

АЛТЕРНАТИВНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПЛОЩАДКА „БЕЛЕНЕ“ ЧРЕЗ ИЗГРАЖДАНЕ НА МАЛКИ МОДУЛНИ РЕАКТОРИ

Борислав Бойчев Боев

Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов
Катедра „Индустриален бизнес и предприемачество“
e-mail: borislavboev@hotmail.com

Резюме: Настоящата статия разглежда развитието на иновациите в ядрения сектор, като фокусът е поставен върху малките модулни реактори (ММР) и перспективите за тяхното внедряване в електроенергийните пазари. Техничко-икономическите предимства на ММР произтичат от възможността им за по-бързо и по-евтино изграждане в сравнение със стандартните реактори, свойството им да осигуряват гъвкава генерация посредством работа в режим „следване на товара“ и по-широкия набор от опции за затваряне на горивния цикъл. Компактният дизайн и по-ниската мощност правят ММР адекватен избор за електроенергийни пазари, които не се отличават с висок ръст на електропотреблението. В настоящата разработка е акцентирано върху възможностите за алтернативно използване на площадка „Белене“ чрез изграждането на ММР комплекс, който да изпълнява функции както за работата на националната ЕЕС, така и за електро- и топлоснабдяването на домакинствата и бизнеса в региона.

Ключови думи: ядрена енергетика, малки модулни реактори.

JEL: Q40, Q48.

ALTERNATIVE USE OF THE „BELENE“ NPP SITE BY INSTALLING SMRs

Borislav Boev

D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov
Department of Industrial Business and Entrepreneurship
e-mail: borislavboev@hotmail.com

Abstract: This article examines the innovation process in the nuclear sector, focusing on small modular reactors (SMRs) and the prospects for their implementation in the electricity markets. The technical and economic advantages of SMRs stem from their ability to be built faster and cheaper than standard reactors, their ability to provide flexible generation by operating in a "load following" and the wider range of options for closing the fuel cycle. The compact design and lower power output make SMPs an adequate choice for electricity markets which are not characterized by high growth in electricity consumption. This paper focuses on the possibilities for alternative use of the Belene NPP site through the construction of a SMR complex that will perform functions both for the operation of the national electricity system and for electricity and heat supply to households and businesses in the region.

Key words: nuclear energy, small modular reactors.

JEL: Q40, Q48.

Въведение

Усъвършенстването на ядрените технологии е в основата на подобряването на тяхната технико-технологична и финансово-икономическа ефективност. През последното десетилетие в ядрената индустрия е налице тенденция към разработването и внедряването на различен дизайн от добре познатите и утвърдени реакторни инсталации. Малките модулни реактори (ММР) будят особен интерес както у ядрената индустрия, така и у изследователите, занимаващи се с икономическите проблеми на сектора, защото имат потенциала да решат някои от предизвикателствата, с които се сблъскват „класическите“ ядрени реактори. Чрез модуларизацията, компактните дизайни, стандартизацията и последващите възможности за серийно производство ММР имат потенциала да инициират съвършено нов етап в развитието на ядрената енергетика, като основната цел е да се отговори адекватно на все по-динамичните пазарни изисквания при производството и доставката на електроенергия.

В тази връзка **обект** на настоящото изследване са малките модулни реактори и потенциала за тяхното развитие в електроенергетиката.

Процесите в електроенергийната система (ЕЕС) са изключително динамични и специфични за конкретната държава и нейния електроенергиен микс. За разлика от бързо експанзиращи в икономическо и демографско отношение континенти като Азия, където е налице трайна тенденция за устойчиво повишаване на електроенергийните потребности, то в Европа динамиката в електроенергетиката е коренно различна. Икономиката на Европейския съюз през последните години демонстрира анемичен растеж, а настъпилата криза вследствие на COVID-19 пандемията предизвика безпрецедентна икономическа рецесия. Тя от своя страна елиминира възможността за нарастване на енергийното потребление. България също не бе изолирана от промени в икономическата конюнктура.

Предизвикателствата, свързани с проекта АЕЦ „Белене“ покрай пандемията от COVID-19 и организационно-управленските проблеми по процедурата за избор на стратегически инвеститор, създават условия за разглеждане възможностите за изграждане на алтернативни мощности на съществуващата площадка. В този контекст **предмет** на настоящата статия са възможностите на малките модулни реактори като обещаваща и надеждна технология за изграждане на площадката в Белене и участието им в изграждането на нов индустриален капацитет в региона на Свищов и Белене.

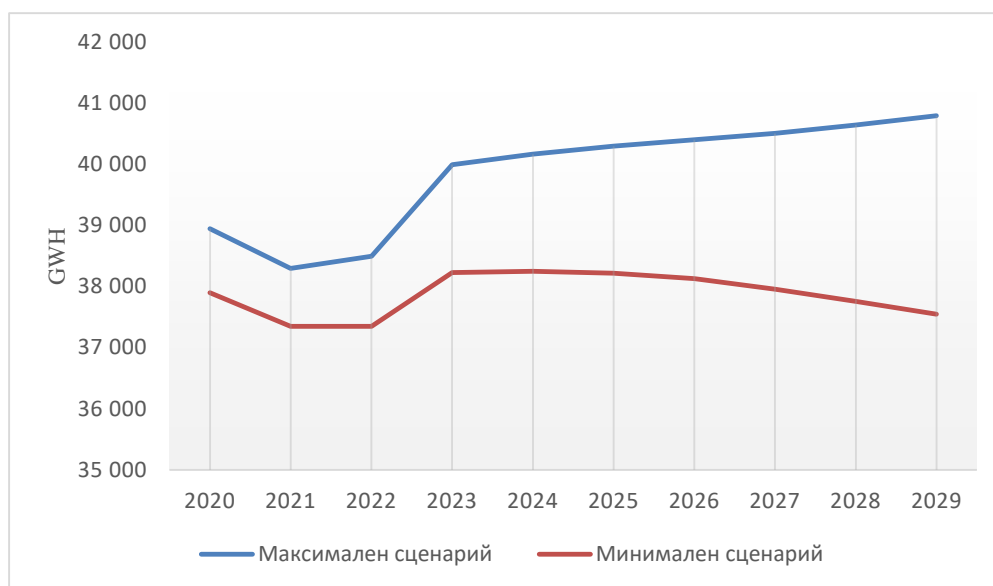
Целта на настоящата разработка е да се обоснове възможността за изграждане на ММР комплекс на площадка „Белене“, като проектът бъде обвързан със социално-икономическите ползи за свищовско-беленския регион. За постигането ѝ са поставени следните **задачи**:

➤ Кратък преглед на енергийната конюнктура в България и посоката на развитие на електроенергетиката;

- Хронология на проекта „Белене“ и анализ на предизвикателствата, с които се сблъсква настоящата процедура по избор на стратегически инвеститор;
- Представяне текущия етап на развитие на ММР и проучване възможностите за тяхното изграждане на площадка „Белене“ като част от регионален индустриален клъстер;
- SWOT анализ на проект за ММР на площадка Белене.

1. Енергийна конюнктура в България и статус на проекта „Белене“

Обосновката на изграждането на нов ядрен капацитет в България преминава през обстоен анализ на наличната структура на ЕЕС и прогнозите¹ на електроенергийния системен оператор (ЕСО) за потреблението на електроенергия в следващите 10 години (фиг. 1)



Фигура 1. Прогноза за развитие на брутното електропотребление без помпи, в GWh. (ЕСО, 2020)

От данните във Фигура 1 са видни два сценария за развитието на брутното електропотребление в страната – максимален и минимален. При максималния вероятността за подобряване на демографските тенденции в страната и осигуряване на устойчив икономически растеж е по-висока, докато при минималния сценарий след 2025 г. се наблюдава спад в електропотреблението. В краткосрочен план настъпилата криза от COVID-19 несъмнено ще намали потреблението (респ. производството на електроенергия), а в средносрочен и дългосрочен, ако не бъдат преодолените негативните тенденции в демографската

¹ Прогнозите са изготвени преди началото на икономическата криза от COVID-19 и е възможно да претърпят актуализация.

картина на страната и наред с това не се осигури висок и устойчив ръст в БВП на страната, е по-вероятно осъществяването на минималния (или близък до него) сценарий при потреблението на електроенергия.

При така създадите се условия главният аргумент за изграждането на нови ядрени мощности (НЯМ) би бил потребността от заместващ капацитет поради извеждането на значителна част от въглищния парк, а не сериозен ръст в електроенергийните нужди на страната.

Наред с икономическите проблеми и предпоставката за криза в здравеопазването България се намира и в навечерието на вземането на съдбоносни решения за бъдещето на своята електроенергетика. В светлината на бъдещата енергийна трансформация, иницирирана от ЕС в посока декарбонизация на електропроизводството и преход към устойчиви нискоемисионни източници на електрическа енергия, България трябва да очертае дискурса на собствената си политика в електроенергийния сектор. Към момента въглищните централи заемат водещо място в генерацията на електрическа енергия (45%), но тъкмо те ще бъдат най-потърпевши от все по-високите екологични изисквания от страна на ЕС. Изпълнението на политиките по намаляване на въглеродния отпечатък в електроенергийния сектор изисква преход към такива източници, които отделят минимално количество въглеродни емисии при производството на електрическа енергия. Това от своя страна свежда изборите на България при изграждането на бъдещия електроенергиен микс до две алтернативи – използване на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) и ядрена енергия. Понастоящем ядрената енергетика, в лицето на единствената работеща ядрена електроцентрала в България – АЕЦ „Козлодуй“, има дял от 35% в брутното производство на електричество. Тя е и основен стълб в нискоемисионните източници, където е с преобладаващ дял от 66%.

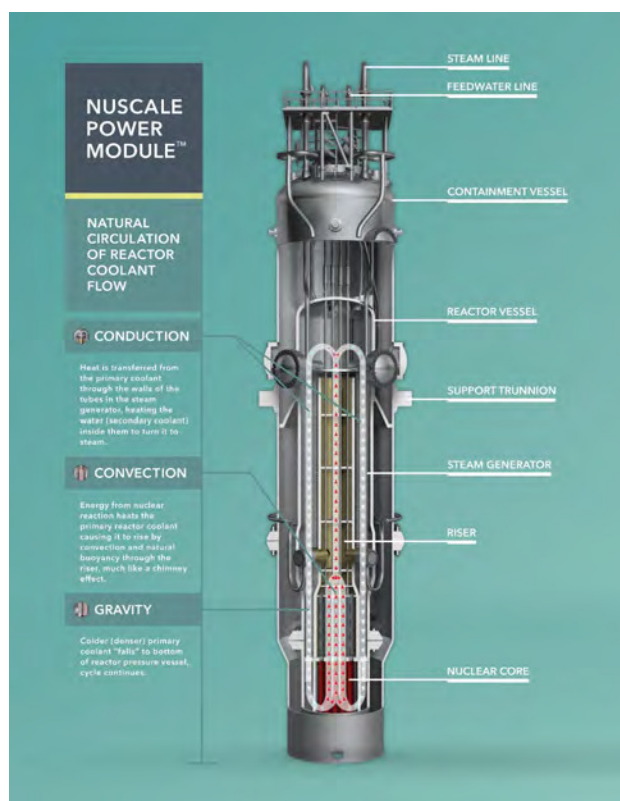
През последните години усилията на правителството бяха насочени към възобновяване дейностите по замразения през 2012 г. за втори път проект АЕЦ „Белене“. Сложната геополитическа конюнктура, съчетана с организационно-управленските и правни проблеми по настоящата процедура по избор на стратегически инвеститор, създават допълнителни пречки за реализацията на проекта във вида, в който е замислен – с два 1000 мегаватови реактора тип ВВЕР-1000/466Б по проект AES-92. Така към средата на 2020 г. процедурата по избор на стратегически инвеститор е допълнително забавена от възникналите форсмажорни обстоятелства покрай кризата с COVID-19, а самата Национална електрическа компания (НЕК) в свое становище от м. май 2020 г. заявява, че не е сигурна в реализацията на проекта. Така логично възниква въпросът за алтернативното използване на площадката в Белене и нейното използване за индустриални цели в случай, че оригиналният проект не се осъществи.

Направеният дотук анализ позволява да се допусне възможността, че промяната в енергийната конюнктура, съчетана с политическите процеси на национално и европейско равнище, е възможно да поставят България в невъзможност за реализирането на проекта АЕЦ „Белене“ във формата, в която е

замислен. Освен това съществува и възможност за използване на закупеното оборудване на площадката в Козлодуй, където вече е налична инфраструктура и е налице кадрово осигуряване. Това налага проучването на възможностите за алтернативно използване на площадката, като фокусът на тази разработка ще бъде инсталирането на малки модулни реактори и възможностите за тяхната реализация при изграждането на нов индустриален капацитет в региона.

2. Малките модулни реактори – основни характеристики

Малките модулни реактори (ММР) са усъвършенстван вид ядрени реактори, които имат номинална мощност, равна на или под 300 MW. Разработката на тези реактори е свързана със стремежа на ядрената индустрия за създаването на компактни реакторни дизайни като основната цел е преодоляването на проблемите, свързани с високите капиталови разходи при класическите „големи“ реакторни инсталации. Компактният дизайн на ММР позволява по-лесната им интеграция в отдалечени региони, които нямат изградена междусистемна свързаност. По-ниският електрически и топлинен капацитет (в сравнение с класическите дизайни) ги прави предпочитан избор за енергийната система на държави, които не се характеризират с голямо търсене на електроенергия или нямат финансовия ресурс за инвестиции в големи ядрени централи (Vujic, Bergmann, Skoda, & Miletic, 2012).



Инфографика 1. Модул на NuScale (NuScale, 2020)

Инфографиката илюстрира модул на американската компания „NuScale“, където са показани основните съставни елементи на ядрения реактор (активна зона, парогенератор, корпус, хермозона и т.н.). Основните предимства в този дизайн са свързани с пасивните системи за сигурност, които допринасят за значителното опростяване на конструкцията, докато естествената циркулация на топлоносителя (вода) отменя нуждата от сложни съоръжения като циркулационни помпи и т.н.

Таблица 1

Дизайн и статус на избрани ММР (МААЕ, 2020)

Реактор	Електрическа мощност (MWe)	Вид	Проектант	Държава	Лицензионен статус
CAREM	30	PWR	CNEA	Аржентина	Изгражда се
ACP100	100	PWR	CNNC	Китай	Разработва се
CANDU SMR	300	PHWR	Candu Energy Inc.	Канада	Концептуален дизайн
NUWARD	2x170	PWR	EDF, CEA, TA, Naval Group	Франция	Концептуален дизайн
SMART	107	PWR	KAERI, K.A. CARE	Република Корея, Саудитска Арабия	Сертифициран дизайн
RITM-200	2x53	PWR	JSC Afrikan-tov	Русия	В разработка
NuScale	12x60	PWR	NuScale Power Inc.	САЩ	Очаква одобрение от регулатор

Лицензирането на ММР е ключов фактор за тяхното успешно внедряване в практиката. Предвид факта, че ММР са утвърдена технология с над 50-годишна експлоатация в атомния флот на САЩ и Русия, лицензионният процес би трябвало да бъде значително улеснен. Следователно натрупаният опит по експлоатацията им във военната сфера трябва да бъде отчетен от регулаторите, когато става дума за издаването на лицензии за промишлена експлоатация. Редно е да се отбележи, че повечето от разработките за ММР използват добре позната и одобрена от регулаторите технология, използвана в класическите реакторни дизайни в експлоатация – реактори с вода под налягане (PWR) и реактори с кипяща вода (BWR).

Предимствата на ММР спрямо класическите реакторни дизайни могат да бъдат представени по следния начин:

- по-висока степен на вътрешно присъща безопасност с акцент върху пасивните системи за безопасност;
- значително опростената конструкция и модуларизацията на процеса по изграждане спомагат за намаляването на капиталовите разходи;
- възможности за серийно производство;

- по-ниски системни разходи заради по-компактния дизайн и по-ниската мощност;
- възможности за когенерация;
- възможности за затваряне на горивния цикъл;
- по-лесно и бързо извеждане от експлоатация (Йорданов & Янков, 2014).

Днес голяма част от проектите в ядрената енергетика, включващи изграждането на „големи“ мощности, се сблъскват с редица предизвикателства от най-разнообразен характер, които могат да бъдат обобщени в две големи групи:

- Техничко-икономически;
- Регулаторни.

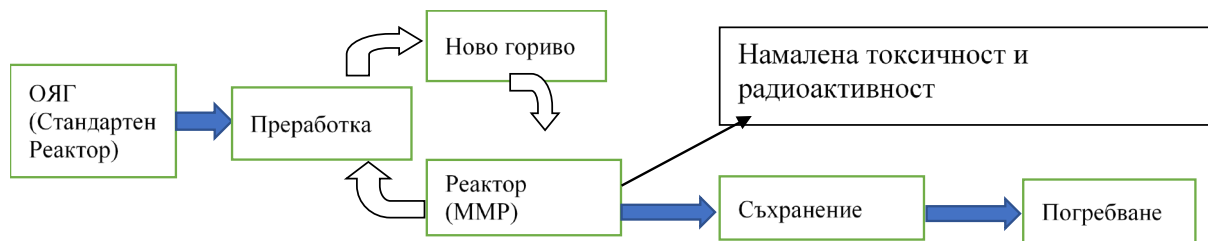
Проблемите от технико-икономическо естество, които стоят пред „големите“ реактори (с номинална мощност равна или над 1000 MW), са свързани с **високата капиталова интензивност** на проектите в етапа на строителство и въвеждане в експлоатация. Липсата на стандартизация при повечето реакторни дизайни означава, че всяка реакторна инсталация е уникална сама по себе си. Това затруднява изключително много натрупването на ядрени знания, защото строителството на свършено нови реакторни инсталации всеки път възпрепятства изграждането на устойчива система от знания.

Една от основните цели при разработката на ММР е разрешаването на проблема с високите капиталови разходи, като тяхното намаляване се постига чрез стандартизирането на конкретен реакторен дизайн и модуларицията на процеса по неговото изграждане.

Ограничените възможности за **гъвкавост и следване на товара** при големите реактори са друг проблем, който се превръща във все по-актуален с оглед тенденциите за все по-гъвкава и децентрализирана електроенергийна система. Техничко-технологичните характеристики на ММР позволяват по-гъвкава генерация, а това означава, че те могат да бъдат интегрирани в ЕЕС не само като базови източници, но и като подвърхови мощности. Понастоящем ролята на подвърхови и върхови мощности в българската електроенергетика днес се пада на въглищните централи и ВЕЦ-овете. Политиките по намаляване на въглеродната интензивност в електропроизводството ограничават перспективите пред развитието на първите, а възникналите проблеми с водните ресурси на страната създават предпоставки за несигурност при производството на електроенергия от водни източници. В тази рамка ММР предоставят възможно технологично решение, което няма да попадне под рестриктивните политики, свързани с емисиите (защото ядрените реактори имат нулев емисионен отпечатък при производството), нито ще бъде повлиян сериозно от неблагоприятни климатични условия като суша и др.

Всяко едно индустриално производство генерира **отпадъчни продукти**. Въпросът със съхранението и преработката на отработеното ядрено

гориво (ОЯГ) и дългосрочното депониране на радиоактивните отпадъци (РАО) винаги е бил водещ при вземането на политическите решения за изграждане на ядрен капацитет. Решаването на този проблем е свързано с преработката на ОЯГ, който е ценен горивен ресурс, извличането на полезните елементи и връщането им обратно в горивния цикъл под формата на свежо ядрено гориво. По този параграф ММР притежават потенциал за по-добро оползотворяване на ОЯГ в посока затваряне на горивния цикъл (Фигура 2).



Фигура 2. Затваряне на горивния цикъл с използване на ММР (Argonne National Laboratory, 2020)

Доизгарянето на ОЯГ носи съществени ползи, защото намалява токсичността и радиоактивността на отпадъчните продукти. По този начин се улеснява не само процесът по тяхното съхранение и дългосрочно депониране, но и възприятието на обществото по проблемите, свързани с радиоактивните отпадъци.

Нито един производител в ЕЕС не съществува самостоятелно. Ето защо тежестта на т.нар. „**системни разходи**“ става все по-голяма при оценката ползите от изграждането на генериращ капацитет. Системните разходи са външни за инсталацията и са свързани с разходите, направени по присъединяването ѝ към ЕЕС, както и по изграждането на заместващи/поддържащи мощности на самата инсталация. Бурното развитие и приоритетното присъединяване на непостоянни и непредвидими по своя характер мощности като ВЕИ по естествен път увеличават системните разходи, защото необходимостта от заместващ капацитет се увеличава. Ядрените централи по принцип са с много по-ниски системни разходи, като това е породено от техния базов характер. Това обуславя тяхната предвидимост и надеждност при осигуряването на доставките на електроенергия. ММР като разновидност на ядрените реактори са в състояние да снижат допълнително системните разходи, защото техният размер е много по-малък от класическите големи реактори, а това предопределя и по-малките инвестиции по присъединяване към мрежата.

Компактният дизайн на ММР позволява тяхната по-добра интеграция не само в ЕЕС, но и в регионални индустриални клъстери. Това е така, защото освен генератор на електрическа енергия те могат да осигуряват топ-

линна такава. Това означава, че ММР могат да осигуряват както технологична пара за производствени мощности в евентуален индустриален клъстер, така и да топлофицират населените места в близост до инсталацията. Разположението на площадка „Белене“ притежава необходимите предимства, защото е в близост до производствената площадка „Свилоза“, където се намират няколко средни и големи предприятия. Свилоза е единственият производител в България на сулфатна избелена целулоза и продукти от нея. По тази причина предприятието има структуроопределяща роля не само за местната икономика, но и за националното стопанство. Целулозното производство е енергоемко и има нужда от постоянни и надеждни доставки на електрическа и топлинна енергия. При един хипотетичен сценарий разрастването на индустриалния комплекс в региона и привличането на компании, които се отличават с известна степен на енергийна интензивност (например автомобилостроене...) представлява възможност за изграждането на ММР комплекс, който не само ще обезпечи потребностите от електрическа енергия и технологична пара, но и ще осигури висока степен на автономност в самия индустриален комплекс.

3. Кратка характеристика на площадка „Белене“ и SWOT анализ на ММР проект „Белене“

Дейностите по селекция на площадки за втора АЕЦ в България започват през 70-те години на XX век. До 1979 г. са проучени общо 25 площадки, като те могат да бъдат разделени на три групи – Дунавски, Черноморски и вътрешни (във вътрешността на страната). В хода на обстояните и сложни инженерно-технически и геоложки мероприятия по избор на площадката и откритите изключващи фактори, през 1979 г. площадка „Белене“ е избрана като най-перспективна за изграждане на втора атомна централа.

Инженерното усвояване на площадката започва непосредствено след решението на Министерския съвет през 1981 г. за изграждане на втора атомна централа в „Белене“. Някои от по-съществените мероприятия по инженерното усвояване включват:

- намивни работи за задигане на площадката;
- разработване на кариери за насипни материали;
- подобряване на земната основа под корпусите на реактора;
- изграждане на пристанище;
- изграждане на комуникационни системи, транспортна инфраструктура и т.н. (Атанасов, Косев, & Николов, 2004).

Първоначално проект „Белене“ е замислен за два реактора ВВЕР-1000/320, като строителството им започва в началото на 1987 г. В началото на 1990 г. 40% от дейностите по изграждането на централата са извършени,

а 80% от оборудването е доставено на площадката. Тежката финансово-икономическа обстановка и политическите промени в страната обаче не позволяват довършването на централата и нейното строителство е прекратено. Това маркира и първото пропадане на проекта АЕЦ „Белене“.

В края на 2002 г. с решение на МС е взето решение за подновяване строителството на централата. След проведена тръжна процедура за доставчик на основното оборудване е избрана Атомстройекспорт с реакторната инсталация (РИ) от трето поколение ВВЕР-1000/466Б по проект AES-92. В сравнение с първоначалния проект новият се отличава с по-добри технико-икономически характеристики и по-висока степен на безопасност при експлоатацията.

Второто пропадане на проекта обаче поставя под съмнение цялостната концепция за изграждане на ядрена централа на площадка „Белене“ от такъв тип (2000 MW). Предвид факта, че все пак на площадката са извършени значителни по обем работи, свързани с нейното инженерно усвояване, е редно да се разработят сценарии за алтернативно развитие чрез изграждане на енергиен комплекс, съставен от ММР. Ползите от изграждането на такива реактори на площадка „Белене“ могат да бъдат категоризирани в следните групи:

Първо. Ползи за ЕЕС. Както вече бе отбелязано, ММР притежават много по-голям капацитет за работа в режим „следване на товара“. Това означава, че тяхната мощност може сравнително бързо и безопасно да бъде модифицирана, така че да отговаря на нуждите на ЕЕС. В този смисъл свързването на ММР комплекс „Белене“ към ЕЕС на страната би имало ясно подчертан и многоаспектен позитив, тъй като централата може да изпълнява както базови функции, присъщи за традиционните ядрени реактори, така и да изпълнява функцията на подвърхова мощност.

Второ. Възможности за енергийно обезпечаване на регионален индустриален клъстер. Площадка „Белене“ се намира в непосредствена близост до площадката на едно от най-големите предприятия за производство на целулоза на Балканския полуостров – Свилоза. Разрастването на този индустриален комплекс съвсем естествено ще повиши потребността от сигурно и максимално автономно енергийно снабдяване, тъй като производствените предприятия имат постоянна потребност не само от електроенергия, но и от топлинна енергия. При тези условия ММР комплекс „Белене“ има потенциала да се превърне в основен енергоснабдител на тези индустриални предприятия.

Трето. Топлофициране на населените места около площадката – в общините Белене и Свищов. По този показател ММР комплекс „Белене“ може да бъде основен снабдител с топлинна енергия на населените места в близост до площадката. Хроничните проблеми на българските градове, особено през зимата, са продиктувани от обстоятелството, че голяма част от населението използва твърдо гориво за отопление. Това създава огромни

проблеми с качеството на въздуха, тъй като изгарянето на въглища, дървесина, а често и нерегламентирани „суровини“ като битови отпадъци, пластмаса и дрехи, изхвърлят голямо количество вредни емисии в атмосферата. В резултат на отоплението на твърди горива се влошава качеството на въздуха, а оттам се повишават здравните рискове за цялото население. Намеренията за преход от твърди горива към топлофициране и използване на почисти методи за отопление могат да бъдат осъществени чрез топлоподаване от ММР комплекс „Белене“ към съответните населени места в общините Белене и Свищов. За целта обаче е необходимо изграждането на съответната инфраструктура.

На базата на очертаните по-горе тенденции в развитието на ядрените технологии, динамиката на електроенергийните пазари и спецификите на регионалната икономика е изготвен SWOT анализ на проект за ММР комплекс на площадка „Белене“.

Силни страни:

- Ниски капиталови разходи в сравнение с оригиналния проект. Компактният дизайн, масовото производство на компонентите и значително опростената конструкция спомагат за снижаването на капиталовите разходи и съкращаване сроковете на изграждане;
- Високо ниво на безопасност, продиктувано от наличието на усъвършенствани пасивни системи за безопасност;
- Стандартизиран дизайн. Стандартизацията увеличава възможностите за масово производство и изглаждане кривата на опита, което допълнително ще съкрати разходите по изграждане на проектите;
- Нискоемисионно производство. ММР притежават всички предимства на стандартните ядрени технологии и не отделят парникови газове и вредни субстанции при производствената дейност;
- Гъвкавост на генерацията, изразена във възможността за работа в режим „следване на товара“, където реакторът може сравнително бързо да вдига или разтоварва мощността си, без да бъде компрометирана конструкцията и физико-химичните параметри на инсталацията.

Слаби страни:

- Неутвърдена технология по отношение промишлената експлоатация. Въпреки че концепцията за ММР не е нова и се използва от десетилетия в атомния флот, промишленото приложение на тези реактори все още се намира в ранна фаза, а това създава предпоставки за пречки както при лицензионния процес, така и при инвестиционните проекти;
- Все още неизяснени оперативни разходи (вкл. разходи за гориво). Въпреки че горивните разходи са сравнително малка част от оперативните такива, по-малкият размер на ММР в сравнение с големите

реактори води до леко влошаване на неутронната икономия, което е предпоставка за повишаване на горивните разходи;

- Неразработена верига по доставките на компоненти за ММР, която е породена от все още неясната перспектива за реализация и готовността на компаниите за масово производство.

Възможности:

- Наличие на лицензирана площадка с базово ниво на инженерно усвояване. Досега извършените дейности по инженерното усвояване на площадката представляват благоприятна възможност за реализацията на проект за ММР;
- Осигуряване на електрическа и топлинна енергия в регионален индустриален клъстер. В зависимост от топлинния и електрическият капацитет ММР притежават необходимите качества за сигурно и надеждно снабдяване на индустриалните предприятия с електроенергия и технологична пара;
- Топлофициране на населени места в община Свищов и община Белене. Производствените характеристики на ММР позволяват, те да бъдат използвани и като източник на топлинна енергия за населените места в близост до комплекса.

Заплахи:

- Липса на регулаторна рамка за ММР. Въпреки че ММР технологията е сходна с тази на „класическите“ ядрени реактори с вода под налягане, към моментът регулатора не разполага със специфична рамка за лицензиране на ММР проекти;
- Липса на политическа подкрепа. Политическата нестабилност, водеща до честа смяна на правителствата и идването на политически сили, които нямат намерение да развият ядрената енергетика, са основната заплаха за развитието на ММР проектите не само в България, но и в целия ЕС;
- Липса на ядрени знания и ограничен кадрови ресурс. Демографската криза през последните няколко десетилетия и влошеното качество на образованието създават предпоставки за загуба на „ноу-хау“ в строителството и експлоатацията на ядрени съоръжения, а процесите по емиграция създават допълнителни рискове пред кадровото осигуряване;
- Липса на обществена приемственост. Нежеланието на регионалната общественост за развитие на ядрени съоръжения на територията на общините Свищов и Белене е в състояние да увреди имиджа на проекта за ММР и да създаде негативно отношение към него от живеещите в района.

SWOT анализ на проект за ММР „Белене“

Силни страни	Слаби страни
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ниски капиталови разходи в сравнение с оригиналния проект; ➤ Високо ниво на безопасност; ➤ Стандартизиран дизайн; ➤ Опростена конструкция; ➤ Нискоемисионно производство; ➤ Гъвкавост на генерацията. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Неутвърдена технология по отношение промишлената експлоатация; ➤ Все още неизяснени оперативни разходи (вкл. разходи за гориво); ➤ Неразработена верига по доставките на компоненти за ММР;
Възможности	Заплахи
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Наличие на лицензирана площадка с базово ниво на инженерно усвояване; ➤ Осигуряване на електрическа и топлинна енергия в регионален индустриален клъстер; ➤ Топлофициране на населени места в община Свищов и община Белене. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Липса на регулаторна рамка за ММР; ➤ Липса на политическа подкрепа; ➤ Липса на ядрени знания и ограничен кадрови ресурс; ➤ Липса на обществена приемственост.

Резултатите от извършения SWOT анализ показват, че възможността за изграждане на ММР комплекс на площадка „Белене“ трябва да бъде проучена с оглед трудностите пред осъществяването на сегашния проект. ММР предоставят много по-широк набор от възможности за гъвкаво производство на електроенергия и топлинна енергия както за индустриални, така и за битови потребители. Наред с това трябва да бъдат отчетени и предизвикателствата пред внедряването на ММР като технология, готова за промишлена експлоатация. Важно е да се отбележи, че тези предизвикателства са по-скоро от административен и политически характер, което означава, че за тяхното решаване трябва да бъдат преодолени идентифицираните заплахи в матрицата.

Заклучение

Ядрената индустрия се намира на прага на технологична трансформация и преход към технологии от трето и четвърто поколение. Наред с иновативните разработки на стандартните дизайни с голям номинален капацитет развитието на ММР предоставя нови възможности за специфичните потребности на държави, които нямат финансовата възможност за изграждане на големи ядрени централи или енергийната конюнктура не налага такава необходимост. Юридическите и организационно-управленските проблеми покрай процедурата по избор на стратегически инвеститор за АЕЦ „Белене“ създават условия за поредното отлагане реализацията на проекта. Към настоящия момент енергийната конюнктура в България не предполага изграждането на голям ядрен капацитет, въпреки че такава потребност е възможно да възникне след извеждането от експлоатация на значителна част от въглищния парк в страната. В условията на икономическа криза обаче липсват

предпоставки за сериозен ръст в търсенето на електроенергия в краткосрочен и средносрочен план. Въпреки това процесите, свързани с прехода към нискоемисионна икономика, повишаването степента на енергийна независимост и подобряването сигурността на енергийните доставки, изискват намирането на устойчиви решения по отношение на генериращите мощности. При тези условия малките модулни реактори се явяват като адекватна алтернатива на големите мощности. Функциите, които ММР могат да изпълняват в проект за алтернативно енергийно използване на площадка „Белене“, са свързани както с осигуряването на беземисионна електроенергия за ЕЕС на страната и възможност за работа в режим „следване на товара“, така и с енергийното обезпечаване на домакинствата и бизнеса в региона. Наличието на иновативен енергиен комплекс в региона на Свищов и Белене може да помогне за енергийното снабдяване на действащите предприятия в региона, да топлофицира значителна част от населените места в общините Свищов и Белене, като по този начин разреши проблемите със замърсяването от битовото отопление. По отношение индустриалното развитие на региона изграждането на ММР комплекс „Белене“ може да помогне за привличането на сериозни инвеститори и създаването на индустриален клъстер. Лошото социално-икономическо състояние в региона се дължи в немалка степен именно на липсата на големи по мащаб индустриални производства и в този смисъл изграждането на ММР комплекс „Белене“ е стъпка по пътя на изграждането на нов индустриален капацитет в региона. Реализацията на такъв проект обаче има нужда от съгласуваност както на национално, така и на регионално ниво. На национално равнище предизвикателствата са свързани с политически и регулаторен характер, докато на регионално ниво основната заплата са обществените нагласи и приемствеността на проекта. С оглед процесите по преход към беземисионна енергетика, либерализация на електроенергийните пазари и осигуряването на висока степен на енергийна автономност изграждането на ММР комплекс „Белене“ би създавало положителен тласък както за националната, така и за регионалната икономика.

Използвани източници

- Argonne National Laboratory. (2020). *Closing the Nuclear Fuel Cycle*. Извлечено от <https://www.ne.anl.gov/nce/closing-nuclear-cycle/>
- NuScale. (2020). *HOW THE NUSCALE MODULE WORKS*. Извлечено от <https://www.nuscalepower.com/technology/technology-overview>
- Vujic, J., Bergmann, R. M., Skoda, R., & Miletic, M. (2012). Small modular reactors: Simpler, safer, cheaper? 289. Извлечено от <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036054421200093X>

- Атанасов, В., Косев, К., & Николов, К. (2004). АЕЦ „Белене“ – минало, настояще и бъдеще.
- ЕСО. (2020). *План за развитие на преносната електрическа мрежа на България за периода 2020-2029г.* София: Електроенергиен системен оператор. Извлечено от <http://www.eso.bg/fileObj.php?oid=2512>
- Йорданов, И., & Янков, Й. (2014). Бъдещето на ядрената енергетика - Малки Модулни Реактори.
- МААЕ. (2020). *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments.* Виена: МААЕ.
- НСИ. (2020). *Енергийна интензивност на икономиката.* Извлечено от <https://www.nsi.bg/bg/content/4211/метаданни/енергийна-интензивност-на-икономиката>

СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ „Д. А. ЦЕНОВ“ - СВИЦОВ

НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
НА ДОКТОРАНТИ

ГОДИШЕН
АЛМАНАХ

ГОДИШЕН

АЛМАНАХ НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ДОКТОРАНТИ



Том XIII, 2020

Книга 16

Том XIII, 2020 г.
Книга 16

Академично издателство
„ЦЕНОВ“ - Свищов

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:

Проф. д-р Стефан Симеонов – главен редактор
Доц. д-р Марина Николова – зам. главен редактор
Доц. д-р Красимира Славева – организационен секретар
Доц. д-р Николай Нинов
Доц. д-р Христо Сирашки
Доц. д-р Ваня Григорова
Доц. д-р Петранка Мидова

Екип за техническо обслужване:

Анка Танева – стилев редактор
Ст. преп. Иванка Борисова – превод и редакция
на английски език
Янислава Александрова – технически секретар

ISSN 1313-6542

СЪДЪРЖАНИЕ

Студии

Владимир Христов Сиркаров

ЕВОЛЮЦИЯ НА ПАРИЧНИТЕ СИСТЕМИ И ИЗОСТАВЯНЕТО
НА ЗЛАТНИЯ СТАНДАРТ КАТО ФАКТОР ЗА ФИНАНСОВИТЕ КРИЗИ 5

Юлиан Сашков Бенов

СРАВНИТЕЛНА КОНСОЛИДАЦИОННА АТРАКТИВНОСТ
НА БАНКОВИЯ СЕКТОР НА СТРАНИТЕ ОТ ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ 25

Беатрис Венциславова Любенова

МОДЕЛИ ЗА ОЦЕНКА НА РИСКА ПРИ ИЗВЪРШВАНЕ
НА СТРЕС ТЕСТОВЕ В БАНКОВИЯ СЕКТОР 54

Светла Михайлова Боянова

ПРОБЛЕМИ НА ВЪТРЕШНИЯ БАНКОВ КОНТРОЛ В БЪЛГАРИЯ 75

Ралица Емилова Христова – Маринова

ИЗСЛЕДВАНЕ ПРАКТИКИТЕ ЗА ФИНАНСОВО УПРАВЛЕНИЕ
НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ КАТО ФАКТОР ЗА ИЗГРАЖДАНЕ
НА МЕЖДУНАРОДНА БИЗНЕС МРЕЖА (ПО ПРИМЕРА
НА БЪЛГАРСКИ ФИЛИАЛИ В РУМЪНИЯ) 98

Николай Валериев Илиев

НАСОКИ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА БОНУС-МАЛУС СИСТЕМАТА
ПРИ ЗАСТРАХОВАНЕТО „ГРАЖДАНСКА ОТГОВОРНОСТ“
НА АВТОМОБИЛИСТИТЕ 124

Жанета Емилова Ангелова

ПОДХОДИ И ПРАКТИКА ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕ РАЗМЕРИТЕ
НА ОСИГУРИТЕЛНИТЕ ПЛАЩАНИЯ ПРИ СТАРОСТ 145

Dimitar Georgiev Trichkov

CUSTOMER DEMOGRAPHIC SEGMENTATION BASED
ON TELECOM BEHAVIORAL DATA 167

Мариана Монева Дауо

МАКРОПРУДЕНЦИАЛНАТА ПОЛИТИКА И МЕРКИТЕ, ИЗПОЛЗВАНИ
ОТ ДЪРЖАВИТЕ – ЧЛЕНКИ НА ЕС ЗА ПОДПОМАГАНЕ
НА ИКОНОМИКИТЕ В УСЛОВИЯТА НА COVID-19 187

Димитрина Любенова Проданова

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ИКОНОМИЧЕСКОТО РАЗВИТИЕ
НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ В БЪЛГАРИЯ В КОНТЕКСТА
НА ПОДХОДА “ЛИДЕР“ 211

Магдалена Славе Андоновска

ТРАДИЦИОННИ И ОНЛАЙН МЕДИИ И ОТНОШЕНИЕ
НА АУДИТОРИЯТА КЪМ ТЯХ 235

Статии

- Юлиан Христов Войнов**
ЕФЕКТИ ОТ ЗАМЯНАТА НА ПРОПОРЦИОНАЛНО
С ПРОГРЕСИВНО ДАНЪЧНО ОБЛАГАНЕ В БЪЛГАРИЯ 255
- Димитър Пламенов Попов**
ТЕХНОЛОГИЧНИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПТИМИЗАЦИ
НА ВЪТРЕШНИЯ ПАЗАР НА ДЪРЖАВНИ ДЪЛГОВИ ИНСТРУМЕНТИ
В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ 267
- Рая Бисерова Драгоева**
КРИЗИТЕ В БАНКОВИЯ СЕКТОР – СЪЩНОСТ,
ФАКТОРИ И ЕМПИРИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ 281
- Русалин Антонов Русалинов**
ФИНАНСОВА СИГУРНОСТ: ФИРМЕНИ И БАНКОВИ ПРОЦЕДУР
И ПРАКТИКИ ЗА ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ СРЕЩУ „ПРАНЕТО“ НА ПАРИ 301
- Марина Иванова Милинова**
ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА ПРЕД ФИНАНСИРАНЕТО НА ФИНТЕХ
КОМПАНИИТЕ ЧРЕЗ АЛТЕРНАТИВНИ СПОСОБИ 313
- Кармен Димитров Вранчев**
ВЛИЯНИЕ И ЕФЕКТИ ОТ ПРЕКИТЕ ЧУЖДЕСТРАННИ
ИНВЕСТИЦИИ ВЪРХУ ИКОНОМИЧЕСКИЯ РАСТЕЖ 328
- Вахан Ахаси Бохосян**
ПРЕЗАСТРАХОВАНЕТО КАТО СТРАТЕГИЧЕСКИ
УПРАВЛЕНСКИ КАПИТАЛОВ МЕТОД 343
- Румяна Цветанова Витнъова**
ПОДОБРЯВАНЕ НА БИЗНЕС СРЕДАТА В СТРАНИТ
ОТ ЮГОИЗТОЧНА ЕВРОПА ЧРЕЗ ИНТЕРВЕНЦИИ
ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ФИНАНСОВАТА ГРАМОТНОСТ 355
- Муса Мустафа Сръкъов**
ФИНАНСОВО СТИМУЛИРАНЕ ЗА ИНОВАТИВНИ
ПОСТИЖЕНИЯ НА УЧЕНИЦИТЕ 371
- Симеон Венциславов Симеонов**
ВЛИЯНИЕ НА ФАКТОРИТЕ НА МИКРО- И МАКРОСРЕДАТА
ВЪРХУ КУЛИНАРНИЯ ТУРИЗЪМ 381
- Гент Арбнор Беголи**
УПРАВЛЕНСКИ АСПЕКТИ В РАЗВИТИЕТО
НА КУЛТУРНИТЕ ИНСТИТУЦИИ 399

Боряна Великова Симеонова ВЪПРОСИ НА СИНТЕТИЧНОТО И АНАЛИТИЧНОТО ОТЧИТАНЕ И ДОКУМЕНТИРАНЕТО НА ТЕКУЩИТЕ МАТЕРИАЛНИ АКТИВИ В ПРЕДПРИЯТИЯТА С ТЪРГОВСКА ДЕЙНОСТ	412
Станислав Иванов Шишманов ПРИХОДИТЕ И РАЗХОДИТЕ НА ДЪРЖАВНИЯ БЮДЖЕТ КАТО ОБЕКТ НА ОТЧИТАНЕ В БНБ И ТЪРГОВСКИТЕ БАНКИ	426
Иванка Стефанова Янкова КОНЦЕПЦИЯТА ЗА СОЦИАЛНАТА УСТОЙЧИВОСТ В КОНТЕКСТА НА СТАТИСТИЧЕСКОТО ИЗСЛЕДВАНЕ	441
Ана Борисова Иванова ФИНАНСИРАНЕ НА СИСТЕМАТА НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ В Р БЪЛГАРИЯ – СЪСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ, ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ	455
Биляна Диянова Дамянова ЛИЗИНГОВИЯТ ПАЗАР В БЪЛГАРИЯ – СЪСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ	476
Айтен Байрям Сабри ИНДИКАТОРИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	488
Борислав Бойчев Боев АЛТЕРНАТИВНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПЛОЩАДКА „БЕЛЕНЕ“ ЧРЕЗ ИЗГРАЖДАНЕ НА МАЛКИ МОДУЛНИ РЕАКТОРИ	498
Елена Димитрова Ташкова ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ – ТЕОРЕТИЧНИ ПОСТАНОВКИ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ В АГРАРНИЯ СЕКТОР	513
Росен Костадинов Коцев ИЗПЪЛНЕНИЕ И ЕФЕКТИ НА ПРОГРАМАТА ЗА РАЗВИТИЕ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ В БЪЛГАРИЯ (2014 – 2020)	523
Иво Цветанов Балевски ВЛИЯНИЕ НА ПРОГРАМАТА ЗА РАЗВИТИЕ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ ВЪРХУ ТУРИСТИЧЕСКИЯ БИЗНЕС В ОБЛАСТ ГАБРОВО ЗА ПЕРИОДА 2007 – 2013 ГОДИНА	535
Ивелина Маркова Йорданова КУЛТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЯТ ТУРИЗЪМ В ДЕСТИНАЦИЯ ВЕЛИКО ТЪРНОВО В КОНТЕКСТА НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ	547
Иван Стефанов Иванов ИЗМЕНЕНИЯТА НА ПАЗАРА НА ТРУДА В УСЛОВИЯТА НА ПАНДЕМИЧНА КРИЗА И ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ СИСТЕМАТА НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО В БЪЛГАРИЯ	563

Emre Zafer Güney WORKFORCE EFFICIENCY INCREASE FOR THE ONLINE SALES IN-STORE PICKING OPERATION	575
Александра Георгиева Ангелова ЕВРОПЕЙСКАТА ТЪРГОВСКА ПОЛИТИКА В ПОДКРЕПА НА РАЗВИВАЩИТЕ СЕ ИКОНОМИКИ	587
Пенчо Малинов Малинов КОНЦЕПТУАЛНО ЗНАЧЕНИЕ НА ИНОВАЦИЯТА И СПЕЦИФИКА НА ИНОВАЦИОННИТЕ СТРАТЕГИИ	599
Емил Христов Александров ФИНАНСОВИЯТ КОНТРОЛИНГ В УСЛОВИЯТА НА КРИЗА	615
Боян Димитров Вранчев УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЕКТНИ ЕКИПИ – ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА	624

ГОДИШЕН
АЛМАНАХ
НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ДОКТОРАНТИ
Студии и статии
Том XIII – 2020, книга 16

Даден за печат на 31.08.2021 г., излязъл от печат 09.09.2021 г.
Поръчка № 18780; формат 16/70/100; тираж 65

ISSN 1313-6542

Издателство и печат: Академично издателство „Ценов“
Свищов, ул. „Цанко Церковски“ 11А