

РАДИАЦИОННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА



РАДИАЦИОННО СЪСТОЯНИЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Ключов въпрос

Радиационното състояние на околната среда в България представлява ли заплаха за здравето на населението и състоянието на екосистемите?

Ключови послания

😊 През 2010 г. Националната автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон не е регистрирала стойности на радиационния гама фон, различни от естествените.

😊 Не е наблюдавана тенденция за повишаване на обемната специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух

😊 При наблюдението на радиационното състояние на необработваеми почви не са констатирани надфоновы стойности на специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди.

😊 Повърхностните водни течения и басейни в страната са в добро радиационно състояние

Радиационен гама фон

Дефиниция на индикатора

Естественият радиационен гама-фон е физична характеристика на околната среда и представлява лъчевото поле, в което се намират всички живи организми на Земята.

Определя се от йонизиращите лъчения, източник на които са вторичното космично лъчение и естествените радионуклиди, намиращи се в атмосферния въздух, почвите, водите, храните и човешкото тяло. Мощността на дозата му е специфична за всеки пункт, област, регион.

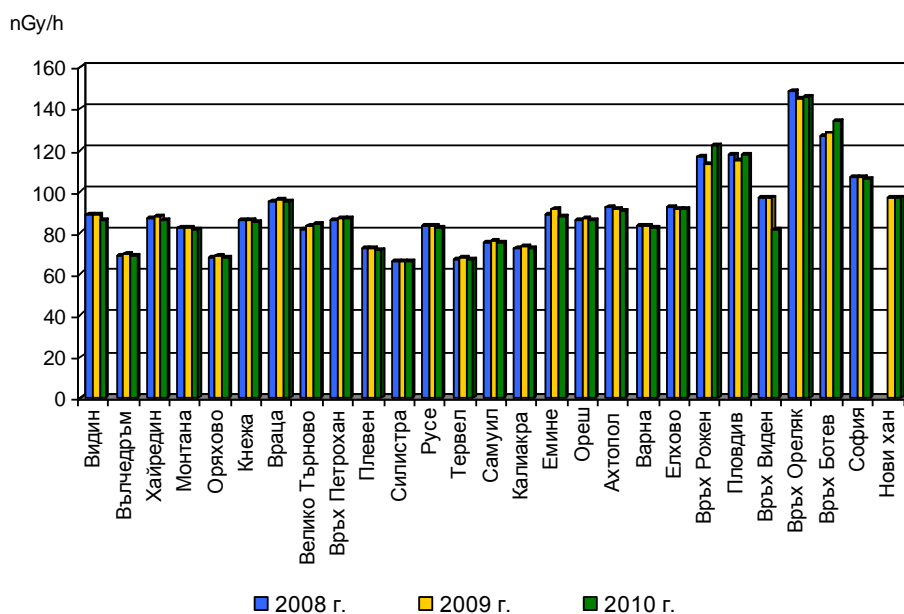
Данните за мощността на дозата гама-лъчение за страната се получават в реално време от 27 постоянни мониторингови станции на **Националната автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон**, администрирана от Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС).

Автоматизираната система има за цел да осигурява оперативна информация в случай на инцидентно повишаване на радиационния фон, както при ядрена авария на територията на страната ни, така и при трансграничен пренос. Тя обезпечава с данни в реално време Аварийния център на Агенцията за ядрено регулиране и Гл. Дирекция “Пожарна безопасност и защита на населението” към Министерството на вътрешните работи, с което се осигурява възможност в случай на радиационна авария да се приложат своевременно подходящи мерки за защита на населението и околната среда.

Оценка на индикатора

През годината не са наблюдавани стойности, различни от естествените, характерни за съответния пункт. Най-ниската средногодишна стойност на мощността на дозата е определена в Локалната мониторингова станция Силистра - 66 nGy/h, а най-високата - връх Ореляк - 146 nGy/h. На фиг.1 са представени средногодишни стойности на радиационния гама-фон за периода 2008 – 2010 г. във всичките 27 постоянни мониторингови станции в страната.

Фиг.1. Средногодишни стойности на радиационния гама фон в България, 2008-2010г.



Източник: ИАОС

Атмосферна радиоактивност

Дефиниция на индикатора

Наличието на естествени и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух, служи като индикатор за определяне на атмосферната радиоактивност.

Оценката на атмосферната радиоактивност се основава на измервания на обемната специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди, отложени върху аерозолни филтри чрез автоматично пробонабиране на аерозоли (обем над 900 m³) в стационарни станции и последващ гама- спектрометричен анализ.

Пробонабирането се извършва два пъти месечно в София, Варна, Бургас, Враца, Монтана и ежесмесечно - в Бухово, Яна и Свищов.

Оценка на индикатора

Данните за радиологичните параметри на атмосферен въздух са получени в резултат от радиологичния мониторинг, извършен през 2010 г. от ИАОС.

През 2010 г. не са регистрирани повишения на специфичната активност на естествени и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух. Измерените стойности на проби от гореизброените станции не се отличават от предходни години и показват концентрации на техногенен ¹³⁷Cs < 0,21 mBq/m³ (минимално детектируемата активност (МДА)) и на космогенен ⁷Be в интервала от 0,85 до 9,9 mBq/m³.

През периода са извършени и аерозолни пробонабирания с преносимо пробовземно устройство при обем на преминалия през филтъра въздух по-голям от 7000 m³ в пунктове: Гълъбово, Стара Загора и Остра могила. Получените резултати показват концентрации на ¹³⁷Cs < 0,004 mBq/m³ (МДА) и ⁷Be (1,92÷24,1 mBq/m³), което е доказателство за липса на радиоактивно замърсяване на атмосферния въздух през годината в Старозагорския регион.

Не се наблюдава тенденция на повишаване на обемната специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух в наблюдаваните пунктове от мрежата за радиологичен мониторинг на ИАОС в сравнение с минали години.

Радиационно състояние на необработваеми почви

Дефиниция на индикатора

Специфична активност на естествените и техногенни радионуклиди в почви, неповлияни от стопанска дейност в страната.

Оценка на индикатора

Данните от радиологичния мониторинг на необработваеми почви се получават в резултат от анализите, извършени от лабораториите за радиационни измервания на ИАОС през 2010 г. и са дадени на фиг. 2.

Фиг. 2. Специфична активност на естествени радионуклиди в необработваеми почви, Bq/kg



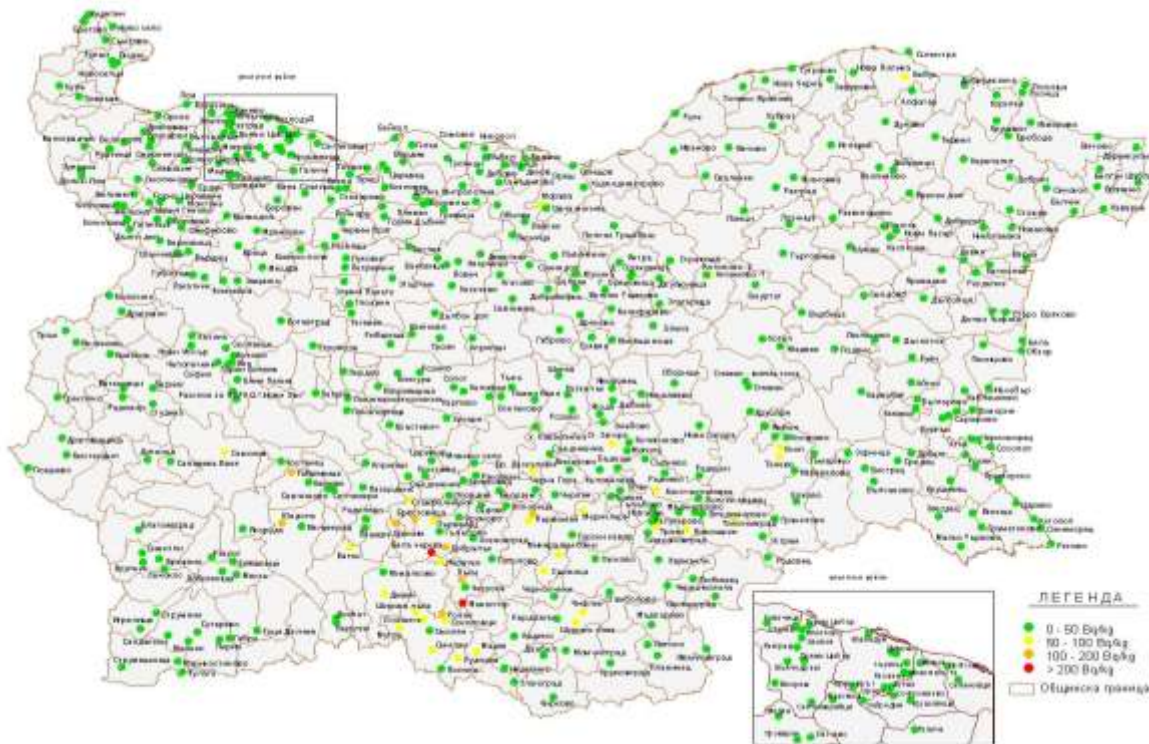
Източник: ИАОС

При оценката на получените данни за стойностите на специфичните активности на естествените радионуклиди за повърхностния почвен слой (0÷20 cm) в отделните мониторингови пунктове не са констатирани надфонове стойности.

Факт е, че най-засегнати от ядрената авария в Чернобил през 1986 г. са почвите в Южна България. Те са обект на ежегодни контролни наблюдения в системата за радиологичен мониторинг на околната среда. Данните за специфичната активност и динамика на техногенния ¹³⁷Cs, отложен вследствие аварията, характеризират петнисти замърсявания на почвите (фиг.3)

Най-високи стойности през годината са регистрирани в Пловдивска и Смолянска области, като напр.: с. Бяла черква – 330 Bq/kg, с. Манастир- 287 Bq/kg, гр. Лъки - 198 Bq/ kg, Юндола - 155 Bq/kg, с. Добралък -143 Bq/kg, гр. Първомай – 139 Bq/kg, с. Брестовица – 126 Bq/ kg.

Фиг. 3. Специфична активност на техногенен ^{137}Cs в необработваеми почви, Bq/kg



Източник: ИАОС

При сравнение на данните, с тези от предходни години, се наблюдава тенденция към общо намаляване на специфичната активност на техногенния ^{137}Cs , което се обяснява с глобалното му преразпределение при естествените миграционни процеси. Естествените радионуклиди, съдържащи се в проби от необработваеми почви, запазват стойностите на специфичните си активности.

Радиационно състояние на повърхностни води

Дефиниция на индикатора

Обща алфа- и обща бета-активност, съдържание на естествен уран и специфична активност на Радий-226 на повърхностни води

Радиологичният мониторинг на реките, езерата и язовирите в страната се осъществява чрез мрежа от пунктове и се изразява в наблюдение на радиологичните показатели във води. Посредством радиохимичен анализ на пробите се определя обща алфа- и обща бета-активност, съдържание на естествен уран и специфична активност на Радий-226.

Оценка на индикатора

Данните за радиологичните параметри на повърхностни води, са получени в резултат на провеждания от ИАОС радиологичен мониторинг, през 2010 г. и са дадени на фиг. 4.

Фиг. 4. Обща бета-активност на повърхностни води, Вq/l



Източник: ИАОС

През 2010 г. е проведен системен мониторинг на радиационното състояние в 84 пункта по поречията на по-големите реки и други водни обекти в страната както и в 8 пункта от р. Дунав.

Анализът на данните за обща бета-активност на водите на р. Дунав и останалите основни реки, езера и язовири установява стойности значително под ПДК (Наредба №7/1986 г. за показатели и норми за определяне качеството на течащи повърхностни води, ПДК- 0.75 Вq/l).

Това налага извода, че през годината водните обекти в страната, като цяло, са били в добро радиационно състояние.

Тенденцията е радиологичните показатели, в сравнение с предходни години, да запазват стойностите си, характерни за дадения мониторингов пункт в страната. Това е израз на липса на радиоактивно замърсяване на този компонент на околната среда.

Радиологичен аспект на въздействие на АЕЦ „Козлодуй“ върху околната среда в 30-км зона

Радиационното влияние на дейността на АЕЦ „Козлодуй“ върху околната среда е предмет на системни изследвания от пускане на централата до момента. За оценката на това въздействие се извършва ведомствен радиологичен контрол по регламентирани дългосрочни програми, съгласувани с контролните органи в страната, в т. ч. и с МОСВ.

Държавното регулиране на безопасното използване на ядрената енергия се осъществява от Председателя на Агенцията за ядрено регулиране. Министрите на околната среда и водите, на здравеопазването, на вътрешните работи осъществяват специализиран контрол по отношение на АЕЦ „Козлодуй“.

Министерството на околната среда и водите извършва надведомствен радиологичен мониторинг в „наблюдаваната” зона на АЕЦ „Козлодуй”.

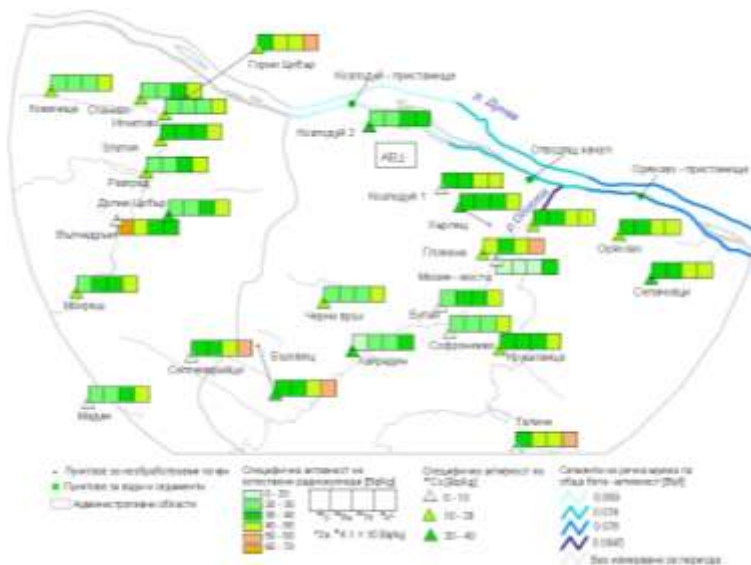
Радиологичният мониторинг се състои в непрекъснато и периодично наблюдение на горепосочените индикатори:

- *радиационен гама-фон;*
- *атмосферна радиоактивност;*
- *съдържание на техногенни радионуклиди в необработваеми почви;*
- *радиологични показатели в повърхностни води от 30-км зона на АЕЦ „Козлодуй” и дебалансни води от централата;*
- *съдържание на техногенни радионуклиди в дънните утайки.*

Анализ и оценка на информацията

В резултат от извършвания от лабораториите на ИАОС през 2010 г., радиологичен мониторинг на 30-км зона на АЕЦ „Козлодуй”, може да се наблюдава цялостния радиационен статус на околната среда в този район (фиг. 5).

Фиг. 5 Радиационно състояние на околната среда в 30- км зона на АЕЦ „Козлодуй” през 2010 г.



Източник: ИАОС

Получените през 2010 г. данни, сравнени с резултати от минали години не показват неблагоприятни тенденции в радиационната обстановка и екологичния статус на околната среда, произтичащи от експлоатацията на атомната централа.

В изпълнение на изискванията на **чл. 35, 36 от Договора ЕВРАТОМ и Препоръка 473/2000 на ЕК** нашата страна ежегодно докладва данни от извършвания радиологичен мониторинг на околната среда към Общоевропейската база данни – **REM** и ежедневно изпраща информация за радиационния гама фон към Европейската система за обмен на радиологични данни – **EURDEP**.

ДОЗОВО НАТОВАРВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

Министерството на здравеопазването чрез Националния център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ) извършва държавен здравен контрол за спазване на изискванията за защита на лицата от въздействието на йонизиращите лъчения на територията на цялата страна по отношение на ядрени централи, изследователски ядрени инсталации, съоръжения за управление на радиоактивни отпадъци и обекти на бившия уранодобив. Една от основните дейности на НЦРРЗ е оценка на облъчването и на радиационния риск на населението като цяло или на групи от него.

Ключов въпрос

Съществува ли допълнително облъчване на населението в райони с ядрени съоръжения – АЕЦ „Козлодуй”, „Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци (ПХРАО)– Нови хан ”?

Ключови послания



Оценката на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението от дейността на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, базирана на резултатите от проведения през 2010 г. радиационен мониторинг в района на АЕЦ е под 0,01 mSv, границата, под която не са необходими допълнителни мерки за оптимизиране на радиационната защита на населението.



Оценката на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението от дейността на „ПХРАО–Нови хан”, базирана на резултатите от проведения двугодишен радиационен мониторинг на обекти от околната и жизнената среда в района на ПХРАО – Нови хан и в близките населени места (селата Нови хан, Крушовица и Габра) не показва отклонение от нормалния радиационен статус, характерен за страната и под 0,01 mSv, границата, под която не са необходими допълнителни мерки за оптимизиране на радиационната защита на населението.



Оценката на годишната ефективна доза облъчване на населението в резултат от трансгранично замърсяване на територията на страната, вследствие на аварията в Чернобилската АЕЦ е под 0,01 mSv. В нито една от изследваните проби храни не е регистрирано съдържание на радионуклиди над нивата за докладване в Европейската комисия, установени с Препоръка 2000/473/Евратом.

Дефиниция на индикатора

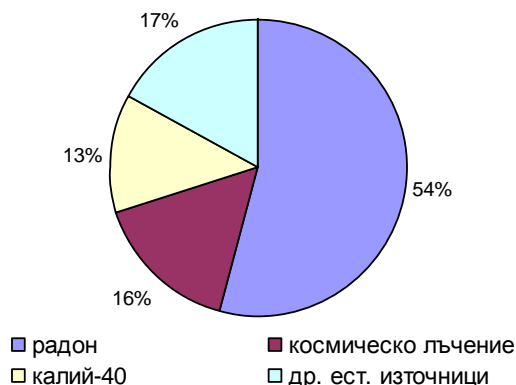
Индикатор за дозовото натоварване на населението в страната е изчислената годишна индивидуална ефективна доза.

Нормата за годишната ефективна доза за всяко лице от населението в съответствие с Наредба за основните норми за радиационна защита, ДВ,бр.73/20.08.2004 г. е 1 mSv

Оценка на индикатора

Разпределението на дозовото натоварване на населението, формирано от различни природни източници на радиоактивност е представено на фиг. 6.

Фиг. 6. Дозово натоварване от естествени източници на радиоактивност



Източник: НЦРРЗ

В резултат от дейността на човека, става допълнително обогатяване на елементите на околната среда с естествени и техногенни радионуклиди и тяхното пространствено преразпределение. Тези антропогенни източници на радиоактивност допринасят за допълнителното надфоново облъчване на населението. Към тях следва да се отнесат:

- газоаерозолните изхвърляния от обектите на атомната енергетика и топлоенергетиката;
- отпадъчните води и отбитата скална маса при миннодобивната дейност на тежки и редки метали;
- сгурията и пепелината от топлоцентралите, работещи с каменни въглища;
- минералните торове, получени от някои фосфорити;
- строителните материали.

Резултати от радиационния мониторинг, извършван от НЦРРЗ през 2010 г. за оценка на облъчване на населението като цяло в резултат от трансграничното замърсяване на територията на страната, вследствие на аварията в Чернобилската АЕЦ

Външно облъчване. Външното облъчване е оценено по резултати от мониторинга за съдържание на ^{137}Cs в повърхностния почвен слой. По осреднени резултати за 2010 г. годишната индивидуална ефективна доза външно облъчване е оценена на $5 \mu\text{Sv}$.

Вътрешно облъчване. Оценката на вътрешно облъчване в резултат на постъпване на ^{90}Sr и ^{137}Cs в човешкия организъм чрез поглъщане с храните е оценена по два метода:

- директен метод – по резултатите от мониторинга на съдържание на радионуклиди в смесена (целодневна) диета в съответствие с Препоръка на Комисията от 8 юни 2000 г. относно прилагането на член 36 от Договора за Евратом, засягащ мониторинга на нивото на радиоактивност в околната среда за целите на оценката облъчването на населението като цяло (2000/473/Евратом);
- моделен метод – по резултатите от мониторинга на съдържание на радионуклиди в основни групи храни от търговска мрежа (хляб и зърнени продукти, картофи, зеленчуци, плодове, месо и месни произведения, риба и рибни продукти, мляко и млечни произведения) и с отчитане на статистически данни за средно годишно потребление на едно лице.

Пробите смесена (целодневна) диета се вземат от обекти с обществено предназначение (болници), пробите основни групи храни – от големи търговски вериги. В нито една от пробите не е регистрирано съдържание на радионуклиди над нивата за докладване в Европейската комисия, установени с Препоръка на Комисията 2000/473/Евратом. Оценките на годишната индивидуална ефективна доза вътрешно облъчване по двата модела са близки – под 1 μSv .

Оценка на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението от дейността на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

Газоаерозолни радиоактивни изхвърляния. За оценката на въздействието на газоаерозолните изхвърляния се контролират обекти от сухоземна екосистема и екосистема на вътрешните реки в района на АЕЦ Козлодуй. През целият период на наблюдение не се регистрират забележими количествени промени в радиационния статус на околната среда, причинени от газоаерозолните радиоактивни изхвърляния от централата. Техногенната радиоактивност на обектите от околната среда се дължи на наличието на ^{90}Sr и ^{137}Cs в концентрации, характерни за естествения фон, дължащ се на глобалните атмосферни отлагания и замърсяването на околната среда в резултат на аварията в Чернобил.

Течни радиоактивни изхвърляния. Всички наблюдавани отклонения от нормалния радиационен статус са били незначителни по своята абсолютна стойност, като не е регистрирана тенденцията към тяхното нарастване. През 2010 г. присъствието на техногенни радионуклиди с реакторен произход не е регистрирано.

Оценка на облъчването. Допълнителното надфоново облъчване на населението от течните радиоактивни изхвърляния от АЕЦ Козлодуй се оценява по резултатите от мониторинга с използване на препоръчан от МААЕ модел за оценка на дозата за целите на скрининга (*Generic Models for use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment*. Safety Reports Series No.19. International Atomic Energy Agency, Vienna; 2001). Моделът дава консервативна оценка за годишната индивидуална доза на облъчване за хипотетична критична група от населението, която постоянно живее непосредствено до мястото на заустване на течните изхвърляния в повърхностите води на пресноводен водоем (река) и използва селскостопанската продукция само от местен произход.

Оценката на допълнителното надфоново облъчване на населението за 2010 г. показва, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза не надхвърля няколко микросиверта.

Оценка на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението в района на „ПХ РАО Нови хан”

Започнатата през октомври 2008 г. двугодишна програма за радиационен мониторинг на обекти от околната и жизнената среда в района на ПХРАО – Нови хан и в близките населени места (селата Нови хан, Крушовица и Габра) не показва отклонение от нормалния радиационен статус, характерен за страната. Резултатите от измерването на мощността на погълнатата доза гама-лъчение във въздуха и от анализа за съдържанието на радионуклиди в пробите дългоживеещи аерозоли във въздуха, речни води и дънни утайки, питейни води, треви, растителни продукти и мляко не се различават от естествените фонови стойности. Съдържанието на естествените и техногенните радионуклиди в

изследваните обекти се дължи на естествените източници, глобалните атмосферни отлагания след ядрените опити в атмосфера и на аварията в Чернобил. Съдържанието на радионуклиди в питейните води отговаря на изискванията на Наредба №9.

Оценка на облъчването. Допълнителното надфоново облъчване на населението в резултат от експлоатацията на ПХРАО – Нови хан се оценява по резултатите от мониторинга с използване на същия препоръчан от МААЕ модел за оценка на дозата за целите на скрининга, както и за района на АЕЦ Козлодуй. Оценката е извършена при предположение, че източникът на облъчване на критичната група от населението е постъпване на радионуклиди в човешкия организъм чрез поглъщане с храните. Оценката на годишна ефективна доза надфоново облъчване на населението за сметка на експлоатацията на ПХРАО е далеч под определената в Наредба за безопасност при управление на радиоактивните отпадъци граница – 0,3 mSv;

Консервативната оценка на допълнителното надфоново облъчване на населението за 2010 г. показва, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза не надхвърля няколко микросиверта.

Стратегически документи в областта за ограничаване на риска от радиационно замърсяване

Основен документ е Стратегията за управление на отработеното ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци до 2030 г., разработена през 2010 г.(приета с Решение на Министерски съвет по т. 5 от дневния ред на Протокол № 1/05.01.2011 г.)

Основни принципи при управлението на отработеното ядрено гориво (ОЯГ) и радиоактивните отпадъци (РАО), които трябва да се спазват на територията на Европейския съюз, са:

- Предприемане на всички необходими мерки, за да се гарантира, че отработеното ядрено гориво и радиоактивните отпадъци се управляват по такъв начин, че отделните лица, обществото и околната среда са защитени от радиологичен риск;

Платформата на управлението на отработеното ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци в **Република България цели:**

- да отговаря на изискванията за ядрена безопасност, радиационна защита и екологичните норми и стандарти за предотвратяване на потенциална опасност и рискове на всички етапи от управлението на отработеното ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци и защита здравето на населението и опазване на околната среда.

Принцип 1. Управлението на отработеното ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци следва да се осъществява по начин, който осигурява приемливо ниво на защита на здравето на човека от облъчване с йонизиращи лъчения посредством прилагане на концепцията на обосноваване, оптимизация и ограничаване на дозите.

Принцип 2. Управлението на отработеното ядрено гориво и на радиоактивните отпадъци следва да се осъществява по такъв начин, че да се осигури приемливо равнище на опазване

на околната среда, чрез ограничаване до минимално възможното равнище на изхвърлянето в околната среда на радионуклиди от различните етапи на тяхното управление.

Принцип 3. Управлението на радиоактивните отпадъци и отработенното ядрено гориво се осъществява по такъв начин, че се отчитат възможните последствия за здравето на човека и за околната среда извън пределите на националните граници.

В Приложение №8 към Стратегията – План за действие в т III „Безопасно управление на всички видове радиоактивни отпадъци, включително ефективно извеждане от експлоатация на 1 ÷ 4 блок на АЕЦ „Козлодуй” са заложи задачи, свързани с опазване на човешкото здраве и околната среда, както следва:

цел	задача	конкретни дейности	изпълнител	срок	осигуряване	критерий за успех
Опазване на човешкото здраве и околната среда при извършване на дейности с РАО	Радиационна защита на работниците и населението	Прилагане на принципа ALARA.	АЕЦ „Козлодуй” ДП ”РАО” Екоинженеринг	постоянен	Щатен персонал на АЕЦ “Козлодуй”, ДП “РАО”, Екоинженеринг“	Демонстриране, че дозовото натоварване на персонала е под разрешените за АЕЦ граници. Демонстриране, че дозовото натоварване на населението е под 10 µSv годишно.
	Опазване на околната среда	Да се демонстрират приемливи нива за концентрациите на радиоактивни вещества в околната среда, следствие на дейностите по управление на РАО	АЕЦ „Козлодуй” ДП ”РАО” „Екоинженеринг”	постоянен	Щатен персонал на АЕЦ “Козлодуй”, ДП”РАО”, Екоинженеринг“	Концентрациите на радиоактивни вещества в околната среда, сравними с предексплоатационния период, м ³

Източник: МИЕТ

Източници на информация

- Изпълнителна агенция по околна среда, Национална мрежа за радиологичен мониторинг на околната среда, 2010 г.
- Национален център по радиобиология и радиационна защита, Министерство на здравеопазването: Резултати от програма за радиационен мониторинг на обекти от околната и жизнената среда в района на ПХРАО – Нови хан 2008 -2010 г;

Резултати от годишен радиационен мониторинг и скрининг на населението в района на АЕЦ "Козлодуй"; Резултати от радиационния мониторинг, извършван от НЦРРЗ през 2010 г. за оценка на облъчване на населението като цяло

- Дирекция „Енергийна ефективност и опазване на околната среда”, Министерство на икономиката, енергетиката и туризма.