



МИНИСТЕРСТВО НА ИКОНОМИКАТА, ЕНЕРГИЯТА И БИЗНЕСА  
ЯДРЕНА АГЕНЦИЯ И РАДИОАКТИВНИ ОТПАДЪЦИ

**Национална средносрочна и дългосрочна  
стратегия за безопасно управление на  
отработено ядрено гориво и радиоактивни  
отпадъци**

## Съдържание

ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	7
ВЪВЕДЕНИЕ .....	9
Цели на стратегията .....	10
Област на приложение .....	10
Връзки с други национални стратегии .....	11
А.1 Въведение .....	11
А.2 Общи принципи .....	11
А.3 Публични политики за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци.....	12
А.4 Правна и регулаторна рамка .....	13
А.5 Разпределение на отговорностите.....	15
А.6 Прозрачност и участие на заинтересованите страни.....	19
А.7 Международни споразумения и договори в областта на управлението на радиоактивни отпадъци .....	20
ЧАСТ Б: НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА.....	21
Б.1 Общ преглед.....	21
Б.2 Референтен сценарий за управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци ...	21
Б.2.1. Алтернативен сценарий 1: Забавено пускане в експлоатация на дълбоко геоложко хранилище.....	22
Б. 2.2. Алтернативен сценарий 2: Разширяване на DNDR IFIN-НН.....	23
Б.3 Система за класификация на радиоактивни отпадъци.....	24
Б.4 Концепции, планове и технически решения за безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, от генериране до окончателно депониране .....	24
Б.6 Управление на краткоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“ .....	26
Б.6.1 Настоящи практики за управление на краткоживеещи НСАО.....	26
Б.6.2 Планирани мерки за подобряване на дейностите преди съхранение.....	27
Б.6.3 Техническо решение за окончателно депониране.....	28
Б.6.4 Кратка история на избора на площадката Салини за изграждането на новия склад DFDSMA и кратко описание на крайното складово помещение .....	28
Б.7 Управление на дългоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“ .....	31
Б.7.1 Текущи практики за управление на дългоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“ .	31
Б.7.2 Планирани мерки за управление на дългоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“.	32
Б.8 Управление на отработено ядрено гориво от АЕЦ „Черна вода“ .....	32
Б.8.1 Текущи практики за безопасно управление на отработено ядрено гориво .....	32
Б.8.2 Планирани мерки за безопасно управление на отработеното ядрено гориво .....	33
Б.8.3 Окончателно депониране на отработено ядрено гориво .....	33
Б.9 Безопасно управление на институционални краткоживеещи и дългоживеещи НСАО .....	34
Б.9.1 Текущи и планирани практики за безопасно управление на институционални краткоживеещи и дългоживеещи НСАО .....	35
Б.9.2 Окончателно обезвреждане на институционални дългоживеещи НСАО.....	36

Б.10 Безопасно управление на отработено ядрено гориво от изследователски реактори.....	37
Б.11 Безопасно управление на радиоактивни отпадъци, образувани в процеса на извеждане от експлоатация.....	37
Б.12 Управление и съхранение на радиоактивни отпадъци МНАО .....	38
Б.13 Мерки за обучение и образование. Изследвания, разработки и демонстрационни дейности, необходими за внедряването на решения за безопасно управление на отработеното гориво и радиоактивните отпадъци .....	38
Б.13.1. ИРД за подпомагане на третирането и кондиционирането на радиоактивни отпадъци .....	39
Б.13.2 ИРД за подпомагане на окончателното обезвреждане на краткоживеещи НСАО39	
Б.13.3 ИРД за поддържане на геоложкото съхранение .....	41
Б.13.4. Планиране на изследователски дейности на национално ниво.....	43
Б. 14 Оценка на разходите, необходими за изпълнението на Националната програма .....	45
В.14.1 Финансови договорености. Действащи схеми за финансиране .....	45
Б.15. Показатели за ефективност .....	51
А. СЪЩЕСТВУВАЩИ КОЛИЧЕСТВА .....	53
Б. БЪДЕЩИ КОЛИЧЕСТВА (ОЦЕНЕНИ КОЛИЧЕСТВА) .....	55
Референции: .....	58

## АКРОНИМИ И СЪКРАЩЕНИЯ

МААЕ	Международна агенция за атомна енергия (International Atomic Energy Agency, AIEA)
ANDR	Ядрена агенция и радиоактивни отпадъци - Румъния
ANDRA	Национална агенция за радиоактивни отпадъци - Франция (Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs)
ИРД	Изследвания, разработка и демонстрация
ЕК	Европейска комисия
CNCAN	Национална комисия за контрол на ядрените дейности - Румъния
АЕЦ	Атомна електроцентрала
ДГХ	Дълбоко геоложко хранилище (Deep Geological Repository)
МХОГ	Междинно хранилище за отработено гориво (CANDU)
DIDR	Междинно хранилище за твърди радиоактивни отпадъци на IFIN-HH
МХТРАО	Междинно хранилище за твърди радиоактивни отпадъци (DIDSR)
КХНCAO	Крайно хранилище за ниско- и средноактивни отпадъци (DFDSMA)
DNDR	Национално хранилище на радиоактивни отпадъци от Байца Бихор/Văita Bihor (DNDR)
EFPH	Ефективни часове на работа на енергоблока на пълна мощност (Effective full power hours)
BOY	Високообогатен уран (Highly Enriched Uranium, HEU)
BAO	Високоактивни отпадъци (High Level Waste, HLW)
IFIN-HH	Национален научно-изследователски институт по физика и ядрено инженерство „Хория Хулубей”
IGD-TP	Технологична платформа за прилагане на геологично съхранение (отработено ядрено гориво и дългоживеещи НCAO)
CAO	Средноактивни отпадъци (Intermediate Level Waste, ILW)
КПЕ	Ключов показател за ефективност (Key Performance Indicator, KPI)
LEPI	Лаборатория за изследване след облъчване в рамките на RATEN ICN.
HOY	Нискообогатен уран (Lightly Enriched Uranium, LEU)
ДНCAO	Дългоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци (Low and Intermediate Level Radioactive Waste, Long Lived, LILW-LL)
КНCAO	Краткоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци (Low and Intermediate Level Radioactive Waste, Short Lived, LILW-SL)
HAO	Нискоактивни отпадъци (Low Level Waste)
МИЕБС	Министерство на икономиката, енергетиката и бизнес средата
RATEN ICN	Институт за ядрени изследвания Питещ, клон на Автономната дирекция за ядрени енергийни технологии (RATEN)

ДВОС	Доклад за въздействието върху околната среда
ДОС	Доклад за околната среда
SNN	Национална компания „Нуклеарелектрика” А.Д.
СТКО	Станция за третиране и кондициониране на отпадъци
Национална стратегия	Средносрочна и дългосрочна национална стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци
TRIGA	Изследователски реактор (Training, Research, Isotopes, General Atomics)
ЕС	Европейски съюз
МНАО	Много нискоактивни отпадъци (Very Low Level Waste, VLLW)
VVR-S	Изследователски реактор с водно охлаждане и умерено проучване

## ФИГУРИ И ТАБЛИЦИ

Фигура 1 - Диаграма на управлението на краткоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци	25
Фигура 2 - Диаграма на управлението на отработено ядрено гориво и дългоживеещи ниско- и средно активни отпадъци (ДНСАО - LILW-LL) .....	26
Фигура 3 - Диаграма на изпълнението на програмата за геоложко съхранение .....	34
Фигура 4 - Съществуващи и предложени постоянни хранилища за окончателно депониране на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво в Румъния.....	37
Таблица 1 - Основни дейности при разработването на Програмата за ИРД .....	42
Таблица 2 - Опис на радиоактивните отпадъци, съхранявани временно в края на 2016 г. ....	54
Таблица 3 - Общ обем на отработеното ядрено гориво в края на планирания експлоатационен живот на реакторите .....	55
Таблица 4 - Общ обем на радиоактивните отпадъци в края на планирания период на експлоатация.....	55
Таблица 5 - Общ обем на радиоактивните отпадъци, генерирани при извеждане от експлоатация на площадки/инсталации .....	57
Таблица 6 - Общ обем на радиоактивните отпадъци, съхранявани в постоянното хранилище DNDR .....	57

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Ядрена дейност** - всяка човешка практика, която въвежда допълнителни източници или пътища на експозиция, разширява експозицията до повече хора или модифицира мрежата от пътища на експозиция, започвайки от съществуващи източници, като по този начин увеличава експозицията или вероятността за експозиция на хора или броя на експонираните лица;

**Лиценз** - документ, издаден от CNCAN, даващ разрешение за извършване на ядрена дейност в съответствие с разпоредбите на настоящия закон, с действащите разпоредби и със специфичните условия, предвидени в този документ;

**Ядрено-горивен цикъл** - набор от операции, който включва добив и преработка на руди и обогатяване на уран и торий, производство на ядрено гориво, експлоатация на ядрени реактори, преработка на ядрено гориво, извеждане от експлоатация, всякаква дейност по управление на радиоактивни отпадъци или всякакви изследвания и разработки, свързани с гореспоменатите операции;

**Отпадъчно ядрено гориво** - ядрено гориво, окончателно отстранено от реактора след облъчване; отработеното ядрено гориво може да се счита за използваем ресурс, който може да бъде преработен или съхранен за постоянно като радиоактивни отпадъци.

**Окончателно депониране** - местоположение и съхранение на радиоактивни отпадъци в уредено хранилище или определено място без намерение те да бъдат рециклирани;

**Междинно съхранение** - съхранение на радиоактивни материали, включително отработено гориво, радиоактивни източници или радиоактивни отпадъци, в инсталация с цел рециклиране или повторно използване;

**Радиоактивни отпадъци** - газообразни, течни или твърди радиоактивни материали, за които притежателят не може да докаже пред CNCAN, че се предвижда или се обмисля друго използване и които съдържат радионуклиди в концентрации или с повърхностно замърсяване по-високи от стойностите, определени от Комисията, в съответствие със специфичните приложими разпоредби, издадени от комисията, съгласно Закон 111/1996, член 5, преиздадени с последващите изменения и допълнения;

**Управление на радиоактивни отпадъци** - всички административни и оперативни дейности, които са свързани с манипулирането, транспортирането, предварителната обработка, третирането, кондиционирането, междинното и окончателното съхранение на радиоактивни отпадъци;

**Управление на отработеното ядрено гориво** - всички дейности, свързани с обработката, транспортирането, междинното съхранение или окончателното депониране на отработено ядрено гориво.

**Съоръжение за управление на радиоактивни отпадъци** - всяко съоръжение, чиято основна функция е управлението на радиоактивни отпадъци;

**Радиационна инсталация** - генератор, инсталация, апарат или устройство за йонизиращо лъчение, което извлича, произвежда, обработва или съдържа радиоактивни материали, различни от определените по-долу;

**Ядрена инсталация:**

- а) всеки ядрен реактор, с изключение на онези, с които е оборудвано средство за морски или въздушен транспорт, който да се използва като източник на енергия, независимо дали за задвижване или за друга цел;

- б) всяка инсталация, която използва ядрено гориво за производство на ядрени материали, включително всеки завод за преработка на облъчено ядрено гориво;
- в) всяка инсталация, в която се съхраняват ядрени материали, с изключение на съхраняването с цел транспортиране на ядрени материали. Ядрените инсталации, принадлежащи на един оператор, които са на една и съща площадка, се считат за единична ядрена инсталация;

**Институт за техническа поддръжка** - звено с правомощия за експертиза, проучвания за локации за разполагане на ядрените инсталации, реакторна физика, неразрушителни изследвания, анализи и оценки на ядрената безопасност, извеждане от експлоатация на ядрени инсталации, внедряване/прилагане и оценка на системи за управление на ядрените инсталации, оценки на инсталации за радиоактивни отпадъци, както и научноизследователски проучвания в областта на ядрената безопасност, защита срещу йонизиращи лъчения, управление на радиоактивни отпадъци, естествена и индуцирана радиоактивност на околната среда, радиоекологията и радиобиологията, радиационни аварийни ситуации в случай на ядрена авария, в съответствие с националните и международни изисквания;

**Затваряне** - приключване на всички операции в определен момент след поставянето на радиоактивни отпадъци в постоянно съоръжение за съхранение, включително окончателни технически съоръжения, или друга работа, необходима за привеждане на съоръжението в състояние, което ще бъде безопасно в дългосрочен план;

**Радиоактивен материал** - всеки материал, който съдържа радиоактивни вещества;

**Ядрен материал** - всяка ядрена суровина и всеки специален разпадащ се материал;

**След затваряне** - фазата след затварянето на съоръжение за окончателно депониране на радиоактивни отпадъци;

**Предварително съхранение на радиоактивни отпадъци** - всяка от дейностите, извършени преди окончателното депониране, като сортиране, характеризиране, събиране, третиране, кондициониране, междинно съхранение, включително подготовка на пакети за окончателно депониране;

**Защита срещу йонизиращо лъчение** - защита на населението, работниците и служителите в извънредни ситуации срещу негативните ефекти от излагането на йонизиращи лъчения, включително мерки за осигуряване на такава защита, мерки за предотвратяване на извънредни ситуации и за намаляване на последиците от тях, ако настъпват такива;

**Уредби** - документи, съдържащи задължителни изисквания в ядрената област, издадени от CNCAN, съгласно чл. 5 от Закон 111/1996 с посл. изм. и доп.;

**Ядрена безопасност** - съвкупност от технически и организационни мерки, предназначени да осигурят правилната експлоатация на ядрените инсталации, да предотвратят и ограничат повреди в тях и да осигурят защита на изложения персонал, населението, околната среда и имуществото срещу излагане на йонизиращо лъчение или радиоактивно замърсяване извън границите, разрешени от действащото законодателство;

**Радиационна безопасност** - съвкупност от технически и организационни мерки, предназначени да осигурят физическа защита на радиационните източници и радиационни инсталации, предотвратяване и ограничаване на повреди в тях, защита на изложения персонал, населението, околната среда от излагане на йонизиращо лъчение или радиоактивно замърсяване извън границите действащото законодателство;

**Притежател на разрешение** - юридическо лице, упълномощено да извършва ядрени дейности въз основа на Закон № 111/1996 с посл. изм. и доп., което произвежда и/или притежава радиоактивни отпадъци;



## ВЪВЕДЕНИЕ

Ядрената енергия, нисковъглероден енергиен източник, е основен компонент на румънския енергиен микс. С оглед осъществяване на задачите и постигане на целите на околната среда и енергийната сигурност, сигурността на доставките и диверсификацията на източници за балансиран енергиен микс, за да се осигури устойчива цена на енергията за потребителите, правителството на Румъния подкрепя развитието на ядрената област. По този начин, в допълнение към експлоатацията на блокове № 1 и № 2 в АЕЦ „Черна вода”, има перспективи за продължаване на проекта на блокове № 3 и № 4. Европейските проучвания и опит показват, че една от основните грижи на населението е безопасното генериране и отговорното управление на отработено ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци.

В този контекст, Националната средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, наричана съкратено Национална стратегия, е програмен документ, въз основа на който се извършват дейности по управление на радиоактивните отпадъци, включително окончателното им депониране и обезвреждане в ядрени и радиационни инсталации.

Освен това, в съответствие с Директива № 2011/70/ЕВРАТОМ на съвета на ЕО, държавите-членки на Европейския съюз са задължени да определят национални политики и програми за отговорно и безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци. Тази директива е транспонирана в националното законодателство със акон № 378/2013 - регламент, който изменя и допълва два референтни акта в областта, съответно Правителствена наредба № 11/2003 за безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво<sup>1</sup>, Закон № 111/1996 за безопасното провеждане, регулиране, лицензиране и контрол на ядрените дейности<sup>2</sup> и Заповед № 56/2004 с последващи изменения и допълнения. Тези разпоредби установяват националната рамка за безопасно управление на отработеното гориво и радиоактивните отпадъци. По този начин, съгласно споменатите законови разпоредби, Националната стратегия трябва да се актуализира периодично, в консултация с притежателите на разрешение (лиценз) и да бъде одобрена от CNCAN и Министерството на околната среда, водите и горите, след преминаване на правната процедура за Стратегическа екологична оценка (SEA) и утвърдена с Решение на Правителството.

В съответствие с Директива 2011/70/ЕВРАТОМ на ЕО, Националната програма и нейното изпълнение се оценяват редовно, поне веднъж на всеки десет години, с цел постигане на високи стандарти за безопасност при управлението на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци. Резултатите от експертните оценки се съобщават на Европейската комисия и на останалите държави-членки на ЕС и се представят на обществеността, със спазване на основните правни принципи относно достъпа до информация от обществен интерес.

Чрез настоящия документ се преглежда и актуализира *Националната стратегия*, одобрена със Заповед № 844/2004, с оглед развитието на националния ядрен сектор през последните години и предвид техническия и научен напредък, постигнат в световен мащаб.

В съответствие с разпоредбите на Правителствена наредба № 11/2003 с посл. изм. и доп., Националната стратегия съдържа „Национална политика за безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци“ (наричана по-долу Национална политика) и „Национална програма за безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци“ (наричана по-долу Национална програма). Следователно, настоящата Национална стратегия се състои от два раздела, както следва:

---

<sup>1</sup> Правителствено постановление № 11/2003 относно безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, с последващите изменения и допълнения

<sup>2</sup> Закон № 111/1996, преиздаден с последващите изменения и допълнения

Част А: Национална политика, определяща основните принципи, приложимата национална правна и регулаторна рамка, както и отговорностите на националните организации, участващи в отговорното и безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, и

Част Б: Национална програма, която представя начина, по който Румъния прилага Националната политика, за да се постигнат целите на Националната стратегия, и детайлизира следните елементи:

а) инвентарен списък на източниците, количествата и местонахождението на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, както и на прогнозните бъдещи количества, включително тези, произтичащи от дейности по извеждане от експлоатация, в съответствие с класификацията на радиоактивните отпадъци;

б) концепции, планове и технически решения за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, включително за периода след края на жизнения цикъл на постоянно съхранение;

в) оценка на разходите по Националната програма и действащата схема за финансиране;

г) изследователски, развойни и демонстрационни дейности, необходими за прилагането на решения за управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци;

д) отговорности за изпълнението на Националната програма и ключовите-показатели за изпълнение, използвани за наблюдение на напредъка в изпълнението;

е) процес на осигуряване на прозрачност чрез осигуряване на ефективна обществена информация и чрез включване на всички заинтересовани страни.

Настоящата национална стратегия се основава на Референтен сценарий, при който се вземат предвид всички ядрени дейности, предприети чрез одобрени програмни документи, като се започне от реалистични хипотези за това как може да се управлява инвентаризацията. Също така, в процеса на разработване на Националната стратегия бяха анализирани поредица от алтернативни сценарии, за да се оцени начинът, по който Националната стратегия може да бъде адаптирана, с цел отговорно приемане на различни решения, планове и хипотези.

## **Цели на стратегията**

Основната цел на Националната стратегия е непрекъснатото усъвършенстване на процеса на отговорно и безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, без неоправдано прехвърляне на отговорността към бъдещите поколения.

Специфичните цели на Националната стратегия са:

а) Установяване на подходящи национални мерки за отговорно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, в съответствие с изискванията за ядрена и радиационна безопасност, установени от законодателната и регулаторна рамка за ядрената област;

б) Подобряване на процеса на информиране и осигуряване на необходимото обществено участие по отношение на управлението на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, при спазване на действащите законови разпоредби относно класифицираната информация и принципа на поверителност.

Целите на Националната стратегия ще бъдат преследвани от всички притежатели на разрешения (лиценз), които генерират или съхраняват радиоактивни отпадъци, на всички етапи от процеса на тяхното безопасно управление, включително по време на извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации.

## **Област на приложение**

Националната стратегия се прилага за

- дейности по безопасно управление на отработено ядрено гориво от експлоатацията на ядрени съоръжения за производство на електроенергия и от изследователски реактори;

- дейности по безопасно управление на радиоактивни отпадъци от експлоатацията, модернизацията и извеждането от експлоатация на атомни електроцентрали, изследователски реактори и промишлени, медицински и изследователски дейности, използващи радиоактивни източници.

Настоящата Национална стратегия не се прилага за управление на отпадъци, генерирани от добивната промишленост, и на обекти, замърсени с такива отпадъци; те попадат под обхвата на Директива 2006/21/ЕО и приложимите национални разпоредби. Националната стратегия и Националният план за действие за управление на замърсени обекти в Румъния са утвърдени с Правителствено постановление № 683/2015.

Националната стратегия не се прилага за контролирани изпускания на радиоактивни отпадъчни води в околната среда, тъй като в Румъния разрешените зауствания от притежателите на разрешения (лиценз) са обект на регламенти и контрол от страна на CNCAN.

### **Връзки с други национални стратегии**

Разработването и прилагането на Националната стратегия има за цел да корелира с други съответни национални стратегии, сред които трябва да се спомене Енергийната стратегия на Румъния, Националната стратегия за развитие на ядрената област, Националната стратегия за ядрена безопасност и сигурност.

## **ЧАСТ А: НАЦИОНАЛНА ПОЛИТИКА**

### **А.1 Въведение**

Политиката за безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци се определя от Правителството и се прилага от отговорните национални организации.

Тя включва:

- а) съвкупност от общи принципи по въпроси на етиката, сигурността и екологията;
- б) правната рамка, определяща регулаторните, разрешителните и контролните мерки, свързани с безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;
- в) определяне на отговорностите на организациите, участващи в дейностите по безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци.

Политиката е в съответствие с общите принципи за безопасно и отговорно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, определени от международните институции на ЕО и Международната агенция за атомна енергия (МААЕ). Принципите и задълженията, посочени в Директива на ЕО 2011/70/ЕВРАТОМ и Общата конвенция за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, са транспонирани в специфично национално законодателство.

### **А.2 Общи принципи**

В съответствие с чл. 5 от Правителствената наредба № 11/2003 с посл. изм. и доп., в основата на безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, включително окончателното им обезвреждане, са залегнали следните общи принципи:

- а) принципът «генераторът на радиоактивни отпадъци плаща»;
- б) принципът на отговорност на генератора на радиоактивни отпадъци;
- в) принципът за използване на най-добрите съществуващи техники и технологии, без да се правят неоправдани разходи за бъдещите поколения и като се вземат предвид възможните трансгранични ефекти;

г) принципът за поддържане на генерирането на радиоактивни отпадъци на практическото разумно минимално ниво, в съответствие с приложимите национални и международни правила, както по отношение на активността, така и по отношение на обема, чрез подходящи проектни мерки и практики за експлоатация и извеждане от експлоатация, включително рециклиране и повторна употреба на материали;

д) принципът за надлежно отчитане на взаимозависимостите между всички етапи на безопасното генериране и управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

е) принципът на постепенен подход към изпълнението на мерките, т.е. документирането на процеса на вземане на решения трябва да бъде пропорционално на нивата на риск, свързани с безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

ж) принципът на прилагане на основан върху доказателства и документиран процес на вземане на решения по отношение на всички етапи на безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

з) принципът за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци в безопасни условия, включително дългосрочни, с характеристики на пасивна безопасност, съответно компоненти за безопасност, които не изискват външни източници на механично, човешко или електрическо въздействие.

### **А.3 Публични политики за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци**

Специфичното законодателство в областта на безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво определя начина им на управление, както следва:

а) Понастоящем Румъния е решила да използва ядрено гориво с отворен цикъл, разглеждайки отработеното ядрено гориво като отпадъци високо ниво, които трябва да бъдат постоянно депонирани в дълбоко геоложко хранилище. Ако бъдещите политики вземат предвид други възможности за управление на отработено гориво (например преработка), Националната стратегия ще бъде актуализирана съответно.

б) Извеждането от експлоатация на ядрени инсталации следва да се извършва възможно най-скоро след окончателното спиране, като се вземат предвид икономическите и социалните фактори, за да не се възлагат прекомерни задължения на бъдещите поколения;

в) Последният етап в процеса на безопасно управление на отработеното гориво и радиоактивните отпадъци е окончателното съхраняване в специфични хранилища за всяка категория;

г) Изискванията за окончателно съхраняване за всяка категория радиоактивни отпадъци са както следва<sup>3</sup>:

- i. освободените отпадъци могат да бъдат депонирани за постоянно без ограничения;
- ii. преходните отпадъци се съхраняват временно, докато станат освободени отпадъци, които могат да бъдат депонирани за постоянно без ограничения;
- iii. много нискоактивните отпадъци могат да бъдат постоянно депонирани на повърхността, изисквайки по-малко сложни подредби от краткоживеещите нискоактивни отпадъци.
- iv. краткоживеещите ниско- и средноактивни отпадъци могат да бъдат окончателно депонирани на/близо до повърхността;

<sup>3</sup> Норма CNCAN по отношение на класификацията на радиоактивните отпадъци (NDR-03), чл. 6, ал. (3)

- v. дългоживеещите ниско- и средноактивни отпадъци могат да се депонират само в дълбоки геоложки находища;
- vi. високоактивните отпадъци могат да се съхраняват само в дълбоки геоложки находища.

д) Институционалните радиоактивни ниско- и средноактивни отпадъци, които отговарят на критериите за приемане, се депонират за постоянно в DNDR IFIN-HH Байца-Бихор, което ще работи до изчерпване на капацитета си за съхранение.

е) Местата за нови хранилища трябва да се избират в съответствие с изискванията на националните разпоредби и като се вземат предвид най-добрите международни практики.

ж) Вносът, износът и вътреобщностният трансфер на радиоактивни отпадъци са забранени, със следните изключения<sup>4</sup>:

- i. вносът, износът и вътреобщностният трансфер на изведени от експлоатация затворени източници, които да бъдат върнати на доставчика или производителя;
- ii. износът и вътреобщностният трансфер от Румъния на радиоактивни отпадъци или отработено ядрено гориво за преработка, с последващо връщане на радиоактивни отпадъци, получени в резултат на преработката;
- iii. вносът и вътреобщностният трансфер в Румъния на радиоактивни отпадъци, произтичащи директно от преработката, извън пределите на Румъния, на радиоактивни отпадъци или отработено ядрено гориво в резултат на износ или вътреобщностен трансфер от Румъния, предварително разрешен, съгласно разпоредбите на буква ii);
- iv. износът и вътреобщностният трансфер от Румъния на радиоактивни отпадъци и отработено гориво за окончателно депониране, ако в периода на транспортирането е в сила споразумение между Румъния и държавата по местоназначение за използване на инсталация за постоянно съхранение в държавата по местоназначение, което споразумение трябва да има технически и административен капацитет и регулаторна структура, за да позволи управление и окончателно депониране, в съответствие с международните стандарти;
- v. износът и вътреобщностният трансфер от Румъния на отработено ядрено гориво от изследователски реактори в държава, която доставя или произвежда гориво за изследователски реактори, съобразно с приложимите международни споразумения;
- vi. условията и критериите за износ и вътреобщностен трансфер от Румъния са подробно описани в специфични разпоредби.

#### **A.4 Правна и регулаторна рамка**

Националната политика се прилага чрез законова и регулаторна рамка, съобразена както с общите принципи за отговорно и безопасно управление на отработеното гориво и радиоактивни отпадъци, така и с международните:

- а) Принципите и задълженията, произтичащи от Директива 2011/70/Евратом на ЕО, установяваща Общностната рамка за отговорно и безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, са транспонирани в националното

---

<sup>4</sup> Закон 111/1996, преиздаден с последващи изменения и допълнения, чл. 7

законодателство чрез Закон № 378/2013 и Заповед № 56/2004 CNCAN, с посл. изм. и доп.;

б) Принципите и задълженията на Общата конвенция за безопасно управление на отработено ядрено гориво и за безопасно управление на радиоактивни отпадъци са транспонирани в националното законодателство със Закон № 378/2013.

Правителствена наредба № 11/2003 с посл. доп. и изм., за безопасното управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, установява националната правна рамка за отговорно и безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, за да се избегне налагането на ненужни тежести върху бъдещите поколения. По-конкретно, тази Правителствена наредба:

а) Налага разработването и редовното актуализиране на Национална средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

б) Определя отговорностите на организациите, участващи във всички етапи на безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, произтичащи от експлоатацията и извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни съоръжения, при условия, които да осигуряват ядрена безопасност и защита срещу йонизиращо лъчение на професионално изложения персонал, населението, околната среда и имуществото, без да се компрометират нуждите и стремежите на бъдещите поколения;

в) Определя отговорностите и договореностите по осигуряването на финансови ресурси, предназначени за развитието на дейностите по предварително съхранение и окончателно депониране на радиоактивни отпадъци, съответно за дейностите по извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации;

г) Осигурява необходимата информация и общественото участие, в съответствие със закона, относно безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци.

Закон № 111/1996 за безопасното провеждане, регулирането, лицензирането и контрола на ядрените дейности, с посл. изм. и доп., установява първичната законодателна рамка, регулираща безопасността на ядрените инсталации, включително тези, предназначени за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци. По-конкретно, този закон предвижда:

а) Създаване на национален компетентен орган в ядрения отрасъл;

б) Система за лицензиране на безопасното управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци;

в) Система, забраняваща експлоатацията на инсталации без лиценз или без спазване на ограниченията и условията на лиценза (в такива случаи се налагат санкции);

г) Система от изисквания и разпоредби относно радиационната безопасност;

д) Подходяща система за прилагане на контрол, инспектиране от страна на регулаторния орган, документиране и отчетност;

е) Регламентиране на отговорностите и задълженията на притежателите на разрешения, генериращи отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

ж) Създаване на контролни органи по ядрените дейности;

з) Регламентиране на отговорностите и задълженията на притежателите на разрешения (лиценз) за извеждане от експлоатация на собствените си ядрени или радиационни инсталации.

РЕГЛАМЕНТЪТ за управление на извънредни ситуации, специфични за ядрен или радиационен риск, влязъл в сила със заповед № 113 от 21 май 2018 г. на президента на CNCAN, установява изискванията за осигуряване на управлението на следните видове риск:

- а) аварии, щети, експлозии, пожари или други събития при ядрени или радиационни дейности;
- б) радиационен риск.

Този регламент се прилага за предотвратяване, подготвеност и реагиране на събитие, за проучване/оценка след събитие, както и за възстановяване/рехабилитация на засегнатите райони в следните случаи:

а) всяка ситуация на ядрена или радиационна авария, възникнала на територията на Румъния, причинена от разрешени дейности, които използват източници на радиация;

б) всяка ситуация на ядрена радиационна авария, възникнала на територията на Румъния, причинена от неразрешено използване на източник на радиация или от злонамерен акт с участието на източници на радиация;

Закон 226/2013 за влизане в сила на Извънредна правителствена наредба 164/2008 за изменение и допълнение на Извънредна правителствена наредба 195/2005 за опазване на околната среда установява регулаторната рамка, уреждаща разрешителния режим, необходим за осигуряване на опазване на околната среда, включително за ядрени дейности и за управление и окончателно обезвреждане на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци. По-конкретно тази Извънредна правителствена наредба предвижда:

а) всички ядрени дейности трябва да се извършват в съответствие с разпоредбите на тази наредба и други специфични национални и международни разпоредби;

б) за инсталации със значителен ядрен риск (атомни електроцентрали, изследователски реактори, инсталации за ядрено гориво и окончателни хранилища за отработено гориво), екологичното становище се издава с Правителствено решение, въз основа на предложение от Министерството на околната среда, водите и горите;

в) Ревизираната Национална стратегия е предмет на процедура за Стратегическа екологична оценка, която ще бъде финализирана чрез издаване на екологично становище.

В съответствие с разпоредбите на Решение № 1080/2007 относно начина на създаване и управление на финансовите ресурси, необходими за безопасното управление на радиоактивните отпадъци и извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации, ANDR:

- управлява финансовите ресурси, предназначени за окончателното извеждане от експлоатация и съхранение на радиоактивни отпадъци в резултат на експлоатацията и извеждането от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок.

#### **А.5 Разпределение на отговорностите**

Правителствена наредба № 11/2003, с посл. изм. и доп., определя отговорностите на организациите, ангажирани с безопасното управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци и изпълнението на Националната програма.

Съобразно разпоредбите на чл. 4 от Правителствена наредба № 11/2003, Румънската държава носи отговорност и гарантира безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, както следва:

- а) Държавата гарантира безопасното провеждане на дейности по ядрено и радиационно извеждане от експлоатация и дейности по управление на радиоактивни отпадъци и отработено гориво в резултат на експлоатацията и извеждането от

експлоатация на ядрени и радиационни инсталации;

б) Държавата носи окончателната отговорност за извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации и за безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, генерирано на румънска територия;

в) Румънската държава, чрез „Ядрената агенция и радиоактивни отпадъци” (наричана по-долу ANDR), упражнява всички свои правомощия и задължения съгласно приложимото национално законодателство, както и в съответствие с разпоредбите на международните конвенции и договори, по които Румъния е страна, относно радиоактивните отпадъци в постоянни хранилища и на отработено ядрено гориво в междинни и постоянни хранилища, в съответствие със задълженията на притежателите на разрешение (лиценз), съгласно законите разпоредби.

Освен това, Държавата:

а) Упражнява всички правомощия и задължения, произтичащи от приложимото национално законодателство, в съответствие с международните конвенции и договори, по които Румъния е страна, по отношение на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, съхранявани в междинни и постоянни хранилища;

б) Утвърждава с Правителствено решение Националната средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

в) Осигурява необходимите условия за извършване на изследователски и развойни дейности, необходими за Националната програма и за обучение и усъвършенстване на персонала, с цел получаване, поддръжане и развиване на необходимите компетентности и опит.

Министерството на околната среда, водите и горите е централният орган по опазване на околната среда и има специфични отговорности при разрешаването на дейности и контрола на околната среда в ядрените и радиационни съоръжения, включително в съоръжения за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци.

Министерство на икономиката, енергетиката и бизнес средата:

- одобрява Годишния план за действие на ANDR за изпълнение на Националната стратегия;
- наблюдава изпълнението на действията от Националната стратегия на SNN и RATEN ICN;
- осигурява необходимите средства за безопасно управление и съхранение на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, генерирани от RATEN ICN;
- осигурява финансирането на Годишната програма за научноизследователска и развойна дейност на RATEN (в съответствие с Правителствена наредба № 54/2013), за развиване на национална техническа подкрепа и международно сътрудничество в областта на ядрената енергетика, която включва програма за развитие и изследователска дейност (Програма № 5), посветена на безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци в условията на ядрена безопасност.

Министерството на образованието и научните изследвания наблюдава изпълнението на действията на IFIN-HH чрез Националната стратегия и отговаря за осигуряването на средствата за безопасно управление и окончателно съхранение на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, генерирани от IFIN-HH.

Националната комисия за контрол на ядрените дейности е независим орган в областта на ядрената безопасност и сигурност, отговорен за регулирането, разрешаването и контрола на всички ядрени дейности и е оправомощен да:



а) издава общообвързващи регламенти/наредби и инструкции за подробно определяне на общите изисквания за ядрена безопасност, радиационна безопасност, защита срещу йонизиращо лъчение, относно системи за управление в ядрената област, контрол на неразпространението на ядрено оръжие, физическа защита, транспортиране на радиоактивни материали, управление на радиоактивни отпадъци и отработено гориво, планиране, подготвяне и реагиране при ядрени или радиационни аварийни ситуации, реализация на продукти и услуги за ядрени и радиационни инсталации, както и всякакви други разпоредби, необходими за дейността по лицензиране и контрол в ядрения отрасъл;

б) разработва стратегията и политиката на регулиране, лицензиране и контрол в областта на ядрената безопасност, радиационната безопасност, защитата срещу йонизиращи лъчения, контрола върху неразпространението на ядрено оръжие, физическата защита на ядрените материали и инсталациите, транспортирането на радиоактивни материали и ядрената безопасност на управлението на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, планирането, подготовката и реагирането при ядрени или радиационни аварийни ситуации, като част от Националната стратегия за развитие на ядрения отрасъл, одобрена с Правителствено решение;

в) издава разрешения (лиценз) за всички ядрени и радиационни дейности и инсталации, и всички експлоатационни етапи на инсталациите;

г) извършва регулаторни оценки и анализи;

д) контролира прилагането на разпоредбите на международните договори и действащите национални разпоредби относно безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци.

е) разпорежда мерки за налагане на изпълнението на резултатите от извършения контрол;

ж) одобрява Националната средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

з) изисква доказване на съществуването на финансови ресурси за извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации, съгласно Плановете за извеждане от експлоатация;

и) осигурява информация за обществеността и организира публични дебати по теми в своята област на компетентност;

й) инициира проекти на нормативни актове и издава регламенти в ядрения отрасъл, в консултация с другите участващи организации.

Ядрената агенция за ядрени отпадъци, в съответствие с чл. 12 от Правителствена наредба № 11/2003, преиздадена, има за предмет на дейност окончателното депониране на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, както и координацията на изпълнението на национално ниво на дейностите по извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации и безопасно управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво. Основните й правомощия в съответствие с член 14 от Правителствена наредба № 11/2003 са:

- Разработва и периодично преглежда, като взема предвид техническия и научния напредък, както и препоръките и добрите практики от партньорски проверки (*inter pares*), *Националната средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци*;
- Взема всички подходящи законови мерки за прилагане от притежателите на разрешение (лиценз) на дейностите по безопасно управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво;

- Отговаря пряко за създаването на постоянни хранилища за съхранение на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци; окончателните хранилища са в компетенцията и под администрирането на ANDR;
- Управлява директно или чрез трети страни дейността по окончателно депониране на радиоактивни отпадъци, получени в резултат на експлоатацията на ядрени и радиационни инсталации, по време на полезната експлоатация, както и от извеждането им от експлоатация;
- Информира и подготвя обществеността в района, намиращ се в непосредствена близост до крайните хранилища, да приеме тяхното разполагане в района;
- Осигурява създаването и ежегодното актуализиране на национална база данни за количествата и видовете генерирани радиоактивни отпадъци, включително тези, получени при извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации;
- Изготвя ежегодно националния инвентарен списък на количествата и видовете генерирани радиоактивни отпадъци;
- Разработва критериите за утвърждаване на окончателното депониране на радиоактивни отпадъци и ги представя на CNCAN за одобрение;
- Разработва необходимите процедури за окончателно депониране на радиоактивни отпадъци;
- Координира дейността по извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации и одобрява документацията, свързана с процеса на извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации, изготвена от притежателите на разрешение (лиценз);
- Изисква от притежателите на разрешения доклади, данни и всяка необходима документация, за да координира на национално ниво дейностите по безопасно управление на радиоактивните отпадъци, в съответствие със законовите разпоредби;
- Осигурява разработването на проучвания за местоположение и характеризиране на крайните хранилища за радиоактивни отпадъци;
- Осигурява, пряко или чрез трети страни, проектирането, изграждането, пускането в експлоатация, експлоатацията, затварянето и мониторинга след затварянето на крайните хранилища за отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;
- Осигурява, пряко или чрез трети страни, с оглед окончателното депониране, изпълнението на услуги за безопасно управление на:
  - i. нестопанисвани източници на ядрена радиация;
  - ii. исторически натрупани радиоактивни отпадъци в резултат от минали практики;
  - iii. радиоактивни отпадъци в резултат на ядрени инциденти и аварии;
  - iv. отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци от икономически оператори в несъстоятелност или съдебна ликвидация;

к) Предлага включване в секторните планове и съответно в Националния план за научноизследователска и развойна дейност на специфични за ядрената област цели за безопасно управление на отработеното гориво и радиоактивните отпадъци и окончателното им обезвреждане;

л) Предлага, одобрява и получава темите и работите в рамките на програмите за научноизследователска и развойна дейност в ядрената област, финансирани от държавния бюджет, относно безопасното управление на отработено ядрено гориво и

радиоактивни отпадъци и окончателното им депониране;

**Притежателите на разрешение (лиценз)** имат следните правомощия и задължения:

а) отговарят за извеждането от експлоатация на собствените си ядрени и/или радиационни инсталации и за безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, получени в резултат от експлоатацията на собствените си ядрени и радиационни инсталации и тези, произтичащи от тяхното извеждане от експлоатация, до окончателното им депониране;

б) съгласно националното законодателство, имат задължението да докладват на ANDR, ежегодно или когато е необходимо, количествата, видовете и характеристиките на радиоактивните отпадъци и отработеното ядрено гориво, генерирани през предходната година и тези, които се очаква да бъдат генерирани в бъдеще;

в) имат задължението да изготвят свои собствени Стратегии за безопасно средносрочно и дългосрочно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;

г) имат задължението да изготвят и периодично да актуализират плана за извеждане от експлоатация на собствените си ядрени и радиационни инсталации;

д) имат задължението да финансират:

- i. дейностите по събиране, сортиране, обработка, кондициониране, междинно съхранение и транспортиране за окончателно депониране на радиоактивни отпадъци, генерирани от дейностите по експлоатация, поддръжка, модернизация и извеждане от експлоатация на собствени ядрени и/или радиационни инсталации;
- ii. собствените изследователски и развойни дейности за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци.

Титулярите на разрешения (лиценз), притежаващи атомни електроцентрали, са длъжни да плащат финансовите вноски, предназначени за осигуряване на необходимите финансови ресурси за:

а) определяне на местоположението, проектиране, изграждане, пускане в експлоатация, експлоатация и поддръжка, модернизация, затваряне и мониторинг след затваряне на крайните хранилища за радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво за крайни депа, създадени след 2018 г. ;

б) извършване на научноизследователска, развойна и иновационна дейност с цел подпомагане на дейностите по окончателно депониране на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво за окончателни депа, създадени след 2018 г. ;

г) текущи и капиталови разходи на ANDR, съгласно годишния бюджет за приходи и разходи, одобрен съгласно закона;

д) извеждане от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок.

## **А.6 Прозрачност и участие на заинтересованите страни**

Прозрачността е принцип на Националната политика, който трябва да се прилага на всички етапи на безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, чрез ефективно информиране на обществеността и осигуряване на възможности за всички заинтересовани страни, включително местните власти, да участват в процесите на вземане на решения, в съответствие с националните и международните задължения.

Законодателство в тази област предвижда, че органите, участващи в управлението на радиоактивни отпадъци, трябва да предоставят служебно или при поискване следните категории информация:

- а) годишните отчети на CNCAN и ANDR;
- б) годишен доклад на ANDR за администриране на финансовите средства за извеждане от експлоатация и безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;
- в) доклад на ANDR относно националната инвентаризация на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво;
- г) национални доклади към Съвместната конвенция за безопасно управление на отработено ядрено гориво и за безопасно управление на радиоактивни отпадъци;
- д) Национален доклад за прилагането на Директива 201/70/ЕВРАТОМ на ЕО;
- е) Национална стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци;
- ж) годишни отчети на основните генератори на отработено ядрено гориво и/или радиоактивни отпадъци (SNN - АЕЦ Черна вода, SNN - FCN, IFIN-НН и RATEN ICN).

Възможностите за ефективно обществено участие в процесите на вземане на решения относно безопасното управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци се осигуряват чрез:

- а) информиране и осигуряване на необходимото обществено участие, в съответствие със закона, в управлението на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, като надлежно се вземат предвид законовите разпоредби, касаещи класифицираната информация;
- б) информиране и подготовка на обществеността в района в непосредствена близост до местата, определени за окончателни хранилища, с цел одобряване на тяхното местоположение;
- в) предлагане на социални програми за местните общини, на чиято територия се разполагат окончателните хранилища за радиоактивни отпадъци и/или отработено ядрено гориво.

Прозрачността и участието на заинтересованите страни, конкретната законодателна рамка ще бъде допълнена със следните нормативни актове:

- ✓ Закон № 544/2001 за свободен достъп до информация от обществен интерес, обн. в Мониторул Официал [Официален вестник] на Румъния, част I, бр. 663 от 23.10.2001 г., с посл. изм. и доп.;
- ✓ Закон № 52/2003 за прозрачността на решенията в публичната администрация, обн. в Мониторул Официал на Румъния, част I, бр. 70 от 03.02.2003 г.;
- ✓ Правителствено решение № 878/2005 относно обществения достъп до информация за околната среда, обн. в Мониторул Официал на Румъния, част I, бр. 760 от 22.08.2005 г.;
- ✓ Извънредна правителствена наредба № 11/2003 относно безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, преиздадена, съдържа тези изисквания в глава II, чл. 8, ал. 4, буква к):

Националната програма за безопасно управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво (наричана по-долу Национална програма) включва политика или процес за осигуряване на прозрачност чрез осигуряване на ефективна обществена информация и включване на всички заинтересовани страни в процесите на вземане на решения, в съответствие с националното право и международните задължения.

#### **A.7 Международни споразумения и договори в областта на управлението на радиоактивни отпадъци**

- Конвенция за ядрена безопасност, приета във Виена на 17 юни 1994 г., ратифицирана със Закон № 43/1995;
- Съвместна конвенция за безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, приета във Виена на 5 септември 1997 г., ратифицирана със Закон № 105/1999;
- Споразумение между Кралство Белгия, Кралство Дания, Федерална Република Германия, Ирландия, Италианската Република, Великото Херцогство Люксембург, Кралство Холандия, Европейската общност за атомна енергия и Международната агенция за атомна енергия относно прилагането на чл. III алинея 1 и ал. 4 от Договора за неразпространение на ядреното оръжие (78/164/ЕВРАТОМ), прието в Брюксел на 5 април 1973 г., влязло в сила на 21 февруари 1977 г., с последващи изменения, към което Румъния се присъедини със Закон № 185/2007;
- Допълнителен протокол към Споразумението между Република Австрия, Кралство Белгия, Кралство Дания, Република Финландия, Федерална Република Германия, Република Гърция, Ирландия, Италианската република, Великото Херцогство Люксембург, Кралство Нидерландия, Португалската Република, Кралство Испания, Шведското Кралство, Европейската общност за атомна енергия и Международната агенция за атомна енергия, относно прилагането на чл. III алинея 1 и ал. 4 от Договора за неразпространение на ядреното оръжие, подписан във Виена на 22 септември 1998 г., влязъл в сила на 30 април 2004 г., към който Румъния се присъедини със Закон № 185/2007; Договор за създаване на Европейската общност за атомна енергия (EURATOM), публикуван на 30 март 2010 г.;
- *Споразумение за сътрудничество в областта на управлението на радиоактивни отпадъци между ANDR и ANDRA. Документът е подписан на 11 юли 2013 г. в Дворец Виктория, в присъствието на министър-председателите на Франция и Румъния, Жан-Марк Еро и Виктор Понта;*
- *Меморандум за разбирателство между ANDR и френската компания AREVA, в областта на управлението на радиоактивни отпадъци - Париж, август 2013 г.;*
- *Споразумение за сътрудничество между ANDR и френската компания AREVA, в допълнение към Меморандума за разбирателство между ANDR и компания AREVA в областта на управлението на радиоактивни отпадъци, споразумение, подписано в Париж 2016;*
- *Меморандум за разбирателство между Агенцията за ядрени и радиоактивни отпадъци (ANDR) и Органа за обезвреждане на радиоактивни отпадъци на Чешката Република (SURAО) за сътрудничество в областта на научните изследвания за управление на радиоактивни отпадъци, подписан през 2019 г.*

## ЧАСТ Б: НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА

### Б.1 Общ преглед

Съдържанието на Националната програма е установено в съответствие с разпоредбите на Директива 2011/70/ЕВРАТОМ на ЕС, както и с приложимото национално законодателство.

Националната програма отчита техническото, социалното и политическото развитие от значение на национално и международно ниво, с цел да определи всички стъпки, необходими за постигане на поставените цели.

### Б.2 Референтен сценарий за управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци

Референтният сценарий за управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци се основава на факта, че в Румъния те се генерират от следните дейности:

- а) Експлоатация, модернизиране на технологията и извеждане от експлоатация на блокове №1 и №2 на АЕЦ „Черна вода“. Преценено е, че минималното време за изпълнение на проектите за модернизиране на технологията е две години за един блок и че след модернизиране на технологията всеки блок ще работи в безопасни условия, в съответствие с параметрите на проекта, за още един жизнен цикъл (25 години). Всеки блок в АЕЦ „Черна вода“ ще приключи своя период на търговска експлоатация 52 години след въвеждането в експлоатация (50 години експлоатация, плюс 2 години за модернизиране на технологията). Блок 1 ще бъде окончателно затворен за извеждане от експлоатация през 2049 г., блок 2 - през 2059 г.;
- б) Блокове № 3 и № 4, които са в консервация в АЕЦ „Черна вода“, ще влязат в експлоатация съгласно Румънската енергийна стратегия. Тези единици също ще бъдат модернизирани в бъдеще за продължаване на срока им на експлоатация за още един жизнен цикъл (25 години)<sup>5</sup>;
- в) Експлоатация и извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации, собственост на RATEN;
- г) Експлоатация и извеждане от експлоатация на радиационни инсталации, собственост на IFIN-HH;
- д) Експлоатация и/или извеждане от експлоатация на радиационни инсталации, собственост на малки притежатели на разрешения (лиценз) в този отрасъл:
  - i. Промислени единици, използващи оборудване с източници на радиация или генератори на йонизиращи лъчения;
  - ii. Изследователски/образователни звена, които използват оборудване и инсталации с радиоактивни източници или генератори на йонизиращи лъчения или ядрени инсталации (например Университет в Букурещ - Физически факултет, който притежава Подкритичен ансамбъл HELEN);
  - iii. Единици, които провеждат дейности за използване, производство, внос/износ на малки източници на радиация или генератори на йонизиращи лъчения;

#### **Б.2.1. Алтернативен сценарий 1: Забавено пускане в експлоатация на дълбоко геоложко хранилище**

Този сценарий произтича от Референтния сценарий, но предполага, че дълбокото геоложко хранилище е забавено значително по някаква причина. Този Алтернативен сценарий се основава на следните предположения:

- а) Блокове 1 и 2 от АЕЦ „Чернавода“ са модернизирани за продължаване срока на експлоатация;
- б) Блокове 3 и 4 на АЕЦ „Черна вода“ са пуснати в експлоатация и в бъдеще ще бъдат модернизирани за продължаване срока на експлоатация;
- в) Всичките блокове на АЕЦ „Черна вода“ са изведени от експлоатация съгласно Плановите за извеждане от експлоатация, одобрени от CNCAN;
- г) Първата фаза (първите 8 клетки) на DFDSMA е пусната в експлоатация през 2028 г. и инсталацията се разширява поетапно, за да се осигури достатъчен капацитет за окончателното депониране на краткоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци (LILW-

---

<sup>5</sup> В периода 2017-2021 г. в АЕЦ „Черна вода“ се провежда първата фаза от определянето на проекта за модернизиране на блок 1 в АЕЦ „Черна вода“. Одобрението на предпроектното проучване за Проекта за модернизиране ще позволи удължаването на общия живот на блока до 60 години. Същото развитие се предвижда в случая на Блок 2, Блок 3 и Блок 4.

SL);

д) Геоложкото хранилище за дългоживеещи средноактивни отпадъци (ILW-LL) и отработено ядрено гориво се забавя значително с поне 50 години (например, то не е на разположение най-рано преди 2105 г.). Докато хранилището не заработи, дългоживеещите средноактивни отпадъци и отработеното гориво остават на съхранение в площадката на АЕЦ „Черна вода“.

Най-важните последици за Националната стратегия в сравнение с референтния сценарий са:

- а) Общото количество краткоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци (НСАО), които ще бъдат съхранени за постоянно, ще бъде приблизително същото;
- б) Общите разходи и програмата за DFDSMA ще бъдат приблизително еднакви;
- в) Изграждането на дълбокото геоложко хранилище може да бъде улеснено, тъй като ще има по-голям международен опит, който може да се използва (например финландските и шведските находища ще работят в продължение на няколко десетилетия);
- г) Междинните хранилища за отработено гориво и краткоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“ ще трябва да се експлоатират за по-дълго време и може да се нуждаят от периодична поддръжка, което ще увеличи общите разходи за междинно съхранение.

Краткоживеещите НСАО и радиоактивните отпадъци, считани за проблематични (облъчен графит, берилий и др.), генерирани от експлоатацията и извеждането от експлоатация на изследователски реактори (TRIGA и VVR-S), както и затворени отработени източници, съдържащи дълготрайни радионуклиди от дейности извън горивния цикъл, ще бъдат трайно съхранени в дълбокото геоложко хранилище; докато не започне да работи, те ще бъдат временно съхранявани в съоръжения за междинно съхранение на площадките на IFIN-HH и RATEN ICN.

Отработеното ядрено гориво, генерирано от реактора TRIGA, ще бъде върнато в страната на произход или ще бъде съхранявано постоянно в дълбокото геоложко хранилище; докато то не започне да работи, горепосоченото гориво ще се съхранява временно в съоръжения за междинно съхранение на площадката на RATEN ICN.

## **Б. 2.2. Алтернативен сценарий 2: Разширяване на DNDR IFIN-HH (Национално Хранилище за Радиоактивни Отпадъци - Институт по Физика и Ядрено Инженерство „Хория Хулубей“)**

Този Алтернативен сценарий се основава на следните хипотези:

- а) Блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода“ са модернизирани за продължаване срока на експлоатация;
- б) Блокове 3 и 4 на АЕЦ „Черна вода“ са пуснати в експлоатация и също ще бъдат модернизирани в бъдеще за продължаване срока на експлоатация;
- в) В бъдеще може да бъде взето решение за разширяване на хранилището DNDR IFIN-HH, за да се осигури достатъчен капацитет за съхранение на институционални отпадъци и краткоживеещи НСАО от ядрения горивен цикъл (в съответствие с критериите за приемане за съхранение);
- г) Първата фаза на DFDSMA се пуска в експлоатация, когато е необходимо, а инсталацията се разширява, за да се осигури достатъчен капацитет за окончателно депониране на краткоживеещи НСАО;
- д) Геоложко хранилище за съхранение на дългоживеещи САО и отработено ядрено гориво се намира и ще влезе в експлоатация във възможно най-краткия реалистичен срок (приблизително около 2055 г.). Докато хранилището не заработи, дългоживеещите САО и отработеното ядрено гориво остават на съхранение на площадката на АЕЦ „Черна вода“.

Най-важните последици за Националната стратегия, в сравнение с Референтния сценарий, са:

- а) Общото количество радиоактивни отпадъци, които ще бъдат съхранени за постоянно в DFDSMA, ще бъде намалено, което ще доведе до намаляване на размера на DFDSMA, тъй като радиоактивните отпадъци ще бъдат съхранени в DNDR IFIN-НН;
- б) Общите и програмните разходи за DFDSMA ще бъдат по-ниски;
- в) Общите разходи и тези на програмата за геоложкото находище ще бъдат приблизително еднакви.

### **Б.3 Система за класификация на радиоактивни отпадъци**

Системата за класификация на радиоактивните отпадъци е дефинирана от CNCAN в Наредба NDR-03, Норма за класификация на радиоактивните отпадъци, одобрена със Заповед на Президента на CNCAN № 156/2005.

В съответствие с чл. 6 от Заповед № 156/2005, общата класификация на радиоактивните отпадъци се позовава стриктно на изискванията към начина за осигуряване на изолирането на биосферата при окончателното депониране на радиоактивни отпадъци.

Според общата класификация, радиоактивните отпадъци се разделят на:

- а) освободени отпадъци;
- б) преходни отпадъци;
- в) много нискоактивни отпадъци;
- г) краткоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци (КНCAO/LILW-SL);
- д) дългоживеещи ниско- и средноактивни отпадъци (ДНCAO/LILW-LL);
- е) високоактивни отпадъци (BAO/HLW).

Тъй като това не допринася обемите на радиоактивни отпадъци да бъдат съхранени за постоянно, освободените и преходните радиоактивни отпадъци не са обхванати от настоящата Национална стратегия. Процедурите за изключване и освобождаване са установени от CNCAN в норма NDR-02 (Норми относно освобождаването от разрешителния режим на материалите, произтичащи от разрешени практики, Заповед на Президента на CNCAN № 62/2004).

### **Б.4 Концепции, планове и технически решения за безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, от генериране до окончателно депониране**

а) Краткоживеещите ниско- и средноактивни отпадъци (КНCAO), генерирани от експлоатацията, модернизиранието и извеждането от експлоатация на енергийните блокове на АЕЦ „Черна вода”, ще бъдат съхранени за постоянно в DFDSMA. Дейностите, насочени към определяне на местоположението и изграждането на това хранилище, ще бъдат планирани така, че съоръжението да започне да функционира през 2028 г. До пускането в експлоатация на DFDSMA, краткоживеещите НCAO ще се съхраняват временно в специални съоръжения за междинно съхранение на площадката на АЕЦ „Черна вода”;

б) Понастоящем отработеното гориво се счита за отпадък и ще бъде съхранено за постоянно в дълбоко геоложко депо, заедно с дългоживеещите ниско- и средноактивни отпадъци (ДНCAO). Дейностите по определяне на местоположението и изграждането на това хранилище ще бъдат планирани така, че съоръжението да започне да функционира през 2055 г. До пускането в експлоатация на дълбокото геологично депо, както отработеното ядрено гориво, така и дългоживеещите НCAO ще се съхраняват в специални съоръжения.

в) Краткоживеещите НCAO/LILW-SL, генерирани от експлоатацията и извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации извън ядрения горивен цикъл (изследвания, медицина, промишленост, селско стопанство и други области от социално-икономически интерес), ще бъдат постоянно съхранени в DNDR IFIN-НН Байца Бихор до

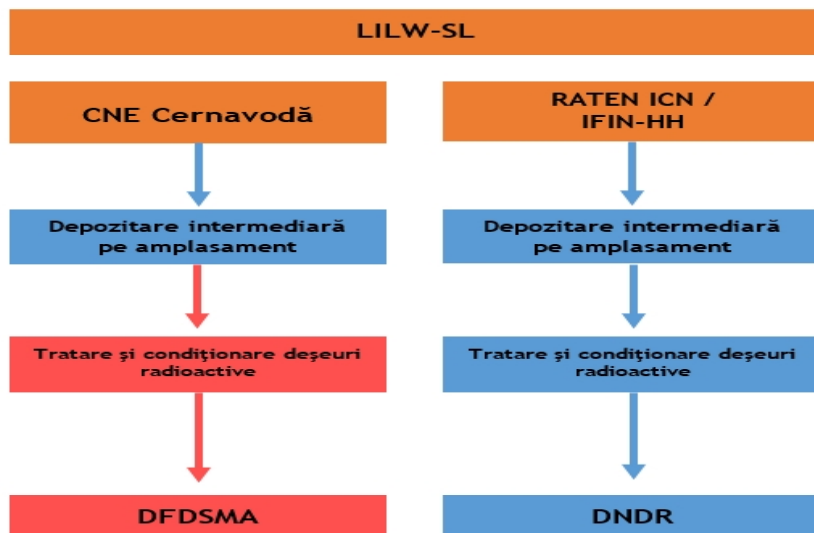


неговото затваряне. След затварянето на DNDR IFIN-HH Байца Бихор, институционалните краткоживеещи НСАО, които отговарят на изискванията за повърхностно съхранение, ще бъдат съхранени в DFDSMA;

г) Дългоживеещите НСАО и радиоактивните отпадъци, считани за проблематични (облъчен графит, берилий и др.), генерирани от експлоатацията и извеждането от експлоатация на изследователски реактори (TRIGA и VVR-S), както и затворени отработени източници, съдържащи радионуклиди с дълъг живот, произтичащи от дейности извън горивния цикъл, ще бъдат окончателно погребани в дълбокото геоложко хранилище; докато то не заработи, те ще се съхраняват временно на площадките на IFIN-HH и RATEN ICN;

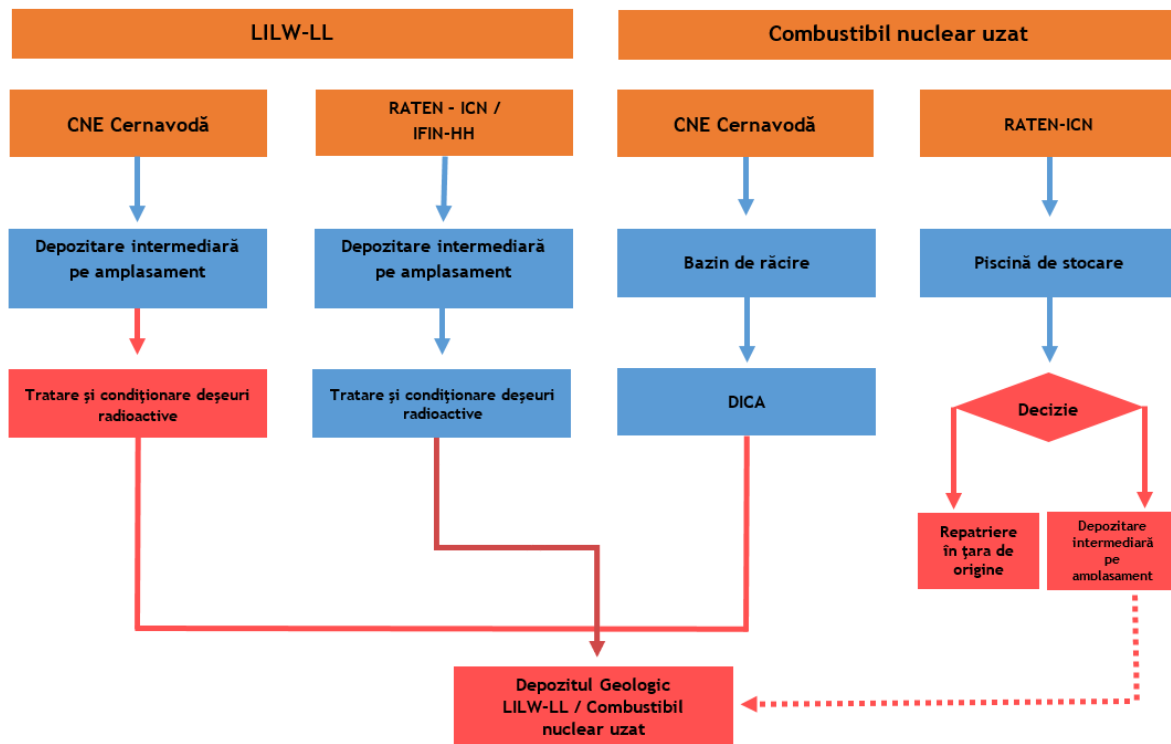
д) Отработеното ядрено гориво, генерирано от реактора TRIGA, ще бъде върнато в страната на произход или ще бъде съхранявано постоянно в дълбокото геоложко хранилище; докато то не бъде пуснато в експлоатация, горепосоченото гориво ще се съхранява временно на площадката на RATEN ICN.

Диаграмата за управление на радиоактивните отпадъци и маршрутите за съхранение на отработеното гориво и радиоактивни отпадъци в референтния Сценарий са обобщени в диаграмата по-долу. Сините полета представляват съществуващите маршрути и инсталации, а червените представляват планираните маршрути. IFIN-HH и RATEN-ICN се занимават/отговарят за управлението на институционални отпадъци, поети (въз основа на търговски договори) от производители на радиоактивни отпадъци/притежатели на разрешения (лиценз) извън ядрения горивен цикъл.



Фигура 1 - Диаграма на управление на радиоактивни отпадъци с ниска и средна активност, кратък живот

CEN Cernavodă	АЕЦ Черна вода
Depozitare intermediară pe amplasament	Временно съхранение на място
Tratare și condiționare deșeuri radioactive	Третиране и кондициониране на радиоактивни отпадъци
Depozitare intermediară pe amplasament	Междинно съхранение на място
Bazin de răcire	Охлаждащ резервоар
Piscină de stocare	Басейн за съхранение
Depozit geologic	Геоложко хранилище
Repatriere în țara de origine	Връщане в страната на произход



Фигура 2 - Диаграма на управлението на отработено ядрено гориво и дългоживеещи ниско- и средно активни отпадъци (ДНСАО - LILW-LL)

## Б.6 Управление на краткоживеещи НСАО/LILW-SL от АЕЦ „Черна вода“

От експлоатацията и поддръжката на Блокове 1 и 2, намиращи се в търговска експлоатация в АЕЦ „Черна вода“, се генерират приблизително 100 м<sup>3</sup>/година (безусловен обем) от краткоживеещи НСАО и това количество се очаква да се удвои, когато и четирите реактора бъдат в експлоатация.

По-големи количества краткоживеещи НСАО ще се генерират в бъдеще, когато Блокове 1 и 2 бъдат модернизирани с цел продължаване срока на експлоатация. Процесът на модернизиране на единица CANDU ще доведе до около 1200 м<sup>3</sup> краткоживеещи НСАО.

### Б.6.1 Настоящи практики за управление на краткоживеещи НСАО/LILW-SL

Дейностите, свързани с краткоживеещите НСАО, извършени в АЕЦ „Черна вода“, са част от етапа на предварително съхранение, като етап, предшестваш окончателното депониране; предварителното съхранение включва обработка и междинно съхранение, включително дейности по прехвърляне, извършени за междинно съхранение.

Преработката на радиоактивни отпадъци включва всяка дейност, която води до промяна в характеристиките на отпадъците, включително предварителна обработка, третиране и др. Обработката отчита характеристиките на всеки вид радиоактивни отпадъци, както и изискванията, наложени от всеки етап от управлението на радиоактивни отпадъци.

По отношение на радиоактивните твърди отпадъци от категорията краткоживеещи НСАО, предварителната обработка включва следните дейности: събиране, сортиране, неутрализация и обеззаразяване и може да включва и междинен период на съхранение.

Обработката на радиоактивни твърди отпадъци от категорията краткоживеещи НСАО включва намаляване на обема чрез уплътняване или смачкване, разделяне на горими от негорими, след период на междинно съхранение и се извършва от оторизирани оператори. Радиоактивните отпадъци, които са или се подозира, че са замърсени с С-14, не се уплътняват и се опаковат отделно.

Твърдите краткоживеещи НСАО се опаковат в 220 литрови контейнери от неръждаема стомана и се транспортират за междинно съхранение в Междинното хранилище за радиоактивни твърди отпадъци (DIDSR), което се намира в периметъра за физическа сигурност на площадката на Черна вода. Тази инсталация е предназначена за междинно съхранение на краткоживеещи и дългоживеещи НСАО, с изключение на отработени йонообменни смоли и механизми за контрол на реактивността. DIDSR се състои от три надземни бетонни конструкции: складово помещение, цилиндрични клетки и бетонни кубове.

а) Силозът за съхранение DIDSR се използва за междинно съхранение на 220-литрови контейнери, съдържащи уплътнени и некомпактируеми твърди краткоживеещи НСАО. Съоръжението има нетен капацитет за междинно съхранение от 1 408 м<sup>3</sup>, от които се използват 735 м<sup>3</sup>. При сегашната скорост на генериране на радиоактивни отпадъци за 2 експлоатирани блока, максималният капацитет за междинно съхранение на DIDSR ще бъде достигнат приблизително през 2026 г. Срокът за достигане на максималния капацитет за междинно съхранение може да бъде удължен чрез използване на подходящи технологии за третиране и кондициониране, насочени към минимизиране обема на радиоактивните отпадъци.

б) Цилиндричните клетки имат междинен капацитет за съхранение 57,77 м<sup>3</sup> и са предназначени за междинно съхранение на отработени филтърни патрони от експлоатацията.

в) Бетонните кубове имат междинен капацитет за съхранение от 41 м<sup>3</sup> и са предназначени за междинно съхранение на замърсени компоненти на дългоживеещи НСАО; понастоящем не съдържат радиоактивни отпадъци.

Управлението на отпадъчните йонообменни смоли се извършва чрез системата за обработка на радиоактивни отпадъчни смоли на АЕЦ „Черна вода“. Смолите в контакт с ядрено гориво и тези, които не влизат в контакт с ядрено гориво, се отделят и съхраняват в 3 бетонни резервоара (по 200 м<sup>3</sup> всеки), разположени в сутерена на Сградата за обслужване (Clădirea Serviciilor).

За органични течни отпадъци и радиоактивни органични твърдо-течни смеси в категорията краткоживеещи НСАО предварителната обработка включва следните дейности: събиране, обработка, сегрегация, неутрализация и съхранение в сутерена на Сградата за обслужване.

Обработката на органични течни радиоактивни отпадъци и радиоактивни органични твърдо-течни смеси в категорията краткоживеещи НСАО включва промяна на състава (втвърдяване) чрез абсорбиране в полиметричната структура, намаляване на обема на радиоактивни отпадъци, втвърдени чрез изгаряне, метод, приложен след междинен период на съхранение, извършен от оторизирани оператори, отстраняване на радиоактивността чрез методи за обеззаразяване (за масла).

Органичните течни отпадъци и радиоактивни органични твърдо-течни смеси от категорията краткоживеещи НСАО, втвърдени, се характеризират и предават за междинно съхранение в DIDSR.

#### **Б.6.2 Планирани мерки за подобряване на дейностите преди съхранение**

Една от мерките, която ще позволи подобряването на дейностите по предварително обезвреждане/съхранение, се състои в характеризирането на генерираните радиоактивни отпадъци, за да се намалят несигурностите относно оценките на инвентаризацията на радиоактивните отпадъци.

Също така, като се има предвид, че понастоящем на площадката на АЕЦ „Черна вода“ няма специална инсталация за третиране и кондициониране на радиоактивни отпадъци, ще се има предвид провеждането на технико-икономически проучвания за идентифициране на оптималните технически решения, които да гарантират изпълнението на крайните критерии за приемане за окончателно депониране на пакети с радиоактивни отпадъци в DFDSMA.

Предвижда се също така разширяване на междинния капацитет за съхранение на радиоактивни отпадъци в резултат на модернизиращи технологията дейности.

### **Б.6.3 Техническо решение за окончателно депониране**

Според Референтния сценарий, краткоживеещите НСАО, получени в резултат от експлоатацията и модернизацията на ядрените блокове в АЕЦ „Черна вода”, трябва да бъдат съхранени за постоянно в DFDSMA, хранилище, което е предназначено да бъде построено в зоната на изключване на АЕЦ „Черна вода”, при условие че бъде одобрено от компетентните органи.

Първият етап на DFDSMA е планиран да завърши през 2028 г., в този първи етап ще бъдат изградени 8 клетки. Краткоживеещите НСАО ще бъдат съхранени за постоянно в DFDSMA, след тяхното третиране и кондициониране от притежателя на лиценза.

### **Б.6.4 Кратка история на избора на площадката Салини за изграждането на новия склад DFDSMA и кратко описание на крайното складово помещение**

Процесът на изграждане на окончателно хранилище за ниско- и средноактивни радиоактивни отпадъци, генерирани от АЕЦ „Черна вода” (DFDSMA) започва през 1992 г. Проучванията и изследванията са проведени в рамките на програмата за научноизследователска разработка на РЕНЕЛ - Група за Ядрена енергия, през 1992-1998 г. и впоследствие, в рамките на програмата за научноизследователска и развойна дейност, подкрепена от Министерството на икономиката и финансите, през 1999-2006 г.

Принос в проучванията и изследванията имат SITON Букурещ, ICN Питещ и GEOTEC Букурещ, в сътрудничество с организации като: Румънски геоложки институт, Букурещки университет - Факултет по геология и геофизика, Технически университет по строителство - Букурещ, Национален институт по почвознание, Национален институт по физика на Земята, Stevenson & Associates, Университет на Карлсруе - Факултет по приложна геология, Институт по технологии и инженеринг на околната среда от Клуж-Напока и други.

В процеса на избор и проучване на площадка за DFDSMA бяха взети предвид препоръките на стандартите на МААЕ в началото на изпълнение на програмата за изследване, впоследствие допълнени с разпоредбите на Ръководство за безопасност (Safety Guide) № 111-G-3.1 и препоръките на експертните мисии на МААЕ, проведени в рамките на програмите за техническо сътрудничество на МААЕ за Румъния.

Систематичният процес на избор и проучване на площадка за DFDSMA се проведе на четири етапа:

1. Етап на концепция и планиране;
2. Етап на регионален анализ, който се състои от две отделни фази:
  - Регионално картографиране за идентифициране на региони за потенциално местоположение на площадката;
  - Идентифициране на потенциални местоположения на площадката за понататъшна оценка.
3. Етап на оценка на местоположенията;
4. Етап на утвърждаване на местоположението на площадката, с цел извършване на подробни проучвания на предпочитаното местоположение, с цел:
  - одобряване и утвърждаване на избора на местоположение;
  - предоставяне на допълнителни данни, необходими за разработването на техническата документация, изисквана от CNCAN за утвърждаване на местоположението.

На етап концепция и планиране бе разгледана локация за повърхностно хранилище в района на Добруджа. Съображенията, довели до избора на този регион, бяха следните:

- близост до района на АЕЦ „Черна вода”;

- намалено разстояние за транспортиране на радиоактивни отпадъци от АЕЦ „Черна вода” (основният генератор на радиоактивни отпадъци) до крайното хранилище;
- полусухият характер на климата, с минимална степен на инфилтрация на влага от валежите, които са със средна годишна стойност от ок. 440 мм, практически най-ниската в Румъния;
- структурна стабилност, характерна за платформените единици;
- стратиграфия на региона, включително слоеве с призната способност за задържане на специфични радионуклиди, присъстващи в радиоактивни отпадъци - червена глина.

На етапа на регионалния анализ бяха изготвени нова геоложка карта и сеизмично-тектонична карта за целия регион Добруджа, актуализирани с данните, предоставени от Румънския геоложки институт. Бяха разгледани 37 потенциални места за постоянно хранилище на повърхността, въз основа на следните критерии:

- по-голямо разстояние до хидростатичното ниво, което предполага по-дълго време за миграция на радионуклидите, позволяващо тяхното разпадане преди навлизането им във водоносния хоризонт;
- хълмисти райони с височина 30 метра над съседните долини, които се намират в по-дебел пласт на ненаситената зона.

По-нататък, въз основа на конкретни критерии, се стигна до подбор на 3 кандидат-площадки от 37-те потенциални геоложки картирани обекта. В тази връзка, при анализа на потенциалните площадки за DFDSMA бяха взети предвид следните критерии:

- I. Критерии от ниво 1 (критерии за изключване на локации), свързани с ограничения от тектоничен, геоложки, хидрогеоложки, хидрологичен, климатологичен, сеизмичен характер, с ядрената безопасност и др.
- II. Критерии от ниво 2 (критерии за ефективност), които отчитат топографията, геологията, геотехнически и други аспекти.
- III. Критерии от ниво 3 (икономически критерии): цена на земята, разстояние за транспортиране на радиоактивни отпадъци, работна ръка.

След прилагането на посочените критерии за подбор и класиране бяха избрани три възможни локации за изграждане на съоръжението: Салини/Saligny, Черна вода/Cernavodă и Миреаса/Mireasa.

На етапа на оценка, след първоначалното проучване, локацията Миреаса отпадна от по-нататъшни проучвания поради непредсказуемата циркулация на водата през разлома, близостта на разлома Овидиу - Капидава и по-голямото разстояние за транспортиране на радиоактивните отпадъци (транспортиране по обществени пътища).

За по-нататъшно оценяване бяха разгледани другите две избрани места, а именно Салини/Saligny и Черна вода/Cernavodă. Програмата за изследване включваше:

- хидрогеоложка характеристика чрез тестове, извършени чрез сондиране;
- определяне на геотехническите, статичните и динамичните характеристики на настоящите геоложки слоеве чрез полеви и лабораторни изследвания;
- подобряване на характеристиките на льосовата основа чрез изграждане на експериментална писта от уплътнен и обработен льос;
- тестове за миграция на радионуклиди в геоложки пластове, върху проби, събрани от мястото.

След проведен анализ на резултатите от програмата за изследване беше предпочетена локацията Салини/Saligny въз основа на следните съображения:

- наличието на естествена бариера, подобна на тази в местността на Черна вода, предлагаща достатъчен запас на безопасност;
- стабилност на местността от хидрогеоложка гледна точка;

- местоположението на площадката се намира над максималното ниво на наводнение;
- местоположение на площадката в радиус на изключване на АЕЦ „Черна вода“;
- транспортното разстояние е минимално (има възможност за транспорт извън обществени пътища);
- ниски разходи за транспортиране на радиоактивни отпадъци до DFDSMA.

Към днешна дата са проведени подробни изследвания, които доведоха до по-добро разбиране на ефективността на площадката Салини/Saligny. Също така, въз основа на препоръките на независимите мисии на експертите на МААЕ, беше разработена и актуализирана техническата документация за радиационната безопасност. Предварителните резултати от техническата документация за радиационна безопасност показваха, със значителни граници на безопасност, че площадката Салини/Saligny има характеристики, които съответстват на изискванията за радиационна безопасност, наложени от регулаторния орган.

Понастоящем ANDR извършва дейностите, необходими за получаване на разрешение за местоположение на DFDSMA в община Салини, окръг Констанца, съгласно правилата на CNCAN, включени в „ПРАВИЛА за изискванията за радиационна безопасност за окончателното депониране на радиоактивни отпадъци“, одобрени през 2019 г.

DFDSMA ще бъде многобариерно, повърхностно хранилище с клетки за съхранение. Концепцията за съхранение се основава на международния опит в тази област и на съществуващите и доказани добри практики по време на проектирането, изграждането и експлоатацията на такива хранилища в развитите страни, като например Centre de l'Aube/Сантр дьо лоб във Франция, Ел Кабрил в Испания, Дуковани от Чехия, Моховце от Словакия и др.

Тази концепция използва многобариерна система за изолиране на радиоактивността от обществеността и околната среда. Многобариерната система се състои от:

- Първа бариера: физическата форма на радиоактивни отпадъци, която трябва да бъде твърда и капсулирана или обездвижена в пакет за радиоактивни отпадъци;
- Втора бариера: инженерни конструкции (модули за съхранение, клетки за съхранение, система за събиране на потенциално радиоактивна вода, изкуствен външен покрив), които трябва да предотвратяват разтварянето в проникналата вода и миграцията на радионуклиди от пакетите с радиоактивни отпадъци в околната среда;
- Трета бариера: геологията на местоположението за съхранение, която в случай на повреда на първите две бариери, трябва да ограничи до приемливо ниво въздействието при изпускане на радиоактивност в околната среда.

След запълването на клетките с радиоактивни отпадъци, те ще бъдат запечатани и покрити с външен покрив, построен от естествени материали (пясък, чакъл, земя, трева) и изкуствен материал, които ще възстановят естествения облик на района.

Хранилището ще бъде изградено на етапи, на всеки от които ще бъдат изградени 8 клетки за съхранение. На първия етап ще бъдат изградени първите 8 складови клетки, административната сграда, сградата за поддръжка и услуги, паркингът, оградата, пътищата за достъп до склада, които представляват първоначалната инвестиция.

Проектът на хранилището, който подлежи на сертифициране, ще осигури безопасността на професионално изложения персонал, на населението и на околната среда с достатъчно голям запас, за да покрие възможните колебания на входните данни и на моделирането.

От проведените проучвания за изпълнението и изграждането на DFDSMA, осъществимостта на изпълнението и изграждането на проекта DFDSMA изисква извършването на радиационен мониторинг във всичките три фази на етапа след затваряне:

- Институционален контрол (100 години);

- Постинституционален контрол (200 години);
- Освобождаване от институционален контрол.

Предварителният план за затваряне на DFDSMA предвижда период от около 100 години, през който достъпът до местоположението на неупълномощени лица ще бъде строго забранен, а надзорът и мониторингът ще се основават на специализирани човешки ресурси. Периодът на пасивен институционален контрол (200 години) бележи фазата на мониторинг след затваряне, изискваща незначителни разходи, които включват: разходи, свързани с поддръжката и надзора на локацията и редовни анализи на органични проби или проби от почва/вода/растителност.

За оценка на разходите, свързани с експлоатацията и поддръжката на DFDSMA, бяха взети под внимание 2 фази: оперативна фаза и фаза на активно наблюдение, която започва от момента, в който клетките за съхранение са окончателно затворени. С най-голям дял в общите разходи за експлоатация и поддръжка е годишната поддръжка, която се оценява на 10 % от стойността на оборудването.

По време на проектирането, разработването, внедряването, изграждането и монтажа, експлоатацията, затварянето и след отдаването под наем на съоръжения за постоянно съхранение, се има предвид отговорното управление на всички данни и информация, свързана с тях, включително създаването на дигитализирана система, осигуряваща съхранението на дългосрочни знания.

## **Б.7 Управление на дългоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“**

В процеса на експлоатация и поддръжка на двата съществуващи блока в АЕЦ „Черна вода“ се генерират дългоживеещи НСАО/LILW-LL в обем приблизително 4 m<sup>3</sup>/година/единица (обем безусловни радиоактивни отпадъци), който ще се удвои, когато и четирите блока на АЕЦ „Черна вода“ бъдат пуснати в експлоатация. Тези радиоактивни отпадъци включват отработени йонообменни смоли от системи, които не са в контакт с ядрено гориво (плюс някои смоли в контакт с ядрено гориво, в зависимост от продължителността на експлоатацията и историята на облъчване), филтри, реактивирани контролни ленти и други компоненти.

Допълнителни количества дългоживеещи НСАО ще се генерират в бъдеще, когато ядрените блокове бъдат модернизирани за продължаване на експлоатационния им срок. След модернизацията на всеки реактор се очаква да се генерират приблизително 100 m<sup>3</sup> некондиционирани дългоживеещи НСАО. Тези радиоактивни отпадъци до голяма степен ще се състоят от метални компоненти на реакторите (включително тръби под налягане, каландриевни тръби и др.).

### **Б.7.1 Текущи практики за управление на дългоживеещи НСАО от АЕЦ „Черна вода“**

Дългоживеещите НСАО, получени в резултат от експлоатацията и модернизацията на блоковете на АЕЦ „Черна вода“, трябва да бъдат отделени и съхранявани на площадката, преди окончателното погребване в дълбоко геоложко хранилище, когато то започне да функционира.

Общото очаквано количество дългоживеещи НСАО, генерирани по време на експлоатацията на всички 4 енергоблока, ще бъде 832 m<sup>3</sup> (обем безусловни радиоактивни отпадъци), от които 376 m<sup>3</sup> ще се получат от модернизацията на блоковете. Съоръженията за междинно съхранение на дългоживеещи НСАО в DIDSР трябва да бъдат разширени, за да позволят междинно съхранение на тези количества, докато дълбокото геоложко хранилище започне да функционира.

Най-добрата и изгодна международна практика е третирането и преработката на дългоживеещи НСАО за получаване на безопасна твърда форма.

Дългоживеещите НСАО, генерирани в АЕЦ „Черна вода“, се съхраняват междинно на площадката и следва да бъдат третирани, кондиционирани и пакетирани, преди окончателното им погребване в геоложко хранилище. Окончателното им депониране ще се извършва в

съответствие с критериите за одобрение, свързани със съоръжението за геоложко съхранение.

Дългоживеещите НСАО, получени от модернизиранието на ядрените блокове в АЕЦ „Черна вода“ ще бъдат пакетирани и съхранявани в контейнери на площадката на АЕЦ „Черна вода“. Това налага необходимостта от допълнителен капацитет на площадката на АЕЦ „Черна вода“ за междинно съхранение на дългоживеещи НСАО, получени в резултат на модернизацията. Новото съоръжение за междинно съхранение трябва да е готово преди началото на модернизацията на Блок 1.

Всички радиоактивни отпадъци, получени в резултат на експлоатацията на блоковете на АЕЦ „Черна вода“, се управляват в Сградата за обслужване, където се контролират и наблюдават, а дългоживеещите НСАО се отделят от краткоживеещите НСАО.

#### **Б.7.2 Планирани мерки за управление на дългоживеещи НСАО/LILW-LL от АЕЦ „Черна вода“.**

Дългоживеещите НСАО ще се съхраняват постоянно в дълбоко геоложко хранилище, заедно с отработено ядрено гориво. Политиката на правителството е да гарантира, че депонирането в геоложки условия се извършва в най-кратките разумни срокове, като се отчитат икономическите и социалните фактори, за да не се възлага нежелана тежест върху бъдещите поколения.

Плановите за реализацията на дълбоко геоложко хранилище за окончателно съхранение на дългоживеещи НСАО и отработено гориво са разгледани в раздел Б.8.3.

### **Б.8 Управление на отработено ядрено гориво от АЕЦ „Черна вода“**

Експлоатацията на блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода“ генерира по-голямата част от отработеното ядрено гориво в Румъния със среден обем от около 180 т/блок годишно. Съгласно Енергийната стратегия се очаква в АЕЦ „Черна вода“ на по-късен етап да бъдат изградени още 2 блока с реактор тип КАНДУ (CANDU). По този начин, общият обем на генерираното отработено гориво ще достигне около 360 т/блок годишно, когато двата блока бъдат пуснати в експлоатация.

#### **Б.8.1 Текущи практики за безопасно управление на отработено ядрено гориво**

Политиката на АЕЦ „Черна вода“ за безопасно управление на отработеното ядрено гориво от CANDU при експлоатацията на блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода“, е следната:

- мокро междинно съхранение в резервоар за отработено гориво на всеки реактор за период от поне 6 години;
- сухо междинно съхранение в сухо междинно хранилище за отработено гориво, за период от 50 години.

Малките количества отработено ядрено гориво, които са транспортирани от АЕЦ „Черна вода“ до RATEN ICN за изследване след облъчване, се съхраняват междинно в кладенци за съхранение, разположени в горещите клетки в Лабораторията за изследване след облъчване.

Решението за междинно съхранение на отработено ядрено гориво, взето през 2000 г. и приложено в АЕЦ „Черна вода“ от 2003 г., когато първият модул DICA е пуснат в експлоатация, се основава на системата за съхранение в модулно хранилище с въздушно охлаждане (MACSTOR - Modular Air-Cooled Storage), разработена от AECL, като за целта се използва модул MACSTOR 200 с капацитет за съхранение 12 000 снопа отработено ядрено гориво на един модул. Проектът DICA, във вида, в който е одобрен, се основава на поетапно изграждане на модули тип MACSTOR 200. Към датата на изготвяне на настоящата Национална стратегия, на площадката DICA са изградени и функционират 10 модула за съхранение от тип MACSTOR 200, като модул 11 е пуснат в експлоатация през 2020 г.



## **Б.8.2 Планирани мерки за безопасно управление на отработеното ядрено гориво**

АЕЦ „Черна вода“ извърши необходимите проучвания, за да премине към използване на модул MACSTOR 400, който в сравнение с модула MACSTOR 200 има двоен капацитет за съхранение (24 000 снопа гориво). Проектът MACSTOR 400 ще се изпълнява поетапно, след получаване на необходимите одобрения, съгласуване и разрешения. Внедряването на модул MACSTOR 400 е необходимо, за да осигури решения за междинно съхранение на отработено ядрено гориво както за блок 1, така и за блок 2, за двата жизнени цикъла, както и за варианта с 4 блока в експлоатация, всеки с два жизнени цикъла, до момента, в който бъде пуснато в експлоатация Дълбокото геоложко хранилище.

## **Б.8.3 Окончателно депониране на отработено ядрено гориво**

Междинното съхранение на отработено ядрено гориво, включително за дългосрочен период, е временно решение, но не е алтернатива на постоянното депониране. Понастоящем в световен мащаб е общоприето, че от техническа гледна точка дълбокото геоложко погребване е най-безопасният и най-устойчивият вариант в края на процеса на управление на отработеното гориво. В световен мащаб е постигнат значителен напредък в разработването на решения за геоложко депониране. POSIVA, финландска организация за управление на радиоактивните отпадъци, през 2015 г. получи разрешение за изграждане на съоръжение за геологично погребване на отработено ядрено гориво. SKB, шведска организация за управление на радиоактивните отпадъци, получи одобрение от регулаторния орган и след съответния контрол от страна на органа по околната среда - разрешение за изграждането на съоръжение за съхранение на отработено ядрено гориво. Френската национална агенция за управление на радиоактивни отпадъци ANDRA трябва да представи през 2020 г. техническа документация за получаване на разрешение за изграждане на съоръжение за геологично погребване на високоактивни отпадъци.

Този напредък се осъществи след много десетилетия на изследвания и разработки. Последните десетилетия също показаха постоянно нарастване на вниманието към продължаващото участие на обществеността.

В Румъния техническото решение за депониране на отработено ядрено гориво в съоръжение без намерение за повторна употреба предвижда използваното ядрено гориво да бъде погребано в национално дълбоко геоложко хранилище, изградено в седиментни или кристални скали.

Ролята на вместицата скала и инженерната бариерна система на дълбокото геоложко хранилище е да максимизират дългосрочно и сигурно изолацията на дългоживеещи радиоактивни отпадъци, както и на отработеното ядрено гориво. Изборът на площадката, проектирането, изграждането, пускането в експлоатация, експлоатацията и затварянето на хранилището ще бъдат осъществени по начин, осигуряващ с високо доверително ниво задържането и изолирането на радиоактивността за период, съответстващ на свързания с нея риск. Радиационната безопасност на дълбокото геоложко хранилище ще бъде осигурена чрез използването на множество инженерни и природни бариери. Цялостното представяне на хранилището няма да зависи само от една-единствена функция за безопасност, съгласно принципа на защита в дълбочина. За да се потвърди адекватността на подземните условия, на избраната площадка се предвижда изграждането на подземна изследователска лаборатория. Радиационната безопасност на съоръжението за съхранение след затваряне ще бъде осигурена от елементи за пасивна безопасност.

Предвижда се участието на общности и други заинтересовани страни на всички етапи от изпълнението на програмата за геоложко съхранение.

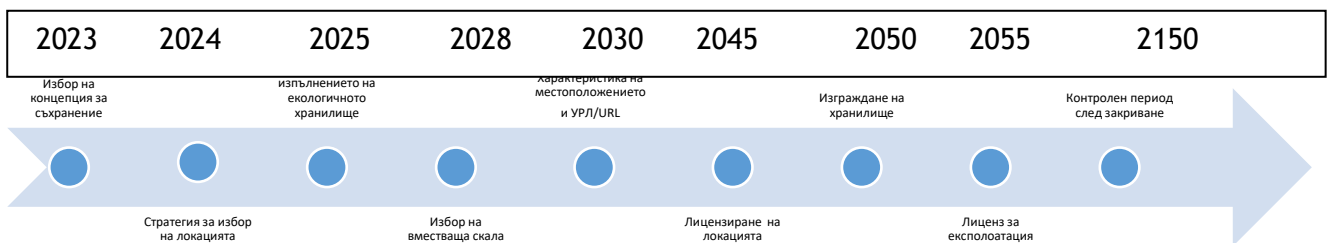
От 1994 г. в рамките на изследователско-развойните програми на RATEN, в областта на геоложкото съхранение бяха проведени проучвания за:

- избор на районите и потенциалните площадки за Дълбоко геоложко хранилище, проведено в сътрудничество с GEOTEC Букурещ и Геологическия институт и Геологическия факултет - Букурещ;

- видове и количества радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, които да се съхраняват в геоложки план;
- разработване на концепцията за дълбоко геолошко съхранение, основаваща се на канадския проект за съхранение на отработено гориво CANDU;
- общи оценки на безопасността за местоположението на отработеното гориво CANDU в кристални и масивни солени скали;
- оценка на инвентаризацията на дългоживеещи радионуклиди, свързани с радиационната безопасност след затваряне, в дългоживеещите НСАО и в отработеното гориво от CANDU;
- поведението на радионуклидите в инженерните бариери на системата за съхранение (бентонит, материали на циментова основа).

Нещо повече, ANDR координира програма за оценка на потенциала за местоположение на геоложкото находище в анхидридите, разположени в Източноевропейската платформа.

Фигура 3 показва бъдещите етапи по отношение на продължаването на програмата за геолошко съхранение в Румъния, която ще осигури въвеждането в експлоатация на хранилището около 2055 г.



Фигура 2 - Диаграма на изпълнението на програмата за геолошко съхранение

## Б.9 Безопасно управление на институционални краткоживеещи и дългоживеещи НСАО

Има два ядрени изследователски института, които генерират институционални краткоживеещи НСАО и по-малки количества дългоживеещи НСАО. Тези изследователски институти са:

а) Изследователският институт IFIN-HH от Мъгуреле - притежава изследователски реактор тип VVR-S - изведен от експлоатация и освободен от регулирания контрол на CNCAN със сертификат № IFIN-HH/R-06/2020 от 23 юли 2020 г. Отработеното ядрено гориво, както ВΟΥ/HEU, така и НОУ/LEU, е върнато в страната на произход, Руската федерация. Институционалните НСАО/LILW се генерират при извеждане от експлоатация на реактора VVR-S, на други изследователски съоръжения на място, както и малки генератори на радиоактивни отпадъци в района. За междинното съхранение на институционални дългоживеещи НСАО и други проблемни радиоактивни отпадъци (облъчен графит и др.), генерирани от извеждането от експлоатация на реактора, на място има съоръжения за междинно съхранение.

б) Изследователският институт RATEN ICN Питещ - експлоатира изследователския реактор TRIGA, който след процеса на преобразуване използва гориво НОУ/LEU. Краткоживеещите НСАО, генерирани от RATEN ICN, идват от експлоатацията на реактора TRIGA, лабораторията за изследване след облъчване (LEPI), както и от други радиационни инсталации на площадката. RATEN ICN възнамерява да извърши необходимите проучвания за дългосрочно управление на дългоживеещи НСАО и други проблемни радиоактивни отпадъци (облъчен графит, берилий и др.), които ще

се генерират след извеждането от експлоатация на реактора TRIGA и на радиационните инсталации от платформата RATEN ICN, като се има предвид изграждането на междинно хранилище на площадката.

И двата изследователски института предоставят услуги за управление на радиоактивни отпадъци и използвани източници, произведени от други изследователски, индустриални и медицински институции в цялата страна.

#### **Б.9.1 Текущи и планирани практики за безопасно управление на институционални краткоживеещи и дългоживеещи НСАО**

Като оператор на Националното хранилище Байца Бихор, IFIN-HH е основната институция, която управлява безопасността на институционалните краткоживеещи НСАО. Пречиствателните станции за радиоактивни отпадъци в IFIN-HH се използват за управление на течни и твърди радиоактивни отпадъци, получени в резултат от извеждането от експлоатация на изследователския реактор VVR-S, тези, произтичащи от експлоатацията и извеждането от експлоатация на други изследователски съоръжения и са техническа помощ и логистика за други генератори на радиоактивни отпадъци, извън ядрения горивен цикъл.

Процесите и дейностите в IFIN-HH са както следва:

- Събиране, поемане и транспортиране на институционални радиоактивни отпадъци;
- Междинно съхранение, управление, отчетност и докладване на радиоактивни материали;
- Третиране и кондициониране на твърди радиоактивни отпадъци с ниска и средна активност;
- Обеззаразяване на оборудвания и повърхности;
- Дългосрочно междинно съхранение, в условия на радиационна безопасност на дълготрайни източници на отпадъци, които не отговарят на WAC (критерии за приемане на радиоактивни отпадъци при окончателно обезвреждане) за съхранение в DNDR IFIN-HH Байца Бихор;
- Съхранение/междинно съхранение на радиационни материали, предмет на режима на ядрените гаранции;
- Радиационни, физико-химични, механични и структурни характеристики;
- Изследвания и разработки в областта на управлението на радиоактивни отпадъци.
- Техническа помощ по отношение на дейността по извеждане от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации.

Преработвателната станция на радиоактивни отпадъци в IFIN-HH премина обширна програма за модернизация в периода 2010-2015 г., когато в нея бяха внедрени нови технологии за управление на радиоактивни отпадъци, а технологичните потоци бяха модернизирани в съответствие с най-добрите практики в тази област.

RATEN ICN управлява собствените си радиоактивни отпадъци, генерирани от работата на реактора TRIGA, лабораторията за изследване след облъчване (LEPI) и други радиационни инсталации на платформата RATEN ICN. RATEN ICN е упълномощен да управлява други институционални радиоактивни отпадъци и затворени радиоактивни източници, прехвърлени от различни организации (медицински, академични, индустриални) в страната, както и течни и твърди радиоактивни отпадъци, генерирани от процеса на производство на гориво CANDU в FCN Питещ, с цел възстановяване и връщане на FCN Питещ на естествения уран, съдържащ се в тези отпадъци. Също така, RATEN ICN има лиценз за прехвърляне на малки количества водни течни отпадъци от АЕЦ „Черна вода”, отпадъци, които се обеззаразяват чрез йонен обмен.

Преработвателната станция за радиоактивни отпадъци (STDR) от RATEN ICN се използва за характеризиране, третиране (изгаряне, изпаряване, йонообмен, химическо утаяване и уплътняване), кондициониране (циментиране, битумизация), обеззаразяване и междинно съхранение на краткоживеещи радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията на собствени инсталации или поети от други генератори в Румъния. STDR премина през програма за модернизация в периода 2010-2012 г.

RATEN ICN Питещ провежда научноизследователска и развойна дейност в областта на управлението на радиоактивни отпадъци, включително съхранението на краткоживеещи радиоактивни отпадъци, но също така и на дългоживеещи отпадъци и отработено гориво CANDU.

Институционалните краткоживеещи НСАО, генерирани от IFIN-HH и RATEN ICN, които отговарят на критериите за приемане за окончателно депониране в DNDR IFIN-HH Байца Бихор, са кондиционирани и опаковани за постоянно съхранение. Включват както радиоактивните отпадъци, генерирани от изследователски институти, така и някои радиоактивни отпадъци и затворени отработени източници, събрани от генератори на радиоактивни отпадъци извън ядрения горивен цикъл.

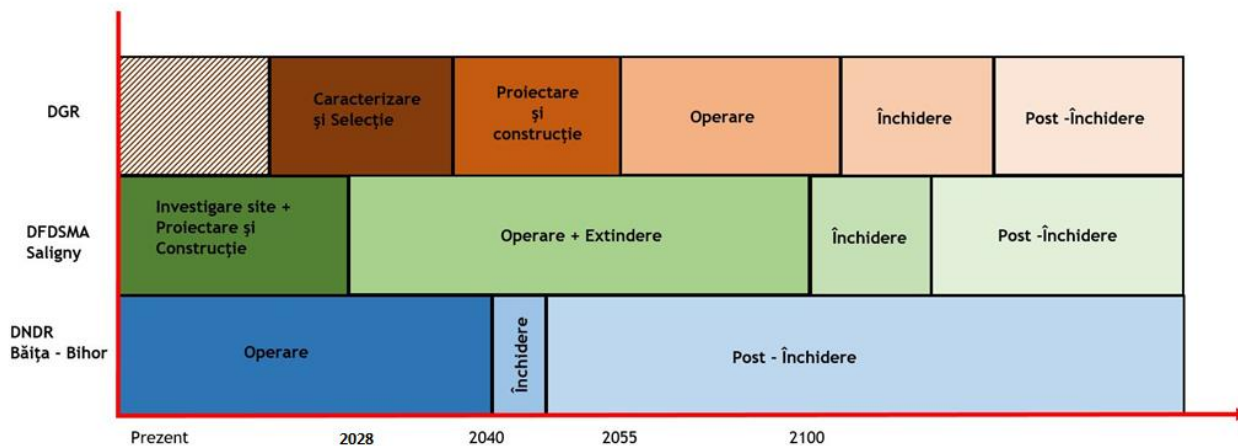
Радиоактивните отпадъци, които не отговарят на критериите за приемане на DNDR IFIN-HH Байца Бихор (като дългоживеещи НСАО, източници Ra-226 и Am-241 от детектори на дим, източници на неутрони и др.), са съхранени междинно на площадките на двата изследователски института, до въвеждането в експлоатация на дълбокото геолошко хранилище.

#### **Б.9.2 Окончателно обезвреждане на институционални дългоживеещи НСАО**

Институционалните краткоживеещи НСАО, третирани и кондиционирани в съоръженията на IFIN-HH и RATEN ICN, са постоянно съхранени в DNDR IFIN-HH Байца Бихор - хранилище, което е собственост и се експлоатира от IFIN-HH. Това хранилище е разположено в галериите на използвана мина за уран в планината Апусени. Хранилището DNDR IFIN-HH Байца Бихор е въведено в експлоатация през 1985 г. Съхранението се извършва в експлоатационните галерии вътре в мината, на надморска височина от 840 м. Хранилището е съществено модернизирано през 2010-2011 г.

Краткоживеещите НСАО, съхранени в DNDR-IFIN-HH, включват компактни и некомпактни твърди радиоактивни отпадъци (като черни материали, настъргана пластмаса и малки компоненти, активирани материали, йонообменни смоли, отработени затворени източници и компоненти), включително получените радиоактивни отпадъци от извеждането от експлоатация на реактора VVR-S, опаковани в циментова матрица и в контейнери от неръждаема стомана с обем 220/420 литра. DNDR IFIN-HH Байца Бихор е проектиран за трайно обезвреждане/съхраняване на кондиционирани радиоактивни отпадъци с обем приблизително 5 000 m<sup>3</sup>. Към 2019 г. общият обем на постоянно съхранените радиоактивни отпадъци е приблизително 2 286 m<sup>3</sup>. Хранилището ще бъде затворено, когато наличният капацитет за окончателно съхранение бъде изчерпан. Очаква се това да се случи около 2040 г., изхождайки от скоростта на генериране на краткоживеещи НСАО от IFIN-HH и RATEN ICN.

Предварителният план за затваряне съдържа изисквания за радиационен мониторинг във фазата на затваряне и за периода след затваряне, както и институционален контрол след затварянето. Предварителният план за затваряне предвижда период на активен институционален контрол в продължение на 100 години, през който период достъпът до обекта ще бъде ограничен и ще се осъществява надзор и мониторинг, последван от период на пасивен институционален контрол от още 200 години, когато периметърът на обекта да бъде ограден и маркиран. По-долу са представени съществуващите окончателни хранилища, които се предвижда да бъдат използвани за окончателно съхранение на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво в Румъния.



Фигура 4 - Съществуващи и предложени окончателни хранилища за окончателно обезвреждане на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво в Румъния

Caracterizare și selecție	Характеризиране и подбор
Proiectare și construcție	Проектиране и изграждане
Operare	Реализиране
Închidere	Затваряне
Post-închidere	След затваряне
Investigare site + Proiectare + Construcție	Проучване на обекта + Проектиране + Изграждане
Prezent	Понастоящем

#### Б.10 Безопасно управление на отработено ядрено гориво от изследователски реактори

Отработеното ядрено гориво тип ВΟΥ/НЕУ и НОУ/ЛЕУ от изследователския реактор VVR-S от IFIN-HH е върнато на Руската федерация. ВΟΥ е върнат през 2009 г. по програмата за връщане на отработено гориво от руски изследователски реактори (RRRFR), а НОУ е върнат през 2012 г., в съответствие със споразумение с Правителството на Руската федерация и с финансиране от държавния бюджет.

През 2006 г., като част от програмата за техническо сътрудничество на МААЕ и с подкрепата на Министерството на енергетиката на САЩ, изследователският реактор TRIGA в RATEN ICN беше преобразуван за използване на гориво НОУ вместо ВΟΥ. Цялото ВΟΥ гориво от изследователския реактор TRIGA е върнато в Съединените щати в съответствие със споразумение с правителството на САЩ. Първата пратка е извършена през 1999 г., а втората и последна пратка е през 2008 г. Ако не бъде върнато в страната, доставила нискообогатеното ураново гориво, отработеното ядрено гориво НОУ, получено в резултат от работата на реактора TRIGA, ще бъде съхранено междинно на площадката на RATEN ICN, докато започне да функционира дълбокото геоложко хранилище.

#### Б.11 Безопасно управление на радиоактивни отпадъци, образувани в процеса на извеждане от експлоатация

Извеждането от експлоатация на реактори CANDU от АЕЦ „Черна вода” ще се извърши в съответствие с Планове за извеждане от експлоатация, одобрени от CNCAN и утвърдени от ANDR. Радиоактивните отпадъци ще се генерират от процеса на извеждане от експлоатация, по-голямата част от тях ще бъдат твърди краткоживеещи НСАО/LILW-SL, съставени от бетон, стомана, почва и др. Ще се генерират също така и дългоживеещи НСАО/LILW-LL, повечето от които ще бъдат метални радиоактивни отпадъци, като вътрешно активирани компоненти на реактора и замърсени тръбопроводи.

Стратегията за управление на радиоактивните отпадъци в резултат на извеждането от експлоатация на блоковете от АЕЦ „Черна вода” е представена в предварителните планове за извеждане от експлоатация. Краткоживеещите НСАО, получени в резултат от извеждането от експлоатация, се планират да бъдат депонирани за постоянно в DFDSMA, след подходящо

третиране и кондициониране от притежателя на лиценза. Дългоживеещите НСАО ще се съхраняват междинно на площадката на АЕЦ „Черна вода”, докато не бъде въведено в експлоатация дълбокото геоложко хранилище.

След процеса на извеждане от експлоатация на институционалните радиационни инсталации ще се генерират обеми краткоживеещи и дългоживеещи НСАО.

Институционалните краткоживеещи НСАО от извеждането от експлоатация на радиационни инсталации се депонират за постоянно в DNDR IFIN-НН Байца Бихор, а институционалните дългоживеещи НСАО ще се съхраняват междинно на площадките на двата изследователски института до въвеждането в експлоатация на дълбокото геоложко хранилище. RATEN ICN обмисля да започне проучвания за изграждането на междинно хранилище за дългоживеещи НСАО.

## **Б.12 Управление и съхранение на радиоактивни отпадъци МНАО/VLLW**

Системата за класификация на радиоактивните отпадъци позволява МНАО да бъдат окончателно депонирани на по-малко сложни повърхностни площадки, отколкото тези за краткоживеещи НСАО.

В бъдеще се предвижда да се извършат технически и икономически проучвания с цел създаване на възможност за съхранение на МНАО в по-малко сложни условия, на същата площадка като краткоживеещите НСАО.

## **Б.13 Мерки за обучение и образование. Изследвания, разработки и демонстрационни дейности, необходими за внедряването на решения за безопасно управление на отработеното гориво и радиоактивните отпадъци**

В съответствие с Директива 2011/70/ЕВРАТОМ на ЕС за радиоактивните отпадъци „Държавите-членки гарантират, че националната рамка изисква приемането на мерки за образование и обучение от всички страни за собствения им персонал, както и изследователски и развойни дейности за задоволяване на нуждите на националната програма за управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, за да се поддържа и доразвие необходимата експертиза и умения”.

Изследванията, разработките и демонстрациите (ИРД) играят важна роля за постигане на целите на Националната стратегия. Чрез създаване на нови знания и създаване на солидна научна и техническа основа, изследванията и разработките са от съществено значение за:

- Насърчаване на развитието на обща европейска визия по ключови въпроси, свързани с отговорното и безопасното управление на отработеното гориво и радиоактивните отпадъци, включително окончателно съхранение;
- Разработване на технологии за управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, включително тези в резултат на извеждането от експлоатация на ядрени съоръжения;
- Оптимизиране и подпомагане за изпълнението на дейности по управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, включително окончателно депониране;
- Демонстрация на ядрената/радиационна безопасност и сигурност на съоръженията за постоянно съхранение.

В съответствие с националното законодателство, ANDR може да предложи, в рамките на секторните планове и съответно в Националния план за научноизследователска и развойна дейност, специфични за ядрената област цели по отношение на безопасното управление на радиоактивните отпадъци и окончателното им обезвреждане/съхранение. Също така, ANDR предлага, одобрява и получава темите и разработките на програмите за научноизследователска и развойна дейност в ядрената област, финансирани от държавния

бюджет, които се отнасят до безопасното управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво, включително окончателното им съхранение.

Планът за ИРД, който подробно описва изследователските, развойни и демонстрационни дейности, необходими за прилагането на решения за управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци, се разработва в съответствие с насоките, разработени от Технологичната платформа IGD-TP, като се вземат предвид основните елементи на планирането в областта на научноизследователската и развойна дейност, както и необходимото обучение на персонала. Специализираната и опитна работна сила, обучението на специфични умения и управленски структури ще бъдат осигурени чрез планове за професионално обучение, които подпомагат изпълнението на Националната стратегия. Всяка страна, отговаряща за изпълнението на Националната стратегия, ще предприеме необходимите стъпки за подготовка и подобряване на собствения си персонал.

Плановете за ИРД и за професионално обучение ще разглеждат поне четири основни теми:

- Обработка, кондициониране и междинно съхранение на радиоактивни отпадъци;
- Повърхностно съхранение;
- Геоложко съхранение;
- Извеждане от експлоатация.

Освен това, плановете за професионално обучение ще разглеждат следните въпроси:

- Техническа помощ под формата на консултации и одит (независим контрол и съвети за приоритетни научноизследователски и развойни дейности от гледна точка на ANDR);
- Сътрудничество с международни организации и държави с напреднали национални програми за окончателно депониране на отработено гориво и радиоактивни отпадъци (склучване на меморандуми за разбирателство, участие в проекти на ЕС или международно сътрудничество, двустранни/многостранни съдружества със страни със сходни гранични условия, по отношение на програми за окончателно съхранение).

#### **Б.13.1. ИРД за подпомагане на третирането и кондиционирането на радиоактивни отпадъци**

- Методи за минимизиране обема на радиоактивните отпадъци;
- Проучвания относно възможностите за безопасно управление на радиоактивни отпадъци като резултат на модернизирани ядрени реактори;
- Методи за управление на радиоактивни отпадъци, считани за проблематични (пример: графит, активиран Al, използвани смоли, отпадъци от Cd-Pb);
- Методи за управление до окончателно съхранение/обезвреждане на дългоживеещи HSAO/VLLW;
- Други изследователски теми, в съответствие с нуждите на притежателите на лиценз.

#### **Б.13.2 ИРД за подпомагане на окончателното обезвреждане на краткоживеещи HSAO/LILW-SL**

Научноизследователските и развойни дейности (включително финансиране), които трябва да продължат да подпомагат експлоатацията и затварянето на DNDR IFIN-НН Байца-Бихор, са отговорност на IFIN-НН. Темите на изследването представляват научно съдействие за:

- Разработване на анализи на сигурността на работа и след затварянето;
- Валидиране на технологии и процедури за затваряне;

- Разработване на програми, свързани с институционалния контрол и мониторинг след затварянето.

Изследователските и развойните дейности в подкрепа на проекта DFDSMA са отговорност на ANDR. Планът за ИРД ще включва поне:

- Изследване на поведението във времето на инженерните бариери;
- Валидиране на технологиите и процедурите за затваряне;

Разработване на институционалната програма за контрол и мониторинг след затваряне. Досега ANDR няма собствена програма за научноизследователска и развойна дейност в областта на съхранението на краткоживеещи НСАО, но на национално ниво е осигурено развитието на научните изследвания, разработките и технологичното инженерство, чрез Годишната изследователска програма на RATEN, озаглавена „Развитие на национална техническа подкрепа и международно сътрудничество в областта на ядрената енергия“, разработена в съответствие с разпоредбите на Извънредна правителствена наредба № 144/1999, променена чрез Извънредна правителствена наредба № 54/2013, за одобряване на продължаването и финансирането на научноизследователски и развойни дейности, приложения и технологично инженерство, свързани с националната техническа подкрепа в областта на ядрената енергия.

Изследователско-развойната дейност се извършва в двата клона на RATEN, ICN Питещ и CITON Букурещ, в съответствие със стратегическите цели на Стратегията за развитие на RATEN за периода 2015-2025 г., като една от тези цели е посветена на управлението на радиоактивни отпадъци и изгорени горива в безопасни условия (OS4). В рамките на тази стратегическа цел се извършват изследователски и развойни дейности по:

- Характеризиране на радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията, модернизирани и извеждани от експлоатация на АЕЦ „Черна вода“;
- Технологии за предварително третиране на радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията, модернизирани и извеждани от експлоатация на АЕЦ „Черна вода“;
- Технологии за кондициониране на радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията, модернизирани и извеждани от експлоатация на АЕЦ „Черна вода“;
- Подкрепящи-проучвания за съхранение на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията, модернизирани и извеждани от експлоатация на АЕЦ „Черна вода“ и на други ядрени и радиационни обекти в Румъния;
- Управление на радиоактивни отпадъци, получени в резултат от експлоатацията и извеждането от експлоатация на ядрени и радиационни инсталации, собственост на RATEN ICN и тези, поети от други радиационни обекти в Румъния.

*Основните резултати от изследването на RATEN по теми са, както следва:*

- **Обработка, кондициониране и междинно съхранение на радиоактивни отпадъци:**
  - Монтиране на малки инсталации за обеззаразяване на водните течни отпадъци и чрез йонообмен;
  - Методи за минерализация в микровълново поле на различни матрици на радиоактивни отпадъци, с оглед определяне на съдържанието на радиоизотопи;
  - Метод и експериментална инсталация за определяне на органичен и неорганичен С-14 от водни разтвори, използвани йонни смоли, облъчен графит и облъчен Зу-4;
  - Метод за разделяне и пречистване на алфа емитери от течни отпадъци, за тяхното измерване чрез алфа спектрометрия;
  - Методи за разделяне и пречистване на изотопи, считани трудни за определяне (I-129, Тс-99, Ni-63 и Sr-90) от радиоактивни отпадъци, с оглед



- определяне на активността на радиоизотопите чрез спектрометрия с течни сцинтилатори (LSC);
  - Методи за определяне на H-3 и C-14 от различни радиоактивни отпадъци чрез изгаряне в кислородна атмосфера и определяне на активността на радиоизотопите чрез течна сцинтилационна спектрометрия (LSC);
  - Технически решения за оптимизация на инсталацията за обеззаразяване на радиоактивни водни течни отпадъци от АЕЦ „Черна вода“;
  - Метод и технологичен поток на обработка/кондициониране на молекулярни сита;
  - Метод и технологичен поток на обработка в микровълново поле на радиоактивни утайки;
  - Пилотна инсталация за обратна осмоза за преработка на течни радиоактивни отпадъци;
  - Радиационна характеристика на облъчен графит от термичната колона на реактора TRIGA;
  - Експериментална инсталация за изследване на газовата миграция чрез бентонитови компакти;
- **Повърхностно съхранение**
    - База данни с характеристиките на площадката Салини, избрана за местоположение на крайното депо за ниско и средно активни отпадъци (DFDSMA) и с транспортни параметри за основните радионуклиди в ниско и средно активни отпадъци чрез инженерни бариери (цимент) и природни бариери (лъос, глини, варовик) на системата за повърхностно съхранение, данни, включени в предварителния доклад за сигурност на DFDSMA Салини;
    - Оценки за производителност и сигурност за DFDSMA Салини;
    - Конструктивни алтернативи и за съхранение/обезвреждане на отпадъци в DFDSMA, които не оказват влияние върху освобождаването на радионуклиди от хранилището, но които позволяват оптимизиране на разходите и намаляване на натиска, упражняван от хранилището върху земната основа;
    - Методи и експериментална инсталация за определяне на пропускливостта на материали на циментова основа, които могат да се използват в по-широка програма за оценка чрез експериментални тестове и моделиране на поведението във времето на инженерните бариери на циментова основа в DFDSMA;
    - Програма за оперативен мониторинг на площадката DFDSMA.

Обобщението на резултатите от научноизследователските и развойни дейности, извършени чрез споменатите инструменти, се публикува и ще се публикува ежегодно, за информиране на заинтересованите страни, в докладите на участващите субекти, включително в годишния доклад на националния орган в областта, ANDR.

Резултатите от изследванията от изследователските програми за развитие, достигнали етап на технологична зрялост или търговски етап, се капитализират от притежателите на ядрен лиценз и националния орган в областта, ANDR, в рамките на разработването, изпълнението и функционирането на проекти за безопасно управление на радиоактивни отпадъци, намиращи се под тяхна отговорност, в съответствие със закона.

### **Б.13.3 ИРД за поддържане на геоложкото съхранение**

Изхождайки от международните концепции за реализиране на дълбоки хранилища, предложената румънска концепция трябва да бъде реализирана в съответствие с най-добрите практики в областта и с анализа, разработването и оценката на резултатите от националните програми за научни изследвания в областта на развитието.

Осигуряването на научноизследователски и развойни дейности в подкрепа на изграждането, експлоатацията и закриването на дълбокото геоложко хранилище е отговорност на ANDR, пряко или чрез трети страни. При съставянето на Програмата за ИРД ще бъдат взети предвид

изискванията на член 12 от Директива 2011/70/ Евратом на ЕО, който препоръчва дейностите по научноизследователска и развойна дейност, необходими за прилагането на националните политики. Съдържанието на програмата за ИРД ще включва приоритетите, нуждите и изискванията на регулаторния орган и ANDR.

В по-долната таблица са корелирани дейностите по програмата за геоложко съхранение с приоритетите на ИРД:

Таблица 1 - Основни дейности при разработването на Програмата за ИРД

Основни дейности на програмата	Приоритети на ИРД
<b>Етап 0: Организация</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Развитие на организационната структура и компетентност на ANDR;</li> <li>Установяване на ролите и отговорностите на други национални организации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализ на националния капацитет, консолидация и професионално обучение;</li> <li>Развитие и поддържане на база от умения и квалификации.</li> </ul>
<b>Етап 1: Установяване на концепцията и програмата</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Установяване на свързани изисквания за ИРД;</li> <li>Създаване на обща програма за изпълнение;</li> <li>Съгласуване на общия подход за избор на площадката;</li> <li>Определяне на изискванията за междинно съхранение;</li> <li>Общи оценки на разходите и графика.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализ на необходимостта от ИРД съобразно националните и международните ресурси;</li> <li>Оценка на реалистичен график за изпълнение и на профили на разходите;</li> <li>Оценка на необходимостта от внедряване на междинни капацитети за съхранение;</li> <li>Сценарии за инвентаризация и разработване на база данни.</li> </ul>
<b>Етап 2: Общи изследвания и установяване на вместващата скала</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Създаване на инвентарен списък и характеристики на отработеното гориво и дългоживеещи НСАО за референтен и алтернативен сценарий;</li> <li>Установяване на техническите и програмните изисквания за третиране и междинно съхранение на радиоактивни отпадъци;</li> <li>Съгласуване на критериите за избор, специфични за геоложката среда и други изисквания за местоположението;</li> <li>Оценка на алтернативни концепции за окончателно съхранение (за инвентарни сценарии);</li> <li>Съгласуване на стратегията за включване на заинтересованите страни и обществеността.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработване на база данни за инвентара и инструменти за оценка;</li> <li>Оценка на технологиите за обработка, опаковане и междинно съхранение;</li> <li>Общи анализи на сигурността за оценка на осъществимостта на алтернативите на концепцията за геоложко съхранение;</li> <li>Проверка на националните геоложки среди.</li> </ul>
<b>Етап 3: Характеристика на местополжението и оценки на сигурността</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработване на методи и инструменти за характеризиране на повърхностното местоположение;</li> <li>Разработване на геоложки модели на местополжението и оценка на методите и инструментите;</li> <li>Разработване на методи и инструменти за оценка на сигурността след затваряне;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модели, специфични за местоположението (2D, 3D, 4D);</li> <li>Анализи на сигурността, специфични за местоположението, за сравняване на различни местоположения;</li> <li>Изясняване на ефективността на специфичната за местоположението геоложка бариерна система;</li> <li>Разработване на методи за комуникация с</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработване на методи и инструменти за оценка на въздействието върху околната среда и социалната среда;</li> <li>• Разработване на методи за безопасност и инструменти за изграждане и експлоатация.</li> </ul>	<p>местната и регионалната общественост и заинтересованите страни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изпълнение на специфични задачи, изисквани от приемащите общности.</li> </ul>
<b>Етап 4: Разработка, демонстрация и изграждане на подземни инсталации</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработване на методи и инструменти за характеризирание на подземното местоположение;</li> <li>• Разработване на план за изграждане и експлоатация на подземната изследователска лаборатория за мащабни демонстрации;</li> <li>• По-нататъшно разработване на методи и инструменти за оценка на сигурността след затваряне за осигуряване на разрешение;</li> <li>• Разработване на методи за непрекъснато участие на местната общност.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ревизирани анализи на сигурността след затваряне, специфични за дадено местоположение;</li> <li>• Разработване на свързани модели на площадки: термични, химични, хидрогеоложки и механични;</li> <li>• Проблеми на сигурността и производителността, специфични за местоположението и проекта;</li> <li>• Оптимизация на проекта и мащабна инженерна демонстрация на проекта;</li> <li>• Управление на данни и водене на записи.</li> </ul>

#### **Б.13.4. Планиране на изследователски дейности на национално ниво**

Дейностите и работите по научноизследователска и развойна дейност, идентифицирани по-горе в Б13.1 и Б13.2, ще бъдат планирани да се извършват, съгласно настоящите практики, на етапи, ежегодно, като се използват следните инструменти:

- Националният план за научни изследвания, развитие и иновации, осъществен под патронажа на Румънското министерство на образованието и научните изследвания, финансиран от публични средства от държавния бюджет. В съответствие с разпоредбите на Правителственото решение № 1437/2009, член 4, ал. (2), буква б), ANDR предлага приоритетните и обективните насоки за Националния план за научни изследвания, развитие и иновации;
- Секторният план за научноизследователска и развойна дейност, разработен в рамките на изследователските единици в областта, съответно RATEN, чрез клоновете на ICN Питещ и CITON Букурещ, и IFIN-НН, частично финансиран от публични средства от държавния бюджет и от средствата на субектите в рамките на националната програма на националната енергия. Годишните програми за научноизследователска и развойна дейност на RATEN включват Програмата Р5 „Управление на радиоактивни отпадъци и отработено гориво при условия на ядрена безопасност“, в която изследователските и развойните дейности, посочени в подглавите Б.13.1-Б.13.3, се разработват поетапно, в съответствие с нуждите на ANDR.
- Програми за научноизследователска и развойна дейност на притежателите на ядрени разрешения в Румъния, планирани и изпълнявани ежегодно, в съответствие с техните нужди в областта на безопасното управление на радиоактивни отпадъци, като се използват техните бюджети за приходи и разходи. Съгласно разпоредбите на националното законодателство в областта, резултатите от тези програми за научноизследователска разработка се предават на националния орган в областта, ANDR, за разпространение сред заинтересованите страни;
- ИРД дейностите, свързани с програмите на проекта DFDSMA, съответно с програмата за изграждане, експлоатация и затваряне на дълбокото геоложко хранилище - както е споменато в Б.13.1 и Б.13.2, ще бъдат координирани от ANDR.

За периода 2020-2025 г. в рамките на IFIN-НН са предложени следните приоритетни насоки:

- Изследвания върху поведението (миграция, сорбция, специализация) на радионуклиди в или през естествени или инженерни бариери, както и пренасянето на тези радионуклиди през естествени слоеве - 5 години;
- Разработване на иновативни техники за измерване на ниско ниво на радиоактивност за пускане на материали/местополжения под разрешителен режим - 3 години;
- Изследвания за управлението на нестопанисвани, исторически, проблемни радиоактивни отпадъци - 5 години;
- Подобряване и оптимизиране на вече съществуващите механизми за управление, по непрекъснат и систематичен начин.

Стратегия RATEN ([https://www.raten.ro/documente/Strategia\\_RATEN\\_2015-2025.pdf](https://www.raten.ro/documente/Strategia_RATEN_2015-2025.pdf)) включва стратегическа цел, посветена на Управлението на радиоактивни отпадъци и отработено гориво в условия на ядрена безопасност, чиито стратегически насоки за действие са насочени към:

- Прилагане на Средносрочна и дългосрочна стратегия за управление на радиоактивни отпадъци и отработено гориво в резултат на експлоатацията на ядрени и радиационни съоръжения, собственост на RATEN;
- Разработване на технологии за третиране-кондициониране на радиоактивни отпадъци от АЕЦ „Черна вода“ и методи за характеризиране;
- Засилване на участието на RATEN в изпълнението на проекта, целящ изграждането на окончателно хранилище за съхранение на ниско- и средноактивни отпадъци, DFDSMA;
- Принос за разработването на концепцията за окончателно хранилище за отработено гориво, DFCA;
- Спомагателни дейности за разработване на интегрирана стратегия за управление на радиоактивни отпадъци в случай на тежка авария в АЕЦ „Черна вода“;
- Разработване на технологии за третиране и кондициониране на радиоактивни отпадъци, генерирани от демонстратора ALFRED;
- Управление на обеднен уран;
- Разработване на проекти за популяризиране на концепциите за съхранение на радиоактивни отпадъци с цел подобряване на общественото приемане и мобилизиране на заинтересованите страни (stakeholders).

За да се постигне стратегическа цел 5, ежегодно се извършват дейности по техническо обслужване и ремонт (CDIT) в рамките на Програма 5, програма за подкрепа на Годишната изследователска програма RATEN ([https://www.raten.ro/?page\\_id=2244](https://www.raten.ro/?page_id=2244)), програмата, озаглавена „Управление на радиоактивни отпадъци и отработено гориво при условия на ядрена безопасност“. Програма 5, има следните насоки за изследване:

- Характеризиране на радиоактивни отпадъци: разработване на методи за характеризиране на радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията, поддръжката и извеждането от експлоатация на АЕЦ „Черна вода“, отпадъци, генерирани от експлоатацията на ядрени инсталации в ICN или други приложения на ядрени техники;
- Разработване на нови технологии за третиране/кондициониране на различни видове радиоактивни отпадъци (водни течни отпадъци, утайки, магнетит, облъчен графит) от експлоатацията, поддръжката и извеждането от експлоатация на АЕЦ „Черна вода“, ядрени и радиационни инсталации от RATEN ICN или други приложения на ядрени техники;
- Разработване на методологии (експериментални и моделиращи), необходими за подпомагане на програмата за безопасно складиране и съхранение на ниско- и средноактивни отпадъци;

- Разработване на методологии (експериментални и моделиране), необходими за подпомагане на програмата за междинно складиране и безопасно постоянно съхранение на дългоживеещи радиоактивни отпадъци и отработено CANDU гориво.

## **Б. 14 Оценка на разходите, необходими за изпълнението на Националната програма**

### **В.14.1 Финансови договорености. Действащи схеми за финансиране**

Закон № 111/1996, преиздаден, гласи, че притежателят на лиценз трябва да разполага с адекватен и достатъчен материален и финансов капацитет за събирането, транспортирането, преработката и междинното съхранение на радиоактивни отпадъци, генерирани по време на експлоатацията, и да плаща вноската във финансовите фондове, създадени за извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения и за окончателно съхранение на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци <sup>(6)</sup>. Финансирането на дейностите по безопасно управление и окончателно депониране се осигуряват от генераторите на радиоактивни отпадъци, като по този начин се спазва принципът „замърсителят плаща“ (член 4, буква д), Директива 70/2011/ЕВРАТОМ.

### **Съществуващи схеми за финансиране, приложими за атомни електроцентрали**

Правителството на Румъния прие през 2007 г. Правителственото решение № 1080, чиято цел е да определи размера на вноските, дължими от притежателите на лиценз за извършване на дейности в ядрената област, които притежават атомни електроцентрали, за осигуряване на финансовите ресурси, необходими за покриване на разходите за извеждане от експлоатация и безопасно управление на радиоактивни отпадъци, получени при експлоатация и извеждане от експлоатация на тези съоръжения, както и администрирането и управлението на финансови натрупвания, направени по този начин. Така, в съответствие с разпоредбите на Правителственото решение № 1080/2007, операторите на ядрени енергийни блокове са задължени да плащат два вида данъци:

- а) Годишни данъци, предназначени за осигуряване на финансовите ресурси, необходими за извеждането от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок;
- б) Преки годишни данъци, насочени към осигуряване на финансовите ресурси, необходими за окончателното съхранение на радиоактивни отпадъци, образувани след експлоатацията и извеждането от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок.

Основата за изчисляване на размера на вноските, изброени по-горе, е нетното количество електроенергия, което се очаква да бъде произведено през следващата година от всеки ядрен енергиен блок.

Размерът на дължимите вноски от АЕЦ „Черна вода” се определя, както следва <sup>(7)</sup>:

- а) Чрез увеличаване на количеството електричество, което се очаква да бъде произведено през следващата година от всеки ядрен енергиен блок с тарифа от 0,60 евро/МВтч, за осигуряване на финансовите ресурси, необходими за извеждането от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок;
- б) Чрез увеличаване на количеството електричество, което се очаква да бъде произведено през следващата година от всеки ядрен енергиен блок с тарифа от 1,40 евро/МВтч, за осигуряване на финансовите ресурси, необходими за определяне на местоположението, проектирането, изграждането, пускането в експлоатация, експлоатацията и поддръжката, модернизацията, закриването и мониторинга след закриване на постоянните хранилища за радиоактивни отпадъци, генерирани от експлоатацията на атомни електроцентрали, за научноизследователски и развойни дейности с оглед подпомагане на дейности на окончателното съхранение и за текущи

<sup>6</sup> Източник: <http://www.cncan.ro/assets/Legislatie/Lege-nr.-111r2-din-1996-rev.-februarie-2014.pdf>

<sup>7</sup> Източник: <http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/HG-nr.-1080-din-2007.pdf>

и капиталови разходи на ANDR, в съответствие с годишния бюджет за приходи и разходи, одобрен съгласно закона.

В зависимост от количеството електричество, произвеждано ежегодно от всяка атомна електроцентрала, регулирането се извършва до края на януари на следващата година.

Преките годишни данъци за окончателното съхранение се плащат по време на експлоатацията на атомните електроцентрали. Сумите, приложими за нетното производство на електроенергия, се актуализират периодично, по предложение на Министерството на икономиката, енергетиката и бизнес средата, с Решение на правителството.

По-конкретно, финансирането на разходите, свързани с дейностите по предварително съхранение на радиоактивни отпадъци, както и безопасното управление на отработеното ядрено гориво (сухо междинно съхранение, капсулиране и транспорт) за Блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода”, се поемат от оперативния бюджет на АЕЦ „Черна вода”. За Блоковете 3 и 4 на АЕЦ „Черна вода” разходите, свързани с дейностите по предварително съхранение на радиоактивни отпадъци, както и безопасното управление на отработеното ядрено гориво ще се поемат от бъдещия притежател на лиценз.

Разходите, свързани с окончателното безопасно съхранение на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, генерирани от АЕЦ „Черна вода”, се покриват от фонда за постоянно съхранение на радиоактивни отпадъци, а тези, свързани с извеждането от експлоатация на ядрени блокове, се покриват от фонда за извеждане от експлоатация. И двата фонда се управляват от ANDR и консервативно се инвестират в нискорискови инструменти (сметки в Държавният трезор).

Финансовите ресурси, натрупани във фонда за окончателно съхранение на радиоактивни отпадъци от вноските на оператора АЕЦ „Черна вода”, Блоковете 1 и 2 за периода 2007-2018 г., включително свързаните с тях лихви, са представени в следната таблица:

Таблица 3 - Общ обем на отработено ядрено гориво в края на планирания експлоатационен живот на реакторите<sup>(8)</sup>:

1.	Безопасното управление на радиоактивни отпадъци, получени при експлоатацията и извеждането от експлоатация на всяка атомна електроцентрала (в този случай окончателното обезвреждане/съхранение на генерирани радиоактивни отпадъци), от които:	
1.1.	Блок 1 от АЕЦ „Черна вода”	351.000.000 (леи)
1.2.	Блок 2 от АЕЦ „Чернавода”	351.500.000 (леи)
	ОБЩО Депозитите възлизат на	702.000.000 (леи)

Към 31.12.2018 - 1 евро = 4,6639 леи

Натрупаните финансови ресурси:

- управляват се по прозрачен начин;

<sup>8</sup> Sursă: <http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/Raport-gestionare-resurse-financiare-2018.pdf>

- трябва да са налични и достатъчни, за да покрият, когато е необходимо, разходите, свързани с изпълнението на собствените дейности на ANDR, включени в Националната стратегия;
- не може да се използват за инвестиции или спекулативни финансови сделки.

Като се вземат предвид тези принципи, изцяло зачитани от компетентния орган в отрасъла, ANDR, и реалното състояние на оценките на разходите към датата на изготвяне на тази ревизия на Националната стратегия, се определя следното:

- Дейностите по безопасно управление на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво ще продължат да се извършват в съответствие с изискванията за прозрачност на Правителствената наредба № 11/2003, съответно чл. 8, ал.(4) буква к;
- Компетентният национален орган в отрасъла, ANDR, подготвя и представя доклади до национални и международни органи за своята сфера на дейност, в съответствие със своите задължения, произтичащи от Правителствена наредба № 11/2003, съответно чл. 14, буква з;
- Управлението на финансовите ресурси за безопасно управление на радиоактивните отпадъци се извършва от компетентния национален орган, ANDR, по прозрачен начин, съгласно разпоредбите на Правителствено решение № 1 на Румънското правителство № 1437/2009, чл. 11 и чл. 12.
- По време на изготвянето на тази ревизия на Националната стратегия покритието на разходите, необходими за националната програма, е частично изпълнено, те изискват по-подробен подход към финансовите ресурси, така че те да бъдат адекватни и достъпни, когато е необходимо. В периода 2022-2023 г. след приключване на допълнителните проучвания за оценка на необходимите разходи, компетентният орган в отрасъла, ANDR, ще извърши проучване за преоценка на размера на финансовата вноска, установен с Правителствено решение № 1080/2007 и ще изготви проект за Решение на румънското правителство за неговото актуализиране. Периодично, съгласно разпоредбите на Правителствена наредба 11/2003, след извършването на нови проучвания за оценка на разходите, необходими за програмата, този процент на финансово участие ще бъде актуализиран отново от националния орган в отрасъла, ANDR.

#### **Съществуващи схеми за финансиране, приложими за притежателите на лиценз, които не притежават атомни електроцентрали**

Финансирането на дейностите по безопасно управление и окончателно депониране на институционални радиоактивни отпадъци, генерирани извън ядрено-горивния цикъл, се подпомага частично от производителите на радиоактивни отпадъци, отчасти от държавния бюджет.

Финансовите ресурси, необходими за управлението на радиоактивни отпадъци, държани от IFIN-HH, както и разходите, свързани с поддръжката, експлоатацията, функционирането, модернизацията, закриването и мониторинга след закриване на DNDR IFIN-HH Байца Бихор и STDR, са предоставени:

- От държавния бюджет, съгласно Правителствено решение № 786/2014. Средствата се бюджетираат ежегодно и се одобряват от Министерството на образованието и научните изследвания въз основа на подкрепящи документи. Бюджетирането се извършва както въз основа на опита от предходни години, така и чрез оценка на разходите за дейностите, които ще бъдат извършени. Изплащането се извършва ежемесечно въз основа на оценката на разходите след изчислението, съответстваща на изминалия месец. Категориите на допустимите разходи са установени в Приложение 2 към Правителственото решение № 786/2014, а изплащането се извършва въз основа на копия от фактури, данъци, договори с трети лица и др. и подкрепящи бележки за всички категории разходи;

- От приходите, реализирани от търговски договори с трети страни, в съответствие с действащото законодателство за управление и съхранение на други институционални отпадъци в Румъния.

Разходите, свързани с управлението на радиоактивни отпадъци в RATEN ICN, се покриват отчасти от държавния бюджет, въз основа на специфичното законодателство и отчасти от икономически договори, свързани с поемането, третирането/кондиционирането и окончателното съхранение на радиоактивни отпадъци, събрани от различни институции в Румъния.

### **Оценка на разходите, основи и хипотези на оценката**

За Референтния сценарий са оценени редица разходи, обхващащи всички етапи на безопасното управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци, включително разходите за окончателно депониране. Разходите са оценени въз основа на редица проучвания и информация за разходите от собствения експлоатационен опит, както и данни от литературата.

Разходите бяха оценени въз основа на следната информация:

- Годишните бюджети и отчетането на тяхното изпълнение от притежателите на ядрени лицензи, включително АЕЦ „Черна вода”, RATEN-ICN Питещ и IFIN -HH;
- Проучвания, разработени с цел осъществяване на проекта DFDSMA, извършени от консултанти в полза на ANDR;
- Годишните бюджети и тяхното изпълнение от IFIN-HH за дейността на DNDR IFIN-HH Байца-Бихор;
- Проучвания и научни статии, извършени от RATEN ICN Питещ за дълбоко геоложко погребване;
- Проучвания, проведени от ANDR върху окончателното депониране на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво;
- Candesco, SNN Cernavodă NPP Units 1&2 Preliminary Decommissioning Plan, 2014
- Cernavodă 3 and 4 Owner’s Engineer Services, Cernavodă NPP Units 3 and 4 Preliminary Decommissioning Plan, 2010;
- CITON, Предпроектно проучване за разширяване на DICA, DI-08230-SF01, Rev. 1, 2015
- АЕЦ Черна вода, Дългосрочна стратегия за развитие на междинното съхранение и разрешение за сухо гориво в перспектива за удължаване на живота на Блокове 1 и 2 хармонизиран с наблюденията на CNCAN и MM, IR-35370 Rev. 6, 2019;
- Планове за действие, търговски договори и др. на притежателите на лиценз в съответствие със стратегиите за управление на радиоактивните отпадъци, генерирани от собствената им дейност;
- Информация, получена от програми за техническа помощ и сътрудничество с МААЕ Виена, включително експертни мисии в Румъния;
- Участие на представителите на компетентните национални органи, ANDR, в специфични дейности на OECD-NEA;
- Посещения на румънски специалисти в съоръжения за постоянно съхранение на радиоактивни отпадъци от други развити страни;
- Специализирана литература в областта на безопасното управление на радиоактивни отпадъци.

Очакваната стойност на разходите, свързани с дейностите по предварително съхранение на радиоактивни отпадъци в АЕЦ „Черна вода”, се приспада въз основа на разходите, свързани с текущите дейности в АЕЦ „Черна вода” за характеризирание и преработка на радиоактивни отпадъци (включва третиране чрез изгаряне и топене от външни оператори). Разходите за предварително съхранение на радиоактивните отпадъци, получени в резултат на експлоатацията, се покриват от оперативния бюджет на АЕЦ „Черна вода”.



Очакваните разходи за безопасно управление на институционалните радиоактивни отпадъци се изработват ежегодно и варират в зависимост от обема на генерираните радиоактивни отпадъци, режима на разрешаване и необходимите и задължителни дейности, които трябва да бъдат извършени съгласно действащите разпоредби.

**Таблица 4 - Централизация на разходите, свързани с дейностите по Националната програма**

Основни дейности по Националната програма	Очаквани разходи	Източник на финансиране
<b>Дейности по предварително съхранение на ядрено гориво и радиоактивни отпадъци</b>		
Осигуряване на междинен капацитет за съхранение на отработено ядрено гориво на площадката на АЕЦ „Черна вода“ чрез разширяване на капацитета за съхранение на DICA	123,7 мил. евро*	Разходите за управление на отработеното ядрено гориво до окончателното спиране на блоковете се покриват от оперативния бюджет на АЕЦ „Черна вода“.
Дейности за безопасно предварително съхранение на радиоактивни отпадъци от АЕЦ „Черна вода“	4,5 мил. евро/година**	Оперативен бюджет на АЕЦ „Черна вода“
Дейности за безопасно управление на радиоактивни отпадъци от RATEN ICN	450 хил. евро/година	Държавен бюджет и икономически договори
Дейности за безопасно управление на радиоактивни отпадъци от IFIN-НН	570 хил. евро/година	Държавен бюджет, съгласно Правителство решение № 786/2014 и икономически договори
<b>Окончателно депониране на радиоактивни отпадъци и отработено ядрено гориво</b>		
Определяне на местоположение, проектиране, изграждане, пускане в експлоатация, функциониране, затваряне на 8 DFDSMA клетки ***	75 мил. евро	Фонд за безопасно управление на радиоактивни отпадъци, получени при експлоатацията и извеждането от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок (при окончателно депониране на генерираните радиоактивни отпадъци), съгласно Правителствено решение № 1080/2007
Определяне на местоположение, проектиране, изграждане, пускане в експлоатация, функциониране, затваряне на дълбоко геоложко хранилище ****	2,8 млрд. евро	Фонд за безопасно управление на радиоактивни отпадъци, получени при експлоатацията и извеждането от експлоатация на всеки ядрен енергиен блок (при окончателно депониране на генерираните радиоактивни отпадъци), съгласно Правителствено решение 1080/2007
Функциониране на DNDR IFIN-НН Байца Бихор	165.000 евро/година	Държавен бюджет, съгласно Правителствено решение №786/2014 и от икономически договори
След затварянето и на затварянето на DNDR IFIN-НН Байца Бихор	4 мил. евро (приблизително)	Държавен бюджет, базиран на проучвания за осъществимост, съгласно действащото законодателство
След затварянето и на затварянето на DFDSMA	1 мил. евро	Фонд за управление на финансовия ресурс за съхранение - Национално Дружество „Нуклеарелектрика“ (SNN)

Разходи за извеждане от експлоатация на Блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода”	962,5 мил. евро	Фонд за управление на финансовия ресурс за извеждане от експлоатация - Национално Дружество „Нуклеарелектрика“
Разходи за извеждане от експлоатация на Блокове 3 и 4 на АЕЦ „Черна вода”	895 мил. евро	Фонд за управление на финансовия ресурс за извеждане от експлоатация - Национално Дружество „Нуклеарелектрика“ (SNN)

\* Очакваните разходи осигуряват удължаване на междинния капацитет за съхранение на отработено ядрено гориво до пускането в експлоатация на DGR, в съответствие с дългосрочната стратегия за развитие на DICA с оглед удължаване на живота на блоковете, работещи в АЕЦ „Черна вода”. До момента на изготвяне на тази Национална стратегия, разходите за 11-те съществуващи DICA модула на площадката на АЕЦ „Черна вода” са 39,8 милиона евро.

\*\* Очакваната стойност се приспада въз основа на разходите, свързани с текущите дейности в АЕЦ „Черна вода“ за характеризирани и преработка на радиоактивни отпадъци (включва третирането чрез изгаряне и топене на външни оператори). Текущата стойност не включва разходите, свързани с:

- ✓ бъдещи дейности по характеризирани и преработка за окончателно депониране на радиоактивни отпадъци в DFDSMA. Оценка на тези бъдещи разходи ще бъде на разположение след одобряване на критериите за приемане за окончателно депониране и създаване на технологични решения за третиране-кондициониране с оглед прехвърляне на отпадъци в DFDSMA;
- ✓ осигуряване на междинния капацитет за съхранение на радиоактивни отпадъци в резултат на модернизиращи дейности. Оценка на тези разходи, включително разходите за характеризирани и преработка на отпадъци, ще бъде направена в рамките на проекта за обновяване на Блок 1 АЕЦ „Черна вода”.

\*\*\* Очакваните разходи през 2014 г. за изграждането на максимум 64 DFDSMA клетки са приблизително 277 милиона евро, без ДДС, от които разходите за въвеждане в експлоатация на първите 8 клетки, представляващи първоначалната инвестиция, са приблизително 75 милиона евро, без ДДС. В бъдеще се предвижда да се оптимизират крайните разходи за съхранение, включително чрез провеждане на проучвания за безопасното съхранение на радиоактивни отпадъци с много ниска активност в специално съоръжение за окончателно депониране.

\*\*\*\* Очакваните разходи за определяне на местоположение, проектиране, изграждане, пускане в експлоатация, функциониране, затваряне на дълбокото геоложко хранилище са приблизително 2,8 милиарда евро, изчислени въз основа на проучвания, проведени от ANDR по Програмата за геологично съхранение.

Очакваните разходи след затварянето на DFDSMA са приблизително 1 милион евро въз основа на съществуващи проучвания в ANDR, това са разходи, свързани с фазата на активно наблюдение, както и разходи за комуналните услуги (фаза на активно наблюдение), които следва да бъдат преразгледани до края на 2022 г.

Оценката на разходите за затваряне и последващо (т.е след) закриване на DNDR IFIN-НН Байца-Бихор ще бъде направена в Проучване за осъществимост, което ще бъде извършено от IFINN-НН до края на 2023 г.

Разходите, свързани с извеждането от експлоатация на Блокове 1 и 2 на атомната електроцентрала „Черна вода”, първоначално бяха оценени в рамките на Предварителния план за извеждане от експлоатация на Блокове 1 и 2 на АЕЦ „Черна вода” през 2014 г.

Разходите, свързани с извеждането от експлоатация на Блокове 3 и 4 на АЕЦ „Черна вода”, бяха оценени в рамките на Предварителния план за извеждане от експлоатация на Блокове 3 и 4 на АЕЦ „Черна вода” през 2010 г.

В същото време, *профилът на разходите* за целия период ще бъде представен от компетентния орган в отрасъла, ANDR, при следващото преразглеждане на стратегията, което ще се извърши след приключване на споменатите проучвания, но не по-късно от 2025 г.

### Б.15. Показатели за ефективност

Успешното разработване и прилагане на Националната средносрочна и дългосрочна стратегия за безопасно управление на отработено ядрено гориво и радиоактивни отпадъци се определя от способността да се посочат ясно крайната цел и задачи, които ще спомогнат за точното установяване на постигнатия напредък и за разработването на надеждни прогнози за останалите задачи.

Показателите за ефективност представляват определена стойност или характеристика, използвана за установяване на напредъка, регистриран за постигането на тези цели, по начин, който е важен за всяка от участващите страни, за проучване на ключовите въпроси и за измерване на резултата от изпълнението на Националната стратегия.

Таблица 5 - Показатели за ефективност

Област	Objective purpose	Дейности	Задължения	Период на изпълнение	Показатели за ефективност
А: Законодателна	Актуализация / корелация на законодателството ANDR	Актуализация / корелация на Правителствена наредба 11/2003, Правителствена наредба 7/2003, Правителствена наредба 1080/2007, Правителствена наредба 1437/2009	ANDR	2021-2025	Брой нормативни актове (Правителствени решения, Закони), одобрявани ежегодно, в периода 2021-2025 г. Минимум 1 съществуващ нормативен акт се преразглежда ежегодно.
Б: Предварително съхранение  Радиоактивни отпадъци	Осигуряване на междинен капацитет за съхранение	Нови междинни капацитети за съхранение на радиоактивни отпадъци в резултат на модернизиращи дейности	Национално Дружество „Нуклеарелектрика“ / АЕЦ - Черна вода	2027	Наличен междинен капацитет за съхранение, в м <sup>3</sup> , в края на всяка година
	Характеризиране на радиоактивните отпадъци	Кампании за характеризиране на радиоактивни отпадъци	АЕЦ - Черна вода IFIN-HH RATEN-ICN	Периодично или ежегодно (в зависимост от начина за планиране и провеждане на кампаниите / дейностите за характеризиране)	Обемът на радиоактивните отпадъци с охарактеризиране, завършено до края на кампанията (изразен в м <sup>3</sup> ), в сравнение с общия обем отпадъци, който изисква характеризиране, или общия обем отпадъци, генерирани до края на кампанията (изразен в м <sup>3</sup> )
	Осигуряване на междинен капацитет за съхранение на радиоактивни отпадъци	Междинно съхранение на дългоживеещи HCAO/ LILW-LL	IFIN-HH RATEN-ICN	Постоянно	Нови междинни капацитети за съхранение в сравнение със съществуващите към 31 декември 2020 г., налични навреме

В: Междинно съхранение на отработено ядрено гориво	Осигуряване на междинен капацитет за съхранение на отработено ядрено гориво	Разширяване на междинен капацитет за съхранение  Внедряване на междинна система за съхранение в модули от тип MACSTOR400	АЕЦ - Черна вода	Съобразно Стратегията АЕЦ Черна вода за управление на ядрените отпадъци	Завършване на внедряване на решението за междинно съхранение на модула тип MACSTOR 400 до 31 дек. 2026
Г: Окончателно депониране	Окончателно депониране - DFDSMA	Разрешение за местоположение	ANDR	2024	Получаване на PUZ (План за териториално градоустройство)  Споразумение за околната среда и Екологично разрешение за местоположение DFDSMA до 31 дек. 2024
		Разрешение за строеж (първите 8 клетки)		2025	Получаване на разрешение за строеж до 31 декември 2025
		Оперативен лиценз (първите 8 клетки)		2028	Получаване на оперативен лиценз DFDSMA до 31 юни 2028
	Окончателно погребване - Дълбоко геоложко хранилище	Установяване на стратегията за избор на местоположението и концепцията	ANDR	2024	Установяване на концепцията до 30 декември 2022 г. и одобряване на стратегията до 31 декември. 2023 г.
		Подкрепящ план R&D за изпълнение на геоложкото находище		2025	Изработване на най-малко 4 научно-изследователски и развойни работки за местоположението и методи за характеризирани до 31 дек. 2024
		Избор на вместваща скала		2028	Извършване на проучване за избора на вместваща скала за потенциално местоположение за Дълбокото геоложко хранилище въз основа на критериите за подбор, установени от CNCAN, в съответствие с препоръките на МААЕ, до 31 дек. 2028
		Изследване/ характеризирани на местополжението		2030	Извършване на проучвания с цел установяване на потенциалното местоположение за Дълбокото геоложко хранилище до 31 дек. 2030
		Разрешение за хранилище		2045	Получаване на Споразумение За околната среда, други разрешения и споразумения до 2043 г. Получаване разрешение за

					местоположение до 2044 г. и разрешително за строеж до 2045 г.
		Оперативно хранилище		2055	Получаване на разрешително за експлоатация до 31 декември 2055
Д: Мониторинг и оценка	Самооценка и международни партньорски проверки (inter pares)		ANDR	Периодично на 10 години	Извършване на първата самооценка на изпълнение на националната стратегия до 31 дек. 2021.  Представяне на Годишни доклади за информиране на заинтересованите страни и обществеността, публикувани до 31 март следващата година.

Мониторингът на показателите за ефективност, както и начинът на изпълнение на действията, свързани с настоящата Национална програма, ще бъдат представени в годишен доклад за мониторинг. Този доклад ще бъде публикуван на уеб страницата [www.andr.ro](http://www.andr.ro).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ОПИС ЗА РЕФЕРЕНТНИЯ СЦЕНАРИЙ

#### А. СЪЩЕСТВУВАЩИ КОЛИЧЕСТВА

Таблица 6 - *Опис на отработеното ядрено гориво, междинно съхранявано в края на годината 2016<sup>9</sup>*

Титуляр лиценз	Капацитет [Брой снопове]	Използвано ядрено гориво		
		Вид гориво	Количество	Съдържание на уран [тона]
Национално дружество „Нуклеарелектрика“ / АЕЦ „Черна вода“ DICA	324.000	CANDU-6	84 000 (бр. снопове)	1.589,212

<sup>9</sup>Източник: [https://www.iaea.org/sites/default/files/national\\_report\\_of\\_romania\\_for\\_the\\_6th\\_review\\_meeting\\_-\\_english.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/national_report_of_romania_for_the_6th_review_meeting_-_english.pdf)

Национално дружество „Нуклеарелектрика“ / АЕЦ „Черна вода“ Мокро междинно съхранение Басейн на Блок 1	43.272	CANDU-6	34 958 (бр. снопове)	667,965
Национално дружество „Нуклеарелектрика“ / АЕЦ „Черна вода“ Мокро междинно съхранение Басейн на Блок 2	41.016	CANDU-6	32 728 (бр. снопове)	625.173
RATEN/ICN - Питещ	1.355	TRIGA	3 (бр. горивни пръти)	0.0008
	25	CANDU	38 (бр. горивни пръти)	0,0108
		CANDU	3 (бр. снопове)	0,0556

Таблица 2 - Опис на радиоактивните отпадъци, съхранявани междинно в края на 2016<sup>10</sup>

Титуляр лиценз	Капацитет [m <sup>3</sup> ]	Инвентарен списък на радиоактивните отпадъци	
		Класификация	Съхраняван обем [m <sup>3</sup> ]
Национално Дружество „Нуклеарелектрика“ / АЕЦ „Черна вода“	1506,77	КНСАО/LILW-SL	810,30
	800 (4x200 m <sup>3</sup> TKs)	КНСАО/LILW-SL	101,765
	Общо КНСАО/LILW-SL		912,125
	400 (2x200 m <sup>3</sup> TKs)	ДНСАО/LILW-LL	70
	Общо ДНСАО/LILW-LL		70
	ВАО/HLW		0

<sup>10</sup>Източник:[https://www.iaea.org/sites/default/files/national\\_report\\_of\\_romania\\_for\\_the\\_6th\\_review\\_meeting\\_-\\_english.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/national_report_of_romania_for_the_6th_review_meeting_-_english.pdf)

	МНАО/VLLW		0
SNN/FCN - Питещ	260	ДНСАО/LILW-LL	25
RATEN/ICN - Питещ	453	КНСАО/LILW-SL	265
	4	ДНСАО/LILW-LL	0,5
	0.5	ВАО/HLW	0,12
IFIN-НН - Мъгуреле	2.160	МНАО/VLLW	437
		КНСАО/LILW-SL	10
		ДНСАО/LILW-LL	5

## Б. БЪДЕЩИ КОЛИЧЕСТВА (ОЦЕНЕНИ КОЛИЧЕСТВА)

Таблица 3 - Общ обем отработено ядрено гориво в края на планирания експлоатационен живот на реакторите<sup>11</sup>

Титуляр на лиценз	Период на генериране на отработено ядрено гориво	Опис на отработено ядрено гориво		
		Вид гориво	Снопове	Маса [t U]
Национално Дружество Нуклеарелектрика/ АЕЦ-Черна вода U1-U2	1997-2049 Блок №1 (U1) 2007-2059 Блок №2 (U2)	Снопове CANDU	525.000	9.975
Национално Дружество Нуклеарелектрика/ АЕЦ-Черна вода U3-U4	2024-2076	Снопове CANDU	530.000	10.230
RATEN/ICN Питещ	2035	Пръти TRIGA	1.524	0,411
	2035	Пръти CANDU	169	0,0725

Таблица 1 - Общ обем радиоактивни отпадъци в края на планирания период на експлоатация<sup>12</sup>

Притежател	Опис на радиоактивните отпадъци
------------	---------------------------------

<sup>11</sup> Източник: <http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/ANDR-Strategia-Nationala-pe-termen-mediu-si%20lung-privind-gestionarea-in-siguranta-a-combustibilului-nuclear-uzat-si-a-deseurilor-radioactive.pdf>

<sup>12</sup> Източник: <http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/ANDR-Strategia-Nationala-pe-termen-mediu-si%20lung-privind-gestionarea-in-siguranta-a-combustibilului-nuclear-uzat-si-a-deseurilor-radioactive.pdf>

на лиценз	Очакван период на генериране на отпадъци	Класификация	Очакван обем, който ще бъде генериран след експлоатация и модернизиране [м <sup>3</sup> ]	Очакван обем, който трябва да се генерира преди извеждане от експлоатация [м <sup>3</sup> ]
Национално Дружество Нуклеарелектрика/ АЕЦ-Черна вода	1997-2049 U1 2007-2059 U2	КНСАО/LILW-SL	6521 (4105+2416)	1696
	2049-2056 U1 2059-2066 U2	ДНСАО/LILW-LL	414 (226+188)	51
	2024-2075 U3 2025-2076 U4	КНСАО/LILW-SL	6804 (4388+2416)	1696
	2075-2082 U3 2076-2083 U4	ДНСАО/LILW-LL		
RATEN/ICN Питещ	2035	КНСАО/LILW-SL	1696	
	2080*	КНСАО/LILW-SL	462	
	2080*	ДНСАО/LILW-LL	0,05	
	2080*	ВАО/HLW	0,12 (86 елемента CANDU секционирани със съдържание на U = 0,02108 т)	
	2080*	Институционални	77	
<i>*След отстраняване на последния товар отработено ядрено гориво от блоковете на АЕЦ „Черна вода”</i>				
IFIN-НН	2016-2040	МНСАО/VLLW	-150	
		КНСАО/LILW-SL	-800	
		ДНСАО/LILW-LL	-100.000 бр. източника предимно Am-241	
		Институционални	-500 (*)	

(\*) Очакваният период за генериране на радиоактивни отпадъци от Блок 3 и Блок 4 ще бъде отложен предвид факта, че оптималният сценарий, избран в проекта „Енергийна стратегия на Румъния 2019-2030 г. с оглед до 2050 г.“, намиращ се в процедурата за стратегическа екологична оценка, предвижда „Завършване и пускане в експлоатация на 6 ядрени блока CANDU 6, всеки с инсталирана мощност от 720 MW, един блок следва да бъде въведен в експлоатация до 2030 г.“,

Оценките се основават на приблизително 40-годишен опит в събирането на институционални радиоактивни отпадъци в Румъния. Количествата са свързани с необработените радиоактивни отпадъци, като крайното количество се влияе от технологиите за третиране и кондициониране.



Таблица 2 - Общ обем на радиоактивни отпадъци, генерирани при извеждане от експлоатация на площадки/инсталации<sup>13</sup>

Притежател на лиценз	Период на образуване на отпадъци	Опис на радиоактивните отпадъци	
		Класификация	Общ прогнозен обем [m <sup>3</sup> ]
Национално Дружество Нуклеарелектрика/ АЕЦ-Черна вода U1-U2	2073-2096 U1	КНСАО/LILW-SL	10.620
	2076-2096 U2	ДНСАО/LILW-LL	347
SNN/АЕЦ- Черна вода U3-U4	2082-2094 U3	КНСАО/LILW-SL	10.620
	2083-2095 U4	ДНСАО/LILW-LL	347
RATEN/ICN Питещ	2055	МНАО/VLLW	100
	След 2080		135
	2055	КНСАО/LILW-SL	50
	След 2080		100
	2055	ДНСАО/LILW-LL	10
	След 2080		20
	2055	BAO/HLW	0,5
	След 2080		20
IFIN-НН Мъгуреле	2016-2020	МНАО/VLLW	~40 (течен отпадък) (*)
		КНСАО/LILW-SL	~176,82 (твърд отпадък) (*)
		ДНСАО/LILW-LL	~58,13 (твърд отпадък) (*)

(\*) Описът се отнася само до програмата за извеждане от експлоатация на ядрения реактор VVR-S al IFIN- НН и представлява количества необработени радиоактивни отпадъци, които следва да се генерират в третия етап на извеждане от експлоатация.

Таблица 3 - Общ опис от радиоактивни отпадъци, съхранявани в окончателното хранилище DNDR<sup>14</sup>

Опис на радиоактивните отпадъци	
---------------------------------	--

<sup>13</sup> Sursa: <http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/ANDR-Strategia-Nationala-pe-termen-mediului-si%20lung-privind-gestionarea-in-siguranta-a-combustibilului-nuclear-uzat-si-a-deseurilor-radioactive.pdf>

<sup>14</sup> Източник: <http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/ANDR-Strategia-Nationala-pe-termen-mediului-si%20lung-privind-gestionarea-in-siguranta-a-combustibilului-nuclear-uzat-si-a-deseurilor-radioactive.pdf>

Притежател на лиценз	Очакван период на работа	Класификация	Окончателен капацитет за съхранение [м <sup>3</sup> ]
IFIN-НН, DNR IFIN-НН Байца Бихор	1985-2040	КНCAO/LILW-SL	5000

#### Референции:

1. **Правителствено постановление № 1259/2002:**  
<http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/HG-nr.1259-din-2002.pdf>
2. **Правителствена наредба № 11/2003:**  
[http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/OG-nr-11\\_2003-republicata.pdf](http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/OG-nr-11_2003-republicata.pdf)
3. **Заповед №. 844/2004:**  
<http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/Ordin-nr.-844-din-2004.pdf>
4. **Директива ЕО 2011/70/ЕВРАТОМ:**  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011L0070&from=EN>
5. **Закон № 378/2013:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/gm4donbvgm/legea-nr-378-2013-pentru-modificarea-si-completarea-ordonantei-guvernului-nr-11-2003-privind-gospodaria-in-siguranta-a-deseurilor-radioactive-precum-si-a-legii-nr-111-1996-privind-desfasurarea-in-si>
6. **Закон № 111/1996:**  
<http://www.cncan.ro/assets/Legislatie/Lege-nr.-111r2-din-1996-rev.-februarie-2014.pdf>

7. **Директива 2006/21/ЕО:**  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/LSU/?uri=celex:32006L0021>
8. **Правителствено решение № 683/2015:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/g42tonrxgm/hotararea-nr-683-2015-privind-aprobarea-strategiei-nationale-si-a-planului-national-pentru-gestionarea-siturilor-contaminate-din-romania>
9. **Правителствено решение № 600/2014:**  
<http://www.cncan.ro/assets/Informatii-Publice/Strategii-Planuri-Programe/Strategia-de-securitate-nucleara/HG-Strategie-2014.pdf>
10. **Закон № 105/1999:**  
[http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/LEGEA-nr-105\\_1999-si-Conventie-comuna-gospodarire-deseuri-radioactive.pdf](http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/LEGEA-nr-105_1999-si-Conventie-comuna-gospodarire-deseuri-radioactive.pdf)
11. **Заповед CNCAN № 217/2013:**  
<http://www.cncan.ro/assets/NDR/Norme-fundamentale-pentru-gospodarirea-in-siguranta-a-deseurilor-radioactive-si-a-combustibilului-nuclear-uzat-NDR-01.pdf>
12. **Правителствена наредба № 7/2003:**  
[http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/OG-nr-7\\_2003-republicata.pdf](http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/OG-nr-7_2003-republicata.pdf)
13. **Закон № 57/2006:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/geydamrtg4/legea-nr-57-2006-pentru-modificarea-si-completarea-ordonantei-guvernului-nr-7-2003-privind-utilizarea-in-scopuri-exclusiv-pasnice-a-energiei-nucleare>
14. **Извънредна правителствена наредба № 195/2005:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/hazdinars/ordonanta-de-urgenta-nr-195-2005-privind-protectia-mediului>
15. **Закон № 226/2013:** [http://mmediu.ro/new/wp-content/uploads/2014/02/Afaceri%20Europene/Legislatie/1\\_Directive%20UE/1\\_Legislatie%20orizontala/Legea%20226\\_2013.doc](http://mmediu.ro/new/wp-content/uploads/2014/02/Afaceri%20Europene/Legislatie/1_Directive%20UE/1_Legislatie%20orizontala/Legea%20226_2013.doc)
16. **Правителствена наредба № 54/2013:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/gm3tcnjsgm/ordonanta-de-urgenta-nr-54-2013-privind-unele-masuri-pentru-reorganizarea-prin-divizare-partiala-a-regiei-autonome-pentru-activitati-nucleare-drobeta-turnu-severin-si-infiintarea-regiei-autonome-tehno>
17. **Закон № 544/2001:** <http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/31413>
18. **Правителствено решение № 1069/2007:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/geydkmrsgq/hotararea-nr-1069-2007-privind-aprobarea-strategiei-energetice-a-romaniei-pentru-perioada-2007-2020>
19. **Правителствено решение № 418/2002:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/gm3temry/hotararea-nr-418-2002-pentru-oprirea-definitiva-in-vederea-dezafectarii-a-reactorului-nuclear-rn-vvr-s-de-cercetare-si-productie-de-radioizotopi-din-cadrul-institutului-national-de-cercetare-dezvoltar>
20. **Заповед на Президента на CNCAN № 156/2005:** <http://www.cncan.ro/assets/NDR/ndr-03.pdf>
21. **Заповед на Президента на CNCAN № 62/2004:**  
<http://www.cncan.ro/assets/NDR/ndr-02-ordin-cncan-62-2004.pdf>
22. **Извънредна правителствена наредба № 144/1999:**

<https://lege5.ro/Gratuit/giztsnjq/ordonanta-de-urgenta-nr-144-1999-pentru-aprobarea-continuarii-si-finantarii-activitatilor-de-cercetare-dezvoltare-aplicatii-si-inginerie-tehnologica-afere-nte-suportului-tehnic-national-pentru-domeniul>

23. **Заповед на Президента на CNCAN № 11/2019:**  
<http://www.cncan.ro/assets/NDR/Ordinul-11-depozitare-def-2019.pdf>
24. **Правителствено решение № 1080 / 2007:**  
<http://andr.ro/wp-content/uploads/2019/09/HG-nr.-1080-din-2007.pdf>
25. **Правителствено решение № 898/2009:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/gezdonbtha/hotararea-nr-898-2009-privind-aprobarea-indicatorilor-tehnic-economici-ai-obiectivului-de-investitii-dezafectarea-reactorului-nuclear-vvr-s-reparierea-combustibilului-nuclear-uzat-ek-10-si-moderniza>
26. **Правителствено решение № 786/2014:**  
<https://lege5.ro/Gratuit/gqydiobzge/hotararea-nr-786-2014-privind-aprobarea-listei-instalatiilor-si-obiectivelor-speciale-de-interes-national-finantate-din-fondurile-ministerului-educatiei-si-cercetarii-stiintifice>
27. **РЕГЛАМЕНТ от 13 юни 2018 г. за управление на извънредни ситуации, специфични за ядрения или радиационния риск**  
<http://www.cncan.ro/assets/NUR/02.07.2018Ordin-MAI-si-CNCAN-61113.pdf>

=====