



**Доклада за въздействието върху околната среда за проекта
„Реконструкция на Блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на
междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип
MACSTOR 400“.**

Глава 9. НЕТЕХНИЧЕСКО РЕЗЮМЕ

Титуляр на проекта:

Националното дружество НУКЛЕАРЕЛЕКТРИКА АД – клон „АЕЦ Черна вода“

Изработчик:

**Сдружението ТД CEPSTRA GRUP SRL – „RATEN“ ИНСТИТУТ ЗА
ЯДРЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ гр. ПИТЕЩ – ТД UNITATEA DE SUPORT
PENTRU INTEGRARE SRL**

Подизпълнители: ТД OCON ECORISC SRL, CP MED LABORATORY SRL

ТД CEPSTRA GRUP SRL – Лидер на сдружението

Др. инж. Михай ЗАПЛАЙК – Директор



"В случай на несъответствия между версията на румънски език и преведената версия на нетехническото резюме (т.е. версията на унгарски, български, украински и немски), румънската версия на текста ще има предимство пред преведената версия".

1. НЕТЕХНИЧЕСКО РЕЗЮМЕ

Настоящото резюме е изготвено, за да представи на нетехнически език заключенията от Доклада за въздействието върху околната среда за проекта „Реконструкция на Блок I на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400“.

Оценката на въздействието върху околната среда беше извършена за **етапа на изпълнение на проекта и за етапа на експлоатация на новооборудвания Блок U1 и разширеното хранилище DICA с модули MACSTOR 400.**

ЗАБЕЛЕЖКА: Оценката на въздействието върху околната среда, свързана с **извеждането от експлоатация на блок U1**, ще бъде извършена в бъдеще в съответствие с разпоредбите на Закона № 292/2018, приложение 1, точка 2б), който предвижда оценка на въздействието върху околната среда за „проекти за извеждане от експлоатация или демонтаж на атомни електроцентрали“. **Проектът за извеждане от експлоатация на блок U1 ще бъде одобрен от компетентния орган по околна среда чрез издаване на Разрешението за извеждане от експлоатация, в съответствие с приложимото законодателство. По този начин процедурата за оценка на въздействието върху околната среда ще бъде проведена по отделен начин от настоящата процедура.**

Факторите, свързани с околната среда, съгласно чл. 7 от Закона № 292/2018, и аспектите/елементите, за които е извършена оценка на въздействието върху околната среда в Доклада за въздействието върху околната среда за проекта „Реконструкция на Блок U1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400“, са:

- населението и човешкото здраве,
- биоразнообразие;
- земя, почва-подпочва, вода, въздух, климат, химикали, отпадъци;
- материални активи, културно наследство и ландшафт;
- взаимодействие между горепосочените фактори.

Оценката на околната среда е извършена, като е взето предвид следното:

- Необходимостта и важността на проекта;
- Описанието на проекта
- Разработване на проекта - проучени алтернативи
- Описание на първоначалното състояние на околната среда - Основен сценарий;
- Съответни фактори на околната среда, които могат да бъдат засегнати от проекта

- Прогнозирано въздействие върху околната среда от изпълнението на проекта, включително кумулативно въздействие с други одобрени/разработени проекти на площадката на АЕЦ „Черна вода“ и в близост до нея
- Мерки, предложени от проекта за поддържане на настоящото състояние на околната среда в района на АЕЦ „Черна вода“
- Предложения за мониторинг на състоянието на околната среда по време на изпълнението на проекта и по време на изпълнението на възложените цели.
- Оценка на съответните рискове, свързани с проекта, в случай на авария/бедствие и предвидените мерки за предотвратяване/ограничаване на значителните неблагоприятни въздействия върху околната среда.

По отношение на приложимото законодателство начина на изготвянето на *Доклада за въздействието върху околната среда* се основава върху следните основни нормативни документи:

- Закон № 292/2018 за оценка на въздействието върху околната среда на определени обществени и частни проекти
- Заповед № 269/2020 за одобряване на общото ръководство, приложимо към етапите на процедурата за оценка на въздействието върху околната среда, ръководството за оценка на въздействието върху околната среда в трансграничен контекст и други специфични ръководства за различни области и категории проекти
- Общи насоки относно етапите на процедурата за оценка на въздействието върху околната среда от 20.02.2020 г., представени в приложение № 1
- Ръководство за оценка на въздействието върху околната среда в трансграничен контекст, което представлява адаптиране към изискванията на националното законодателство на ръководството за прилагане на чл. 7 от Директивата за оценка на въздействието върху околната среда, изработена от JASPERS през 2013 г., предвидени в приложение № 2
- С.М.П. № 57/2007 относно режима на защитените природни зони, опазването на природните местообитания, дивата флора и фауна, с последващи изменения и допълнения
- Конвенция за оценка на въздействието върху околната среда в трансграничен контекст, приета в Еспо на 25 февруари 1991 г., ратифицирана със Закон № 22/2001
- Закон № 111/1996 за безопасното провеждане, регламентиране, лицензиране и контрол на ядрените дейности, преиздаден, с последващи изменения и допълнения.

❖ Основните елементи на проекта

Н.К. „Нуклеарелектрика“ АД – Филиал АЕЦ „Черна вода“ разполага с два ядрени енергоблока в експлоатация, като **Блок U1 е в търговска експлоатация от м. декември 1996 г.**, а Блок 2 - от ноември 2007 г. Всеки блок е предвиден с турбогенератор, който осигурява електрическа мощност от 706,5 MWe за Блок U1 и 704,8 MWe за Блок U2, като използва пара, произведена от ядрен реактор CANDU-PHWR-600. Технологиите за производство на ядрена енергия в АЕЦ „Черна вода“ се основава на концепцията за използване на ядрен реактор



CANDU (Canadian Deuterium Uranium), който работи с природен уран и използва тежка вода (D₂O) като забавител и охлаждащ агент.¹

Експлоатацията на двата реактора в Черна вода понастоящем осигурява около 20 % от енергийните нужди на Румъния. В същото време двата блока осигуряват топлинна енергия за повече от 75 % от населението на гр. Черна вода.

Понастоящем дейността на ядрените блокове 1, 2 и DICA на платформата на АЕЦ „Черна вода“ се регулира от Разрешението за опазване на околната среда, публикувано с „Решение № 84/2019 г. за издаване на разрешение за опазване на околната среда за Националната компания „НУКЛЕАРЕЛЕКТРИКА“ АД - клон „АЕЦ Черна вода - Блок U1 и Блок U2 на АЕЦ „Черна вода“, и от разрешенията за експлоатация, издадени от Национална комисия за контрол на ядрените дейности (НККЯД) за извършване на ядрени дейности за всеки един от ядрените блокове.

Първоначалният експлоатационен срок на реакторите CANDU е 30 години. След процес за внедряване на ново оборудване този срок може да бъде удължен - тази концепция е известна като „Long - Time - Operation“ – LTO.

Съгласно *Ръководството за ядрена безопасност относно подготовката за ремонт на ядрени инсталации от 12.12.2018 г.*, чл. 4, ал. (2): *Реконструкция (внедряване на ново оборудване) на ядрена инсталация означава капитален ремонт, модернизация и усъвършенстване чрез замяна и/или модификация на оборудване или системи на инсталацията с цел значително удължаване на експлоатационния ѝ срок, в съответствие с анализите и техническите оценки на ядрената безопасност; реконструкцията е планирано дългосрочно спиране на ядрената инсталация и създава възможност за подобряване на ядрената безопасност до нивото, изисквано от съвременните разпоредби и стандарти, включително чрез използване на най-новите технически решения и знания в областта на проектирането и експлоатацията на ядрените инсталации; реконструкцията не води до промяна на цялостната технология на ядрената инсталация, нито на експлоатационните характеристики - параметри и произвеждана енергия.*

В процеса на модернизация номиналната мощност на блока U1 не се променя.

❖ **Необходимостта и важността на проекта**

Чрез проекта за реконструкция НК Нуклеарелектрика АД цели да удължи живота на блок U1, за да осигури дългосрочна безопасна експлоатация на централата за втори работен цикъл. Това е основната цел на проекта. Инвестицията е в съответствие с нуждите на Румъния от електроенергия, като се има предвид, че търсенето на електроенергия се очаква да се увеличи в средносрочен и дългосрочен план, което изисква значителни инвестиции за намаляване на разликата между производството и търсенето. Ядрената енергия може да се окаже рентабилно решение в дългосрочен план, способно да задоволи нарастващите нужди от електроенергия, като същевременно декарбонизира енергийния сектор. Ядрената енергия се счита за „неутрален“ по отношение на климата енергиен източник.

¹ Реконструкция на Блок U1 на АЕЦ „Черна вода“, Етап 2 – Проучване за осъществимост, версия v1, 2022

Проектът за реконструкция на блок U1 в АЕЦ „Черна вода“ е от национално значение и се счита за приоритетен инвестиционен проект като интервенция от страна на румънската държава, като е включен в:

- *Енергийната стратегия на Румъния за периода 2025-2035 г. с перспектива до 2050 г.*
- *Национален интегриран план в областта на енергетиката и изменението на климата за периода 2021-2030 г. (PNIESC) април 2020 г. - одобрен с МП № 1076/2021.*
- *Национална средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци – одобрено с МП № 102/2022.*
- *Ръководство за ядрена безопасност относно подготовката за реконструкция на ядрени инсталации - GSN 07, одобрен със заповед на председателя на НККЯД № 341/09.01.2019.*

Съгласно Националната енергийна стратегия производството на ядрена енергия е едно от приоритетните направления за енергийната сигурност на Румъния и за намаляване на емисиите на парникови газове (ПГ) в сектора на производството на енергия. По този начин модернизацията и преоборудването на съществуващите ядрени блокове и изграждането на нови големи ядрени блокове - се считат за приоритетни инвестиции, водещи до постигането на основните цели на стратегията.

Интегрираният национален план в областта на енергетиката и изменението на климата за периода 2021-2030 г. (INECP), април 2020 г., включва споменаването на проекта за модернизация: *„Удължаването на експлоатационния срок на блокове U1 и U2 в АЕЦ „Черна вода“ е ефективно решение, тъй като удължаването на жизнения цикъл с още един цикъл е на стойност около 40 % от стойността на нова централа със същата мощност, която може да осигури доставка на електроенергия без емисии на парникови газове, с минимално въздействие върху околната среда, на конкурентни цени, като по този начин ще допринесе устойчиво за декарбонизацията на енергийния сектор и за постигането на енергийните и екологичните цели на Румъния за 2030 г., в съответствие с европейските и дори световните цели (Парижкото споразумение).“*

❖ Описание на проекта

Проектът: **„Реконструкция на блок U1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400“** обхваща два подпроекта:

- **Подпроектът „Реконструкция на блок U1 на АЕЦ „Черна вода“ (RT-U1)“** - ще включва подмяна на компонентите на реакторната инсталация, рехабилитация и модернизация на ядрените и класическите системи на блока и изграждане на инфраструктурата, необходима за изпълнението на подпроекта;
- **Подпроектът „Разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400 (DICA-MACSTOR 400)“** – който ще се състои в увеличаване на актуалния капацитет за съхранение чрез изграждане и въвеждане в експлоатация на модули с двойно по-голям капацитет за съхранение от тези, които се използват в момента, за да се осигури временно съхранение на отработеното и охладено ядрено гориво, което ще се получи в резултат на експлоатацията на ядрените



енергоблокове U1 и U2 в АЕЦ „Черна вода“ и техния втори работен цикъл. По този начин подпроектът DICA-MACSTOR 400 представлява подкрепа за експлоатацията на реконструирания блок U1.

- **Етапите за изпълнение на проекта**

- **Подпроектът RT-U1**

- *подготовка на необходимата инфраструктура*, осигуряване на подходящо място в сградата на реактора U5 (новия DIDR-U5) за временно съхранение на радиоактивни отпадъци, осигуряване на съоръжения (леки конструкции) за временно съхранение на оползотворими/рециклируеми отпадъци, осигуряване на място за временно съхранение на материали, оборудване, използвани в дейностите по ремонта, отделяне на достъпа и физическа защита за блок 2, специални мерки за физическа защита по време на проекта за реконструкция.
 - *стиране на блока U1* и разтоварване на ядрено гориво, подготовка на сградата на реактора и на реакторната инсталация, изолиране, дезактивация, дренаж, сушене, възстановяване на тръбите на реактора, управление на радиоактивните отпадъци и временно съхранение, *технологични изпитания и въвеждане в експлоатация*, *закриване на проекта* - приемане и извеждане от експлоатация или съхранение на временните съоръжения, използвани за ремонтните дейности.

- **Подпроектът DICA-MACSTOR 400**

- *разширяване на площадката на DICA* от площ от около 24000 м² до около 40000 м² (площта между границите на външната ограда на площадката),
 - *подготовка на площадката, изграждане на модулите MACSTOR 400* с два пъти по-голям капацитет за съхранение от модулите MACSTOR 200, с поетапно изграждане, модул по модул, поетапно, за да се осигури необходимото място за временно съхранение на отработеното гориво от ремонтираните ядрени енергоблокове U1 и U2, които са в експлоатация,
 - *извършване на други планирани работи*, определени в процеса на определяне на обхвата на проекта (напр. преместване на електрически стълбове от площадката на DICA).

- **Дейности за изпълнение на проекта**

- **Подпроектът RT-U1**

Всички помещения, необходими за подготвителните и спомагателните дейности по ремонта, ще бъдат разположени на площадката на НК Нуклеарелектрика АД – клон АЕЦ „Черна вода“.

Конкретните дейности по ремонта ще се извършват в съществуващите сгради на блок U1 и в зоните за поддръжка, които ще бъдат изградени и специално оборудвани.

➤ **Осигуряване на помещения и поддържаща инфраструктура за преоборудване извън единица U1**

Подготовката за ремонта на блок 1 включва следните основни дейности на площадката на АЕЦ „Черна вода“:

а) строеж на нови сгради и временни постройки:

- *Сгради, които няма да съдържат радиоактивни материали:* (Център за управление на дейностите по ремонта, Сграда за специфично обучение на персонала, участващ в ремонта на енергоблока U1, Сграда за компонентите на реактора, чиста стая, Сграда за батерии за EPS, контролни панели, автоматика, сигнализация и окабеляване и др.).
- *Сгради, които ще бъдат разположени в контролираната зона:* (Сграда за активни компоненти - за приемане и подготовка на инструменти за преработка, Спомагателна сграда U5 - за разтоварване на контейнери за транспортиране на радиоактивни отпадъци и зареждане на контейнери за съхранение, Място за временно съхранение на оборудване, изнесено от радиологичната зона и с фиксирано замърсяване, Разширение на съблекалните в блок 1).

б) подобрения на съществуващи постройки:

- Оборудване на пространството в сградата на реактора на блок 5 (*нов DIDR-U5*) за временно съхраняване на ниско и средноактивни радиоактивни отпадъци, получени в резултат на ремонта на първи блок и от дългосрочната експлоатация на ядрените енергоблокове.
- Преместване на тръби за отопление с вода/пара и електрически кабели с дължина около 120 м.

DIDR-U5 ще бъде разположен в обвивката на бившата структура на реактора на Блок 5, разположен на площадката на АЕЦ „Черна вода“, *който е изграден на 60%* и чието първоначално предназначение е променено за тази цел. *Конструкцията, изградена от масивни стоманобетонни елементи с дебелина над 1 м, ще се използва за междинно съхранение на контейнери за радиоактивни отпадъци (във връзка с видовете отпадъци, които ще се съхраняват - активирани, замърсени).* Сградата ще бъде оборудвана със системи за вентилация, климатизация и мониторинг, специфични за съхранението на ниско и средноактивни твърди радиоактивни отпадъци (T1, T2 и T3).

DIDR-U5 ще бъде свързан с нова сграда за прехвърляне на радиоактивни отпадъци от транспортни контейнери в контейнери за междинно съхранение.

в) изграждане на пътища за достъп, използвани временно (за достъп до оборудване/инструменти/материали) и постоянно (за транспортиране на радиоактивни отпадъци), паркинги, други свързани дейности:

Съществуващите пътища на площадката на АЕЦ „Черна вода“ ще се използват по време на ремонтните дейности на блок U1 за преместване на тежко и агабаритно оборудване по маршрута между района на блок 1 и района на складовете и работилниците, разположени на платформите пред блокове U3-U5. Тези пътища ще се използват по време на ремонтните

работи на блок U1 за прехвърляне на нискоактивни и средноактивни радиоактивни отпадъци в резултат на ремонтните работи по маршрута от блок 1 до бъдещото междинно хранилище за радиоактивни отпадъци, което ще бъде разположено в сградата на реактора на блок 5: DIDR-U5.

Вътрешното преместване на отработено ядрено гориво - съответно от басейна за отработено гориво на блок U1, спрян за извършване на ремонти дейности, и от работещия блок U2 - към DICA, както и трансферът на нискоактивни и средноактивни радиоактивни отпадъци от ремонта на блок U1 към новия DIDR-U5 ще се осъществяват по различни маршрути. По този начин прехвърлянето на радиоактивни отпадъци от ремонта на U1 няма да пречи на дейността на U2.

2) изграждане на бетонна платформа за организация на строителната площадка и съхранение на контейнери.

➤ *Самия процес на модернизиране на енергоблока 1 включва изпълнението на следните дейности:*

• *Спирането на блока и разтоварване на ядреното гориво*

След контролираното спиране на реактора U1 за ремонт ядреното гориво ще бъде изхвърлено от реактора в басейна за отработено ядрено гориво (БОЯГ).

След като отработеното ядрено гориво бъде разтоварено, ще бъдат извършени следните дейности:

• *Подготовка на сградата на реактора и сглобката на реактора, изолация, дренаж, сушене.*

- *Отводняване и съхранение на тежката вода.* По време на ремонта цялото количество тежка вода, изхвърлено от реакторните системи - около 202,5 м³ от първичната система за пренос на топлина и приблизително 264 м³ от системата на забавителя - ще се съхранява в специално проектирани резервоари за съхранение на площадката на АЕЦ „Черна вода“.
- *След източване на тежката вода, ще се деконтаминират и подсушат системите от ядрената страна, върху които ще се работи.*
- *Кондициониране/запазване на системите по време на спиране.* Тази дейност се извършва както от ядрената, така и от вторичната страна. Съхранението на системите ще се извършва в съответствие с препоръките, съдържащи се в програмата: „Разработване на програма за съхранение на системите/компонентите на U1 по време на ремонта и техническа помощ за нейното изпълнение в АЕЦ „Черна вода“, основана на програмите, прилагани в блокове CANDU, които преди това са били ремонтирани в атомните електроцентрали CANDU в Канада и Аржентина.

Програмата за съхранение има за цел да поддържа целостта и ефективността на системите и компонентите на атомната електроцентрала през целия период на ремонта и ще допълни съществуващите програми за поддръжка на надеждността на SSCE.

Процесът на съхранение има сложен характер и има за цел да намали общата корозия, локализираната корозия, дължаща се на повърхностна потенциална разлика, предизвиканата от микробиологичния фактор и от процеса на биоотлагане и закрепване корозия или корозията, дължаща се на механично напрежение. Съхранението на системите включва проверки - инспекция и мониторинг - както на съхранените системи, така и на спомагателното оборудване, използвано за инсталиране и поддържане на съхраненото оборудване.

- **RT-U1 – пренареждане на тръбите на реактора на блок 1**

Тази дейност включва няколко етапа²:

- *Демонтаж на фидери.* След демонтажа на фидерите се инспектират входните и изходните колектори. Получените хладилници и други изведени от експлоатация компоненти се събират в контейнери за радиоактивни отпадъци и се прехвърлят в специално проектираните междинни хранилища за ниско и средноактивни радиоактивни отпадъци в сградата на реактора на Блок 5 на АЕЦ „Черна вода“.
- *Демонтаж на горивни канали, каландри и подготовката им за оползотворяването като радиоактивни отпадъци.*
- *Монтаж на нови горивни канали (сглобка тръба под налягане/каландрова тръба) и предпазители.*
- *Монтаж на нови фидери, каландрови тръби, тръби под налягане заедно със съответните възли.*

- **Дейности по управление на радиоактивни отпадъци**

Следва да се отбележи, че цялото оборудване, свързано с експлоатацията на блок U1 - системи за събиране, пречистване и обезвреждане на течни и газообразни отпадъчни води, които са в експлоатация - ще обслужва и дейностите по време на ремонта на блока 1.

Радиоактивни отпадъци, получени в резултат на дейностите по демонтаж на тръби под налягане и каландри и свързаните с тях възли, след намаляване на обема им и поставянето им в контейнери тип „малък контейнер за отпадъци/голям контейнер за отпадъци“ (Small Waste Container/Large Waste Container - SWC/LWC) - според случая, които впоследствие да бъдат поставени в разрешени контейнери, които ще бъдат прехвърлени за временно съхранение в новия DIDR-U5.

Като част от процеса на модернизация на блок 1, прехвърлянето и временното съхранение на генерираните радиоактивни отпадъци е основната дейност.

Прехвърлянето на радиоактивни отпадъци от активната зона по време на ремонта на АЕЦ „Черна вода“ към временното хранилище за радиоактивни отпадъци (новия DIDR-U5) се извършва в съответствие с техническото решение за преработка, предложено от Candu Energy Inc. По този начин, АЕЦ Черна вода ще изгради и предостави съоръжения за временно

² Меморандум за представяне - Проект за реконструкция на блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на хранилището за междинно гориво с модули MACSTOR 400, ноември 2021 г.

съхранение на междинни средноактивни отпадъци, следователно, проектирането и доставката на контейнери за съхранение трябва да осигуряват:

- съвместимост с новото съоръжение;
- екраниране, отговарящо на правилата за радиационна безопасност;
- изпълнение на критериите за приемане приети от АЕЦ „Черна вода“.

За транспортирането и прехвърлянето в съоръженията за временно съхранение са необходими специални контейнери, за да се осигури безопасно екраниране и транспортиране в контролираната зона на АЕЦ „Черна вода“.

○ **Трасето на крайните фитинги**

Извадените от горивните канали, крайните фитинги се транспортират в рамките на контролираната зона (по вътрешната пътна мрежа) до халето за разтоварване на контейнери с радиоактивни отпадъци и съхранение на контейнери с отпадъци (наричано по-нататък „Халето“) към DIDR-U5.

Дейността по прехвърлянето се извършва в екраниран и вентилиран контейнер. След като се напълни един контейнер тип К-Вох, той се запечатва и се транспортира до зоната за междинно съхранение, разположена в реакторната сграда U5 - DIDR-U5.

○ **Трасето на тръбите под налягане, тръбите за каландри и на вложките за тръбите за каландри**

Тръбите за работа под налягане, тръбите за каландри и вложките за тръби за каландри се отстраняват с помощта на инструменти за пренареждане на тръби. За да се намали обемът, тръбите под налягане и тръбите за каландри се раздробяват непосредствено след изваждането им от активната зона, като се използва специална система за раздробяване с НЕРА филтри за задържане на малки радиоактивни частици. Тази дейност се извършва в реакторната сграда на енергоблок 1. След тази стъпка тръбните вложки за каландри, т.е. нарязаните на парчета тръби за каландри и тръби под налягане, се поставят в неекранирани контейнери (SWC) и след това се натоварват в екраниран транспортен контейнер (SWTF). Тези напълнени екранирани контейнери се транспортират до Халето по вътрешната пътна мрежа. Транспортирането на тези екранирани контейнери от U1 до Халето се извършва през задната част на U1-U5. По време на този транспорт достъпът на персонала по този маршрут ще е ограничен.

След като екранирания транспортен контейнер пристигне в халето, започва прехвърлянето на неекранираните контейнери, съдържащи раздробени тръби под налягане и тръби за каландри, както и вложки за тръби за каландри, от екранирания транспортен контейнер към екранирания контейнер за междинно съхранение К-Вох.

Дейността по прехвърляне се извършва в екранирано и вентилирано помещение (вентилация, която е оборудвана с НЕРА филтри и е свързана с активната вентилационна система в сградата, в която ще се съхраняват радиоактивните отпадъци (реакторна сграда U5). След като се напълни един К-Вох, той се запечатва и се транспортира до зоната за временно съхранение, разположена в DIDR-U5.



- **Извършване на други планирани дейности, установени в процеса на определяне на проекта**

Успоредно с дейностите по пренареждане на тръбите в реактора, по време на дългия период на спиране ще се извършват и други планирани дейности по модернизацията на АЕЦ „Черна вода“.

Основните дейности по модернизацията (освен пренареждане на тръбите в реактора) се състоят от:

- дейности по модернизация на компютърите, използвани в технологичните процеси;
- преоборудване на микрокомпютри за системи за бързо спиране на реактора;
- проверки, извършени с вихрови токове на тръбните снопове на топлообменници;
- подмяна на ръчни вентили в системата на модератора;
- подмяна на помпи и клапани в системата за технологична вода;
- подмяна на клапани на помпите на системата за извличане на кондензат;
- подмяна на топлообменниците на Системата за междинна охлаждаща вода;
- проверки на вътрешната част на резервоарите;
- проверка на помпите на модератора;
- рентгенова инспекция на кожухите на системата за впръскване на течна отрова, за да се определи степента на стареене и да се подмени, ако е необходимо;
- основен ремонт на турбината и пренавиване на електрическия генератор;
- подмяна на аварийни дизелови генератори и резервни дизелови генератори (SDG);
- капитален ремонт на моторизираните клапани на системата за охлаждане на активната зона;
- подмяна на тръбите на главния кондензатор и др.

Нерадиоактивното оборудване, което ще бъде заменено, ще се съхранява в складовете на АЕЦ, а техническа комисия ще извърши оценка на възможността за повторна употреба или възстановяване.

- **Дейности, необходими за възобновяване на експлоатацията на блок 1**

След приключване на всички ремонтни дейности ще бъдат предприети необходимите дейности за възстановяване на експлоатацията на енергоблок 1. За тази цел ще бъдат предприети следните дейности:

- преконфигуриране на системите, зареждане при необходимост и провеждане на тестове;
- зареждане с гориво;
- извършване на всички технологични и пускови изпитания на блока;
- закриване/завършване на проекта за ремонт (планирано спиране) - приемане на работите и извеждане от експлоатация или съхранение на временните съоръжения, използвани за ремонта.

Подпроектът DICA-MACSTOR 400

Увеличаването на капацитета на междинното хранилище за отработено гориво ще бъде постигнато както чрез увеличаване на площта на съществуващото хранилище, а следователно и на броя на модулите, така и чрез изграждане на модули MACSTOR-400 с два пъти по-голям капацитет за съхранение на отработено гориво от този на използваните в момента.

Разширяването на депото ще бъде извършено върху терена с добри скални условия („добри скални условия“ според проучването на Geotec2000), терена, на който се намира настоящото депо DICA-MACSTOR 200, разрешение издадено от НККЯД и от Министерството на околната среда.

➤ Дейности, свързани с разширяването на обекта DICA

Площта на обекта DICA ще бъде увеличена с около 16.000 м² в посока към новия DIDR-U5, т.е. от 24.000 м² до около 40.000 м² (площта между границите на външната ограда на площадката), за да се даде възможност за установяване на общо 37 модула.

Увеличаването на складовата площ включва:

- удължаване на оградата на обекта;
- разширяване на системата за дъждовна канализация;
- изпълнение на нови сондажи за мониторинг на подземния водоносен хоризонт - 2 броя - както е посочено в доклада за хидрогеоложка експертиза, издаден от INHGA.

➤ Дейности, свързани с изграждането на модулите тип MACSTOR 400

Осигуряването на временен капацитет за съхранение на сухото отработено ядрено гориво, получено в резултат на експлоатацията на двата ядрени блока U1 и U2 с два работни цикъла, включва изграждането - като се започне с модул № 18 - на 20 модула тип MACSTOR 400, които имат двойно по-голям капацитет от използваните понастоящем модули тип MACSTOR 200.

Подготовката на площадката и изграждането на модулите ще се извършва на етапи в съответствие с темповете на генериране на отработено ядрено гориво от експлоатацията на двата ядрени блока.

Изграждането на модулите MACSTOR 400 включва същите дейности като тези за модулите MACSTOR 200 и се състои от следните дейности:

- изкопи за основи на модули, платформи, пътища, канавки, пътни платна и резервоари за събиране на дъждовни води;
- строителни работи за изграждане на модули, платформи, пътища, канавки, коловози и канали за събиране на дъждовна вода;
- монтаж на оборудване/контакти, обслужващи подпроекта DICA - MACSTOR 400;
- монтаж на порталния кран, обслужващ всяка серия модули;
- технологични изпитания и въвеждане в експлоатация.

➤ **Дейности по събаряне/разглобяване, необходими за изпълнението на проекта**

Реконструкцията на блок 1 не включва дейности по събаряне сгради, но ще бъдат извършени дейности по преместване на съществуващи водопроводни/отоплителни тръби и кабелни трасета с дължина около 150 м.

• **Осигуряване на електро и ВиК на обекта**

Водоснабдяване – Водоснабдяването за всички специфични нужди по време на подпроекта RT-U1 ще се осигурява от съществуващите, разрешени източници на АЕЦ „Черна вода“.

За да се осигури допълнителен противопожарен резерв в сравнение със съществуващия и регулиран резерв на площадката на АЕЦ „Черна вода“, чрез развитието на инфраструктурата на обектите, които ще обслужват специфичните дейности на подпроекта RT-U1, се планира изграждането на 2 резервоара за съхранение на вода. Допълнителното противопожарно водоснабдяване ще бъде оборудвано с помпена станция, която ще бъде инсталирана в района на новите обекти, специфични за подпроекта RT-U1.

Отводняване – Отводняването на отпадъчните води, генерирани по време на изпълнението на проекта за модернизация на U1 и DICA-MACSTOR 400, ще бъде осигурено от същите системи за отводняване, предвидени в АЕЦ „Черна вода“ с два ядрени блока, разрешени от действащия регулаторен акт.

За новите обекти, предвидени в проекта, съществуващите системи за водоснабдяване и отвеждане на отпадъчни води на площадката на АЕЦ „Черна вода“ ще бъдат разширени.

Управлението на нерадиоактивни отпадъци - ще се извършва в съответствие с разпоредбите на приложимите действащи закони, регулаторните актове и одобрените и прилагани специфични процедури на АЕЦ „Черна вода“.

Управление на радиоактивните отпадъци - Управлението на радиоактивните отпадъци от ремонта на блок 1 и от експлоатацията на блокове 1 и 2 ще се извършва по подобен начин, интегрирано със съществуващия план за управление на радиоактивните отпадъци на АЕЦ „Черна вода“³.

ЗАБЕЛЕЖКА: Що се отнася до управлението на радиоактивните отпадъци, получени в резултат на проекта, бихме искали да споменем обща информация, която представлява насоките на развитие на Румъния:

- Националната средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, одобрена с МП 102 /2022 г., се прилага за:
 - „дейности за безопасно управление на отработено ядрено гориво от експлоатацията на атомни електроцентрали и изследователски реактори;
 - дейности за безопасно управление на радиоактивни отпадъци, възникващи при експлоатацията, модернизацията и извеждането от експлоатация на ядрени електроцентрали, изследователски реактори и при промишлени, медицински и изследователски дейности, при които се използват радиоактивни източници.”

³ Доклад за проучване на осъществимостта на управлението на радиоактивните отпадъци, генерирани по време на ремонта на блок 1 и по време на експлоатацията на блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода“ след ремонта, Док. RWM-E-T8-001R1, април 2021 г.

Съдържанието на Националната програма за отговорно и безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци е изготвено в съответствие с разпоредбите на Директива 2011/70/ЕВРАТОМ, както и с приложимото национално законодателство.

- Националната агенция за радиоактивни отпадъци (НАРО) отговаря за изграждането на повърхностно хранилище за ниско и средноактивни отпадъци - *Окончателното хранилище за ниско и средноактивни отпадъци (ОХНСО)*,
- Експлоатацията на двата ядрени блока в АЕЦ „Черна вода“ води до образуване на количества радиоактивни отпадъци, които се съхраняват временно на площадката на АЕЦ „Черна вода“ и които ще бъдат трайно и безопасно обезопасени след изграждането и пускането в експлоатация на окончателното хранилище ОХНСО.

Целта на ОХНСО е да осигури безопасното обезопасяване на ниско и средноактивни краткоживеещи радионуклидни отпадъци, получени в резултат на експлоатацията, поддръжката, ремонта и извеждането от експлоатация на до 4 бр. ядрени енергоблока в АЕЦ „Черна вода“.

- **Планираните мерки за управление на ниско и средноактивни дългоживеещи радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво** предвиждат окончателното им погребване в дълбоко геоложко хранилище (ДГХ). До пускането в експлоатация на дълбокото геоложко хранилище те се съхраняват временно в специални съоръжения на площадката на АЕЦ „Черна вода“.
- **Местоположение на проекта**

Проектът ще бъде разработен на настоящата площадка на АЕЦ „Черна вода“, разрешена от НККЯД изключително за разработване на ядрени цели, а разширението на ДІСА е направено в зоната с „добра скална основа“ на площадката.

Въз основа на анализите на ядрената безопасност, одобрени от НККЯД, са определени зони на изключване и зони с намалено население.

В следствие на това, около АЕЦ „Черна вода“ са създадени следните зони:

- зона на изключване с радиус 1 км около действащите реактори - зона, в която са предприети мерки за недопускане на постоянно пребиваване на населението и извършване на социални и икономически дейности, които не са пряко свързани с експлоатацията на ядрените цели на АЕЦ „Черна вода“;
- зона с намален брой на населението с радиус 3 км около действащите реактори - в която се предприемат мерки за ограничаване на местата за постоянно пребиваване на населението и за извършване на социални и икономически дейности.⁴

Най-близките населени места в зоната на въздействие на АЕЦ „Черна вода“ като цяло са:

⁴ Окончателен доклад за ядрената безопасност Блок 1 - резюме, Февруари 2023 г.

- гр. Черна вода, разположен на прибл. 1.6 км СЗ по отношение на АЕЦ „Черна вода“,
- с. Шефан чел Маре, разположено на прибл. 2 км ЮИ от АЕЦ „Черна вода“,
- с. Сеймени, разположено на прибл. 2.4 км СИ,
- с. Дунаря, разположено на прибл. 8,5 км СИ,
- с. Капидава, разположено на прибл. 15 км СИ,
- с. Топалу, разположено на прибл. 22 км. С.

По време на процедурата за трансгранична ОВОС бяха проведени консултации със съседните държави, които изразиха интерес да участват в ОВОС: България, Украйна, Република Молдова, Сърбия, Унгария и Австрия.

Разстояния от площадката на АЕЦ „Черна вода“ до границите на съседните държави и тези, които се интересуват от участие в процедурата за оценка на въздействието върху околната среда:

- прибл. 36 км до границата с България,
- прибл. 112 км до границата с Украйна,
- прибл. 128 км до границата с Република Молдова,
- прибл. 421 км до границата с Република Сърбия,
- прибл. 575 км до границата с Унгария,
- прибл. 926 км до границата с Австрия.

❖ Развитие на проекта – проучени алтернативи

Технологичните алтернативи за подпроекта за ремонт на блок U1 се основават на анализа, извършен в „Проучване за осъществимост на Проекта за реконструкция на енергоблока U1 в рамките на АЕЦ Черна вода“, версия v1, 17.01.2022 г., изготвен от Ernst & Young SRL. Избраните технологично обосновани алтернативи са описани въз основа на следните 3 сценария:

- Сценарий 1 – "задължителен"
- Сценарий 2 – "повишена безопасност"
- Сценарий 3 – "препоръчително да се направи".

За подпроекта RT-U1 беше избрана алтернатива 2 на основание Сценарий 2 от ПО – "повишена безопасност" – която да осигури мерки за подобряване на безопасност/ ядрената безопасност, радиологичната безопасност, физическата защита и киберсигурността, здравето и безопасността на населението и служителите, както и на околната среда, при условия на оптимална икономическа и финансова ефективност и ефикасност.

За разширяването на DICA с модули от типа MACSTOR 400, в сравнение с инвестиционния проект DICA-MACSTOR 200, одобрен със Споразумение за опазване на околната среда № 2058 от 22.04.2002 г. и в процес на изпълнение, от 2014 г. насам се проучват редица алтернативи за междинно съхранение на отработено ядрено гориво в резултат на експлоатацията на блокове U1 и U2 с по два работни цикъла всеки един от тях. За този подпроект от двете анализирани алтернативи беше избрана алтернатива 2, тъй като:

- осигурява място за временно съхранение за два два експлоатационни цикъла за ядрени блокове;
- позволява да се запази идентичен режим на работа.

Избраните алтернативи за двата подпроекта осигуряват устойчивост от технико-икономическа гледна точка.

Ако реконструкцията на блок U1 не бъде извършена, ядреният блок ще бъде окончателно спрян и изведен от експлоатация, което ще доведе до прекъсване на доставките с около 10 % от електроенергията, произвеждана на национално ниво. Това количество енергия, което понастоящем се произвежда без емисии на парникови газове, ще трябва да бъде допълнено от други, вероятно замърсяващи източници. В същото време в *Общите насоки за етапите на процедурата за оценка на въздействието върху околната среда от 20.02.2020 г.* се посочва, че „сценарият „do-nothing (бездействие)“ не може да се счита за осъществим вариант на политиката, тъй като някои проекти са много ясно необходими и се изискват от националните, регионалните или местните политики...“.

❖ **Описание на първоначалното състояние на околната среда**

Базовият сценарий е началната точка на процедурата за оценка на въздействието върху околната среда и представлява описание на текущото състояние на околната среда на мястото на проекта и около него.

За ядрената инсталация на блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ Органът за ядрено регулиране е издал разрешения за всички етапи на лицензиране, като се започне от 1978 г., когато е издаден лицензът за площадката, и се стигне до днес, когато блокът притежава действащ лиценз за експлоатация на АЕЦ „Черна вода“, блок 1, № SNN CNE Cernavodă U1 – 01/ 2023, rev. 0.

Разполагането, изграждането, пускането в експлоатация и експлоатацията на DICA са извършени въз основа на регулаторни актове, издадени от НККЯД, от 2001 г., когато е издадено разрешението за разполагане, до днес, когато обектът функционира съгласно *разрешението за извършване на ядрени дейности № SNN DICA -11/2024.*

От гледна точка на нормативната уредба в областта на околната среда, от момента на пускането в експлоатация на блок U1 до днес АЕЦ „Черна вода“ работи с екологични разрешителни, издадени в съответствие с нормативната уредба, действаща към момента на издаването им. Понастоящем експлоатацията на АЕЦ „Черна вода“ се регулира от Решение № 84/2019 г. за издаване на екологично разрешително на Национална компания „НУКЛЕАРЕЛЕКТРИКА“ - АД - клон „АЕЦ Черна вода - Блок № 1 и Блок № 2 на АЕЦ „Черна вода“.

Описанието на съответните аспекти на текущото състояние на околната среда (**базов сценарий**) представя обобщение на резултатите от мониторинга, изискван от регулаторните актове, издадени за експлоатацията на ядрените обекти (издадени от Министерството на околната среда, водите и горите, Националната комисия за контрол на ядрените дейности, Националната администрация на румънските води/Администрацията на водния басейн на Добруджанската литорална област и т.н.) - **през периода на експлоатация,**

във връзка с резултатите от предишни екологични оценки и резултатите от кампанията за мониторинг, проведена по време на подготовката на Доклад за въздействието върху околната среда през лятото на 2023 г. В същото време бяха взети предвид и резултатите от програмите, проведени на национално ниво за характеризирание на факторите на околната среда от Националната мрежа за мониторинг на радиоактивността на околната среда, Националната администрация на румънските води.

Резултатите от мониторинга, проведен по време на експлоатацията на ядрените цели, както и тези, получени по време на измервателната кампания, проведена през лятото на 2023 г., показват следното:

- **емисиите на радиоактивни газове са били в рамките на производните граници на изпускане**, определени от НККЯД за всяко ядрено съоръжение
- **емисиите на радиоактивни течни изхвърляния са били в рамките на определените граници на изхвърляне**, определени от НККЯД за всяко ядрено съоръжение
- **показателите за радиоактивност на околната среда са в рамките на регламентираните граници**
- **са спазени ограниченията на дозата**, определени от НККЯД за всяко ядрено съоръжение
- **спазени са граничните стойности, определени от компетентния орган по околна среда за стойностите на нерадиоактивните показатели във ВОДАТА, ВЪЗДУХА и ПОЧВАТА.**
 - В количествено отношение обемите на иззетата вода за технологични цели са били в рамките на ограниченията, определени от нормативния акт (Разрешително за управление на водите).
 - **Обемът на промишлените отпадъчни води**, представляващи технологични отпадъчни води от циркулация и гореща техническа вода, получени в резултат на дейността на АЕЦ „Черна вода“, се зауства в река Дунав през канала Сеймени **в съотношение 91 % от общия обем**, уловен от първия участък на Канала „Дунав – Черно море“ (КДЧМ).
 - От анализа на резултатите от мониторинга на *химичните параметри на водите*, *зауствани* от АЕЦ „Черна вода“, се вижда, че *средногодишните натоварвания са в рамките на ограниченията*, наложени от регулаторните актове, и не показват значителни отклонения в отпадните води в сравнение с притока, подобно на ситуацията, регистрирана от началото на експлоатацията на ядрените блокове - U1 през 1997 г. и U2 през 2008 г.
 - *Резултатите от мониторинга на температурата на входящите и технологичните отпадъчни води* в периода 2018÷2022 г. показват съответствие с граничните стойности, регламентираните съответно в разрешителните за управление на водите и екологичните разрешителни - подобно на ситуацията, установена в екологичните оценки, извършени по време на експлоатацията на ядрените блокове.

Резултатите от мониторинга, извършен съгласно изискванията на нормативните актове, във връзка с резултатите от екологичните проучвания, извършени по време на предишните екологични оценки на площадката (екологични оценки на експлоатацията на АЕЦ „Черна

вода“, проучвания на въздействието, изготвени за развитието на площадката, подходящо проучване за оценка и програми за мониторинг на биотата), заедно с проучванията, извършени през лятото на 2023 г. в рамките на настоящата оценка, показват, че **въздействието на целите на експлоатацията на АЕЦ „Черна вода“ се запазва на незначително ниво върху факторите на околната среда в рамките на границите, регламентирани от Министерството на околната среда/НККЯД.**

❖ Значими фактори на околната среда, които могат да бъдат засегнати от проекта

Като се вземат предвид дейностите, предвидени в етапа на изпълнение (строителство и реконструкция на U1) и в етапа на експлоатация на проекта, се оценява, че има периоди от време, в които има уязвимост на някои фактори на околната среда, като:

- **по време на етапа на изпълнение** (изграждане на инфраструктурата и спиране за ремонт на блок 1) чувствителността на факторите на околната среда, които могат да бъдат засегнати от проекта, поради естеството на дейностите, е свързана с радиоактивни емисии и генериране на радиоактивни отпадъци.

Работите по ремонта ще доведат до образуването на значителни количества твърди радиоактивни отпадъци, които ще бъдат управлявани в рамките на програмата за управление на радиоактивни отпадъци, като за временно погребване ще се използват съществуващите съоръжения (DIDSR) и/или тези, които ще бъдат изградени за целите на проекта (ново DIDR U5), които ще бъдат завършени и въведени в експлоатация преди извеждането от експлоатация на U1 за реконструкция.

Що се отнася до екологичния фактор биоразнообразие, дейностите, планирани на етапа на реконструкция, имат незначително въздействие.

Що се отнася до социално-човешкия фактор, в *проучването* на Националния институт по общественото здраве за *оценка на въздействието върху здравето на населението - май 2024 г.* се посочва:

- *бяха предвидени защитни мерки за намаляване на въздействието върху околната среда и здравето на населението. Спазването на тези мерки и на техническите условия относно оборудването и безопасната експлоатация на инсталациите в една наблюдавана система ще доведе до свеждане до минимум на въздействието върху околната среда и здравето на населението. Качеството на живот и жизненият стандарт на местната общност няма да бъдат неблагоприятно засегнати от изпълнението на проекта при нормални експлоатационни условия.*
- *при условие че се спазват проектът и препоръките в експертните становища/проучвания, дейностите, които ще се извършват в рамките на тази инвестиционна цел, няма да окажат неблагоприятно въздействие върху здравето на населението в района чрез прилагането на предвидените мерки. Считаме, че инвестиционната цел може да окаже положително социално-икономическо и административно въздействие в района и че всяко отрицателно въздействие върху здравето на населението може да бъде избегнато чрез спазване на изброените условия.*



- *по време на експлоатационната фаза* не се очакват уязвимости за факторите на околната среда, тъй като получените емисии са подобни на тези от настоящата експлоатация на блокове U1, U2 и DICA и ще бъдат в границите, определени от регулаторните актове, издадени от Министерството на околната среда, водите и горите, и от разрешенията за експлоатация, издадени от **НККЯД** - за всички ядрени обекти на площадката.

❖ **Прогнозирано въздействие върху околната среда чрез изпълнение на проекта**

От момента на проектирането на атомната електроцентрала CANDU в Черна вода основно внимание се обръща на възможните въздействия, положителни или отрицателни, върху екосистемите в района на ектопа⁵ определени около този обект, относно мерките за безопасност и предотвратяването на възможни аварии, свързани със замърсяване.

Основните проблеми при експлоатацията на атомните електроцентрали са свързани с *ядрената безопасност и погребването на генерираните радиоактивни отпадъци*, както и с *осигуряването на ядрено гориво* за производството на електроенергия, опазването на околната среда и общественото здраве.

След подробен анализ, при който беше използван опитът от подобни международни проекти, различни техники и методи за оценка, беше установено, че изпълнението на проекта ще донесе редица ползи за околната среда, както и за социално-хуманния фактор.

⁵ **Ектоп** - Специфичен тип местообитание в даден регион, <https://hortiweb.ro/dictionar-general-de-botanica-e>

Проектът има следните положителни аспекти:

- модернизираният модул U1 ще продължи да осигурява припл. 10 % от националното производство на електроенергия, като се избягва производството на около 5 млн. тона CO₂ годишно, като част от мерките на ЕС за намаляване на въглеродните емисии,
- Разширяването на DICA ще се извършва върху терен с „добра скална основа“
- и двата подпроекта се разработват на площадката на АЕЦ Черна вода, определена от НККЯД изключително за разработване/извършване на ядрени дейности.

• **Критерии за оценка на въздействието върху околната среда**

При оценката на възможното въздействие бяха взети предвид критериите на Заповед № 269/20.02.2020 г. на МОКВГ относно значимостта на въздействието (с областите значително, умерено, незначително, пренебрежимо, без стойност или положително), за:

- мащаба на въздействието;
- чувствителността на приемника.

Мащабът на въздействието е малък, среден или голям по отношение на:

- Интензитет на въздействието: *малък, среден, голям*
- Вид на въздействието: *пряк, косвен, вторичен, кумулативен*
- Разширяване на въздействието: *локално, регионално, национално, трансгранично*
- Естеството на въздействието: *отрицателно, положително, и двете*
- Продължителност на въздействието: *временно, краткосрочно, дългосрочно*
- Обратимост на въздействието: *обратимо, необратимо.*

Чувствителността на приемника е ниска, средна и висока по отношение на:

- Чувствителност на приемащата среда, върху която се проявява въздействието
- Капацитет на приемащата околна среда (*физически фактори - вода, въздух, почва - биологични фактори - видове или местообитания - и социални фактори - специфична група/общност или материални блага и социално-икономически елементи*) да се адаптира към промените, които проектът може да предизвика.

Оценката на въздействието върху околната среда беше извършена за **етапа на изпълнение на проекта** (изграждане/модернизиране на спомагателната инфраструктура и самото обновяване, т.е. подготовка на терена и изграждане на модулите MACSTOR 400) и за **етапа на експлоатация на модернизирания блок U1 и разширения склад DICA с модули MACSTOR 400.**

При оценката на радиологичното въздействие е взет предвид международният опит, т.е. данните от мониторинга на експлоатацията, ремонта и следремонтната експлоатация на подобни блокове CANDU (Point Lepreau, Bruce).

В резултат на оценката на въздействието върху околната среда **за експлоатационната фаза на проекта** беше установено, че след изпълнението на проекта ситуацията, съответстваща на експлоатацията на модернизирания блок U1 и разширената DICA с модули MACSTOR 400, **ще бъде подобна на настоящата ситуация** при експлоатацията на U1 през първия експлоатационен цикъл и експлоатацията на DICA с модули MACSTOR 200, като резултата от това въздействие ще бъде незначително както за радиологичните, така и за нерадиационните компоненти.

Така, за анализирания фактори на околната среда бяха оценени следните видове въздействия:

Значимостта на въздействието чрез изпълнението и експлоатацията на проекта

Фактори на околна среда	Етапът за Реализиране		Етапът за Функциониране	
	Значимост на въздействието по отношение на:		Значимост на въздействието по отношение на:	
	нерадиологичен аспект	радиологичен аспект	нерадиологичен аспект	радиологичен аспект
ВОДА	Незначителен Положителен	Малък отрицателен	Незначителен Положителен	Незначителен отрицателен
ВЪЗДУХ	Малък отрицателен	Малък отрицателен	Незначителен Положителен / отрицателен	Незначителен отрицателен
ПОЧВА	Малък положителен / отрицателен	Малък отрицателен	Незначителен отрицателен	Незначителен отрицателен
КЛИМАТ	Незначителен отрицателен		Положителен	
БИОРАЗНООБРАЗИЕ	Незначителен отрицателен	Незначителен отрицателен	Незначителен отрицателен	Незначителен отрицателен
МАТЕРИАЛНИ СТОКИ	Незначителен отрицателен		неприложимо	
КУЛТУРНО НАСЛЕДСТВО	неприложимо		неприложимо	
ЛАДШАФТ	неприложимо		неприложимо	

Забележка: От радиологична гледна точка незначителното отрицателно въздействие е въздействие, което не поражда видими ефекти, като отрицателният характер се определя от стойностите, които могат да бъдат засечени чрез измерване на фона на района, поради текущите дейности на платформата на АЕЦ „Черна вода“.

От радиологична гледна точка проучването за оценка на въздействието върху здравето, изготвено от Националния институт по общественото здраве (INSP) - **показва, че няма да има значително въздействие върху здравето на населението в близост до АЕЦ „Черна вода“ в резултат на изпълнението на проекта.**

Социално-икономическото въздействие е положително - чрез създаване на нови работни места.

Основните въпроси, които се разглеждат при оценката на въздействието върху биологичното разнообразие в резултат на разработването на проекта, са:

- *проектът е разработен в рамките на индустриалната платформа на АЕЦ „Черна вода“ – теренът е предоставен от НККЯД изключително за разработване и изпълнение на ядрени дейности.*
- *Министерството на околната среда, водите и горите публикува Решение № 1/23.02.2022 г. на етапа на изготвяне, с което се предлага да се започне процедура за оценка на въздействието върху околната среда, като не се изисква адекватна оценка и оценка на въздействието върху водните обекти.*
- *площадката на АЕЦ „Черна вода“ е разположена на мястото на бивша кариера за варовик.*
- *резултатите от програмите ВЮТА (2009-2012 г., 2013-2016 г.), заключенията от проучването за подходяща оценка за U3 и U4 и резултатите от програмата за мониторинг на околната среда, провеждана от АЕЦ „Черна вода“, показват незначително въздействие върху биологичното разнообразие.*

Местоположение на проекта по отношение на защитените зони от Натура 2000:

- *разположени в радиус от 15 км от проекта: ROSPA0039 Дунав - Островае, ROSCI0022 Дунавските скали (които включват 2.534 Находище вкаменелости Черна вода и 2.355 Находище вкаменелости Сеймений мари), ROSPA0012 Ръкав Борча, RAMSAR RORMS0014 – Ръкав Борча, ROSPA0002 Алах баир - Капидава (включващ Натуралния резерват 2.367 хълма Алах баир), ROSPA0001 Алиман – Адамклиси, ROSCI0353 Пещера - Делени, ROSCI 0412 Ивринезу.*
- *разположени в радиус от 30 км от проекта: ROSCI0053 хълма Алах баир, ROSCI00071 Думбравени – Валя Урлуя – Езерото Ведероаса (включва и 2.351 Находище вкаменелости Алиман и IV.30 Езерото Ведероаса), ROSCI0172 Гората и долината „Канарауа Фетий – Йортмак“, ROSCI0278 Бордушани - Борча, ROSCI0319 Блато Фетеци, ROSPA0007 Езеро Ведероаса, ROSPA0012 Ръкав Борча, ROSPA0054 Езерото Дунарени), към които се добавят и природни резервати от национален интерес IV.26 – Гората Братка (включена в ROSCI0022 Дунавските скали) и 2.352 Риф неожурасик от Топалу (включен в ROSCI0022 Дунавските скали).*
- *на разстояния, по-големи от 30 км от проекта, се намират: 2.350 Варовиковите стени от Петрошани – общ. Делени (на припл. 34 км в права линия), 2.361 Гората Думбравени (на припл. 33 км в права линия), 2.369 Скалите от порта Хършова (на припл. 39 км в права линия), IV.24 Челя Маре-Валя луй Ене (на припл. 36 км в права линия), IV.19 Остров Шоймул (на припл. 47 км в права линия), IV. 25 Гората Четате (на припл. 39 км в права линия).*
- *на територията на България: SCI BG0000106 Хършовска река и SPA BG0002039 Хършовска река на 61 км разстояние от обекта, SCIBG000017 Суха река и SPA BG0002048 Суха река – на 37 км разстояние от обекта.*

Прякото въздействие върху биоразнообразието е незначително в рамките на зоната на изключване (0,8 -1 км) по време на строителството и експлоатацията. Оценява се, че фотосинтетичният капацитет на листата на съществуващата растителност ще бъде незначително намален по време на строителството.

Косвеното въздействие, причинено от транспорта на територията на АЕЦ и извън нея, е незначително, ако се съди по опита от предишните години на експлоатация. Пътните съоръжения за достъп до АЕЦ и външните пътища са в задоволително състояние. Инциденти с птици или бозайници (лисици, чакали и др.) са много малко вероятни.

При текущия режим на експлоатация проектираните конструкции и инсталации осигуряват качеството на околната среда. Замърсяване на флората и фауната в зоната на въздействие не е наблюдавано при текущата експлоатация на U1 и U2 от пускането им в експлоатация понастоящем.

Въздействието върху биоразнообразието (водна среда, флора, фауна) по време на изпълнението на проектите RT-U1 и DICA-MACSTOR 400 е незначително.

Въздействието върху биологичното разнообразие (водна среда, флора, фауна) по време на експлоатацията на проектите RT-U1 и DICA-MACSTOR 400 е незначително.

Тъй като потенциалът за отрицателно въздействие върху елементите на критериите, на които се основава определянето на румънските зони от Натура 2000 в зоната на въздействие остава незначителен, предвиждаме също така незначително въздействие върху зоните, допълващи общоевропейската мрежа в България (33: BG0000106 Хършовска река, BG000017 Суха река 33: BG0002048 Суха река, BG0002039 Хършовска река и др.).

- **Оценка на въздействието върху здравето на населението**

С цел оценка на въздействието върху околната среда на проекта „Реконструкция на блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400“ беше съставено Проучване за оценка на въздействието върху здравето на населението - май 2024 г. от Националният институт по общественото здраве (INSP).

Радиологично въздействие върху здравето на населението - Анализът на резултатите от мониторинга на радиоактивността на околната среда в АЕЦ „Черна вода“ показва, че единствените радионуклиди, за които може да се счита, че е налице потенциална допълнителна доза за населението в резултат на радиоактивните емисии от централата, са тритий (H-3) и въглерод-14 (C-14). За тези радионуклиди годишните дози, които могат да бъдат получени от представителни представители на населението, са изчислени в съответствие с методиката за изчисляване на производните граници на изпускане за АЕЦ „Черна вода“ [IR96002-027].

Дозите за критичните групи от населението (възрастни и деца от 0 до 1 година) са изчислени на базата на газови и течни емисии (изхвърляния) от двата ядрени блока (за H-3 и C-14), както и на базата на концентрациите, измерени в проби от околната среда чрез рутинната програма за мониторинг на радиоактивността на околната среда в АЕЦ „Черна вода“ (за H-3, тъй като C-14 не се открива в проби от околната среда, взети извън зоната на изключване на АЕЦ „Черна вода“ - 1 км около всеки реактор).



С цел да се предостави контекст за възможната значимост на тези дози, за анализ бяха взети предвид *дозата и рискът (оценен) за един член на критични групи, живеещи в близост до АЕЦ „Черна вода“*.

От консервативни съображения изчисленията на въздействието върху здравето на населението са направени, като са използвани *максимални дози*. Като се има предвид крайният резултат LAR (lifetime attributable risk - риск, който може да се припише на живота), в *изчисленията е използвана средна стойност на дозата за десет години*. Същевременно бяха изчислени *минималните и максималните* стойности за двете възрастови групи в трите населени места (Черна вода, Сеймени, Констанца).

Според хипотезата за развитието на радиоактивните емисии от блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ по време на процесите на ремонт и по време на периода на въвеждане в експлоатация след ремонта, единствените радиоактивни емисии, чието значително увеличение може да се очаква в резултат на дейностите по време на ремонта, са тези на тритий, с малка вероятност обаче за превишаване на производните гранични стойности на емисиите, одобрени за блок 1 по време на нормална експлоатация (производните гранични стойности на емисиите, одобрени за блок 1, са повече от десет пъти по-високи от регистрираните нива на емисиите по време на експлоатация).

Тази хипотеза се подкрепя от данните за радиоактивните емисии от атомната електроцентрала „Point Lepreau“ (PLGS) и атомните електроцентрали „Bruce A“ и „Bruce B“ по време на подобен процес на модернизиране.

Въз основа на предположението, че годишните емисии на тритий по пътя на течния радиоактивен отток ще се увеличат с един порядък през първата година от времевия интервал, през който ще се извършват ремонтни дейности на блок 1, се наблюдава увеличение на ефективната доза за хората в с. Сеймени до стойности от 0,72 μSv за възрастни и 1,30 μSv за деца в сравнение с максималните стойности на дозата, изчислени по време на експлоатационния период от 0,53 μSv за възрастни и 0,96 μSv за деца.

Следователно не се очаква стойностите на LAR (lifetime attributable risk), да се променят значително по време на експлоатацията на проекта в сравнение с нормалната експлоатационна ситуация.

За да се придаде допълнителен контекст на анализите на риска, бяха анализирани резултатите от *Проучването за наблюдение на здравния статус на населението, живеещо в близост до големи ядрени обекти в Румъния* - проучване, разработено от Националния институт за обществено здраве от 1989 г. насам.

Съгласно методологията на това екологично проучване ежегодно се анализират редица здравни показатели, а именно *демографски данни, заболяемост от определени видове рак и смъртност, свързани с тези групи от населението*. Числеността на населението е получена за населените места, разположени на 30 км около АЕЦ „Черна вода“ (наречени зона на близост), и включва постоянното население на тази зона. Съответните здравни показатели за това проучване, които позволяват динамичен анализ на последните 10 години, са:

Стандартизирани коефициенти на заболяемост¹ от левкемия/лимфом и солидни тумори и Стандартизирани коефициенти на специфична смъртност от левкемия/лимфом и солидни тумори (нови наблюдавани случаи/нови очаквани случаи). За референтна популация се счита населението на Румъния.

Резултатите от това екологично проучване разкриват, **че Докладите за стандартизираните нива на заболяемост от левкемия/лимфома и солидни тумори са под единица за населението в района на АЕЦ „Черна вода“ за целия анализиран период.** С други думи, ако възрастово-специфичната заболяемост беше приложена към разглежданата референтна популация (населението на Румъния), можеше да се очаква, че броят на специфичните ракови заболявания щеше да е по-голям от регистрирания. По подобен начин **Стандартизираните доклади за специфичната смъртност от левкемия/лимфома, както и стандартизираните доклади за специфичната смъртност от солидни тумори за населението в района на АЕЦ „Черна вода“, също така и в този случай, са под единица за целия анализиран период.** Тези резултати показват, че ако специфичната смъртност по възрастови групи за цялата страна се приложи към населението в анализирания район, би се очаквал по-голям брой специфични смъртни случаи от регистрирания.

Следователно **проучването за оценка на въздействието върху здравето, изготвено от INSP, показва, че няма да има значително радиологично въздействие върху здравето на населението в близост (30 км) до АЕЦ „Черна вода“ в резултат на изпълнението на проекта.**

Като се има предвид, че рисковете за хората, живеещи по-далеч от зоната на близост (30 км) на АЕЦ „Черна вода“, ще бъдат по-ниски, тъй като дозата намалява с увеличаване на разстоянието, в трансграничен контекст изпълнението и експлоатацията на проекта няма да окажат значително радиологично въздействие върху здравето на населението.

Нерадиационни въздействия върху здравето на населението - въз основа на оценката на нерадиационните въздействия върху абиотичните фактори на околната среда в оценката на въздействието върху здравето на населението е изчислено, че както през периода на изпълнение на проекта, така и през периода на експлоатация:

- **няма да има значително въздействие** върху здравето на населението в района около АЕЦ „Черна вода“ поради екологичния фактор ВЪЗДУХ;
- **няма да има значително въздействие** върху здравето на населението в района около АЕЦ „Черна вода“ поради екологичния фактор ВОДА;
- **няма да има значително въздействие** върху здравето на населението в района около АЕЦ „Черна вода“ поради екологичния фактор ПОЧВА;
- от анализа на картите на ШУМ се вижда, че превишения от 50/55 dB биха могли да възникнат извън площадката на централата само в определени фази (допълнителни СМР във връзка с модернизираният) и в доста ограничена област, която обаче би могла да се припокрие с някои съществуващи строежи в северозападната част на обекта.

Забележка: В съответствие със ЗАПОВЕД № 994 от 9 август 2018 г. за изменение и допълнение на Правилата за хигиена и обществено здраве относно жизнената среда на населението, одобрени със Заповед на министъра на здравеопазването № 119/2014 г., граничните стойности на нивата на шума се отнасят до защитените зони, т.е. тези, които включват чувствителни

рецептори (домове, училища, болници), както е определено в Закон 121/2019 за оценка и управление на шума в околната среда.

В близост до АЕЦ „Черна вода“ няма чувствителни рецептори, тъй като съществуващите сгради имат друго предназначение.

След анализа, извършен за характеризиране на текущото състояние в района на АЕЦ „Черна вода“, беше установено, че **нивата на шума, генерирани от експлоатацията на целите на площадката, са в границите, определени от SR 10009: 2017**. Акустика. Допустими граници на нивата на шума в околната среда.

- **СОЦИАЛНО-ИКОНОМИЧЕСКОТО въздействие е положително** - чрез създаване на нови работни места.

- при условие че се спазват проектът и препоръките в експертните становища/проучвания, дейностите, които ще се извършват по тази инвестиционна цел, няма да окажат неблагоприятно въздействие върху здравето на населението в района чрез прилагането на предвидените мерки.

- **Остатъчното въздействие**

След направените анализи считаме, че изпълнението и експлоатацията на проектите RT-U1 и DICA-MACSTOR 400 не водят до никъв вид остатъчно въздействие.

От гледна точка на биоразнообразието заемаването на терена от застроени обекти ясно определя категория на остатъчно въздействие (поне от гледна точка на основната функция). Въпреки това, като се вземе предвид:

- Характера на засегнатите обекти, дълбоко променен от предишни работи и настоящата антропогенна дейност (промишлена функция на технологичните платформи, принадлежащи на АЕЦ „Черна вода“)
- Ниската био-екоенотична стойност на тези места, които поддържат само рудерален тип формации, осигуряващи условия за установяване (трофични ниши/поддържащи ниши) само за ограничен брой синантропни, повсеместно разпространени и др. видове.
- Предприетите мерки за екологично възстановяване и съживяване на близки зелени и открити пространства за поддържане на широк спектър от флора и фауна като част от динамичен компонент в подкрепа на програма за мониторинг, базирана на биоиндикатори.

води до заключението, че остатъчното въздействие се счита за нулево.

След анализа, извършен в рамките на проучването за оценка на въздействието върху здравето, считаме, че изпълнението и експлоатацията на проекта RT-U1 и DICA-MACSTOR 400 не поражда остатъчно въздействие.

- **Трасгранично въздействие**

Що се отнася до трансграничното въздействие на проектите RT-U1 и DICA-MACSTOR 400, оценява се, че:

- *по време на етапа на изпълнение на проекта - няма да има значителни отрицателни въздействия* върху факторите на околната среда - вода, въздух, почва, човешки фактор и биоразнообразие, тъй като - въз основа на международния опит за подобни проекти - емисиите ще бъдат в рамките на ограниченията, определени от нормативните актове.
- *по време на експлоатацията на проекта - няма да има значителни отрицателни въздействия* върху факторите на околната среда - вода, въздух, почва, човешки фактор и биоразнообразие, тъй като експлоатацията на модернизирания блок U1 и DICA-MACSTOR 400 ще бъде подобна на експлоатацията на U1 през първия експлоатационен цикъл с DICA-MACSTOR 200.

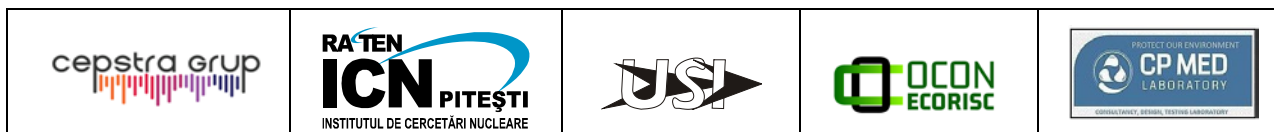
В резултат на оценката на въздействието върху околната среда трансграничното въздействие върху околната среда и населението на България се оценява като незначително на 25 км и на 40 км, тъй като експлоатацията на модернизирания U1 + U2 + разширената DICA има същите ефекти, както при настоящата регулирана експлоатация.

- **Кумулативно въздействие**

За оценката на кумулативното въздействие бяха взети предвид следните фактори:

- *списък на проектите на площадката на АЕЦ „Черна вода“*, одобрени от органите по околна среда/НККЯД, и техните графици
- *текущи дейности* - текущи на площадката и регулирани от гледна точка на околната среда, като например експлоатацията на блок U1 до спирането му за ремонт, експлоатацията на блок U2, експлоатацията на DICA, други дейности, подпомагащи експлоатацията,

като бяха анализирани 3 подходящи сценария, съответстващи на етапите на развитие.



Прогнозен график за изпълнение на проектите RT-U1 и DICA-MACSTOR 400, както и на съществуващи и/или одобрени проекти на площадката на АЕЦ „Черна вода“, във връзка с текущите дейности 2023-2037 г

Проект/обект	2021	2024		2025		2026		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	Обозначение	
	сем. II	сем. I	сем. II	сем. I	сем. II	сем. I	сем. II												
U2	[Green bar]																строителство		
U1 първи работен цикъл	[Green bar]																функциониране		
DIDR-U5	Април 2024		Април 2026		Функциониране DIDR U5 от м. юли 2026-														
RT-U1									Спиране и поставяне на тръби			тествания май – септ. 30/09/2029							
U1- модернизирани											ФУНКЦИОНИРАНЕ U1 МОДЕРНИЗИРАН								
DICA-MACSTOR 200	ФУНКЦИОНИРАНЕ модули MACSTOR 200				ФУНКЦИОНИРАНЕ DICA със 17 модули MACSTOR 200														
	изградване M16 Macstor 200		изградване M17 Macstor 200																
DICA-MACSTOR 400									от сем. II 2025 - изградване M18... 1.5 год./модул MACSTOR 400										
											ФУНКЦИОНИРАНЕ DICA с модули MACSTOR 400								
U5-DEI 2016 Работи, необходими за промяна на предназначението на съществуващите сгради на мястото на блок 5	изпълнение СМР U5 – до декември 2024		[Green bar]																
CTRF	строителство + тествания без тритий								тествания с Тритий март-август 2027 г.		ФУНКЦИОНИРАНЕ CTRF от септември 2027								
U3, U4	строителство и тествания										ФУНКЦИОНИРАНЕ U3, U4								

ЗАБЕЛЕЖКА: Периодът, анализиран за кумулативното въздействие, е 2023-2037 г., а периодът 2032-2037 г. за Фаза III е периодът на максимална активност на площадката, тъй като всички ядрени блокове, включително U3 и U4, ще бъдат в експлоатация от 2032 г. През 2037 г. блок 2 ще влезе в процес на реконструкция.



Анализирайки последователността на дейностите в графика на съществуващите и/или одобрените проекти и дейности на площадката на АЕЦ „Черна вода“ - представен в таблицата по-горе, разработчикът на ОВОС е установил 3 етапа, съответстващи на *релевантни сценарии* за оценка на **кумулятивното въздействие за всички проекти на площадката:**

- Етап I_2024 - 2026 **ПРЕДИМНО ИЗПЪЛНЕНИЕ**
- Етап II_2027 - 2029 **СПИРАНЕ ПРЕНАРЕЖДАНЕ НА ТРЪБИ, ИЗПИТВАНЕ И ИЗГРАЖДАНЕ**
- Етап III_2032 - 2037 **ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ВСИЧКИ ЯДРЕНИ ОБЕКТИ НА ПЛОЩАДКАТА АЕЦ ЧЕРНА ВОДА.**

Периодите от време за тези фази са избрани в зависимост от преобладаващите видове дейности: строителство, реконструкция и изпитване, експлоатация.

Оценката на кумулативното въздействие беше извършена за съответните фактори на околната среда от нерадиационна и радиологична гледна точка за всяка от трите фази/сценарии.

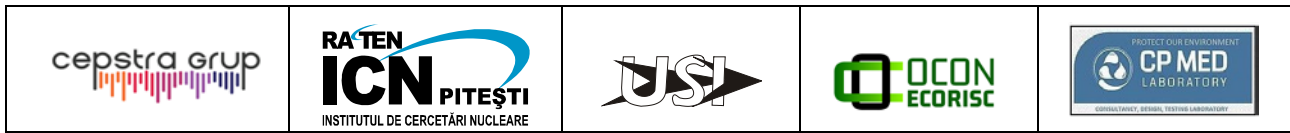
С оглед на ядрената специфичност беше изчислено, че:

- за Етапа I и Етапа II – *кумулятивното радиологично въздействие върху факторите на околната среда е незначително, локално, обратимо и с краткосрочни последици.*
- за Етапа III – в която работят всички ядрени обекти на площадката на АЕЦ „Черна вода“ - *кумулятивното радиологично въздействие върху факторите на околната среда е незначително, локално/регионално, обратимо, с дългосрочен ефект.*

От нерадиационна гледна точка бяха оценени следните показатели:

- за Етапа I и Етапа II – *кумулятивното нерадиационно въздействие върху факторите на околната среда - вода, биоразнообразие, климат, човешки фактор - чрез емисии на шум и вибрации е незначително, а за факторите на околната среда - въздух и почва – неголям ефект.*
- за Етапа III – в която работят всички ядрени обекти на площадката на АЕЦ „Черна вода“ - *кумулятивното нерадиационно въздействие върху факторите на околната среда - вода, въздух, почва, биоразнообразие, здраве на населението - е незначително, а за климата е положително.*

Що се отнася до проектите, одобрени/разработени в близост до платформата на АЕЦ „Черна вода“, предвид техния профил и факта, че се намират извън зоната на изключване (в радиус от 1 км около действащите реактори), беше преценено, **че**



проектите RT-U1 и DICA-MACSTOR 400 Extension няма да имат кумулативен ефект с тези проекти.

- ❖ Мерки, предложени от проекта за поддържане на настоящото състояние на околната среда в района на АЕЦ „Черна вода“

При оценката на въздействието върху околната среда не бяха установени значителни отрицателни въздействия.

По-долу представяме мерките, предвидени от претежателя на лиценза за поддържане на настоящото състояние на околната среда в района на АЕЦ „Черна вода“.

Фактор за околната среда	Мерки, предвидени в проекта
Въздух	<p>По време на изпълнението:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мерки за ограничаване на емисиите по време на транспорт и изкопни работи - планиране на вътрешния транспорт - покриване на материалите по време на транспорт - използване на високопроизводителни превозни средства/инструменти - новият DIDR-U5 ще бъде оборудван с вентилационна система, HEPA филтриране и система за мониторинг на отработения въздух. - системите за събиране, пречистване и мониторинг на радиоактивните отпадъци от блок U1 ще продължат да функционират. <p>По време на функционирането:</p> <ul style="list-style-type: none"> - След ремонта на U1 честотата на използване на СТР ще намалее в резултат на избраната проектна алтернатива. - Изпитването на дизеловите агрегати ще се извършва последователно, така че да не се превишават граничните стойности за концентрациите на специфични замърсители в околната среда.
Вода	<p>По време на изпълнението:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Съществуващите на място локални системи позволяват насочването и събирането на всички дъждовни води, а заустването им следва съществуващия на място поток за контрол и заустване. - Допълване на нематериалния противопожарен резервоар с 2 нови резервоара за съхранение. - Извършено е екотоксикологично проучване за използването на OdaconF. <p>По време на функционирането:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прилагат се допълнителни мерки и условия за мониторинг на подземните водоносни хоризонти, които ще бъдат предвидени в становището за управление на водите, издадено за проекта: - допълнителни наблюдателни сондажи в района на DICA-MACSTOR400 - нови наблюдателни сондажи в новата зона DIDR-U5 - количествен и качествен мониторинг на обемите на иззетата вода в съответствие с вътрешните процедури на АЕЦ „Черна вода“ и в съответствие с Разрешителните за управление на околната среда и водите.
Почва	<p>По време на изпълнението:</p> <ul style="list-style-type: none"> - след приключване на работите земята ще бъде рехабилитирана чрез вертикулиране и затревяване.

Фактор за околната среда	Мерки, предвидени в проекта
	<p>По време на функционирането:</p> <p>- Допълнителните мерки и условия за мониторинг на подземните води ще бъдат предвидени в Становището за управление на водите, издадено за проекта, и ще обхванат и мониторинга на качеството на почвите в разширените зони DICA и новите зони DIDR-U5.</p>
Генериране на отпадъци	
- радиоактивни, слабо и средно активни	<p>По време на изпълнението:</p> <p>- новият DIDR-U5 за временно съхранение на слабите и екологично активни отпадъци, получени в резултат на обновяването</p> <p>- вътрешно прехвърляне на радиоактивни отпадъци в съответствие с актуализираните процедури на АЕЦ „Черна вода“</p> <p>По време на функционирането:</p> <p>- междинно съхранение в DIDR-U5 до прехвърляне в национално хранилище (DFDSMA, DGR) за окончателно съхранение.</p>
Отработено ядрено гориво	<p>По време на изпълнението/по време на функционирането:</p> <p>Междинно съхранение на площадката при контролирани условия, подобно на настоящото положение, съгласно процедурите на АЕЦ „Черна вода“, одобрени от НККЯД, до прехвърлянето за окончателно съхранение в националното хранилище (DGR).</p>
Нерадиоактивни	<p>По време на изпълнението/по време на функционирането:</p> <p>Разделно събиране и съхранение на отпадъци за оползотворяване/обезвреждане от оторизирани оператори</p>
Нерадиоактивни опасни	<p>По време на изпълнението/по време на функционирането:</p> <p>Съхраняване при контролирани условия и в специално определени помещения на място за оползотворяване/изхвърляне от оторизирани оператори.</p>
Битови	<p>По време на изпълнението/по време на функционирането:</p> <p>Събиране и съхранение в специални контейнери и изхвърляне от оторизирани оператори.</p>
Управление на опасни вещества (различни от нерадиоактивните)	<p>По време на изпълнението:</p> <p>Докладът за сигурността, издание 2018 г., ревизия 2, актуализиран през 2023 г., включва промените, които се очакват чрез изпълнението на този проект.</p> <p>По време на функционирането:</p> <p>преглед и актуализиране на доклада за безопасност при промени в съоръжението, обекта, зоната за съхранение или процеса или при промени в естеството, класификацията или количеството на използваните опасни вещества.</p>
Човешкия фактор здраве на населението	<p>По време на изпълнението/по време на функционирането:</p> <p>- за проекта: изпълнение на програма за наблюдение и мониторинг на течни и газообразни радиоактивни отпадъци</p> <p>- за DICA - установяване на допълнителни защитни щитове с подходяща дебелина за времето на присъствие на работници, превишаващи граничната мощност на дозата от 25μSv/h, на външната повърхност, достъпна за модулите за съхранение.</p>
Биологично разнообразие	<p>По време на изпълнението:</p> <p>- проверка на обекта и освобождаване (преместване) на всички видове от флората и фауната с намалена двигателна способност в подходящи близки</p>

Фактор за околната среда	Мерки, предвидени в проекта
(фауна, флора, водна среда)	<p>зони (зелени площи) преди началото на работите по разчистване на обекта; ще се извършва екологичен мониторинг на обекта, за да се гарантира преместването на всички видове от фауната, които попадат в зони с потенциален технологичен риск (строителна площадка, работни фронтове и др.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Монтиране на текстилна мрежа (мрежа за засенчване на зелени площи) за намаляване на разпространението на прах по границата на строителната площадка. - Навлажняване (пръскане) на работните площадки и неструктурираните пътища за достъп - Използване на източници на светлина без ултравиолетови лъчи, които могат да привличат нощно активни видове. - Поддържане на земни рампи с наклон 45⁰ по отношение на нивото на изкопите, траншеите и ямите за основи, за да се даде възможност на видовете микро/мезофауна, които могат случайно да попаднат в тях, да ги изкачат. - Движение с ниска скорост по неструктурирани пътеки в периметъра на обекта. - Изпъкнало профилиране на пътеките за достъп, за да може дъждовната вода да се оттича към ръба на пътеката, за да се избегне създаването на локви. <p>По време на функционирането:</p> <p>На нивото на откритите пространства ще бъдат приложени мерки, които да осигурят съживяването на биоценозите чрез изграждането на микроместообитания и изкуствени структури. Колонизацията с растителни и животински видове ще бъде насърчавана чрез насърчаване на естествената сукцесия на растителността⁶ и прилагане на активни мерки за създаване на екологични ниши. По този начин ще се създадат условия за наблюдение и мониторинг на флората и фауната в условия на максимална експозиция, като по този начин ще се генерира високо ефективен потенциал за мониторинг на биоразнообразието с потенциал да функционира като система за ранно предупреждение (<i>early warning</i>⁷), за да могат да откриват възможни въздействия, свързани с функционирането на изградените структурни компоненти, предвид тяхната биоиндикационна способност.</p>

❖ Мониторинг

Мониторингът на състоянието на околната среда ще отчита използването на наличната информация, предоставена от програмите за контрол на емисиите,

⁶ *environmental friendly nuclear plant*: <https://www.bbc.com/news/business-59212992> , <https://www.power-technology.com/features/featurenuclear-power-good-for-biodiversity-4583904/?cf-view> ,

<https://sciencemediahub.eu/2023/02/08/bent-lauritzen-interview-nuclear-energy-innovation-and-sustainability/>

⁷ C. Patrick Doncaster & Colab. (2016): Early warning of critical transitions in biodiversity from compositional disorder, *Ecology*, 97(11), 2016, pp. 3079–3090

Huang H, Wu W and Li K (2023) Editorial: Nuclear power cooling-water system disaster-causing organisms: outbreak and aggregation mechanisms, early-warning monitoring, prevention and control. *Front. Mar. Sci.* 10:1218776. doi: 10.3389/fmars.2023.1218776



мониторинг на факторите на околната среда и управление на отпадъците, установени в нормативните актове, издадени от Министерството на околната среда/НККЯД и понастоящем изпълнявани от притежателя. С оглед на специфичния характер на дейностите, извършвани на платформата на АЕЦ „Черна вода“, програмите за мониторинг са създадени по такъв начин, че да подчертават радиологичното, химичното и топлинното въздействие върху околната среда.

През периода на реализиране на проекта съществуващите програми за мониторинг ще бъдат допълнени, както следва:

- **за енергоблока U1:** текущите програми за мониторинг, предвидени в разрешителните, издадени от Министерството на околната среда, водите и горите/ НККЯД/ ANAR, ще продължат да се изпълняват.
- **за новия DIDR-U5:**
 - ще се извършва управлението на отпадъците, генерирани от ремонта и междинното съхранение в този обект;
 - ще се извършва непрекъснат мониторинг на нивата на бета- и гамалъчения в газообразните изхвърляния;
 - ще бъде въведена програма за мониторинг на радиоактивните отпадъчни води;
 - ще се разшири вътрешната мониторингова мрежа около новия DIDR-U5 за мониторинг на околната гама радиация.
- **за DICA:** ще продължи съществуващия мониторинг чрез програмите, изисквани от компетентните органи по околната среда и НККЯД.

По време на експлоатационния период на проекта - разширяване на съществуващите програми за мониторинг чрез въвеждане на качествен и количествен мониторинг на подземните водоносни хоризонти за планираните наблюдателни сондажи в новия район на DIDR-U5 и района на разширяване на DICA.

Като се има предвид ядрената специфика на дейностите, извършвани на площадката на АЕЦ „Черна вода“, **Програмите за мониторинг на радиоактивните емисии и радиоактивността на околната среда**, които понастоящем се провеждат в АЕЦ „Черна вода“, ще продължат както по време на периода на изпълнение, така и след пускането в експлоатация на модернизирания блок U1.

Мониторингът на радиоактивните газови емисии от блока U1 - ще продължи както през периода на изпълнение на проекта, така и след пускането в експлоатация на модернизирания U1. Вземат се представителни проби от вентилационния комин. Анализите, които ще се извършват по видове проби, са следните:

Проби от газообразните емисии от вентилационния комин на U1

Вид проба	Анализ	Честота	МЕ
-----------	--------	---------	----



Филтър за твърди частици	Спектрометрия γ , α - β глобално	дневно	Bq/m ³
Филтър с активен въглен	Спектрометрия γ	дневно	Bq/m ³
Колектори за водни пари	Тритий - течен сцинтилатор	дневно	Bq/m ³
Колектор CO ₂	C-14 - течен сцинтилатор	дневно	Bq/m ³
Радиоактивни благородни газове	измерване онлайн с прибора за мониторинг за газови емисии		

Освен това проектът предвижда непрекъснат **мониторинг на нивата на бета-и гама-радиация в газообразните изхвърляния от новия DIDR-U5**. Системата за мониторинг ще трябва да функционира по време на цялата експлоатация на новия DIDR-U5, включително и по време на спирането на блок U1 за реконструкция.

Мониторинг на радиоактивните течни отпадъци - Радиоактивните течни отпадъци, генерирани на площадката на АЕЦ, включително от новите обекти на площадката, се насочват към системата за управление на водни течни радиоактивни отпадъци в блоковете U1/U2.

Пробите от течните отпадъчни води от резервоарите на системата за управление на течни радиоактивни отпадъци се вземат от монитора за течни отпадъчни води по време на изпускането на резервоарите. Следните анализи се извършват върху течните проби, взети от всеки резервоар:

**Проби от течни отпадъчни води от резервоарите
система за управление на водни течни радиоактивни отпадъци**

Вид проба	Анализ	Честота	МЕ
Дневна	Спектрометрия γ , тритий, C-14	дневно	Bq/l
Композитна седмична	α - β глобално	седмично	Bq/l

За контрол на заустването на течни отпадъчни води се взема проба от канала за охлаждаща вода на кондензатора в съответствие с Програмата за мониторинг на радиоактивността в околната среда.

Програмата за мониторинг на радиоактивността на околната среда, която понастоящем се извършва в АЕЦ „Черна вода“, ще продължи както по време на периода на изпълнение, така и след пускането в експлоатация на модернизирания U1, и ще включва следните видове проби, видове анализи, честота на вземане на проби и анализи. **Програмата за мониторинг на радиоактивността на околната среда ще бъде разширена чрез въвеждане на нови точки за вземане на проби (инфилтратни води,**



външна гама доза, почва) в съответствие със специфичните изисквания под ръководството на НККЯД.

Програма за мониторинг на радиоактивността на околната среда в АЕЦ „Черна вода“ и предложения за разширяване на проекта „Реконструкция на блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400”

Вид проба	Честота на вземане на проби	Вид анализи	Честота на анализи	Предложения за разширяване
<i>Програма за мониторинг на радиоактивността в околната среда в АЕЦ Черна вода</i>				
Частици във въздуха	непрекъснато	глобални анализи β спектрометрия γ	месечно - изхвърляния < MDA	
			седмично - MDA < изхвърляния < 6 % LDE	
			дневно - изхвърляния > 6 % LDE	
Йод във въздуха	непрекъснато	спектрометрия γ	триместриално - изхвърляния < MDA	
			седмично - MDA < изхвърляния < 6 % LDE	
			дневно - изхвърляния > 6 % LDE	
Тритий във въздуха	непрекъснато	LSC - тритий	месечно - изхвърляния < MDA	
			седмично - MDA < изхвърляния < 6 % LDE	
			дневно - изхвърляния > 6 % LDE	
C-14 в атмосферата	непрекъснато	LSC - C-14	месечно - изхвърляния < MDA	
			седмично - MDA < изхвърляния < 6 % LDE	
			дневно - изхвърляния > 6 % LDE	
TLD (гама-лъчение в околната среда)	непрекъснато	интегрирано излагане	триместриално - изхвърляния < MDA	Разширена вътрешна мрежа

Вид проба	Честота на вземане на проби	Вид анализи	Честота на анализи	Предложения за разширяване
Програма за мониторинг на радиоактивността в околната среда в АЕЦ Черна вода				
			месечно - изхвърляния > 6 % LDE	около новия DIDR-U5 и разширението DICA
Повърностни води	седмично	анализи β	месечно	
		глобални		
		спектрометрия γ LSC - тритий		
Охлаждаща вода на кондензатора (канал CCW)	Непрекъснато/ежеседмично	анализи β	ежеседмично	Композитна проба $\alpha - \beta$ глобална
		глобални		
		спектрометрия γ тритий		
Дъждовна вода	в зависимост от метеорологични условия	анализи β	В зависимост от времето на вземане на проби	
		глобални		
		спектрометрия γ тритий		
Инфилтрационна вода	ежемесечно	анализи β	ежемесечно	Качествен и количествен мониторинг на наблюдателните сондажи, предвидени в новия DIDR-U5 и разширението DICA
		глобални		
		спектрометрия γ тритий		
Дълбоки подпочвени води	ежемесечно	анализи β	ежемесечно	
		глобални		
		спектрометрия γ Тритий		
Питейна вода	ежемесечно	анализи β	ежемесечно	
		глобални		
		спектрометрия γ Тритий		
Почва	двугодишно	анализи β	двугодишно	
		глобални		
		спектрометрия γ t тритий		
Отлагания	двугодишно	анализи β	двугодишно	
		глобални		
		спектрометрия γ тритий		
Мляко	ежеседмично	анализи β глобални		

Вид проба	Честота на вземане на проби	Вид анализи	Честота на анализи	Предложения за разширяване
Програма за мониторинг на радиоактивността в околната среда в АЕЦ Черна вода				
		спектрометрия γ тритий	ежеседмично (гама-спектрометрия и H-3) ежемесечно (глобална бета и C-14)	
		C-14		
Атмосферни отлагания	непрекъснато / ежемесечно	анализи β глобални	ежемесечно	
		спектрометрия γ тритий		
Риба	двугодишно	анализи β глобални	двугодишно	
		спектрометрия γ тритий		
		C-14		
Месо	двугодишно	анализи β глобални	двугодишно	
		спектрометрия γ тритий		
		C-14		
Зеленчуци	годишно	анализи β глобални	годишно	
		спектрометрия γ тритий		
		C-14		
Плодове	годишно	анализи β глобални	годишно	
		спектрометрия γ тритий		
		C-14		
Спонтанна растителност	месечно, май - октомври	анализи β глобални	ежемесечно	
		спектрометрия γ тритий		
		C-14		
Яйца	годишно	анализи β глобални	годишно	
		спектрометрия γ тритий		
		C-14		



Вид проба	Честота на вземане на проби	Вид анализи	Честота на анализи	Предложения за разширяване
Програма за мониторинг на радиоактивността в околната среда в АЕЦ Черна вода				
Зърнени продукти	годишно - пшеница двугодишно - царевица	анализи β	годишно - пшеница двугодишно - царевица	
		глобални		
		спектрометрия γ		
		тритий		
		C-14		

MDA = средна стойност; LDE = производна граница на отработените газове; TLD = термолуминисцентен дозиметър; канал CCW = канал за охлаждаща вода на кондензатора.

Предложената програма за мониторинг на биологичното разнообразие ще обхване периода на строителство, последван от програма за мониторинг по време на експлоатационния период (предложен срок: 36 месеца).

Програмите за мониторинг имат за цел да предоставят информация за въздействието на дейността на АЕЦ „Черна вода“ върху биологичното разнообразие.

Въз основа на годишните доклади ще бъде направена оценка на въздействието на проекта върху биологичното разнообразие и ще бъдат определени показателите от интерес, които следва да бъдат включени в програмата за мониторинг на околната среда, в съответствие с програмата за мониторинг на други екологични фактори.

Предложената програма за мониторинг обхваща различни видове (фауна, флора, водна среда) в радиус от 1 км около площадката на АЕЦ „Черна вода“ по време на строителната фаза и на разстояния от 1, 3, 5, 10, 20, 30 и 40 км в 3-4 основни точки по време на експлоатацията.

Предложеният график за мониторинг е обобщен в таблицата по-долу:

Предложен график за изпълнение на мерките по мониторинг

Етап	Месец		
	L-1	L 1:36 Експлоатация**	> L 36 Действие
Програма за мониторинг във фазата на изпълнение на подпроекта RT-U1			
Програма за мониторинг във фазата на изпълнение на подпроекта DICA-MACSTOR 400*			
Програма за мониторинг на оперативната фаза			
Програма за екологичен мониторинг***			

където L = Месец на стартиране на работите



* Програмата за мониторинг на биологичното разнообразие за подпроекта DICA-MACSTOR 400 ще бъде свързана с планирането на изпълнението на модулите на MACSTOR 400.

**L 1:36 Експлоатация - периодът от 36 месеца след пускането в експлоатация на модернизирания блок U1.

*** Програма за мониторинг на околната среда - ще бъде определена въз основа на резултатите от мониторинга през първите 36 месеца от експлоатацията на обновения блок U1.

❖ **Оценка на съответните рискове, свързани с проекта, в случай на злополука/бедствие. Предвидени мерки за предотвратяване/намаляване на значителните неблагоприятни въздействия върху околната среда**

• **Оценка на риска при дейности с опасност от големи аварии, включващи опасни вещества**

Площадката на АЕЦ "Черна вода" попада в обхвата на разпоредбите на Закон № 59/2016 за контрол на опасностите от големи аварии, свързани с опасни вещества, като площадка от горно ниво, съгласно решението на компетентните органи.

Разпоредбите на Закона № 59/2016 не се прилагат за опасностите, породени от йонизиращо лъчение от радиоактивни материали (съгласно чл. 2, тчк. б).

Въз основа на решението от етапа на класификация АЕЦ "Черна вода" е изготвила Доклад за безопасност, издание 2018 г., ревизия 2, за 2023 г., който включва промените, очаквани при изпълнението на проекта „Реконструкция на блок 1 на АЕЦ "Черна вода" и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400”.

В доклада за безопасността се посочват следните проблеми:

- Що се отнася до потенциалната опасност, породена от наличието на опасни вещества, и до количествата опасни вещества, които е вероятно да бъдат налични, при изпълнението на проекта "Реконструкция на блок 1 на АЕЦ "Черна вода" и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400" не се очакват промени в сравнение със съществуващото положение. Ще се използват същите опасни вещества, обхванати от Закона № 59/2016, като количествата няма да надвишават вече съществуващите максимални количества.
- При изпълнението на подпроекта "Разширяване на хранилището за междинно горене с модули MACSTOR 400" няма да се използват опасни химически вещества. Следователно, от гледна точка на контрола на опасностите от големи аварии, включващи опасни вещества, релевантен е подпроекта RT-U1.

Авариите, свързани с опасни вещества, които могат да възникнат на площадката на АЕЦ "Черна вода", могат да бъдат групирани, както следва: Изтичане и емисии на опасни вещества, Пожари, Избухвания.



Процесът на оценка на технологичния риск бе проведен на два етапа:

- Предварителен анализ на риска - качествен анализ;
- Подробен анализ на риска - количествен анализ.

Качественият анализ на риска показва, че **рискът от големи аварии на площадката** е умерен поради относително малките количества налични опасни вещества и въведените защитни мерки: изолиращи резервоари, защитени резервоари (бетонни или вкопани конструкции, изолация и др.), защитени повърхности, съдове за събиране на евентуални течове, автоматичен контрол на потока, сензори за откриване, спазване на работните процедури и правилата за защита. *Сценариите, които могат да имат катастрофални последици, са сценарии с изолирана или ниска вероятност, а сценариите, които могат да имат сериозни последици, са сценарии с изолирана или случайна вероятност.*

Сценариите, които могат да имат сериозни или катастрофални последици, бяха подложени на количествен анализ на риска и оценени чрез анализ на последиците и честотата.

Предварителният анализ на рисковете по проекта **не бяха идентифицирани сценарии за аварии, които да изискват допълнителен количествен анализ за периода на изпълнение на проекта RT-U1 и DICA-MASTOR 400, освен тези, анализирани за съществуващата ситуация** преди спирането на Енергоблок 1 (U1).

Тъй като някои от опасните вещества на площадката ще продължат да се използват в същите количества (технически газове, дизелово гориво, хидразин, морфолин), а други ще бъдат намалени за ограничен период от време в U1 (водород) след изпразването на системата по време на изпълнението на проекта, може да се заключи, че проектът RT-U1 и DICA-MASTOR 400 **не увеличават химическия риск на площадката.**

Разстоянията, изчислени от количествения анализ на риска и анализа на последствията, не надвишават установената зона с ниско население около АЕЦ „Черна вода“.

Следователно, в случай на голяма химическа авария няма да има потенциално въздействие в трансграничен контекст.

Резултатите от оценката на риска от дейности с опасност от големи аварии, включващи опасни вещества в Доклада за безопасност, са представени в приложение 6 към RIM.

Предвидени мерки за предотвратяване/намаляване на значителните неблагоприятни въздействия върху околната среда

АЕЦ „Черна вода“ е приела политика за предотвратяване на големи аварии, свързани с опасни вещества, с цел предотвратяване и ограничаване на последиците за



здравето на населението и околната среда чрез осигуряване на високо ниво на защита по подходящ и ефективен начин. Политиката за предотвратяване на големи аварии е интегрирана в политиката на АЕЦ „Черна вода“. АЕЦ „Черна вода“ е въвела и стабилна система за управление с ясни процедури и инструкции, проверени в експлоатационния опит на централата.

Вътрешният аварийен план (издание 2018 г., ревизия 3, 2022 г.) е изготвен в съответствие със Заповед № 156 - Методически норми от 11 декември 2017 г. за изготвяне и изпитване на аварийни планове при големи аварии с опасни вещества, издадена от Министерството на вътрешните работи.

Вътрешният аварийен план се основава на резултатите от анализа на риска в доклада за безопасност, идентифицираните сценарии за аварии и резултатите от тях.

- **Оценка на риска въз основа на анализи на ядрената безопасност**

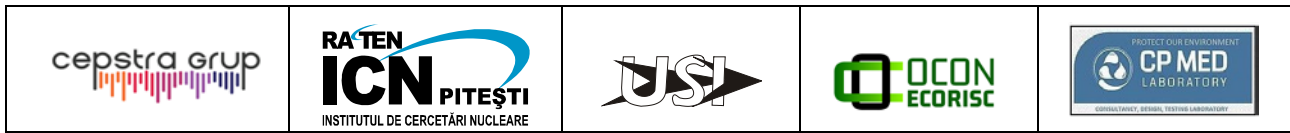
Произшествия или аварии с радиологични последици

Тази категория се отнася до произшествия или аварии, които могат да възникнат по време на изпълнението на проекта за преустройство на U1 и разширяване на DICA, свързани с радиоактивни материали или замърсени компоненти на съоръженията, с изключение на реактора и неговите приложения. Към момента на изготвяне на настоящия доклад не е наличен анализ на радиологичната безопасност за постулираните събития от тази категория в АЕЦ "Черна вода", но е в ход процес на идентифициране и оценка, който ще бъде основа за анализ и одобрение от страна на НККЯД на етапите на лицензиране, специфични за дейностите по проекта „Реконструкция на блок 1 на АЕЦ "Черна вода" и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400”.

За да се формулира становище относно радиологичните последици за околната среда от произшествия от горната категория, в настоящия доклад е използван съответният международен опит. Например, може да се направи позоваване на анализа, извършен в рамките на проекта за реконструкция на Централата от Дарлингтън, Канада (DNGS), където след оценка на възможните сценарии за аварии бяха избрани четири референтни сценария за анализ на радиологичната безопасност, както следва:

- Падане на контейнера за прехвърляне на компоненти от повторното прокарване на тръби със загуба на капацитета му за задържане
- Пътнотранспортно произшествие на място с участието на превозвач на контейнери за сухо съхранение (DSC)
- Изтичане на тежка вода с тритий от кръга на модератора вследствие на спукана тръба
- Повреда на отработено ядрено гориво в басейна за съхранение.

Резултатите от оценките на радиологичните последици от такива събития показват, че допълнителните дози за работниците и населението ще бъдат в рамките на



границите на облъчване, определени от националните разпоредби (Environmental Impact Statement New Nuclear – Darlington Environmental Assessment NK054-REP-07730-00029).

Що се отнася до подпроекта за разширяване на DICA, от гледна точка на този вид събития, от значение са анализите на безопасността, представени в окончателния доклад за ядрена безопасност за DICA-MACSTOR 200, и анализите на безопасността, извършени при подготовката на изпълнението на подпроекта за разширяване на MACSTOR 400. В това отношение бяха анализирани поредица от постулирани събития за периода на експлоатация на хранилището, както и събития, свързани с операциите в зоната за прехвърляне и зареждане на отработено гориво. По-долу е представено обобщение на анализираните събития, както и заключенията от анализите.

Резултатите от оценката на радиологичния риск за случаи на аварии, основани на проекта (с честота на възникване по-голяма от 10^{-6} /година), постулирани в DICA Черна вода, показват, че стойностите на дозата на облъчване за стабилното население, намиращо се на най-малко 800 м от центъра на хранилището, са по-малки от 1 % от годишната гранична стойност, наложена от НККЯД за DICA Черна вода (50 microSv /година). Тъй като дозите за DICA са толкова ниски, те няма да повлияят на максимално допустимите граници в случай настъпване на авария в АЕЦ.

Събития с честота на възникване по-малка от 10^{-6} /година, чиито последици могат да бъдат по-сериозни, се наричат тежки аварии или аварии, надхвърлящи проектните граници. Тази категория включва следните анализирани събития:

- удар (случаен) DICA с малък самолет или пътнически самолет (търговски);
- силни бури (торнадо);
- падането на порталния кран.
 - Произшествието на блокиране на входящите и изходящите вентилационни отвори от една и съща страна на модула за съхранение може да възникне в случай на силно натрупване на сняг, което е много малко вероятно за Черна вода. За референтния проект обаче това събитие е част от набора от базови произшествия на проекта.
 - На площадката на АЕЦ "Черна вода" бурите от категория F5 (по скалата на Фуджита) са малко вероятни, но в базовия проект на DICA са взети предвид последиците от силните ветрове и снаряди, генерирани от торнадо от категория F5. Модулите за съхранение са проектирани така, че да издържат на натоварвания, породени от силни бури, съчетаващи движения за въртене и трансляция, породени от ветрове със скорост 420 км/ч.
 - Порталният кран е оборудван със скоби против люлеене, които предотвратяват случайно дерайлиране и евентуално преобръщане по време на сеизмични събития.



Порталният кран на 1-ва и 2-ра струна на модула е квалифициран за земетресение с $r_{ga}=0,3$ g. Сеизмичната квалификация на крановете е в сеизмична категория А и има осигурена конструктивна цялост в случай на земетресение. Падането на порталния кран е възможно само в случай на произшествие, надхвърлящо проектната база, и поради това е класифицирано в категорията за тежки аварии. Ако такова събитие се случи, въздействието на падането на порталния кран върху модула е по-малко от това на проектите, генерирани от торнадо, и няма да има радиологични последици.

- Структурата на модула за съхранение MACSTOR е компактна и здрава, със значителни запаси от здравина с голям запас от сигурност при проектни натоварвания. Тези характеристики водят до ограничаване на възможните повреди, предизвикани от постулирани тежки аварии. Поради сухото съхранение на горивото, след като то е било охладено в продължение на 6 години, и поради защитните бариери, освобождаването на летливи радионуклиди е възможно само при нагриване на съхраняваното гориво до температура над 600°C .

Планът за действие при извънредни ситуации на площадката на АЕЦ „Черна вода“ обхваща всички предполагаеми събития, свързани с DICA.

Аварийният план и процедурите съдържат също така аварийните мерки и действия, които са приложими за DICA.

Пътнотранспортни произшествия

Възможността за транспортни произшествия, произтичащи от дейности, свързани с проекта за модернизиране на U1 и разширяване на DICA, е изключена.

Ядрени аварии

Тази категория аварии е приложима само за подпроекта за модернизиране на U1 и може да възникне през периодите на експлоатация на реактора: до спирането на реактора и разтоварването на ядреното гориво (във фазата на подготовка за ремонт) или по време на фазата на пускане в експлоатация и тестова експлоатация. Сценариите за аварии, които трябва да бъдат разгледани, са подобни на тези, включени в анализите на безопасността, съдържащи се в окончателния доклад за безопасността на централата, одобрен от НККЯД.

Въз основа на оценката на проекта на ядреното съоръжение, процедурите за експлоатация и потенциалните външни влияния, специфични за площадката, АЕЦ Черна вода определи списък с вътрешни и външни събития, обхващащи всички състояния и режими на експлоатация на ядреното съоръжение и всички сценарии, които биха могли да доведат до нарушаване на функциите на ядрената безопасност.

Произшествията в проектната база включват очакваните преходни процеси в експлоатация и аварията в проектната база, наричани още постулирани аварии.



Очакваните преходни процеси в експлоатация са произшествия, които могат да се случат веднъж или повече от веднъж по време на експлоатацията на централата. За атомна електроцентрала CANDU очакваните преходни процеси в експлоатация включват:

- Отказ на системите за управление на реактора;
- Повреда на въздушната система на инструментите;
- Загуба на нормално електрозахранване;
- Изключване на работата на главна помпа в първичната система за пренос на топлина;
- Непреднамерено отваряне на арматурата за регулиране на налягането или изпускателната арматура на първичната система за пренос на топлина или на свързаните с нея системи;
- Недостъпност или влошаване на работата на системата за модериране.

Проектно предвидените аварии в АЕЦ са произшествия със значителни последици, с ниска вероятност, които не се очаква да настъпят в действителност, но които трябва да бъдат взети предвид в анализите на ядрената безопасност, за да се гарантира защитата на населението, ако такива събития настъпят. За АЕЦ CANDU те включват:

- Скъсване на някой от тръбопроводите или колекторите в системата за охлаждане на първичния реактор;
- Скъсване на напорна тръба и свързаната с нея каландрова тръба;
- Скъсване на тръби на парогенератора;
- Повреда на крайната арматура на горивния канал;
- Блокиране на потока в горивния канал;
- Повреда на машината за зареждане и разтоварване на гориво;
- Повреда на системата за захранваща вода на парогенератора или на системата за пара под напрежение, включително счупване на тръби.

Освен това, за да се осигурят достатъчни граници на ядрена безопасност, предположенията, използвани в анализите, са консервативни и предполагат работа на защитните системи на минималното ниво на приемлива ефективност.

Като част от прилагането на концепцията за дълбока защита АЕЦ „Черна вода“ анализира и условия, които са по-тежки от проектните аварии, наречени условия на разширяване на проектната база.

Условията за разширяване на проектната база включват две категории произшествия:

- произшествия и комбинации от произшествия, които могат да доведат до системно разрушаване на ядреното гориво в активната зона на реактора; за тези събития в АЕЦ "Черна вода" са предвидени специални SSCE (Системи,



структури, компоненти, оборудване) и се прилагат процедурни мерки за предотвратяване на сериозни повреди в активната зона на реактора и разтопяване на ядреното гориво в активната зона на реактора;

- произшествия, при които възможностите на ядрената инсталация за предотвратяване на систематичен отказ на ядрено гориво са надхвърлени или при които се предполага, че планираните мерки не действат според очакванията, което води до условия на тежка авария; в АЕЦ „Черна вода“ са установени осъществими процедурни мерки и ядрената инсталация включва специфични SSCE, предназначени да спрат развитието на тежки аварии и да ограничат последствията от такива аварии.

Допълнителна информация, представляваща примери за разширяване на анализираната проектна база, може да бъде намерена в RIM в подглава 8.2. В тази подглава са представени и дозови критерии за анализ на проектни събития за ядрени съоръжения, както и мерки и стратегии, прилагани в АЕЦ „Черна вода“ за произшествия, превишаващи проектната база.

В подглава 8.2 от RIM се отбелязва, че максималната ефективна доза на разстояние 30 км от централата е 16 microSv, което означава, че за всяко лице, намиращо се на територията на съседните държави (България или Украйна), ефективната доза след проектното базово събитие (ПБС) с най-тежки последици по отношение на радиологичното въздействие върху населението ще бъде под това ниво. Следва да се има предвид, че стойността от 16 microSv съответства на облъчването от естествения радиационен фон (включително облъчването от радон) за период от 58 часа (като се има предвид средната стойност на общата ефективна доза, дължаща се на SS радиация от естествен произход, от 2,4 mSv/година).

В заключение, проектът за АЕЦ „Черна вода“ се основава на актуализирани анализи на ядрената безопасност, одобрени от НККЯД, които отразяват най-новите изисквания и методи за анализ в съответствие с националните разпоредби и международните стандарти. Експлоатацията на АЕЦ „Черна вода“ се извършва в съответствие с техническите експлоатационни ограничения и условия, основани на актуалните анализи на ядрената безопасност, като по този начин се осигурява безопасна експлоатация с минимални рискове за работниците, населението и околната среда.

Критичност извън активната зона

Тази категория събития включва реализирането на условия за възникване на критичност при работа с ядрено гориво извън активната зона на реактора. Като се има предвид, че за централите CANDU ядреното гориво съдържа естествен уран (в който U-235, делящият се изотоп, е в количество около 0,7 %, недостатъчно за създаване на критична маса), възникването на критичност е практически невъзможно при работа със



свежо ядрено гориво извън активната зона на реактора, което прави всяко подобно събитие извън системите на реактора изключително малко вероятно.

Мерки, предвидени за предотвратяване или смекчаване на значителните неблагоприятни въздействия върху околната среда, както и подробности за готовността и предложената реакция при такива извънредни ситуации

По отношение на подпроекта за модернизиране на енергоблок 1, както е посочено по-горе, събитията с най-сериозни радиологични последици за околната среда и населението са тези, които, макар и изключително малко вероятни, могат да настъпят по време на експлоатационния период на централата, като сериозността на последиците е тясно свързана със състоянието на експлоатация на ядрения реактор по време на аварията.

Проектът на Енергоблока 1 предвижда няколко нива на защита в дълбочина, което осигурява предотвратяване на аварии и адекватна защита в случай на възникване на аварии:

- Първото ниво на защита се осигурява от многобройните мерки за предотвратяване на отклонения от нормалната експлоатация, както и на откази на системата, които са взети предвид при избора на проект: прилагане на контрол на качеството при проектирането, строителството, изпитването, поддръжката и експлоатационните дейности, консервативен проект, използване на резервираност, независимост и разнообразие, отчитане на приложимите опасности и вътрешен и външен експлоатационен опит.
- Второто ниво на защита се отнася до характеристиките, взети предвид при проектирането на SSCE, които позволяват контрол на отклоненията от нормалните експлоатационни състояния, така че очакваният преходен процес да не прерасне в авария. Резултатите от анализите на ядрената безопасност доведоха до включването на специфични SSCE в проекта на енергоблок 1, което гарантира адекватна реакция в случай възникване на смущения в работния процес;
- Третото ниво на защита се осигурява от характеристиките на ядрената безопасност, предвидени в проекта на SSCE, за ситуации, при които преходният процес не може да бъде потиснат и по този начин може да прерасне в проектна авария. За това ниво са предвидени специални системи за ядрена безопасност, които да гарантират, че реакторът може да бъде приведен в безопасно състояние на спиране и че поне една от бариерите срещу радиоактивни изхвърляния се поддържа чрез прилагане на необичайни работни процедури „*Abnormal Plant Operating Manual*” (APOP).
- Четвъртото ниво на защита се осигурява от тези SSCE, които са специално проектирани да осигурят задържане на радиоактивни материали и смекчаване на последствията при тежки аварии, при които се прилагат процедури „*Severe Accident Management Guidance*” (SAMG).



- Последното, пето ниво на защита се осигурява от използването на съоръжения на място и извън него на център за управление на аварийни ситуации, които смекчават последиците от потенциални аварии.

Оценката на въздействието върху околната среда в случай на проектна авария се съдържа в подглава 8.2 от RIM.

- ***Потенциални последици за здравето на населението, произтичащи от неизправност, радиологична/ядрена авария***

Проучването за оценка на въздействието върху здравето на населението анализира потенциалните последици за здравето на населението, произтичащи от неизправност, радиологична/ядрена авария. Заключениета от това проучване показват следното:

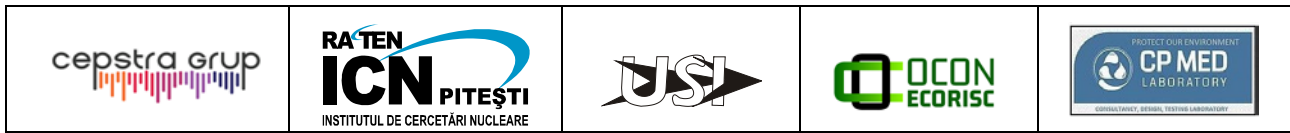
Потенциалните последици за здравето на населението, произтичащи от неизправност, радиологична/ядрена авария или злонамерен акт, често представляват интерес за хората, живеещи в близост до ядрено съоръжение. Първият аспект на загрижеността за здравето при неизправности, аварии и злонамерени действия е свързан с физическото благополучие или потенциалните последици за здравето, но също така и с наличието на адекватен капацитет за реагиране при радиологична или ядрена авария.

Бяха анализирани гранични сценарии с възможно радиологично въздействие, за да се определи потенциалното радиологично въздействие върху човешкото здраве на населението в околността въз основа на информацията в подглава 8.2. Така *бяха разгледани редица сценарии, отнасящи се до:*

1) възможни неизправности и инциденти/аварии, както и такива, свързани с транспортирането на ниско и средноактивни радиоактивни отпадъци. Анализът показва, че в резултат на тези събития не се очакват остатъчни въздействия върху човешкото здраве на населението извън площадката.

2) поредица от произшествия с потенциални радиологични последици и сценарии за аварии, за да се определят поредица от достоверни сценарии и да се определят получените дози за населението от тези сценарии за аварии. От техния анализ се установи, че всички дози са в рамките на годишните регулаторни граници и не се очакват неблагоприятни последици за човешкото здраве.

3) различни сценарии за възможни ядрени аварии. Ядрени аварии са тези неизправности и аварии, за които се предполага, че са свързани с работата на реактора и свързаните с него системи и могат да доведат до изхвърляне на радиоактивни материали в околната среда. Сценариите за аварии бяха анализирани и чрез разглеждане на потенциални вътрешни и външни инициращи събития, които могат да доведат до



необичайно изпускане на радиоактивност в околната среда по време на дейностите по управление на радиоактивни отпадъци.

Допълнителна информация, представляваща примери за разширяване на анализирания проектни бази, може да бъде намерена в RIM, в подглава 8.2.

Регламентираната гранична доза за населението е 1 mSv/година (1000 μ Sv/година). При аварийни ситуации на облъчване референтното ниво, изразено като остатъчна доза за населението, е в диапазона 20 - 100 mSv за първата година след аварията.

Тези регулаторни граници бяха използвани за сравнение с дозите, получени в резултат на радиологични или ядрени аварии и сценарии за аварии. Както може да се види от стойностите представени по-горе, дозите за населението в резултат на всеки сценарий са по-ниски от регулаторните граници на дозите.

Следователно, не се очакват остатъчни въздействия върху човешкото здраве от събития с радиологични последици и аварии на площадката в резултат на изпълнението на проекта „Реконструкция на блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгоряло гориво с модули тип MACSTOR 400“.

В малко вероятния случай на обявяване на радиологична или ядрена авария се задейства Националният план за реагиране при радиологична или ядрена авария, който предвижда интегрирано прилагане на мерки, действия от страна на отговорните органи, така че значително да се смекчат последиците при евентуално възникване на произшествие със сериозни последици.

Списък на съкращения

Акроним	Български език	Английски език
ANDR	Агенция за ядрени и радиоактивни отпадъци	Nuclear and Radioactive Waste Agency
BCU	Резервоар за отработено гориво	Spent Fuel Storage Bay
CANDU	CANadian Deuterium Uranium	CANadian Deuterium Uranium
CDMN	Каналът Дунав – Черно море	Danube – Black Sea Channel
CNCAN	Национална комисия за контрол на ядрените дейности	National Comision for Control of Nuclear Activities
CNE Cernavodă/ Cernavoda NPP	Атомна електроцентрала „Черна вода“	Cernavoda Nuclear Power Plant
DFDSMA	Крайно депо за ниско и средноактивни отпадъци	Final Repository for Low and Medium Activity Waste
DGR	дълбочинно геоложко хранилище	deep geological repository
DICA/ IDSFS	Междинен склад за изгоряло гориво	Interim Dry Spent Fuel Storage
DIDSR	Хранилище за междинни твърди радиоактивни отпадъци	Solid Radioactive Waste Interim Storage Facility
EPS	Аварийно електрозахранване	<i>Emergency Power Supply</i>
GES/GHG	Парникови газове	Greenhouse Gases
GSN	Праилник за ядрена безопасност	Nuclear Safety Guideline
HEPA - филтър	Високоэффективен въздушен филтър за частици.	high-efficiency particulate air filter
HG	Министерско постановление	Governmental Decision
K-Box	Екраниран контейнер за междинно съхранение	Shielded interim storage container
LAR	приписван риск през целия живот	lifetime attributable risk
LDE/DEL	Производна граница на отработените газове	Derived Emission Limit
MACSTOR	Модулен склад с естествена вентилация	Modular Air-Cooled STORAge
MDA	Минимална установима активност	Minimum Detectable Activity
DIDR-U5	новото временно хранилище за радиоактивни отпадъци в сградата на реактора на блок 5	The new intermediate storage facility for radioactive wastes, set up in Unit 5 Reactor Building
PLGS	Атомна електроцентрала Point Lepreau	Point Lepreau Generating Station
PNIESC	Национален интегриран план в областта на енергетиката и изменението на климата	National Integrated Plan for Energy and Climate Change



Акроним	Български език	Английски език
RIM/EIA	Доклад за въздействие върху околната среда	Environmental Impact Assessment Report
RT-U1 и DICA	Реконструкция на блок 1 на АЕЦ „Черна вода“ и разширяване на междинното хранилище за изгорено гориво с модули тип MACSTOR 400	Refurbishment of Unit 1 of CNE Cernavodă and extension of the Intermediate dry spent Fuel Storage with MACSTOR - 400 modules
SCI	обект от значение за Общността	Site of Community Importance
SDG	Дизелови резервни генератори	Stand-by Diesel Generator
SF	Проучване за осъществимост	Feasibility Study
SPA	Специални защитени територии за птици	Special Protection Areas
SNN SA	Национално дружество „Нуклеарелектрика“ АД	National Nuclearelectrica SA Company
SSCE	Системи, структури, компоненти, оборудване	Systems, structures, components, equipment
SWC/LWC	Малък контейнер за отпадъци/ Голям контейнер за отпадъци	Small Waste Container/ Large Waste Container
SWTF/LWTF	Малък контейнер за пренос на отпадъци/голям контейнер за пренос на отпадъци	Small Waste Transfer Flask/Large Waste Transfer Flask
TLD/DTL	Термолуминисцентни дозиметри	Thermoluminescent dosimeter
U1, U2	Ядрени енергоблокове 1 и 2 на АЕЦ „Чернавода“	Nuclear-electric Units 1 and 2 at Cernavoda NPP