

***РЪКОВОДСТВА
ЗА БЕЗОПАСНОСТ
ПО ПРИЛАГАНЕ НА
НОРМАТИВНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ***



РЪКОВОДСТВО



**ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ НА СГРАДИ И
ПЛОЩАДКИ НА ЯДРЕНИ СЪОРЪЖЕНИЯ**

РР-11/2016



АГЕНЦИЯ ЗА ЯДРЕНО РЕГУЛИРАНЕ

BULGARIAN NUCLEAR REGULATORY AGENCY



СЪДЪРЖАНИЕ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| | ЦЕЛ | 3 |
| | ОБХВАТ | 3 |
| | ЗАКОНОВО ОСНОВАНИЕ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ | 3 |
| 2 | СТРУКТУРА | 3 |
| 3 | ОПРЕДЕЛЕНИЯ | 3 |
| 4 | ОТГОВОРНОСТИ | 4 |
| | ЛИЦЕНЗИАНТ | 4 |
| | РЕГУЛИРАЩ ОРГАН | 5 |
| 5 | ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ НА СГРАДИ И ПРИЛЕЖАЩИ И ПРИЛЕЖАЩИ ПЛОЩИ | 5 |
| 6 | ПРОЦЕС ПО ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ | 5 |
| | КРИТЕРИИ ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ..... | 8 |
| | Сгради и материали от разрушаване на сгради | 8 |
| | Прилежащи площи | 8 |
| | ПОДГОТОВКА ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ | 9 |
| | Планиране на почистване и разрушаване | 9 |
| | Почистване на сгради, прилежащи площи и подземни конструкции..... | 10 |
| | Придружаващи радиологични измервания | 13 |
| | Крайно радиологично обследване след завършване на процеса на почистване..... | 13 |
| | РЕГУЛАТОРЕН КОНТРОЛ НА ДЕЙНОСТИТЕ ПО ПОЧИСТВАНЕ | 13 |
| | ЗАИНТЕРЕСОВАНИ СТРАНИ..... | 14 |
| 7 | РАБОТНИ АСПЕКТИ | 14 |
| | РАДИОЛОГИЧНО ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ | 14 |
| | Програма за характеризиране на сгради и прилежащи площадки..... | 14 |
| | Общ подход към радиологичното и нерадиологичното характеризиране | 14 |
| | СПЕЦИФИЧНИ АСПЕКТИ НА РАДИОЛОГИЧНОТО И НЕРАДИОЛОГИЧНОТО ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ | 15 |
| | Трудни за измерване нуклиди | 15 |
| | Дълбочина на проникване на радиоактивното замърсяване под повърхността на строителните конструкции | 15 |
| | Подземно радиоактивно замърсяване | 15 |
| | ОЦЕНКА НА ДАННИТЕ ЗА РАДИОЛОГИЧНОТО СЪСТОЯНИЕ | 16 |
| | КАТЕГОРИЗИРАНЕ НА СГРАДИ, ПРИЛЕЖАЩИ ПЛОЩИ И ПОДЗЕМНИ СТРУКТУРИ..... | 16 |
| | ИЗБОР НА РЕФЕРЕНТНИ ПЛОЩИ ЗА ЛОКАЛЕН ФОН | 17 |
| | ОПРЕДЕЛЯНЕ НА УЧАСТЪЦИ ЗА ОБСЛЕДВАНЕ | 17 |
| | ТОЧКИ НА ИЗМЕРВАНЕ..... | 18 |
| 8 | ПРЕПРАТКИ | 18 |
| 9 | СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ | 20 |
| 10 | СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ | 20 |



1 ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

ЦЕЛ

1.1. Целта на това ръководство е да подпомогне лицензиантите при освобождаване от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради, които са в обхвата на лицензия, съгласно чл. 15 (7) на Закона за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ) [1].

ОБХВАТ

1.2. Ръководството дава препоръки за освобождаване от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради, като част от общия процес на извеждане от експлоатация на ядрено съоръжение.

1.3. Ръководството разглежда главно радиологичните аспекти. Не се разглеждат въпросите, свързани с възможни ограничения, произтичащи от наличието на химични и други опасни вещества.

1.4. Всички дейности, разглеждани в това ръководство, се считат за част от ситуация на планирано облъчване и трябва да отговарят на изискванията на Директива 2013/59/Евроатом от 5.12.2013 за определяне на основни норми на безопасност за защита срещу опасностите, произтичащи от излагане на йонизиращо лъчение [2] и на изискванията на стандарта на МААЕ GSR Part 3 [3].

ЗАКОНОВО ОСНОВАНИЕ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ

1.5. Настоящото ръководство е разработено в изпълнение на § 7 от допълнителните разпоредби на Наредбата за реда за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия.

1.6. Настоящото ръководството има препоръчителен характер. То отразява вижданията на АЯР, как да бъдат изпълнени регулиращите изисквания.

1.7. Разбирането на АЯР е, че ръководството следва да бъде прилагано от лицензиантите, за да бъде обосновката на безопасността адекватна на изискванията за безопасност на нормативните документи.

2 СТРУКТУРА

2.1. В глава 3 са дадени определенията и термините, които се използват в ръководството. Глава 4 разглежда отговорностите на лицензианта и регулиращия орган. Глава 5 цитира основните български нормативни, както и международни стандарти, отнасящи се до освобождаване от регулиране. Глава 6 разглежда процеса по освобождаване от регулиране, а глава 7 дава препоръки в работен план.

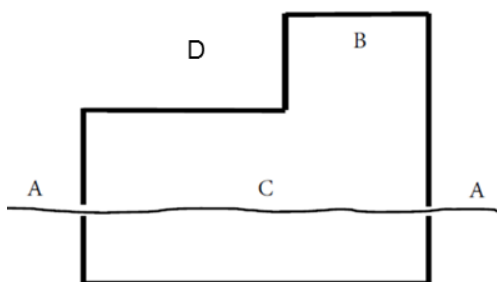
3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1. В това ръководство се използват следните основни термини и определения:



РЪКОВОДСТВО
Освобождаване от регулиране на сгради и площадки на ядрени съоръжения

| | |
|---|---|
| Сграда | Помещения и строителни конструкции (виж Фигура 1: В и С) |
| Прилежащи площи | Прилежащи земни площи, включително всички подземни конструкции, системи и компоненти (виж Фигура 1: А) |
| Площадка | Сгради и прилежащи площи (виж Фигура 1: А, В, С и D) |
| Освобождаване от регулиране | Освобождаване на материал от регулиращ контрол съгласно концепцията “de minimis” (ефективната доза, която се очаква да бъде получена за една година от което и да е лице от населението, да не надхвърля $10 \mu\text{Sv}$) |
| Нива за освобождаване от регулиране | Определен от регулиращия орган набор от значения, изразени като активност [Bq] или специфична активност [Bq/g], под които могат да бъдат освободени от регулиране материали, сгради, прилежащи площи, включително подземни съоръжения и материали от разрушаване на сгради. |
| Освобождаване от регулиране на площадки | Освобождаване от регулиращ контрол на (безусловно или условно) площадка на ядрено съоръжение, след завършване на дейностите по извеждане от експлоатация и почистване и възстановяване. |



Фигура 1: Сгради и прилежащи площи

4 ОТГОВОРНОСТИ

4.1. В тази глава са описани задълженията на лицензианта и регулиращия орган, отнасящи се до освобождаване от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради.

ЛИЦЕНЗИАНТ

4.2. Основните изисквания по отношение на отговорностите на лицензианта в процеса на освобождаване от регулиране са определени в Наредба за основните норми за радиационна защита (ОНРЗ-2012 год.) [4].

4.3. Лицензиантът доказва, че нивата на активност на материала, кандидат за освобождаване, са в съответствие с нормативно определените нива за освобождаване. Лицензиантът пренася по подходящ начин това изискване към освобождаване от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради.



РЕГУЛИРАЩ ОРГАН

4.4. Председателят на АЯР, съгласно чл. 10 на ОНРЗ, издава заповед за всеки конкретен случай на освобождане от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради.

4.5. АЯР може да провежда инспекции в процеса на освобождане от регулиране. Това може да включва инспекции както на лицензианта, така и на акредитираните органи по изпитване и контрол.

5 ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ НА СГРАДИ И ПРИЛЕЖАЩИ ПЛОЩИ

5.1. Освобождане от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради се извършва при спазване на следните нормативни документи:

- Закон за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ) [1],
- Наредба за основните норми за радиационна защита (ОНРЗ-2012 год.) [4],
- Наредба за безопасност при извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения [5],
- Наредба за безопасност при управление на радиоактивни отпадъци [6]

5.2. Допълнително трябва да се вземат предвид Директивите на ЕК и изискванията на МААЕ, между които:

- Директива 2013/70/Евратом от 19.07.2011 за създаване на рамка на Общността за отговорно и безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци [7],
- Safety Guide WS-G-5.1, Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices, International Atomic Energy Agency [8],
- Recommendations on clearance of buildings and building rubble, Radiation Protection No. 113 [9].

5.3. Трябва да се обърне дължимото внимание на приложимите за целта стандарти и документи за безопасност на МААЕ, ISO стандарти и ръководни документи, като [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16].

6 ПРОЦЕС ПО ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ

6.1. Процесът на освобождане от регулиране може да бъде разделен най-общо на три стъпки:

1) Изготвяне на ПИЕ,

- определяне на предназначението след завършване на извеждането от експлоатация: повторно използване или разрушаване,
- характеризирание и категоризиране на различните сгради и помещения,
- определяне на радиологичния инвентар,
- съставяне на процедури за освобождане от регулиране,

2) Подготовка за освобождане от регулиране, измервания и съхранение на информацията по време на извеждането от експлоатация,

- изготвяне на план за почистване,
- изпълнение на дейностите по почистване,
- окончателно радиологично характеризирание.



3) Съставяне на окончателен отчет в края на извеждането от експлоатация.

6.2. Преди началото на процеса на извеждане от експлоатация лицензиантът разработва (окончателен) план за извеждане от експлоатация (ПИЕ) и го представя на АЯР за одобрение в рамките на лицензионната процедура.

6.3. В ПИЕ лицензиантът описва сградите и плановете за тяхното бъдещо използване, заедно с радиологичните характеристики на различните помещения. Лицензиантът описва също физическия инвентар на площадката, заедно с неговите радиологични характеристики и свойства, влияещи на околната среда. Лицензиантът определя съдържанието на предлаганите процедури за освобождаване от регулиране на сгради, прилежащи площи, включително подземни конструкции и материали от разрушаване на сгради, както и съдържанието на предлаганите процедури за освобождаване от регулиране на площадката на ядреното съоръжение.

6.4. Освобождаването от регулиране се основава на доказателства, че остатъчната радиоактивност е по-ниска от нормативно установените нива за освобождаване.

6.5. Процедурата за освобождаване от регулиране съдържа мерки за почистване, ако са необходими, както и схема за измерване и гранични условия за провеждане на окончателното радиологично обследване.

6.6. Има три варианта за освобождаване на сгради от регулиране:

- **Освобождаване от регулиране на сгради за повторно използване (или разрушаване).** В този случай, лицензиантът описва в ПИЕ, че една или повече сгради ще се използват повторно след края на извеждане от експлоатация на ядреното съоръжение. Тези сгради трябва да бъдат освободени от регулиране, преди да могат да бъдат използвани повторно за дейности, за които не се изисква лицензия или разрешение от АЯР. След това тези сгради могат да бъдат използвани повторно без ограничения или разрушени.

6.7. За сгради, които са предвидени за разрушаване има две възможности:

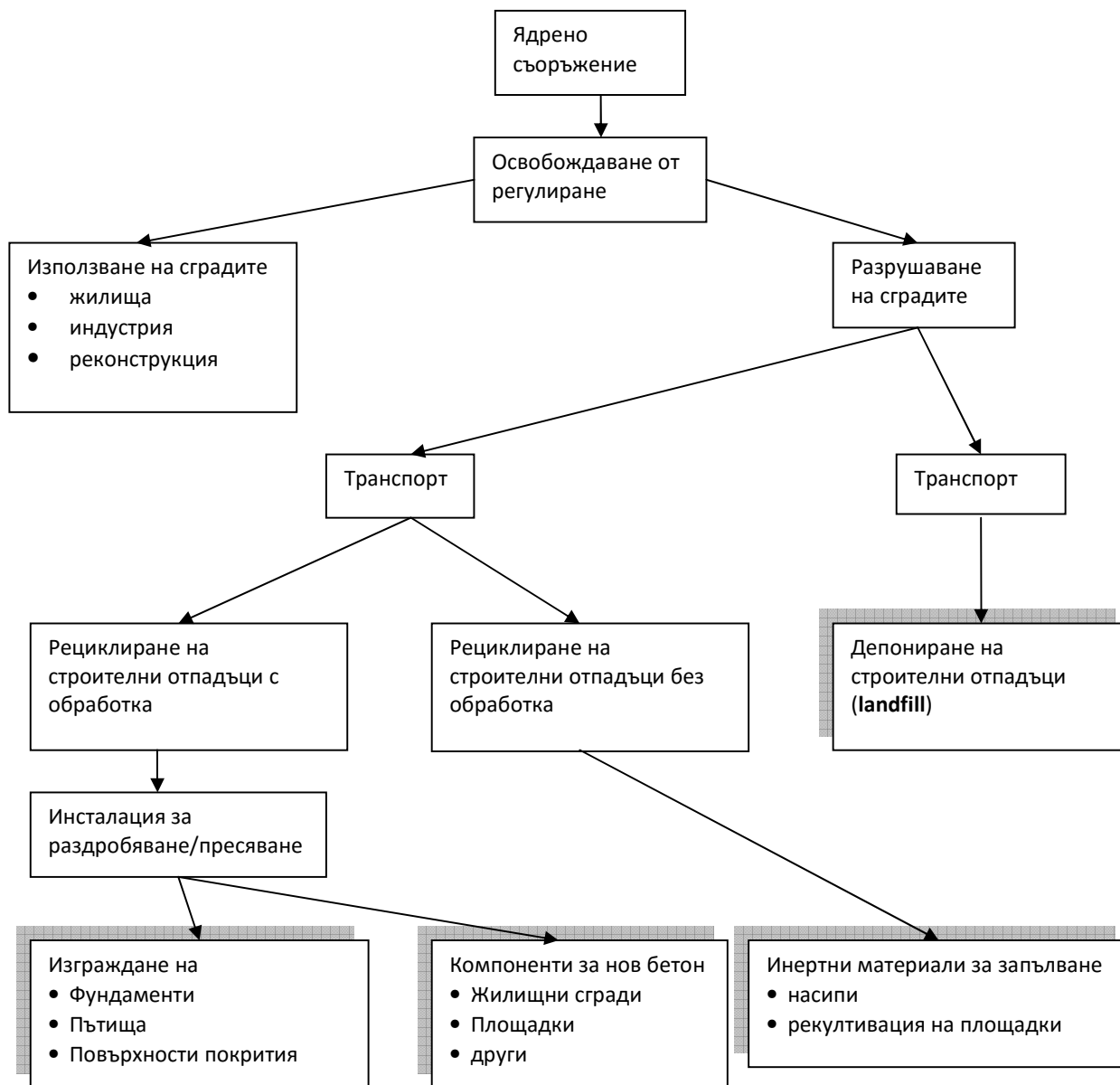
- **Освобождаване от регулиране на сгради само за разрушаване.** Освобождаването от регулиране става, след доказване на съответствието с нивата за освобождаване. След това сградата се разрушава конвенционално.
- **Освобождаване от регулиране на материали от разрушаване на сгради.** В някои случаи е невъзможно да се извършат измервания на специфична активност на повърхности [Bq/cm^2] от сгради, преди разрушаване (напр. поради повишен радиационен фон или поради недостъпност) или този метод е неприложим (напр. в случай на активиране). В този случай отсъствието на радиоактивност на повърхността трябва да бъде доказано чрез вземане на проби (чрез остъргване). Сградата се разрушава при спазване на изискванията за радиационна защита, след което се доказва съответствието на материалите от разрушаване (чакъл, баластра, пясък и др.) с нормативно установените нива за освобождаване по масова специфична активност [Bq/g]. След това материалите могат да бъдат транспортирани извън площадката на ядреното съоръжение.

6.8. Не е добра практика да се разрушават строителни конструкции с високо ниво на радиоактивно замърсяване, с цел смесване на радиоактивното замърсяване от повърхността с нерадиоактивните материали от вътрешната част на конструкциите и да се освобождават по масова специфична активност [Bq/g]. Повърхностният слой на такива замърсени конструкции или „горещите точки” трябва да бъдат отстранени преди разрушаване и получените РАО да бъдат управлявани отделно.



6.9. Не се допуска нарочно смесване на радиоактивно замърсени и чисти материали от разрушаване на сгради, с цел удовлетворяване на нивата за освобождение.

6.10. След освобождение от регулиране на сгради или материали, има различни възможности (виж Фигура 2). Материалите като правило трябва да бъдат обработени (включително раздробени) и след това да бъдат сортирани за последваща употреба. Възможна е употреба като инертни материали в строителството (на пътища и др.), като съставка за нов бетон и др. Материалите могат да се използват и без обработка за запълване на изкопи, за насипи в проекти по рекултивация и др.



Фигура 2: Възможности за рециклиране, повторно използване и погребване на освободени от регулиране сгради и строителни отпадъци, съгласно препоръка на ЕК RP 113 [10]



6.11. Прилежащи площи могат да се освобождават от регулиране за ползване без ограничения или за ограничено ползване. В случай на освобождаване от регулиране за ограничено ползване лицензиантът представя оценка на дългосрочната безопасност, подходящ режим на надзор и предлага ограничения за ползване на земята.

6.12. Ако определена площ не може да бъде освободена за ползване без ограничения, се осигурява подходящ контрол с цел опазване на човешкото здраве и на околната среда. Мерките за контрол се определят конкретно и се представят за одобрение от регулиращия орган. Ясно се определят отговорностите за прилагане на поддържане на контрола. За целта се разработва програма за прилагане на оставащите регулаторни изисквания и за следене на спазването им.

КРИТЕРИИ ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ

Сгради и материали от разрушаване на сгради

6.13. Посочени са нива и критерии за освобождаване на сгради и материали от разрушаване на сгради съгласно международно признати препоръки (напр.: [2], [3], [9], [17], [18]).

6.14. Препоръчват се следните радиологични критерии за освобождаване на сгради и материали от разрушаване на сгради:

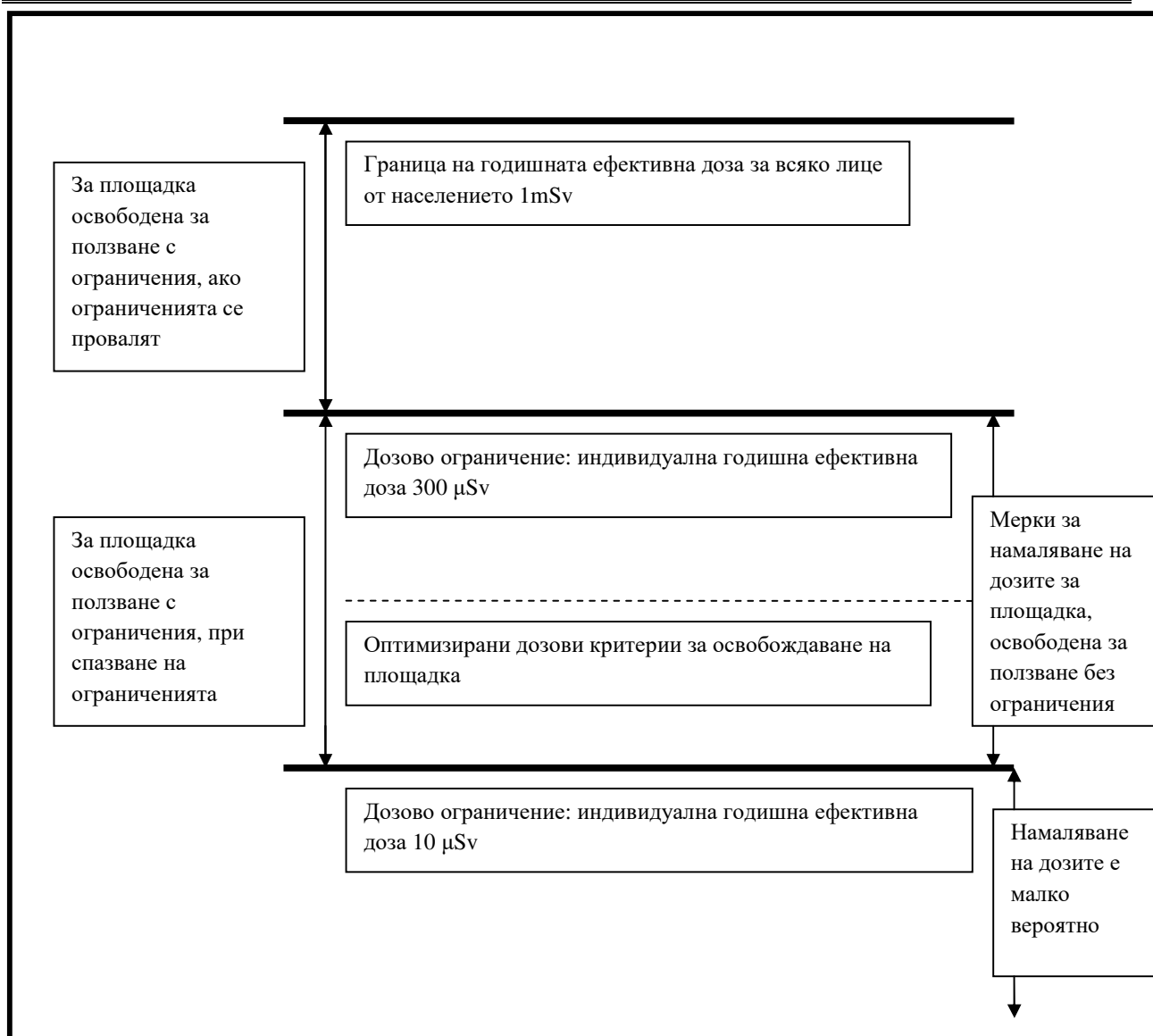
- ефективната доза, която се очаква да бъде получена за една година от което и да е лице от населението, да не надхвърля $10 \mu\text{Sv}$ (концепцията “de minimis”);
- граница на годишната ефективна доза за всяко лице от населението е 1mSv ;
- граница на годишната еквивалентна доза за кожата 50mSv ;

6.15. Дозови коефициенти за поглъщане са дадени в [3], дозови коефициенти за кожа са посочени в [18].

Прилежащи площи

6.16. За освобождаване от регулиране се препоръчват следните дозови критерии съгласно [8] (виж Фигура 3):

- Вземайки предвид разнообразните пътища на облъчване, се прилага дозово ограничение (квота), което не трябва да надхвърля $300 \mu\text{Sv/a}$ над облъчването от локалния естествен радиационен фон.
- Трябва да се предвидят мерки за намаляване на дозите под дозовото ограничение (оптимизация на защитата), вземайки предвид, че оптимизация под $10 \mu\text{Sv/a}$ вероятно не може да бъде обоснована от гледна точка на радиационната защита.
- Освобождаване от регулиране за ползване без ограничения е предпочитаната възможност, която гарантира спазването на дозовото ограничение чрез оптимизиране на радиационната защита. Не се изискват институционални мерки, освен поддържане на записите, след освобождаване от регулиране.
- Освобождаването от регулиране за **ползване с ограничения**, трябва да осигури спазването на дозовото ограничение чрез изпълнение на мерките за ограничено ползване. В случай на неизпълнение на ограниченията за ползване, не трябва да се надвишава границата на годишната ефективна доза за всяко лице от населението 1mSv . След освобождаване от регулиране са необходими институционални мерки за гарантиране на спазването на ограниченията и контрол (напр.: предотвратяване на бъдещо използване за селскостопански цели).



Фигура 3: Дозови ограничения при освобождаване от регулиране на площадки на ядрени съоръжения [9].

ПОДГОТОВКА ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ОТ РЕГУЛИРАНЕ

Планиране на почистване и разрушаване

6.17. Всички дейности по почистване и разрушаване се документират в план за почистване и разрушаване, разработен от лицензианта. С оглед на обема и сложността на дейностите и потенциалните опасности при почистване, планът за почистване включва:

- Характеризиране на съоръжението (включително границите за почистване);
- Целите, крайното състояние, принципи на безопасност и критерии за почистване и освобождаване от регулиране;
- Описание на предлаганите дейности по почистване и разрушаване, както и на оборудването, ресурсите и времеви график за извършване на;
- Описание на мерките за защита на работниците и населението;



РЪКОВОДСТВО

Освобождаване от регулиране на сгради и площадки на ядрени съоръжения

- Оценка на безопасността и оценка на въздействието върху околната среда на предлаганите дейности и за периода след достигане на крайното състояние и освобождаване на площадката от регулиране, включително информация и обосновка за използваните общи и конкретни данни;
- Описание на мерките за мониторинг, които ще бъдат предприети за демонстриране, че критериите за освобождаване от регулиране са удовлетворени;
- Описание на дейностите по управление на РАО;
- Описание на системата за управление;
- Оценка на разходите за предвидените дейности по почистване, като част от дейностите по извеждане от експлоатация;
- Описание на мерки за аварийно планиране (ако има такива);
- Описание на подготовката за мониторинг по време на почистването и след това.

6.18. Ако се планира разрушаване на сгради без обширно почистване и удовлетворяване на критериите за освобождаване от регулиране, трябва да се предвидят и приложат мерки за предотвратяване на разпространение на радиоактивното замърсяване по време на разрушаването.

6.19. Ако лицензиантът реши, че ще са необходими ограничителни мерки за удовлетворяване на критериите за освобождаване от регулиране, лицензиантът следва да разработи мерки за ограничено ползване на площадката.

6.20. С напредването на проекта за извеждане от експлоатация може да се наложи актуализиране на плана за почистване и разрушаване. Всяко актуализиране на плана за почистване и разрушаване следва своевременно да се представя в АЯР за съгласуване.

Почистване на сгради, прилежащи площи и подземни конструкции

6.21. Лицензиантът носи пълната отговорност за безопасността (включително почистването на площадката). Лицензиантът отговаря за управлението на дейностите по почистване и за осигуряване на съответствието с нормативните изисквания на управлението на РАО, образувани по време на дейностите по почистване.

6.22. Дейностите по почистване и предпазните мерки по време и след почистването на площадката следва да бъдат описани от лицензианта и да бъдат пропорционални на опасностите.

6.23. Отговорността на лицензианта за безопасността по време на почистване и освобождаване от регулиране на площадки включва:

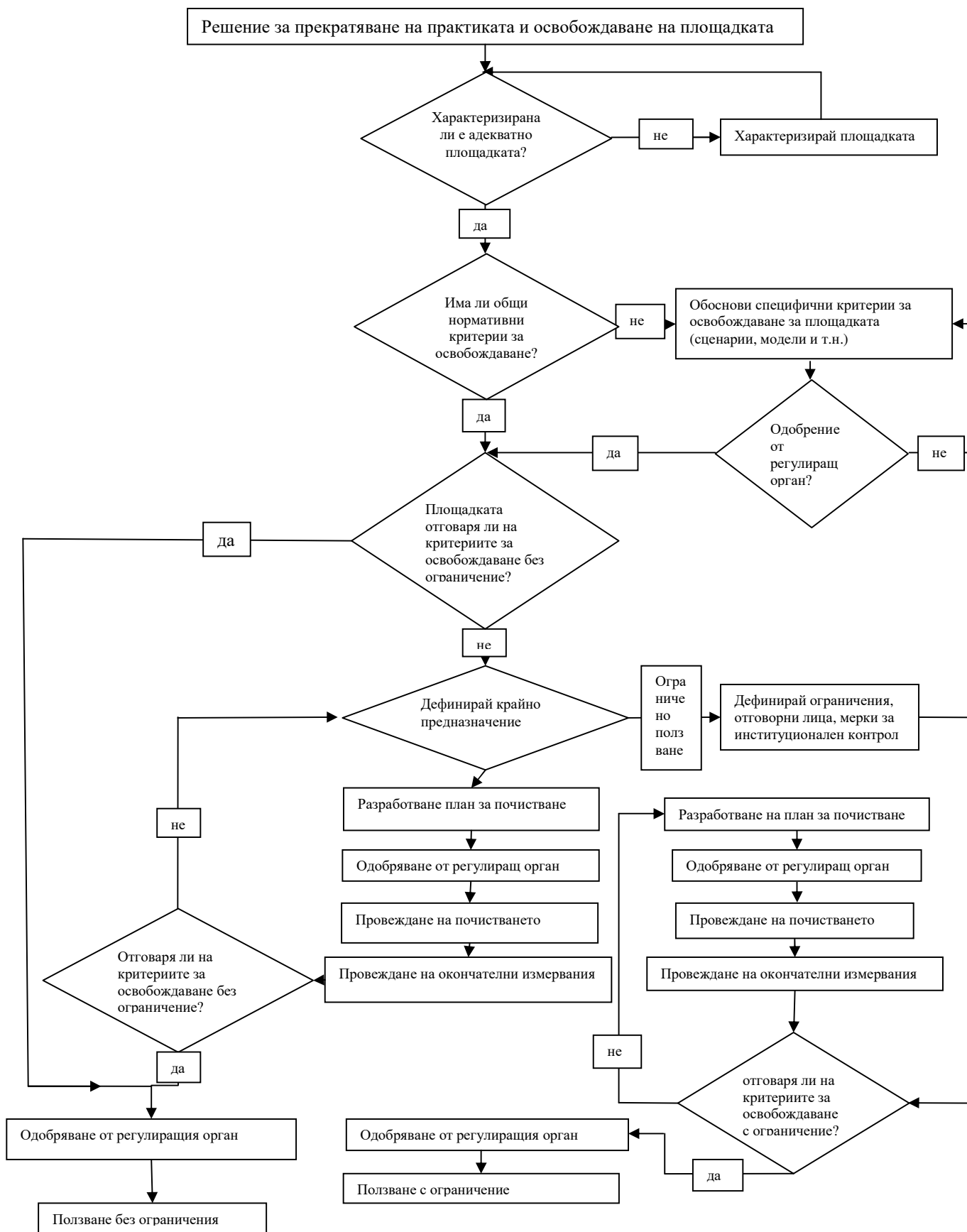
- Осигуряване на необходимите ресурси (включително финансови ресурси за гарантиране на извеждането от експлоатация), експертни знания и умения за почистване и освобождаване на площадката;
- Изготвяне и представяне на необходимата документация за конкретните дейности по почистване;
- Изпълнение на дейностите по почистване и демонстриране, че критериите за освобождаване от регулиране са удовлетворени.

6.24. Основните стъпки на процеса по почистване са показани на Фигура 4.



РЪКОВОДСТВО

Освобождаване от регулиране на сгради и площадки на ядрени съоръжения





Фигура 4: Блок-схема на процеса по почистване, като част от процеса по освобождаване от регулиране след прекратяване на практиката.

6.25. Главната цел на почистването на площадката е освобождаване от регулиране след оптимизиране на радиационната защита на работниците, населението и околната среда. Следва да се определят подходящи цели или крайни състояния, с отчитане на дозовите ограничения за работници, население, на неопределеностите по отношение на площадката, като ниво на радиоактивно замърсяване и бъдещи ограничения за използване на площадката.

6.26. Разработването и прилагането на дейностите по почистване на площадката включват:

- Характеризиране на площадката чрез определяне на типа и нивото на замърсяване;
- Оценка на всички значими въздействия при потенциалното използване на площадката;
- Идентифициране и оценка на варианти за почистване;
- Избор на цел, крайно състояние и оптимален вариант за почистване.

6.27. Почистването на площадката включва:

- Подготовка на дейностите;
- Одобряване на дейностите;
- Изпълнение на дейностите;
- Управление на РАО и материали, генерирани при почистването
- Надзор и мониторинг;
- Освобождаване от регулиране.

6.28. Критериите за почистване на площадката са свързани с въпроса дали могат да бъдат оставени на място някакви подземни конструкции или компоненти (с или без дезактивация) и какви са приемливите нива на остатъчна радиоактивност и опасни материали.

6.29. Критериите за почистване обикновено се съгласуват с всички заинтересовани страни. Те включват изисквания за нивата на остатъчно замърсяване, които могат да останат след завършване на проекта.

6.30. Това може да има влияние върху процеса на извеждане от експлоатация на ядреното съоръжение и без дефинирани критерии, планирането би било некачествено или непълно. Планът трябва да описва начинът на измерване на остатъчното радиоактивно замърсяване, след отстраняване на подземните конструкции и компоненти, за да се демонстрира, че са удовлетворени предварително определените критерии.

6.31. Подходите за прилагане на критерии за почистване са представени в Таблица 1.

6.32. Нивата за почистване трябва на първо място да се сравняват по дозите, оценени на базата на началното ниво на радиоактивно замърсяване. Това сравнение дава възможност за предварителна оценка, дали почистването може да бъде обосновано от радиологична гледна точка. Крайното състояние, по принцип, се определя след оптимизиране, но нивата за почистване могат също да се използват за оценка, дали крайното състояние е приемливо като ново „фоново“ значение.



Таблица 1: Предлагани нива за почистване

| Група № | Обхват на годишните дози (за член от критичната група) | Необходимо ли е почистване? | |
|---------|--|------------------------------|--------------------------------|
| | | С дозови ограничения (квоти) | Без дозови ограничения (квоти) |
| 6 | >100 mSv/a | винаги | винаги |
| 5 | 10 – 100 mSv/a | винаги | почти винаги |
| 4 | 1 – 10 mSv/a | почти винаги | обикновено |
| 3 | 0.1 – 1 mSv/a | обикновено | понякога |
| 2 | 10 – 100 μ Sv/a | понякога | рядко |
| 1 | <10 μ Sv/a | почти никога | почти никога |

Придружаващи радиологични измервания

6.33. За оценка на успешността на дейностите по почистване, лицензиантът извършва мониторинг на площадката, за да определи нивото на радиоактивно замърсяване и да осигури съответствие с изискванията за радиационна защита и опазване на околната среда. Дейностите по мониторинг зависят от типа на съоръжението и на радиоактивното замърсяване и от нивата за освобождение от регулиране, които трябва да бъдат постигнати.

6.34. В частност, лицензиантът определя подхода за мониторинг, техниката, участъците за измерване и изчисляване на неопределеностите при измерване. Следва да се разработи план за мониторинг, който да включва всички измервания по време на почистването. Планът за мониторинг се представя в АЯР за преглед. Когато резултатите от мониторинга покажат неочаквани нива на радиоактивно замърсяване, се налага модифициране на плана за почистване и ново съгласуване от регулиращия орган.

Крайно радиологично обследване след завършване на процеса на почистване

6.35. Когато физическия демонтаж, дезактивация и възстановителни работи са завършени, лицензиантът провежда крайно радиологично обследване, за да докаже, че площадката и оставащите сгради могат да бъдат освободени от регулиране за ползване с ограничения или без ограничения.

6.36. Резултатите от крайното радиологично обследване се включват в доклад за извеждане от експлоатация, който лицензиантът внася в АЯР за одобрение.

РЕГУЛАТОРЕН КОНТРОЛ НА ДЕЙНОСТИТЕ ПО ПОЧИСТВАНЕ

6.37. Дейностите по почистване трябва да се изпълняват в съответствие с плана за почистване и изискванията на регулиращия орган.

6.38. Лицензиантът уведомява регулиращия орган за всяко събитие, инцидент или данни, които могат да имат влияние върху изпълнението на дейностите по почистване и които могат да предизвикат актуализиране на плана за почистване. Регулиращият орган трябва своевременно да бъде уведомен за всяка промяна на плана, която може да окаже влияние върху целите, критериите и крайното състояние.

6.39. Лицензиантът уведомява регулиращия орган за завършване на дейностите по почистване и да включва резултатите в окончателния доклад за извеждане от експлоатация.



ЗАИНТЕРЕСОВАНИ СТРАНИ

6.40. Лицензиантът трябва да идентифицира заинтересованите страни, които следва да бъдат включени в процеса на разработване, преглед и одобрение на плана за почистване.

6.41. Лицензиантът трябва да действа в съответствие с нормативните изисквания в Република България, включително и с изискванията свързани с конвенционалните аспекти на безопасност.

7 РАБОТНИ АСПЕКТИ

РАДИОЛОГИЧНО ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ

Програма за характеризирание на сгради и прилежащи площадки

7.1. Програмата за характеризирание трябва да е подкрепена с всички налични данни за радиоактивно замърсяване от експлоатационната история на ядреното съоръжение:

- Общо състояние на сгради и прилежащи площи;
- Идентифициране на повърхностни и подпочвени води, които могат потенциално да бъдат замърсени;
- Използване на сградата и прилежащите площи в миналото и сега;
- Идентифициране на радиологичните замърсители, тяхната концентрация пространственото разпределение на радионуклидите (хомогенност и т.н.);
- Потенциално наличие на радиоактивно замърсяване на подземните конструкции (напр. тръбопроводи, резервоари);
- Други нерадиологични замърсявания, които могат да налагат почистване съгласно нормативната уредба в Република България.

7.2. Лицензиантът събира и оценява всяка „историческа“ информация, която може да е важна за радиологичното характеризирание Това е важно за подобряване на разбирането за типа и мащабите на опасностите и радиоактивното замърсяване, които трябва да се очакват. Тази информация се събира като от писмени източници, така и от интервюта на служители.

7.3. Лицензиантът планира и използва подходяща апаратура и компетентен персонал за целите на радиологичното и нерадиологичното характеризирание. Изчерпателното характеризирание следва да включва следните стъпки:

- Определяне на целите на характеризирането;
- Оценка на историческата информация и разработване на стратегия и план за отбиране на проби и измерване;
- Провеждане на пробоотбиране и измерване;
- Интерпретиране и оценка на данните, статистическа обработка и сравняване на пресметнатите и измерените резултати;
- Документиране и докладване на резултатите на АЯР.

7.4. Лицензиантът може да използва база данни за съхранение и управление на информацията.

Общ подход към радиологичното и нерадиологичното характеризирание

7.6. Характеризирането на радиоактивните замърсители е един от най-важните фактори за правилен избор на метод за почистване и управление на получените РАО.

7.5. Основните характеристики на радиоактивното замърсяване са :



- Тип (алфа, бета или гама);
- Ниво (високо, средно или ниско);
- Степен на свързаност с материала (нефиксирано или фиксирано).

7.6. Лицензиантът оценява дали има активиране на строителни конструкции, вследствие на експлоатацията на ядреното съоръжение.

7.7. В допълнение на физичното и радиологично характеризирание на сгради и прилежащи площи, лицензиантът:

- Определя очакваните конвенционални опасности ;
- Определя най-подходящите мерки за защита на работниците и околната среда;
- Избира най-подходящите процеси и машини за рязане и почистване;
- Избира най-подходящите процеси и машини за отделяне на металните отпадъци.

СПЕЦИФИЧНИ АСПЕКТИ НА РАДИОЛОГИЧНОТО И НЕРАДИОЛОГИЧНОТО ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ

Трудни за измерване нуклиди

7.8. В съоръжения, в които от гледна точка на радиационната защита са налични значителни замърсявания с трудни за измерване радионуклиди, лицензиантът може да направи количествена оценка на базата на измерване на ключови радионуклиди (Co-60, Cs-137), използвайки метода на скалиращите фактори. Коефициентите на корелация се получават от статистическа обработка на резултатите от измервания на трудно измеряеми нуклиди в значителен брой проби.

Дълбочина на проникване на радиоактивното замърсяване под повърхността на строителните конструкции

7.9. Друг аспект, който трябва да бъде оценен при характеризирането е дълбочината на проникване на радиоактивното замърсяване под повърхността на строителните конструкции. Дълбочината се оценява обикновено чрез вземане на ядки от конструкцията, разделяне то им на слоеве и последващи гама-спектрометрични измервания и радиохимични анализи.

Подземно радиоактивно замърсяване

7.10. Подземното радиоактивно замърсяване, може да изисква коренно различен подход от този за металните конструкции, сгради, други материали и почва на повърхността, т.к. вземането на проби и измервания на по-големи дълбочини изисква много големи усилия, а остатъчното радиоактивно замърсяване може да оказва влияние на околната среда дълго време (напр. на подпочвените води).

7.11. Самите дейности по характеризиране могат да имат отрицателен ефект върху радиологичния статус. Например сондирането може да допринесе за разпространяване на радиоактивното замърсяване. Стратегията за оценка на подземно радиоактивно замърсяване може да бъде разработена на базата на:

- Преглед на историческите данни и записи от експлоатацията за идентифициране на разливания, експлоатационни събития и изхвърляния, които може да са довели до подземно радиоактивно замърсяване.
- Преглед и оценка на данните от мониторинга на околната среда за идентифициране на потенциално въздействие върху повърхностни и подпочвени води, почва и утайки.
- Оценка на типа и потенциалните размери на подземното радиоактивно замърсяване, концентрации и нива на радиоактивност.



- Вземане на проби, ако е необходимо, за придобиване на добра представа за границите на подземното радиоактивно замърсяване.

7.12. Допълнително лицензиантът отчита и други фактори, като затруднен достъп и липса на информация за местоположението и състоянието на подземните конструкции, което може да изисква допълнителни проучвания, в сравнение с характеризирането на другите конструкции. Когато провеждането на „in situ“ характеризиране е твърде скъпо или няма достоверна документация за конструкциите, лицензиантът може да предложи алтернативен подход за характеризиране, чрез събиране на данни в хода на дейностите по демонтаж.

ОЦЕНКА НА ДАННИТЕ ЗА РАДИОЛОГИЧНОТО СЪСТОЯНИЕ

7.13. Лицензиантът прави оценка на данните за радиологичното състояние на сградите и прилежащите площи и определя обема на дейностите по почистване, преди освобождение от регулиране.

7.14. За случаи, когато в нормативните документи не са посочени критерии за освобождение, лицензиантът може да разработи специфични критерии за площадката, като част от програмата за почистване, и да ги представи в АЯР за одобряване.

КАТЕГОРИЗИРАНЕ НА СГРАДИ, ПРИЛЕЖАЩИ ПЛОЩИ И ПОДЗЕМНИ СТРУКТУРИ

7.15. Идентифицирането и категоризирането на сгради, прилежащи площи и подземни конструкции са част от програмата за характеризиране, като се използват по възможност схемите за характеризиране на ядреното съоръжение. Лицензиантът предвижда в методологията схеми за характеризиране с цел улесняване на процеса на почистване на сгради, прилежащи площи и подземни съоръжения. Може да се използва конкретен подход към категоризирането, като:

- Площи категория 3: Площи, които се очаква да имат радиоактивно замърсяване (на база на експлоатационната история и събития) или са с известно замърсяване (от проведен радиационен мониторинг) над критериите за освобождение от регулиране;
- Площи категория 2: Площи, които се очаква да имат радиоактивно замърсяване, но не се очаква то да надхвърли критериите за освобождение от регулиране;
- Площи категория 1: Площи, които не се очаква да имат радиоактивно замърсяване.

7.16. Площи категория 3 имат най-голям потенциал за радиоактивно замърсяване и изискват най-големи усилия за освобождение (най-голям брой проби, измервания и т.н.). Сгради или помещения могат да бъдат класифицирани в зависимост от разпределението на радиоактивното замърсяване в ядреното съоръжение.

7.17. Лицензиантът определя и обосновава елементите от плана за почистване в зависимост от категорията на площите:

- Последователност на операциите по почистване (например: от по-малко замърсени към замърсени зони или последователност на работите в сгради, помещения, площи);
- Използване на техники за дезактивация и демонтаж, които могат да усложнят или да поставят под съмнение извършени преди това дейности по почистване;
- Процеса, който ще се използва за промяна на категорията на определена площ от по-горна в по-долна и информацията, която се представя в АЯР.

7.18. Критериите, използвани за определяне на площи, се описват в плана за окончателното обследване. Съответствието с критериите се демонстрира в окончателния доклад за



обследване на площадката. В процеса на обследване може да се наложи актуализиране на категоризацията в резултат на получените нови данни.

ИЗБОР НА РЕФЕРЕНТНИ ПЛОЩИ ЗА ЛОКАЛЕН ФОН

7.19. Определени радионуклиди могат да формират значителна част от локалния фон (в почва, строителни материали и т.н.). Те могат да бъдат както с естествен произход, така и с техногенен произход (резултат на опитите в атмосферата с ядрено оръжие и др.). Определянето на фоновите концентрации е важно за определяне и оценка на приноса от експлоатацията на ядреното съоръжение. Това предполага провеждане на обследване на една или повече референтни площи.

7.20. Референтната площ трябва да има подобни физични, химични, геоложки и радиологични и биологични характеристики като обследваната площ. Референтна площ се избира от незасегнат от експлоатацията на ядреното съоръжение район, но не се ограничава само до естествени райони, незасегнати от човешка дейност.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА УЧАСТЪЦИ ЗА ОБСЛЕДВАНЕ

7.21. Участък за обследване е физическа площ, състояща се от конструкции или земни площи с определен размер и форма, за която може да се вземе отделно решение дали отговаря на критериите за освобождаване. Това решение се взема на базата на окончателното обследване. Участъкът за обследване е главния обект за демонстриране на съответствието с критериите за освобождаване.

7.22. Един участък за обследване не трябва да включва площи от различни категории. Характеристиките на участъците за обследване трябва да са в съответствие с моделираните пътища за облъчване, които се използват за конвертиране на ефективна доза в концентрация на радионуклиди. За площи на закрито от категория 3, всяко помещение се приема за отделен участък за обследване. Площите на закрито може допълнително да бъдат разделени на участъци за обследване с различна класификация. Например: разделяне на пода и долната част на стените от горната част на стените и тавана.

7.23. Участъците за обследване се ограничават по площ на база на категорията, допусканията за пътищата за облъчване и спецификата на площадката. Предлагат се следните площи на участъците за обследване:

Таблица 2: Типични площи на участъците за обследване

| Класификация | | площи на участъците за обследване |
|--------------|-------------|--|
| Категория 3 | Конструкции | до 100 m ² |
| | Земни площи | до 2000 m ² |
| Категория 2 | Конструкции | 100 m ² – 1000 m ² |
| | Земни площи | 2000 m ² – 10000 m ² |
| Категория 1 | Конструкции | Без ограничение |
| | Земни площи | Без ограничение |



ТОЧКИ НА ИЗМЕРВАНЕ

7.24. Ограничаването на размера на участъците за обследване категория 3 и 2 осигурява адекватно количество точки на измерване за всеки участък.

7.25. Необходимото количество точки на измерване се получава чрез статистически анализ. Ако статистическият анализ показва, че са необходими 20 точки на измерване, тогава тези точки се разпределят равномерно по площта на участъка.

7.26. Специално внимание трябва да се обърне на участъци за обследване за конструкции с площ под 10 m² и земни площи под 100 m², за които статистическият анализ може да доведе до излишно голям брой точки на измерване на единица площ.

8 ПРЕПРАТКИ

- [1] Закон за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ)
Обн. ДВ No. 68 август, 2013
- [2] Директива 2013/59/Евроатом от 5.12.2013 за определяне на основни норми на безопасност за защита срещу опасностите, произтичащи от излагане на йонизиращо лъчение и за отмяна на Директиви 89/618/Евроатом, 90/641/Евроатом, 96/29/Евроатом, 97/43/Евроатом and 2003/122/Евроатом
- [3] International Atomic Energy Agency
Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards
General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3
July 2014
- [4] Наредба за основните норми за радиационна защита (ОНРЗ)
Приета с ПМС № 229 от 25.09.2012 г.
Обн. ДВ. бр.76 от 5 Октомври 2012г.
- [5] Наредба за безопасност при извеждане от експлоатация на ядрени съоръжения
Приета с ПМС No. 204 от 05.08.2004,
Обн. в ДВ, бр. 73 от 20.08.2004 г.
- [6] Наредба за безопасност при управление на радиоактивни отпадъци
Приета с ПМС № 185 от 23.08.2013 г
Обн. ДВ. бр.76 от 30 Август 2013г
- [7] Европейска комисия,
Директива 2013/70/Евратом от 19.07.2011 за създаване на рамка на Общността за отговорно и безопасно управление на отработено гориво и радиоактивни отпадъци
- [8] International Atomic Energy Agency,
Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices,
Safety Guide WS-G-5.1,
November 2006
- [9] European Commission
Recommended radiological protection criteria for the clearance of buildings and building rubble from the dismantling of nuclear installations
Radiation Protection 113,
2000



- [10] International Atomic Energy Agency
Decommissioning of Underground Structures, Systems and Components
Technical Report Series No. 439
April 2006
- [11] International Atomic Energy Agency
Managing the Socioeconomic Impact of the Decommissioning of Nuclear Facilities
Technical Report Series No. 464
April 2008
- [12] Nuclear Energy Agency – Organisation for Economic Co-Operation and Development,
Releasing the Sites of Nuclear Installations – A Status Report,
NEA No. 6187
2006
- [13] Nuclear Energy Agency – Organisation for Economic Co-Operation and Development,
Release of Radioactive Materials and Buildings from Regulatory Control – A Status Report,
NEA No. 6403
2008
- [14] International Atomic Energy Agency
Redevelopment and Reuse of Nuclear Facilities and Sites: Case Histories and Lessons
Learned
Nuclear Energy Series No. NW-T-2.2
May 2011
- [15] International Atomic Energy Agency
Integrated Approach to Planning the Remediation of Sites undergoing Decommissioning
Nuclear Energy Series No. NW-T-3.3
Mai 2009
- [16] Organisation for Economic Co-operation And Development – Nuclear Energy Agency
Radiological Characterisation for Decommissioning of Nuclear Installations
September 2013
- [17] International Atomic Energy Agency
Principles for the Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control
Safety Series No. 89
September 1988
- [18] European Commission
Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption Values)
Below which Reporting is not Requires in the European Directive
Radiation Protection 65
1993



9 СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

| | |
|--|----|
| Фигура 1: Сгради и прилежащи площи | 4 |
| Фигура 2: Възможности за рециклиране, повторно използване и погребване на освободени от регулиране сгради и строителни отпадъци, съгласно препоръка на ЕК RP 113 [10]..... | 7 |
| Фигура 3: Дозови ограничения при освобождаване от регулиране на площадки на ядрени съоръжения [09]..... | 9 |
| Фигура 4: Блок-схема на процеса по почистване, като част от процеса по освобождаване от регулиране след прекратяване на практиката..... | 12 |

10 СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

| | |
|---|----|
| Таблица 1: Предлагани нива за почистване | 13 |
| Таблица 2: Типични площи на участъците за обследване..... | 17 |