



РЕЗЮМЕ

на съдържанието на документите относно подновяване на Лицензии за извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения – трети и четвърти енергийни блокове на АЕЦ „Козлодуй“

Производството по подновяване на лицензиите за извеждане от експлоатация на 3 и 4 блок е в съответствие с изискванията на Закона за безопасно използване на ядрената енергия.

Съгласно Закон за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ), валидността на действащите лицензии за извеждане от експлоатация, издадени от АЯР се ограничават до 10 години. В закона са определени също така условията, въз основа на които може да се продължи една лицензия - на основание оценката на ядрената безопасност и радиационната защита и състоянието на ядреното съоръжение. Така на практика в СП „ИЕ 1÷4 блок“ е извършен периодичен преглед на безопасността (ППБ) на блокове 3 и 4 на АЕЦ „Козлодуй“, като Отчетът с резултатите от ППБ и Интегрираната програма от мерки за поддържане/подобряване на безопасността, се прилагат към заявлението за подновяване на лицензия, като доказателство, че се спазват изискванията на ЗБИЯЕ. В актуализирания отчет за оценка на безопасността на ядреното съоръжение са отчетени: действащите нормативни изисквания; действителното състояние на ядреното съоръжение; предвидения експлоатационен срок; съвременните аналитични методи, собствения и международния експлоатационен опит и най-новите постижения на науката и техниката.

Други документи приложени към заявлението са: вътрешните правила за организацията и дейността, инструкции и процедури, които уреждат експлоатацията на ядрените съоръжения и осигуряването на радиационната защита; графици и инструкции за изпитвания и контрол на състоянието на системите, важни за безопасността; програми и инструкции за управление на радиоактивните отпадъци и други съгласно изискванията на нормативните документи.

Съоръжения в процес на извеждане от експлоатация - блокове 3 и 4, с реактори ВВЕР-440, усъвършенстван модел В-230, спрени в съответствие с поети ангажименти в процеса на присъединяване към ЕС през 2006 г. Блокове 3 и 4 са въведени в експлоатация през 1980 и 1982 година и са спрени от експлоатация през 2006 година. През м. юли 2012 г. БОК-3 и БОК-4 са освободени напълно от ОГ и в тази връзка басейните за отлежаване на горивото на блокове 1-4 са извадени от списъка на съоръженията за управление на ОГ.

През м. ноември 2012 г., Министерски съвет със свое Решение №1038/19.12 2012 г. обяви блокове 3 и 4 на АЕЦ „Козлодуй“ за съоръжения за управление на радиоактивни отпадъци и ги предостави за управление на Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“ чрез СП „ИЕ – Козлодуй“. Във връзка с издаването на новите лицензии на ДП РАО бяха прекратени лицензиите на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за експлоатация на 3-ти и 4-ти блок в експлоатационен режим.

През м. февруари 2013 г. ДП РАО получи лицензии за експлоатация на блокове 3 и 4 на АЕЦ „Козлодуй“ като съоръжения за управление на радиоактивни отпадъци, които подлежат на извеждане от експлоатация.

През 2016 г. на 3 и 4 енергийни блокове на АЕЦ „Козлодуй“ са издадени лицензии за извеждане от експлоатация.

Дейностите по извеждане от експлоатация се извършват от Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“ (ДП РАО) с финансовата подкрепа на ЕС, посредством Международен фонд за подпомагане извеждането от експлоатация на „АЕЦ Козлодуй“ (МФК).

Лицензиите регулират извършването на дейности при извеждане от експлоатация на ядрените съоръжения, с цел безопасното извършване на дейности, съгласно ЗБИЯЕ.

В съответствие с т. 1.4 на лицензиите серия ХЕ, рег. №№5099, 5100 от 28.07.2016 г. за извеждане от експлоатация на трети и четвърти енергиен блок на АЕЦ „Козлодуй“, чрез Специализирано поделение „Извеждане от експлоатация 1÷4 блок“, лицензиантът има право да извършва следните основни дейности, наричани „дейности по извеждане от експлоатация (ИЕ)“ или „дейности по лицензията“:

- демониране на конструкции, системи и компоненти;
- дезактивация на конструкции, системи и компоненти;
- управление на материалите от извеждане от експлоатация;
- управление радиоактивните отпадъци от извеждане от експлоатация;
- управление на площадката на ЯС;
- дейности, подпомагащи изпълнението на основните дейности.

Осигуряването на безопасното управление на съоръженията, на всички етапи от жизненият им цикъл, е един от важните приоритети на експлоатиращата организация, която чрез повишаване на културата на безопасност и провеждането на организационни и технически мерки поддържа ефективната защита на персонала, населението и околната среда от вредното въздействие на йонизиращите лъчения.

Културата на безопасност при дейности по извеждане от експлоатация се основава на прилагането на основните принципи на безопасността:

- защита на човешкото здраве;
- опазване на околната среда;
- избягване на необосновано натоварване на бъдещите поколения;
- спазване на изискванията на нормативните документи;
- поддържане на високо ниво на безопасност на съоръженията.

Общите характеристики на тези блокове с реактор ВВЕР-440 са:

- Състои се от водо-воден реактор с вода под налягане, с два контура – първи (радиоактивен) и втори (нерадиоактивен);
- Първи контур има шест кръга, всеки от които има по една главна циркуляционна помпа и по един хоризонтален парогенератор. Към първи контур са свързани спомагателни системи;
- Паротурбинната инсталация е основна част от съоръженията на втори контур и за всеки блок включва по две парни турбини, всяка с електрическа мощност 220 MW, два генератора и спомагателни системи;
- Реакторът, парогенераторите и другите съоръжения на първи контур, както и свързаните с тях спомагателни системи, работещи при високо налягане, са разположени в херметични помещения от железобетон с метална обшивка отвътре;
- Връзката на блока с електроенергийната система се осъществява чрез открита разпределителна уредба. Потребителите на електроенергия на блока се захранват от системата за собствени нужди.

Блокове 3 и 4 на АЕЦ „Козлодуй” тип ВВЕР-440, усъвършенстван модел В230 имат някои проектни и структурни особености, които се вземат под внимание при изпълнение на дейностите по извеждане от експлоатация, като:

- Наличие на съоръжения, общи за цялата площадка на АЕЦ „Козлодуй”;
- Наличие на сгради и системи, общи за два или четирите блока с ВВЕР-440;

За всички особености, оказващи влияние върху ИЕ, са предвидени и изпълнени мерки по време на подготовката за ИЕ. Осъществени са редица инфраструктурни проекти за физическо разделяне на блокове 1 и 2 от блокове 3 и 4, подготвителни строителни дейности и др.

В резултат площадката, на която се изпълняват дейностите по извеждане от експлоатация е обособена като самостоятелна, с отделна пропускна система.

Във връзка с ИЕ на блокове 1 до 4 на АЕЦ „Козлодуй” и в съответствие с т. 2 на чл. 11 на **Error! Reference source not found.** е иницирано разработване на стратегии, анализи, проучвания и проекти.

С Решение на МС от заседанието на 5 януари 2011 г. е приета „Стратегия за управление на отработеното ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци до 2030 г.”. За първи път в правителствен документ е отбелязано, че в дългосрочен план за крайно състояние на промишлената площадка, на която се извеждат от експлоатация 1 до 4 блок на АЕЦ „Козлодуй”, се определя състоянието „кафява поляна”. В Стратегията се посочва като първостепенна и значима задача максималното ускоряване на сроковете за активна демонтажна дейност. Приема се и предизвикателството да се съкрати периода за ИЕ на блокове 1÷4, с 5 години и процеса на ИЕ да завърши в 2030 г.

Избраният вариант за ИЕ е „непрекъснат демонтаж”, който се основава на Актуализираната стратегия за извеждане от експлоатация на блокове 1÷4 на АЕЦ „Козлодуй” и представлява комбинация от двата възможни варианта за извеждане от експлоатация:

- Незабавен демонтаж на радиоактивно незамърсени съоръжения или оборудване;
- Отложен демонтаж на радиоактивно замърсени съоръжения или оборудване.
- Избраният вариант за непрекъснат демонтаж обезпечава равномерно разпределение на демонтажните дейности, равномерна трудова заетост през целия период на изпълнение на проекта за извеждане от експлоатация и ефективно използване на съоръженията за преработване на отпадъците.

За срока на действие на текущата Лицензия са изпълнени дейности свързани с демонтаж на съоръженията в машинна зала, дезактивация на оборудване и системи, преработка и кондициониране на радиоактивни отпадъци, останали от експлоатацията на блоковете, демонтаж на оборудване в РО-2 и СК-2, управление на материалите от демонтажните дейности, обслужване и поддръжка на системи и оборудване, намиращи се в експлоатация, осигуряване на радиационна защита на персонала населението и околната среда, поддръжка на съоръженията и площадката.

Основни дейности изпълнени в срока на текущите Лицензии:

- Машинна зала 3 и 4 блок е изцяло е освободена от предвиденото за демонтаж оборудване в Плана за извеждане от експлоатация;
- Извършени са подготвителни дейности (като дезактивация на оборудването на I контур) в Реакторно отделение;
- Започнати са демонтажни дейности в Реакторно отделение;
- Акредитиран е Орган за контрол от тип „С – освобождаване от регулиране“;
- Въведен е в действие електронен информационен модел, базиран на 3D софтуер;

- В машинна зала са изградени – площадка за временно съхранение на метали предназначени за дезактивация в ЦНРД;
- Изградена е площадката за временно съхранение на демонтираните парогенератори;
- В прилежащите територии са обособени помощни площадки за съхранение на демонтираните и дезактивирани метали, кандидати за освобождаване от регулаторен контрол.

В изпълнение на дейностите по трансформиране на инфраструктурата от такава за експлоатация на ВВЕР 440 в такава за извеждане от експлоатация са изпълнени проекти, както следва:

Проект 19-4 **Площадките за управление на материали** от демонтажа на оборудването на блокове 1÷4 са проектирани по начин, осигуряващ минимален риск за персонала, населението и околната среда, в съответствие с принципа ALARA.

Предназначение на площадките

- съхраняване на контейнери с материали от демонтаж, освободени от регулиране;
- съхраняване на контейнери с материали от демонтаж, подлежащи на регулиране.

Съгласно чл. 40, ал. 1 на Наредбата за радиационна защита „Предприятията разработват и поддържат система за управление на радиоактивните материали, за които се предвижда освобождаване от регулиране, включително за обработване, дезактивиране, съхраняване, превозване, измервания, предаване, проследимост на тези материали и водене на записи”.

За управление на материалите кандидати за освобождаване от регулиране са разработени експлоатационни документи отговарящи на изискванията на нормативната база.

Характеристика на площадките

Определени са няколко площадки за временно съхраняване и управление на материалите от демонтажа на оборудването на блокове 1-4. Площадките са разположени в границите на площадката на АЕЦ „Козлодуй” и са в рамките на зоната с контролиран достъп. Те са открити и осигурени със системи за отвеждане на дъждовни/повърхностни води.

Една от площадките (Площадка №3) е проектирана за приемане и съхраняване на скип-контейнери с материали от демонтаж освободени от регулиране.

Останалите площадки (1а, 1б, 2 и 4) са проектирани да приемат и съхраняват временно 20' ISO контейнери с материали от демонтажа при подреждане в един до три реда по височина.

Осигуряването на ефективна физическа защита на площадките, предназначени за приемане и съхраняване на 20' ISO контейнери се изпълнява от ограда и система за контрол на достъпа.

Всички площадки се характеризират с необходимата носимоспособност (механично съпротивление и устойчивост), и дълготрайност на конструкцията на настилка и на геоложката основа при експлоатационни и сеизмични товари.

Площадките са проектирани да осигуряват безопасно маневриране на подемно-транспортното оборудване и манипулирането с контейнерите.

Проектът на площадките се съобразява с всички съществуващи подземни технологични комуникации (шахти, технологични тунели, дълбочинни репери, тръбопроводи, кабелни трасета и др.), както и с условията и съоръженията за тяхното обслужване.

Цели и критерии за безопасност

Целите на безопасността произтичат от изискванията на чл. 28 на Наредбата за безопасност при управление на РАО и се определят както следва:

- Изпълнение на предназначението на съоръжението с отчитане на взаимовръзките между всички етапи на генериране и управление на РАО;
- Непревишаване на установените граници на дозата при нормална експлоатация, очаквани експлоатационни състояния и проектни аварии, определени в чл. 8 и чл. 9 на Наредбата за безопасност при управление на РАО.

Безопасността на площадките за управление на материалите от демонтажа на оборудването се основава на прилагане на концепцията на дълбоко ешелонирана защита, която се осигурява от едновременното прилагане на система от физически бариери и административни мерки, както е дефинирано в чл. 22 на Наредбата за безопасност при управление на РАО, а именно:

- система от физически бариери, разположени между радиоактивния материал и околната среда;
- система от технически мерки и организационни процедури за защита на физическите бариери и запазване на тяхната ефективност;
- система от организационни и технически мерки за защита на персонала, населението и околната среда в случай на авария.

Критериите по безопасност, валидни за площадките, се формулират в съответствие с действащата в страната регулаторна рамка. Основният критерий се отнася до допустимото дозово натоварване за персонала и населението при всички експлоатационни състояния, както и опазване на околната среда. За изпълнението на този основен критерий във вътрешните експлоатационни документи са формулирани специфични качествени изисквания и количествени критерии по отношение на:

- Радиационната защита;
- Радиационния мониторинг;
- Строителните конструкции;
- Технологичното оборудване;
- Електрическите системи;
- Системите за събиране и отвеждане на повърхностни води.

Критериите за безопасност, прилагани при изпълнение на дейностите са определени въз основа на действащите в България нормативни документи. Съгласно Наредбата за радиационна защита и изискванията на издадените лицензи се извършва контрол на:

- Дозово натоварване на персонала;
- Дозово натоварване на населението;
- Изхвърляния на радиоактивни продукти в околната среда.

Проекта е напълно завършен и площадките се използват по предназначението им.

Проект: 9b-2 Преработване на влажни твърди отпадъци

Технологията е предназначена за извличане, третиране и преработка на генерираните при експлоатацията на блокове 1÷4 на АЕЦ „Козлодуй“, радиоактивни влажни твърди отпадъци, които се съхраняват в Спомагателните корпуси (СК) към всяка двойка ядрени блокове, съответно СК-1 за I и II блок, и СК-2 за III и IV блок.

В Спомагателните корпуси на блокове 1÷4 на АЕЦ „Козлодуй“ се съхраняват следните видове влажни твърди РАО:

- Кубов остатък (КО) от изпарителите на системите за почистване на замърсени води на блокове 1÷4 на АЕЦ „Козлодуй“, който се състои от течна и твърда фаза. Понастоящем кубовият остатък от изпарителите се съхранява в общо десет (10) резервоара за кубов остатък (БКО), по пет (5) във всеки Спомагателен корпус;

- Отработени йонно-обменни смоли (ОЙОС) и други сорбенти, които се съхраняват в общо шест (6) резервоара, по три (3) във всеки Спомагателен корпус;

- Шламови и утайки от блокове 1÷4 на АЕЦ „Козлодуй“, акумулирани в част от помещенията и съоръженията в Спомагателните корпуси, които ще се съберат, частично хомогенизират и охарактеризират в резервоари в СК-1 и СК-2. Тези шламови и утайки се получават в резултат на елуиране на смолите и (химически) активния въглен, както и от утаяването на механични примеси от дренитаната от пода на помещенията вода.

Целта на преработката на отпадъците е минимизирането на крайния обем РАО, в това число отпадъци категория 2а, привеждането им във форма подходяща за дълговременно безопасно съхранение и погребване с минимално генериране на вторични РАО.

Технологичните съоръжения предназначени за извличане и преработване на влажни твърди отпадъци (ВТО) се разполагат в помещенията на Спомагателните корпуси, към всяка двойка блокове.

Разделени са на функционални зони, съдържащи съответното оборудване за преработка на различните видове отпадъци и последващото им имобилизиране в 200-литрови варели.

Първата стъпка в процеса на управление е извличането на отпадъците от съществуващите резервоари. Изпълнението на тази задача се осъществява от два вида оборудване за извличане: **TMR оборудване** (за извличане на КО) и **АМЕС оборудване** (за извличане на Смола/Шлам/Утайка).

Втората стъпка от този процес е взимането на проби за измерване на активността и охарактеризиране на извлечените отпадъци, в изградена лаборатория към съоръжението. Целта на тази стъпка е охарактеризиране на крайния продукт от **категория 2а** радиоактивни отпадъците преди предаването им за последващо погребване в Националното хранилище за РАО.

Следващата стъпка е стабилизирането на извлечените отпадъци, което се осъществява с използването на технологията за **полимеризация APSTM**, разработена от AVANTech, при която отпадъците се смесват с два различни полимера. Полимерите имат много по-голям капацитет за натоварване на отпадъците в сравнение с цимента, което води до значително намаляване на обема на крайния продукт отпадък. Други предимства на APSTM полимеризацията е по-висока якост на натиск, по-висока устойчивост на измиване и по-дълъг живот на матрицата. Полимерите не взаимодействат химически с твърдите вещества, така че полимерната матрица не деградира нито по време на втвърдяване, нито след това.

Последната стъпка от процеса е пакетирането на стабилизираните отпадъци във варели и тяхното преместване за временно съхраняване, посредством транспортъор до изградената за целта зона за съхранение.

Принципните подходи при управлението на радиоактивните отпадъци, са както следва:

- **“събирай и изчаквай”**, т.е. локализация на РАО и изчакване на период от време, достатъчно дълъг за тяхното обезвреждане вследствие на разпада на съдържащите се в тях радиоизотопи;

- **“концентрирай и опаковай”**, при който се има предвид редуциране на обема на РАО и тяхното опаковане по начин, предотвратяващ миграцията на радионуклидите;
- **“дезактивирай и освобождавай”**, при който след прилагане на съвременни методи за дезактивация концентрацията на радионуклиди в материалите се намалява до безопасни нива, позволяващи тяхното освобождаване от регулаторен контрол.

При приемането на решения по управлението на РАО се отчитат изискванията за защита на персонала, населението и околната среда. Изискванията за степента и начините на тази защита се регламентират от национални норми и стандарти (в случая главно от ЗАКОН за безопасно използване на ядрената енергия и от Наредба за безопасност при управление на РАО).

Технологичните съоръжения са монтирани в СК-1 и се извършват подготвителни дейности за провеждане на активни тестове

Във връзка внасяне на заявление в АЯР за подновяване на лицензиите за ИЕ на 3 и 4 блок, лицензианта е изготвил нов пакет документи, в които съдържа следната информация:

1. Определени са основните и спомагателните процеси за срока на действие на лицензията за ИЕ и са определени системите, които участват в тяхното функциониране.
2. Преразгледан е и актуализиран Плана за извеждане от експлоатация.
3. Описани са както оставащите в работа системи на блоковете, както и новите системи, доставяни по различните проекти за ИЕ.
4. Описани са дейностите извън и в контролираната зона за разглеждания етап, за срока на действие на лицензиите за ИЕ на 3 и 4 блок. Дейностите са представени в тяхната последователност и логическа връзка както следва:
 - Дейности по подготовка за демонтаж на оборудване в РО-2;
 - Дейности за обслужване и поддръжка на системи и оборудване намиращи се в експлоатация в контролираната зона;
 - Дейности по демонтаж на оборудването в Машинна зала;
 - Дейности по дезактивация и намаляване на размерите;
 - Дейности по подготовката на СК-2 за ИЕ.
5. Регламентирани са дейностите по управление на всички РАО, които не могат за бъдат освободени от регулиране, подлежащи на предаване в СП „РАО-Козлодуй” за преработване, кондициониране и съхранение. Представени са критериите за приемане на РАО от СП „РАО-Козлодуй” – изисквания към опаковките за транспорт на РАО, както за твърдите, така и за течни РАО.
6. Описани дейностите по преработване, радиологично охарактеризиране, транспортиране, кондициониране и съхраняване на радиоактивни отпадъци, в това число новото оборудване за управление на РАО.
7. Извършен е периодичен преглед на безопасността, въз основа на който е изготвена интегрирана програма с мерки за повишаване на безопасността.