

ПРОЕКТ НА

АКТУАЛИЗИРАНА СТРАТЕГИЯ ЗА

УПРАВЛЕНИЕ НА ОТРАБОТЕНО ЯДРЕНО ГОРИВО И

РАДИОАКТИВНИ ОТПАДЪЦИ В БЪЛГАРИЯ -

НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА В СЪОТВЕТСТВИЕ С

ДИРЕКТИВА 2011/70/ЕВРАТОМ

24 януари, 2024 г.

Съдържание:

СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ	4
ВЪВЕДЕНИЕ	6
1. ЯДРЕНА ПРОГРАМА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ	7
1.2. Ядрени съоръжения	7
2. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ, ПОЛИТИКА И ЦЕЛИ	8
2.1. Основни принципи при регулиране на управлението на ОЯГ и РАО.....	8
2.2. Политика	8
2.3. Цели	11
3. ПРАВНА И РЕГУЛАТОРНА РАМКА.....	12
4. ОТГОВОРНОСТИ ПО ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРАТЕГИЯТА И АНГАЖИРАНИ ВЕДОМСТВА В ПРОЦЕСА НА УПРАВЛЕНИЕ НА ОЯГ И РАО.....	14
4.1. Правителствени органи:.....	14
4.1.1. Министерския съвет	14
4.1.2. Министерство на енергетиката.....	14
4.1.3. Министерство на околната среда и водите.....	14
4.1.4. Министерство на здравеопазването.....	14
4.1.5. Министерството на вътрешните работи.....	15
4.1.6. Други	15
4.2. Регулаторен орган:	15
4.2.1. Агенция за ядрено регулиране.....	15
4.3. Притежатели на лицензии/разрешения:	16
4.3.1. „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.....	16
4.3.2. Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“	16
5. УПРАВЛЕНИЕ НА ОЯГ И РАО.....	18
5.1. Управление на ОЯГ	18
5.1.1. Основни характеристики на ОЯГ	18
5.1.2. Практики при управление на ОЯГ	19
5.1.3. Съществуващи съоръжения за управление на ОЯГ	21
5.1.4. Планирани задачи и дейности по управление на ОЯГ	22
5.1.5. Анализ на вариантите за управление на ОЯГ в дългосрочен план	23
5.1.6. Отчет на наличните количества ОЯГ	27
5.1.7. Прогнози и оценка на очаквани количества ОЯГ от АЕЦ „Козлодуй“	27
5.1.8. Прогнози и оценка на очаквани количества ОЯГ от нова ядрена мощност.....	27
5.2. Управление на РАО	28
5.2.1. Управление на РАО в АЕЦ „Козлодуй“.....	30
5.2.2. Управление на РАО в ДП РАО.....	32
5.2.3. Управление на ВАО	33
6. ДЕЙНОСТИ ПО ИЗВЕЖДАНЕ ОТ ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА БЛОКОВЕ 1-4 НА АЕЦ „КОЗЛОДУЙ“	36
7. ДЕЙНОСТИ ПО УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ	38
7.1. Средно професионално образование.....	38

7.2. Висше образование	38
7.3. Научно-изследователски институти.....	39
7.3.1. Българска Академия на Науките	39
7.3.2. Международни научни организации	40
7.4. Първоначално и поддържащо специализирано обучение	40
7.5. Управление на знанията.....	41
7.6. Научни изследвания, развойни и демонстрационни дейности, необходими за прилагането на решенията за управление на ОЯГ и РАО	43
8. ИКОНОМИЧЕСКИ И ФИНАНСОВИ АСПЕКТИ	45
8.1. Оценка на разходите за управление на ОЯГ и РАО, включително от дейности по извеждане от експлоатация.....	45
8.1.1. Разходи на АЕЦ „Козлодуй“	45
8.1.2. Разходи за управление на РАО от ДП РАО.....	46
8.2. Действащи схеми на финансиране	49
8.2.1. Общи положения	49
8.2.2. Фонд ИЕЯС	49
8.2.3. Фонд РАО	50
8.2.4. Международен фонд за подпомагане извеждането от експлоатация на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“	51
8.3. Обща оценка на разходите и адекватност на финансовите схеми.....	52
9. МОНИТОРИНГ. ОЦЕНКА НА НАПРЕДЪКА ПО ИЗПЪЛНЕНИЕТО. РИСКОВЕ.	55
9.1. Мониторинг на изпълнение на стратегията	55
9.2. Индикатори за оценка на напредъка по изпълнение на стратегията	55
9.3. Рискове от забавяне или неизпълнение на стратегията	55
10. ПОЛИТИКА НА ПРОЗРАЧНОСТ И ОТКРИТ ДИАЛОГ	58
ПРИЛОЖЕНИЯ:	60
Списък на международните договори, регламенти, директиви и споразумения, приложими към управлението на ОЯГ и РАО	61
Списък на действащите национални нормативни актове в областта на управлението на ОЯГ и РАО и ИЕ	63
Отчет на количествата отработено ядрено гориво	65
Радиоактивни отпадъци, съхранявани в Спецкорпус -3 (СК-3) на АЕЦ „Козлодуй“ и прогнозни оценки за генерацията на РАО до края на експлоатационния период ..	67
Инвентар и количество РАО, управлявани от Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“ към 31.12.2023 г.	73
<i>Количества РАО, съхранявани в съоръженията на СП „РАО-Козлодуй“</i>	<i>74</i>
2. СП „ПХРАО-Нови хан“ – инвентар към 31.12.2023 г.	75
План за действие съгласно Стратегията	80
ИЕ на ХОГ.....	92
Примерен план и график за дейностите по ДГХ.....	94

СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ	
АЕЦ	Атомна електроцентрала
АП	Алтернативен производител
АЯР	Агенция за ядрено регулиране
БАН	Българска академия на науките
БКО	Бак за кубов остатък
БОК	Басейн за отлежаване на касетите
ВАО	Високоактивни отпадъци
ВВЕР	Водно-воден енергиен реактор
ДОВОС	Доклад за оценка на въздействието върху околната среда
ДГХ	Дълбоко геоложко хранилище
ДП РАО	Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“
ЕАД	Еднолично акционерно дружество
ЕБВР	Европейска банка за възстановяване и развитие
ЕК	Европейска комисия
ЕС	Европейски съюз
ЗБИЯЕ	Закон за безопасно използване на ядрената енергия
ИЕ	Извеждане от експлоатация
ИЯИЯЕ-БАН	Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика- Българска академия на науките
КЗ	Контролирана зона
КИИМ	Коефициент на използване на инсталираната мощност
КО	Кубов остатък
КПД	Коефициент на полезно действие
МААЕ	Международна агенция за атомна енергия
МЕ	Министерство на енергетиката
МЗ	Машинна зала
МОСВ	Министерство на околната среда и водите
МС	Министерския съвет
МФК	Международен фонд за подпомагане извеждането от експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“
НЦРРЗ	Национален център по радиобиология и радиационна защита
НХРАО	Национално хранилище за погребване на краткоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци
ОАБ	Отчет за анализ на безопасността
ОВОС	Оценка на въздействието върху околната среда
ОИСР	Организация за икономическо сътрудничество и развитие
ОР СУЗ	Органи за регулиране на Системата за управление и защита
ОЯГ	Отработено ядрено гориво

РАО	Радиоактивни отпадъци
СК	Спецкорпус
СП	Специализирано поделение (на Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“)
СПИ	Съоръжение за плазмено изгаряне на отпадъци с висок коефициент на редукция на обемите
СП „ИЕ 1-4 блок“	Специализирано поделение „Извеждане от експлоатация 1-4 блок“
СП „РАО-Козлодуй“	Специализирано поделение „Радиоактивни отпадъци–Козлодуй“
СП „НХРАО“	Специализирано поделение „Национално хранилище за радиоактивни отпадъци“
СП „ПХРАО-Нови хан“	Специализирано поделение „Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци – Нови хан“
СтБК	Стоманенобетонен контейнер
СЯГ	Свежо ядрено гориво
ТМ	Тежък метал
Фонд ИЕЯС	Фонд „Извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения“
Фонд РАО	Фонд „Радиоактивни отпадъци“
ХОГ	Хранилище за съхраняване на отработено ядрено гориво („мокър тип“)
ХССОЯГ	Хранилище за сухо съхраняване на отработено ядрено гориво
ЦНРД	Цех за намаляване на размерите и дезактивация
ЦПРАО	Цех за преработване на РАО (СП РАО– Козлодуй)
ЯГЦ	Ядрено-горивен цикъл
ЯС	Ядрени съоръжения
АС	Действително платената стойност
СPI	Индикаторът за оценка на стойността
ESA	Европейска Агенция по Доставките
EV	Реално изработената стойност
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
NEA	Агенция за ядрена енергетика
NPV	Нетна настояща стойност
PV	Планираната стойност
SPI	Оценка на изпълнението на графика

ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящата Стратегия за управление на отработено ядрено гориво (ОЯГ) и радиоактивни отпадъци (РАО) (наричана по-нататък „Стратегията“), представлява националната програма на Република България за отговорно и безопасно управление на ОЯГ и РАО по смисъла на Директива 2011/70/ЕВРАТОМ на Съвета на ЕС за създаване на рамка на Общността за отговорно и безопасно управление на ОЯГ и РАО (наричана по-нататък Директива 2011/70/ЕВРАТОМ). Тя е разработена в изпълнение на чл. 74 от Закона за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ) и подзаконовата нормативна уредба.

Първата Стратегия е приета от Министерския съвет на Република България през 2004 г. Тя е актуализирана през 2011 г. и през 2015 г. Настоящата актуализация представя състоянието в сектора към края на 2023 г. и настъпилите промени в международното и националното законодателство след 2015 г. Отчетени са по целесъобразност техническия и научния напредък, извършените анализи и самооценки, както и препоръки, извлечени поуки и добри практики от опита на други държави и партньорски проверки.

Стратегията за управление на ОЯГ и РАО е основен документ, представящ националната политика, принципите, целите и задачите, свързани с безопасното и отговорно управление на всички етапи от управлението на ОЯГ и на всички видове РАО – от генерирането до погребването им. Стратегията очертава осъществените и планирани практически решения, техните етапи и срокове за реализация, както и начина на финансирането им. Представена е информация за състоянието и експлоатацията на съществуващите съоръжения, както и стъпките за реализация на бъдещи такива.

В настоящата Стратегия са отчетени забележките на Европейската Комисия по стартираната срещу Република България процедура по нарушение № 2018/2017 за неизпълнение на задължения, произтичащи от Директива 2011/70/Евратом, както и препоръките от проведената през 2018 г. мисия ARTEMIS на МААЕ, която представлява международна партньорска проверка по смисъла на член 14 на Директива 2011/70/Евратом. Стратегията е разработена и в съответствие с изискванията дефинирани в Единната конвенция за безопасност при управление на ОЯГ и за безопасност при управление на РАО, в сила от 2001 г. (наричана по-нататък Единна конвенция).

Стратегията отчита и взема под внимание настъпилите неблагоприятни геополитически промени в началото на 2022 г. след започване на войната на Руската Федерация (РФ) срещу Украйна и нововъзникналите рискове, свързани с управлението на ОЯГ и високоактивните отпадъци (ВАО).

1. ЯДРЕНА ПРОГРАМА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Ядрената енергетика е ключов енергоизточник за поддържане на мощностния и енергийния баланс на Република България (РБ). Генерацията на електроенергия се осъществява при висока ефективност на производството, ниски емисии на въглероден диоксид, конкурентни цени и поддържане на високо ниво на ядрена безопасност и радиационна защита.

АЕЦ „Козлодуй“ е базова централа и има основна роля за поддържане запаса по устойчивост в електроенергийната система. С дял до 41% от производството на електрическа енергия през последните години, атомната централа е гарант за енергийната сигурност на България.

Ядрената програма на Република България стартира в началото на 60-те години на миналия век с изграждането и въвеждането в експлоатация на изследователски реактор ИРТ-2000 в Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика - БАН. В края на 1960-те години се стартира строителството на 1-ви енергиен блок на АЕЦ „Козлодуй“. През годините на площадката на централата, са изградени 6 енергийни блока (4 блока ВВЕР-440 и 2 блока ВВЕР-1000), оборудвани с реактори с вода под налягане, използващи за гориво-нискообогатен уран и лека вода за топлоносител и забавител.

В изпълнение на поетите ангажименти на България, свързани с присъединяването на страната към Европейския съюз (ЕС), експлоатацията на първите четири енергоблока е прекратена преди изтичане на проектния им ресурс. Към момента работят 5-ти и 6-ти енергиен блок с обща мощност от около 2160 MWe (достигната след изпълнение на предвидените мерки за модернизация на блоковете). Република България е взела решение да продължи развитието на ядрената си програма като максимално удължи експлоатационния срок на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, при стриктно спазване на изискванията за ядрена безопасност, радиационна и физическа защита и безопасно и отговорно управление на ОЯГ и РАО. Предвижда се изграждането на нови ядрени мощности, като в приетата от Министерския съвет през месец януари 2023 г. „Стратегическа визия за устойчиво развитие на електроенергийния сектор с хоризонт до 2053 г.“ е заложено изграждане на два блока на площадка Козлодуй до 2040 г.

Национален оператор за безопасно управление на РАО и ИЕ на ядрени съоръжения е Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“ (ДП РАО), което функционира от 2004 г.

1.2. Ядрени съоръжения

В Република България има следните ядрени съоръжения:

- 2 енергийни реактора (в експлоатация);
- 4 енергийни реактора (в процес на ИЕ);
- 2 хранилища за ОЯГ (в експлоатация);
- Национално хранилище за погребване на ниско- и средноактивни краткоживеещи РАО (в етап на изграждане);
- Хранилище за РАО от ядрени приложения (в експлоатация);
- Съоръжение за преработване и съхраняване на РАО в АЕЦ „Козлодуй“ (в експлоатация);
- Съоръжение за третиране и кондициониране на РАО с голям коефициент на намаляване на обема (Съоръжение за плазмено изгаряне, СПИ), (в етап на въвеждане в експлоатация).

ОЯГ от двата енергийни реактора в експлоатация се съхранява в приреакторни басейни и в мокрото хранилище за ОЯГ (ХОГ) на площадката на АЕЦ „Козлодуй“.

Реакторите на 1-4 блок и техните приреакторни басейни са освободени от ОЯГ, което се съхранява в хранилищата на площадката на АЕЦ „Козлодуй“.

Изгражда се Национално хранилище за погребване на ниско- и средно- активни краткоживеещи РАО (НХРАО).

Хранилището за РАО от ядрени приложения в Нови Хан приема за временно съхранение всички РАО, генерирани извън АЕЦ „Козлодуй“, включително безстопанствени радиоактивни източници, следствен материал и задържани по време на преминаване на транзитни товари.

В съоръжението за управление на РАО – СП „РАО – Козлодуй“ се кондиционират и съхраняват всички РАО, генерирани от експлоатацията на АЕЦ „Козлодуй“.

2. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ, ПОЛИТИКА И ЦЕЛИ

2.1. Основни принципи при регулиране на управлението на ОЯГ и РАО

Международно приети основни принципи:

- При управлението на ОЯГ и РАО, ядрената безопасност и радиационната защита имат приоритет пред всички други аспекти на тази дейност;
- Лицензиантите са длъжни да спазват изискванията, нормите и правилата за ядрена безопасност, радиационна защита и физическа защита при управление на ОЯГ и РАО, както и да изграждат и поддържат ефективна система за управление на дейностите, която дава приоритет на безопасността и осигурява висока култура на безопасност;
- ОЯГ и РАО следва да се управляват по такъв начин, че да не се допуска прехвърляне на прекомерна тежест върху бъдещите поколения;
- Оптимизиране на защитата срещу излъчваните от ОЯГ и РАО йонизиращи лъчения;
- Прилагане на степенуван подход при определяне на изискванията по безопасност;
- Отчитане на взаимовръзките между всички етапи на генерирането и управлението на РАО;
- Проследимост на РАО на всички етапи от тяхното управление;
- Минимизиране на генерираното количество ОЯГ и на обемите на РАО за погребване;
- Участие на всички заинтересовани страни при вземането на решения за управление на ОЯГ и РАО.

2.2. Политика

В ядрената програма на Република България е възприета политика за прилагане на ядрено-горивен цикъл, при който след изчерпване на енергийния ресурс на ядреното гориво в активната зона на реактора, след последващо начално и междинно съхраняване, ОЯГ се изпраща за дълговременно съхранение и преработване. Прилаганият досега подход се основава на базата на дългосрочни двустранни договори за преработване на ОЯГ в РФ. Съгласно приложимото законодателство полученият след 1 януари 2007 г. в процеса на преработване дялящ се материал (плутоний и рециклиран уран) става собственост на ЕС. Остъклените ВАО, както и другите генерирани РАО задължително се връщат след определен срок в РБ. За тяхното междинно съхранение в средносрочен план трябва да бъде изградено съответно хранилище на площадката на АЕЦ „Козлодуй“. В дългосрочен план (до 2050 г.) Република България трябва да изгради и въведе в експлоатация Дълбоко геоложко хранилище (ДГХ)¹ за погребване на ВАО, РАО категория 2б и ОЯГ.

Експлоатацията на ядрените реактори води до генериране на РАО от различни категории и вид. В България РАО от ядрената енергетика се получават от 1974 г., когато е въведен в експлоатация първи енергиен блок на АЕЦ „Козлодуй“. Генерираните РАО, след съответна обработка, временно се съхраняват в съответни съоръжения на площадката на централата. Следващите етапи включват преработване и кондициониране на РАО в съоръженията на ДП РАО и последващото им погребване в строящото се НХРАО. Дългоживеещите средно-активни РАО, както и ВАО трябва да се погребат в ДГХ. РАО с много ниска активност (под съответните

¹ ДГХ е ядрено съоръжение за разполагане за погребване на РАО в стабилна геоложка формация на дълбочина неколкостотин метра или повече под повърхността с цел да се осигури дългосрочно изолиране на радионуклидите от биосферата.

лимита) се депонират в повърхностни депа. Кондиционирането и погребването на РАО трябва да става във възможно най-кратки реално постижими срокове след генерирането им. За определена категория РАО с най-ниска активност се допуска освобождаване от регулаторен контрол.

В България в около 2300 обекта на промишлеността, медицината, селското стопанство и институтите за научни изследвания се използват радиоактивни източници. Излезлите от употреба източници представляват РАО и се предават в Специализирано поделение „ПХРАО–Нови хан“ на ДП РАО, където се обработват и съхраняват.

Политиката на Република България в областта на управлението на ОЯГ и РАО е определена в националното законодателство (основно в ЗБИЯЕ, ЗООС, ЗЗ и наредбите по тяхното прилагане) и включва следните основни аспекти:

- Управлението на ОЯГ и РАО трябва да се извършва така, че негативните ефекти върху човешкото здраве и околната среда да бъдат минимални;
- Основен подход към управлението на ОЯГ и РАО е концентрирането и изолирането им от околната среда, включително погребването им с прилагане на пасивни структури, компоненти и системи за осигуряване на безопасността;
- Управлението на ОЯГ и РАО се регулира от Държавата и се извършва от юридически лица само след получаване на разрешение или лицензия от председателя на Агенцията за ядрено регулиране (АЯР);
- Достигане и поддържане на високо ниво на ядрена безопасност, радиационна и физическа защита във всички етапи на генериране и управление на ОЯГ и РАО;
- Преработване на цялото количество ОЯГ, междинно съхранение в специализирано хранилище на всички видове РАО върнати в страната след преработването му и окончателното им погребване в ДГХ;
- Лицензиантът носи отговорността за спазване на нормите и изискванията за безопасно управление на РАО до предаването им на ДП РАО, или до освобождаването им от регулиране;
- Управлението на РАО извън площадките, където те са генерирани, се осъществява от ДП РАО;
- Държавата носи крайната отговорност за безопасното погребване на всички видове РАО, получени от експлоатацията на ядрените реактори, както и в резултат от преработката на ОЯГ;
- Генераторите на ОЯГ са длъжни да поемат разходите за всички етапи от тяхното управление, включително и погребването на генерираните РАО от преработването на ОЯГ, следвайки принципа „замърсителят плаща“, като правят съответните вноски в специализиран фонд;
- Генераторите на РАО са задължени да ги предават на ДП РАО и да поемат разходите за всички етапи от тяхното управление, включително и погребването следвайки принципа „замърсителят плаща“, като правят съответните вноски в специализиран фонд;
- Управлението на РАО, чийто собственик е неизвестен, е отговорност на Държавата;
- Вносът на РАО в страната е забранен, освен в случаите, определени в ЗБИЯЕ;
- Прилага се принципа за връщане на определени категории радиоактивни източници на производителя след прекратяване на използването им;
- РАО, генерирани в Република България, се погребват на българска територия, освен при влязло в сила споразумение за използване на съоръжение за погребване на РАО в друга държава;
- Прилагане на степенуван подход към управлението на РАО в зависимост от рисковете, които те създават;
- Отчитане на взаимовръзките между всички етапи на генерирането и управлението на ОЯГ и РАО и изискванията за безопасност:
 - минимизиране на обема и активността на РАО, като се прилагат всички мерки за намаляване на обема и активността им в процеса на генериране, и чрез прилагане на подходящи практики при тяхното последващо управление, включително рециклиране и повторна употреба на материалите;

- отчитане на изискванията за минимизиране на РАО при проектиране, строителство, експлоатация и ИЕ на ядрено съоръжение;
- привеждане на РАО в безопасна пасивна форма за съхраняване и погребване във възможно най-кратки реално постижими срокове след генерирането им.

- Възможност за обявяване на ОЯГ за РАО в съответствие със ЗБИЯЕ.

Матрица на управлението на ОЯГ и РАО в Република България

Вид отговорност	Дългосрочна политика	Финансиране	Сегашна практика/ съоръжения	Планирани съоръжения
ОЯГ	Преработване извън страната	Финансира се от оператора	Съхраняване в хранилища за ОЯГ на площадката на АЕЦ / Съхраняване и преработване извън страната	Изграждане на съоръжение за погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации.
РАО, получени от експлоатация на ядрени реактори	Погребване	Финансира се от оператора. След предаване на ДП РАО – фонд РАО	Преработване и съхраняване на площадката на АЕЦ „Козлодуй“	НХРАО – на етап строителство; Хранилище за междинно дълговременно съхраняване на ВАО и дългоживеещи ниско- и средноактивни РАО. Изграждане на съоръжение за погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации.
РАО от ядрени приложения	Погребване	Финансира се от оператора. След предаване на ДП РАО – фонд РАО	Складиране в СП „ПХРАО-Нови Хан“	НХРАО – на етап строителство; Хранилище за междинно дълговременно съхраняване на ВАО и дълго-живеещи ниско- и средно- активни РАО.
РАО, получени в процеса на ИЕ на ядрени реактори	Стратегия за непрекъснат демонтаж	МФК фонд ИЕЯС фонд РАО	ИЕ на 1-4 блок на АЕЦ „Козлодуй“	НХРАО – на етап строителство; Инсталация за плазмено изгаряне – на етап въвеждане в експлоатация.
Закрити радиоактивни източници, изведени от употреба, вкл. безстопанствени източници	Връщане на производителя Погребване	Финансира се от собствениците Безстопанствен и РАО: фонд РАО	Съхранение в СП „ПХРАО-Нови Хан“	НХРАО – на етап строителство; Хранилище за междинно дълговременно съхраняване на ВАО и дълго-живеещи ниско- и средно-активни РАО

2.3. Цели

Стратегията обхваща всички етапи от жизнения цикъл на ядрените съоръжения, прилагането на най-съвременните налични технологии за управление на ОЯГ и РАО включително погребването им, като планира необходимите дейности, етапи на изпълнение и необходимите финансови и човешки ресурси за постигане и поддържане на високо ниво на ядрена безопасност, радиационна и физическа защита. На този етап най-важните цели в съответствие с изискванията на Директива 2011/70/Евратом са:

- Минимизиране на сроковете за междинно съхранение на ОЯГ, като се има предвид, че то не представлява алтернатива на крайния етап на управление на ОЯГ;
- Преработване на цялото генерирано количество ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 и погребване в ДГХ на остъклените ВАО и на другите РАО генерирани при преработване и върнати в страната;
- Устойчиво намаляване на количествата ОЯГ съхранявани на площадката на АЕЦ „Козлодуй“, посредством средно годишно извозване на минимум 77 t тежък метал (ТМ) за дългосрочно съхранение и преработване в други страни;
- Изготвяне на дългосрочен план за изграждане на хранилище за междинно съхраняване на върнатите остъклени ВАО и други РАО от преработването на ОЯГ;
- Въвеждане в експлоатация на първи етап от НХРАО до края на 2025 г.;
- Изграждане в средносрочен план на втори и трети етапи на НХРАО;
- Проектиране и изграждане в дългосрочен план на ДГХ;
- Осигуряване на финансови средства за избор на площадка, проектиране, строителство, въвеждане в експлоатация, експлоатация и затваряне на Дълбоко геоложко хранилище (ДГХ) чрез целеви вноски в съществуващия фонд РАО;
- Осигуряване и поддържане на устойчиви финансови и човешки ресурси за наличието на необходимите експертни познания и умения, включително за извършване на научни изследвания и разработки необходими за управление и регулиране на ОЯГ и РАО;
- Провеждане на научни изследвания, развойни и демонстрационни дейности които са необходими за прилагането на решенията за управление на ОЯГ и РАО;
- Провеждане на политика на откритост и прозрачност и привличане на обществеността в обсъждането и вземането на решенията относно управлението на ОЯГ и РАО.

3. ПРАВНА И РЕГУЛАТОРНА РАМКА

В Република България е създадена и се поддържа национална законодателна, регулаторна и организационна рамка за управление на ОЯГ и РАО. В тази рамка са разпределени отговорностите и е осигурена координацията между компетентните органи, създадена е инфраструктура за безопасно и отговорно управление на ОЯГ и РАО и механизъм за разработване на национална програма за управление на ОЯГ и РАО и система за контрол за изпълнението.

Националната рамка при управлението на РАО и ОЯГ е съобразена с международните конвенции и договори, европейското законодателство и националното законодателство.

Международното споразумение с най-голяма значимост в своята област е Единната конвенция, сключена под егидата на МААЕ.

На международно равнище в областта на управление на ОЯГ и РАО са разработени стандарти за безопасност на МААЕ. Макар те да не са правно обвързващи, включването на съответните изисквания и норми в националното законодателство е препоръчително. Всички държави-членки на ЕС са членки на МААЕ и участват в приемането на тези стандарти. Регулярно се извършват и партньорски проверки и мисии по покана на България с цел извършване на независим преглед, анализи и оценка на действащите към момента правни документи в страната.

Правната рамка по отношение на ОЯГ и РАО, получени от граждански ядрени дейности, е определена в Договора за Евратом. Член 2, буква б) от Договора за Евратом предвижда установяване на единни стандарти за безопасност с цел опазване здравето на работниците и на населението. В член 30 се предвижда установяване на основни стандарти в рамките на Общността за опазване здравето на работниците и на населението срещу опасностите, произтичащи от йонизиращи лъчения, а член 37 изисква от държавите-членки да предоставят на Комисията общи данни за всеки план за погребване на РАО.

Директива 2011/70/Евратом дава задължителна правна сила на основните международно одобрени принципи и изисквания в тази област. Директивата има за цел да гарантира високо ниво на безопасност, да избягва неоправдано натоварване на бъдещите поколения и да повишава прозрачността. Тя допълва основните стандарти, посочени в Договора за Евратом по отношение на безопасността на ОЯГ и РАО. Директивата е в съответствие с Основните принципи на МААЕ за безопасност (IAEA Fundamental Safety Principles) и Единната конвенция.

България е въвела изискванията на Директивата в националното законодателство в предвидените за това срокове чрез Наредба за безопасност при управление на РАО и Наредба за осигуряване безопасността при управление на ОЯГ. Въпреки това, е допуснато непълно и неясно формулиране на част от разпоредбите за конкретни етапи и срокове за реализация на проектите за управление на ОЯГ и РАО след 2030 г., неясни формулирани ключови индикатори за оценка на напредъка по изпълнение на програмата, липсата на прогнози/оценки за очаквани ОЯГ и РАО след 2030 г., непълна оценка на общите финансови разходи и др. Поради тази причина, на 18 май 2018 г. от ЕК срещу Република България е стартирана процедура по нарушение № 2018/2017 за неизпълнение на задължения, произтичащи от Директива 2011/70/Евратом. Поради закъснели мерки от страна на Република България, през месец юли 2020 г. ЕК инициира втора фаза от процедурата.

Предприети са действия за коригиране на установените нарушения, в това число разработване на настоящата Стратегия. Съгласно чл. 74, ал. 1 от ЗБИЯЕ, Стратегията се приема от Министерския съвет (МС) по предложение на министъра на енергетиката. Преди внасяне на проекта на актуализирана Стратегия за разглеждане от МС, същата е преминала през съответната изискуема процедура съгласно националното, европейското и международно екологично законодателство, а именно: процедура по екологична оценка, оценка на съвместимост (при необходимост), трансгранична оценка, както и процедури на обществено обсъждане и междуведомствено съгласуване.

Други международни договори, директиви и регламенти и споразумения, приложими към управлението на ОЯГ и РАО са дадени в Приложение №1.

Националната законодателна и регулаторна рамка за безопасност на управлението на ОГ и РАО е развита основно в ЗБИЯЕ, Закона за опазване на околната среда и Закона за здравето и наредбите за тяхното прилагане.

Обществените отношения, свързани с държавното регулиране на безопасното управление на РАО и ОЯГ, както и правата и задълженията на лицата, които осъществяват тези дейности, за осигуряване на ядрена безопасност, радиационна защита и физическа защита са уредени в ЗБИЯЕ. Държавното регулиране на безопасното използване на РАО и ОЯГ се осъществява от Председателя на АЯР, който е независим специализиран орган на изпълнителната власт.

Наредбата за безопасност при управление на РАО въвежда изисквания към формата и съдържанието на Стратегията и въвежда национална система за класификация на РАО. Видовете РАО генерирани от работата на ядрените реактори са течни, газообразни и твърди, като последните представляват основната част от тях.

В Наредбата е въведена система, която въвежда разделяне на твърдите РАО на категории и подкатегории и е насочена към безопасното им дългосрочно управление и погребване. В съответствие с активността и специфичните характеристики твърдите РАО се класифицират:

- Категория 1- отпадъци, съдържащи радионуклиди с ниска активност, за които не се изисква прилагането на мерки за радиационна защита или не е необходимо високо ниво на изолиране и задържане; РАО от тази категория се подразделят допълнително на:
 - Категория 1а- отпадъци, които отговарят на нивата за освобождаване от регулаторен контрол съгласно ЗБИЯЕ (няма ограничение за ползването им);
 - Категория 1б- много краткоживеещи отпадъци, съдържащи предимно радионуклиди с кратък период на полуразпадане (не повече от 100 дни), чиято активност намалява под нивата за освобождаване от регулаторен контрол съгласно ЗБИЯЕ. Управлението им се осъществява чрез подходящо съхраняване на площадката за ограничен период от време (обикновено не по-голям от няколко години);
 - Категория 1в- много нискоактивни отпадъци - с нива на специфична активност, превишаващи минимално нивата за освобождаване от регулаторен контрол съгласно ЗБИЯЕ и много ниско съдържание на дългоживеещи радионуклиди, които представляват ограничен радиологичен риск; за тази категория отпадъци не се изисква прилагането на специфични мерки за радиационна защита или за изолиране и задържане;
- Категория 2- ниско- и средноактивни отпадъци: РАО, съдържащи радионуклиди в концентрации, които изискват мерки за надеждно изолиране и задържане, но не изискват специални мерки за отвеждане на топлоотделянето при съхраняване и погребване; РАО от тази категория се подразделят допълнително на:
 - Категория 2а- ниско- и средноактивни отпадъци, съдържащи предимно краткоживеещи радионуклиди (с период на полуразпадане не по-дълъг от този на ^{137}Cs), както и дългоживеещи радионуклиди на значително по-ниски нива на активност, ограничена за дългоживеещите алфа-емитери под $4 \cdot 10^6 \text{ Bq/kg}$ за всяка една отделна опаковка и максимална средна стойност на всички опаковки в съответното съоръжение $4 \cdot 10^5 \text{ Bq/kg}$; за такива РАО се изискват надеждно изолиране и задържане за период до няколкостотин години;
 - Категория 2б- ниско- и средноактивни отпадъци, съдържащи дългоживеещи радионуклиди при нива на активността на дълго живеещите алфа - емитери, надвишаващи границите за категория 2а;

- Категория 3- високоактивни отпадъци: РАО с такава концентрация на радионуклидите, при която топлоотделянето трябва да бъде взето предвид при съхраняване и погребване; за тази категория е необходима по - висока степен на изолиране и задържане в сравнение с ниско и средноактивните отпадъци чрез погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации.

Въведената по-горе класификация се прилага и за течните и газообразните РАО в зависимост от характеристиките и формата на подходящите за погребване твърди РАО, които се очаква да бъдат получени след кондиционирането на течните и газообразните РАО. Когато в страната не е налична технология за кондициониране на течните или газообразните РАО, класификацията се извършва, като се отчитат най-добрите съвременни технологии за кондициониране.

Нормативните документи изискват РАО да бъдат разделени още при източника на генериране съобразно техните радиационни, физични и химични характеристики.

/В Приложение №2 е представен списък на действащите национални нормативни актове в областта на управлението на ОЯГ и РАО./

4. ОТГОВОРНОСТИ ПО ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРАТЕГИЯТА И АНГАЖИРАНИ ВЕДОМСТВА В ПРОЦЕСА НА УПРАВЛЕНИЕ НА ОЯГ И РАО

4.1. Правителствени органи:

4.1.1. Министерския съвет

Министерският съвет (МС) е националният орган, който приема Национална стратегия за управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, както и нормативните актове по прилагане на ЗБИЯЕ, Закона за опазване на околната среда и Закона за здравето.

4.1.2. Министерство на енергетиката

Министерство на енергетиката (МЕ) осъществява провеждането на цялостната държавна политика в областта на управлението на радиоактивните отпадъци и отработеното ядрено гориво, както и на развитието на ядрената инфраструктура. МЕ отговаря за периодичен преглед и актуализиране на стратегията и осъществява мониторинг на изпълнението ѝ.

МЕ има отговорност и при организирането и координирането на дейностите при подготовка на предложение за изграждане на национално хранилище за съхраняване и/или погребване на РАО, както при и осъществяването на мониторинг на дейностите по неговото изграждане и експлоатация. Националното хранилище за съхраняване и/или погребване на РАО включва както приповърхностно съоръжение за погребване на РАО, категория 2а, така и съоръжение за погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации на РАО и остъквени ВАО.

4.1.3. Министерство на околната среда и водите

Министерството на околната среда отговаря за провеждането на процедурите за оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС) на съоръженията за управление на РАО и ОЯГ.

По отношение на процедурите по ЕО министърът на околната среда и водите е компетентен орган за плановете и програмите, одобрявани от централните органи на изпълнителната власт и от Народното събрание. Стратегията за управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци попада сред плановете и програмите, за които извършването на екологична оценка е задължително.

4.1.4. Министерство на здравеопазването

Министерство на здравеопазването е специализиран орган за провеждане на държавната политика в областта на здравеопазването, което пряко или чрез своите органи ръководи, координира и контролира дейността по опазване, укрепване и възстановяване здравето на населението.

Министерството на здравеопазването, чрез Регионалните здравни инспекции и Националния център по радиобиология и радиационна защита, осъществява държавния здравно-радиационен контрол върху ядрените приложения и ядрените съоръжения, включително при управлението на РАО и ОЯГ.

Чрез своите специализирани органи Министерство на здравеопазването участва при разглеждането и съгласуването на проекти за строителство, разширение и реконструкции на обекти с източници на йонизиращи лъчения, дават становища по екологична оценка на планове и програми и по оценка на въздействието върху околната среда на инвестиционни предложения.

Специализираните контролни органи към Министерство на здравеопазването упражняват държавен здравен контрол по спазване на изискванията за защита на здравето на професионално облъчвани лица и лица от населението и за предпазване от опасностите, произтичащи от въздействието на йонизиращи лъчения, които могат да възникнат при всяка ситуация на планирано облъчване, съществуващо облъчване и аварийно облъчване.

4.1.5. Министерство на вътрешните работи

Министерството на вътрешните работи осигурява охраната на ядрените съоръжения и свързаните с тях обекти, определени за особено важни по отношение на физическата им защита. Министерството чрез Главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението“ координира дейностите по защита на населението и националното стопанство при бедствия и аварии, включително провеждането на оценка на риска, на превантивни мерки, на спасителни и неотложни възстановителни работи и за оказване на международна помощ.

4.1.6. Други

Министерството на транспорта и съобщенията, Министерство на отбраната, Министерство на регионалното развитие и благоустройство, Министерство на отбраната и Държавна агенция „Национална сигурност“ също осъществяват специализирани функции в областта на използването на ядрената енергия и йонизиращото лъчение. Съгласно ЗБИЯЕ координацията между ведомствата е отговорност на Председателя на АЯР.

4.2. Регулаторен орган:

4.2.1. Агенция за ядрено регулиране

АЯР е независим специализиран орган, който чрез председателя си осъществява държавното регулиране в областта на безопасното управление на РАО и ОЯГ и поддържа законодателната рамка и системата за регулиране в тази област. Разработва и предлага за приемане от МС наредби по прилагането на ЗБИЯЕ и предлага изменения и допълнения в тях. Координира дейностите по транспониране на настъпили промени в нормативни актове на ЕС и за хармонизиране на националното с европейското законодателство за управление на радиоактивните отпадъци и отработеното гориво.

Председателят на АЯР издава лицензи и разрешения за дейности с РАО и ОЯГ и осъществява контрол на ядрената безопасност, радиационната защита и физическата защита при управлението на РАО и ОЯГ. Разрешения и лицензи в процеса на изграждане и експлоатация на съоръжения за управление на РАО и ОЯГ се издават за всеки един етап, в съответствие с Наредбата за реда за издаване на лицензи и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия.

В процеса на реализация на Стратегията, АЯР осъществява:

- Превантивен, текущ и последващ контрол по спазване на изискванията и нормите за безопасно управление на РАО и ОЯГ и на условията, определени в лицензи и разрешения, издадени по реда на ЗБИЯЕ;
- Взаимодействие и координация със специализираните контролни органи съгласно ЗБИЯЕ.

4.3. Притежатели на лицензии/разрешения:

Притежателите на лицензии/разрешения за управление на РАО и ОЯГ поддържат регистри на инвентара (количества, характеристики, местоположение), относим към съоръженията, за които носят отговорност. На всеки три години инвентарът от регистрите се обобщава в националния доклад по Единната конвенция, националния доклад за изпълнение на изискванията на Директива 2011/70/Евратом, националните доклади от проведена мисия ARTEMIS, както и при актуализация на стратегията за управление на ОЯГ и РАО.

4.3.1. „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

Ядреният оператор отговаря за управлението и експлоатацията на енергийни блокове 5 и 6, ХОГ и ХССОЯГ, включително прилежащите им спомагателни обекти и технологични системи за събиране, преработване и съхранение на РАО до предаването им. Всички дейности по управлението на РАО и ОЯГ в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД подлежат на разрешителен режим.

Управлението на РАО, генерирани при експлоатация на ядрените съоръжения на АЕЦ „Козлодуй“ се осъществява съвместно с ДП РАО, като дейностите и отговорностите на двете предприятия са регламентирани с комплексни програми и лицензиите на двете предприятия.

Дейностите по управление на РАО се извършват на базата на изградени административни структури с определен статут, дефинирани функции и задачи и ясно разпределение на правата, задълженията и отговорностите. Експлоатацията на съоръженията се осъществява в съответствие с утвърдени документи - инструкции и процедури.

Всяко производствено подразделение упражнява вътрешноведомствен контрол върху спазването на нормативните документи, инструкции, процедури, програми, графици, заповеди и разпореждания във връзка с осъществяването на дейностите по управление на РАО. С оглед проекта на съоръженията на площадката на централата, прилаганата технология и изградената организационна структура, отговорностите на АЕЦ „Козлодуй“, свързани с управление на РАО са:

- Оптимизиране на процеса на разпределяне на задълженията между АЕЦ „Козлодуй“ и ДП РАО;
- Безопасно съхраняване на кубов остатък и непреработени течни РАО;
- Минимизиране обема и активността на генерираните течни, твърди и газообразни РАО;
- Установяване на подходящи връзки между различните етапи от управление на РАО;
- Предаване на РАО на ДП РАО в съответствие с установените критерии за приемане;
- Осигуряване на безопасни условия за съхранение на ОЯГ и оценка на варианти за бъдещото му управление.

4.3.2. Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“

Държавно предприятие "Радиоактивни отпадъци" (ДП РАО) е юридическо лице по чл. 62, ал. 3 от Търговския закон, образувано на основание чл. 78, ал. 1 от ЗБИЯЕ, със седалище в София и със специализирани поделения в страната. Предметът на дейност на предприятието е:

- Управление на РАО, което включва всички дейности, свързани с манипулирането, предварителната обработка, преработката, кондиционирането, съхраняването и погребването на РАО, включително извеждането от експлоатация на съоръженията за управление на РАО;
- Изграждане, експлоатация, рехабилитация и реконструкция на съоръжения за управление на РАО;
- Извършване на превоз на РАО извън площадката на съответното ядрено съоръжение при спазване изискванията за физическата защита в съответствие с определената категория;
- Извеждане от експлоатация (ИЕ) на ядрени съоръжения;

- По решение на Министерски съвет, ДП РАО изгражда съоръжение за погребване на радиоактивните отпадъци категория 2а и на съоръжение за погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации на РАО категория 2б и 3, включително на остъквени ВАО.

Дейностите и издръжката на предприятието се финансират със средства от фонд "Радиоактивни отпадъци" (фонд РАО) и фонд "Извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения" (фонд ИЕЯС) към министъра на енергетиката. Дейността по ИЕ на ядрени съоръжения се финансира и със средства от Международен фонд „Козлодуй“ (МФК) чрез Европейската банка за възстановяване и развитие (ЕБВР). В случай на възникване на инцидент или авария с радиоактивен източник в страната, ДП РАО организира превозването и приемането като РАО на тези източници при условията и в сроковете, определени със заповед на председателя на АЯР.

5. УПРАВЛЕНИЕ НА ОЯГ И РАО

В страната не съществуват заводи за конверсия, обогатяване и производство на ядрено гориво, както и за преработване на ОЯГ.

В периода 1961 – 1989 г. в ИЯИЯЕ-БАН е работил изследователски реактор ИРТ-2000. ОЯГ от него е транспортирано в РФ, РАО получени от експлоатацията са предадени на ДП РАО.

5.1. Управление на ОЯГ

5.1.1. Основни характеристики на ОЯГ

След изчерпване на енергийния потенциал на ядреното гориво то се изважда от активната зона и по-нататък за яснота се нарича отработено ядрено гориво. То е неизбежен технологичен продукт от експлоатацията на ядрените реактори. В него се съдържат минимум 95% от всички генерирани радионуклиди по време на работата на АЕЦ. Лъченията, съпровождащи радиоактивното разпадане, частично се поглъщат от ядреното гориво и се превръщат в топлина (остатъчно топлоотделяне). Това води до нагриване на касетите с ОЯГ и необходимост от непрекъснатото му охлаждане. По същата причина при съхранението на ОЯГ трябва да се осигури биологична защита от излъчваната от него йонизираща радиация. Поради наличието на делящи се радионуклиди, при съхранението трябва да се осъществяват специфични мерки за недопускане на образуването на критична маса, както и мерки за физическа защита и недопускане на нерегламентирано използване на делящия се материал за други цели.

В ОЯГ се съдържат няколко групи радионуклиди, в това число:

- Изотопи на урана (които съставляват около 95 % от масата на горивото);
- Изотопи на плутония – около 1% от масата на горивото;
- Изотопи на нептуния, америция и кюрия (малки актиниди);
- Продукти от деленето на ядрата на урана и плутония.

Радионуклидите натрупани в горивото са с различен период на полуразпадане (представени в Таблица 1), като някои от тях създават радиологичен риск в продължение на хиляди години. Това налага надеждното им изолиране от околната среда за продължителен период от време.

Таблица 1. Някои дългоживеещи радионуклиди в ОЯГ

Радионуклид	Период на полуразпадане, години
Изотопи на плутония (общо около 11 kg/t ТМ)	
Плутоний - 238	87,74
Плутоний - 239	24 110
Плутоний - 240	6 561
Плутоний - 241	14,33
Плутоний - 242	375 000
Малки актиниди	
Нептуний - 237	2 144 000
Америций - 241	433
Америций - 243	7364
Кюрий - 244	18,10
Дългоживеещи продукти на деленето	
Стронций - 90	28,78
Цезий -137	30,08
Технеций – 99	211 000
Цирконий - 93	1 610 000
Цезий - 135	2 300 000
Паладий - 107	6 500 000
Йод - 129	15 700 000

При преработване на ОЯГ се отделят дялящите се материали (изотопи на урана и плутония). Съгласно Договора за Евратом собственик на дялящите се материали е ЕС, като това се отнася за материала, получен от преработката на ядрено гориво доставено и експлоатирано в АЕЦ "Козлодуй" след приемането на България в ЕС на 01.01.2007 г. Съгласно търговските договори за преработване на ОЯГ, страната разполага със значителни запаси дялящ се материал, които се съхраняват на територията на РФ. Те могат да се използват за изготвяне на иновативно свежо ядрено гориво за в бъдеще.

Останалите радионуклиди се остъкляват и се затварят херметично в метални контейнери. Те представляват ВАО и след определен срок се връщат в РБ. Металните елементи на касетите се кондиционират и управляват като средноактивни РАО.

По време на междинното съхранение на ОЯГ физическите бариери срещу разпространението в околната среда на съдържащите се в него радиоактивни материали (РАМ) са таблетките с ядрено гориво и обвивките на топлоотделящите елементи. Хранилищата за междинно съхранение създават допълнителни инженерни бариери и поддържат тяхната цялост.

Поради процесите на корозия (при съхраняване във водна среда) или наличието на термични натоварвания (при съхраняване в газова среда) срокът на междинно съхранение на ОЯГ е ограничен. Поради това, страните с ядрена енергетика разглеждат като краен етап или окончателно погребване на касетите с ОЯГ в ДГХ или преработване на ОЯГ и погребване в ДГХ на получените ВАО.

Съоръженията за съхранение на ОЯГ трябва да осигуряват надеждното му охлаждане, биологична защита срещу излъчваната йонизираща радиация и да поддържат дълбока подкритичност на съхраняваните дялящи се елементи. Друго предизвикателство е осъществяването на мерки за физическа защита и охрана.

Основните цели за осигуряване на безопасност при управление на ОЯГ са:

- недопускане на вредни последствия върху персонала, населението, околната среда и бъдещите поколения;
- недопускане на прехвърляне на значителни финансови тежести на бъдещите поколения;
- осигуряване на необходимия минимален свободен обем за аварийно изваждане на активната зона на работещите блокове на АЕЦ „Козлодуй“;
- внедряване на нови, усъвършенствани типове ядрено гориво, които водят до намаляване на генерираното количество ОЯГ и на РАО от преработването му;
- изпълнение на изискванията за безопасност при управление и съхранение на ВАО, генерирани при преработването на ОЯГ.

5.1.2. Практики при управление на ОЯГ

В България ОЯГ се генерира от блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, а в миналото и от блокове от 1 до 4 на централата. 5 и 6 блок са с реактори ВВЕР-1000/В-320, въведени в експлоатация през 1987 г. и през 1991 г. съответно. През 2008 г. е приключена мащабна програма за модернизацията им.

През 2016 г. са приключени дейностите за обосноваване продължаването на срока на безопасна експлоатация на **5-ти блок**. През 2017 г. АЯР поднови лицензията за експлоатация на 5-ти блок за срок от 10 години. През 2019 г. са финализирани дейностите за повишаване на топлинната мощност до 3120 MW. Внедряването на усъвършенстван горивен цикъл се планира да започне в периода 2024-2025 г. Съгласно сегашните анализи на остатъчния ресурс на основното оборудване е възможно безопасната работа на блока да продължи до 2047 г.

През 2016 г. е реализирана програмата за повишаване на топлинната мощност на **6-ти блок** до 3120 MW и е въведен в експлоатация усъвършенстван горивен цикъл с касети ТВСА-12. В резултат на това броят на ежегодно генерираните касети с ОЯГ се намалява от 48 на 42 броя, което е в съответствие със заложения в Стратегията основен принцип за минимизиране на обемите на РАО за погребване. През 2018 г. са завършени дейностите по обосновка на продължаване срока на експлоатация на блока. През 2019 г. АЯР поднови лицензията за експлоатация на 6-

ти блок за срок от 10 години. Съгласно сегашните анализи на остатъчния ресурс на основното оборудване е възможно безопасната работа на блока да продължи до 2051 г.

През 2019 г., в изпълнение на Европейската стратегия за енергийна сигурност, (май 2014 г.), в АЕЦ „Козлодуй“ са започнати дейности по анализ на възможностите за диверсификация на доставките на свежо ядрено гориво.

Следва да се има предвид, че всяко усъвършенстване на горивния цикъл (например въвеждане на 5-годишен цикъл на работа на ядреното гориво), както и реализацията на проект за диверсификация на доставките на СЯГ, ще рефлектира върху генерацията на ОЯГ, съответно върху управлението му и трябва да бъде отчетено в Стратегията.

Управлението на ОЯГ от 5 и 6 блок включва **първоначално съхранение** на ОЯГ в приреакторните басейни за период от минимум 5 години.

Следващият етап е **междинно съхраняване** на ОЯГ в хранилище под вода (ХОГ „мокър“ тип) на площадката на АЕЦ „Козлодуй“. В ХОГ се съхранява гориво както от ВВЕР-440, така и от ВВЕР-1000 (ОЯГ от ВВЕР-440 се съхранява и в ХССОЯГ). Междинното съхраняване дава възможност да се направи правилен избор за следващите етапи за управление, като се има предвид, че то не е алтернатива на крайния етап на управление на ОЯГ. Срокът на междинното съхранение трябва да се минимизира, като се отчитат конкретните условия.

По принцип дълговременното съхраняване на ОЯГ по сух способ, при липса на възможности за неговото транспортиране и/или преработване в бъдеще, може да наложи директното му погребване което е свързано с решаване на редица сложни технически проблеми.

Поради тези причини съхраняването на ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 по сух способ се разглежда като резервен вариант (буфер) в случай на невъзможност за извозване на ОЯГ.

В тази връзка, трябва да се извършат следните дейности:

- поетапно запълване на контейнерите CONSTOR 440/84 с ОЯГ от ВВЕР-440 и съхраняването им в ХССОЯГ (при невъзможност за извозване на ОЯГ);
- провеждане на преговори със страните, притежаващи технологични възможности и изясняване възможностите за изпращане за дълговременно съхранение и преработване на ОЯГ, което е съхранявано за известно време по сух начин.

От самото начало на ядрената си програма РФ е избрала практика за преработване на ОЯГ.

Съгласно договорите за изграждане на 1 и 2 блок на АЕЦ „Козлодуй“ не се изисква връщане в България на получените ВАО и други РАО от преработката на ОЯГ от тях. Извозването, дълговременното съхранение и преработката на ОЯГ може да става по договор с други страни, и връщане у нас на получените ВАО и другите РАО от преработката.

Извозване на ОЯГ от ВВЕР-440 за технологично съхранение и преработване в предприятие ФГУП „ПО „МАЯК“ в СССР, сега РФ е започнато през 1979 г. В периода 1979-2017 г. са транспортирани общо 7296 касети с ОЯГ от реактори ВВЕР-440.

Съгласно съществуващите практики, развити по-късно в предходните Стратегии, за да не се допусне прекалено запълване на обема на ХОГ, през 2001 г. е започнато извозване на ОЯГ от ВВЕР-1000 за дълговременно съхранение и преработване в РФ. В периода до 2008 г. в предприятието ФГУП „ГХК“, са транспортирани 959 касети с ОЯГ от реактори ВВЕР-1000. Извозването на ОЯГ от ВВЕР-1000 е възобновено през 2020 г. като през 2020-2021 г. в предприятието ФГУП „ПО „МАЯК“ са транспортирани 288 касети.

В периода 2015 – 2019 г. са транспортирани 26,5 t ТМ в ОЯГ.

В периода 2020 г. – 2021 г. са транспортирани 114,7 ТМ в ОЯГ. Следва да се има предвид, че като правило извозване на ОЯГ от ВВЕР-1000 може да става след

намаляване на остатъчното топлоотделяне под определен лимит (10-11 години след изваждането му от ядрения реактор).

За устойчиво намаляване на количеството ОЯГ съхранявано на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ би било необходимо да се осъществява средногодишно извозване на **77 t TM** в ОЯГ.

Започнатите през месец февруари 2022 г. военни действия на РФ срещу Украйна доведоха до невъзможност за осъществяване на транспорт на ОЯГ към РФ. Досегашната практика за преработване на ОЯГ в РФ може да се окаже невъзможна или да бъде сериозно застрашена поради транспортно-логистични проблеми. Поради това в настоящата Стратегия са анализирани възможностите за преработване на ОЯГ във Франция (виж т.5.1.4).

Има подписан договор за транспорт на 118 касети който подлежи на съгласуване от ESA. Това са касети доставени и изгорели преди 01.01.2007 г. (когато Република България става член на ЕС). При благоприятни геополитически условия ще се преговаря с ESA за транспорта на 379 касети от ВВЕР-1000 за дълговременно съхранение и преработване – това са касети доставени преди 01.01.2007 г., но окончателно извадени от активните зони на ВВЕР-1000 след 01.01.2007 г.

През 2022 г. е сключено рамково допълнение за транспортиране на 1268 касети ОЯГ от ВВЕР-440 (приблизително 146,5 t TM) в периода 2023 г. - 2028 г. за дълговременно съхранение и преработване. Това са касети, които са в етап на междинно съхранение по мокър способ в ХОГ.

5.1.3. Съществуващи съоръжения за управление на ОЯГ

5.1.3.1. Басейни за отлежаване на касетите (БОК) 5 и 6 блок

Басейните за отлежаване и презареждане на горивото са разположени в херметичната зона и служат за съхранение и отлежаване на ОЯГ (до намаляване на остатъчното топлоотделяне на допустимо ниво) и за временно съхранение на други облъчени в активната зона елементи. Вместимостта на всеки басейн е 612 броя горивни касети и осигурява тяхното съхранение в продължение на не по-малко от пет години. Осигурен е обем за аварийно изваждане на активната зона на всеки реактор.

БОК се състои от четири части (отсеци) физически разделени с преградни стени. Три отсека са предназначени за съхранение на касети с ОЯГ, а четвъртият отсек за провеждане на транспортни операции със свежо и отработило гориво. Във вътрешното пространство на всеки отсек за съхранение на ОЯГ са монтирани стелаж и херметични контейнери за поставяне и отлежаване на касети с нехерметични топлоотделящи елементи. Чрез осигуряване на определено разстояние между гнездата за касетите конструктивно е осигурена необходимата подкритичност в БОК. Басейните са проектирани да изпълнят проектните си функции при сеизмично въздействие по максимално разчетно земетресение.

5.1.3.2. Хранилище за отработено ядрено гориво (ХОГ)

Хранилището за ОЯГ е отделна сграда, намираща се на площадката на АЕЦ „Козлодуй“, в която са разположени оборудване и системи, осигуряващи подкритичност, отвеждане на остатъчното топлоотделяне на ОЯГ и биологична защита. Хранилището е мокър тип, т.е. ОЯГ се съхранява в басейни под вода. Въведено е в работа през 1991 г. Предназначено е за дълговременно (не по-малко от петдесет години) съхраняване на ОЯГ от реактори ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 след първоначално най-малко петгодишно отлежаване в басейните при реакторите.

Съоръжението има четири басейна за съхраняване на ОЯГ, физически разделени с преградни стени. В три от тях касетите с ОЯГ се съхраняват в специални транспортни кошници. Четвъртият басейн е предвиден за осигуряване на аварийни дейности. Вместимостта на ХОГ по проект е 168 броя кошници. Хранилището е лицензирано за срок от 10 години, до 2024 г.

5.1.3.3. Хранилище за сухо съхраняване на отработено ядрено гориво

Хранилището е предназначено за дълговременно съхранение (не по-малко от петдесет години) на ОЯГ от ВВЕР-440 на АЕЦ „Козлодуй“ по сух способ. ХССОЯГ е снабдено с оборудване и системи, обезпечавщи приема, съхранението и извозването на ОЯГ. Лицензирано е през 2016 г. за период от 10 години. Първоначалните планове са за съхранение в 34 контейнера тип CONSTOR 440/84 на общо 2856 касети от ВВЕР-440 за период от 50 години.

Общите характеристики на ХССОЯГ са:

- ХССОЯГ е самостоятелна конструкция, състояща се от едноетажно хале разделено на две основни експлоатационни зони: зона за приемане и зала за съхранение на контейнери. Двете зони са разделени със защитна врата;
- ОЯГ се съхранява в контейнери тип „CONSTOR 440/84“;
- ХССОЯГ е с капацитет 72 места за контейнери. Контейнерът се състои от корпус и затваряща система капаци. Корпусът и системата от капаци осигуряват херметичността на контейнера при нормална експлоатация и аварии;
- Вътрешността на контейнера, в която е разположено отработеното гориво се изсушава, след което се запълва с хелий. Инертната атмосфера на вътрешността на контейнера изключва корозията на топлоотделящите елементи за периода на дългосрочното им съхранение;
- Пасивната система на ХССОЯГ за естествено охлаждане чрез конвекция на въздуха и конструкцията на контейнерите гарантират непревишаване на температурните ограничения за обвивката на топлоотделящите елементи и предотвратяване на стареенето на конструкциите на горивните касети и контейнера.

5.1.4. Планирани задачи и дейности по управление на ОЯГ

Планираните задачи и дейности по управление на ОЯГ се определят от основната цел на Стратегията в тази област – преработване на цялото количество ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 до 2060 г., междинно съхранение на остъклените ВАО и другите РАО, получени от преработването на площадката и последващото им погребване в ДГХ. Във връзка с настъпилите неблагоприятни геополитически промени в началото на 2022 г. след започване на войната на Руската Федерация срещу Украйна тези задачи и дейности са:

- Провеждане на междуправителствени преговори между България и Франция и подписване на споразумение за евентуално преработване на ОЯГ от досегашната и бъдещата работа на ВВЕР-1000, вкл. и от евентуалната нова ядрена мощност в заводите на Франция;
- Проучване на технологичните възможности за преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000 в заводите на Франция, цената за преработване на t ТМ, параметрите на опаковката за превоз на ОЯГ, получаваните количества високо и средно активни РАО и параметрите на опаковките в които се затварят и транспортират, както и получените дялящи се материали, условията за тяхното съхраняване и възможно бъдещо използване;
- Разработване на транспортна схема за регулярно извозване на ОЯГ от ВВЕР-1000 за преработване в заводите на Франция и за връщане на получените РАО;
- Разработване на мерки за адаптиране и изпробване на съществуващата транспортна схема за извозване на ОЯГ от ВВЕР-1000 за целите на транспортиране на ОЯГ от ВВЕР-440 за дълговременно съхранение и преработване;
- Предвид количествата ОЯГ от ВВЕР-440 съхранявани на площадката (2864 касети, 330,9 t ТМ) и при благоприятни геополитически условия след 2023 г.,

от финансово – икономическа гледна точка е целесъобразно преработването да продължи да се извършва в РФ или запълване на CONSTOR 440/84;

- Актуализиране на програмата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за управление на ОЯГ в съответствие с определените цели в Стратегията;
- При благоприятни геополитически условия регулярно извозване на ОЯГ от ВВЕР-1000 съгласно досегашната практика;
- Достигане на договореност между РБ и ЕК за преработване съгласно досегашната практика на предвидените количества касети за ВВЕР-1000, доставени в АЕЦ „Козлодуй“ след 01.01.2007 г. и предвидени за транспортиране след 2024 г.;
- Поддържане на готовност за извозване на ОЯГ за дълговременно съхранение и преработване по транспортна схема през трети страни.

Имайки предвид нововъзникналите проблеми от променената геополитическа обстановка, с оглед ефективното и безопасно управление на ОЯГ от ВВЕР-1000, е възможно да се наложи осигуряване на буферен капацитет за неговото съхранение.

При допускане на крайно неблагоприятния вариант, а именно - невъзможност за извозване на ОЯГ от ВВЕР-1000 в дългосрочен план и с отчитане на режима на презареждане на блоковете, полезният капацитет на ХОГ се очаква да бъде **запълнен през 2032 г.** (при условие, че ОЯГ от ВВЕР-440 бъде преместено от ХОГ). Това налага необходимостта не по-късно от 2030 г. да бъде лицензирано разширението на ХССОЯГ (Етап Ia) с капацитет от 38 контейнера за сухо съхранение на 722 касети ОЯГ от ВВЕР-1000. Разширението на ХССОЯГ ще осигури допълнителен, буферен капацитет за работа на блокове 5 и 6 за период от още 8 години след 2032 г.

Мерки, свързани с безопасната работа на ХОГ и ХССОЯГ

Изпълнени са и се планират нови мерки за поддържане на безопасно експлоатационно състояние на ХОГ и поддържане на лицензията му с хоризонт 2060-2064 г.

Планират се мерки за поддържане на безопасно експлоатационно състояние на ХССОЯГ и поддържане на лицензията му.

В тази връзка е необходимо да се изучи опита на други страни относно сухото съхранение на ОЯГ и на тази база да се направи заключение относно срока на безопасно съхранение.

5.1.5. Анализ на вариантите за управление на ОЯГ в дългосрочен план

Анализира се генерацията на ОЯГ, извозването му за преработване и съхраняването на площадката количество ОЯГ, като се отчита че през 2024 г. и по-нататък 5-ти блок ще бъде зареждан със СЯГ произведено от Westinghouse, а работата на 6-ти блок през следващите години ще продължи със СЯГ на традиционния производител, а след това със СЯГ доставено от Framatom.

Внедряването на гориво от друг производител се доказва чрез извършване на пълен набор от анализи на безопасността, тяхното верифициране и лицензиране, особено при смесено зареждане на активната зона.

Преработването на ОЯГ от Westinghouse в РФ изглежда нереалистично. Поради това опцията за преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000 в заводите на Франция става още по-наложителна. Ако тя не се реализира, единствената опция за управление на ОЯГ (Westinghouse) е междинното му съхранение и последващото му директно погребване в ДГХ след обявяването му за РАО.

Разгледани са следните три сценарии за преработване на ОЯГ, като се залага нормална работа на 5-ти и 6-ти блокове и ежегодна генерация на ОЯГ, съдържащо около 38 t ТМ.

Референтен сценарий

Референтният сценарий се основава на следните предпоставки:

- настъпилите неблагоприятни геополитически промени в началото на 2022 г. след започване на войната на Руската Федерация срещу Украйна;
- досегашната практика за преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000 продължи, въпреки споменатите затруднения при транспорта;
- реализира се възможността за преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000, вкл. ОЯГ от гориво на Westinghouse и гориво на Framatom в заводите на Франция;
- ОЯГ от ВВЕР-440 се извозва за преработване съгласно досегашната практика;
- постига се заложената цел – средногодишно извозване на 77 t ТМ в ОЯГ от площадката (за период от 10 години).

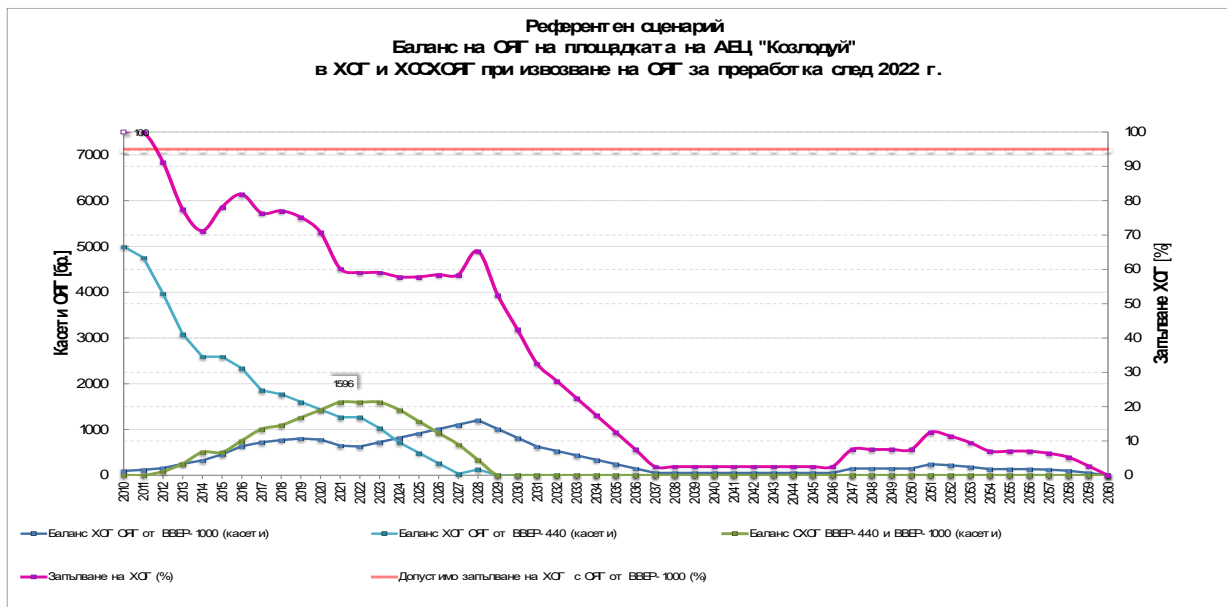
Това включва реализиране на следните дейности до края на 2029 г.:

- 2025 г. – осъществяване на договорените два транспорта със 118 касети с ОЯГ от ВВЕР-1000 (около 45,3 t ТМ), за които има сключени договори и одобрение от ESA
- 2025 – 2029 г. – освобождаване на площадката от цялото количество ОЯГ от ВВЕР-440, съхранявано сега в ХОГ и ХССОЯГ (общо 2864 касети, съдържащи 330,9 t ТМ). Това означава ежегодно осъществяване на два/три транспорта на ОЯГ от ВВЕР-440, всеки по 240 касети, съдържащи 27,7 t ТМ, или около 55,4/83,1 t ТМ. Първоначално се транспортират касетите, съхранявани в ХОГ. Дейностите за връщане на касетите от ХССОЯГ в ХОГ се синхронизират с графика за тяхното последващо транспортиране.

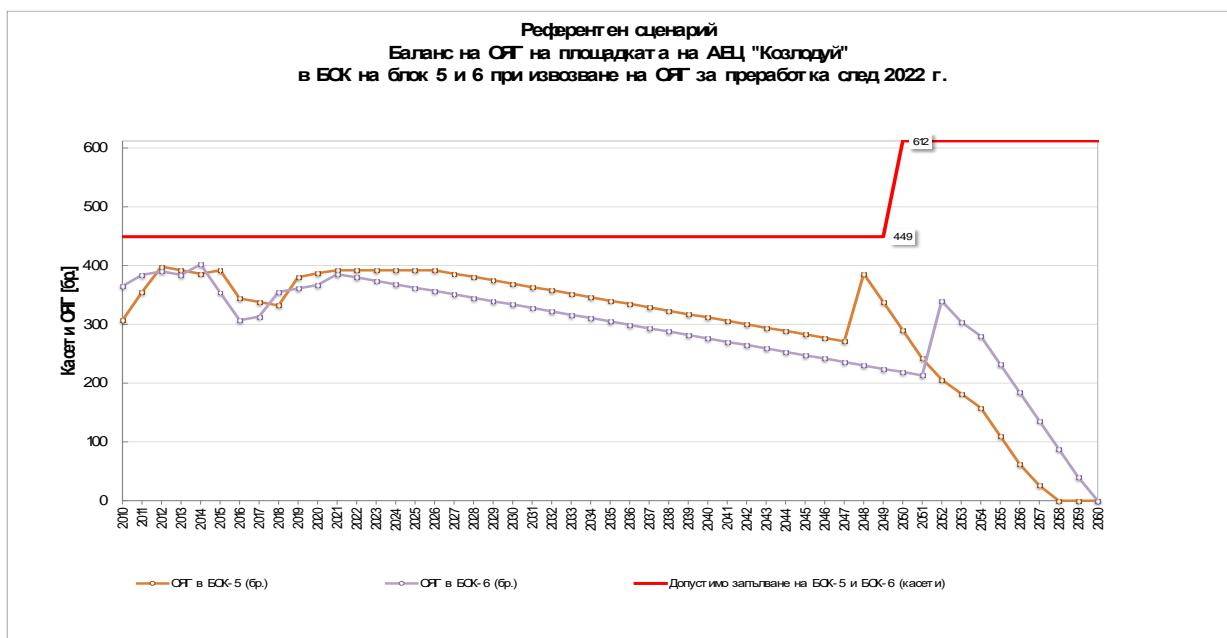
По този начин до края на 2029 г. площадката ще бъде освободена от общо 376,2 t ТМ, което означава средно 47,03 t ТМ годишно. Количеството генерирано ОЯГ през тези 6 години ще е около 268 t ТМ, т.е. към края на 2029 г. количеството съхранявано ОЯГ на площадката ще намалее с около 102 t ТМ до около 855 t ТМ.

- 2030 г. – стартиране на изпращането на ОЯГ от ВВЕР-1000 за преработване в заводите на Франция;
- след 2030 г.– осъществяване изпращането на два/три транспорта на година, всеки по 96 касети с ОЯГ от ВВЕР-1000 за преработване в заводите на Франция (общо 9 транспорта до 2040 г., съдържащи около 347 t ТМ).

По този начин в следващите години ще се постигне устойчиво намаляване на количеството ОЯГ, съхранявано на площадката, с крайна цел освобождаване на площадката към 2060 г. от ОЯГ (Фигури 1а и 1б).



Фигура 1а. Баланс на ОЯГ съхранявано в ХОГ и ХССОЯГ при Референтния сценарий



Фигура 1б. Баланс на ОЯГ съхранявано в БОК-5 и БОК-6 при Референтния сценарий

Оптимистичен сценарий

Изпълняват се всички дейности, предвидени в референтния сценарий. В допълнение се предполага, че на даден етап се започва транспортиране на ОЯГ от ВВЕР-1000, доставено от ТВЕЛ за преработване съгласно досегашната практика, започвайки с транспортиране на 379 касети ОЯГ от ВВЕР-1000, при одобрение от Европейската комисия (виж т. 5.1.2.). Изпращането на ОЯГ от ВВЕР-1000 за преработване в заводите на Франция остава като опция, но главно за ОЯГ (Westinghouse и Framatom).

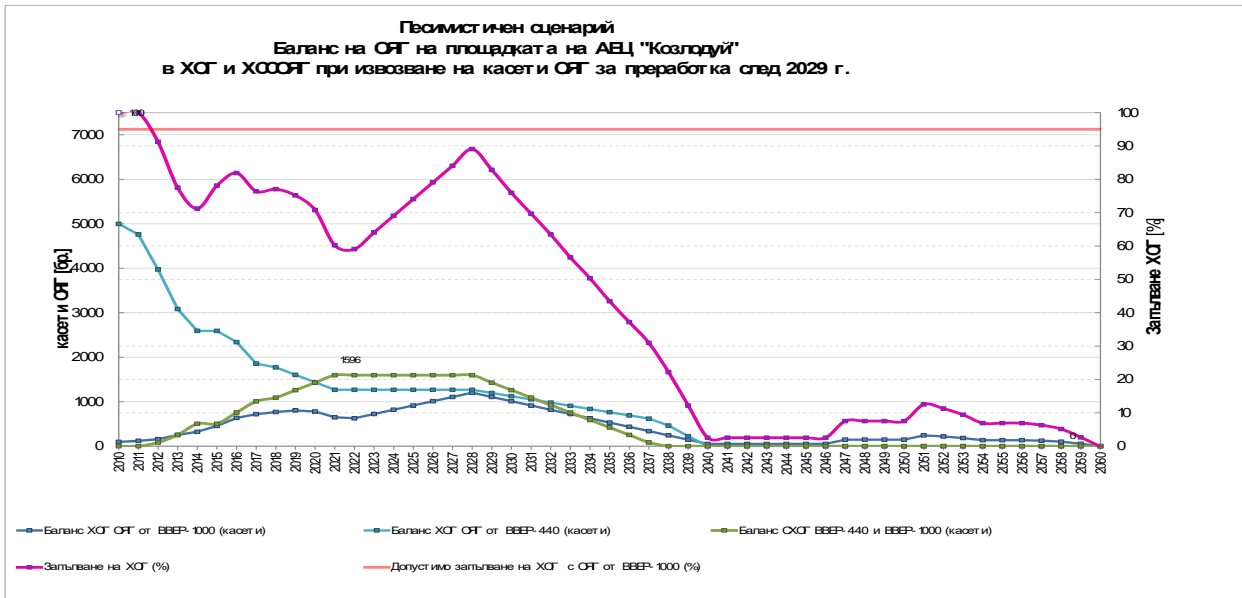
Песимистичен сценарий

Не се реализира изпращане на ОЯГ от ВВЕР-440 и от ВВЕР-1000 за преработване съгласно досегашната практика.

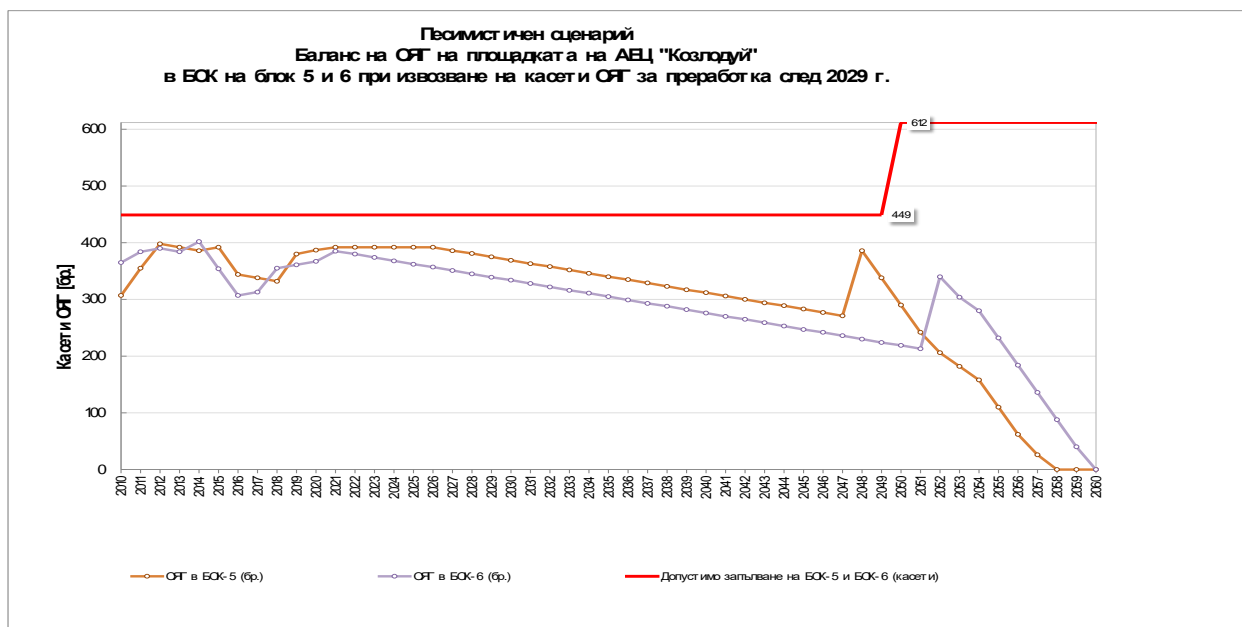
Това означава, че основният приоритет на Стратегията е реализиране преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000, и по възможност от ВВЕР-440 в заводите на

Франция. От 2030 г. се започва ежегодно извозване на два/три транспорта за преработване във Франция.

При този сценарий, основната цел на Стратегията – устойчиво намаляване на количеството ОЯГ, съхранявано на площадка – не може да се постигне в следващите 6 години, а изпълнението ѝ в дългосрочен план също е под риск. Необходимо е изграждане на буферен капацитет за сухо съхраняване на ОЯГ от ВВЕР-1000 (Фигури 2а и 2б).



Фигура 2а. Баланс на ОЯГ съхранявано в ХОГ и ХССОЯГ при Песимистичния сценарий



Фигура 2б. Баланс на ОЯГ съхранявано в БОК-5 и БОК-6 при Песимистичния сценарий.

ДП РАО следва при планираните предварителни проучвания и анализи, преди взимане на окончателно решение за изграждане на съоръжение за погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации на РАО да отчете технологичната възможност за приемане както на остъквени ВАО от преработване на ОЯГ, така и на ОЯГ.

5.1.6. Отчет на наличните количества ОЯГ

За периода 1979–2021 г. общото количество ОЯГ, генерирано от експлоатацията на блокове от 1 до 6, е около 2430 t ТМ. За същия период около 1368 t ТМ (около 56,3 %) от това количество е транспортирано за дългосрочно съхранение и преработване.

ВАО от преработването на ОЯГ, транспортирано до 1989 г., не подлежат на връщане в България.

На връщане в страната подлежат ВАО и други РАО от преработването на около 1006 t ТМ в ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000, транспортирано в периода 1998-2021 г.

Натрупаното ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“, съхранявано в БОК, ХОГ и в ХССОЯГ, до края на 2023 г., съставлява 996 t ТМ. Това количество е разпределено в 2864 касети от ВВЕР-440 и 1617 касети от ВВЕР-1000, или общо 4481 касети. Поради обективни трудности и субективни фактори е допуснато увеличение с около 193 t ТМ на съхраняването на площадката ОЯГ в сравнение с 2015 г.

Към края на 2023 г. в ХОГ се съхраняват 1268 касети от ВВЕР-440 и 924 касети от ВВЕР-1000 или общо 2192 касети (520 t ТМ в ОЯГ), като от общо 160 места за кошници са заети 122.

В ХССОЯГ в 19 броя CONSTOR 440/84 се съхраняват 1596 касети ОЯГ от ВВЕР-440 (184 t ТМ в ОЯГ).

Общото количество ОЯГ, съхранявано в БОК е следното:

- блок 5- 344 касети или 141,9 t ТМ;
- блок 6- 349 касети или 150,3 t ТМ.

/В Приложение №3 е представен отчет на количествата ОЯГ в БОК, ХОГ и ХССОЯГ към 31.12.2023 г./

5.1.7. Прогнози и оценка на очаквани количества ОЯГ от АЕЦ „Козлодуй“

Прогнозата за генерираното количество ОЯГ в бъдеще се прави при предположение, че всеки от блоковете ще работи по 60 години, т.е. 5 блок до 2047 г., блок 6 – до 2051 г. При съществуващите схеми на зареждане на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, ще се генерират ежегодно около 84 касети. С отчитане на приеманите срокове на експлоатация на блоковете, от 2024 г. до 2051 г. се очаква да бъдат генерирани общо около 2430 касети ОЯГ (около 1170 t ТМ в ОЯГ).

5.1.8. Прогнози и оценка на очаквани количества ОЯГ от нова ядрена мощност

Развитието на ядрената програма на Република България предполага изграждане на нови ядрени мощности. Във всички сценарии се предвижда използване на леководни реактори с вода под високо налягане, с гориво нискообогатен уран и с електрическа мощност около и над 1000 MW.

Съгласно данните на производителите средногодишната генерация на ОЯГ от такъв реактор е от порядъка на 29 t ТМ в ОЯГ. При срок на експлоатация на ядреното съоръжение 60 години, от него ще бъдат генерирани общо около 1300 t ТМ в ОЯГ. Ако бъдат изградени два ядрени блока – съответно около 2600 t ТМ в ОЯГ, а при изграждане на четири ядрени блока – съответно около 5200 t ТМ в ОЯГ.

Първоначалното съхраняване на ОЯГ от нови ядрени мощности се осъществява в приреакторните басейни. Следващият етап на междинно съхранение може да определи след избор на конкретен проект на АЕЦ. Във всички случаи при избора на конкретния проект трябва да се търси максимална съвместимост на предложената в проекта концепция за управление на ОЯГ с основната цел на Стратегията – преработка и последващо погребване на ВАО в ДГХ.

Предвид плановете за въвеждане в експлоатация на реакторите AP1000 в периода 2034-2036 г. и капацитета за съхранение на ОЯГ в БОК-овете от 17 години

след извеждането му от реактора, този период от време се счита за достатъчен за вземане на решение относно бъдещите стъпки, които трябва да бъдат предприети за управление на ОЯГ.

5.2. Управление на РАО

Управление на ниско- и средноактивни краткоживеещи РАО

Основният обем ниско- и средноактивни РАО се генерира при експлоатацията на ядрените реактори, първият от които заработва през 1974 г. Първите четири блока на АЕЦ „Козлодуй“ са проектирани и изградени без съоръжения за преработване на РАО, в съответствие с концепцията за съхраняването им до извеждането от експлоатацията. Тази практика е довела до постепенно запълване на съоръженията, необходимост от концентриране на течните РАО и образуване на кристализирани маси в резервоарите, изграждане на нови временни съоръжения за съхранение на РАО и други негативни последици.

През 90-те години на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ е започнато изграждане на комплекс от съоръжения за преработка, кондициониране и временно съхраняване на РАО, който се управлява от ДП РАО.

Преработването и погребването на РАО, съгласно разпоредбите на ЗБИЯЕ, е възложено на ДП РАО, което е създадено през 2004 г. Дейностите обхващат основно преработване и съхраняване на РАО, получени от експлоатацията на АЕЦ „Козлодуй“, както и радиоактивни източници, които се използват за стопански цели в различни области (медицина, индустрия, селското стопанство, научни изследвания).

АЕЦ „Козлодуй“ и притежателите на лицензи за използване на радиоактивни източници обработват и съхраняват междинно в обектите си всички генерирани РАО, до предаването им на ДП РАО.

В ДП РАО се извършва преработване и междинно съхранение на кондиционираните РАО, които ще бъдат погребани в НХРАО, след пускането му в експлоатация.

Друг източник на радиоактивни отпадъци са радиоактивните източници, използвани за стопански цели. В България в около 2300 обекта на промишлеността, медицината, селското стопанство и институтите за научни изследвания се използват РАИ. Излезлите от употреба източници представляват РАО и се предават в Специализирано поделение „Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци – Нови хан“ („ПХРАО – Нови хан“) на ДП РАО, където се обработват и съхраняват.

След преработване, кондициониране и междинно съхранение, ниско- и средно активните краткоживеещи РАО трябва да се погребат в Национално хранилище за радиоактивни отпадъци (НХРАО).

Първата Стратегия (2004 г.) предвижда първия етап на НХРАО да бъде пуснат в работа през **2015 г.** През юли 2005 г. МС възлага изграждането на първия етап на хранилището на ДП РАО (Решение № 683). Първоначално определения срок за въвеждането му в работа (2015 г.) не е спазен и е определен нов срок - **2021 г.**, който също е удължен.

Последният приет срок за изграждане на първия етап на НХРАО (с обем 46 000 m³) е края на **2023 г.** След завършване на изграждането, следва етап за въвеждане в експлоатация, отстраняване на забележки, подготовка на отчети по безопасност и други документи и етап на лицензиране. С оглед на това, въвеждането на НХРАО в редовна експлоатация се очаква да стане през **2025 г.**

Резултатите от изпълнената програма за въвеждане в експлоатация на съоръжението за плазмено изгаряне (СПИ) показват многократно намаление на обема на РАО, които трябва да се опаковат. Поради това забавянето на изграждането на НХРАО засега не води до затруднения при кондиционирането и междинното съхраняване на РАО и на процеса на ИЕ на 1-4 блок.

Следва да се отбележи, че без лицензирано НХРАО всяко предложение за изграждане на нова ядрена мощност не може да бъде признато за устойчив инвестиционен проект съгласно допълващ делегиран Регламент (ЕС) 2022/1214, разработен в съответствие с Регламент (ЕС) 2020/852 относно създаване на рамка за насърчване на устойчиви инвестиции (Регламент за таксономията).

Изграждането на етап II на НХРАО трябва да завърши 10 години след пускането в работа на етап I, а на етап III – съответно 30 години след завършването на етап II.

НХРАО ще бъде в експлоатация от 2025 до 2085 г., а периода на затваряне ще продължи до 2100 г., като институционалният контрол и периода след него ще продължи до около 2400 г.

Управление на РАО, съдържащи радионуклиди с много ниска активност

Такива отпадъци се генерират както при експлоатацията и при извеждането от експлоатация на ядрените реактори, така и в резултат от използването на радиоактивни източници за стопански цели. В съответствие с Наредба за безопасно управление на РАО те са от категория 1 и за тяхното управление не се изискват мерки за радиационна защита и високо ниво на изолиране и задържане.

Управлението на много нискоактивни РАО с нива на специфична активност, превишаващи минимално нивата за освобождаване от регулаторен контрол включва:

- Мерки за ограничаване/предотвратяване на тяхното генериране;
- Временно съхранение на вече генерирани РАО в специализирани хранилища, с цел тяхното последващо освобождаване от регулиране;
- Разработване на нива за условно освобождаване от регулиране, които да се използват за случаите на рециклиране, повторно използване или депониране;
- Кондиционираните РАО се съхраняват в продължение на 25 години на специализирана площадка на територията на АЕЦ „Козлодуй“ след което се подлагат на измервания за освобождаване от регулиране.

Ако отпадъците отговарят на критериите, посочени в Наредба за радиационна защита, те могат да бъдат освободени от регулиране. Освобождаването на материали от регулиране също е важен инструмент за минимизиране на количествата РАО, на който лицензиантите обръщат все по-голямо внимание. Същевременно законодателството изисква от лицензиантите да предприемат мерки за предотвратяване на неконтролирано освобождаване на радиоактивни материали в околната среда. Забранено е преднамереното смесване и разреждане на радиоактивен материал с цел последващо освобождаване от контрол.

Управление на дългоживеещи средноактивни РАО и ВАО

Тези РАО се формират основно от различни крайни продукти от преработката на ОЯГ, както и от някои РАО, получени при експлоатацията и извеждането от експлоатация на ядрените реактори на АЕЦ „Козлодуй“. Нормативната уредба изисква, след кондициониране и междинно съхранение тези РАО да бъдат погребани в ДГХ.

Оценка за генерирани ВАО вследствие на преработката на ОЯГ

Високоактивните отпадъци представляват остъквени продукти от преработката на ОЯГ и включват получените при тази преработка продукти на делене, т.н. малки актиниди (изотопи на америция, кюрия и нептуния) и до 1 % от първоначалното съдържание на изотопите на урана и плутония.

По принцип ВАО се характеризират с много висока специфична обща активност ($10^{12} \div 10^{13}$ Bq/kg) и значително енергоотделяне (до около 2 kW/m³). Поради тези причини тези отпадъци спадат към категория 3 РАО и изискват постоянно охлаждане и биологична защита по време на съхранението им. Остъклените ВАО се разполагат в метални канистри (бидони) с обем 180 ÷ 200 l. Канистрите се транспортират за съхранение в хранилище, където се осигурява въздушното им охлаждане.

Съгласно договора за технологично съхранение и преработване на ОЯГ от ВВЕР-440 във ФГУП „ПО „МАЯК“, връщането на остъклените ВАО ще се осъществи по

отделен договор. Същият подход ще бъде използван и по отношение на радиоактивните отпадъци от преработката на ОЯГ от ВВЕР-1000 в същия завод. Планира се връщането в България на остъклените ВАО да стане не по-рано от 10 години след съгласуване на Методика за определяне на количеството и характеристиките на връщаните ВАО, получени от ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000.

Връщането на остъклените ВАО от преработката на ОЯГ от ВВЕР-1000 във ФГУП „ГХК“, гр. Железнодорожск ще се извърши по отделен договор, който трябва да бъде сключен след 25 години съхранение на ОЯГ в завода за преработка. Конкретният обем и характеристики на ВАО ще бъде определен по съгласуване между двете страни Методика за определяне на количеството и характеристиките на връщаните ВАО, отговаряща на международната практика. Методиката трябва да бъде съгласувана не по-късно от 2030 г.

Засега няма надеждни данни за да се определят геометричните размери, обема, радиационните и другите параметри на опаковките с РАО от преработването. Поради липсата им на този етап не може да се направи оценка на общите обеми за междинно съхраняване и погребване.

В настоящата Стратегия са планирани дейности и задачи за извършване преработването на ОЯГ в други държави, разполагащи с необходимия технически потенциал. При направено проучване е установено, че в Европа единствено във Франция съществуват мощности (заводите UP1 и UP2 в La Hague), които могат да преработват годишно до 1700 t ТМ в ОЯГ.

За целите на прогнозата могат да се използват публични данни за количествата ВАО и други РАО, получени от преработката на ОЯГ от страни членки на ЕС във Франция: 0,117 m³ остъклени ВАО и средноактивни РАО от 1 t тежък метал и 0.135 m³ пресовани метални части от 1 t тежък метал.

Съгласно отчета на вече изпратените за преработка количества ОЯГ, наличното на площадката и прогнозите до 2051 г., общото количество ОЯГ от блокове 1 до 6 и подлежащо на преработка е около **3220 t ТМ**. При преработването на това количество ОЯГ прогнозната оценка е, че обемът на остъклените ВАО и средноактивни РАО, подлежащи на връщане в България е около 377 m³ (или около 1018 t). Прогнозата за пресованите метални части е за 435 m³. При използване на стандартни 180 l канистри, прогнозната оценка е за около 2090 канистри с остъклени ВАО и средноактивни РАО и за 2420 канистри с пресовани метални РАО. Настоящата оценка може да бъде преразгледана, при следваща актуализация на Стратегията.

5.2.1. Управление на РАО в АЕЦ „Козлодуй“

Отговорностите по управление на РАО от АЕЦ „Козлодуй“ са разпределени между централата (като лицензиант) и СП „РАО-Козлодуй“. АЕЦ „Козлодуй“ отговаря за събиране, сортиране, обработване и временно съхранение на генерираните отпадъци. СП „РАО-Козлодуй“ отговаря за преработването, междинното съхранение на кондиционирани и опаковани РАО и тяхното погребване. Дейностите по управление на РАО са регламентирани с разработена и съгласувана от двете предприятия Комплексна програма за управление на РАО от АЕЦ „Козлодуй“.

Действащите към момента съоръжения за временно съхраняване на РАО от блоковете 5 и 6 са разположени в Спецкорпус-3 и включват:

- Хранилище за ниско- и средноактивни твърди РАО (категория 2а) с мощност на дозата под 10 mSv/h – клетки бункерен тип: 18 броя с обем 2486 m³;
- Хранилище за ниско- и средноактивни твърди РАО (категория 2а) с мощност на дозата над 10 mSv/h – клетки бункерен тип: 3 броя с обем 224 m³;
- Хранилище за течен радиоактивен концентрат: 7 резервоара от неръждаема стомана с общ обем 3584 m³;
- Хранилище за отработени сорбенти: 2 резервоара от неръждаема стомана с обем 100 m³ всеки.

Данни за състоянието на хранилищата към края на 2023 година са дадени в точка 1 на Приложение 4.

Въпреки сравнително големия капацитет на хранилищата, с цел необременяване на бъдещите поколения и улесняване на извеждането от експлоатация на блокове 5 и 6, възприетият подход при управлението на РАО от АЕЦ „Козлодуй“ е насочен към:

- Минимизиране на количествата на генерирани РАО.
- Предаване за преработване на всички текущо генерирани твърди РАО.
- Извличане от хранилищата за РАО на исторически отпадъци (твърди и течни) и предаването им за преработване.

Политиката за минимизиране на генерираните РАО се провежда посредством прилагане на мерки от организационен и технически характер в следните основни насоки: предварително планиране и контрол на генерираните количества РАО; подобряване на експлоатацията и техническото обслужване на оборудването; неразпространение на радиоактивно замърсяване; сортиране и разделно събиране на радиоактивните материали по вид и радиационни характеристики; осигуряване на взаимовръзка между дейностите по генериране и последващите етапи от управление на РАО; освобождаване от регулиране.

В зависимост от състоянието на отпадъците в момента на генериране, те се определят като твърди и течни.

Твърди РАО

Средната годишна генерация на твърди РАО от АЕЦ „Козлодуй“ включва:

- РАО категория 2а с мощност на дозата над 10 mSv/h - около 1 m³, които се съхраняват в хранилището в Спецкорпус-3.
- Неметални РАО категория 2а с мощност на дозата под 10 mSv/h – от 400 до 600 m³ (около 50 t), които се предават за преработване непосредствено след тяхното генериране.
- Метални РАО - между 20 t и 70 t, които се предават за преработване или се дезактивират.

Подробна информация за генерираните РАО е представена в точка 2 на Приложение 4.

Предвид, че последващите методи за преработване се основават на намаляване на обема посредством пресоване, още при източника на генериране, твърдите РАО се сортират предварително на: пресуеми (текстил, вата, пластмаса и т.н.), непресуеми неметални (строителни отпадъци, дърво) и метални.

Преди предаване на твърди РАО към СП „РАО-Козлодуй“, отпадъците се проверяват за съответствие с критериите за приемане за преработване.

Отпадъците с мощност на дозата по-ниска от 1 μSv/h се управляват като РАО с много ниска активност и се определят като кандидати за освобождаване от регулиране. В съответствие с изискванията на наредбите на АЯР, тези РАО подлежат на допълнителни измервания и оценки, за да се установи съответствието им с критериите за освобождаване от регулиране, посочени в Наредба за радиационна защита.

Течни РАО

При експлоатацията на блокове 5 и 6 годишно се генерират между 15 000 и 30 000 m³ отпадна вода, съдържаща радиоактивни вещества. Механичните примеси в отпадната вода се отстраняват посредством утаяване и преминаване през механични филтри, след което водата се преработва чрез изпаряване. В резултат от изпаряването се получава радиоактивен концентрат и дестилат, който е с много ниско съдържание на радиоактивни вещества. Тъй като управлението му като радиоактивен отпадък не е оправдано, дестилатът се управлява в съответствие с лицензионните условия за течни изхвърляния в околната среда, като допълнително се пречиства през йонообменни смоли, събира се в резервоари, извършва се радиационен мониторинг и контрол за наличие на борати. При наличие на съответствие с установени критерии може да бъде изхвърлен в околната среда.

Радиоактивният концентрат (кубов остатък, КО), получен след преработването на отпадната вода посредством изпаряване, се съхранява в резервоари,

разположени в Спецкорпус-3. Годишната генерация на концентрат е между 150 и 250 m³. След пускане в действие на линията за преработване на течни РАО в СП „РАО-Козлодуй“ през 2003 година, концентратът периодично се изпомпва от резервоарите и посредством тръбопровод се предава за преработване и кондициониране. Преди концентратът да бъде предаден на СП „РАО-Козлодуй“, се оценява съответствието му с критериите за приемане за преработване. С течение на времето, част от съхранявания концентрат е кристализирал и съдържанието на резервоарите се състои от твърда и течна фаза.

През последните години, от резервоарите се изпомпват и предават за преработване в СП „РАО-Козлодуй“ по около 220 m³ от течната фаза. За да бъде извлечена и предадена за преработване, твърдата фаза е необходимо да бъде разтворена.

Отработилите сорбенти (йонообменни смоли и активен въглен), използвани за почистване на отпадните води от радионуклиди се съхраняват в Спецкорпус-3 в два резервоара с обем по 100 m³ всеки. Годишната генерация на отработили сорбенти варира от 0,5 до 6 m³. В процес на разработване е метод за тяхното извличане, преработване и кондициониране.

Шламовете, утаени в технологичните системи, са оценени на около 50 m³ на блок (1000 MW). Разработен е метод за тяхното извличане, преработване и кондициониране посредством циментиране. Методът успешно е преминал лабораторни изпитвания. В СП „РАО-Козлодуй“ работи инсталация за промишлено циментиране на шламовете и утаени технологични среди.

Прогнози и оценки за генериране на РАО

Дейностите по реконструкция и модернизация на блокове 5 и 6, свързани с повишаване на топлинната мощност на реакторите до 104 %, както и удължаването на срока на експлоатация, извършени през последните десетина години, не предизвикаха съществено изменение на темповете на генериране на течни и твърди неметални (пресуеми и непресуеми) РАО. На това основание е разумно да се приеме, че през следващия 30-годишен експлоатационен период на блокове 5 и 6, средните темпове на генериране и преработване на твърди РАО и течен концентрат ще се запазят.

Прогнозните количества за твърди и течни РАО, които се очаква да бъдат генерирани през следващия 30-годишен период на експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“, както и обосновката за направените оценки са посочени в точка 2 на Приложение 4.

Прогнозните количества за РАО генерирани от нова ядрена мощност са оценени на 50 m³ на блок за 1 година експлоатация. Това количество е отчетено в крайния обем на РАО, подлежащи на погребване в НХ РАО, при работа на 2 блока за 60 годишен срок на експлоатация. Настоящата оценка може да бъде преразгледана, при следваща актуализация на Стратегията.

5.2.2. Управление на РАО в ДП РАО

Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“ е национален оператор за управление на РАО извън обектите, в които се генерират. Основните ангажменти на предприятието са свързани със събирането, манипулирането, предварителната обработка, преработката, кондиционирането, съхраняването и погребването на радиоактивните отпадъци. ДП РАО отговаря и за дейностите по ИЕ на 1-4 блок на АЕЦ Козлодуй. Предприятието се състои от Главно управление и четири специализирани поделения по местонахождението на ядрените съоръжения:

- Специализирано поделение „Извеждане от експлоатация 1-4 блок“ (СП „ИЕ 1-4 блок“), осъществява дейността по ИЕ, демонтаж и последващи дейности на 1-4 блок на АЕЦ „Козлодуй“, като стопанисва и експлоатира останалите в работа технологични системи, съоръжения и оборудване съгласно изискванията за безопасност;
- Специализирано поделение „Радиоактивни отпадъци-Козлодуй“ (СП „РАО-Козлодуй“) извършва събиране, сортиране, транспортиране, преработване и съхранение на РАО от работата на централата;

- Специализирано поделение „Национално хранилище за радиоактивни отпадъци“ (СП „НХРАО“). Дейността на поделението е свързана с изграждането, въвеждането в експлоатация и експлоатацията на хранилище за погребване на ниско- и средноактивни краткоживеещи радиоактивни отпадъци;
- Специализирано поделение „Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци – Нови хан“ (СП „ПХРАО-Нови хан“), е предназначено да приема радиоактивните отпадъци, които се получават в резултат на използване на радиоактивни източници в медицината, в промишлеността, в науката и образованието.

Инвентар и количества РАО, управлявани от ДП РАО (към 31.12.2023 г.) са представени в Приложение № 5.

5.2.3. Управление на ВАО

В международен план е прието, че единственият начин за надеждно изолиране на дългоживеещите радионуклиди в РАО категория 2б и 3 от околната среда е чрез погребването им в хранилище в дълбоки, стабилни геоложки формации.

5.2.3.1. Общи бележки

Необходимостта от изграждане на ДГХ в България (без да се изключва възможността за участие в международни проекти) е ясно дефинирана в досегашните Стратегии.

В Стратегията от 2004 г. е изложен план за създаване на национално ДГХ, в който са дефинирани основните етапи, и е заложено през 2015 г. да се приеме решение на МС за изграждането му. Тази цел не е изпълнена. В Стратегия 2011 г. е дефинирана цел разработване на „Национална програма за геоложко погребване на ВАО и САРАО категория 2б до 2013 г.“, която да се приеме от Министерския съвет. Тази цел също не е изпълнена. Стратегия 2015 г. също изисква разработване на тази програма. В настоящата Стратегия е разработен план за изграждане на ДГХ (Приложение № 7) до 2050 г.

Следва да се отбележи, че без наличие на план с ясни етапи, срокове и финансиране на изграждане на ДГХ до 2050 г. всяко предложение за изграждане на нова ядрена мощност не може да бъде признато за устойчив инвестиционен проект съгласно допълващ делегиран Регламент (ЕС) 2022/1214, разработен в съответствие с Регламент (ЕС) 2020/852 относно създаване на рамка за насърчаване на устойчиви инвестиции (Регламент за таксономията).

5.2.3.2. Досегашни дейности

От „Обединение РИСК-МИНПРОЕКТ“ - Геологически институт – БАН са извършени анализи на тема „Проучване на възможностите за изграждане на дълбоко геоложко хранилище за ВАО от преработката на ОЯГ и ядрените приложения в България“.

Извършено е предварително проучване на възможностите за изграждане на геоложко хранилище за високоактивни и дългоживеещи отпадъци в България с оглед изясняване на осъществимостта на изграждането и необходимите условия за това. Разработена е концепция за изграждане на геоложко хранилище и пътищата за осъществяването ѝ.

Извършено е райониране на територията на България, на която са отделени три района на интерес, условно наречени: Северозападен, Централен северен и Източен райони на интерес.

Локализирани са пет перспективни площи. На всяка от перспективните площи – „Долнокредни мергели – Сумерска свита“, „Неогенски глини“, „Долнокредни мергели – Тръмбешка свита“, „Долнокредни мергели – Горнооряховска свита“ и „Сакар“ е извършен анализ на геолого-тектонските, геоморфоложките, неотектонските, сеизмичните, хидрогеоложките и инженерногеоложките условия, хидролого-климатичните и социално-икономическите особености.

Локализирани са потенциалните геоложки блокове, които следва да бъдат допълнително изследвани. Потенциалните вместващи скали са долнокредни плътни и глинести мергели, неогенски глини и гранити.

При подготовката на документацията по проекта са ползвани доклади от геофонда на Геологическия институт при БАН, доклади от Националния геофонд към МИЕТ при съставяне на база данни от първични графични приложения – доклади за резултати от дълбоки сондираня, резултатите от търсецо-проучвателните работи за нефт и газ, геолого-физични разрези и геолого-сеизмични профили на сондажи за предварителната характеристика на потенциалните геоложки блокове. Разработено е концептуално описание на геолошко хранилище.

За тези геоложки блокове и прилежащите площадки е събрана и анализирана информация от съществуващи източници (публикации, фондови доклади, съответни тематични карти и др.) с оглед да се осигурят данни за: местоположение, геолого-тектонски условия, сеизмични и неотектонски условия, геоморфоложки, инженерногеоложки, хидрогеоложки условия, опасни геоложки процеси и явления, климатични и хидроложки условия, инфраструктурна характеристика, определени социално-икономически фактори и други.

Направена е предварителна характеристика на потенциалните геоложки блокове, като следващата фаза е определяне на 2 до 3 блока, на които да се проведат предварителни проучвания и изследвания с оглед на евентуално изграждане на подземна изследователска лаборатория и ДГХ.

Изводът от предварителните проучвания е, че в България има подходящи геоложки условия (особено в Северна България в мергелните масиви на Мизийската плоча) за изграждане на Дълбоко геолошко хранилище.

Необходимо е ускоряване на дейностите по стесняване кръга на възможните площадки и провеждане на пълни изследвания за идентифициране на най-подходящата от тях. ДП РАО е разработило примерен план – график със срок до 2050 г. (Приложение № 7) за извършване на дейностите по лицензионния процес за проучвания и стесняване кръга на възможните площадки, провеждане на детайлни изследвания, избор и лицензиране на една площадка за изграждане на ДГХ с ясно дефинирани етапи, срокове и нужните финансови и човешки ресурси. Планът дефинира и последващите дейности – проектиране, строителство (евентуално изграждане на подземна лаборатория), въвеждане в експлоатация, експлоатация, извеждане от експлоатация, период на регулаторен контрол след затваряне и т.н.

5.2.3.3. Оценка на началните разходи за изграждане на ДГХ

Направените досега оценки от ДП РАО за началните разходи за изграждане на ДГХ у нас варират в много широки граници. Поради това е възприет подхода - началната оценка на тези разходи да се направи на базата на сравнение на данните на държави, които вече са извършили подобни анализи.

Съгласно публично достъпния работен документ на ЕК SWD(2019) 436, представляващ съпътстваща част от Доклада на Комисията до ЕП и Съвета на ЕС за изпълнение на Директива 2011/70/Евратом и инвентара на РАО и ОЯГ, генерирани на територията на Общността и оценки за бъдещите количества (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019SC0436&rid=7>), оценките на страните с ядрени програми, сходни с тази на нашата страна са:

- Чехия - разходи по изграждане на ДГХ - около 4 млрд евро;
- Словакия – разходите са оценени на 2,7-3,6 млрд евро;
- Финландия – начални разходи - около 3,5 млрд евро;
- Литва – начални разходи – около 2,5 млрд евро.

Франция планира да изгради ДГХ (начални разходи – около 25 млрд евро) в огромен глинен масив на около 500 m под земята и да погребее в него кондиционираните ВАО от преработката на ОЯГ и от експлоатацията и ИЕ на АЕЦ. Тези две условия най-силно се доближават до целите на България за пълно преработване на ОЯГ и погребване РАО от преработката му, най-вероятно също в глинен масив. Ако се отчете разликата в мащаба на ядрените програми (близо 12

пъти), загубата от икономия от мащаба и други фактори, се стига до оценка от порядъка на около 2,5 млрд евро.

С отчитане на горепосочените факти, като базова оценка за изграждане на ДГХ в Република България, на този етап се приема **сумата от 5 млрд лв.**, която ще бъде актуализирана периодично. Следва да се има предвид, че след изграждането на хранилището ще са необходими значителни финансови ресурси за експлоатационните му разходи, както и за затварянето му.

6. ДЕЙНОСТИ ПО ИЗВЕЖДАНЕ ОТ ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА БЛОКОВЕ 1-4 НА АЕЦ „КОЗЛОДУЙ“

В края на 2002 г. блокове 1 и 2 с ВВЕР-440 са спрени за извеждане от експлоатация. В края на 2006 г. са спрени за извеждане от експлоатация и блокове 3 и 4 с ВВЕР-440.

Дейностите по ИЕ се провеждат в три основни фази:

1. Фаза 1 – с лицензия за експлоатация на блоковете се изпълняват дейностите по подготовка за ИЕ и се освобождават от ОЯГ;
2. Фаза 2– с лицензия за съоръжения за управление на РАО се изпълняват дейностите по освобождаване на блоковете от натрупаните исторически РАО и се започва изграждането на инфраструктурата за ИЕ;
3. Фаза 3 – дейностите по ИЕ се изпълняват съгласно лицензия по ЗБИЯЕ;

До 2010 г. оператор на дейностите по ИЕ е АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД, а след 2010 г. - ДП РАО.

През 2014 г. за блокове 1 и 2 са издадени лицензии за ИЕ, а за блокове 3 и 4 лицензиите за ИЕ са издадени през 2016 г. Понастоящем всички блокове са във фаза 3.

Дейностите по демонтаж на оборудването започват от общата за 1-4 блок машинна зала (МЗ), където се намира оборудването от втори контур, което не е радиоактивно замърсено, след което се продължава към демонтаж в контролирана зона (КЗ).

Към края на 2019 г. всички дейности по демонтаж на оборудването до кота „0“ в МЗ (турбини, генератори, кондензатори, помпи, подгреватели и др.) са приключили. Към момента, на кота – 3,60 има тръбопроводи и кабелни трасета, които обезпечават работата на важни системи, които на по-късен етап ще бъдат демонтирани.

В Таблица 3 е представено количеството демонтиран метал в МЗ.

Години	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Демонтиран метал (тона)	345	2314	5055	9 909	15 956	21 752	27 050	29 825	31 843

Таблица 3. Количество метал демонтиран в МЗ (с натрупване).

В края на 2019 г. в съответствие с одобрените от АЯР и съгласуваните от ЕК и ЕБВР планове за ИЕ всички дейности по ИЕ се изпълняват в КЗ. По важни проекти, които са изпълнени: радиационно обследване на цялото оборудване на блокове 1-4; въведени са в експлоатация външните площадки за материали, които са за освободени от регулиране материали; Въведен е в експлоатация Цех за намаляване на размерите и дезактивация; Доставено е и е въведено в експлоатация товаро-транспортно оборудване за обезпечаване на дейностите по ИЕ; Успешно е приключена програмата за въвеждане в експлоатация на СПИ и е подготвена документацията за издаване на лицензия за експлоатация от АЯР; приключени са дейностите по лабораторни изпитвания и доказване пред АЯР на качествата на полимерната матрица за кондициониране на течни РАО (кондициониране на шламове, сорбенти и твърда фаза в резервоарите за кубов остатък на СК-1 и СК-2), монтирано е доставеното от изпълнителя оборудване и са проведени тестове с имитатори. Предстои провеждане на активни тестове с оборудването; през 2023 г. са завършени дейностите по дезактивация на първи контур; разработен е проект за демонтаж на оборудването в КЗ.

За крайно състояние на площадката се определя т.нар. „кафява поляна“ характеризираща се с демонтаж на оборудването и освобождаването на сгради и съоръжения които не са предназначени за по-нататъшно използване, преработка и износ на всички РАО от територията, както и привеждането на площадката в състояние, подходящо за нуждите на ядрената енергетика или други промишлени дейности. Крайният срок на дейностите по ИЕ е 2030 г.

След 2030 г. на площадката на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“, в работа ще останат – Цех за намаляване на размерите и дезактивация, Съоръжение за плазмено изгаряне на РАО, реакторното здание на 3 и 4 блок с разположена в него площадка за съхранение на активирано оборудване (в специализирани за тази цел контейнери), както и спомагателно оборудване, което обезпечават работата на цитираните съоръжения.

7. ДЕЙНОСТИ ПО УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ

Изграждането и поддържането на съвременна система за подготовка на квалифицирани кадри е определящо условие за надеждна и безопасна експлоатация на ядрените съоръжения, както и на дейностите по управление на ОЯГ и РАО. Обучението на специалисти за ядрената индустрия в средните и във висшите училища както и последващо допълнително обучение, непосредствено в ядрения сектор, е съществена задача на ядрено-енергийния отрасъл.

Във връзка с реализацията на нови и иновативни ядрени проекти, България предприема активни стъпки за сключване на споразумения с Франция и САЩ, които включват повишаване на квалификацията на кадрите, научни изследвания, развойни и демонстрационни дейности.

Системата за подготовка и квалификация на кадрите в ядрената енергетика в Република България следва многостепенния подход и включва:

7.1. Средно професионално образование

- **Професионална гимназия по ядрена енергетика "Игор Курчатов", гр. Козлодуй**

Училището е създадено през 1974 г. с цел подготовка на кадри със средно образование за нуждите на ядрената енергетика в България. В него се обучават ученици в пет специалности („Компютърна техника и технологии“; „Топлотехника-топлинна, климатична, хладилна и вентилационна“; „Електроенергетика“; „Ядрена енергетика“, а от 2019 г. и „Управление на РАО“). Завършилите гимназията могат да работят като изпълнителски кадри в ядрено-енергийния отрасъл, в т.ч. в сферата на безопасно управление на ОЯГ и РАО, генерирани от АЕЦ и от прилагането на радиоактивни източници в медицината, промишлеността, науката и образованието или да продължат обучението си във висши училища по специалности, подходящи за постъпване на работа в този отрасъл.

- **Професионална гимназия по ядрена енергетика „Мария Склодовска-Кюри“, гр. Белене**

Училището е създадено през 1986 г. и е специализирано за подготовка на изпълнителски кадри за ядрената енергетика. Специалностите, изучавани в училището са добра основа за продължаване на образованието във висшите училища с насоченост енергетика и ядрена енергетика. Гимназията обучава ученици в дневна форма и във смесена форма на обучение по общо седем специалности.

7.2. Висше образование

Висшето образование в България дава възможност за получаване на образователно-квалификационна степен по природни и технически науки „бакалавър“ и „магистър“, както и образователната и научна степен „доктор“.

- **Технически Университет – София (ТУ-София)**

В ТУ-София се извършва обучение по ядрени специалности в трите степени – бакалавър, магистър и доктор. Бакалавърската специалност е обща – „Топлоенергетика и ядрена енергетика“ и в нея се изучават базовите дисциплини, които дават основата на технологията. В магистърската специалност „Ядрена енергетика“ се изучават тясно специализирани дисциплини, свързани с експлоатацията на ядрени съоръжения, ядрената безопасност, ядрените горива и ядрените горивни цикли. Специално внимание се обръща на съвременните проекти на ядрени енергийни реактори, симулаторното обучение и използването на специализирани софтуерни продукти. Бакалавърската и магистърската степени имат за цел подготовка на висококвалифицирани кадри, които да притежават необходимите познания, умения и способности за работа в сферата на топло и ядрената енергетика. Университетът е акредитиран по две докторски програми в областта на ядрената енергетика – „Ядрени енергетични инсталации и уредби“ и „Термични и ядрени електрически централи“.

▪ **Софийски Университет "Св. Климент Охридски"**

В университета се обучават студенти по специалност "Ядрена техника и ядрена енергетика", които се подготвят в две основни направления - приложна ядрена физика и ядрени технологии и ядрена енергетика. Бакалавърската и магистърската степени по специалността имат за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в областта на реакторния анализ (изчислително моделиране на неутронно-физични процеси), ядрената безопасност, ядрената спектроскопия, дозиметрия и лъчезащита, физика и експлоатация на ядрени реактори, управление на ядрено-горивния горивен цикъл и приложенията на ядрено-физични методи в различни области на науката, медицината и практиката. Университетът е акредитиран по две докторски програми в областта на ядрената енергетика - „Ядрена физика“ и „Неутронна физика и физика на ядрените реактори“.

▪ **Университет за национално и световно стопанство (УНСС)**

В УНСС се обучават студенти по международна магистърска програма по икономика на отбраната и сигурността със специализация „Ядрена сигурност“ с преподаване на английски език. Програмата е резултат от споразумение за сътрудничество в областта на образованието и научните изследвания между УНСС и МААЕ. Магистърската програма осигурява солидни знания във фундаментални области като право, ядрени технологии и приложение, радиационна защита, както и задълбочено изследване на главните сфери на ядрената сигурност и цели да подготви квалифицирани управленски кадри за нуждите на ядрената сигурност.

7.3. Научно-изследователски институти

7.3.1. Българска Академия на Науките

Учени от БАН осигуряват научна и експертна помощ на институциите и организациите в ядрения сектор. Водещи институти в тази област са:

Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика – БАН (ИЯИЯЕ-БАН)

ИЯИЯЕ-БАН е водещ комплексен център в България за изследвания в областта на ядената енергетика и ядрените технологии. Институтът координира много от дейностите на научните организации в областта на ядрените изследвания.

Институтът разполага със значителен опит в гама-спектрометрията на ядрено гориво (свежо и отработено) за определяне на изотопния му състав и дълбочината на изгаряне. В Института се провежда обучение и специализация на висококвалифицирани кадри за нуждите на ядрената наука, ядрената енергетика, радиохимията, радиоекологията и свързаните с тях научни направления.

ИЯИЯЕ-БАН притежава лаборатории, които формират национална база за изследвания в областта на радиохимията, управлението на РАО, радиофармацията, производството на радиоизотопи, радиоекологичните изследвания и опазването на околната среда. Лабораториите са добре оборудвани за анализ на ядрени материали, за получаване, разделяне и концентриране на радиоактивни изотопи.

Институтът има дългогодишен международен опит в изследване на процеса на трансмутация на някои радиоактивни продукти на деленето, който се очаква да съкрати времето за безопасното им съхранение.

ИЯИЯЕ – БАН традиционно участва в подготовката на висококвалифицирани кадри за ядрената наука и технологии. Институтът е акредитиран по четири докторски програми, свързани с ядрената енергетика: "Ядрена физика", „Неутронна физика и физика на ядрените реактори“, „Ядрени реактори“ и „Радиохимия“. Много докторанти, включително и от АЕЦ „Козлодуй“ са защитили успешно дисертации по тези програми.

Институт по металознание, съоръжения и технологии с център по хидро- и аеродинамика „акад. А. Балевски“ - БАН (ИМСТЦХА – БАН)

Мисията на ИМСТЦХА при БАН е да допринесе за напредъка на научно-изследователската дейност и образованието в страната чрез провеждане на фундаментални и приложни научни изследвания и обучение в областта на: металознанието, термичната обработка, леенето, кристализацията, структурата и свойствата на метали и сплави, композитни и наноматериали, моделирането на пластичност, разрушаването на материалите, функционалността и надеждността на конструкцията, корабната хидродинамика, аеродинамиката, водния транспорт, океанското и брегово инженерство, морските и речни катастрофи и кризи, националната сигурност и отбраната на страната. Дейността на Института се поставя в служба на обществото, ускорявайки развитието на областите от общественоекономическия живот, в които са насочени усилията на учените от ИМСТЦХА – БАН.

Геологически институт - БАН

Още със своето създаване (през 1947 г.) Геологическият институт изпълнява ролята на комплексен научно-изследователски център в областта на геологията и се утвърждава като институт от национално значение, в който се поставят научните основи за комплексно изследване и изучаване на геологията на България във всички главни направления – палеонтология, стратиграфия, тектоника, минералогия, геохимия, петрология, хидрогеология и инженерна геология.

7.3.2. Международни научни организации

Обединен институт за ядрени изследвания, Дубна

Република България (преди 1992 г. Народна република България) става част от Обединения институт за ядрени изследвания от момента на неговото създаване, въз основа на Споразумение, подписано през март 1956 г. в Москва.

От тогава до сега Република България е активен участник в дейностите на института. През годините редица български специалисти са работели и работят в лабораториите на ОИЯИ, като са вземали участие в редица проекти на Института, включително и в изпълнението на мега-проекта NICA - комплекс за изучаване на свойствата на плътната барионна материя, изграден на базата на свръхпроводим цикличен ускорител на протони и тежки ядра. Сътрудничество се осъществява във всички области на научната дейност на ОИЯИ, включително и в достъп до разработки за безопасно управление на ОЯГ и РАО.

Европейска организация за ядрени изследвания (ЦЕРН)

Европейската организация за ядрени изследвания, по-известна като ЦЕРН, е най-голямата в света лаборатория по физика на елементарните частици. През 1999 г. България става член на ЦЕРН, като с това се поставя начало на съвместното сътрудничество в редица области на науката и научната приложимост (астрономия, археология, астрофизика, изчислителна химия, физика на високите енергии и др. подобни).

7.4. Първоначално и поддържащо специализирано обучение

Съгласно изискванията на ЗБИЯЕ управлението на РАО и на ОЯГ се извършва само след получаване на разрешение и/или лицензия от председателя на АЯР за безопасно осъществяване на тази дейност. Лицензиантите носят пълната отговорност за осигуряване безопасността на съоръженията и дейностите. В изпълнение на тези изисквания на ЗБИЯЕ лицензиантите трябва да имат на разположение изградена и действаща система за подбор и квалификация на персонала.

АЯР е разработил и утвърдил Наредба за условията и реда за придобиване на професионална квалификация и за реда за издаване на лицензии за специализирано обучение и на удостоверения за правоспособност за използване на ядрената енергия. В наредбата са формулирани общите изисквания към системата за подбора и квалификация на персонала на лицензиантите, условията и редът за придобиване

на професионална квалификация, редът за издаване, изменение, подновяване, прекратяване и отнемане на лицензии за специализирано обучение за дейности в ядрени съоръжения и с радиоактивни източници (специализирано обучение) и други.

В АЯР работи Квалификационна изпитна комисия, която се назначава от председателя на АЯР и може да включва представители на агенцията, на Министерството на здравеопазването, както и други лица, определени от председателя на агенцията, които отговарят на определени условия. Комисията провежда изпити на определени длъжности на лицензиантите, които имат пряко отношение към спазването на изискванията за безопасност при експлоатация на съответните съоръжения и издава удостоверение за правоспособност.

За осигуряване на квалифициран и компетентен персонал се прилага система за подбор, която изисква:

- Проверка на здравния статус и разрешение за работа в среда на йонизиращи лъчения;
- Провеждане на психо-физиологични изследвания за съответствие на личностните качества на кандидатите за оперативен персонал, работещ с РАО и ОЯГ с необходимите изисквания за заемане на длъжността и издаване на заключение за пригодност – извършва се от квалифицирани психолози. Министерството на здравеопазването оказва методическо ръководство на този процес;
- Провеждане на професионален подбор– проверка на съответствието на кандидатите с изискванията на длъжностната характеристика за степен на образование, придобита специалност, гарантираща придобит минимум от знания и изисквания се трудов стаж.

Специализираното първоначално и поддържащо обучение за управление на РАО и ОЯГ и поддържане на квалификацията на персонала се осъществява от Учебно-тренировъчния център на АЕЦ „Козлодуй“. В него се обучават специалисти на АЕЦ „Козлодуй“ и ДП РАО, както и на специалисти работещи с радиоактивни източници.

Учебно-тренировъчния център притежава лицензия от АЯР за:

- Извършване на специализирано обучение за дейности в ядрени съоръжения и с радиоактивни източници, които имат отношение към безопасността;
- Издаване на удостоверения за правоспособност на лицата, професионално заети с дейности в ядрени съоръжения и с радиоактивни източници.

Дейностите по управление на РАО и ОЯГ са осигурени с достатъчен брой квалифициран персонал, в съответствие с издадените лицензии и разрешения. Конкретните длъжности, броят и изискващата се минимална образователна степен за заемане на длъжността са определени в длъжностните щатни разписания на лицензиантите.

7.5. Управление на знанията

В технологично интензивни отрасли знанията са ключов ресурс, необходим за успешната работа. В ядрената индустрия, както и в дейностите по управление на ОЯГ и РАО в частност, наличието на достатъчно знания и опит е съществено за безопасна, ефективна и ефикасна експлоатация на съоръженията.

Управлението на знанията включва планиране, организиране, мотивиране и контрол на хора, процеси и системи, с цел подобряване и ефективно използване на съществуващите активи, свързани със знанието. Активите в областта на знанието включват цялата документирана информация и данни, под формата на лицензии, наредби, инструкции, процедури, бази данни, проектна документация и т.н. (явни знания), както и персонални или групови компетенции, придобити вследствие професионален и житейски опит на служителите, които не са документиран и не са достъпни чрез стандартните канали за разпространение или посредством формално обучение (неявни знания).

Процесът по управление на знанията включва тяхното идентифициране, извличане, обработка, съхранение, осигуряване на достъп, споделяне и използване. Основна цел на процеса е осигуряване на достъп до необходимата информация и

данни за изпълнение на работата по всяко време и на всяко работно място, от една страна и недопускане на загуба на уникални и специализирани знания на експертите с голям професионален опит, от друга.

За осигуряване на достатъчен, мотивиран, компетентен и квалифициран персонал и създаване на организационна култура с акцент върху безопасността, в АЕЦ „Козлодуй“ е внедрена система за управление на знанията. Основна цел на процеса е възприемането на информацията и знанията като корпоративен актив, който може да генерира добавена стойност и чието управление изисква високо ниво на ангажираност и инвестиции във време и ресурси.

Използват се два основни подхода за управление на знанията:

- Кодифициране на знанията - формализация на знания и информация, които са важни за предприятията. В съответствие с действащите процедури, служителите формализират част от своите знания (посредством писане на отчети, процедури, инструкции, становища и т.н.) и ги поместват в действащите бази данни за попълване на корпоративната памет;
- Персонализиране на знанията – споделяне на знания и опит непосредствено между сътрудници в група. Осъществява се под формата на формално обучение, участие в семинари, работни групи, нови проекти, обмен на експлоатационен опит, наставничество, изпълнение на техники за извличане, съхраняване и разпространение на неявни знания.

Механизмите за постигане на гарантирана надеждност на човешкия фактор чрез придобиването и поддържането на изискваните професионални компетенции за всеки служител на АЕЦ „Козлодуй“ и създаване на корпоративна култура с приоритет върху безопасността, както и прилагане на методите за съхраняване на корпоративните знания, са регламентирани в Правила за осигуряване на качеството „Система за управление на знанията“.

Развитието на системата изисква ефективна работа на специализирани оперативни екипи в структурните звена за изпълнение на дейностите, периодично провеждане на обучение на екипите, поддържане на актуални работни документи, извършване на оценки на риска от загуба на знания, планиране на мерки за извличане и съхранение на знанията, развитие на използваните специализирани програмни продукти.

С цел постигане на оперативна съгласуваност при изпълнението на дейностите по процеса и осигуряване условия за ефективна работа на системата в съответствие с очакванията на ръководството, е създадено специализирано подразделение – сектор „Управление и съхранение на знанията“.

Аналогичен подход за управление и съхранение на знанията се прилага и в ДП РАО.

За създаване и поддържане на устойчива система за развитие и усъвършенстване на човешките ресурси, която да гарантира ефективно функциониране на ядрения сектор е приета от МС Национална стратегия за развитие на човешките ресурси в ядрената сфера 2022 – 2032 г.

Сдружение „Център за ядрени компетенции – Козлодуй“

Съ-учредители на Сдружението са „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, „АЕЦ Козлодуй – Нови мощности“ ЕАД и ДП РАО. Центърът е създаден за поддържане и развитие на висококвалифицирани кадри за българския ядрен сектор, управление на ядрените знания, промотиране на предимствата на ядрената енергетика сред подрастващи, ученици и студенти, както и към установяването на реално сътрудничество между научните и образователните среди и индустрията. Дейността на Сдружението е насочена към активно участие в международни и паневропейски мрежи и проекти, стимулиране квалификацията, приложните изследвания и обмяната на опит и добри практики в областта на ядрената енергетика и управлението на РАО.

7.6. Научни изследвания, развойни и демонстрационни дейности, необходими за прилагането на решенията за управление на ОЯГ и РАО

Република България има повече от 45 г. опит в ядрената енергетика и повече от 75 г. научен опит в ядрените изследвания. Съществуват редица организации, занимаващи се с научни изследвания, развойни и демонстрационни дейности, които са необходими за прилагането на решенията за управление на ОЯГ и РАО, например Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, Българска академия на науките с ИЯИЯЕ, Геологически институт и Институт по металознание.

Сътрудничеството между научните и инженеринговите организации, както в рамките на Република България, така и в международен план е съществен елемент в процеса на обмяна на знания, научна инфраструктура и кадри. Такова сътрудничество позволява обединяване на усилията за решаване на конкретни задачи в областта на науката и новите технологии и се осъществява между операторите на ядрени съоръжения, националните и международни организации на проектен принцип. В това отношение могат да се посочат следните проекти:

- Дейности, свързани с предварително проучване на възможностите за изграждане на Дълбоко геолошко хранилище и подходящи геоложки формации за сондажно хранилище за излезли от употреба радиоактивни източници. Реализира се съвместно от ДП РАО и Геологически институт на БАН;
- Изследвания, вземане на проби и мониторинг, извършвани във връзка с оценките за дълговременната безопасна експлоатация на НХРАО. Оценки на геоложки и геоморфоложките условия на Дунавската равнина през кватернера. Реализира се съвместно от ДП РАО и Геологически институт на БАН;
- Технически решения за минимизиране на РАО от замърсени и активирани метали. Реализира се съвместно от ДП РАО и Институт по металознание, съоръжения и технологии на БАН;
- Сътрудничество между ДП РАО, TRACTEBEL ENGINEERING S.A., Brussels, BELGIUM и Геологически институт на БАН в областта на погребване на РАО в геоложки формации, опаковане на РАО и междинно съхранение на РАО след преработка.

Отчитайки, че безопасното управление на ОЯГ и на РАО е сложен и комплексен проблем и че международното сътрудничество може значително да го подобри, а в бъдеще - и да даде окончателно решение, страната ни активно участва в международните усилия за подобряване на управлението на ОЯГ и РАО. Важен елемент на международното сътрудничество е обменът на информация, опит и технологии на основата на Договора за Евратом, Кодекса за правила за трансгранично транспортиране на РАО (МААЕ) и Единната Конвенция. Примери за участие на Република България в международни и регионални инициативи и проекти на МААЕ и ЕС са представени по-долу:

- INPRO (International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles) Международен проект за иновативни ядрени реактори и ядрено горивен цикъл по инициатива на МААЕ;
- WENRA (Western European Nuclear Regulators Association). АЯР членува във WENRA от м. март 2003 г. и участва в дейностите по хармонизация;
- Комитет за подпомагане на извеждането от експлоатация на ядрени съоръжения към ЕК (NDAPC) и Международен фонд за подпомагане извеждането от експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“ (KIDSF). Мониторингов комитет за приемане на планираните дейности по ИЕ, които се финансират от Международен фонд за подпомагане извеждането от експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“ (KIDSF), администриран от ЕБВР;
- IFNEC (International Framework for Nuclear Energy Cooperation) Международна рамка за ядрено-енергийно сътрудничество. Основните задачи на IFNEC са разработване и използване на съвременни технологии в ядрено-горивния

цикъл с цел да се намалят съществено РАО, да се опрости съхранението и погребването им и да се намалят количествата отработено ядрено гориво от граждански приложения по безопасен и сигурен начин, защитен от незаконно разпространение на ядрени материали;

- HERCA (Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities) Асоциация на европейските органи по радиационна защита, създадена през 2007 г. по инициатива на френския регулиращ орган по ядрена безопасност (French Nuclear Safety Authority, ASN). АЯР участва в работата на HERCA от основаването ѝ;
- European Radioactive Waste Management Agencies Club of Agencies (Европейски клуб на агенциите за управление на радиоактивните отпадъци).
- International Low Level Waste Disposal Network (DISPONET). Международна мрежа за подпомагане дейността на страните членки на МААЕ в областта на погребване на ниско и средно радиоактивни отпадъци;
- International Decommissioning Network (IDN). Международна мрежа за подпомагане дейността на страните членки на МААЕ в областта на ИЕ на ядрени съоръжения и безопасно управление на ниско и средно РАО генерирани от тези дейности;
- NEA/OECD комитети и работни групи в областта на ядрената безопасност и ИЕ.

Области за провеждане на бъдещи научни изследвания

- Минимизиране на РАО от експлоатацията на АЕЦ;
- Минимизиране на РАО от ИЕ на АЕЦ;
- Оптимизация на технологиите за дезактивация при ИЕ на АЕЦ;
- Оценка на състоянието на земната основа и на конструкциите, системите и компонентите на сгради на площадката на 1-4 блок, с оглед бъдещо използване на тези сгради;
- Периодична оценка на състоянието на земната основа и на конструкциите, системите и компонентите на ХОГ и ХССОЯГ;
- Оценка на изолиращите и защитни свойства на многобариерното покритие на НХРАО;
- След-експлоатационен мониторинг на НХРАО;
- Разработване на методики за характеризирание на исторически РАО;
- Разработване на технологии за извличане на исторически РАО от подземните хранилища на СП „ПХРАО-Нови хан“;
- Разработване на критерии за приемане на ВАО;
- Изследвания на характеристиките на потенциалните площадки за сондажно погребване и погребване в ДГХ;
- Изследвания за приложимост на технологията за погребване на ВАО (подземна демонстрационна лаборатория);
- Оценки на безопасността, методологии и моделиращи програми за демонстрация на безопасността на ДГХ.

Научните изследвания, развойни и демонстрационни дейности, които се очаква да бъдат изпълнявани в национален план, ще бъдат включвани в бизнес-програмите на АЕЦ „Козлодуй“ и ДП РАО и финансирани със собствени средства и средства от националните фондове.

8. ИКОНОМИЧЕСКИ И ФИНАНСОВИ АСПЕКТИ

8.1. Оценка на разходите за управление на ОЯГ и РАО, включително от дейности по извеждане от експлоатация

8.1.1. Разходи на АЕЦ „Козлодуй“

Разходите на АЕЦ „Козлодуй“ за управление на ОЯГ и РАО са част от процеса на дългосрочно и оперативно планиране като се отчитат по интегриран начин всички аспекти на безопасното им управление - безопасност, околна среда, национални и международни изисквания и други. Чрез създадената система за планиране и бюджетиране, одобряване, изпълнение и контрол на разходите, свързани с управление на ОЯГ и РАО, се гарантира, че средствата, които се планират и изразходват за тези дейности, са достатъчни по размер и се осигуряват когато са необходими.

Периодично се извършва мониторинг на постигнатите резултати от планираните дейности по управление на ОЯГ и РАО, идентифицират се рисковите и проблемните области. Създадена е система от вътрешни правила и процедури за предварителен, текущ и последващ контрол с цел осигуряване на необходимите ресурси в съответствие с планираните дейности.

Разходи за управление на ОЯГ

Оценката на разходите за управление на ОЯГ в АЕЦ „Козлодуй“ обхваща управлението на ОЯГ през целия експлоатационен период и след спирането на енергоблоковете до пълното освобождаване на площадката от ОЯГ.

Годишното финансиране на дейностите за съхранение на ОЯГ в хранилищата на площадката (БОК на 5 и 6 блок, ХОГ, ХССОЯГ) и дейности по извозване на ОЯГ извън страната за технологично съхранение и преработване, се извършва със собствени средства, на база утвърдения бюджет в бизнес програмата на дружеството.

Избраната стратегия за транспортиране на 77 t ТМ средногодишно ОЯГ за дългосрочно съхранение и преработване позволява ритмично разпределение на финансовите средства във времето, когато блоковете работят и генерират приходи. Това създава предвидимост при формиране на себестойността на електроенергията, респективно по-добро планиране и управление на разходите в дългосрочен план, намалява рисковете от съществени разходи на по-късен етап, както и риска от прехвърляне отговорността за до финансиране на дейностите по управление на ОЯГ върху бъдещите поколения.

Разходите на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за извозване на ОЯГ за технологично съхранение и преработване се признават текущо като разходи за лицензионната дейност, формиращи себестойността на електрическата енергия. При невъзможност да се извозва гориво, за съответната година се начисляват провизии в съответствие с приложимото счетоводно законодателство, вътрешните правила и счетоводни политики.

Оценката на разходите за управление на ОЯГ се базира на дългосрочна експлоатация на блокове 5 и 6 и на настоящата транспортна схема за извозване на ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 в съответствие със заложените в Стратегията цели.

Наред с извозването на ОЯГ при горната схема, като буферно решение се разглежда алтернативен сценарий за лицензирането на разширението на ХССОЯГ за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.

Извозените в периода 1979-1988 г. касети ОЯГ от ВВЕР-440 (362 t ТМ), за които българската страна няма да получава ВАО и съответно няма да извършва разходи са изключени от изготвената оценка на разходите за управление на ОЯГ и ВАО.

Средствата за извозените в периода 1998-2023 г. касети от ВВЕР-440 и от ВВЕР-1000, са в размер на 1 138 млн. лв. и съставляват около 33 % от общата оценка на необходимите средства за превоз на ОЯГ, изчислени за периода 1998-2060 г., включително за превоз на ОЯГ от ВВЕР-440. Съгласно подписано рамково

Допълнение към дългосрочен договор с ФГУП „ПО „МАЯК“, съгласувано с Евратом агенцията по доставките (ESA) през 2025 г. се прогнозира да се изпълнят два превоза на ОЯГ (общо 118 касети от ВВЕР-1000).

Оценката на разходите за превоз, дългосрочно съхранение и преработване на количеството ОЯГ от ВВЕР-1000, съхранявано на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ към края на 2023 г. (вкл. останалите 118 неизвозени касети по подписаното Допълнение към договора) и количеството ОЯГ, което ще се генерира при експлоатацията на блокове 5 и 6 в периода от 2024 г. до 2051 г. (4047 касети) се очаква да е около 1 925 млн. лв. (без ескалация на цената). Оценката е на база договорени цени за услугата за технологично съхранение и преработване по действащото споразумение и включва всички транспортни разходи, лицензионни такси, разходи за разрешения, застраховки и други разходи съпътстващи превоза.

Оценката на разходите за превоз, дългосрочно съхранение и преработване на наличните количества ОЯГ от ВВЕР-440 е около **376 млн. лв** (без ескалация на цената).

При вариант преработване на ОЯГ във Франция и при допускане за нуждите на финансовия анализ на цена за преработване (без ескалация) около \$1100/kg ТМ се прогнозира индикативната оценка на разходите за преработка да надхвърли най-малко два пъти размера на настоящите разходи по действащия договор за превоз на ОЯГ.

Изготвените разчети за финансиране на разходите за дълговременно управление на ОЯГ (при консервативни пазарни цени на електроенергия спрямо настоящите ценови равнища и работа на 5 и 6 блок с коефициент на използване на инсталираната мощност (КИИМ) не по-малък от 86 %), показват че АЕЦ „Козлодуй“ може да покрива със собствен ресурс регулярните разходи за транспортиране и преработване на ОЯГ по време на целия експлоатационен срок на енергоблокове 5 и 6. Финансовото осигуряване на разходите за транспортиране на 77 t ТМ средногодишно ОЯГ за дългосрочно съхранение и преработване, ще гарантира освобождаване на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ от натрупаното ядрено гориво, без да се прехвърлят финансови тежести за бъдещите поколения.

Разходи за управление на РАО

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД като оператор на ядрени съоръжения, генериращ около 95 % от РАО в страната, има задължението да осигурява наличие на достатъчно финансови средства за управлението им от етапа на генерирането до тяхното погребване. В изпълнение на този ангажимент, с приоритет се финансират всички дейности, свързани с управление на РАО, които включват:

- Дейности, извършвани от АЕЦ „Козлодуй“, обхващащи всички етапи на управлението на РАО преди предаването им на ДП РАО (събиране, разделяне, предварително обработване, вътрешен транспорт и временно съхраняване) в съответствие с националните и вътрешни документи;
- Инвестиционни дейности за поддържане и обновяване на съоръженията, свързани с управление на РАО;
- Финансиране на дейностите по управление на РАО след предаването им на ДП РАО чрез ежемесечни вноски във фонд РАО.

Общата номинална оценка на разходите за управление на РАО до 2051 г. възлиза на над **250 млн. лв.** Отчисленията за вноски във фонд РАО в периода 2024 – 2051 г. се прогнозират в размер на **2 352млн. лв.** (при 3 % отчисления от приходите от продажби на електроенергия).

8.1.2. Разходи за управление на РАО от ДП РАО

Разходите за дейности по управление на РАО, които се извършват в специализираните поделения на ДП РАО се финансират от специално създаден за целта държавен фонд РАО. Годишното финансиране на дейностите се извършва по утвърдени от управителен съвет на фонда годишни програми. В тригодишната

бюджетна прогноза за дейностите на ДП РАО се предвиждат разходи на база на производствената програма за годишни количества РАО, които се приемат в предприятията на ДП РАО, вкл. експлоатационни отпадъци от АЕЦ „Козлодуй“ и институционални отпадъци от ядрени приложения, както и за дейности по управление на съоръжения за управление на РАО. Последната бюджетна прогноза за дейностите на ДП РАО е в размер на **~25 млн. лв.** годишно.

Дейността на ДП РАО по управление на РАО за съответната година се планира на програмен принцип, в съответствие с изискванията на ЗБИЯЕ и в изпълнение на задълженията на предприятието по тази Стратегия.

Основните програми включват производствени, ремонтни и инвестиционни дейности, както и разходи за издръжка на персонал.

Разходи за извеждане от експлоатация

Разходи за ИЕ на 1-4 блок

Общата прогнозна оценка на необходимите финансови ресурси, обезпечаващи дейностите по ИЕ на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“ през периода 2003-2030 г. (приключване на процеса) е разработена въз основа на подход, използващ организиране на разходите в съответствие с разбивка на работата по дейности (International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations, Nuclear Energy Agency, OECD, 2012).

Общите индикативни разходи за 1-4 блокове на АЕЦ „Козлодуй“ за периода 2003- 2030 г. са оценени на около **1 357,71 млн. евро**. В Стратегията от 2015 г. тези разходи са оценени на **1 107,439 млн. евро**. Индикативната оценка на необходимите финансови средства за ИЕ на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“ е изготвена на база разработен план и актуализирана стратегия за ИЕ на четирите блока чрез „непрекъснат демонтаж“.

В Таблица 4 е представено разпределението на разходите (млн. евро) за ИЕ по категории:

Разходи за труд (млн. евро)	Инвест. разходи (млн. евро)	Текущи разходи (млн. евро)	Непредв. разходи (млн. евро)	Общо (млн. евро)
459.200	514.225	288.279	96.011	1357.714

Таблица 4. Разпределение на разходите за ИЕ на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“ по категории.

Прогнозни разходи за ИЕ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“

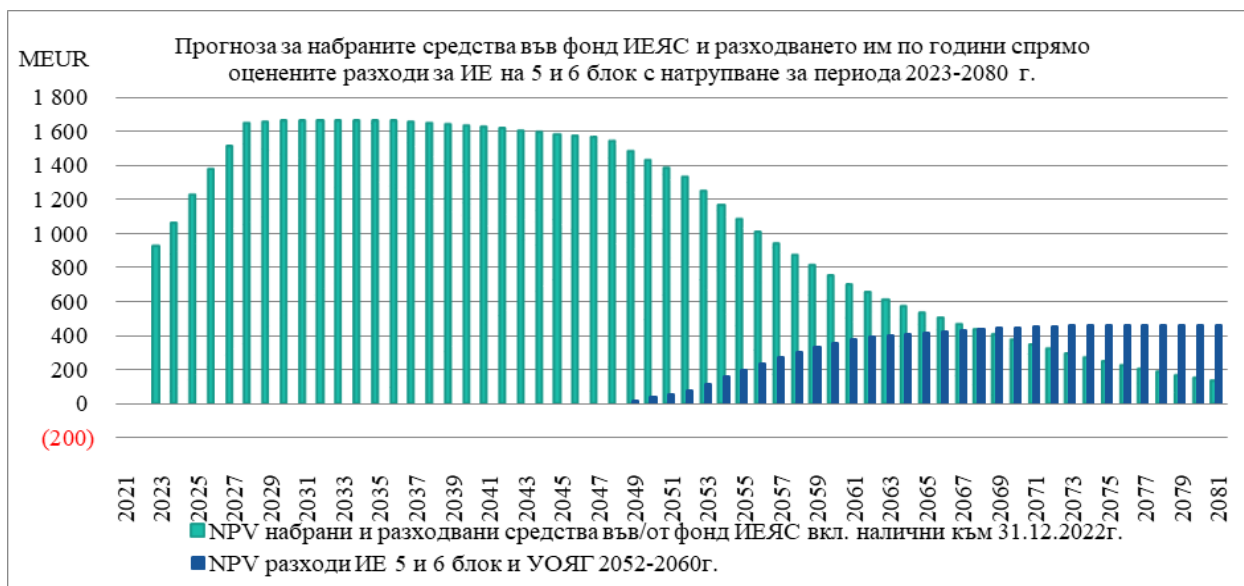
Към настоящия момент е разработена предварителна Концепция за ИЕ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“ при непрекъснат демонтаж с етап на безопасно съхранение на оборудването в Контролирана зона. Определени са дейностите, които трябва да бъдат извършени, тяхната последователност и времетраене.

Определянето на необходимите финансови средства за ИЕ е възможно само след завършване на детайлно планиране на дейностите по ИЕ. Използват се различни модели за предварително пресмятане, като се основават и на сравнението с подобни оценки за други АЕЦ. Независимо от метода, известна непредвидимост е неизбежна при всички оценки на бъдещите разходи. Различията в проектите на АЕЦ, крайната цел при ИЕ, стандарта на живот в различните държави, методиките за пресмятане, водят и до големи разлики в необходимите финансови ресурси.

Прогнозните разходи за ИЕ на енергоблокове 5 и 6 са оценени въз основа на алтернативна оценка за разходите за ИЕ за 1 GW(e), която се базира на сравнителни анализи на МААЕ и ОИСР, и съществуващи световни практики в тази област. Изчисленията се основават на най-актуалните оповестени данни от международните ядрени агенции в източник „Costs of Decommissioning Nuclear Power Plants“ NEA No.7201, OECD 2016, съгласно който оценката на разходите за ИЕ на ядрени

реактори при вариант незабавен демонтаж в страни от Европа варира в рамките от 230 до 1300 млн. евро на 1 GW(e). Отчитайки тези данни и актуализираните финансови оценки на разходите за ИЕ на блокове, които са в процес на ИЕ в България, Литва и Словакия, базовите разходи за ИЕ на 5 и 6 блок, структурирани съгласно ISDC се оценяват на ~ **620 млн. евро** за 1 GW(e). Към тях се добавят и средства за покриване на непредвидени разходи 10 % (**62 млн. евро** за 1 GW(e)) и средства в размер 15 % (**97 млн. евро** за 1 GW(e)) за разходи, произтичащи от възникване на несигурности и рискови събития в бъдеще. Въз основа на горните допускания общата финансова оценка на необходимите разходи за ИЕ на блокове 5 и 6 възлиза на ~**1 600 млн. евро** (без ескалация и дисконтиране на разходите).

Тъй като процесите по набиране на средства и изпълнението на дейностите по ИЕ на 5 и 6 енергоблокове предстоят в дългосрочен хоризонт, за да се оцени адекватността на набраните вноски във фонд ИЕЯС спрямо бъдещите разходи за ИЕ в периода 2050-2080 г., стойностите им са сравнени чрез метода за икономическа оценка „нетна настояща стойност“, т.е. стойностите им са преизчислени към настоящия момент, като е отчетен фактора време и обезценяването на набраните средства във фонд ИЕЯС в дългосрочен период. Изчисленията показват каква сума е необходима (вноски) да бъде инвестирана във фонд ИЕЯС и при какви инвестиционни (финансови) условия, за да е достатъчна да покрие разходите за ИЕ до 2080 г. Допусканията са следните: за реализиране на варианта за ИЕ с непрекъснат демонтаж, с продължителност на дейностите по ИЕ до 2080 г., годишна ескалация на разходите за ИЕ в размер на 2 % и дисконтов фактор 3 %, настоящата стойност на разходите за ИЕ на 5 и 6 блокове на АЕЦ „Козлодуй“ се оценява на стойност **440 млн. евро**. Прилагайки идентичен подход за акумулиране на средства във фонд ИЕЯС и планираното разходване на средствата от фонда до 2080 г., очаквана възвръщаемост на активите във фондовете 3 % годишно, настоящата стойност на финансовите средства, които ще се наберат във фонд ИЕЯС се оценяват на **604 млн. евро**.



Фигура 3. Прогноза за набраните средства във фонд ИЕЯС и разходването им спрямо оценените разходи за ИЕ на 5 и 6 блок.

При сравнението на дисконтираните средства за финансиране и оценените разходи по години, не се прогнозира недостиг на средства за покриване на дейностите по ИЕ и управление на ОЯГ. Предвид дългосрочния хоризонт за реализиране на проекта, не следва да се изключва вероятността за възникване на финансов дефицит, тъй като са възможни изменения от икономически, технологичен и друг характер, промени в пазарната среда и т.н., които да се отклоняват съществено от настоящите параметри на оценката. Възможно е да се прояви паричния недостиг когато има окончателно решение за избор на вариант за дълговременно управление на ОЯГ и ВАО, както и при съществени изменения в дългосрочен аспект на ескалационни и инфлационни процеси спрямо използваните в прогнозата.

На база на избраната предварителна концепция за ИЕ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“ при непрекъснат демонтаж в краткосрочен план следва да се премине към:

- Разработване на предварителен План за ИЕ;
- Разработване на методика за определяне на разходите/необходимите средства за финансиране на процеса на ИЕЯС.

На база на актуализирания предварителен план за ИЕ и след прилагане на методика за оценка на разходите за ИЕ на 5 и 6 блок, ще бъде извършена преоценка на общите разходи, респективно на адекватността на определените годишни вноски в държавните фондове, отнесени към срока на експлоатация на блоковете, с цел гарантиране на достатъчно финансови средства за дейностите по ИЕ след спиране на последния реактор.

Прогнозни разходи за извеждане от експлоатация на изследователския реактор ИРТ-2000

Предстои изготвянето на детайлен план за ИЕ на изследователския реактор и оценка на бъдещите разходи за неговото прилагане. На този етап е направена индикативна оценка на разходите, възлизащи на около 26 млн. евро. Оценката е базирана на опита от ИЕ на подобен реактор в Румъния (Dinca, M., M. Budu, 2009. National Report of Romania. R2D2: Workshop on "Decommissioning Technologies", Karlsruhe Research Center, 06-10 July 2009).

8.2. Действащи схеми на финансиране

8.2.1. Общи положения

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД изпълнява изискванията на издадените лицензи по ЗБИЯЕ и Закона за енергетиката за осигуряване на достатъчно финансови ресурси за безопасното и отговорно управление на ОЯГ и РАО. Финансирането на всички дейности, включително вноски във фондове РАО и ИЕЯС, се осигурява със собствени средства, които са част от текущите експлоатационни разходи на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. Те се планират в оперативните и дългосрочни бизнес програми на дружеството и приоритетно се осигуряват с необходимите за тях ресурси. Вноските във фондовете се признават за данъчни цели като текущи разходи за дейността и са част от себестойността на електроенергията.

Фонд ИЕЯС и фонд РАО са основните финансови инструменти за изпълнение на държавната политика за безопасното управление на РАО, вкл. тяхното погребване, и за дейностите по извеждане на ядрени съоръжения от експлоатация. Фондовете са целеви, създадени са, за да гарантират изпълнението на специфични дългосрочни дейности в областта и се управляват съгласно действащите нормативни разпоредби по начин, гарантиращ:

- Достатъчно средства, които следва винаги да бъдат налични, при необходимост за да не се прехвърля непосилна тежест на бъдещите поколения;
- Ефективност на разходите за управление на РАО и ИЕ;
- Прозрачност при финансовото управление на средствата.

8.2.2. Фонд ИЕЯС

Приходите на фонд ИЕЯС се набират от вноски на лица, експлоатиращи ядрени съоръжения, средства от държавния бюджет, лихви по управлението на набраните средства във фонда и по просрочени плащания на вноските, както от дарения и други приходи, получени в резултат от управлението на средствата във фонда.

Размерът на вноските във фонд ИЕЯС се определя така, че в края на експлоатационния период да бъдат събрани необходимите средства за покриване на разходите по ИЕ на ядрените съоръжения. Размерът им е определен в Наредбата за реда за установяване, събиране, разходване и контрол на средствата и за размера на дължимите вноски във фонд ИЕЯС.

Към настоящия момент дължимите вноски на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД са в размер на

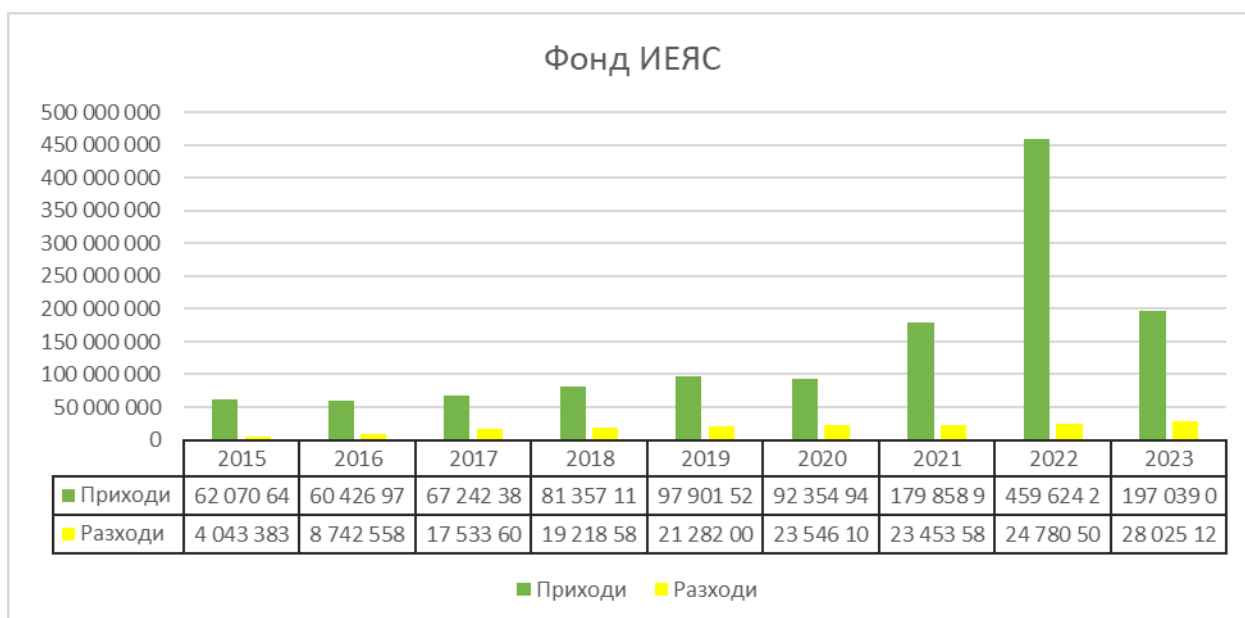
7.5 % от приходите от реализираната електрическа енергия.

Средствата по фонда се изразходват целево само за финансиране на дейностите по ИЕ на ядрени съоръжения, включително:

- Годишна програма на титуляря на лицензия за извеждане от експлоатация;
- Разходи по съхраняването и погребването на РАО, получени от дейности по ИЕ на ядрени съоръжения;
- Управлението на фонда, включително административни и финансови разходи;
- Други, в т.ч. подготвителни дейности предвидени със ЗБИЯЕ, свързани с безопасното ИЕ, включително на ядрени централи, обявени като съоръжения за управление на РАО по реда на закона.

Когато реализацията на проекта за ИЕ се окаже по-скъпа от одобрените от управителния съвет на фонда оценки на разходите, необходимите допълнителни разходи са за сметка на лицето, което последно е експлоатирано ядреното съоръжение, съгласно издадена лицензия за експлоатация.

Ежегодните приходи и разходи във фонд ИЕЯС за периода 2015 г. – 2023 г. са представени на Фигура 4.



Фигура 4. Приходи и разходи във фонд ИЕЯС за периода 2015 г. – 2023 г.

8.2.3. Фонд РАО

Приходите на фонд РАО се набират от вноски на юридически и физически лица, които в резултат на дейността си генерират РАО, средства от държавния бюджет, лихви по управлението на набраните средства във фонда и по просрочени плащания на вноските, други приходи, получени в резултат от управлението на средствата във фонда. Към настоящия момент дължимите вноски на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД са в размер на 3 % от приходите от реализираната електрическа енергия. Редът за уточняване, събиране, разходване и контрола на средствата във фонда се регламентира с наредба, приета от Министерски съвет.

Размерът на вноската на юридическите и физическите лица, които генерират РАО от ядрени приложения се определя по методика, разработена от ДП РАО и одобрена от управителния съвет на фонд РАО въз основа на разходите за прием на РАО от ядрени приложения за предходната година, обемите и радиоактивността на РАО.

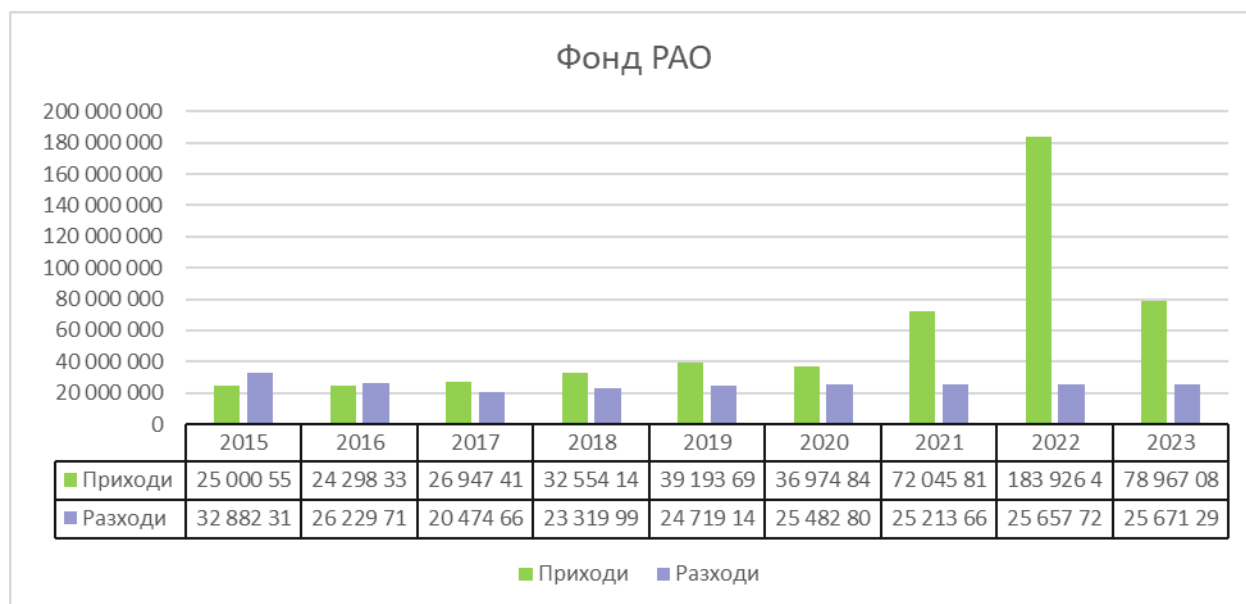
Средствата по фонда се разходват целево за финансиране на:

- Дейността и издръжката на ДП РАО;
- Други дейности по управлението на РАО извън тези на специализираното държавно предприятие, включително изследвания и научни разработки;

- Извеждането от експлоатация на съоръжения за управление на РАО;
- Управлението на фонда, включително административни и финансови разходи;
- Общините и населените места, в района на които се експлоатира или е одобрено или разрешено по реда на ЗУТ и на ЗБИЯЕ изграждане на съоръжение за управление на РАО. Същите могат да получават финансиране на проекти и дейности за устройство и развитие на територията в годишен размер общо до 2 на сто от годишния бюджет на ДП РАО;
- Отчуждаване на имоти и части от имоти - частна собственост, предназначени за изграждане на национални хранилища за погребване на РАО;
- Финансиране на изследвания и научни разработки свързани с управлението на РАО.

Предвижда се, чрез целеви вноски в съществуващия фонд РАО да се осигури необходимото финансиране за избор на площадка, проектиране, строителство, въвеждане в експлоатация, експлоатация и затваряне на ДГХ. Финансовото управление на средствата ще се осъществява при настоящите условия на действие на фонд РАО, с обособено отделно целево планиране и отчитане на набраните и разходвани ресурси за ДГХ. По предварителна оценка разходите за изпълнение на проекта се изчисляват на 5 млрд. лв. За да се наберат необходимите средства по време на дългосрочната експлоатация на блокове 5 и 6, по прогнозни разчети „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД трябва да внася ~ 6 % от приходите от електроенергия, като вноските ще се осигурят от текущите експлоатационни разходи. Набирането на средствата трябва да започне от началото на 2025 г. Периодично, на всеки 5 години, ще се изготвя адекватна оценка на разходите за изграждане на ДГХ, въз основа на която размерът на вноските при необходимост ще се актуализира, за да се осигури достатъчен финансов ресурс в края на експлоатационния срок на блоковете. Размерът на дължимите вноски ще бъде регламентиран в Наредба за реда за установяване, събиране, разходване и контрол на средствата и за размера на дължимите вноски във фонд РАО.

Ежегодните приходи и разходи във фонд РАО за периода 2015 г. – 2023 г. са представени на Фигура 5.



Фигура 5. Приходи и разходи във фонд РАО за периода 2015 г. – 2023 г.

8.2.4. Международен фонд за подпомагане извеждането от експлоатация на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“

С Рамковото споразумение между ЕБВР и България, за подпомагане на дейностите по ИЕ на блокове 1 до 4 е създаден Международен фонд „Козлодуй“ за подпомагане на извеждането от експлоатация в Козлодуй. Фондът е установен с цел управление на безвъзмездната помощ, отпусната от Европейската комисия и други

донори за намаляване на последиците от предсрочното ИЕ на блоковете на АЕЦ „Козлодуй“.

За дейности по ИЕ и управление на РАО до 2027 г. е отпусната безвъзмездна финансова помощ от ЕС на стойност **866,032 млн. евро**.

С отчитане на безвъзмездната финансова помощ от ЕС, недостигът на средства за ИЕ на блокове 1-4 за периода до 2030 г. е оценен на около **33,620 млн. евро**. Отчитайки тази оценка, вероятно ще се наложи да се коригират дължимите вноски от АЕЦ „Козлодуй“ към фонд ИЕЯС, както и предприемане на стъпки за осигуряване на финансиране от външни източници, в т.ч. Европейски програми.

България ще търси възможности за осигуряване на необходимото финансиране след завършване на оценката за необходимите средства за ИЕ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, като се отчитат плановете за продължаване срока им на експлоатация.

8.3. Обща оценка на разходите и адекватност на финансовите схеми

Общата оценка на разходите се базира на разчетени финансови средства за изпълнението на всички етапи на управлението на ОЯГ и РАО - от генерирането до погребването им, включително дейностите по ИЕ на съоръженията, като се отчитат проектите и дейностите, които се реализират понастоящем или се планират в бъдеще.

Финансовите ресурси за управление на съоръжения и дейности на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ са оценени в перспектива до 2100 г., когато следва да се достигне до условно освобождаване от регулаторен контрол на всички обекти в рамките на площадката. Тази перспектива може да се промени в бъдеще, ако на площадката се изградят нови ядрени съоръжения.

Дейностите по ИЕ и управление на всички видове РАО, извън площадките на генераторите, се извършват от ДП РАО с финансиране от двата специализирани фонда.

Настоящите финансови оценки са изготвени, без да се включват разходи за дейности, свързани с управление на РАО или ИЕ на бъдеща нова ядрена мощност.

Общата оценка се базира на:

- Дългосрочна експлоатация на 5 и 6 блок;
- Планове за ИЕ на 1-4 блок на АЕЦ „Козлодуй“;
- Индикативна оценка на разходите за ИЕ на 5 и 6 блок на АЕЦ „Козлодуй“;
- Оценка на разходи за ИЕ на други ядрени съоръжения въз основа на предварителни проучвания и прилагане на аналогии с дейностите на ядрените блокове;
- Оценка на разходи за изграждане, експлоатация и затваряне на НХРАО въз основа на проектна документация и детайлни анализи с отчитане на резерви;
- Прогнозна оценка на разходите за изграждане, експлоатация, мониторинг и затваряне на ДГХ;
- Оценка на разходи за изграждане и експлоатация на сондажно хранилище, базирана на данни от референтни проучвания на МААЕ;
- Оценка на разходи за изграждане и експлоатация и затваряне на хранилища за междинно съхранение на ВАО и ОЯГ.

При сега действащите схеми за финансиране и текущите пазарни условия прогнозите на АЕЦ „Козлодуй“ показват, че към 2051 г. се очаква акумулираните средства във фондовете да са в размер на 10 801 млн. лв., в т.ч.: фонд ИЕЯС –8 037 млн. лв. и фонд РАО –2 764 млн. лв. (отчетени са наличните средства към 31.12.2023 г. 2 462 млн. лв. във фонд ИЕЯС и 412 млн. лв. във фонд РАО, показани на Фигура 6). Допусканията за набраните средства във фондовете, се базират на прогнозни приходи от продажба на ел. енергия, формирани на база прогнозни количества ел. енергия и текущи борсови цени на електроенергия с предвидена годишна ескалация 1 % до края на експлоатацията на блокове 5 и 6.



Фигура б. Акумулирани средства във фонд РАО и фонд ИЕЯС, към 31.12.2023 г.

Съгласно прогнозните изчисления съществува известен дефицит на средства за финансиране на разходите за дейности, в това число:

- за дейности по ИЕ на блокове 1-4 (33,620 млн. евро);
- за междинно съхранение на ВАО (за сега няма направени оценки);
- разходи за ИЕ и погребване на РАО от други ядрени съоръжения (изкл. 5 и 6 блок на АЕЦ „Козлодуй“);
- Разходи на ДП РАО за изграждане и поддържане на спомагателна инфраструктура за ИЕ на ядрени съоръжения, включително мониторинг, консумативи и такси.

Предвидена е нормативна възможност съгласно Наредбите за дължимите вноски във фонд ИЕЯС и във фонд РАО, набраните средства във фондовете да се олихвяват с определен и съгласуван лихвен процент между министъра на финансите и министъра на енергетиката. Към настоящия момент, набраните средства във фондовете не се използват с инвестиционна цел и не носят допълнителна доходност/олихвяване.

Съществено условие за управление на средствата във фондовете, е да се прилага подходяща инвестиционна стратегия, която да осигурява възвръщаемост (олихвяване) на средствата, които се натрупват във фондове ИЕЯС и РАО покриваща минимум годишния инфлационен индекс, така че в края на периода да се акумулират достатъчно средства. Инвестирането на финансовите средства в подобни фондове или част от тях е практика в редица европейски страни в портфейл от нискорискови активи-парични еквиваленти с нисък риск, държавни ценни книжа и т.н., с цел да се акумулират допълнителни средства от печалба от инвестиционната дейност на фондовете. Неинвестирането/неосигуряването на положителна доходност, която да покрива обезценяването на средствата в дългосрочен хоризонт е негативен фактор за намаляване на средствата в държавните фондове в реално изражение. В случай, че не се предприемат необходимите действия за набиране на средствата по време на търговската експлоатация на блокове 5 и 6 в достатъчен размер, вкл. и допълнителни приходи от финансово управление на средствата във фондовете (олихвяване, инвестиране), може да е необходимо допълнително финансиране от държавния бюджет след прекратяване работата на 5 и 6 блок и обременяване на бъдещите поколения с финансови тежести.

Когато има приета политика за осигуряване на доходност, след 2051 г. ще продължат да се начисляват финансови приходи (лихви), които ще са със съществен размер предвид стойността на натрупаните финансови активи. С цел осигуряване на адекватни финансови ресурси в дългосрочен аспект, се предлага да бъде изготвена Стратегия за инвестиране на средствата във фондовете, която е залегнала за

разработване в Приложение № 6 – План за действие към тази Стратегия. В Стратегията за инвестиране следва да бъде определена дългосрочната инвестиционна политика на фондове ИЕЯС и РАО, както и конкретните механизми и условия за управление на финансовите им активи.

9. МОНИТОРИНГ. ОЦЕНКА НА НАПРЕДЪКА ПО ИЗПЪЛНЕНИЕТО. РИСКОВЕ.

9.1. Мониторинг на изпълнение на стратегията

Мониторингът по цялостното изпълнение на Стратегията ще бъде осъществяван от междуведомствена работна група, определена със заповед на министъра на енергетиката. Отговорността за изпълнението на всяка конкретна дейност е ясно възложена на съответната компетентна организация, съгласно Плана за действие към Стратегията (Приложение № 6). Очертаната към настоящия момент рамка със стратегически приоритети ще подлежи на периодична актуализация при наличието на съществена промяна в политическата визия, законодателната база на страната или иновативни решения в технологичното развитие в световен мащаб.

9.2. Индикатори за оценка на напредъка по изпълнение на стратегията

За оценка напредъка по изпълнение на Стратегията се използват количествени и качествени индикатори за мониторинг. Планираните проекти и дейности имат основен принос за постигане на стратегическите цели и за тях се извършват периодически оценки. Тези проекти и дейности се оценяват по Методика за управление на усвоената стойност (Earned Value Management methodology), която интегрира обема, графика и ресурсите за обективна оценка на изпълнението и напредъка, контролира напредъка по изпълнение на проектите.

За основните проекти, с подписани договорни споразумения, финансирани по Международен фонд „Козлодуй“, индикатори за оценка на изпълнението на графика (SPI) и съответно на стойността (CPI) подлежат на периодично отчитане и контрол. При изпълнение на проекта по план, идеалната стойност на тези индикатори е единица. Индикаторът, свързан с оценка изпълнението на графика (SPI) се определя от съотношението на реално изработената стойност (EV) към планираната стойност (PV), а съответно индикаторът за оценка на стойността (CPI) – съотношението на реално изработената стойност (EV) към действително платената стойност (AC).

Планът за действие (Приложение № 6) включва набелязаните мерки и задачи, които да бъдат изпълнени по конкретните направления. В плана са заложили крайните срокове, необходимото финансиране с възможните източници на ресурси, отговорните институции, както и критериите за успешност за постигане на целите.

Най-добрите практики, усвоени при съвместната работа с партньорските организации на ЕК и ЕБВР, ще се ползват и в бъдеще при формиране на индикатори и планиране на мониторинг.

Оценките за постигане на съответствие с най-добрите международни практики трябва да отчитат заключенията от международни мисии, становища и директиви на ЕК и обосновани позиции на обществени организации.

Периодичните прегледи на политиките и дейностите по управление на ОЯГ и РАО и ИЕ се извършват в рамките на подготовката на Националните доклади по Конвенцията по ядрена безопасност, Единната Конвенция, на Директива 2011/70/Евратом, както и в рамките на периодичната актуализация на Стратегията.

Предвидените периодични прегледи на различни нива и обхвати позволяват да се осъществява текуща оценка по изпълнение на мерки и задачи, както и актуализация на оценките за рисковете пред осъществяването на планове и програми. При наличие на индикатори за промяна се задействат механизмите за въвеждане на компенсаторни финансови, организационни и технически мерки.

9.3. Рискове от забавяне или неизпълнение на стратегията

Въз основа на анализ на факторите за неопределеност са идентифицирани следните рискове по отношение на изпълнение на Стратегията:

- **Риск:** Променена геополитическа обстановка и/или невъзможност за транспортиране на ОЯГ за дълговременно съхранение и преработване. **Негативни последици:** нарастване на количеството ОЯГ съхранявано на площадката на АЕЦ „Козлодуй“, необходимост от прилагане на Песимистичния

сценарий на Стратегията. **Мерки за управление на риска** – планиране на възможността за сухо съхранение на площадката на АЕЦ; договаряне на детайлите по преработката, условията за връщане на ВАО в страната и условията за използване на дялящ се материал; разработване на план за преработване на ОЯГ във Франция, включително планиране в краткосрочен план изграждане на хранилище за временно съхранение на върнатите остъквени ВАО и други РАО от преработката на ОЯГ; предприемане на дейности за изграждане на ДГХ.

- **Риск:** Наложено решение за междинно съхраняване на цялото количество ОЯГ по сух способ при отрицателен резултат от преговорите за преработване на ОЯГ във Франция. **Негативни последици:** нарастване на количеството ОЯГ съхранявано на площадката на АЕЦ „Козлодуй“, намаляване на възможностите за приемане на ОЯГ в хранилищата за междинно съхранение; необходимост от промяна на концепцията на Стратегията. **Мерки за управление на риска** – актуализиране на Стратегията; увеличаване на капацитета на съществуващото съоръжение за съхранение на ОЯГ; проучване на възможността за извозване на ОЯГ след продължително сухо съхранение; продължаване на работата по реализация на проекта за изграждане на съоръжение за погребване в дълбоки, стабилни геоложки формации на всички РАО категории 2б и 3.
- **Риск:** Ненавременно изпълнение на ключови проекти по ИЕ на блокове 1-4. **Негативни последици:** закъснение в процеса и евентуално преразглеждане на цялостната програма за ИЕ на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“. **Мерки за управление на риска** – редовни прегледи по изпълнението на графици и планираните дейности от управителните органи на ДП РАО; комуникация с партньорите при управление на средствата от ЕС; възлагане на компетентни външни изпълнители на определени ключови дейности по ИЕ.
- **Риск:** Забавяне въвеждане в експлоатация на НХРАО. **Негативни последици:** забавяне/блокиране на процеса на преработка и кондициониране на РАО от експлоатацията на АЕЦ „Козлодуй“ и от ИЕ; спиране/удължаване на процеса по ИЕ и др. **Мерки за управление на риска** – редовни прегледи по изпълнението на графици и планираните дейности от управителните органи на ДП РАО, комуникация с държавните институции.
- **Риск:** Недостиг/липса на квалифицирани кадри за държавните институции и лицензиантите. **Негативни последици:** проблеми при осъществяването на безопасна експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“, изграждането на нови ядрени мощности и на нови хранилища за РАО и ОЯГ, забавяне на процесите по ИЕ и управление на ОЯГ и РАО. **Мерки за управление на риска** – приемане на предложената Национална стратегия за развитие на човешките ресурси в ядрената сфера 2022 – 2032 г. и изпълнение на предвидените в нея мерки; актуализация на дългосрочното планиране на дейностите и разработване на програми за заетост, квалификация и поддържане на квалификацията.
- **Риск:** Недостиг на финансови средства по съществуващите национални фондове. **Негативни последици:** забавяне или спиране на изпълнението на ключови програми за ИЕ или управление на ОЯГ и РАО. **Мерки за управление на риска** – Управителните съвети на фондовете извършват периодичен преглед на оценките на разходите за извеждане от експлоатация, за управление на ОЯГ и РАО, включително за управление на ВАО и оценка на адекватността на акумулираните средства във фондовете за изпълнение на планираните дейности.
- **Риск:** Забавяне на дейностите, свързани с планиране и изграждане на ДГХ. **Негативни последици:** Неизпълнение на целите на Стратегията; създаване на значителни технически трудности и прехвърляне на значителни финансови тежести на бъдещите поколения. **Мерки за управление на риска** – периодичен одит на дейностите.

- **Риск:** Недостиг на финансови средства за избор на площадка, проектиране, строителство, въвеждане в експлоатация, експлоатация и затваряне на ДГХ. **Негативни последици:** неизпълнение на заложените в Стратегията цели; отлагане срока за въвеждане в експлоатация на ДГХ; необходимост от удължаване на срока за междинно съхранение на ВАО; повишаване на радиологичния риск за населението и околната среда. **Мерки за управление на риска** – преоценка на целевите вноски за ДГХ; периодичен одит на финансовите средства по фонда.
- **Риск:** Обезценяване на набраните финансови средства във фондове ИЕЯС и РАО поради инфлационни процеси в дългосрочен аспект. **Негативни последици:** недостатъчен размер на натрупаните средства за финансиране на бъдещите разходи за управление на ОЯГ и РАО и дейностите по ИЕ; прехвърляне на значителни финансови трудности на бъдещите поколения. **Мерки за управление на риска** – разработване, одобрение и изпълнение на подходящи инвестиционна стратегия, политика за доходност на средствата или други механизми за финансово управление, които да осигуряват възвръщаемост (олихвяване), покриващи минимум годишния инфлационен индекс.
- **Риск:** Липса на обществена подкрепа за реализация на проекти за съхранение или погребване на РАО. **Негативни последици:** може да доведе до блокиране реализацията на ДГХ и проблеми при транспортирането на ОЯГ и РАО. **Мерки за управление на риска** – активна комуникация с местните административни органи и обществени организации; провеждане на задълбочени научни изследвания преди да се предлагат решения за избор; активно участие в международни проекти; променяне на нормативната база за стимулиране на местните общности.
- **Риск:** Забавяне провеждането на процедурите по реда на глава шеста от Закона за опазване на околната среда (ЗООС) и обжалване на постановените административни актове. **Негативни последици:** Неизпълнение на целите на Стратегията; забавяне одобряването ѝ и произтичащите от нея инвестиционни предложения; повишаване на риска от наказателна процедура от ЕК. **Мерки за управление на риска** – периодичен одит на етапите на процедурите по реда на глава шеста от ЗООС при тяхното провеждане; координация с МОСВ като компетентна институция.

В допълнение, от ключово значение е провеждането на устойчива политика за прозрачност и откритост, информиране на обществеността, създаване на атмосфера за нетърпимост към неизпълнение на планираните дейности и мерки и към потенциални корупционни практики. Необходимо е провеждането на политика, която отчита техническия и научния напредък в дейностите по управление на ОЯГ и РАО и ИЕ, навременно отчитане на промените в международната нормативна база и транспонирането им в националното законодателство, както и препоръките, извлечените поуки и добрите практики от партньорски проверки.

10. ПОЛИТИКА НА ПРОЗРАЧНОСТ И ОТКРИТ ДИАЛОГ

Необходимата информация за управлението на ОЯГ и РАО е на разположение на работниците и на населението. Това задължение включва и гарантиране на това, че компетентният регулаторен орган информира населението в рамките на своята компетентност. Информацията се предоставя на населението в съответствие с националното законодателство и международните задължения, при условие че това не излага на опасност други интереси, като *inter alia* сигурността, признати в националното законодателство или чрез международни задължения. На населението се предоставят необходимите възможности да участва ефективно в процеса на вземане на решения относно управлението на ОЯГ и РАО в съответствие с националното законодателство и международните задължения.

Политиката за прозрачност се основава на следните основни принципи:

1. Откритост/Прозрачност - допринася за повишаване на ефективността, ефикасността и устойчивостта на поставените задачи в Стратегията, като утвърждава нейния подход за нулева толерантност към измамите и корупцията, гарантира спазването на екологичните и социалните стандарти, свързани с финансираните проекти и насърчава отчетността и доброто управление;
2. Създаване на доверие и защита на чувствителна информация;
3. Готовност за изслушване и участие - поема ангажимент активно да насърчава участието на заинтересованите страни в нейните политики и практики. Чрез своя ангажимент за открито общуване, доказва готовността си да изслушва трети страни и да разчита на техния принос в хода на работата за изпълнение на своята мисия.

Начините на по-добра комуникация са ясни насоки и информация, осъществяване на ползотворна обратна връзка, информация, публичност и препоръки за заинтересованите страни. Входящата и изходяща информация трябва да е коректна, актуална, навременна, надеждна, достоверна.

Министерство на енергетиката осигурява прозрачност и достъп до информацията, която се отнася до дейността му в областта на управлението на ОЯГ и РАО. Министърът на енергетиката организира обсъждането на проект на стратегия за управление на ОЯГ и РАО, в което участват държавни органи и органи на местното самоуправление, представители на обществени организации, заинтересовани физически и юридически лица, като уведомяването се извършва чрез средствата за масово осведомяване или по друг подходящ начин.

Министерство на околната среда и водите осигурява прозрачност и достъп до информация и документация във всеки от етапите на процедурите по ОВОС и ЕО, включително и чрез провеждането на обществени обсъждания по докладите по ОВОС. Инвестиционното предложение се обявява на интернет страницата на МОСВ, като се уведомява писмено кмета на съответната община, район и кметство, който го обявява на интернет страницата си, ако има такава, или на обществено достъпно място. Влязлото в сила решение е задължително условие за одобряването/разрешаването на инвестиционното предложение по реда на специален закон.

Министерство на здравеопазването, чрез специализираните си контролни органи информира обществеността за извършените измерванията и оценките на външно и вътрешно облъчване, оценките на постъпване на радионуклиди и резултатите от оценката на дозите за представителни лица от населението.

Агенцията за ядрено регулиране чрез председателя си води политика на откритост и прозрачност със заинтересованите страни, като се стреми да разширява участието на обществеността при вземане на ключови решения относно безопасното управление на РАО и ОЯГ. АЯР информира обществеността по всички важни въпроси и проблеми в процеса на вземане на решения, важни за безопасното управление на РАО и ОЯГ и предоставя обективна информация по тези въпроси. АЯР поддържа

информационен сайт и публичен регистър на всички издадени лицензии и разрешения за дейности по безопасното управление на РАО и ОЯГ, публикува годишни доклади, национални доклади по ратифицирани конвенции и редица други доклади и информационни материали в тази област. Провеждат се пресконференции и семинари с журналисти по въпросите на безопасността и радиационната защита при използване на ядрената енергия и радиоактивни източници и при управлението на РАО и ОЯГ.

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД следва дългогодишна политика на открита и прозрачна комуникация и конструктивен диалог с обществеността. Публично се представят всички аспекти от работата на Дружеството – производство, безопасна експлоатация, екологична роля, социални дейности и др.

Ежегодно АЕЦ „Козлодуй“ провежда традиционни дни на отворените врати – инициатива, която позволява на хиляди граждани от страната и чужбина да посетят площадката на централата и да получат актуална информация за работата на ядрените мощности.

АЕЦ „Козлодуй“ използва и редица утвърдени комуникационни средства, за да разпространява точна и своевременна информация за своята работа и да популяризира ядрената енергетика като безопасен, сигурен и екологичен източник на електрическа енергия. Посланията са насочени както към широката общественост, така и към отделни групи – населението от региона около атомната централа, представителите на неправителствени организации и на научните среди, професионалните партньори, младите хора и др.

В централата функционира информационен център, който предоставя актуална информация за работата на централата, както и за ползите от ядрената енергетика за икономиката на страната, устойчивото развитие и околната среда.

Поддържа се и периодично се обновява официален сайт на централата с информация за произведената електроенергия, който има повече от 500 000 посещения всяка година. Публикува се информация, свързана с осъществяване на безопасна експлоатация, за количествата генерирани течни и твърди РАО и др.

Издава се периодично списание „Първа атомна“. Публично достъпни са годишните отчети (на български и английски език) за дейността на дружеството, както и годишните му финансови отчети. В центъра на гр. Козлодуй е изграден и функционира повече от 35 години „Дом на енергетика“. Създадени са много добри условия за провеждане на конференции, семинари, изложения, срещи с ученици, студенти, представители на обществеността и други.

ДП РАО - с цел изграждане на обществено доверие по отношение на проектите за безопасно управление на РАО в България в ДП РАО ежегодно се подготвят и осъществяват комуникационни програми с план-график на дейностите в съответствие с актуалните проекти на ДП РАО.

За всеки от основните си проекти ДП РАО идентифицира заинтересованите страни в общността и изпълнява План за въвличането им в процеса на обсъждане на потенциалните отрицателни или благоприятни въздействия по отношение на околната и социалната среда. ДП РАО прилага работещ механизъм за приемане на сигнали от заинтересованите страни и да дава аргументирани, достъпни и подходящи в културно отношение отговори във връзка с тяхната загриженост.

В работата със заинтересованите страни се използват всички съвременни практики за оповестяване на информация: взаимодействие с медиите; подготовка и разпространение на информационни материали; интернет и нови медии; вътрешно-организационни комуникации; организиране на социално-значими събития с фокус върху различни целеви групи и с участието на широк кръг хора. Организирант се периодични срещи между ръководството на ДП РАО и представители на местната власт и неформални лидери на общественото мнение за информация и разяснения по актуални проекти на ДП РАО.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 - Списък на международните договори, регламенти, директиви и спогодби приложими към управлението на ОЯГ и РАО;

Приложение 2 - Списък на действащите национални нормативни актове;

Приложение 3 - Отчет на количествата ОЯГ;

Приложение 4 - Отчет и прогнозни оценки на РАО – АЕЦ „Козлодуй“;

Приложение 5 - Инвентар и количество РАО - ДП РАО;

Приложение 6 - План за действие;

Приложение 7 - План ДГХ.

**Списък на
международните договори, регламенти, директиви и споразумения,
приложими към управлението на ОЯГ и РАО**

- ДОГОВОР за създаване на Европейската общност за атомна енергия/ЕВРАТОМ;
- ДОГОВОР за неразпространение на ядреното оръжие;
- РЕГЛАМЕНТ (Евратом) № 302/2005 на Комисията от 08.02.2005 г. за прилагане на предпазните мерки по Евратом;
- РЕГЛАМЕНТ за изпълнение (ЕС) 1113/2014 на Комисията от 16.10.2014 г. за установяване на формата и техническите подробности за нотификация, посочена в членове 3 и 5 от Регламент (ЕС) № 256/2014 на Европейския парламент и на Съвета, и за отмяна на Регламенти (ЕО) № 2386/96 и (ЕС, Евратом) № 833/2010 на Комисията (ОВ L 302, 22.10.2014 г.);
- РЕГЛАМЕНТ (Евратом) 2587/1999 на Съвета от 02.12.1999 г. относно определянето на инвестиционните проекти, които следва да се съобщават на Комисията в съответствие с член 41 от Договора за създаване на Европейската общност за атомна енергия (ОВ L 315, 09.12.1999 г.);
- РЕГЛАМЕНТ (ЕО) 1209/2000 на Комисията от 08.06.2000 г. относно определянето на процедурите за осъществяване на съобщенията, предвидени в член 41 от Договора за създаване на Европейската общност за атомна енергия (ОВ L 138, 09.06.2000 г.);
- Допълващ делегиран РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2022/1214, разработен в съответствие с Регламент (ЕС) 2020/852 относно създаване на рамка за насърчване на устойчиви инвестиции.
- ДИРЕКТИВА 2011/70/Евратом на Съвета от 19.07.2011 г. за създаване на рамка на Общността за отговорно и безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци;
- ДИРЕКТИВА 2013/59/Евратом на Съвета от 05.12.2013 г. за определяне на основни норми на безопасност за защита срещу опасностите, произтичащи от излагане на йонизиращо лъчение и за отмяна на директиви 89/618/Евратом, 90/641/Евратом, 96/29/Евратом, 97/43/Евратом и 2003/122/Евратом (ОВ L 13, 17.01.2014 г.);
- ДИРЕКТИВА 2014/87/Евратом на Съвета от 08.07.2014 г. за изменение на Директива 2009/71/Евратом за установяване на общностна рамка за ядрената безопасност на ядрените инсталации (ОВ L 219, 25.07.2014 г.);
- ДИРЕКТИВА 2006/117/ Евратом на Съвета от 20.11.2006 г. относно надзор и контрол на превоза на радиоактивни отпадъци и отработено гориво.
- ЕДИННА КОНВЕНЦИЯ за безопасност при управление на отработено гориво и за безопасност при управление на радиоактивни отпадъци;
- ВИЕНСКА КОНВЕНЦИЯ за гражданска отговорност за ядрена вреда;
- КОНВЕНЦИЯ за физическа защита на ядрения материал и нейното изменение от 2005 г.;
- КОНВЕНЦИЯ за оперативно уведомяване при ядрена авария;

- КОНВЕНЦИЯ за помощ в случай на ядрена авария или радиационна аварийна обстановка;
- КОНВЕНЦИЯ за ядрена безопасност;
- КОНВЕНЦИЯ за достъпа до информация, участието на обществеността в процеса на взимането на решения и достъпа до правосъдие по въпроси на околната среда;
- КОНВЕНЦИЯ за оценка на въздействието върху околната среда в трансграничен контекст и Протокол за стратегическа екологична оценка;
- СПОРАЗУМЕНИЕ между Република Австрия, Кралство Белгия, Кралство Дания, Република Финландия, Федерална република Германия, Гръцката република, Ирландия, Италианската република, Великото херцогство Люксембург, Кралство Нидерландия, Португалската република, Кралство Испания, Кралство Швеция, Европейската общност за атомна енергия (ЕВРАТОМ) и Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) за прилагане на член III (1) и (4) от Договора за неразпространение на ядреното оръжие (78/164/ ЕВРАТОМ, съответно IAEA INFCIRC 193);
- ДОПЪЛНИТЕЛЕН ПРОТОКОЛ (1999/188 ЕВРАТОМ) към Споразумението между Република Австрия, Кралство Белгия, Кралство Дания, Република Финландия, Федерална република Германия, Гръцката република, Ирландия, Италианската република, Великото херцогство Люксембург, Кралство Нидерландия, Португалската република, Кралство Испания, Кралство Швеция, Европейската общност за атомна енергия (ЕВРАТОМ) и Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) за прилагане на член III (1) и (4) от Договора за неразпространение на ядреното оръжие;
- СПОГОДБА между правителството на Република България и правителството на Руската Федерация за сътрудничество в областта на атомната енергетика;
- СПОГОДБА между правителството на Република България, правителството на Руската федерация и Кабинета на министрите на Украйна в областта на превозите на ядрени материали между Руската федерация и Република България и през територията на Украйна;
- СПОГОДБА между правителството на Република България, правителството на Република Молдова, правителството на Руската федерация и Кабинета на министрите на Украйна за сътрудничество в областта на транспортирането на ядрени материали между Република България и Руската федерация през територията на Украйна и територията на Република Молдова;
- СПОРАЗУМЕНИЕ между Агенцията за ядрено регулиране на Република България и Федералната служба по екологичен, технологичен и атомен надзор на Руската федерация за сътрудничество в областта на регулирането на ядрената и радиационната безопасност при използването на атомна енергия за мирни цели;
- СПОГОДБА между правителството на Република България и правителството на Руската федерация за сътрудничество по внос в Руската федерация на отработено ядрено гориво от изследователски реактор;
- СПОГОДБА между правителството на Република България и правителството на Руската федерация за сътрудничество по износ от Република България и внос в Руската федерация на отработено ядрено гориво от изследователски реактор.

Списък на действащите национални нормативни актове в областта на управлението на ОЯГ и РАО и ИЕ

- Закон за безопасно използване на ядрената енергия;
- Закон за опазване на околната среда;
- Закон за здравето;
- Наредба за осигуряване на безопасността при управление на отработено ядрено гориво;
- Наредба за безопасност при управление на радиоактивните отпадъци;
- Наредба за реда за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия;
- Наредба за реда за установяване, събиране, разходване и контрол и за размера на дължимите вноски във фонд РАО;
- Наредба за реда за установяване, събиране, разходване и контрол и за размера на дължимите вноски във фонд ИЕЯС;
- Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи;
- Наредба за радиационна защита;
- Наредба за радиационна защита при дейности с материали с повишено съдържание на естествени радионуклиди;
- Наредба за условията и реда за придобиване на професионална квалификация и за реда за издаване на лицензии за специализирано обучение и на удостоверения за правоспособност за използване на ядрената енергия;
- Наредба за осигуряване на физическата защита на ядрените съоръжения, ядрения материал и радиоактивните вещества;
- Наредба за условията и реда за уведомяване на Агенцията за ядрено регулиране за събития в ядрени съоръжения, в обекти и при дейности с източници на йонизиращи лъчения и при превоз на радиоактивни вещества;
- Наредба за аварийно планиране и аварийна готовност при ядрена и радиационна авария;
- Наредба за условията и реда за извършване на превоз на радиоактивни вещества и Стандартен документ за надзор и контрол на превоза на радиоактивни отпадъци и отработено гориво;
- Наредба за безопасност при извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения;
- Наредба за условията и реда за предаване на радиоактивни отпадъци на ДП РАО;
- Наредба за прилагане на гаранциите по Договора за неразпространение на ядреното оръжие;

Приложение 2

- Наредба за условията и реда за извършване на оценка на въздействието върху околната среда;
- Наредба за условията и реда за извършване на екологична оценка на планове и програми.

Отчет на количествата отработено ядрено гориво

Количества ОЯГ по номенклатура и тежък метал в ХОГ към 31.12.2023 г.

Тип на реактора	Тип на касета	Начално обогатяване по ²³⁵ U [%]	ХОГ		ОБЩО	
			Брой касети	Маса на тежък метал [kg]	Брой касети	Маса на тежък метал [kg]
ВВЕР-440	116	1.6	2	237	1268	146668
ВВЕР-440	124	2.4	27	3152		
ВВЕР-440	224	2.4	30	3358		
ВВЕР-440	136	3.6	1180	136691		
ВВЕР-440	236	3.6	29	3230		
ВВЕР-1000	В(3000)	3.0	2	780	924	373020
ВВЕР-1000	Г (3300)	3.3	1	417		
ВВЕР-1000	ЕД (4230)	4.23	129	49486		
ВВЕР-1000	Е (4400)	4.4	128	48959		
ВВЕР-1000	N3536	3.53	122	50338		
ВВЕР-1000	N3996	3.99	84	34728		
ВВЕР-1000	N4306	4.30	458	188312		
ОБЩО						

Количества ОЯГ по номенклатура и тежък метал в ХССОЯГ към 31.12.2023 г.

Тип на реактора	Тип на касета	Начално обогатяване по ²³⁵ U [%]	ХССОЯГ		ОБЩО	
			Брой касети	Маса на тежък метал [kg]	Брой касети	Маса на тежък метал [kg]
ВВЕР-440	116	1.6	2	236	1596	184242
ВВЕР-440	124	2.4	31	3621		
ВВЕР-440	224	2.4	66	7413		
ВВЕР-440	136	3.6	1473	170279		
ВВЕР-440	236	3.6	24	2692		

Количества ОЯГ от ВВЕР-1000 в БОК на блокове 5 и 6 по номенклатура и тежък метал към 31.12.2023 г.

Тип касета	Начално обогатяване по ²³⁵ U [%]	БОК-5		БОК-6		ОБЩО	
		Брой касети	Тегло на тежък метал [kg]	Брой касети	Тегло на тежък метал [kg]	Брой касети	Тегло на тежък метал [kg]
ЕД (4230)	4.23	2	786	4	1546	6	2332
Е (4400)	4.4	3	1150	1	382	4	1533
N 3536	3.53	0	0	2	824	2	824
N 3996	3.99	62	25681	34	14042	96	39723
N 4306	4.3	277	114333	140	57558	417	171891
N 39712	3.97	0	0	68	30756	68	30756
N 43106	4.3	0	0	12	5424	12	5424
N 46012	4.6	0	0	25	11301	25	11301
N 46206	4.62	0	0	63	28463	63	28463
ОБЩО		344	141950	349	150297	693	292247

Общо за АЕЦ „Козлодуй“

Тип на реактора	Брой касети	Тегло на тежък метал [kg]
ВВЕР-440	2864	330910
ВВЕР-1000	1617	665267
ОБЩО	4481	996177

Радиоактивни отпадъци, съхранявани в Спецкорпус -3 (СК-3) на АЕЦ „Козлодуй“ и прогнозни оценки за генерацията на РАО до края на експлоатационния период

1. Съхранявани РАО към края на 2023 година

1.1. Хранилище за твърди РАО, СК-3

Към края на 2023 година хранилището е запълнено около 1.7 % и в него се съхраняват:

- ✓ Около 21 m³ активирани метали категория 2a (мощност на дозата > 10 mSv/h);
- ✓ Около 14 m³ много ниско активни отпадъци с мощност на дозата < 1 μSv/h и специфична активност по-малка от 10⁴ Bq/kg, съдържащи предимно ⁶⁰Co;

През 2023 година, от хранилището са извлечени и предадени за преработване всички РАО от категория 2a.

1.2. Хранилище за течни РАО, СК-3

Към края на 2023 г. в хранилището се съхраняват:

- ✓ Около 1723m³ течен радиоактивен концентрат. Концентратът се съхранява в резервоари от неръждаема стомана, всеки разположен в отделно помещение от стоманобетон в спецкорпуса на блокове 5 и 6 (СК-3). Част от радиоактивния концентрат е кристализирал и в резервоарите има обособени „течна“ и „твърда“ фаза в съотношение 1:3. Свободен обем в резервоарите за КО - около 1870 m³.
- ✓ Около 120 m³ отработили сорбенти (йонобменни смоли и активен въглен, изчерпали своя ресурс, в съотношение 9:1) със специфична активност от 10⁵ до 10⁷ Bq/kg. Сорбентите се съхраняват под вода в резервоари. Физикохимичните им характеристики са аналогични на тези на изходните сорбенти. Свободен обем в резервоарите за сорбенти – 70 m³.
- ✓ Около 50 m³ шламове и утайки, съдържащи се в отстойник за трапни води. Ограничени количества шламове и утайки са налични и в приемниците за трапни води на блокове 5 и 6 и в СК-3.

Темповете на изменение състоянието на хранилищата за течни и твърди РАО през последните години е илюстрирано на фигури 1 и 2.



Фигура 1. Твърди неметални РАО, категория 2a, съхранявани в СК-3



Фигура 2. Радиоактивен концентрат, съхраняван в СК-3

2. Прогнози и оценки на очакваните количества РАО през следващия 30-годишен период

Дейностите по реконструкция и модернизация на блокове 5 и 6, свързани с повишаване на топлинната мощност на реакторите до 104 %, както и удължаването на срока на експлоатация, извършени през последните десетина години, не предизвикаха съществено изменение на темповете на генериране на течни и твърди неметални (пресуеми и непресуеми) РАО. На това основание е разумно да се приеме, че в през следващия 30-годишен експлоатационен период на блокове 5 и 6, средните темпове на генериране и преработване на твърди РАО и течен концентрат ще се запазят.

2.1. Прогнози за твърди РАО

Количествата твърди неметални и метални РАО, генерирани през последните години са представени на фигури 3 и 4.

Прогнозните количества твърди РАО, които се очаква да бъдат генерирани през следващия 30-годишен период на експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“, са посочени в таблица 2.1.1. Прогнозите са направени при следните предположения:

- ✓ **Неметални твърди РАО:** За да се отчете неопределеността, свързана с генериране и съхраняване на РАО от непланирани дейности, прогнозните количества са определени с оглед на максималните стойности на неметалните твърди РАО, генерирани през последните години. Това позволява да се оцени, че неопределеността спрямо средната скорост на генериране е около 30-40 %.
- ✓ **Много нискоактивни неметални РАО:** По-точна прогноза за количествата много нискоактивни неметални РАО, които евентуално могат да бъдат освободени от регулиране, ще се получи след като през 2028 година напълно бъде внедрена системата за освобождаване на твърди РАО от регулиране. Въпреки това, направените до момента изследвания показват, че за средна годишна генерация на материали, съдържащи радиоактивни вещества с ниска активност е разумно да се приеме около 350 m³ годишно (30-40 t).
- ✓ **Метални РАО:** През последните десет години, количеството на генерираните метални отпадъци е сравнително постоянно. При прогнозиране на тяхното генериране през следващите 30 години може да се използва средната стойност от последните десет години плюс 30 %. Освен количествата метали, които отговарят на критериите за приемане за преработване и се предават на СП „РАО Козлодуй“,

при извършване на модернизации и реконструкции се генерират и едрогабаритни метални отпадъци от неръждаема стомана. Тези отпадъци от една страна не отговарят на критериите за приемане в СП „РАО Козлодуй“ и от друга страна не е целесъобразно да бъдат преработвани като РАО, тъй като те са само повърхностно замърсени с радиоактивни вещества и след дезактивация биха могли да бъдат освободени от регулиране. Генерирането на тези отпадъци не е равномерно във времето, но за целите на прогнозите може да се приеме по 50 t годишна генерация.

Скоростта на генериране на метални отпадъци от категория 2а с мощност на дозата над 10 mSv/h е сравнително постоянна - максимално 1 m³ годишно (0,5 m³ от всеки енергоблок). Това означава, че през следващия 30-годишен период ще се запълни не повече от една четвърт от обема на клетките, предвидени за тяхното съхраняване в ХРАО (21 m³ са генерирани до момента и се очакват още около 30 m³). По тази причина тяхното извличане от хранилището е напълно възможно да бъде отложено за периода на извеждане от експлоатация на блокове 5 и 6.

Таблица 2.1.1.

Вид РАО	Оценка за средната годишна генерация	Прогноза за генериране на РАО до 2051 г.	Предвидени дейности за управление
Твърди неметални РАО, категория 2а (пресуеми и непресуеми)	90 t (500 m ³)	4000 t (21 000 m ³)	Предаване за преработване в ДП РАО непосредствено след генериране. Освобождаване на ХРАО от исторически РАО.
Твърди неметални РАО, много ниско активни (пресуеми и непресуеми)	50 t (200 m ³)	3 000 t (12 000 m ³)	Временно съхраняване в ХРАО и освобождаване от регулиране.
Повърхностно замърсени едрогабаритни метални РАО, категория 2а	50 t	1500 t	Дезактивиране и освобождаване от регулиране.
Други метални РАО, категория 2а	35 t	1200 t	Предаване за преработване в ДП РАО непосредствено след генериране.
Обемно активирани метални РАО, категория 2а с мощност на дозата над 10 mSv/h	1 m ³	30 m ³	Безопасно съхранение в ХРАО, СК-3.



Фигура 3. Годишна генерация на неметални РАО



Фигура 4. Годишна генерация на метални РАО, предадени за преработване

2.2. Течни РАО

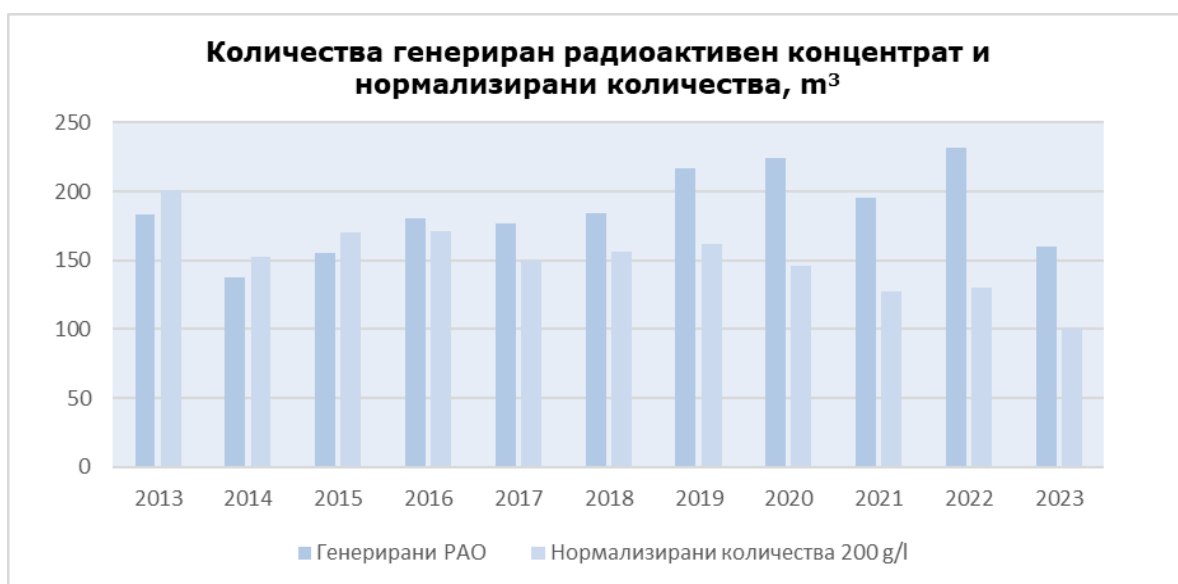
Прогнозните количества течни РАО, които се очаква да бъдат генерирани през следващия 30-годишен период на експлоатация на АЕЦ „Козлодуй“, са посочени в таблица 2.2.1. Прогнозите са направени при следните предположения:

Годишната генерация на радиоактивен концентрат, получен след обработване на отпадни води, е между 150 и 250 m³. Темповете на генериране на КО и предаване за преработване на СП „РАО-Козлодуй“ са сравнително постоянни и може да се смята, че ще се запазят и в бъдеще. Балансът между генериран концентрат и концентрат, предаван за преработване през последните осем години е представен на фигура 5.

Тъй като, количеството на преработените течни отпадъци и на отпадък, получен след кондициониране, зависи основно от солесъдържанието на концентрата, на фигура 6 са представени количествата кубов остатък, генериран през последните осем години, сравнени с количествата кубов остатък, нормализирани към солесъдържание 200 g/l. От фигурата се вижда, че фактическата генерация на кубов остатък през последните години е намаляла.



Фигура 5. Генериран и предаден за преработване радиоактивен концентрат



Фигура 6. Количества, генериран радиоактивен концентрат и нормализирани количества

По отношение на шламовете, натрупани в технологичните системи, се очаква през следващите години на експлоатация количеството им да се увеличи между 1.5 и 2 два пъти. По тази причина е необходимо, за следващите 10 години, да се внедри технология за тяхното извличане и преработване.

Към момента, свободният обем на резервоарите за отработени сорбенти е само около 70 m³. Това означава, че при скорост на генериране на отработени сорбенти около 3-4 m³ годишно, този обем ще се запълни през следващите от 12 до 15 години. По тази причина е необходимо, за следващите 4 години, да се внедри технология за извличане и преработване на отработените сорбенти.

Таблица 2.2.1.

Вид РАО	Оценка за средната годишна генерация	Прогноза за генериране на РАО до 2051 г.	Предвидени дейности за управление
Радиоактивен концентрат (кубов остатък)	200 m ³	6600 m ³	Безопасно съхранение в СК-3 и периодично извличане и предаване за преработване в СП „РАО Козлодуй“.
Отработени сорбенти	3-4 m ³	180 m ³ (предвидени са непланирани разтоварвания на филтри)	Безопасно съхранение в СК-3 и внедряване на технология за тяхното извличане и предаване за кондициониране.
Шламове	1-3 m ³	100 m ³	Безопасно съхранение и внедряване на технология за периодично извличане и предаване за кондициониране.

**Инвентар и количество РАО, управлявани от Държавно предприятие
„Радиоактивни отпадъци“ към 31.12.2023 г.**

1. СП „РАО-Козлодуй“

Състав на опакованите РАО, %

Съоръжение		Общо	ССКРАО					Площадка № 2		
			Общо	СтБК-1	СтБК-2	СтБК-3	СтБК-5	Общо	СтБК-1	СтБК-2
Варели с твърди РАО, %	Текстил	4.11	0.87	14.47	16.31	0.51	0	13.28	11.97	15.93
	Метал	3.44	0.56	11.23	12.54	0.28	0	11.55	14.35	5.9
	Стружки	0.16	0.01	0.32	0	0	0	0.59	0.51	0.74
	Дърво	0.41	0.1	2.8	1.61	0.04	0	1.26	1.04	1.72
	Строителни отпадъци	2.26	0.54	3.33	7.67	0.44	0	7.13	6.95	7.5
	Полимери	0.31	0.1	1.4	0.89	0.07	0	0.91	0.72	1.3
	Вата	1.68	0.41	5.23	1.95	0.31	0	5.27	4.34	7.15
	Гума	0.03	0	0	0	0	0	0.09	0.05	0.17
	Хартия	0.01	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02
	Смесени	12.64	3.99	49.12	53.87	2.8	0	37.07	33.35	44.58
	Вторични	0.62	0.8	0	0	0.82	0	0.13	0.04	0.3
	Кабели	0.09	0.01	0	0	0.01	0	0.33	0.49	0.02
Твърди непресуеми РАО, %	1.72	0	0	0	0	0	6.57	9.81	0	
Насипни РАО, %	5.8	2.27	12.1	5.16	2	100	15.8	16.36	14.67	
Циментирани течни РАО, %	66.72	90.34	0	0	92.72	0	0	0	0	

Радионуклиден състав на РАО в съоръжения на СП „РАО-Козлодуй“

Радионуклиден състав	Активност, Вq		
	ССКРАО	Площадка № 2	Траншейно хранилище
⁵⁴ Mn	1.04E+09	4.65E+08	2.29E+06
⁵⁹ Fe	1.98E+08	3.81E+07	1.40E-09
⁵⁷ Co	3.82E+08	0.00E+00	0.00E+00
⁵⁸ Co	2.15E+08	7.49E+07	3.37E-03
⁶⁰ Co	3.38E+11	7.01E+10	3.28E+10
^{108m} Ag	1.07E+08	4.36E+08	0.00E+00
^{110m} Ag	6.06E+08	8.97E+08	1.57E+05
¹³⁴ Cs	1.55E+11	1.90E+09	6.53E+07
¹³⁷ Cs	6.72E+13	1.60E+11	7.87E+10
⁹⁵ Nb	7.02E+07	5.17E+07	2.31E-14
¹²⁹ I	1.25E+08	3.55E+08	3.02E+08
¹⁴ C	8.28E+10	8.82E+10	8.81E+10

Приложение 5

⁹⁰ Sr	5.93E+10	4.94E+10	3.37E+10
⁶³ Ni	3.14E+12	4.66E+11	2.21E+11
⁵⁵ Fe	3.23E+10	3.52E+10	1.09E+10
⁹⁹ Tc	2.53E+09	1.27E+09	1.04E+09
⁹⁴ Nb	1.79E+09	1.45E+09	7.22E+08
²³³ U	1.84E+08	6.53E+08	4.20E+08
²³⁴ U	2.73E+08	8.80E+08	6.14E+08
²³⁵ U	2.48E+08	8.78E+08	6.14E+08
²³⁸ U	2.79E+08	9.20E+08	6.55E+08
²³⁸ Pu	2.08E+09	2.46E+09	1.85E+09
^{239/240} Pu	5.05E+09	6.23E+09	4.42E+09
²⁴¹ Pu	2.73E+09	6.29E+09	0.00E+00
²⁴² Pu	1.62E+08	1.60E+08	1.04E+08
²⁴² Cm	2.42E+07	9.17E+07	1.21E+06
²⁴⁴ Cm	4.67E+08	1.55E+09	1.19E+09
²⁴¹ Am	9.47E+09	1.09E+10	7.89E+09
Обща активност	7.11E+13	9.06E+11	4.85E+11

Количества РАО, съхранявани в съоръженията на СП „РАО-Козлодуй“

Съоръжение	Количества	Коментар
1. Склад за съхранение на кондиционирани РАО, бр.		Категория 2а
СтБК-1	70	
СтБК-2	15	
СтБК-3	1408	
СтБК-5	1	
2. Траншейно хранилище, m ³		Твърди РАО, категория 2а; смесени (48 %), текстил (28 %), строителни отпадъци (7 %), метал (7 %), вата (5 %), дърво (2.5 %), полимери (2 %), стружки (0.2 %), гума (0.2 %), хартия (0.1 %)
Опаковани в 210 литрови варели	4.20	
Пресовани с усилие 910 t	2040	
3. Склад за временно съхранение на преработени твърди РАО, m ³		метал (28.02 %), дърво (27.2 %), полимери (18.13 %), шламове и утайки (26.65 %)
Необработени	16.18	
Утайки и шламове в 210л. варели	5.88	
4. Площадка № 1 за временно съхранение на твърди РАО, бр.		Категория 2а
СтБкуб	5	

5. Площадка № 2 за временно съхранение на твърди PAO, бр.		Категория 2а
СтБК-1	704	
СтБК-2	430	
6. Площадка за временно съхранение на твърди PAO в ISO контейнери, m ³		Категория 2а; филтри (42.05), строителни отпадъци (20.8 %), борна киселина (16.69 %) смесени (9.08 %), метал (4.73 %), дърво (4 %), текстил (1.66 %), стъкло (0.74 %), полимер (0.25 %)
Непреработени	46.1	
Опаковани в 210 литрови варели	39.48	
7. Хранилище за замърсени земни маси, m ³	318.27	
8. Депо за технологични отпадъци (ББ-1)		Необработени строителни и други насипни отпадъци категория 1а
Насипни земни маси, t	250.311	
Насипни стр. Отпадъци, t	244.123	
Утайки от ББ1 и др., m ³	276	
Биг Бег - утайки от ББ – ЕП2, бр.	51	
Варели 210л., m ³	156.66	

2. СП „ПХРАО-Нови хан” – инвентар към 31.12.2023 г.

2.1. Хранилище за твърди PAO, Обем на съхраняваните PAO, m³: 44,604

Радионуклиден състав на PAO в хранилище за твърди PAO

Радионуклиден състав	Активност, Bq
³ H	5,880E+11
¹⁴ C	3,989E+11
⁶⁰ Co	5,696E+10
⁹⁰ Sr	4,783E+11
¹³⁷ Cs	1,949E+12
Обща активност	3,471E+12

2.2. Хранилище за биологични PAO, Обем на съхраняваните PAO, m³: 56,28*

Радионуклиден състав на PAO в хранилище за биологични PAO

Радионуклиден състав	Активност, Bq
³ H	2,940E+09
¹⁴ C	9,988E+09
⁶⁰ Co	1,030E+09
⁹⁰ Sr	8,853E+09
¹³⁷ Cs	7,133E+10
Обща активност	9,414E+10

През 2023 г. от ХБРАО са извлечени 7.720 m³ PAO, представляващи ПИЙД с ИЙЛ Pu, Am-241 и Kr-85.

Демонтирани ИЙЛ от ПИЙД с Am-241	7,9200E+08 Bq;
Демонтирани ИЙЛ от ПИЙД с Kr-85	2,6300E+09 Bq;
Демонтирани ИЙЛ от ПИЙД с Pu*	6,3800E+10 Bq.

2.3. Хранилище за отработени източници, Обем на съхраняваните PAO, m³: 0,65

Радионуклиден състав на PAO в хранилище за отработени източници

Радионуклиден състав	Активност, Bq
⁶⁰ Co	5,181E+11
⁹⁰ Sr	4,431E+10
¹³⁷ Cs	3,562E+13
²²⁶ Ra	5,605E+11
²³⁹ Pu	1,989E+11
Обща активност	3,694E+13

2.4. Инженерна траншея за твърди PAO, Обем на съхраняваните PAO, m³: 160

Радионуклиден състав на PAO в инженерна траншея

Радионуклиден състав	Активност, Bq
⁶⁰ Co	2,076E+10
⁹⁰ Sr	8,853E+10
¹³⁷ Cs	4,460E+11
²³⁹ Pu	6,870E+05
Обща активност	5,552E+11

2.5. Хранилище за течни PAO, Обем на съхраняваните PAO, m³: 1 m³

Радионуклиден състав на PAO в хранилище за течни PAO

Радионуклиден състав	Активност, Bq
⁶⁰ Co	5,450E+02
¹³⁷ Cs	8,642E+05
⁹⁰ Sr	3,593E+05
³ H	2,533E+05
Алфа-емитери	6,000E+02
Обща активност	1,478E+06

2.6. Площадка № 1 и 1А за съхраняване на твърди РАО.

Хранилищни единици тип: ЖПК, СтБКУБн

Радионуклиден състав на РАО на площадка №1 и 1А

Радионуклиден състав	Активност, Вq
²⁴¹ Am	2,515E+12
Am-Be	1,477E+12
⁸⁵ Kr	1,406E+12
Pu (смес от изотопи на Pu)	6,881E+12
Pu-Be	2,168E+08
²²⁶ Ra-Be	2,515E+12
Обща активност	1.33E+13

2.7. Площадка № 2 за съхраняване на твърди РАО

Хранилищни единици тип: СтБКУБ, СтБК, СтБКГОУ

Радионуклиден състав на РАО на площадка №2

Радионуклиден състав	Активност, Вq	Маса ЯМ, kg
²⁴¹ Am	4,453E+11	
¹⁴ C	1,645E+09	
⁶⁰ Co	2,284E+14	
¹³⁷ Cs	2,124E+15	
³ H	2,827E+13	
²²⁶ Ra	1,695E+10	
⁹⁰ Sr	1,416E+09	
⁸⁵ Kr	1,805E+09	
Pu (смес от изотопи на Pu)	1,294E+10	
DU		2983
Обща активност	2,381E+15	

2.8. Площадка № 4* за съхранение на исторически РАО

РАО, кондиционирани в СВ 210 I в ЕП тип МЕВА

Радионуклиден състав	Активност [Вq]	Маса ЯМ, kg
³ H	1,39E+05	
²⁴¹ Am	1,82E+05	
²²⁶ Ra	3,97E+05	
¹³⁷ Cs	8,04E+11	
²¹⁴ Pb	2,36E+05	
DU		300
²³² Th	1,78E+08	
Обща активност	8,04E+11	

* Площадка 4 е реконструирана през 2020 г. Използва се за временно съхраняване на исторически РАО от ХТВРАО.

2.9. Зона за материален баланс (ЗМБ) WBGT (на площадката на СП „ИЕ 1-4 блок“)

Разположени са 2 броя контейнери тип ISO с ядрен материал (ЯМ) от ЗМБ WBGN на СП „ПХРАО - Нови хан“

2.9.1. Контейнер ISO № 1

Радионуклиден състав	Маса ЯМ, kg
DU	11867

2.9.2. Контейнер ISO № 2

Радионуклиден състав	Активност, Вq	Маса ЯМ, kg
DU		5025
Th-232	5,15E+07	
U-238	3,28E+08	
U-235	8,37E+05	
U-235 - 10%	1,96E+06	
U-233	3,63E+04	
Pu*	1,77E+12	
Обща активност	1.77E+12	

3. СП „ИЕ 1- 4 блок“ – количества РАО към 31.12.2023 г.

Съоръжение	Количества	Коментар
1.Хранилища за твърди РАО, СК-1, m ³		Запълненост 10,5 %. Метал (22 %), дърво (2 %), полимери (20%), смесени (56 %).
Непреработени твърди РАО	98	Категория 2а
2. Хранилища за твърди РАО, СК-2, m ³		Запълненост 22%. Текстил (4%), метал (1%), стружки (1%), дърво (4 %), полимери (42 %), вата (1 %), смесени (47 %).
2.1. Непреработени твърди РАО	100	Категория 2а
2.2. Пресовани с усилие 910 t	120	Категория 2а
3.Приреакторно хранилище („Могилник“) за РАО на 1 и 2 блок, m ³	46	Запълненост 56 % Категория 2а
4. Приреакторно хранилище („Могилник“) за РАО на 3 и 4 блок, m ³	28	Запълненост 34 % Категория 2а
5. Хранилища за течни РАО, СК-1, m ³		
5.1. Кубов остатък	2170	Запълненост 87 % Категория 2а Преобладава отложена твърда фаза, основно борати на натрия

Приложение 5

5.2. Отработени сорбенти, m ³	209	Йонообменни смоли, активен въглен. Категория 2а
5.3. Технологични системи, m ³	474	Шламове и утайки
6. Хранилища за течни PAO, СК-2, m ³		
6.1. Кубов остатък	1950	Запълненост 80 % Категория 2а Преобладава отложена твърда фаза, основно борати на натрия
6.2. Отработени сорбенти, m ³	266	Йонообменни смоли, активен въглен Категория 2а
6.3. Технологични системи, m ³	498	Шламове и утайки

План за действие съгласно Стратегията

Стратегически цели	Задачи и мерки по всяка цел	Конкретни операции по задачите	Отговорна организация/ институция	Срок до	Ресурси (финансови, човешки и др.)	Ключови показатели за изпълнение / КПИ
I. Безопасно управление на отработеното ядрено гориво						
Отговорно и безопасно управление на ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“	Поддържане на ХОГ в безопасно състояние. Поддържане на лицензията на ХОГ за съхранение на ОЯГ след 2024 г.	Изготвяне на ППБ	АЕЦ „Козлодуй“	2023 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Спазване на графика за подготовка на документацията и представяне на резултатите от ППБ за одобрение от АЯР.
		Издаване на заповед за ППБ.	АЕЦ „Козлодуй“	2024 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Издадена заповед
	Поддържане на ХОГ в безопасно състояние.	Изпълнение на интегрираната програма за изпълнение на мерки за подобряване на безопасността. Извършване на ППБ	АЕЦ „Козлодуй“	2033 г. и на всеки 10 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Спазване на графика за подготовка на документацията и представяне на резултатите от ППБ за одобрение от АЯР.
		Издаване на заповед за ППБ	АЕЦ „Козлодуй“	2034 г. на всеки 10 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Издадена заповед
Безопасно управление на ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ <i>Предвидените задачи, мерки и действия са за изпълнение на референтен сценарий.</i>	Транспортиране на ОЯГ от ВВЕР-440 от ХОГ и ХССОЯГ за дългосрочно съхранение и преработване съгласно досегашните практики и съществуващи договори	Сключване на Допълнение към съществуващ договор за транспорт и преработване на 1268 касети ОЯГ, съхранявани в ХОГ, както и на 1596 касети ОЯГ, съхранявани в ХССОЯГ.	АЕЦ „Козлодуй“	2025 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Сключено ежегодно споразумение.

Приложение 6

		Изпробване на транспортната схема.	АЕЦ „Козлодуй“	2025 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Транспортната схема е изпробвана успешно.
		Извозване и преработване на ОЯГ от ВВЕР-440 в периода 2025 - 2029 г. (по два/три транспорта годишно).	АЕЦ „Козлодуй“	2029 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Общ брой транспортирани контейнери ОЯГ в сравнение с планираните.
	Поддържане на готовност за извозване на ОЯГ от ВВЕР-440 за дълговременно съхранение и преработване по транспортна схема през трети страни.	Регулярна комуникация с трети страни за поддържане на готовност за използване на транспортна схема през трети страни.	АЕЦ „Козлодуй“	постоянен	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Успешно използване на транспортна схема през трети страни (при необходимост).
	Проучване на възможностите за извозване и преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000 в страни от ЕС имащи технологични възможности (Франция).	Политически консултации между РБ и Франция, за подписване на Декларация за намерение за сътрудничеството в областта на ядрената енергетиката за граждански цели.	МС МЕ	2024 г.		Подписана декларация.
		Провеждане на двустранни технически консултации относно технологичните възможности за преработване на гориво от ВВЕР-1000 във Франция и постигане на договореност за сроковете и финансовите условия.	МЕ БЕХ АЕЦ „Козлодуй“	2025 г.	БЕХ АЕЦ „Козлодуй“	Подписано споразумение.

		<p>Разработване на транспортна схема за превоз на ОЯГ от АЕЦ „Козлодуй“ до завода за преработка, и на схема за връщане на остъклените ВАО и другите РАО получени от преработването, , в това число транспортни контейнери; превозни средства за ОЯГ; повдигателни съоръжения, използвани при транспортно-технологичните операции; обосноваване на безопасността и сертифициране на контейнерите и превозните средства; лицензиране на съответните инфраструктурни обекти и повдигателни съоръжения извън площадката на АЕЦ „Козлодуй“.</p>	<p>Министерство на транспорта АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>2028 г.</p>	<p>АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>Приета транспортна схема.</p>
		<p>Предварително проучване на лицензионния и митническия режим при превоз до и внос във Франция на ОЯГ в съответствие с избраната транспортна схема.</p>	<p>АЯР АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>2028 г.</p>	<p>АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>Доклад от проучването.</p>
		<p>Сключване на договор за преработване на ОЯГ и последващо тестване на транспортната схема.</p>	<p>АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>2028 г.</p>	<p>АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>Подписан договор.</p>
		<p>Започване на извозване на ОЯГ за преработване</p>	<p>АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>2030 г.</p>	<p>АЕЦ „Козлодуй“</p>	<p>Осъществен транспорт. Потвърдена безопасност</p>

Приложение 6

		във Франция.				на транспортната схема.
		Регулярно извозване на ОЯГ до 2060 г. за преработване във Франция.	АЕЦ „Козлодуй“	след 2030 г.	АЕЦ „Козлодуй“	Осъществяване на един до три транспорта ОЯГ в зависимост от конкретните условия.
	Транспортиране на ОЯГ от ВВЕР-1000 за дългосрочно съхранение и преработване съгласно досегашната практика.	Транспорт на останалите 118 от договорените 414 касети ОЯГ от ВВЕР-1000 съгласно действащите договори.	АЕЦ „Козлодуй“	2025 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Общ брой транспортирани касети ОЯГ. % (брой) транспортирани касети ОЯГ годишно в сравнение с планираните 118 броя касети.
Безопасно управление на ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ <i>Предвидените задачи, мерки и действия са за изпълнение на оптимистичен сценарий.</i>	Транспортиране на ОЯГ от ВВЕР-1000 за дългосрочно съхранение и преработване съгласно досегашната практика.	Съгласуване с Агенцията по доставки и получаване на одобрение от ЕК (съгласно чл. 62. 1 (в) от Договора за Евратом) за сключване на Допълнение към Договора с ФГУП “ПО “МАЯК” за транспорт на 379 касети ОЯГ, доставени преди 01.01.2007 г. и окончателно извадени от активните зони на ВВЕР-1000 след 01.01.2007 г.	АЕЦ „Козлодуй“	При благоприятни геополитически условия	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Сключено Допълнение към договора за транспорт на 379 касети ОЯГ, доставени преди 01.01.2007 г.
		Транспорт на 379 касети ОЯГ от ВВЕР-1000, доставени преди 01.01.2007 г. по Допълнение към Договора с ФГУП “ПО “МАЯК”.	АЕЦ „Козлодуй“	При благоприятни геополитически условия	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Общ брой транспортирани касети ОЯГ. % (брой) транспортирани касети ОЯГ в сравнение с планираните 379 броя касети.
Безопасно управление на ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“	Лицензиране на разширението на ХССОЯГ за съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000,	Подготовка на необходимата документация за избор на контейнери за сухо	АЕЦ „Козлодуй“	2025 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Взето решение за избор на контейнери за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.

Приложение 6

	избор на контейнери за сухо съхранение.	съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.				
		Подготовка на обосноваваща документация за лицензиране на разширението на ХССОЯГ за съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.	АЕЦ „Козлодуй“	2029 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Изготвена обосноваваща документация за лицензиране на разширението на ХССОЯГ за съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.
		Изменение на лицензията на ХССОЯГ за съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000 в разширението.	АЕЦ „Козлодуй“	2030 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Изменена лицензия на ХССОЯГ.
	Изменение на лицензията на ХОГ.	Подготовка на обосноваваща документация за манипулирането в ХОГ с контейнери за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.	АЕЦ „Козлодуй“	2029 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	изготвена обосноваваща документация
		Изменение на лицензията на ХОГ за манипулиране с контейнери за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.	АЕЦ „Козлодуй“	2029 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Изменена лицензия на ХОГ.
Безопасно управление на ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“.	Актуализирана оценка на капацитета на хранилище за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000.	Определяне на броя контейнери и нужният обем за съхранение в ХССОЯГ в зависимост от степента на реализация на вариантите за управление на ОЯГ към 2028 г.	АЕЦ „Козлодуй“	2028 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Одобряване на изготвените оценки.
Безопасно управление на ОЯГ на площадката на АЕЦ „Козлодуй“	Вземане на решение за изграждане на допълнително хранилище за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000 (Етап II на ХССОЯГ)	Определяне на броя контейнери и обема на Етап II на ХССОЯГ в зависимост от степента на реализация на вариантите за управление на ОЯГ към 2028 г.	АЕЦ „Козлодуй“	2028 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Решение за изграждане на Етап II на ХССОЯГ до края на 2028 г.
	Съставяне на програма	В зависимост от взетото	АЕЦ	2029 г.	Средства на	Утвърдена програма

	за проектиране, изграждане и лицензиране на Етап II на ХССОЯГ за сухо съхранение на ОЯГ от ВВЕР-1000	решение за изграждане на Етап II на ХССОЯГ, да се състави програма	„Козлодуй“		АЕЦ „Козлодуй“	
II. Отговорно и безопасно управление на РАО						
Отговорно и безопасно междинно съхраняване на ВАО на площадката на АЕЦ „Козлодуй“.	Определяне на количеството и характеристиките на ВАО от преработването на ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 в РФ.	Съгласуване на методика между АЕЦ „Козлодуй“ и ФГУП „ПО „МАЯК“.	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2028 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Съгласувана методика
	Подписване на споразумение за определяне на количеството и характеристиките на ВАО от преработването на ОЯГ от ВВЕР-440 и ВВЕР-1000 в РФ.	Споразумение между АЕЦ „Козлодуй“ и ФГУП „ПО „МАЯК“.	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2030 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Подписано споразумение
	Определяне на количеството и характеристиките на ВАО от преработването на ОЯГ от ВВЕР-1000 във Франция.	Споразумение между АЕЦ „Козлодуй“ и оператора за преработване във Франция	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2028 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Подписано споразумение.
	Определяне на количеството и характеристиките на ВАО и условия за преработване на ОЯГ от ВВЕР-1000 в ФГУП „ГХК“.	Споразумение между АЕЦ „Козлодуй“ и ФГУП „ГХК“.	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2032 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Подписано споразумение
	Изготвяне на дългосрочен план за изграждане на хранилище за междинно съхраняване на остъклените ВАО и	Разработване на базов проект на хранилище, за междинно съхранение на ВАО и други РАО от преработването на ОЯГ както от РФ, така и от	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2030 г.	Фонд РАО	Утвърден базов проект за хранилището.

	другите РАО от преработването на ОЯГ.	Франция.				
	Изграждане на хранилище за междинно съхраняване на остъклените ВАО и другите РАО от преработването на ОЯГ.	Строителство на хранилище за междинно съхранение	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2040 г.	Фонд РАО	Введено в експлоатация хранилище за ВАО и други РАО до 2042 г.
Безопасно управление на ниско и средно активни РАО от блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“.	Подобряване ефективността при разделяне на РАО по техните радиационни, физически и химически характеристики и постигане на съответствие с критериите за приемане на РАО.	Разработване и внедряване на програма за управление, отчитане и контрол на всички видове РАО, които се генерират, съхраняват, освобождават от регулиране или предават за преработване	ДП РАО АЕЦ „Козлодуй“	2026 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“ фонд РАО	Разработена и внедрена програма. Създадена база данни за отчитане на количествата генерирани РАО и проследяване на тяхното последващо управление.
	Минимизиране генерирането на РАО.	Поддържане на система за охарактеризиране на твърди и течни РАО с цел освобождаване от регулиране и/или изготвяне на оценки за радиологичен риск.	АЕЦ „Козлодуй“	2024 г. и на всеки 3 г. до края на експлоатационния срок	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Поддържане на актуална система от скалиращи фактори и нуклидни вектори
		Разработване и внедряване на Програма за управление и радиационен контрол на отпадъците, които са кандидати за освобождаване от регулиране.	АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2028 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Освобождаване от регулиране над 30 % от общото количество твърди РАО, които ежегодно се генерират в контролирана зона.
	Повишаване на безопасността при съхраняване и управление на течни и твърди исторически РАО.	Извличане и кондициониране на шламове и отработени сорбенти	АЕЦ „Козлодуй“ и ДП РАО	До края на експлоатационния срок	Средства на АЕЦ „Козлодуй“ и фонд РАО	100% извличане и преработване на количествата исторически шламове и сорбенти.

Приложение 6

		За периода на модернизация на ЦПРАО , да се създаде система за отчетност, проследимост и безопасно предаване на всички текущо генерирани твърди РАО в ХРАО.	АЕЦ „Козлодуй“ и ДП РАО	2030 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Всички РАО, приети в ХРАО за периода на модернизацията, да бъдат извлечени и предадени за преработване до пет години след нейното приключване.
Постигане и поддържане на устойчивост при управлението на РАО.	Осигуряване на безопасното и ефективно съхраняване на РАО в съоръженията за временно съхраняване на ДП РАО и тяхното последващо превозване кондициониране и погребване.	Изпълнение на програмата за модернизация на ЦПРАО.	ДП РАО	2028 г.	МФК фонд РАО фонд ИЕЯС	Изпълнена модернизация на ЦПРАО.
		Разработване и внедряване на ефективна технология за извличане и кондициониране на твърдата фаза от течния концентрат съхранявани понастоящем в резервоарите на СК-1 и СК-2 РАО - Кубов остатък (течна и твърда фаза, отработени смоли, шламове и утайки).	ДП РАО	2030 г.	МФК фонд РАО фонд ИЕЯС	Кондиционирани течна и твърда фаза, отработени смоли, шламове и утайки от СК-1 и СК-2.
	Изграждане на НХРАО за ниско и средно активни отпадъци.	Завършване на строителството на етап I.	ДП РАО	2024 г.	Средства от МФК и фонд РАО	Наличие на съответните административни актове.
		Въвеждане в експлоатация на етап I.	ДП РАО	2025 г.	Средства от МФК и фонд РАО	Получено разрешение за въвеждане в експлоатация на етап I .
		Изграждане на етап II.	ДП РАО	2035 г.	Средства от фонд РАО	Наличие на съответните административни актове.

Приложение 6

		Изграждане на етап III.	ДП РАО	2065 г.	Средства от фонд РАО	Наличие на съответните административни актове.
		Експлоатация на НХРАО.	ДП РАО	2025- 2085 г.	Средства от фонд РАО	Лицензия за експлоатация. Общ брой погребани контейнери в сравнение с планираните. .
		Поетапно затваряне на НХРАО.	ДП РАО	2085-2100 г.	Средства от фонд РАО	Наличие на съответните административни актове. Затваряне на съоръжението.
		Институционален контрол	ДП РАО	2100-2400 г.	фонд РАО и фонд ИЕЯС	Липса на радиологични събития. Наличие на съответните административни актове.
		Период след институционалния контрол - ремедиация и освобождаване на площадката.	ДП РАО	след 2400 г.	фонд ИЕЯС	Наличие на съответните административни актове.
ИЕ на СП „ПХРАО-Нови хан“, чрез комбиниране на отложен демонтаж и възможност за достъп на персонала в съоръжението.	Подготовка на документи за издаване на лицензия за ИЕ. Безопасно и ефективно ИЕ.	Етап-1: Подготвителни дейности за ИЕ, съгласно издадената лицензия за експлоатация.	ДП РАО	до 2025 г.	фонд РАО фонд ИЕЯС	Получаване на лицензия за ИЕ. Частично освобождаване от РАО на територията на СП „ПХРАО-Нови хан“. Недопускане на радиационни инциденти.

		Етап-2: Извличане на отпадъците, извличане на РАО и последващ демонтаж на подземните съоръжения тип „РАДОН“.	ДП РАО	2025-2030 г.	фонд РАО фонд ИЕЯС	Недопускане на радиационни инциденти. Всички РАО са опаковани и разположени за временно съхранение.
		Етап-3: Възстановяване на освободените терени.	ДП РАО	2040 г.	фонд ИЕЯС	Осъществяване на програма за радиационен мониторинг.
	Безопасно управление на РАО от предишни дейности.	Изпълнение на специална програма на ДП РАО, съгласно чл. 10 от НБУРАО. Получаване на необходимите разрешения. Изготвяне на планове и проекти за управление на РАО. Изпълнение на проектите.	Собственик/ лицензиант	2030 г.	Собственик/ Лицензиант ДП РАО	Степен на изпълнение на проектите, % Краен резултат – освобождаване на терена от РАО и възстановяване
III. Погребване на РАО категория 26 и 3						
Изграждане на ДГХ	Изготвяне на пътна карта	Подробно отразяване на дейностите по Приложение 7	МЕ ДП РАО	2025 г.	фонд РАО	Приемане на РМС за изграждане на ДГХ
	Дейности по Приложение 7	Реализация на планираните дейности по Приложение 7	ДП РАО	За всеки етап съгласно Приложение 7 до 2050 г.	фонд РАО	Съотношение на реално извършени дейности към планирани дейности (%).

Сондажно погребване на отработени закрити радиоактивни източници (ОЗРИ).	Планиране и обосноваване на избора на концепция за сондажно погребване в рамките на цялостната концепция за управление на РАО.	Определяне на инвентара, характеризирани на източниците;	ДП РАО	2030 г.	фонд РАО	Разработване и поддържане в актуално състояние на програма за сондажно погребване на основата на получения опит от други страни.
--	--	--	--------	---------	----------	--

IV. Извеждане от експлоатация на изследователски реактор на БАН ИРТ-2000

ИЕ на изследователски реактор на БАН – ИРТ 2000	Подготвителни дейности за ИЕ	Изготвяне на проект на Решение на Министерски съвет за отмяна на предишни решения на Министерски съвет (332/1988 г. и 552/2001 г.), относно определяне на ядрена инсталация по смисъла на Виенската конвенция и относно преустройство и частично извеждане от експлоатация	ИЯИЯЕ-БАН	2024 г.	МОН ИЯИЯЕ-БАН	Приемане на РМС на МС
		Разработване на план за ИЕ на обекта, включително и оценка на необходимите разходи.	ИЯИЯЕ-БАН	2025 г.	ИЯИЯЕ-БАН	Одобрен план за ИЕ.
		Дейностите свързани с управление на РАО при ИЕ да се извършат от ДП РАО.	ИЯИЯЕ-БАН ДП РАО	2030 г.	ДП РАО	Изпълнени дейности, съгласно плана за ИЕ.
	Дейности по ИЕ	Възстановяване на площадките на обекта.	ИЯИЯЕ-БАН	2032 г.	ИЯИЯЕ-БАН ДП РАО	Представен доклад в АЯР от крайното радиологично обследване.

V. Извеждане от експлоатация на блокове 1-4 на АЕЦ „Козлодуй“

ИЕ на блоковете чрез непрекъснат монтаж.	Осигуряване на безопасно и ефективно ИЕ. Временно съхраняване на получените РАО и тяхното последващо превозване,	Демонтаж на КСК в блоковете и управление на получените отпадъци. В съответствие с графици от плана за ИЕ от експлоатация (2022-2030 г.)	ДП РАО	2030 г.	МФК фонд РАО фонд ИЕЯС	Достигане до крайно състояние „кафява поляна“. Спазване на крайния срок.
--	--	---	--------	---------	------------------------------	--

Приложение 6

	кондициониране и погребване.					
		Внедряване на технология за извличане и преработване на кубов остатък, отработени сорбенти и шламове.	ДП РАО	2024 г.	МФК фонд ИЕЯС	Успешни резултати от внедрената технология. Намален обем на РАО за погребване.
		Довършване на проект за демонтаж на оборудване от КЗ.	ДП РАО	2024 г.	МФК фонд ИЕЯС	Приети технически проекти и ОАБ за демонтаж в КЗ.
		Проект и изпълнение на реконструкция на Реакторно отделение на блок 3-4 и доставка на контейнери за временно съхранение на активирани материали.	ДП РАО	2028 г.	МФК фонд ИЕЯС	Готовност за съхранение на активирано оборудване в КЗ.
		Изграждане на съоръжение за изработване на опаковки тип СтБК.	ДП РАО	2025 г.	МФК фонд ИЕЯС	Въвеждане в експлоатация на съоръжението.
		Модернизация на площадковата инфраструктура.	ДП РАО	2026 г.	МФК	Разделяне на инфраструктурата. Аварийно захранване. Площадки за съхранение.
		Деактивация на помещения и сгради блокове 1-4	ДП РАО	2030 г.	МФК фонд ИЕЯС	Освобождаване от регулаторен контрол на помещения и сгради, оставащи извън контролираната зона на блокове 1-2 и СК-1. Достигане на допустими стойности за повърхностно замърсяване в помещенията на контролираната зона на 3-4 блок.
		Обследване и рекултивация на почви около блокове 1-4	ДП РАО	2032 г.	фонд ИЕЯС фонд РАО	Завършено обследване и рекултивация на почвите около блокове

						1-4 и достигнати критерии за обекти извън регулаторен контрол.
VI. Извеждане от експлоатация на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“ и ХОГ						
Извеждане от експлоатация на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“.	Разработване на предварителна концепция за ИЕ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“.	Изследване на добрите практики на други държави и опита от ИЕ на блокове 1-4. Разработване на предварителна концепция.	МЕ АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2025 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Одобрена концепция за ИЕ.
	Разработване на план за ИЕ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“.	Дефиниране на конкретни етапи, срокове и цели.	АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2028 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Приет план за ИЕ.
ИЕ на ХОГ.	Разработване на предварителна концепция и план за ИЕ.	Изследване на добрите практики на други държави и опита от ИЕ на блокове 1-4. Разработване на предварителна концепция.	АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	2052 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Приети предварителна концепция и план.
VII. Адекватни финансови и човешки ресурси						
Осигуряване на достатъчни финансови ресурси за изпълнение на програмите за управление на ВАО и ИЕ.	Осигуряване на дългосрочен механизъм за акумулиране на средства за избор на площадка, проектиране, строителство, въвеждане в експлоатация, експлоатация и затваряне на ДГХ.	Създаване на отделна транзитна целева сметка към фонд РАО	МЕ, МФ, АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД	2024 г.	% от приходите от електроенергия	Извършени нормативни изменения в Наредба за реда за установяване, събиране, разходване и контрол на средствата и за размера на дължимите вноски във фонд РАО.
	Методология за определяне на разходите по финансиране на ИЕ на	Разработване на методология.	АЕЦ „Козлодуй“ МЕ	2029 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Приета методология от управителния съвет на фонд ИЕЯС.

Приложение 6

	блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“.					
		Преоценка на общите разходи за ИЕ на 5 и 6 блок на база приет План за ИЕ и Методология за определяне на разходите.	АЕЦ „Козлодуй“	2030 г. и периодично на 5 г.	Средства на АЕЦ „Козлодуй“	Съответствие на определените годишни вноски спрямо общите разходи за ИЕ.
	Стратегия за управление на финансовите активи на фондове ИЕЯС и РАО	Разработване на стратегия	МФ, МЕ, АЕЦ „Козлодуй“	2025 г.		Приета Стратегия за управление на финансовите активи във фондовете
	Акумулирани достатъчно средства във фондовете.	Оценка на адекватността на фондовете.	МЕ, МФ, АЕЦ „Козлодуй“	Периодично, на всеки 5 г. до 2051 г.	Съгласно утвърдена стратегия за управление на финансовите активи на фондовете	% акумулирани средства във фонда към планирания им размер в Плана за ИЕ; Достигнат % възвращаемост на фонда спрямо планираната възвращаемост
Осигуряване и поддържане на достатъчни човешки ресурси от лицензианта за изпълнение на задълженията му във връзка с безопасността при управление на ОЯГ и РАО и ИЕ.	Осигуряване на достатъчно и квалифициран персонал за изпълнение на дейностите по управление на ОЯГ и РАО.	Анализ на потребностите от персонал за управление на ОЯГ и РАО.	АЕЦ „Козлодуй“ ДП РАО	Ежегодно	Средства на АЕЦ „Козлодуй“, фонд РАО	Поддържане на плановете за потребностите от персонал. % заетост на длъжностите, свързани с изпълнение на дейностите за ОЯГ и РАО.
	Осигуряване на достатъчно и квалифициран персонал за изпълнение на дейностите по ИЕ.	Анализ на потребностите от персонал за ИЕ.	ДП РАО	Ежегодно	Средства от МФК фонд ИЕЯС	% заетост на длъжностите, свързани с изпълнение на дейностите за ИЕ.

Примерен план и график за дейностите по ДГХ

Година	График на ДГХ по дейности и етапи на жизнения цикъл на съоръжението
2024 г.	Решение на МС за изграждане на ДГХ. Работа по промени в законодателството: <ul style="list-style-type: none"> - Изменение и допълнение на Закона за безопасно използване на ядрената енергия. - Изменение и допълнение на Наредба за реда за установяване, събиране, разходване и контрол на средствата и за размера на дължимите вноски във фонд РАО.
2024-2025 г.	Изготвяне на документ пътна карта („Roadmap“) с участие на експерти от различни институции, в която в подробности се разписва работата по всички етапи от плана за дълбоко геоложко погребване и отговорностите на отделните институции.
постоянен срок	Информирание на обществеността.
Предварителни анализи и дейности	
2024-2026 г.	Изпълнение на фаза 1 „Събиране на данни и анализиране на районите в страната“, вкл: <ul style="list-style-type: none"> - Обобщаване на всички досегашни дейности и анализ на резултатите от тях. - Преглед и анализ на световния опит в областта; открояване на добрите практики, приложими в българските условия - политически, технически, геоложки, икономически, законодателни, регулаторни и социални аспекти. - Разработване на концепция за погребване и планиране на дейностите за избор на площадка. - Изключване на райони с неблагоприятни условия; определяне на районите за анализ, които са с благоприятни геолого-тектонски, геоморфоложки (топографски), хидрогеоложки, инженерно-геоложки, хидроложки, климатични и други характеристики. - Подбор на перспективни площадки, които отговарят на критериите за разполагане на съоръжение за погребване; определяне на перспективните площадки за задълбочено проучване. Проучване на чуждестранния опит относно финансирането на ДГХ и хранилища за дълговременно съхранение и погребване на ВАО и ОЯГ.
Лицензионен процес за избор на площадка за ДГХ съгласно чл. 25 от Наредба за безопасност при управление на РАО	
2027-2030 г.	Изпълнение на фаза 2 „Характеризиране на площадки“ - провеждане на задълбочени изследвания на приложимостта на геоложката среда за изграждане на ДГХ; избор на една площадка.
2030-2033 г.	Изпълнение на фаза 3 „Потвърждаване на площадката“
2027-2033 г.	Информирание на обществеността и местните власти, изготвяне на инвестиционно предложение и провеждане на ОВОС за ДГХ.

Лицензионен процес за проектиране на ДГХ	
2034-2035 г.	Подаване на заявление за издаване на разрешение за проектиране. Издаване на разрешение за проектиране.
2035-2037 г.	Проектиране на ДГХ. Подаване на искане за издаване на заповед за одобряване на изготвения технически проект.
2037-2039 г.	Издаване на заповед за одобряване на изготвения технически проект.
Лицензионен процес за строителство на ДГХ	
2040-2041 г.	Подаване на заявление за издаване на разрешение за строителство. Издаване на разрешение за строителство.
2041-2046 г.	Строителство.
Въвеждане в експлоатация	
2046-2047 г.	Подаване на заявление за издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация Издаване на разрешение за въвеждане в експлоатация.
2047-2050 г.	Въвеждане в експлоатация.
Експлоатация	
2051 г.	Издаване на лицензия за експлоатация.
2051-2111 г.	Експлоатация. Паралелно разработване на план за затваряне, отчитащ техническия проект (включително изменения) и на ОАБ
2111 г.	Дейности по затваряне на съоръжението. Ремедиация на площадката. Разработване и начало на изпълнението на програма за следексплоатационен мониторинг.
Затваряне	
2111-2161 г.	Активен контрол върху съоръжението на площадката. Провеждане на следексплоатационен мониторинг.
След 2161 г.	Пасивен контрол върху съоръжението на площадката.