клон на Електроразпределителното дружество в родния ми град на длъжност електромонтьор. През 2005 г. бях повишен в длъжност „Ръководител Поддръжка“ и на тази длъжност работих до 2015 г., когато взех решение да сменя работното си място

и да започна в Електроенергийния системен оператор. Явих се на обявления от дружеството конкурс и бях одобрен за обявената позиция енергиен диспечер в ТДУ-Юг. Отчитам това като огромна крачка напред в професионалното ми развитие. Вземането на това важно за мен решение бе мотивирано от възможността да надградя и усъвършенствам знанията си в областта на мрежи и съоръжения високо напрежение и свързаните с тяхната работа спомагателни системи като релейни защиты, съобщителна и комуникационна техника, системи за сигнализация и дистанционно управление на съоръженията в енергийните обекти и други. За мен е огромна гордост, но същевременно и голяма отговорност пряко да участвам в оперативното управление на толкова голям брой енергийни обекти.



Какви са спецификите на Вашата работа? Какви предизвикателства срещате при управлението на ЕЕС? Разкажете за най-трудните моменти от Вашата практика?

При изпълнение на служебните си задължения ежедневно се сблъсквам с най-различни ситуации, изискващи строго индивидуални и почти винаги различни решения. Това в най-голяма степен се отнася при възникване на аварийни ситуации, които са нормална част от нашата ежедневна работа и изискват бързи и адекватни решения. Големият брой енергийни обекти, които са под наше пряко оперативно разпореждане се характеризират с индивидуални, строго специфични особености по отношение на експлоатацията. Това изисква от нас диспечерите индивидуален подход в работата с всеки един от тях. Работата ни изисква отлично познаване на особеностите на всеки един енергиен обект и съоръженията, намиращи се на територията му, за да сме в състояние да реагираме адекватно по всяко време, независимо дали се касае за планови дейности или за отстраняване на аварии.

ДИСПЕЧЕРИТЕ НА ЕСО ПРИЗВАНИ ДА ГАРАНТИРАТ НЕПРЕКЪСНАТА И СИГУРНА РАБОТА НА ЕЛЕКТРОПРЕНОСНАТА СИСТЕМА НА БЪЛГАРИЯ

Среща -разговор с Деян Йорданов -
енергиен диспечер в Териториално диспечерско управление - Изток на ЕСО

Териториално диспечерско управление-Изток на ЕСО се намира в град Варна и отговаря за оперативното ръководство на електропреносната мрежа на територията на 7 области - Варна, Добрич, Силистра, Русе, Разград, Шумен и Търговище. Под оперативното управление на ТДУ-Изток са 115 подстанции и 3000 километра електропроводи, от които два междусистемни електропровода 400 kV - Дружба и Съединение към северната ни съседка Румъния. Диспечерското управление на ЕСО във Варна се грижи и за преноса на произведената електроенергия от 5 големи ВЯЕЦ. Във Варна е ситуиран и един от петте опорни пункта на ЕСО, който управлява дистанционно 30 автоматизирани подстанции, като предстои да поеме ръководството на още 17 обекта на дистанционно управление. Другите четири опорни пункта за дистанционно управление на автоматизирани обекти на ЕСО са разположение в градовете Пловдив, Стара Загора, Горна Оряховица и Плевен.

В Териториално диспечерско управление - Изток на ЕСО срещаме за разговор енергийния диспечер Деян Йорданов, който ни разказва за предизвикателствата, пред които го изправя отговорната професия.



Г-н Йорданов, предизвикателство или възможност е да работите като енергиен диспечер в Електроенергийния системен оператор? С какво се отличава ЕСО от другите големи работодатели в българския енергиен сектор?

Работата в ТДУ-Изток със сигурност е свързана с огромни предизвикателства, както с постоянната модернизация, така и с осигуряване на безпроблемната работа на електроенергийната система във всякакви условия. За намирането на оптимални решения при възникване на критични ситуации по електропреносната мрежа е необходим сериозен опит и подготовка, хладнокръвие и увереност, и несъмнено подлага на изпитание професионалните качества на всеки от нас. Нашата работа може да се определи като изключително интересна, изискваща висока концентрация и екипен дух, носеща високо морално и професионално удовлетворение, тъй като от успешното ѝ прилагане зависят благополучието, здравето и живота на много хора.

Следвайки основната си мисия за ефективно управление и стопанисване на електропреносната мрежа високо напрежение на страната, ЕСО като работодател предлага оптимални условия за професионална реализация и израстване на служителите си, изключително динамична и креативна работна среда с отговорна грижа за всеки отделен служител. Лично аз съм силно впечатлен от изключителната коректност в професионалните взаимоотношения между работодател и работник.



Разкажете малко повече за себе си. Защо избрахте тази професия? Как протича един работен ден на диспечера, когато електропреносната система е в нормален режим на работа, без извънредни ситуации?

Имам щастието да съм потомствен енергетик - моят баща е работил цял живот в енергетиката. Впечатлен от неговия пример и аз се насочих към енергийния сектор. От 1985 г. реално съм в управлението на електроенергийната система - започнал съм като дежурен оператор в подстанция Шумен Запад. От 1991 г. съм диспечер във варненската диспечерска служба, а от 2006 г. до 2009 г. бях ръководител на службата. Следвайки йерархията в оперативното управление на електроенергийната система, съвсем естествено дойде в средата на 2010 г. постъпването ми на работа в ТДУ-Изток на ЕСО. От тогава всеки работен ден, независимо дали е свързан с екстремни или нормални условия по мрежата, е интересен и носи нови предизвикателства и задачи.

Какво е чувството да съзнаваш и носиш отговорността за обезпечаване в реално време на оперативното управление на електроенергийната система и да съумяваш да запазиш самообладание за вземане на адекватните мигновени решения в критичните ситуации?

В работата си диспечерът няма право на грешка. Той управлява изключително скъпо струващи съоръжения - за милиони, и взема решения, от които зависят човешки животи, затова носи огромна отговорност. Решителност в работата и уменията за адекватни действия се натрупват с много практика. Ежедневието във всеки момент ни предизвиква в професионален план да се изграждаме като специалисти и да даваме най-доброто от себе си.



СРЕЩА СЪС СТОЯН СТОЯНОВ - РЪКОВОДИТЕЛ НА ПЪРВИЯ ИЗГРАДЕН ОТ ЕСО ОПОРЕН ПУНКТ ЗА ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ПОДСТАНЦИИТЕ НА КОМПАНИЯТА

Опорният пункт в град София за автоматизирано управление на подстанциите на територията на столицата и областта е първият изграден от петте опорни пункта в цялата страна. Ключовата му роля за обезпечаване на автоматизираното управление на подстанциите, осигуряващи електрозахранването на района на столицата на България, както и на населените места в областите Перник, Кюстендил и Благоевград, отрежда първостепенното му изграждане. Другите опорни пунктове, изградени в рамките на широкообхватния проект на ЕСО за дигитална трансформация на системите за управление на електропреносната мрежа в условията на нисковъглеродна енергетика, са изградени в градовете Пловдив, Стара Загора, Варна и Горна Оряховица.



Господин Стоянов, Вие сте участник в създаването на един от петте опорни пункта за автоматизирано управление на подстанциите на ЕСО. Как тяхната работа ще подобри качествено управление на електропреносната мрежа?

Членството на България в Европейския съюз поражда както права и привилегии, така и задължения. Стратегическият енергиен сектор предполага още по-голяма степен на ангажираност към регламентирания обмен на електроенергия между свързаните електропреносни системи на европейските страни. ЕСО отговорно работи за модернизиране на националната ни електропреносна мрежа в съзвучие с изискванията на Общността. Създаването на опорните пунктове за

дистанционно управление на автоматизирани подстанции на електропреносния оператор е в изпълнение на задълженията за непрекъснато и качествено осигуряване на преноса на електрическата енергия. Неслучайно първият от петте опорни пункта в България беше създаден в столицата. Той е под оперативното управление на Териториално диспечерско управление-Запад на ЕСО и в комуникация с Електроразпределителни мрежи-Запад на „Електрохолд България“, и отговаря за управлението на 30 автоматизирани подстанции на дружеството на територията на град София и областта, и в района на Перник, Кюстендил и Благоевград. Предстои още 20 подстанции да преминат на дистанционно управление от опорния пункт в София. Изградената от ЕСО оптична мрежа за комуникация с обектите, управлявани от опорния пункт, осигурява бързина и мигновена реакция при възникване на събития в електроенергийната система.



СРЕЩА С ГЕОРГИ КОСТОВ - РЪКОВОДИТЕЛ НА ОПОРНИЯ ПУНКТ В ГРАД ГОРНА ОРЯХОВИЦА - НАЙ-МЛАДИЯТ ОТ ПЕТТЕ ОПОРНИ ПУНКТА НА ЕСО ЗА АВТОМАТИЗИРАНО УПРАВЛЕНИЕ НА ПОДСТАНЦИИТЕ

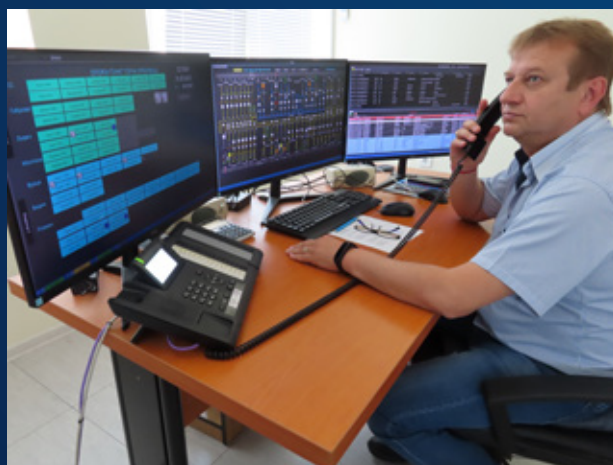
Опорният пункт в град Горна Оряховица е най-младият от петте, изградени от ЕСО в изпълнение на проекта за дигитална трансформация на системите за управление в реално време на електропреносната мрежа. Географското положение на град Горна Оряховица в сърцето на България отрежда стратегическото значение на опорния пункт. Той отговаря за управлението на 34 автоматизирани подстанции на ЕСО, разположени на територията на 6 областни града - Велико Търново, Габрово, Монтана, Враца, Видин и Плевен. Опорният пункт на ЕСО в град Горна Оряховица осъществява комуникация и докладва възникнали събития в мрежата освен на Териториалното диспечерско управление Север и на диспечерските центрове на две електроразпределителни дружества - Електроразпределителни мрежи - Запад и Електроразпределение Север.



Господин Костов, как се насочихте към енергийния бранш и ЕСО като работодател?

Присъединяването към екипа на Електроенергийния системен оператор при мен се случи съвсем естествено и в продължение на изборите, които съм правил по отношение на образованието и в резултат на влечението ми към точните науки, производството и желанието ми да следвам през годините професионален път, свързан с електроенергийния сектор.

През 1993 г. завърших специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане“ в Техническия университет в град Габрово. През следващите близо две десетилетия работих в Електроразпределение Север, след което приех ново предизвикателство – станах част от екипа на ЕСО, започвайки като оператор на подстанция 220/110/20kV. А днес вече съм ръководител на опорния пункт в град Горна Оряховица.



Какви са основните предизвикателства пред един ръководител на опорен пункт за автоматизирано управление на електроенергийната система?

Приех поканата да стана ръководител на опорния пункт в град Горна Оряховица, мотивиран от факта, че оперативната работа е свързана с комуникация с колеги от различни сектори на Електроенергийния системен оператор. Ежедневието ми е динамично и пълно с много и различни ситуации, които са допълнителен стимул да надграждам нови знания и експертиза. А удовлетворението от добре свършената работа в екип ме мотивира да продължавам напред.



Как технологичните новости за автоматизирано управление подобряват и спомагат за безаварийната работа на подстанциите на ЕСО?

Предизвикателствата са много и са част от нашето ежедневие – това са ситуации, изискващи бързи решения, подпомогнати от натрупания опит при дългогодишната работа. Иновациите широко навлизат не само в енергийния сектор. Въвеждането на автоматизираното управление на електропреносната мрежа ни позволява да извършваме дистанционен контрол на работата на съоръженията на ЕСО. То ни предоставя възможност за съхранение и използване на голям обем информация при разрешаване на неизправности. Имаме постоянен достъп до пълна информация за функционирането на подстанцията в реално време. Възможна е почти едновременната работа с няколко подстанции, но едно от най-сериозните предимства е, че имаме реално съкращаване на времето, необходимо за извършване на съответните манипулации. Най-важното, според мен е, че иновациите и новите технологии не само улесняват нашата работа, но пазят живота и здравето на хората.



Какви инициативи предприема ЕСО за повишаване квалификацията на персонала във връзка с процеса на дигитализация на електропреносната система?

Нашите оператори преминават специализирани обучения, които ги запознават с характеристиките и особеностите на всяка новоприсъединена подстанция към опорния пункт. Екипната работа също подпомага процеса за навлизане на младите колеги. Една от хубавите особености на нашия сектор е, че той не е статичен – постоянно се развиват и новите технологии бързо навлизат и стават част от нашата работа. Това обаче на свои ред изисква непрекъснато надграждане на експертизата и компетентностите ни.

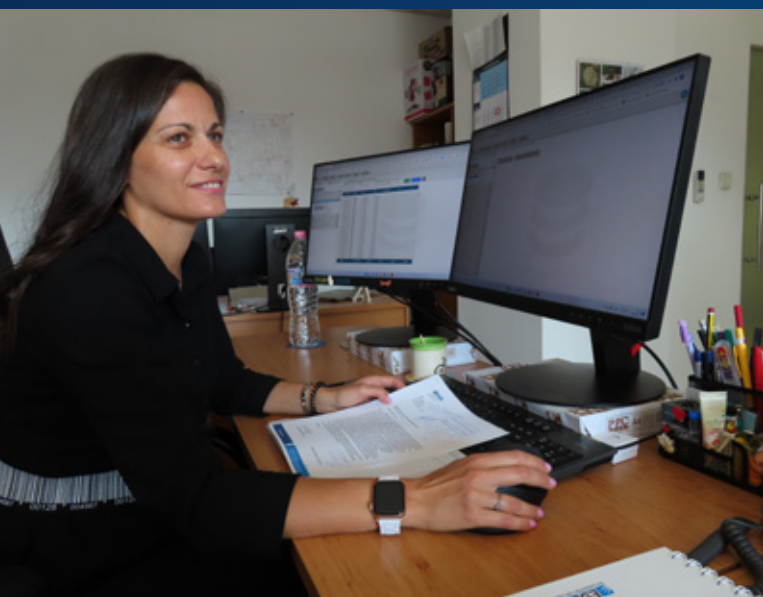


Очаквате ли в бъдеще дигиталната трансформация да замени изцяло човешкия фактор в управлението на системата и каква ще бъде ролята на изкуствения интелект в нея?

Що се отнася до човешкия фактор, моето мнение е, че той ще остане незаменим в управлението на електроенергийната система, тъй като процесите са специфични и всеки един от тях изисква човешка намеса и реакция, които да намерят изход от конкретната ситуация. Що се отнася до изкуствения интелект – единствено времето ще покаже

ЕСО Е УНИКАЛНА ПО РОДА СИ КОМПАНИЯ И РАБОТАТА В НЕЯ НОСИ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ И ЩАСТИЕ

Разговор с Мария Добранова - инженер, енергетик в отдел „Балансиращ пазар“



С какви предизвикателства Ви среща спецификата на работата в отдел „Балансиращ пазар“ на ЕСО?

Лично за мен едно от големите предизвикателства беше успешното стартиране на проекта „Единен електронен формат за обмен на данни“ относно общите правила за вътрешния пазар на електроенергия. На всяка страна членка на ЕС се дава правото да организира модела за управление на данните, да определи реда и начина им за обмен между участниците на пазара, с цел да се гарантира ефективен и сигурен достъп, защита и сигурност. КЕВР възложи на мрежовите оператори съвместно да разработят инструкция, в която да определят изискванията на единния електронен формат за обмен на данни. ЕСО имаше водеща роля в този процес.

Сериозна задача беше и преминаването към петнадесет минутен период на сетълмент. Това

ангажира всички пазарни участници да прогнозират своето производство или потребление в 15-минутна резолюция, което беше сериозно изпитание и за самите участници на пазара на електрическа енергия.

Като предизвикателство бих посочила и въвеждането на Европейски платформи за балансиране за автоматично и ръчно вторично регулиране на честотата и обменните мощности, въвеждането на нови стандартни продукти, чрез които доставчиците на балансиращи услуги в страната ще могат да се включат в паневропейския балансиращ пазар, както и включването на агрегатори и съоръжения за съхранение на енергия като доставчици на балансираща енергия.



ЕСО Е СРЕД НАЙ-ПРЕСТИЖНИТЕ КОМПАНИИ В БЪЛГАРИЯ И Е УНИКАЛЕН ШАНС ЗА ПРОФЕСИОНАЛНА РЕАЛИЗАЦИЯ

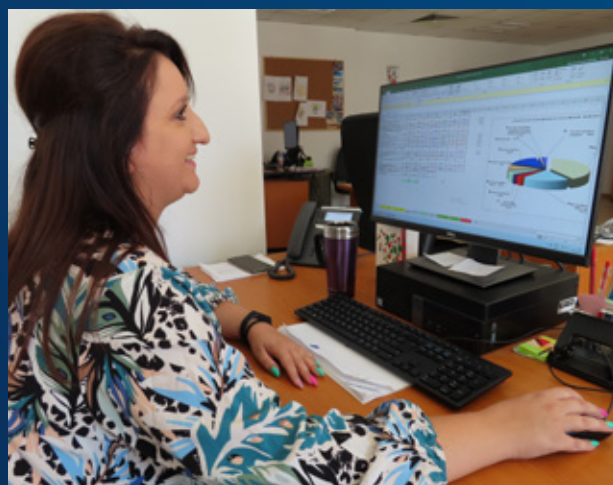
Разговор с Вероника Цветкова – експерт „Финансови и стопански анализи“ в отдел „Регулация и икономически анализи“ на ЕСО



Какво Ви мотивира да се насочите към професионална реализация в електропреносния оператор на България и то в сферата на икономическите анализи?

Гимназиалното си обучение завърших в Националната търговско-банкова гимназия, след това продължих подготовката си в сферата на икономическите науки и придобих бакалавърска степен по „Икономика“, както и магистърска степен по „Финансов мениджмънт“ в УНСС. Така бях мотивиран да продължа професионалния си път по специалността. Да работя и да се развивам в едно от водещите дружества в България допринася за личностното ми израстване и надграждане

на знанията ми. Финансовите анализи са част от работата ми в ЕСО, но в никакъв задачите в икономическия отдел на ЕСО не се изчерпват с тях. С колегите сме изправени пред различни казуси в работното ни ежедневие, а това е стимул за непрекъснато усъвършенстване. Щастлива съм, че съм от късметлиите в живота, които наистина харесват работата си.



Защо избрахте за професионална реализация именно тази сфера и кои Ваши качества подкрепят успешната Ви работа като финансов анализатор в ЕСО?

Повечето хора приемат икономиката за скучна наука, но аз винаги съм била увлечена от финансовите аспекти на бизнеса. Считаю, че моето образование и опит ми помагат в работата на икономист и се надявам с труда си в ЕСО успешно да допринасям за развитието на дружеството. Трудно ми е да дам оценка на качествата си, но се старая да бъда адаптивна, изпълнителна, отговорна и непрекъснато да се усъвършенствам. Считаю, че най-голям принос за успешната ми работа като финансов анализатор в ЕСО има моят непрестанен интерес към нови знания и обичта към професията.

„КОГАТО АВАРИИТЕ И ЗЛОПОЛУКИТЕ СА СВЕДЕНИ ДО НУЛА И СА ОСИГУРЕНИ ДОБРИ УСЛОВИЯ ЗА ТРУД, ИДВА УДОВЛЕТВОРЕНИЕТО ОТ ДОБРЕ СВЪРШЕНАТА РАБОТА“

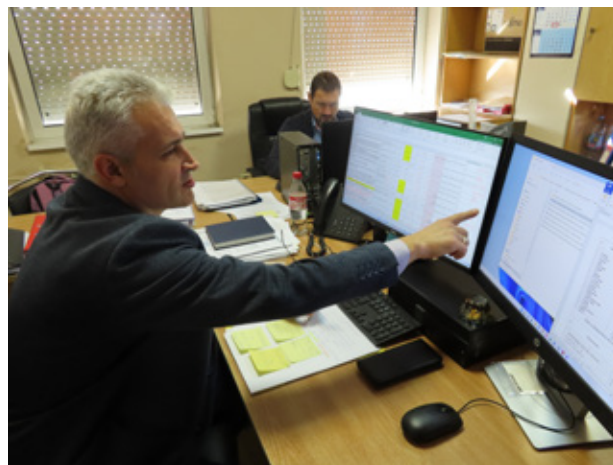
Разговор с инж. Атанас Симанов – експерт по здравословни и безопасни условия на труд в Мрежови експлоатационен район-Стара Загора



Господин Симанов, можем ли да кажем, че личните предпазни средства и работното облекло са от първостепенно значение за здравето и безопасността на служителите и какви са спецификите при работата в подстанции и електропроводи?

Разбира се, че личните предпазни средства и работното облекло са от първостепенно значение за здравето и безопасността на служителите, тъй като те предпазват персонала от възможни поражения на електрически ток, от въздействие на електрическа дъга и продукти на нейното горене, както и от въздействие на електромагнитно поле – фактори специфични за естеството на нашата работа. Специфичното при работата в електрически подстанции и електропроводи е, че в 99 % от случаите се налага да се работи по тоководещи части, които преди това са били поставени под напрежение от хиляди волта или

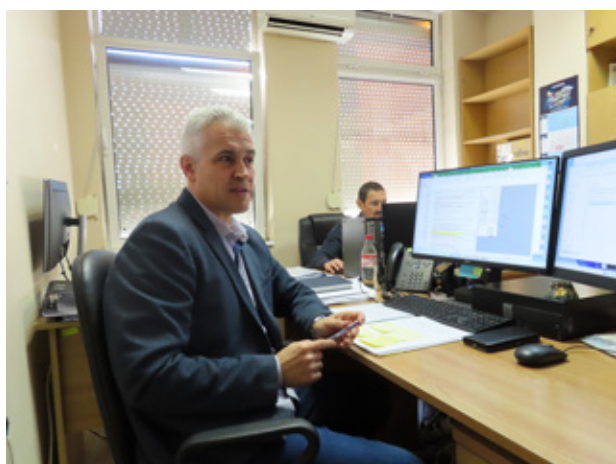
в непосредствена близост до такива части. Правилното и точно обезопасяване и подготвяне на работното място за работа гарантира сигурното и безопасно извършване на манипулациите от нашите служители.



Какви обучения и инструктажи преминават служителите в съответствие със спецификата на професията, дейността и работното място? Бихте ли ни дали примери за дежурни в подстанции и при работа с електропроводи?

Обученията и инструктажите на служителите са неразделна част от ежедневната им работа. Работодателят е длъжен да осигури на всеки работещ подходящо обучение и инструктаж по безопасност и здраве при работа, в съответствие със спецификата на професията, извършваната дейност и работното място, като отчита възможните опасности и резултатите от оценката на

риска на съответното работно място. За целта определя лицата, които ще провеждат обучението и инструктажа. Провеждат се различни видове инструктажи – начален, на работното място, периодичен, ежедневен и извънреден. Инструктажът по безопасност и здраве при работа има за цел да даде на работниците и служителите практически указания за безопасно изпълнение на трудовата дейност, както и да ги запознае с конкретните условия на труд. Не се допуска до работа работник или служител, който не притежава необходимите знания и умения и не е инструктиран по правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд.



Как се осъществява контролът и кои са най-честите пропуски?

Отговорните лица, определени за безопасното извършване на дадена работа, осъществяват постоянен и периодичен контрол на бригадата по време на работа, като следят за спазване на изискванията за безопасност. Органът по безопасност и здраве при работа извършва непрекъснато наблюдение и вътрешен контрол по обектите и на бригадите, допуснати до работа, за прилагане на изискванията за здравословни и безопасни условия на труд.



Във все повече подстанции вече има система за автоматизирано управление. Това до каква степен облекчава Вашата работа и как нормативната уредба, свързани с безопасността, е актуализирана с оглед на модернизирани системи за управление в подстанциите на ЕСО?

Преминаване на подстанциите на дистанционно управление и намаляване на оперативния персонал фактически не се отразява на обема на нашата работа. Да, персоналят, с който работим, е в намален състав в сравнение от преди 3 години, но дейностите, които се извършват в обектите, не са намалели значително. Доста от работата се възлага на външни фирми, а отговорността по спазване на изискванията за безопасност и контрола си остава наше задължение. Въвеждането на нови съоръжения и технологии изисква развитие в направление „Безопасност“ и същевременно актуализиране на нормативната уредба, свързана с новия начин на управление на подстанциите, въвеждане на нови структури и тяхното взаимодействие със съществуващите.



Доколко е важна екипната работа за успешното изпълнение на професионалните задачи?

При нас организацията на работа е свързана с изпълнение на изискванията на нормативната уредба - правилници и наредби, съгласно които за извършване на дадена работа са необходими минимум двама души, а в определени случаи – трима. Също така работата по едно съоръжение понякога е свързана с ангажиране на два или повече сектора, така че екипната работа е не само важна, но тя е задължителна при изпълнение на професионалните задачи.

„В ЕСО БЕЗОПАСНОСТТА И ЗДРАВЕТО НА ПЕРСОНАЛА ПРИ РАБОТА СА ПОСТАВЕНИ НА ПЪРВО МЯСТО“

Среща-разговор с Христо Илчев-експерт по здравословни и безопасни условия на труд в Мрежови експлоатационен район - София област

Срещаме и разговаряме с Христо Илчев-експерт по безопасни и здравословни условия на труд в Мрежови експлоатационен район-София област, докато провежда обучение по безопасна работа в електрическите подстанции в Центъра по професионална квалификация на ЕСО.



Господин Илчев, безспорно здравето и безопасността на хората са от първостепенно значение. Какво Ви накарва да се ориентирате към професионална реализация в сферата на осигуряването на безопасни и здравословни условия на труд?

Началото на своята кариера поставих като проектант, след което започнах работа в ЕСО като електроинженер по релейна защита и автоматизация. За времето, през което заемах тази длъжност, разбрах, че безопасността е съществен фактор, който не трябва в никакъв случай да се подценява. Действията на всеки електроинженер (бил той в инвестиционното проектиране на електроенергийни съоръжения, в производството, преноса и разпределението на електроенергия) винаги трябва да се ръководят и съобразяват с безопасността. Мероприятията, свързани с техническата безопасност, в никакъв случай не трябва да се пренебрегват. Освен стриктното спазване на правилата за безопасност, трябва да се вземат своевременни превантивни мерки с оглед нейното повишаване.



Къде се крият най-големите рискове в работния процес в обектите на Електроенергийния системен оператор?

Основният риск във всяка една професия е „незнанието“. В електроенергетиката това е недопустимо. Затова персоналят трябва да бъде отлично подготвен. Анализът на аварийните и опасните състояния показва, че част от тях се дължат на „човешкия фактор“. Следователно добрата подготовка на персонала е ключова за недопускане на аварии, както и важна предпоставка за вземане

на отговорни решения в условията на ограничена информация и дефицит на време при възникнали критични ситуации.



Каква организация е направена за системното обучение и проверка на служителите и за контрола по прилагането на изискванията за здравословни и безопасни условия на труд и за правилната експлоатацията на съоръженията, стопанисвани от ЕСО?

По принцип, осигуряването на безопасни условия на труд се постига чрез компетентност от персонала за технологичните процеси, електрическите схеми, устройството на електроенергийните съоръжения. Много важно е познаването на правилата за техническа безопасност. От съществено значение също е придобиване на умения и бърза реакция на персонала при възникване на опасни ситуации.

В ЕСО безопасността и здравето на персонала при работа са поставени на първо място. За целта всички служители, пряко ангажирани с експлоатацията на електроенергийните обекти, периодично се обучават в курсове и преминават през противоаварийни тренировки.

ЕСО организира в Центъра за професионална квалификация на дружеството курсове по техническа експлоатация, безопасност и първа долекарска помощ с цел повишаване квалифи-

кацията за оперативния, оперативно-ремонтния и ремонтния персонал.

След провеждане на обученията всички служители преминават през проверка на придобитите знания за безопасност и техническа експлоатация.

Ръководният състав на ЕСО периодично извършва проверка в обектите на компанията за спазването на правилата по безопасност и техническа експлоатация.



Как изграждането на система за автоматизирано управление на подстанциите на електропреносния оператор рефлектира на вашите ангажименти за осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд?

Основният принцип, следван при изграждането на автоматизирано управление на подстанциите е повишаване на надеждността и безопасността им. Надеждността изисква наличието на функционално резервиране, гарантирано време за предаване на сигнала и самодиагностика на съоръженията. Безопасността включва както техническа, така и информационна сигурност. Необходимо е да се осигурява достъп за извършване на технологични операции в обектите само на лица, които имат познания и права да извършват тези дейности.

