

ЕНЕРГИЕН ФОРУМ 2022

ЕНЕРГИЙНОТО ОБРАЗОВАНИЕ В ЕНЕРГИЙНИЯ ПРЕХОД

Акад. д-р Христо Белоев, проф. д-р инж. Велизара Пенчева,
доц. д-р инж. Радослав Кючуков Русенски университет „Ангел Кънчев“

ABSTRACT: *ENERGY EDUCATION IN THE ENERGY TRANSITION. The paper presents the main processes in the energy transition. The national structure of higher energy engineering education is presented. The elements of the energy education framework are formulated. Energy professions and energy education are specified. A systematic approach to creating energy educational standards has been proposed. A normative and coordination system for professional regulation of the energy profession and energy education is presented.*

Authors: *Academician, DSc Christo Beloev, Prof. PhD Velizara Pencheva, Assoc.prof. PhD Radoslav Kyuchukov*

Keywords: *energy transition, education, educational standard, professional regulation, energy profession*

ВЪВЕДЕНИЕ

България е малка държава, но е с добре развита конвенционална енергетика, вкл. в регионален план. В страната има съществени постижения има в областта на възобновяемата енергетика и в енергийното спестяване. Реализират се мерки за ограничаване на газовото, праховото, топлинното и светлинното замърсяване. На българския пазар оперират чуждестранни енергийни компании (енергопроизводствени, енергоразпределителни).

Прегледът в годините показва, че са налице традиции и добри практики в развитието на енергийното образование и на енергийната наука (фундаментална и приложна). Независимо от това, че в сектора за производство и разпределение на електрическа и топлинна енергия и на газообразни горива е едно от най-високите нива на заплащане на труда, енергийни специалисти често заминават да работят в чужбина.

Почти всеки ден се говори за проблемите на енергетиката. В настоящия материал се разглеждат въпроси, свързани с енергийното образование във висшите училища на страната.

ОСНОВНИ ПРОЦЕСИ В ЕНЕРГИЙНИЯ ПРЕХОД НА БЪЛГАРИЯ

Основните процеси в енергийния сектор могат да се обобщят в следните групи:

- национална, европейска и глобална енергийна политика (действия в пет направления (измерения): сигурност на енергийните доставки, солидарност и доверие; вътрешен енергиен пазар; енергийна ефективност, като средство за ограничаване на търсенето на енергия; декарбонизация на икономиката; научни изследвания, иновации, конкурентоспособност);
 - национална енергийна доктрина, базирана на разширена структура на конвенционалната и неконвенционалната енергетика и на енергийното ресурсно осигуряване и резервиране [1,2];
 - устойчиво развитие на енергопотреблението в контекста на реиндустриализацията, икономическото развитие, качеството на живота;
 - рационално използване на енергията; енергийна ефективност и енергийна ефикасност; енергийна култура;
 - енергийна трансформация:
 - енергетиката при реализация на Европейския зелен пакт (Европа – първият неутрален по отношение на климата континент);
 - устойчиво енергийно развитие чрез промени в структура на енергетиката с революционно навлизане на възобновяеми и нови енергийни източници;
 - акумулиране на различни видове енергия (вкл. денонощно, сезонно, а и многогодишно съхранение);
 - дигитализация на енергетиката.
 - национален енергиен потенциал, геостратегическа позиция и електроенергийно лидерство на България в Балканския регион.
 - научна и образователна трансформация на енергетиката.
- България следва да защитава националните си интереси и да реализира справедлив енергиен преход, съгласуван с икономическия, екологичния и социалния преход..

Устойчивото средносрочно и дългосрочно електроенергийно развитие на страната трябва да се реализира с национална енергийна доктрина, основана на хибридната енергетика [3,4].

ЕНЕРГИЙНОТО ИНЖЕНЕРСТВО

Енергетиката е отрасъл, изискващ големи инвестиции. Енергийните обекти са с голям срок на откупуване и са с голям нормален експлоатационен срок. Енергийният персонал следва да притежава образование (по определени специалности и образователни степени) и квалификация (в много случаи и специфична правоспособност).

В момента енергийното образование се провежда в област на висше образование „Технически науки” в професионалните направления „Елек-

тротехника, електроника и автоматика” (в 14 висши училища) и „Енергетика” (в 6 висши училища). Провежда се в: Техническите университети в София, Варна, Габрово, Русенски университет „Ангел Кънчев”, Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски”, Национален военен университет „Васил Левски”, Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”, Югозападен университет „Неофит Рилски”, Университет „Проф. Асен Златаров” – Бургас, Тракийски университет – Стара Загора, Химико-технологичен и металургичен университет – София и други.

В последните 20-25 години към инженерното образование (в т.ч. по енергийни специалности) има сравнително слаб интерес. Самото обучение изисква скъпа материална и информационна база. Учебният процес предполага сериозни усилия от студентите. При това, след дипломирането и през целия активен живот, следва да се поддържа адекватно ниво на професионална квалификация форма, предвид непрекъснатото развитие на техниката. Инженерното образование се счита даже за непрестижно поради сравнително ниския социален и обществен статус и ниското заплащане на висококвалифицирания труд.

Необходими са неотложни мерки за създаване на енергетици от кариерата с адекватна професионална квалификация в средносрочна и дългосрочна перспектива.

Първите необходими действия могат да бъдат:

- поддържане на защитени енергийни професии (*енергийни специалности (професии), които държавата стратегически поддържа независимо от това, че в момента към тях няма интерес/ или в момента са непрестижни/или са недобре заплатени и т.н.*);

- безплатно енергийно образование;
- кредитиране с възможности за редуцирани и опрощаване;
- целеви прием;
- държавни и корпоративни стипендии;
- гарантирани професионална реализация и кариерно развитие;
- обновяване на материалната и информационната база;
- обновяване на учебната документация съобразно водещите световни образователни практики;

- осигуряване на редовна, задочна и дистанционна форми на обучение, съгласно европейските и глобалните критерии и добри образователни практики в областта на енергийното образование.

- адекватно практическо обучение.

Този списък от действия е неизчерпателен и следва да се актуализира според динамиката на процесите.

Следва да се акцентира върху качеството на висшето енергийно об-

разование [5,6,7] и на енергийните изследвания, провеждани в университетите [8].

ЕНЕРГИЙНА ОБРАЗОВАТЕЛНА РАМКА

Енергийната образователна рамка съдържа следните препоръчителни елементи:

- позиция на енергийното образование в национален, регионален, европейски и глобален аспект;
- квалификационната рамка на енергийното образование: средно образование (професионални гимназии, колежи - отварящи пътя към висшето образование); образователно-квалификационните степени (ОКС) на висшето образование, които да бъдат ясни и разпознаваеми, както по нормиране, така и учебно съдържание, осигуряващи рамковите резултати; образователна и научна степен (ОНС) „Доктор“, продължаващо обучение (обучение през целия живот – квалификация и преквалификации, обучение в нови нетрадиционни професии);
- разработване на учебната документация с участието на бизнеса (в т.ч. обновяване (осъвременяване и актуализация) на действащата документация);
- професионална образователна равнопоставеност на производствената, преносната, разпределителната и консумативната електроенергетика;
- актуализиране на електроенергийните професионални направления и специалности:
 - а) номенклатура; б) формиране на общ фундамент и специализация до рационална степен; в) постигане на пазарно, техническо, технологично взаимодействие енергетиците от различно подчинение и различна позиция (вертикално - в йерархията; хоризонтално – характер на работата);
 - реализиране на електронна форма на дистанционно обучение с качество, съпоставимо с това на редовната и задочната форми на обучение;
 - електроенергийни академични и професионални образователни стандарти;
 - професионални стандарти за добра електроенергийна практика;
 - центрове за: а) кариерно развитие (електроенергийната кариера); б) насърчаване на енергийното предприемачество; в) трансфер на енергийни технологии; г) компетентност;
 - закон за съсловната организация на енергетиците (регулация на професията);

- интегрирано енергийно инженерство (мениджмънт на всички видове енергия и енергийни ресурси; фасилити мениджмънт);
- система от индикатори за оценка на качеството на електроенергийното образование;
- система за сертифициране, акредитиране и регистриране на електроенергийното образование и на енергетиците (сертификат за заемане на определена позиция в енергетиката);
- схеми за финансиране: от държавата (електроенергийно образование в държавни средни и висши училища; електроенергийна наука); от частни инвеститори (електроенергийно образование; електроенергийна наука; техностартери - комерсиализация на енергийната наука);
- енергиен мениджмънт, енергийна ефективност, енергийна експертиза;
- правила за енергийна етика и социална отговорност;
- енергийната култура като елемент на качеството на живота;
- професионално терминологично единство (актуализиран стандартен български енергиен технически език; актуализирана енергийна понятийна система (*напр. формулиране на понятията: „икономия на енергия“ и „рационално използване на енергията“ и други*));
- съвместимост с европейските и глобалните професионални изисквания.

ЕНЕРГИЙНИ ПРОФЕСИИ И ЕНЕРГИЙНО ОБРАЗОВАНИЕ

Професионалната енергетика съдържа следните компоненти:

- професионална квалификация (електротехник, топлотехник, газовик (газотехник), други);
- минимални нива на компетентност на енергийните лица с различни професии и различни позиции (вкл. сертифициране);
- спазване на морален и административен кодекс;
- изграждане на професионални съвети в енергетиката;
- кадрово осигуряване, развитие и резервиране на кадрите;
- гарантирано кариерно развитие;
- запазване на работните места; предвидимост.

Енергийното образование висше, висше професионално, средно професионално, квалификация и преквалификация) подготвя мениджмънта и изпълнителския състав. Формира, както професионална квалификация, така и енергийна култура на: енергийния персонал; държавния персонал; бизнеса; публичния сектор; производителите на електрообзавеждане и енергийни съоръжения; търговците; население-

нието (икономията на енергия не е мизерия).

ЕНЕРГИЙНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ СТАНДАРТИ

Общи изисквания към образователните стандарти

Образователните стандарти следва да изпълняват следните основни изисквания:

- изискванията за професионална квалификация с академичните методи и средства за тяхното реализиране;
- специфициране и изпълване със съдържание, форматиране и градиране на операциите по планиране, организация, реализация и оценяване на ефективността на професионалните образователни дейности;
- съобразяване на изискванията и удовлетвореността на клиентите на академични образователни услуги в най-общ смисъл: студенти, докторанти, специализанти; корпоративни клиенти; професионални общности (гилдии); обществото и държавата като цяло; международни организации, съюзи и общности;
- наличие на дисциплиниращ ефект, което не е противоположано на общоприетите академични свободи и практики, а по принцип стандартизацията е доброволна.

Енергийните образователни стандарти в системата по качество на образованието

Рамковата структура на енергийните образователни стандарти съдържа:

- институционална рамка;
- квалификационна рамка (минимални и максимални равнища на необходимите знания и умения);
- учебно-методична рамка;
- професионална рамка (признаване от професионалната общност и от професионалните организации);
- сертификационна рамка (сертифициране на знания и умения по сертификатни програми за допуск до определени дейности);
- организационна рамка (в т.ч. времево планиране - разпределение и разполагане);
- технологична рамка (документирана технология на обучението);
- документационна рамка (спецификация и унифицирана форма на документите, информационно съгласуване и информационна съвместимост на документите, организация на документооборота).

Общо съдържание на енергийните образователни стандарти

В най-общ план образователните стандарти в областта на енергетиката следва да съдържат следните елементи:

- общотеоретична подготовка;
- практическа и приложна подготовка;
- познаване на образователните и професионалните системи;
- познаване на компонентите на енергетиката в техните взаимовръзка, взаимодействие и взаимозависимост:
 - енергийни ресурси;
 - енергийни производствени, преносни и разпределителни системи;
 - енергиен микс: структурен (базиран на конвенционални, възобновяеми и нови енергийни източници); производствен (мощностен и енергиен); потребителски (стопански отрасли, обществен сектор, битови потребители, други);
 - непрекъснатост на енергоснабдяването;
 - енергийно резервиране;
 - възобновяема енергетика;
 - енергийна ефективност и ефикасност;
 - дигитална трансформация на енергетиката;
 - енергийни професии и образование;
 - енергийна наука;
 - енергийна култура;
 - енергийна етика.
- познаване на световната, европейската и националната стандартизационна система в областта на енергетиката и енергообзавеждането; познаване на основните еврореглативи и еврорегламенти в областта на енергетиката и електрообзавеждането;
 - познаване на световните, европейските и националните специализирани професионални организации в областта на енергетиката и енергообзавеждането;
 - приложни компютърни умения (представяне и обработка на данни, компютърна графика);
 - творчески умения, иновационно мислене, анализ на информация, селектиране и приложение на добри практики;
 - езикови умения
 - стандартен технически български език;
 - чужд език – ниво професионална комуникация и ползване на каталози, малки преводи на инструктивни материали);
 - лидерство и работа в екип;

- адаптиране и професионално развитие в работата;
- умения за самообучение и самоподготовка, в т.ч. дистанционно обучение (с известни ограничителни условия);
- административна култура (оформление на документи, водене на служебна и лична делова кореспонденция, написване на мотивационно писмо и на професионална автобиография (CV));
- умения за комуникация и лично представяне пред работодател и при посещение; представяне на фирма и дейност;
- мотивация - на базата на очакван/перспективен социален статус;
- други.

Подсистемни образователни програми в енергетиката

Примерната спецификация на подсистемни образователни програми в енергетиката включва:

- енергийно предприемачество;
- енергийни инвестиционно проектиране;
- енергийна екология;
- енергийно борсово брокерство;
- енергийно одитиране;
- енергийна лабораторна изпитвателна практика;
- енергийна стандартизация и сертификация;
- енергийна етика;
- енергийна култура;
- креативно-иновационни техники в енергетиката;
- интердисциплинарна и трансдисциплинарна енергетика (интердисциплинарни и трансдисциплинарни изследвания);
- други програми.

ЕНЕРГИЙНО СЪСЛОВНО ПРЕДСТАВИТЕЛСТВО

Целесъобразно е разработване на проект на Закон за съсловната организация на енергетиците, съдържащ най-общо следните раздели:

- професионални образователни изисквания и условия за упражняване на енергийните професии;
- функции на съсловната организация;
- представителство на национално, национално, регионално и местно равнище;
- членство в съсловната организация, права и задължения;

- правила за енергийна етика;
- други.

Координацията на основните дейности в енергетиката може да се реализира чрез създаването на Национален енергиен образователен, научен и професионален клъстер, включващ:

- образователни институции със специализирани изследователски звена и адекватна материална и информационна база;
- научни организации;
- държавни и публични структури;
- бизнес и браншови организации;
- фирми в областта на енергетиката;
- финансови институции с опит във финансирането на образователни институции и на студенти;
- браншови организации;
- неправителствени организации;
- други.

Ролята и отговорността на енергийните инженерни кадри, по подобие на практиката в други страни, се декларира чрез подготовката и издаването на „Бяла книга на инженерите-енергетици в България“.

В образователната система, за неправителственото представяне, е целесъобразно да се иницира създаването на неправителствена организация „Национална асоциация за енергийно образование“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В контекста на основните процеси в енергийния преход, е представена националната структура на висшето инженерно енергийно образование, като са формулирани средносрочни и дългосрочни мерки за създаване на енергетици от кариерата.

2. Структурирана е поелементно енергийната образователна рамка. Специфицирани са енергийните професии и енергийното образование.

3. Предложен е системен подход за създаване на енергийни образователни стандарти: общи изисквания; качество на енергийното обучение и образование; съдържание на стандартите; подсистемни енергийни образователни програми.

4. Представена е нормативна и координационна система за съсловно регулиране на енергийната професия и на енергийното образование.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кючуков Р. Хибридната енергетика-енергетиката на бъдещето. Списание „Енергетика. Електроенергийни ракурси“, 2020, № 4 , ISSN 2682-9770.
- [2] Кючуков Р.. Енергийното резервиране в енергийния преход . Рубрика „С поглед в бъдещето“. Сп. Енергетика. Електроенергийни ракурси. 2021, № 9, стр. 26-31, ISSN 2682-9770 , https://www.eso.bg/doc/magazine_pdf.php?id=14
- [3] Проект: Стратегия за устойчиво енергийно развитие на Република България до 2030 г. с хоризонт до 2050 г.
- [4] Проект: Интегриран национален план в областта на енергетиката и климата (ИНПЕК) на Република България до 2030 г.
- [5] Стратегическа рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2021 - 2030). Протокол № 13 на Министерския съвет от 24.02.2021 г. file:///C:/Users/Strategicheska-ramka_ObrObuUchene_080321.pdf
- [6] Фъртунова М., В. Пенчева, Р. Кючуков. Практическото обучение в системите за поддържане на качеството на обучението във висшите училища. Научни трудове на Русенския университет, том 53, серия 9, 2014 (ISSN 1311-3321)
- [7] Пенчева В., Х. Белолев, Р. Кючуков, Т. Кючуков. Осветлението и светлинният дизайн в контекста на стандарти и насоки за осигуряване на качеството в Европейското пространство за висше образование (ESG). Lighting and Light design in the Context of Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education area (ESG). XVI национална конференция по осветление с международно участие „Bullight 2017“; “Balkan Light Junior 2017”. Сборник доклади (Proceedings). Созопол, 2017 (с. 162-168) (ISSN 1314-0787)
- [8] Фъртунова М., В. Пенчева, Р. Кючуков. Изследователските университети във висшето техническо образование в България. The Research Universities in the Higher Technical Education in Bulgaria. Proceedings of university of ruse - 2016, volume 55, book 9. Научни трудове на Русенския университет - 2016, том 55, серия 9 - 20 - SAT-K1-1-QANE-05.