



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ЗА ИКОНОМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ



Антон Любомиров Иванов

**Окончателно инвестиционно решение за
изграждане на ядрена централа в контекста на
либерализиран електроенергиен пазар в
България**

/методически и приложни аспекти/

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация

**за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“
в докторска програма по „ИКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ“
в професионално направление „3.8 ИКОНОМИКА“**

Научен ръководител:

ПРОФ. Д-Р АЛЕКСАНДЪР ТАСЕВ

София, 2026

Дисертационният труд е обсъден от разширен състав на ЕС към секция: „ИКОНОМИКА НА ФИРМАТА “ при ИНСТИТУТ ЗА ИКОНОМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ – БАН на 23 април 2026 г. и е препоръчан за защита пред научно жури.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Актуалност на дисертационния труд

Приложните енергийни източници на различен исторически етап се обуславят от развитието на технологиите, но търсенето на енергия е неразривно свързано с нарастването на населението и подобряване на условията на живот. Добавянето на нови източници на енергия стимулира развитието на индустрията и разширява потреблението за задоволяване на все по-разнообразни дейности и услуги. Затова ролята на различните енергийни източници представлява не само фундаментален въпрос на развитието на човечеството, но и обект на научни изследвания в технологичната и икономическата област. Обществено и политически чувствителната тема за осигуряването с енергия предизвиква интереса на редица теоретични икономически школи, но именно сблъсъкът на икономическата рационалност с политически и социални фактори все още не дава възможност за изграждане на ясна методология за обосноваване на решения за постигане на енергийната сигурност. Това е особено силно изразено при оценката на ролята на ядрената енергетика и нейното бъдеще, в контекста на устойчивото социално-икономическо развитие и налага последователно развитие на теоретична и методологическа база, която да служи за взимане на рационални и приемливи решения. Актуалността на изследването по отношение на условията, при които инвестициите в ядрена централа е продиктувана от това, че инвестиционното решение за продължаване на дейностите след фазата на проучване води до поемане на договорни ангажименти със съществено финансово изражение, като в случая за България, такова решение ангажира национален ресурс за реализация на структурно значима инвестиция.

В България има две конкретни проектни предложения за изграждане на нова ядрена централа и изразен интерес за допълнителни ядрени централи чрез прилагане на технологии за малки модулни реактори. Това е предпоставка за задълбочено обсъждане на бъдещо използване на ядрената енергия на базата на натрупания производствен опит, изградена регулираща среда, развита научна и техническа инфраструктура.

2. Теза на дисертационния труд

Основната теза на дисертационния труд е, че приложението на методически подход за комплексен анализ на факторите на въздействие при приемането на окончателно инвестиционно решение за изграждане на нова ядрена централа чрез многокритериален анализ за сравняване на алтернативи е най-ефективният

инструмент за оценка, чрез който надеждно се гарантира устойчивост на инициативата във времето на нейната реализация. Този подход има предимство пред целевите технически и икономически модели в условията на висока степен на неопределеност, произтичаща от предварителния характер на представените устройства, екологични, технически и финансови доклади, въз основа на които се потвърждава или отхвърля намерението за реализация на конкретен проект.

3. Цел и задачи на дисертационния труд

Формулиране на алтернативи и избор на устойчиво окончателно инвестиционно решение за изграждане на ядрена електрическа централа в България, с отчитане на новите обстоятелства в условията на либерализиран електроенергиен пазар в Европа.

Задачите на дисертацията, следващи от тази цел са както следва:

- разработване на методически подход, приложим при обосноваване на инвестиционно решение за нова ядрена централа въз основа на критичен анализ на аспектите при либерализацията на електроенергийния пазар в Европа и динамиката на българския електроенергиен сектор;
- анализ на спецификата при собствеността на ядрени централи и мястото на публично-частното партньорство за реализация на такива проекти;
- извеждане и оценка на комплекс от фактори на влияние (финансови, икономически, технологични, екологични, политически и социални), които определят устойчивостта на инвестиционния план за изграждане на ядрена електрическа централа;
- анализ на ключови индикатори (критерии) за оценка на инвестиционен проект за изграждане на ядрена централа;
- приложение на методическия подход за взимане на инвестиционно решение на примера с развитието на нови ядрени мощности на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ и на площадката на АЕЦ „Белене“.

4. Обект и предмет на дисертационния труд

Обект на дисертационния труд е електроенергийният сектор в България и ролята на ядрената енергия в контекста на либерализацията на електроенергийния пазар.

Предмет на изследването е комплексното влияние на фактори върху устойчивостта на инвестиционна инициатива, приложима при изграждането на нови ядрени съоръжения в условията на либерализиран електроенергийния пазар, изхождайки от примера с развитието на нова ядрена мощност в България.

5. Методология на дисертационния труд

Методите на изследването включват традиционни научни методи, като методически процедури за класирането на инвестиционни проекти и избора на най-добрия проект, в рамките на процес на взимане на решения по много критерии. Прилага се експертен анализ с оглед на предмета на изследване, и по-специално на ядрените технологии за производство на електрическа енергия при конкурентен електроенергиен пазар.

За целите на изследването се прилага подход за съчетаване на макро-анализ и микро-анализ, чрез използване на PEST/SWOT анализ за оценка на проектна инициатива за изграждане на ядрена централа в рамките на либерализиран европейски пазар.

6. Информационна обезпеченост и ограничения на изследването

Изследването в дисертационния труд се базира на данни за двете конкретни проектни предложения за изграждане на нова ядрена централа в България, както и достъпни литературни данни за разглежданите ядрени технологии. Проведено е проучване на структурата на собственост върху ядрени централи в Европейския съюз (ЕС) и други страни. Използвани са данни на МААЕ. Използвани са статистически данни за производството и потреблението на енергия, и за електрическа енергия.

Изследването е ограничено до анализ на пазарната среда в ЕС и приложимите практики за развитие на ядрени проекти в ЕС. Основен акцент на изследването е сравнение на три алтернативи за нова ядрена мощност в България.

7. Аprobация

По темата на дисертационния труд са публикувани четири статии.

II. СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд е с обем 212 стандартни страници и е структуриран както следва: въведение, три глави със съответни раздели, изводи, списък на използваната литература (141 източника) и приложения (30 стр.). Текстът съдържа списък на използваните съкращения, 16 таблици, 26 фигури и указател на понятията.

Съдържание

Използвани съкращения

Списък на фигурите

Списък на таблиците

Въведение

Глава Първа. Развитие на електроенергетиката. Актуални условия и решения при производството на електрическа енергия

1. Енергия и икономическо развитие. Общи тенденции при търсене и предлагане на електрическа енергия
 - I.1.1. Енергия и електрическа енергия
 - I.1.2. Електрификация – глобални и европейски тенденции
 - I.1.3. Енергийна трансформация в рамките на ЕС
2. Пазарни модели и еволюция на регулациите в ЕС. Организация на доставките при либерализиран електроенергиен пазар.
 - I.2.1. Пазарен механизъм при доставка на електроенергия
 - I.2.2. Развитие на концепциите за реформиране на електроенергийните пазари в ЕС
 - I.2.3. Критика на европейския електроенергиен пазар
3. Планиране на инвестиции и инвестиционен риск при проекти за ядрена централа.
 - I.3.1. Инвестиции и инвестиционен риск
 - I.3.2. Рискове при планиране изграждането на ядрена централа
 - I.3.3. Източници на влияние при планиране изграждането на ядрена централа

Глава Втора. Методически подход за обосноваване на устойчиво решение за инвестиране в ядрена централа при условията на либерализиран пазар в България.

1. Ядрен проект в условията на пазарна конкуренция
 - II.1.1. Цикъл на проект за ядрена централа
 - II.1.2. Финансови и икономически оценки за проект за ядрена централа
2. Държавно участие в проект за ядрена централа
 - II.2.1. Целепоставяне при инвестиции в ядрена централа

II.2.2. Държавно участие в проект за ядрена централа

II.2.3. Държавна помощ при ядрените проекти

3. Методически подход за комплексен анализ на фактори при подготовка на устойчиво окончателно инвестиционно решение с приложение на PEST/SWOT анализ

III.3.1. Фактори на влияние при SWOT анализ

III.3.2. Съчетаване на PEST и SWOT анализ с приложими методи за оценка

III.3.3. Методически подход за анализ на факторите на влияние при взимане на устойчиво ОИР

Глава Трета. Приложение на методическия подход за взимане на устойчиво ОИР на примера за изграждане на ядрена мощност в България

1. Анализ на факторите на външната среда за влияние при окончателно инвестиционно решение в условията на пазарна среда в България

III.1.1. Политическа среда

III.1.2. Икономическа среда

III.1.3. Технологична среда

III.1.4. Социокултурна среда

III.1.5. Обобщаващ PEST анализ

2. Фактори на близката среда

3. Конкурентни алтернативи за нова ядрена централа.

III.3.1. Планове за изграждане на нова ядрена мощност в България

III.3.2. Формулиране на конкурентни алтернативи

4. Приложение на методическия подход за взимане на устойчиво инвестиционно решение на примера на проект за ядрена централа в България

III.4.1. Ключови индикатори за конкурентните алтернативи

III.4.2. Избор на устойчиво ОИР за изграждане на ядрена централа в България

Заклучение

Използвана литература

Указател на понятията

Приложение 1 Ефект от политическите мерки върху електроенергийния пазар

Приложение 2 Собственост при ядрените централи

Приложение 3 Сектор Електроенергетика в България. Преход към либерализиран пазар

III. Кратко съдържание на дисертационния труд

ГЛАВА ПЪРВА. РАЗВИТИЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКАТА. АКТУАЛНИ УСЛОВИЯ И РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ

Първа глава има постановъчен характер. В нея на първо място са проследени тенденциите при търсене на енергия и на електрическа енергия, както и ефектите от растяща електрификация на потреблението, с оглед избора на алтернативи за развитие, като се поставя акцент върху базовите енергийни източници, каквато е ядрената енергия. **В дисертационния труд се търси отговор на въпроса при какви условия проекти за нови ядрени централи, могат да бъдат реализирани, при отчитане на ограниченията от пазарен и общ характер.** В този смисъл проучванията на пазарната среда и аспектите от общ характер са обект на задълбочен анализ в търсене на факторите на въздействие при инвестиционния процес.

Инвестициите в ядрени мощности имат специфичен характер, породен от високата стойност на активите, дългия срок на тяхното използване, наличието на секторни регулации и ограничения за технологично усвояване. Инвестиционният процес за изграждане на ядрена централа, с отчитане на условията за работа в либерализиран електроенергиен пазар, обхваща подготовката и обосновката на инвестиционното предложение, както и отчитане на последващите фази на осъществяване на проекта, придобиване на активи, и тяхното реализиране за търговска дейност.

Окончателното инвестиционно решение (ОИР) е последната и най-важна стъпка преди навлизане във фазата на изпълнение на проекта, като завършва със заключение за продължаване на проекта или за отказ от него. ОИР за изграждане на ядрена централа (или разпространената терминология на английски език: Final Investment Decision – FID) е свързано с възлагане на комплексни договори за инженеринг, доставка и строителство (ИДС). На този етап органът на управление обсъжда и приема предложената обосновка за полезността на инвестицията в проекта, като преценява дали всички изисквания за реализация на проекта са осигурени и той може да се реализира съгласно графика, и в рамките на бюджета, след което дава съгласие за подписване на обвързващи договори за доставки и изпълнение.

В дисертационния труд се изхожда от разбирането, че **устойчивост на инвестиционна инициатива се постига чрез отчитане на всички области, които влияят на**

процесите при реализация на инициативата, като чрез прилагане на методически подход за сравнение на алтернативи за комплексен анализ на фактори, основан на многокритериален анализ, се постига съизмеримост на допусканията.

Осъществяването на мащабна инфраструктурна трансформация в ЕС създава неопределеност, която следва да се отчита в инвестиционния процес, а действията на външните сили имат разнообразен характер на въздействие. В случая с ядрена мощност, факторите на неопределеност се свързват с технологичните особености, но и с по-общ икономически и социални аспекти, което налага отчитане на стратегическите национални цели, които включват изисквания за конкурентоспособността на икономиката, опазването на околната среда, подобряване благосъстоянието на хората, и функционирането на обществото като цяло, чрез осигуряване на безопасност и сигурност на доставките на енергия на достъпни цени.

Достъпът до модерни енергийни услуги е от основно значение за задоволяване на основните социални нужди, стимулиране на икономическия растеж и стимулиране на човешкото развитие. Това е така, защото енергийните услуги имат ефект върху производителността, здравето, образованието, питейната вода и комуникационните услуги. Енергията има както положително, така и отрицателно въздействие върху обществата. Достъпът до изобилна, достъпна, сигурна, безопасна и чиста енергия е от полза за хората. Но извличането, транспортирането и използването на първични енергийни ресурси може да има отрицателни последици за здравето и околната среда в регионален аспект. Засилването на общественото внимание върху тези аспекти все по-силно се отразява върху процеса на взимане на решения за инвестиции в сектора.

Енергийното потребление е от значение за широк кръг от човешки дейности, но се диференцира в рамките на търсенето по сектори, включително: индустрия; транспорт; строителство; селско стопанство; услуги, в бита. Съществени са и разликите на национално и регионално ниво, които произтичат както от разполагаемост на енергийни източници и достъп до нови технологии, така и от доминиращите системи за реализация на енергийни проекти: централизирани или пазарни.

Направеният обзор на емпиричните исторически данни и литературните източници позволява да се съгласим с оценките за високото значение на енергийното производство за икономическото развитие. Постепенно вложената енергия за производство на крайни продукти се превръща в допълващ фактор към основните производствени фактори – труд, земя и капитали, а преходът към по-ефективно и концентрирано производство на

енергия е част от възходящите фази на циклично икономическо развитие. Ролята на енергията в общ план, както и на електрическата енергия в по-конкретен план, се разглежда като елемент от промишленото и социално развитие, без който обществото губи потенциал, необходим за реализация на целите му. Разширяването на приложното поле на електрическата енергия като базов ресурс за производство и задоволяване на разнообразни нужди е в основата на високата обществена значимост на този индустриален продукт.

Съществено предизвикателство при управление на инвестиционния процес за големите енергийни проекти е отчитането на изменящата се външна среда, която определя търсенето, но и текущо разполагаемите технологии за производство на електрическа енергия. Също така държавните политики за подпомагане и прилагания пазарен модел конкретно в ЕС, следва да бъдат отчитани, тъй като те са в основата на икономическата трансформация на Съюза. В дисертационния труд се прави преглед на концепциите за реформиране на енергийния сектор, като се подчертава ролята на политиките за зелен преход и насърчаването на икономическото възстановяване, които задължително се разглеждат в интегрираното енергийно и климатично планиране на държавите-членки в рамките на ЕС. Специфичните екологични изисквания и въвеждане на промени в условията за предоставяне на енергийни услуги в Европа започват да набират скорост след 1985 година, като понастоящем всеобхватността на въвежданите регулации и насочване на обществен финансов ресурс, променят условията за пазарна конкуренция при предлагането на стоки и услуги, което вече се отразява в дивергенция на базови съотношения в електроенергийния сектор. Тези аспекти са важни при разглеждането на ядрената енергия като алтернатива за производство на електрическа енергия.

В дисертационния труд са разгледани въпросите за конкуренцията, но при очакването за сигурност на доставките, при работа на различни електроенергийни източници в условията на централизиран или либерализиран европейски пазар, Подчертава се, че ядрената енергия е част от еволюцията на технологичното развитие на енергийните източници, която осигурява постоянна доставка на електрическа енергия, а реализацията на проектни инициативи за нови ядрени мощности се осъществява в реалната пазарна среда.

При взимане на решение за въвеждане на нови производствени мощности, анализът на факторите на влияние при формиране на цените има високо значение. Законът за търсенето и предлагането е приложим към промените в цената на електрическата

енергия, като в общият случай предлагането нараства, докато търсенето намалява с увеличаването на цената. За електроенергийния сектор, приложението на принципите на търсене и предлагане трябва да отчита все още ограничените възможности за съхранение на произведената стока и нуждата от нейното пласиране практически веднага след производството ѝ .

В резултат на комплексния характер на крайния продукт и високото му значение за крайните клиенти, пазарният механизъм на ценово регулиране по отношение на електрическата енергия има ограничено действие.

За целите на настоящото изследване се разглежда качеството на електрическата енергия като стока, доставяна при общи пазарни принципи, но при отчитане на все по-високото ѝ обществено-икономическо значение като базов ресурс, като в първа глава е направен обзор на статистически данни за потреблението на енергийни ресурси и на потреблението и производството на електрическа енергия.

За целите на анализа в настоящото изследване се изхожда от специфичните особености на електрическата енергия, като стока:

- Търсенето на електрическа енергия е породено от разнообразните нужди на хората, които се задоволяват чрез използването ѝ , т.е. доставката на стоката „киловатчас“ няма самостоятелно значение като краен продукт за консумация.

- Електрическата енергия има ограничения по отношение на съхранението ѝ , поради което в основната си част тя се произвежда едновременно с използването ѝ .

- Електрическата енергия задоволява част от нуждите на хората от енергия, но когато на пазара са се установили високи цени, електрическата енергия може да бъде заменена с други енергийни източници само в някои случаи - например за задоволяване на нуждата от отопление, но използването ѝ за осветление и за захранване на електрически уреди все още няма алтернатива.

- Електрическата енергия често се определя като стока от първа необходимост, при което търсенето е относително нееластично по отношение на цената, тъй като хората не могат лесно без нея, така че търсенето се променя по-малко спрямо промените в цената.

Електрическата енергия се доставя на крайните потребители като общ пакет, в който са включени допълнителни услуги за крайните потребители, например отчитане, фактуриране, предоставяне на задължителна информация и др. Доставката на

електрическа енергия е свързана и с други, задължителни услуги, например обновяване и поддръжка. Някои от тези функции могат да се осигуряват на конкурентна база, например по-широко предоставяне на системни услуги от независими производители или от потребители, докато други услуги са по-трудни за либерализация.

В рамките на дисертационния труд е извършен критичен анализ на пазарната среда в светлината на либерализацията и изграждането на единен европейски електроенергиен пазар, като е отчетена динамиката в производството и са обсъдени факторите при ценообразуване за основни групи производители на електрическа енергия. В резултат на анализа е изведено заключението, че производството на електрическа енергия е свързано с национални и наднационални политики, които формират тенденциите при търсенето и предлагането, но и при избора на различни технологични решения за осигуряване на доставките. Тези политики са формирани в отговор на дългосрочни цели в процеса на развитието на нови енергийни източници и технологии по веригата на доставки, но и като отражение на промени в търсенето и на възникнали външни кризи.

Тенденциите за ограничаване на използването на въглища и нефт за производство на електрическа енергия са устойчиви, както и нарастване на дела на новите технологии за производство от вятър и слънце, а при използване на природния газ се забелязва силната волатилност, поради ценови фактори. Ядрената енергетика губи позиции в последните тридесет години поради политически решения за затваряне на мощности. От друга страна се запазва тенденцията за ръста при търсенето на електрическа енергия, благодарение електрификацията на потреблението и на навлизането на редица нови технологии при крайните потребители.

В съвременния свят на бързо развитие на информационните системи (микроелектрониката, компютрите и телекомуникациите), електрическата енергия придобива още по-голямо значение, а въпросът за нейното осигуряване е пряко свързан с темата за националната сигурност или с въпроса за достъп до основни блага. Например, електрическата и топлинната енергия са част от малката потребителска кошница и са признати като част от стоките и услугите, без които е невъзможно нормално физическо и социално съществуване. **При обсъждането на необходимостта от по-високо ниво на сигурност в ЕС, ядрената енергия вече се разглежда с приоритет.**

Успоредно с изграждането на общоевропейска политическа рамка за климат и енергия, изборът на конкретните решения за развитие на електроенергиен микс принадлежи на държавите-членки, съобразно с техния суверенитет за използване на първичните

енергийни източници. **С увеличаване на дела на ВЕИ и изтласкването от пазара на традиционни мощности, които досега осигуряваха системните резерви, възникват редица въпроси към модела на доминирана от зелени технологии електроенергетика.**

Препоръките за приоритетно финансиране на ВЕИ проекти са подложени на критичен анализ, тъй като те следва да отчитат реалностите на изградените централизирани системи за доставка на електрическа енергия и технологичните възможности за диверсификация на енергийните източници на приемлива цена.

Основен проблем е, че всяко усилие за проектиране на подходящо енергийно бъдеще е пронизано от неопределеност и разнопосочност в тенденциите, поради високото разнообразие на национални и секторни условия. Въпреки това анализът на факторите и прогнозите за търсенето и предлагането е от съществено значение, защото помага на инвеститорите, предприемачите и икономистите да разберат и предвидят пазарните условия за доставка на електрическа енергия. Горното е особено валидно при проекти за ядрени централи, които се характеризират с високи инвестиции.

Макар свободният пазар на електрическа енергия често да се равнопоставя с чиста форма на пазарна икономика, това не е коректно, защото за функционирането му са необходими редица регулации и е допустимо наличието на правителствена намеса с цел избягване на недостиг при доставките. Ключовата разлика между либерализиран и централизиран пазар е обхватът, и най-вече начинът на подобни вмешателства. Приемливият обхват и вид на правителствена намеса, които да я определят като позволена, остават спорни, особено по отношение на ролята на държавата в даването на определена насока на енергийно развитие и справянето с икономическите, социалните и ресурсните въпроси, произтичащи от този вид въздействия. **В идеалната концепция за свободния пазар ролята на държавата е ограничена до осигуряване на сигурност и защита от принуда и мошеничество при извършване на пазарната размяна.**

Но дори и в общия случай е невъзможно функционирането на пазар без никаква регулация, а в случая с пазара на електрическа енергия регулаторните механизми играят доминираща роля за сигурността на доставките. Държавните механизми за регулация включват и наблюдение, и налагане на правила, установени от основно и/или делегирано законодателство.

Политиката на конкуренция извежда на преден план краткосрочните пазари, насочени към търговия „само за енергия“, което ясно подкрепя развитието на инсталации с ниски капиталови разходи. При такива условия всъщност възможностите за изграждане на нови или дори модернизация на конвенционални електроцентрали са все по-ограничени, тъй като те са лишени от финансова подкрепа и не могат да разчитат на дългосрочни договори.

Изводът е, че при разгледаните водещи политики на ЕС се разчита на значителен ценови ефект в **дългосрочен план**, когато кумулативното въздействие на инвестиционните проекти в нискоемисионни производства и мерките за енергийна ефективност ще реализират мащабна промяна.

В **краткосрочен план**, политически подкрепеният ръст на ВЕИ в мрежата води до нарастване на разходите за крайните потребители, а ценовите сигнали през пазара на електрическа енергия насочват инвеститорския интерес към решения с възможно най-кратък период на възстановяване на вложените средства. С нарастването на дяловете им обаче се увеличават и системните им разходи.

Обсъдени са изводите за наличие на пазарни недостатъци, които поставят под съмнение способността на пазара „само за енергия“ да осигури необходимите инвестиции и е обърнато е внимание, че възвращаемостта на инвестициите в дългосрочни проекти зависи от степента на въздействие на политиките по отношение на екологичните ограничения и трансграничните въпроси, при което инвеститорите поемат и риска проектите им да имат ограничен живот, в резултат от външни фактори.

На базата на задълбочен анализ на политиките и функционирането на Европейския електроенергиен пазар и направените оценки в икономическата литература, настоящето изследване идентифицира основните несъвършенства на този пазар в кратко и дългосрочен аспект.

Широкият кръг от информационни раздели, които следва да бъдат оценени при взимане на решение ни насочват към факторните анализи като инструмент при взимане на решения. В развитие на този подход се търсят основните фактори за формиране на инвестиционно решение. Технологичните параметри произтичат от избраната технология и са задължителна част от обосновките за съответствие с регулаторната рамка на страната. Финансовите и икономически анализи имат количествени

измерители, които произтичат от финансовите предложения на доставчиците, от пазарната среда и от модела за набиране на капитал.

В дисертационния труд се обосновава твърдението, че на етапа на взимането на инвестиционно решение следва да бъдат отчетени широк кръг от разходоопределящи фактори, на база на прогнозиране и оценки на обстоятелства в дълъг хоризонт. При това по отношение на редица проектни показатели (технически, пазарни, финансови) отсъства достоверна информация в целия диапазон на влияние, което налага взимането на решения в условията на неопределеност. При тези условия извеждане на категорична количествена оценка за отделен проект е неприложимо, поради което в дисертацията са предлага подход за сравняване на алтернативи.

Прегледът на приложими модели за обосноваване на инвестиционен проект показва, че основно внимание се отделя на финансовия анализ и прогнози, но следва да се отчита, че резултатите от такива модели са в силна зависимост от промени във външната среда.

В първа глава е показано наличието на положителна пазарна среда за нови енергийни мощности, но е подчертан широкият кръг от обстоятелства, които влияят върху успешната реализация на конкретно инвестиционно намерение. По отношение на проекти за изграждане на ядрена централа е заключено, че оценката на различни рискови фактори може съществено да промени условията за реализация на проектите. Въз основа на литературния обзор е обоснована необходимостта от приложение на анализ на фактори при обосноваване на инвестиционните проекти, като се систематизира влиянието на външната среда в рамките на политическите, икономическите, технологичните и социални аспекти на влияние:

- **Политическата среда** се обуславя от правната рамка и от регулаторните механизми, но и от наличие на подкрепена стратегическа визия и устойчиво управление.
- **Икономическата среда** обхваща широка научна предметна област, която включва теми, свързани с доставките и използването на енергия в обществата, отчитането на цената на енергийните услуги и свързаната с тях стойност, но и на ефективността, с която може да се произвежда електрическа енергия.

Икономическата среда обхваща и формите на собственост на основните активи и инструментите за провеждане на държавни икономически политики.

- **Социокултурната среда** обхваща както въпросите за задоволяване на основни нужди за обществото и факторите за обществена подкрепа, като в редица страни отношението към екологичните предизвикателства се ползва с високо обществено внимание. Също така тук се включва и темата за корпоративна социална отговорност, която е част от политиките на компаниите, развиващи големи енергийни проекти.
- **Технологичната среда** обхваща сравнението на развитите технологии и прогнозите за навлизане на нови технологии в областта на производството на електрическа енергия. Ефективността на енергийните услуги зависи от инженерната технология, използвана за производство и доставка на енергия при спазване на регулаторни и екологични ограничения.

Поради различния характер на факторите на влияние, някои от които могат да се определят чрез количествени показатели, а за други се използват качествени оценки, в настоящия труд се предлага приложението на подход за стратегически анализ, съпоставящ Силни страни, Слаби страни, Възможности и Заплахи при алтернативи за разработване на инвестиционен проект. В дисертационния труд е **разработен инструмент за обосноваване на окончателно инвестиционно решение за нова ядрена централа**, основан на стратегическият анализ, а именно PEST/SWOT анализ.

Изхождайки от комплексния характер на рисковете и произтичащата от тях неопределеност при инвестиции в ядрени централи, в дисертационния труд се предлага методически подход, базиран на широк кръг академични изследвания и собствен опит при работа по проекти в областта на ядрената енергетика.

ГЛАВА ВТОРА. МЕТОДИЧЕСКИ ПОДХОД ЗА ОБОСНОВАВАНЕ НА УСТОЙЧИВО РЕШЕНИЕ ЗА ИНВЕСТИРАНЕ В ЯДРЕНА ЦЕНТРАЛА ПРИ УСЛОВИЯТА НА ЛИБЕРАЛИЗИРАН ПАЗАР В БЪЛГАРИЯ.

Предлаганият подход е развит в глава втора на дисертационния труд, успоредно с анализа на особеностите на развитие на ядрените проекти в съвременните условия. В дисертационния труд е разграничено изследването на външните въздействия от глобален и европейски мащаб, представено в първа глава, от анализа на типичните за България външни и вътрешни въздействия. При това приложните методическите

въпроси, изборът на факторите на въздействие и свързаният с тях литературен преглед са разгледани успоредно с анализа на националния контекст за избор на алтернативно решение.

Окончателното инвестиционно решение (ОИР) бележи прехода от фазата на проучвания и концептуални обемно-устройствени технически решения към фазата на изпълнение на проекта. Предлагаият в дисертационния труд методически подход за обосновка на инвестиционните решения си поставя за цел да осигури устойчивост в дългосрочен план чрез сравняване на алтернативи, които могат да бъдат конкретни предложения или близки по същество реализирани проекти в чужбина. Изследването стъпва на разбирането, че **устойчивост¹ на инвестиционна инициатива** се постига чрез отчитане на всички области, които влияят на процесите при реализация на инициативата и **чрез прилагане на подход за сравнение на конкурентни алтернативи за постигане на съизмеримост на допусканията.**

Във втора глава отново се обръща внимание на пазарната среда, но с подчертана насоченост към ядрените проекти, реализирани в условията на либерализиран пазар. От тази гледна точка са разгледани разпространени подходи за моделиране на пазарната среда и изготвяне на финансови и икономически оценки за ядрени проекти.

В разгледаната литература решенията в рамките на инвестиционния процес не са изведени като ключови моменти на преход между различни фази на проекта и не е подчертана необходимостта от цялостен подход за подготовка на ОИР. **Предлагаият във втора глава методически подход отразява комплексността на факторите при подготовката на ОИР, като повишава устойчивостта на взето решение за изграждане на ядрена централа, с което се запълва теоретичната и приложна празнота в тази област.**

В литературата има развити методики за финансов анализ, съдържащи оценки на риска, и служещи за извеждане на количествени оценки, които са в основата на процеса по взимане на решения. В настоящата дисертация са ползвани частично методики за финансов анализ, като са надградени с количествени и качествени оценки, както по отношение на проекта, така и по отношение на средата, в която ще се реализира.

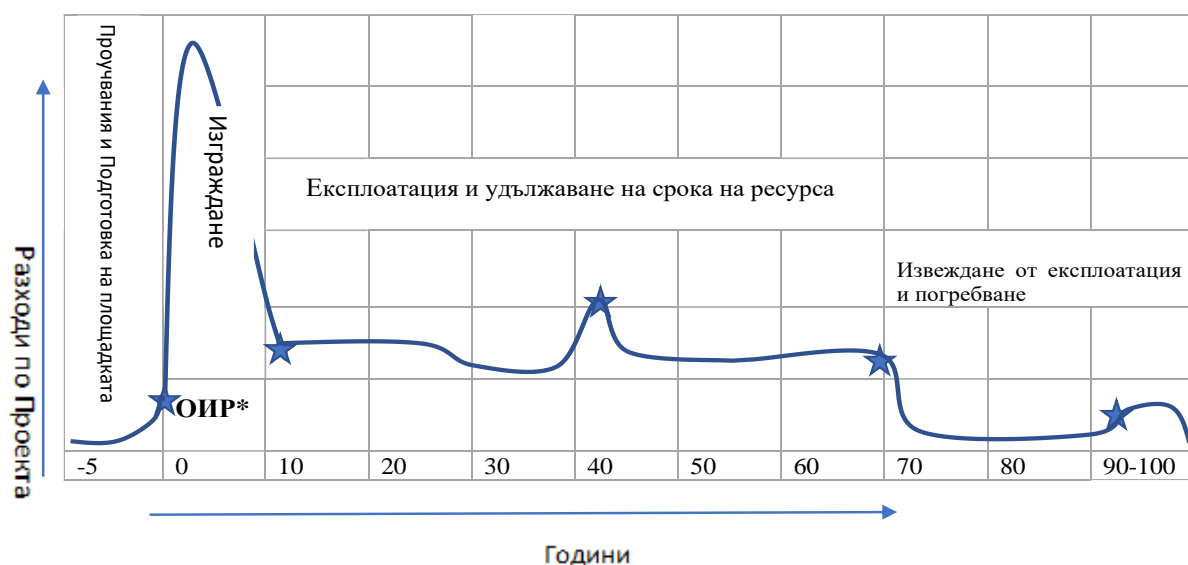
¹ Устойчиво е това решение за инвестиции, което подпомага устойчивия корпоративен растеж, но го поставя в рамките на общо социално справедливо и екологосъобразно развитие.

Изхождайки от разбирането, че обосноваването на инвестиционно решение за изграждане на нова ядрена централа има подчертан национален контекст, както от системна, така и от пазарна гледна точка, предлаганият тук методически подход отчита в пълнота влиянията на външната среда. Подходът има самостоятелен принос чрез въвеждане на ясна последователност от стъпки за постигане на устойчивост на заключенията по отношение на основни фактори на влияние.

Взимането на решение за изграждане на ядрена мощност не е единичен акт, а цикъл от проучвания, оценки и междинни решения.

За този тип енергийни обекти, в регулаторната рамка е залегнало изискването да се правят отчисления по време на експлоатацията на обекта за дейностите след приключването ѝ, като по този начин финансовата рамка още при взимане на ОИР следва да отчита всички разходи в рамките на жизнения цикъл, включително след края на експлоатацията на ядреното съоръжение. Тези разходи са представени на фигура 1.

Фигура 1. Разходи в рамките на жизнения цикъл на ядрена централа



*ОИР – окончателно инвестиционно решение

Източник: авторско съдържание

Приемането на ОИР за изграждане на нова ядрена централа се основава на анализ на източниците на неопределеност и развита стратегия за минимизиране на рисковете, като са предвидени съответните финансови резерви за реакция при възникване на непланирани събития.

В рамките на подготвителната фаза от проекта собственикът (инициаторът на инвестиционното намерение) извършва за своя сметка редица технически и организационни действия в изпълнение на нормативни изисквания и с цел да обоснове

състоятелността на инвестиционното намерение. Резултатите от тези действия са свързани с успеха на следващата фаза на строителство, но и имат съществен принос към формиране на финансовата оценка на проекта. В подготвителната фаза се събират съществен по обем данни за избрана технология и избрана площадка, но също така се оценява въздействието на външната среда през призмата на национални политики, пазарни особености и обществена подкрепа.

За обосноваване на инвестиционни намерения за изграждане на нов енергиен обект се налага разработване на прогнози, както по отношение на жизнения цикъл на новия обект, така и по отношение на средата, в която той ще работи. Изграждането на нови ядрени обекти е затруднено поради високите начални инвестиционни разходи и свързаните с тях финансови и политически рискове, които възникват в продължителните периоди за проучване, преди получаване на разрешения за изграждане. В допълнение страните, които планират нови ядрени централи, ще трябва да вземат политически чувствителни решения относно геоложкото погребване и дългосрочното управление на радиоактивен отпадък.

Тези предизвикателства, комбинирани с неопределеността при дългосрочните прогнози за потребление и ценови нива, както и конкуренцията от други енергийни източници, водят до необходимостта от преразпределяне на риска между широк кръг от участници, в процеса на реализация на проект за ядрена централа.

За ядрените централи финансовата обосновка е част от технико-икономическия анализ, който взима под внимание както техническата адекватност на проекта, така и икономическата целесъобразност от реализацията му, но следва да отчита и цялостната среда, в която ще се реализира и експлоатира обектът. Моделите на финансови потоци и оценките на финансовата жизнеспособност на нов проект често се обсъждат в сравнение с референтна пазарна цена на електрическата енергия, която да се съпоставя с приходите и разходите по проекта.

При либерализирания пазар осигуряването на енергийните доставки при минимални разходи не е функционална цел, а се очаква да бъде постигнато поради действието на общите икономически принципи на търсене и предлагане. С увеличаване на периода на прогнозиране, определянето на обща производствена себестойност на база на подробната разходна номенклатура се затруднява поради нарастващата зависимост от допускания и зависимост от променящи се външни фактори.

При финансовия и икономически анализ се отчитат редица фактори на външната среда, но те са насочени към конкретен обект и обхващат средносрочно прогнозиране, в рамките на период на възстановяване на капитала. За избягване на това ограничение, в настоящото изследване се предлага надграждане на приетите методики за анализ.

В условията на неопределеност по отношение на ключови пазарни параметри, инвеститорите отклоняват възможностите, които са свързани с дългосрочно ангажиране на капиталите. Липсата на устойчиви пазарни сигнали поражда феномена на „*липсващи пари*“ и нуждата държавата да създава предпоставки, и да насърчава взимане на корпоративни решения за инвестиции в сектора.

В Приложение 2 към дисертационния труд са представени подробни данни за собствеността в ядрени централи, които показват, че при тях краен собственик най-често е държавата, а ядрената централа се управлява от лицензирано юридическо лице, подлежащо на специализиран контрол.

В случая с развитието на електроенергийния сектор и с оглед ограничаване на рисковата компонента при финансиране на големи енергийни проекти, централизираните системи са се основавали на доминираща държавна подкрепа. На пръв поглед държавната подкрепа противоречи на идеята за постигане на висока степен на конкурентна среда, чрез въвеждане на свободен пазар на електрическа енергия в Европа, и постепенното намаляване на регулациите и елиминиране на вертикалната интеграция на компаниите в сектора. При централизираните национални системи е типично и наличието на монополи при производството на електрическа енергия, по отношение на което бяха насочени усилията за реформиране.

Но централизираните системи за производство и доставка на електрическа енергия имат и редица преимущества:

- осигуряването на необходимите количества енергия се решават до голяма степен чрез планиране на годишна база, съставяне на мощностен баланс и прогнозен електроенергиен баланс;
- участието на отделните централи се планира на годишна и сезонна база, което позволява да се планират както заявките за гориво, така и производствените им програми в средносрочен и дългосрочен хоризонт;

- те се характеризират с висока степен на резервираност, поради ограничените трансгранични връзки;
- единната система на производство, транзит и разпределение позволява да се формира агрегирана цена за електрическа енергия „цена за киловат час“, която осигурява прогнозируемост за потребителите.

Преходът от централизирани системи към система с пазарна конкуренция е свързан с ограничаване на монополите, но се наблюдава установяване на олигополна конкуренция.

В изследването се заключава, че условията за реализация на мега-проекти, каквито са проектите за ядрена централа, предпоставят разработването им да се осъществява от компании с монополни или олигополни позиции на пазара на електрическа енергия. Балансирането на обществения и частен интерес се постига чрез държавна регулация и чрез доброволно прилагане на политиките за корпоративно социално отговорно поведение.

Същевременно електрическата енергия има високо значение както за конкурентоспособността на икономиката, така и за нуждите на масовия потребител, поради което държавите продължават да играят значителна роля в цялата верига на електроенергийно производство и трансформация. В европейското и национално законодателство (например в българския Закон за енергетиката) е въведено определение за "услуга от обществен интерес", която е транспортирането, доставката или снабдяването с енергия или природен газ с определено качество, регулирана цена или цена, определена по одобрена от комисията методика и договорни други условия, която не може да бъде отказвана по причини, непосочени в закона.

Третирането на ресурсите като обществено достъпни или като обществено необходими е важен аспект, който определя както държавната намеса при разпределението им, така и степента на обхващането им от пазара.

Разнообразието на приложими концепции за реализация на ядрени проекти е ограничено поради високите капиталови разходи, изискванията за високо ниво на компетентност и условията за лицензиране на технологични решения за ядрен реактор. Представеният преглед на практиката за предоставяне на държавна помощ за ядрени проекти има за цел да подчертае важността на политическата ангажираност към този тип инвестиции.

Освен комбинацията от **оператор** (възложител за изграждане на нова ядрена централа) и **технологичен доставчик** на ядреното оборудване, основен въпрос за реализация на

тези проекти е този за **финансирането** им. В настоящото изследване се обосновава твърдението, че за **изграждането на устойчиви финансови модели за реализация на ядрените проекти в условията на конкурентен пазар е необходимо осигуряване на държавна подкрепа. Това твърдение е подкрепено с емпирични данни за 170 съвременни проекти**, като е представена подробна информация за собствеността и приложимите технологии за ядрени проекти, включително за пазарната реализация на доминиращи доставчици. Заклучава се, че групирането по специфични характеристики на собствеността и модела на финансиране може да варира при различните анализи, но общото е наличие на държавно участие или участие на компании с високи приходи.

В дисертационния труд се посочва, че и трите опита за реализация на ядрен проект в България, с ограничено държавно участие или без такова претърпяха неуспех основно поради промяна в позициите за предоставяне на държавна подкрепа. **Успешната реализация на ядрени проекти в последните години се свързва или с доминиращо държавно участие или с инициативи на монополите в сектора, които могат да осигурят необходимия финансов ресурс и гаранции.** Промяна в този аспект може да се очаква след широко навлизане на реакторите с малка мощност, към които са се насочили редица частни инвеститори, но преодоляването на настоящи технологични, ресурсни и правни проблеми отлагат тяхното развитие за следващото десетилетие.

В заключение може да се посочи, че развитието на ядрени технологии изисква концентрация на ресурси, което ограничава корпоративните участници в тази област. Концентрацията на ресурси прави значими ядрените проекти на държавно ниво и се свързва с приложението на политики с широк икономически и социален ефект.

Широкото разпространение на пряко държавно участие или държавна подкрепа за ядрените проекти налага разработване на обосновка за разработване на инвестиционен проект с отчитане на ефектите от реализацията му не само на корпоративно ниво, но и като се прилага стратегически анализ на макросредата, която се определя от текущите и подлежащи на прогноза политически, икономически, социални и технологични фактори. Готовността за предоставяне на информация и широко обществено обсъждане е ключово за взимане на ОИР за ядрена мощност с пряко държавно участие или държавна подкрепа.

Оценката на факторите, които определят успешното осъществяване на инвестиционния процес за изграждане на нова ядрена централа, в контекста на планиране на електроенергийното развитие с далечна перспектива, следва да обхваща финансови,

икономически, технологични, екологични, политически и социални аспекти, които формират вътрешни и външни условия за развитие на конкретен проект.

В помощ на процеса на обосноваване на стратегически избор на етапа на Окончателно инвестиционно решение, в дисертационния труд се предлага методически подход, основан на анализ на фактори за оценка на съвкупния потенциал на проектната инициатива чрез сравнение на конкурентни алтернативи.

Предлаганият методически подход за комплексен анализ на фактори чрез многокритериален анализ, при който ключови индикатори се прилагат като критерий за оценка на факторите на влияние при класиране на инвестиционна алтернатива, в конкуренция с други алтернативи.

В помощ на процеса по анализ на факторите на влияние и извеждане на ключови индикатори, в дисертационния труд се прилага PEST/SWOT анализ, като част от подхода за провеждане на анализ по отношения на ядрена мощност.

PEST/SWOT анализът е емпиричен подход, базиран на факти и данни, и се прилага за изследване на вътрешната и външната среда, в която ще се развива организацията или отделен нейн проект. PEST/SWOT анализът са два инструмента, които предлагат обобщена информация за компаниите и тяхната позиция на пазара. Тези анализи имат за цел да предоставят обективен поглед за взимане на информирани решения. Анализът на средата PEST се фокусира върху външни фактори и отчита тяхното въздействие върху компаниите. За разлика от това, SWOT анализът разглежда гледната точка на инвеститора по отношение на близката среда.

В настоящия дисертационен труд стратегическият анализ при разработване на инвестиционен проект се прилага с оглед ограничаване и контролиране на рискове на съответния етап от реализация на инициативата.

Изследването се опира на допускането, че обхващането на техническите и икономическите характеристики за нуждите на системен или икономически анализ изисква разработване на различни по обхват модели, а обобщаващите формати на анализ, предлагани от PEST/SWOT подхода, съответстват на такава необходимост.

PEST анализът обхваща влияещите фактори, които не са пряко свързани с краткосрочните дейности на инвеститора, но могат да повлияят на дългосрочните му решения. Основните направления, които се взимат пред вид при групиране на тенденции/събития извън контрола на предприятието, които могат да повлияят на

потенциалната ефективност на неговата стратегия са: политико-правно, икономическо, социално, технологично.

В литературата могат да бъдат открити редица примери на приложение на SWOT анализ и ключови индикатори по отношение на ядрена централа. Те се отнасят както за централа в експлоатация, така и при предварителни анализи, които да обосноват или отхвърлят инвестиционна инициатива за изграждане на нова ядрена централа. Прилагането на SWOT анализа от редица изследователи в областта на оценка на ядрените проекти, подкрепя предлаганият в дисертацията методически подход, като при предлагания методически подход са взети под внимание изведените фактори на влияние, при прегледа на литературата.

PEST/SWOT анализът се допълва от обосноваване на набор от ключови индикатори, които позволяват да се съпоставят алтернативи, на база на приписани стойности. Съответно, стойностите на ключовите индикатори и диапазона на тяхната промяна следва да се обосноват за всеки конкретен случай на приложение.

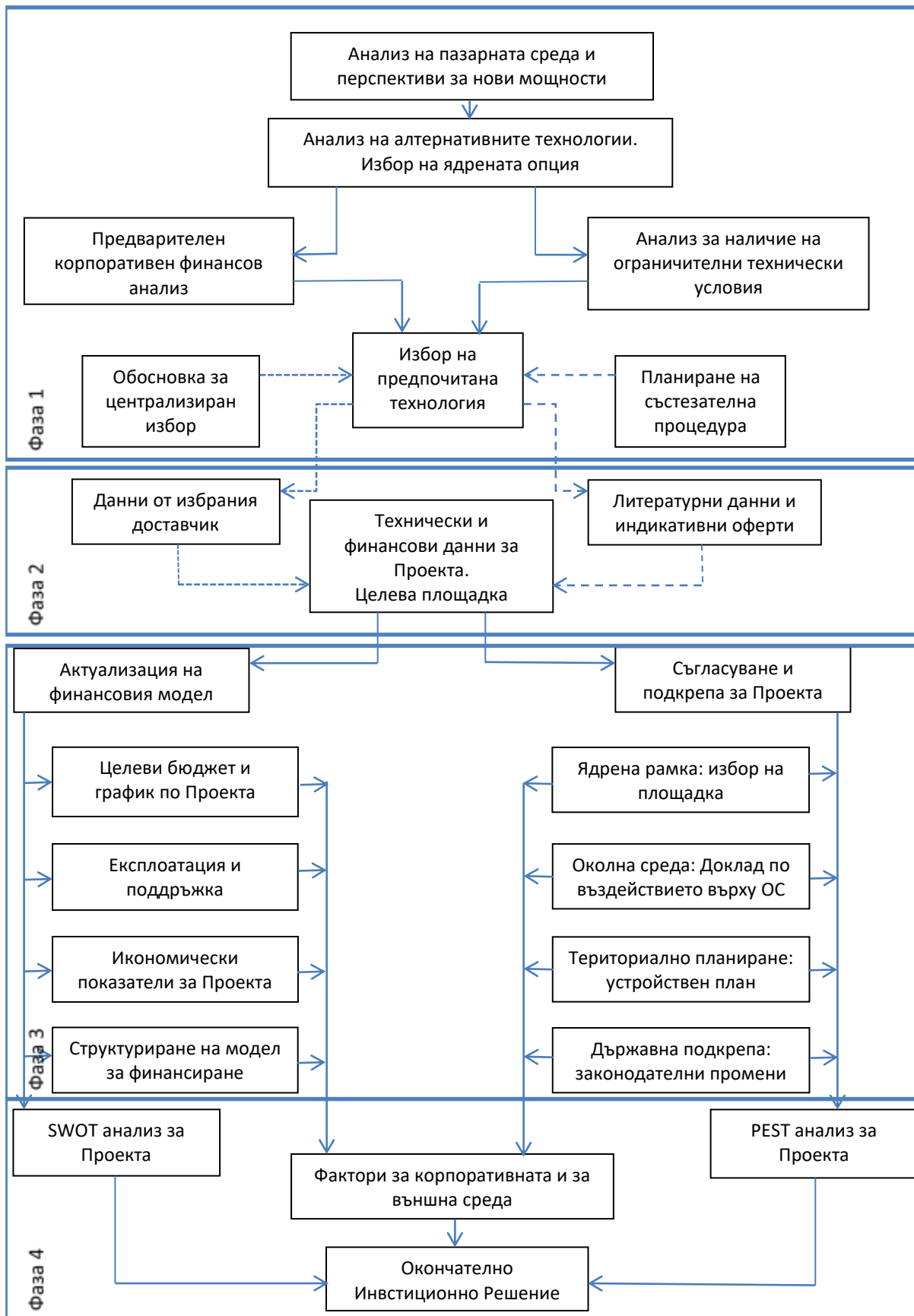
Системата от PEST/SWOT анализ и ключови индикатори по отношение на ядрена централа позволява да се отчетат съвместно показатели, които често се използват самостоятелно за оценка на проекти, като финансови показатели на база на LCOE или икономически показатели NPR/IRR, технологични производствени показатели и други.

Ключовите индикатори са свързани с основните елементи на външната среда, като позволяват да се формират оценки за сравнение на различни алтернативи по отношение на едни и същи фактори на влияние при формиране на крайно заключение.

Процесът на формиране на фактори на влияние и ключови индикатори е итеративен процес на анализ на външната среда и оценка на корпоративната среда и преминава през различните фази на вътрешен корпоративен анализ, взимане на предварителни решения, включително и изпълнение на нормативни изисквания. С натрупване на данни се провежда разширен анализ на база на подробни проучвания на площадката и комуникация с доставчик на технология.

Предлаганият в дисертацията методически подход надгражда разпространени методики за финансово-икономически анализи и технически анализи на проучвателен етап. Същият е представен обобщено на Фигура 2.

Фигура 2. Обобщено представяне на методическия подход за анализ на фактори



Източник: авторски анализ

Чрез предлагания в дисертацията подход се обвързват различни аналитични оценки в единна последователност и формиране на ОИР на база на набор от ключови индикатори за постигане на устойчивост на взетото решение. Ключовите индикатори измерват различни аспекти на изпълнението на проект за изграждане на ядрена централа като качество, време за доставка и изпълнение, производствен капацитет, както и количествени финансови и икономически показатели. Поради различния характер на количествените и качествени показатели, и с оглед целта за получаване на обща оценка, методиката предлага скалиране и на двете групи показатели (количествени и качествени) по скала от 1 (слаба оценка) до 10 (положителна оценка), като подхода за формиране на оценките при различните ключови индикатори е демонстриран в трета глава.

Предимство на тези индикатори е възможността да се оценяват ефектите при мащабни проекти при потенциални сценарии за развитие. Тази информация е полезна за планиране и анализ на проекти, което позволява взимането на оптимални решения. В трета глава тази полезност ще бъде демонстрирана чрез нашия анализ на алтернативи за реализация на ядрен проект в България, при отчитане на много различни нива и аспекти.

При развитие на приложния анализ в настоящия труд се отчитат оценките и обсъжданията в рамките на предишни специализирани проучвания, като се прави критичен подбор на факторите, които са значими в случая на българската ядрена програма, и с оглед на етапа по взимане на окончателно инвестиционно решение.

ГЛАВА ТРЕТА. ТЕСТВАНЕ НА МЕТОДИЧЕСКИ ПОДХОД ЗА ВЗИМАНЕ НА ОИР НА ПРИМЕРА ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЯДРЕНА МОЩНОСТ В БЪЛГАРИЯ

Разработеният в дисертационния труд методически подход за анализ на фактори при подготовка на окончателно инвестиционно решение е подходящ за оценка на събраните доказателства за състоятелност на предлагана инвестиционна инициатива за изграждане на нова ядрена мощност. **В трета глава методическият подход е подложен на тест при сравнение на три възможни алтернативи за развитие на ядрената енергетика в България.** Сравнението на алтернативи дава възможност за прецизиране на основанията за определяне на факторите на въздействие, целеви избор на ключовите индикатори и избягване на генериране на положителни очаквания за предварително избран вариант.

Предложените алтернативи са намерили място в различни стратегически планове и визии на министерство на енергетиката в България, като в различна степен аргументите в полза на всяка от тях са дискутирани в публичното пространство. Въпреки наличието на обществен интерес и заявени програмни намерения, предлаганите алтернативи досега са разглеждани по отделно и в различни времеви периоди, което ограничава възможностите за обосновано сравнение. Съществено предизвикателство при анализ на алтернативите за изграждане на нова ядрена мощност е оскъдността на наличните финансови данни или статистика за реализирани проекти. Чрез прилагането на методически подход за анализ на фактори с включване на количествени и качествени индикатори, приложими към всяка от оценяваните алтернативи, се постига балансиран резултат и основа за взимане на рационално инвестиционно решение, което е устойчиво във времето.

Предлаганият методически подход не се обляга на извеждането на един определящ фактор, като например финансов критерий за рентабилност, а използва набор от определящи фактори, което дава възможност за постигане на резултат с по-висока устойчивост при промяна на външната среда.

Използването на широк кръг от определящи фактори и свързаните с тях ключови индикатори позволява да се оценява неопределеност и да се изведат възможностите за постигане на успешна реализация за отделните алтернативи. **Резултатите от приложението на методическия подход дават възможност да се обоснове необходимостта от държавна подкрепа за нов ядрен проект у нас, в светлината на неговата системна значимост в дълъг период на експлоатация.**

В продължение на обсъдените фактори на външната среда в първа и втора глава, в настоящата трета глава са изведени приложимите за трите алтернативи водещи фактори на външната и близката среда и са конкретизирани ключовите индикатори, което позволява да се изведе оценка за предложенията.

Предлаганият в дисертацията методически подход, който надгражда разпространените методи за оценка, позволява да се сравняват алтернативи, като извежда на ранен етап предимствата им и основанията за насочване на усилията към някои от тях.

Обобщеното представяне на резултата от PEST анализ за външната среда е представено дисертационния труд, като са изведени факторите на влияние при разглеждане на алтернативи за развитие на нови ядрени мощности в България:

- Политическата среда:
 - привлекателна инвестиционна среда,
 - енергийна сигурност,
 - постигане на климатични цели.
- Икономическата среда:
 - конкурентен пазарен продукт,
 - ускорител за макроикономическо развитие.
- Социокултурната среда:
 - повишаване на стандарта на живот,
 - обществена подкрепа.
- Технологичната среда:
 - експлоатационна надеждност,
 - въздействие върху околната среда,
 - приложение на апробирани технологии.

Факторите на близката среда адресират типични за България въпроси, анализирани на база на лично участие в процесите по планиране и обсъждане на проекта за АЕЦ „Белене“ в периода 2005-2009, които са подкрепени с обсъждане на конкретни рискове, които се отчитат в изследването при оценка на ядрени проекти.

Резултатите от оценката на близката среда чрез SWOT анализ са представени в дисертационния труд.

Част от факторите на въздействие на близката среда се оценяват след натрупване на данни от предпроектните проучвания и конкретно моделиране, поради което методическият подход предполага прилагане на итеративен процес на оценка. При първа итерация на оценка, част от ключовите индикатори нямат количествени оценки, а те се очаква да бъдат дадени при следващата итерация.

Настоящият дисертационен труд се опира на сравнителни анализи на алтернативи, които позволяват да се направи заключение за предпочитана стратегия за развитие на ядрената енергетика с реализация на проект за ядрена централа, чрез избор на конкретна технология и разположение на конкретна площадка.

Възможните алтернативи за развитие на нов ядрен проект у нас се свързват с технологията с водо-воден реактор, независимо къде ще бъде избран да бъде реализиран – на площадката на Белене или на площадката на Козлодуй.

Отчитайки наличните генериращи мощности и натрупания експлоатационен опит, настоящият дисертационен труд предлага стратегическите избори, които обхващат следните алтернативи:

- *Алтернатива I* – Изграждане на два ядрени блока с висока мощност на площадката на АЕЦ Козлодуй при запазване на държавната собственост върху централата. Целевата технология за тази алтернатива е AP1000 на Уестингхаус при отчитане на подписан договор и решение на Народното събрание;
- *Алтернатива II* – Изграждане на два ядрени блока с висока мощност на площадката на АЕЦ Белене в условията на привличане на стратегически партньор. Целевата технология за тази алтернатива е ВВЕР1000/В466 на Росатом при отчитане на доставено оборудване, което може да бъде интегрирано в успешен проект от поколение III+;
- *Алтернатива III* – Реализация на иновативен проект с ММР в условията на привличане на стратегически партньор. Целевата технология за тази алтернатива е VOYGR на NuScale Power при отчитане на подписан меморандум с “АЕЦ Козлодуй – Нови мощности” и напредналия стадий на развитие на проекта.

Подчертано е, че липсата на решение за нова ядрена мощност ще води към необходимостта от запазване на въглищните централи и висока зависимост от регионалната пазарна среда, като се отчита, че понастоящем въглищните блокове не могат да покриват експлоатационните си разходи и се нуждаят от все по-значително подпомагане в дългосрочен план, поради политиките на ЕС, водещи до високи цени на квотите за емисии на CO₂.

Въз основа на изведените водещи фактори на външната среда, анализа на корпоративната среда и използваните широко показатели, в дисертационния труд са изведени приложимите ключови индикатори, относими към съответен фактор на влияние, както е представено в Таблица 1.

Таблица 1. Формиране на ключови индикатори

| Анализирана среда | Фактор на въздействие | Ключов индикатор | Размерност |
|---------------------|---|--|---------------|
| Технологична среда | Експлоатационна надеждност | Средногодишна използваемост на капацитета | % |
| | | Дълбочина на изгаряне | MW.d/kg |
| | | Честота за тежка авария | 1/реактор-год |
| | | Сеизмична устойчивост | G |
| | | Диапазон на изменение на товара | % |
| | Въздействие върху околната среда | Използвана площ за 1 ядрен блок | Dka |
| | | Емисии на CO ₂ | g/MWh |
| | | Номинален дебит на охлаждаща вода | t/MWh |
| | Приложение на апробирани технологии | Период на строителството | Месеци |
| | | Продължителност на експлоатацията | Години |
| Икономическа среда | Конкурентен пазарен продукт | Преки капиталови разходи | €/MW |
| | | Цена за финансиране | €/MW |
| | | Експлоатационни разходи | €/MWh |
| | | LCOE | €/MWh |
| | | NPV | Стойност |
| | | IRR | Стойност |
| | Макроикономическо развитие | Влияние върху БВП | % |
| | Принос за научно-изследователско развитие | по скала | |
| Политическа среда | Привлекателна инвестиционна среда | Национална стратегия за целево технологично развитие | по скала |
| | | Ползва механизми за държавна подкрепа | по скала |
| | | Практика с оценка въздействието върху околна среда | по скала |
| | | Установена регулаторна среда за технологията | по скала |
| | Енергийна сигурност | Зависимост от доставки за производство от трети страни | по скала |
| | | Част от критичната енергийна инфраструктура | по скала |
| | Постигане на климатични цели | Намаляване на емисиите на CO ₂ | t/год |
| Социокултурна среда | Повишаване на стандарта на живот | Нови работни места при строителство | Брой |
| | | Нови работни места при експлоатация | Брой |
| | | Национално участие във вериги на доставки | % |
| | | Достъпни цени | по скала |
| | Обществена подкрепа | Внедрена политика за КСО | по скала |
| | | Обществена подкрепа за нова мощност | по скала |
| | | Обществена подкрепа за погребване на отпадъци | по скала |

Източник: авторски анализ

Вижда се, че част от ключовите индикатори се определят „по скала“, при което е необходимо предварително да се определят граничните стойности и условията, при които се присъждат. За да се ограничи субективизма при тези оценки се препоръчва

те да бъдат изготвени на база мненията на широк кръг респонденти от организацията и извън нея. От друга страна за постигане на единна оценка на алтернативите е необходимо и количествените ключови индикатори да бъдат представени в безразмерни стойности, съответстващи на скалата за качествените индикатори. В настоящия дисертационен труд се прилагат целеви подходи за скалиране на количествените и качествени индикатори.

Резултатите от сумиране на оценките на ключовите индикатори дават възможност за извеждане на кумулативна оценка за всяка алтернатива и съпоставяне на алтернативите. Приложението на подход, основан на сравнение на комплекс от индикатори, позволява също да се проследи в кои области съответната алтернатива има предимства и в кои недостатъци.

В основният анализ оценките на LCOE са получени на база на максималните стойности по литературни данни, а в следствие при анализа на чувствителността, за LCOE са приети минималните оценки. Съответно при оценката на зависимостта на доставките в основния анализ е отразена текущата ситуация на висок риск за доставки на свежо ядрено гориво и специализирана поддръжка за руски реактори.

В Таблица 2 са посочени резултата от прилагане на скалирането за съответните ключови индикатори.

Таблица 2. Резултати от прилагане на скалирани оценки за количествени и качествени ключови индикатори

| Ключов индикатор | Разлика мин/макс | ВВЕР 466 | AP1000 | MMP-300MW |
|---|------------------|----------|--------|-----------|
| Средногодишна използваемост на капацитета | >15% | 8 | 9 | 10 |
| Дълбочина на изгаряне | <50% | 7 | 10 | 1 |
| Честота за тежка авария | <50% | 1 | 4 | 10 |
| Сеизмична устойчивост | >50% | 5 | 7 | 10 |
| Диапазон на изменение на товара | >50% | 8 | 10 | 5 |
| Използвана площ за 1 ядрен блок | <50% | 1 | 10 | 2 |
| Емисии на CO ₂ | | | | |
| Номинален дебит на охлаждаща вода | >50% | 7 | 5 | 10 |
| Период на строителството | <50% | 3 | 1 | 10 |
| Продължителност на експлоатацията | >50% | 9 | 10 | 5 |
| Преки капиталови разходи | >15% | 10 | 5 | 7 |
| Цена за финансиране | | | | |
| Експлоатационни разходи | <50% | 10 | 8 | 1 |
| LCOE | >50% | 10 | 7 | 5 |

Таблица 2 – продължение

| | | | | |
|--|------|-----|-----|-----|
| NPV | | | | |
| IRR | | | | |
| Влияние върху БВП, 55,7 млрд€-22 | <50% | 5 | 10 | 2 |
| Участие в научно-изследователско развитие | | 10 | 5 | 1 |
| Национална стратегия за целево технологично развитие | | 1 | 1 | 1 |
| Механизми за държавна подкрепа | | 1 | 5 | 1 |
| Практика с ОВОС | | 10 | 10 | 1 |
| Установена регулаторна среда за технологията | | 10 | 5 | 1 |
| Зависимост от доставки от трети страни | | 1 | 5 | 5 |
| Част от критична енергийна инфраструктура | | 10 | 10 | 5 |
| Намаляване на емисиите на CO ₂ | | 9 | 10 | 3 |
| Нови работни места при строителство | <50% | 10 | 7 | 1 |
| Нови работни места при експлоатация | <50% | 10 | 5 | 1 |
| | Общо | 178 | 180 | 115 |

Източник: авторски анализ

Резултатите дават известно преимущество на технологията AP1000 спрямо технологията ВВЕР, въпреки по-ниските капиталови разходи и наличния опит в страната от експлоатация на подобни блокове. Основната причина е допускането за наличие на държавна подкрепа при реализация на проект с технологията AP1000, както и наличие на високи рискове във веригите на доставки при технологията ВВЕР в настоящата геополитическа среда. Новата технология с ММР все още не е доказана в практиката, като липсва референтен блок, поради което оценките отразяват наличие на съществени неопределености на този етап.

Ако се сравнят технологиите само по технологични параметри, се вижда, че по-новите проекти с AP1000 имат съществено предимство. По тези показатели и ММР показват предимства дори на този ранен етап на развитие, но високият дисбаланс по отношение на факторите от външната среда не подкрепя тази алтернатива на този етап.

За анализ на чувствителността са избрани два ключови индикатора – количествен (оценката на LCOE) и качествен (зависимостта на доставки за производствения процес от трети страни).

Резултатът от анализа на чувствителността е представен в Таблица 3.

Таблица 3. Резултат при оценка на чувствителността по отношение на два индикатора

| Ключов индикатор | Разлика мин/макс | ВВЕР 466 | AP1000 | MMP-300MW |
|--|------------------|----------|--------|-----------|
| Средногодишна използваемост на капацитета | >15% | 8 | 9 | 10 |
| Дълбочина на изгаряне | <50% | 7 | 10 | 1 |
| Честота за тежка авария | <50% | 1 | 4 | 10 |
| Сеизмична устойчивост | >50% | 5 | 7 | 10 |
| Диапазон на изменение на товара | >50% | 8 | 10 | 5 |
| Използвана площ за 1 ядрен блок | <50% | 1 | 10 | 2 |
| Емисии на CO ₂ | | 0 | 0 | 0 |
| Номинален дебит на охлаждаща вода | >50% | 7 | 5 | 10 |
| Период на строителството | <50% | 3 | 1 | 10 |
| Продължителност на експлоатацията | >50% | 9 | 10 | 5 |
| Преки капиталови разходи | >15% | 10 | 5 | 7 |
| Цена за финансиране | | 0 | 0 | 0 |
| Експлоатационни разходи | <50% | 10 | 8 | 1 |
| LCOE | >50% | 10 | 5 | 8 |
| NPV | | | | |
| IRR | | | | |
| Влияние върху БВП, 55,7 млрд€-22 | <50% | 5 | 10 | 2 |
| Участие в научно-изследователско развитие | | 10 | 5 | 1 |
| Национална стратегия за целево технологично развитие | | 1 | 1 | 1 |
| Механизми за държавна подкрепа | | 5 | 5 | 5 |
| Практика с ОВОС | | 10 | 10 | 1 |
| Установена регулаторна среда за технологията | | 10 | 5 | 1 |
| Зависимост от доставки от трети страни | | 5 | 5 | 5 |
| Част от критична енергийна инфраструктура | | 10 | 10 | 5 |
| Намаляване на емисиите на CO ₂ | | 9 | 10 | 3 |
| Нови работни места при строителство | <50% | 10 | 7 | 1 |
| Нови работни места при експлоатация | <50% | 10 | 5 | 1 |
| Общо | | 164 | 157 | 105 |

Източник: авторски резултат

Анализът на чувствителността показва възможните промени в общата оценка, породени от въздействия на външната среда. При липса на геополитическо противопоставяне може да се очаква предимство за технологията ВВЕР поради преимущество на икономическите показатели. **Анализът на чувствителността отново подчертава, че за постигане на положителен резултат водещо е наличието на държавна подкрепа, която води до намаляване на финансовата тежест и ограничаването на рисковете във веригите на доставки.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследването подкрепя прогнозите по отношение на търсенето на електрическа енергия, които подчертават характерната тенденция за увеличението му, докато начините за задоволяването на това търсене се променят, под силното въздействие на политическите фактори и от възможностите за технологичен избор. В последните години екологичните аспекти формират политики за изместване на конвенционалните методи за производство и доставки на електрическа енергия, **но настоящото изследване подчертава запазването на ядрената енергия като част от нискоемисионните производства.**

На пазара на електрическа енергия се запазва ролята на конкуренцията, както при производството, така и при доставянето на услуги, а също се търсят възможности за стимулиране на иновациите. В рамките на Европейския съюз е постигнато високо ниво на равнопоставено пазарно участие на производители и търговци на пазара на едро, но са запазени националните правомощия в областите на доставки за крайни потребители (особено на домакинствата), както и при планиране на националния комплекс от електропроизводствени мощности, **което се постига чрез запазване на инструментите за регулация и държавна намеса. Същевременно стремежът за запазване на благоприятни условия на националните пазари води до регионални пазарни диспропорции, произтичащи от забавеното развитие на междусистемната свързаност.**

В дисертационния труд са разработени и оценени аспектите, които определят участието на генериращите мощности при осигуряване на доставки на електрическа енергия за потребителите в България, включително:

- Динамичният ръст на мощности с променлив характер на производство;
- Растящата роля на балансиращите мощности за поддържане на сигурността на доставките;
- Възможностите за трансгранични доставки в динамичен порядък.

Въведените пазарни механизми за изграждане на конкурентна среда в ЕС налагат прехвърлянето на допълнителни инвестиционни разходи и услуги в цената за крайните потребители, включително търговски услуги и разходи за развитие на мрежите.

Преходът от вертикално интегрирана система за управление на електроенергийните доставки към либерализиран пазар променя условията за реализация на енергийни

проекти в динамична среда. **В дисертационния труд е разгледан комплексния характер на доставките на електрическа енергия и свързаните с тях услуги в условията на либерализиран пазар, както и наличието на неопределеност при планиране на дългосрочни инвестиции. Независимо, че либерализацията на пазара на електрическа енергия е обоснована със стремежа за осигуряване на конкурентна среда, в национален контекст при планиране развитието на системата следва да се отчита високото значение на въпросите за сигурността на доставките, осигуряването на резерви за реакция при кризи, както и на въпросът за социалната поносимост на крайните цени.**

Обсъдена е концепцията за „изпреварващи инвестиции“, която се препоръчва от **ЕК по отношение на инфраструктурни енергийни проекти**, които проактивно осигуряват системно развитие в очакване на бъдещо увеличено търсене на електрическа енергия, като е подчертана приложимостта на тази концепция и към ядрените проекти, като дългосрочни източници на енергия с базов характер и висока надеждност.

В рамките на дисертационния труд са идентифицирани основните предпоставки за поддържане ролята на държавата чрез допълващи и коригиращи регулаторни функции по отношение на пазарните механизми, но и като търговски участник на пазара, което е резултат от идентифицираните особености при производството, транзита и доставката на електрическа енергия в Европа.

Наличието на регламентирана държавна намеса, както и съществуването на естествени монополни дейности (при мрежовите услуги) или на монополни и олигополни пазарни участници, ограничават действието на свободния пазар на електрическа енергия, но позволяват насочването на ресурси за развитие на нови технологии.

Защитавайки интересите на обществото, съвременната държава окуражава и даже създава предприятия монополисти при производството и предлагането на някои услуги, от които се ползва цялото население, например доставката на електричество.

Дисертационният труд подкрепя заключенията, че в сектора на производство и доставка на електрическа енергия монополът може да има предимства пред свършената конкуренция, тъй като е икономически изгодно дейността да се извършва от голямо интегрирано предприятие, а собственик на такива предприятия може да бъде и самата държава.

В дисертационния труд се обосновава високото значение на окончателното инвестиционно решение за продължаване на дейностите след фазата на проучване и осигуряване на подкрепа за финансовото му обезпечаване. Инвестиционните решения за развитие на нови мощности се взимат както на държавно ниво, с оглед на общо системното електроенергийно планиране и осигуряване на адекватна инфраструктура за пренос и разпределение, така и на корпоративно ниво, с оглед на фирмено развитие и постигане на печалби за собствениците.

Анализът на националната среда, в която се планира развитието на електроенергийното производство в България, подчертава **силното влияние на прехода от централизирана към децентрализирана система на доставки и услуги.** Децентрализацията в сектора води до ограничаване на ролята на държавата при доставките на електрическа енергия и въвежда висока комплексност във веригата на доставки и услуги, **като при това се запазва и увеличава необходимостта от централизираната услуга за балансиране и резервиране на доставките.**

В рамките на обосновката за нов инвестиционен проект следва да се оценят основните фактори на неопределеност, които формират оценките за риска при решение за изграждане на нова ядрена мощност. В литературата особено внимание се обръща на финансовия риск, поради типичните за ядрените централи високи капиталови разходи, което намира отражение в типични качествени оценки на проектите. В дисертационния труд се препоръчва анализът да бъде надграден с допълнителни анализи на рискови фактори от качествен характер.

В дисертационния труд се обосновава тезата, че в условията на неопределеност при прогнозите за дългосрочно развитие, е необходимо да се прилагат холистични методи за обосноваване на инвестиционни решения на ранен етап от проектното развитие. Тези методи следва да отчитат широк кръг фактори, като се облягат на разпространените подходи за количествени оценки и са обогатени с качествени оценки на външната среда.

Въз основа на това заключение, обосновано е предложен методически подход на анализ на фактори в помощ на процеса на подготовката на стратегически избор на етапа на окончателно инвестиционно решение. Този подход оценява съвкупния потенциал на проектната инициатива чрез сравнение на конкурентни алтернативи.

Постигането на основната цел на дисертационния труд се базира на мащабен обзор на емпирични данни за 170 ядрени проекта, които са реализирани или са в процес

на реализация след 2000 година, като обръща внимание на спецификите на корпоративното управление при собствеността на ядрени централи и мястото на публично-частното партньорство за реализация на такива проекти. При това ясно изпъква водещата роля на държавата при планиране на ядрени проекти, които се поставят в контекста на национални стратегии.

В дисертационния труд е показано, че осъществяването на национални приоритети, като сигурност на електроснабдяването, независимост от краткосрочни пазарни въздействия, нискоемисионно производство и възможности за централизирано ценово регулиране, води до доминиращия избор на държавно участие в ядрените проекти.

В дисертационния труд са съпоставени допусканията за реализация на ядрен проект с привличане на възможен стратегически партньор или при запазване на държавната собственост. **Посочено е, че въпреки опитите за реализация на такива проекти с водещо участие на частни капитали, такава алтернатива до сега не дава положителен резултат в България, а се запазва преимуществото на държавното участие.**

Прегледът на потенциала на българската ядрена енергетика показва, че България може да предприема стъпки за реализация на ядрен проект, като запази водещата си роля в този сектор: изградената специализирана национална инфраструктура и успешният опит от експлоатация на ядрени блокове предопределя естествения избор на тази алтернатива в подкрепа на постигане на националните стратегически цели. Утвърждаването на този избор, обаче изисква внимателен и задълбочен подход, още повече че дебатът за ядрената енергия в Европа е твърде поляризиран. **Изхождайки от такава предпоставка, дисертационният труд препоръчва подход за отчитане на основните предпоставки за национално стратегическо решение:**

- необходимост от заместващи на въглищните мощности за надеждно задоволяване на нуждите на вътрешния пазар в хоризонта след 2030 година;
- внедряване на усвоена вече технология, основана на водо-водни реактори и с отчитане на всички иновативни решения, които определят реакторите от поколение III+ като широко приемливи или на бъдещи технологии от IV-то поколение;
- възможността за изпълнение на проект, който в максимална степен се основава на местни ресурси и налични активи, и при който може да се прогнозира обосновано периода за изпълнение в рамките на 6 години след започване на строителството.

Отчитайки спектъра от разнообразни позиции, в дисертационния труд се предлага обективизиране на анализа на проекти за изграждане ядрени централи и оценка на факторите на въздействие на външната среда.

Оценката на съвкупния потенциал на инвестиционен проект за изграждане на ядрена централа, чрез прилагане на методическия подход за анализ на фактори, показва, че в начален етап на стратегически анализ за разглежданите алтернативи могат да се изведат надеждни оценки за допустимост на инвестиционната инициатива по технически показатели, но финансовите им показатели могат да бъдат оценени за допустимост само на база на конкретни параметри на условията за финансиране, които следва да са напълно изяснени на етапа на ОИР.

В дисертационния труд се обосновава, че обхващането на техническите и финансови показатели за нуждите на системен и икономически анализ изисква разработване на различни по обхват модели, като в изследването са избрани обобщаващите формати на анализ, предлагани от PEST/SWOT анализ, които съответстват на такава необходимост. Анализът на външната среда и оценката на близката среда могат да бъдат повлияни от съществени геополитически събития, дълбока промяна в пазарната среда, нестабилност на национално ниво или устойчива съпротива на местно ниво. **В дисертационния труд се показва, че формирането на ключови индикатори, в резултат от итеративен процес на анализ на литературни и технически данни, позволява да се допълнят разпространените технико-икономически анализи, при които обосновката на окончателното инвестиционно намерение придобива по-висока устойчивост.**

Предлаганият методически подход отчита влиянието на разнообразни фактори чрез система от количествени и качествени показатели за формиране на оценки. При това последователно преминаваме през анализ на количествени технически показатели за оценка на нормативната допустимост на инвестиционната инициатива и с оглед на зададени финансови критерии за приемливост. На следваща стъпка се преминава към сравняване на проектни инициативи, при което количествените показатели се прилагат съвместно с качествени показатели за формиране на обобщена оценка на съвкупния потенциал за всяка алтернатива.

Приложението на системата от PEST/SWOT анализ и ключовите индикатори по отношение на ядрена централа позволяват да се отчетат съвместно показатели, които често се използват самостоятелно за оценка на проекти, но взети заедно те формират комплексна оценка за съвкупен потенциал за успешна реализация. **Устойчивостта на**

ОИР произтича от съвместната оценка на водещите фактори на влияние в целия цикъл на развитие на ядрения проект.

Резултатите от приложението на методическия подход при сравнение на трите алтернативи **потвърждават формулираната теза, че политиките в ЕС за утвърждаване на конкурентен пазар на електрическа енергия с нисък въглероден отпечатък се нуждаят от допълняемост чрез държавна намеса за консолидация на ресурси за осъществяване на национални стратегически проекти за изграждане на нови ядрени мощности.**

В дисертационния труд е показано, че етапите през които преминава инвестиционният проект за нова ядрена мощност включват съответни инструменти за ограничаване на проектните рискове, и се **потвърждава тезата, че приемането на окончателно инвестиционно решение за изграждане на нова ядрена централа е ключово събитие** за реализация на такъв проект. **Устойчивостта на ОИР се постига** чрез детайлни технически и финансови оценки и осъществяване на анализ на фактори на източниците на неопределеност, произтичащи от външната среда.

Окончателното инвестиционно решение е по същество стратегическо решение преди навлизане във фазата на изпълнение на проекта, което се основава на обосновка, че той може да се реализира съгласно предложен график и в рамките на бюджета. Такова стратегическо решение следва да отчита всички фактори на влияние, което **подкрепя твърдението, че на ранен етап от инвестиционния процес за изграждане на ядрени мощности е необходимо да се отчитат интересите на широк кръг заинтересовани страни** и влиянието на специфични външните фактори, от които зависи достъпът до финансиране и дългосрочна обществена подкрепа за проекта.

Високата степен на неопределеност при оценка на финансовите показатели се дължи на спецификата на ядрените проекти и може да бъде ограничена чрез доминиращо държавно участие в начален етап от развитието на проекта, както беше показано с примери за съвременни проекти и с приложение на методически подход за анализ на фактори.

В дисертационния труд е обосновано твърдението, че **финансирането на ядрени проекти не може да бъде защитено единствено с анализ на пазарната среда**, а изисква консолидация на подкрепящи политики, при което държавата вече се превръща във водещ фактор, гарантиращ отчитане на обществения интерес. Тази позиция е подкрепена

с примери за установяване на доминиращото държавно участие, което е практика в повечето съвременни ядрени проекти, поради възможностите за ограничаването на рисковете за инвестиционните проекти.

На основание на изведените резултати в дисертационния труд са формулирани следните препоръки за формиране на национална стратегическа рамка:

- Интегриране на плановете за развитие на сектор електроенергетика в актуалната Национална стратегия за сигурност, както и търсене на синхрон с европейските политики за конкурентоспособност и декарбонизация;
- Обвързване на национални политики за удовлетворяване на нуждите на електроенергийния баланс с целеви избор на технологични решения, при отчитане на наличния опит и инфраструктура в България;
- Ползване на методическия подход за прилагане на PEST/SWOT анализ за обосновка на проект за нова ядрена мощност, който се изготвя преди взимане на окончателно инвестиционно решение и който позволява да се отчита широкия кръг от идентифицираните в настоящия дисертационен труд водещи фактори;
- Осигуряване на участието на широк кръг от заинтересовани лица при определянето на ключовите индикатори и при обсъждане на резултатите от приоритизирането им;
- След въвеждане в експлоатация на централата да се прецени водещото участие на държавата и възможности за корпоративно дялово участие в проекта, но при задълбочен анализ на взаимовръзката между собственика, оператора и държавата, за да се изяснят движещите мотиви за широк кръг от заинтересовани страни.

IV. СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Обобщени са практиките при развитие на концепциите за собствеността на ядрените мощности в последните 25 години, идентифицирани са основните заинтересовани страни, техните интереси и мотивация, като е обосновано специалното място на държавната собственост или държавната подкрепа при изграждането на нови ядрени мощности.

2. Изведени са системните и пазарни предизвикателства и влияния от общ и специфичен характер пред реализацията на проекти за нова ядрена централа в контекста на либерализацията на пазара в ЕС и е аргументиран обхвата на обосновките за взимане на окончателно инвестиционно решение.
3. Развит е методически подход за комплексен анализ на фактори чрез многокритериален анализ, при който ключови индикатори се прилагат като критерий за оценка на факторите на влияние при класиране на инвестиционна алтернатива, в конкуренция с други алтернативи.
4. Чрез приложение на методическия подход и PEST/SWOT анализ е тествана устойчивостта на изведени три алтернативни възможности за развитие на проект за нова ядрена мощност в България и е препоръчана водеща алтернатива.
5. Синтезирани са визуализации за методическия подход, цикълът на ядрен проект и аспектите на предварителни проучвания и дейности преди взимане на окончателно инвестиционно решение за ядрен проект.

V. СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ НА АВТОРА

- Иванов, А. (2022) Адаптивност на икономическата политика при кризи чрез ценово регулиране на енергийни цени, Ежегодна научна конференция 2022 ИИИ-БАН „Икономическо развитие и политики: Реалности и перспективи, предизвикателства и рискове в условията на наслагващи се кризи“, ISBN 978-619-245-327-5;
- Иванов, А (2023). Постигане на националните приоритети при реализация на зеления преход в електроенергетиката на България, Ежегодна научна конференция 2023 ИИИ-БАН "Икономическо развитие и политики: реалности и перспективи. Национални и европейски предизвикателства на прехода към зелена икономика", ISBN 978-619-245-407-4;
- Иванов, А (2024). За ефекта от мерките за компенсация на крайните потребители на електрическа енергия на свободен пазар, сп. Икономически изследвания, 33(5), pp. 100-113, ISSN 0205-3292;
- Anton Ivanov, Nuclear prospects of Bulgaria, Proceedings of the scientific conferences held on 26 November 2018 and 2 November 2020, Serbian Academy of Sciences and Arts, Accepted at the I-st meeting of the Department of Technical Sciences, held on 18 January 2023, ISBN 978-86-7025-974-4.