

РАДИАЦИОННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Министерството на околната среда и водите, чрез Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) и нейните лаборатории за радиационни измервания във Враца, Монтана, Плевен, Варна, Бургас, Стара Загора и Пловдив, осъществява системни наблюдения за радиационното състояние на околната среда в България по утвърдена мрежа за провеждане на радиологичен мониторинг на околната среда (по компоненти: въздух, води и почви), включваща: пунктове, наблюдавани показатели и периодичност.

Естествените радионуклиди са разделени на три групи: радиоактивни елементи, които образуват семейство; изотопи на химични елементи, които не образуват семейство (^{40}K и други) и космогенни радионуклиди, които се образуват при процесите на взаимодействие на космичното лъчение с земната атмосфера и отделните компоненти на земната кора (^7Be и други). Радиоактивните семейства са: уран радиоев с родоначалник ^{238}U , ториево с родоначалник ^{232}Th и актиниево с родоначален изотоп ^{235}U .

Поради своите специфични физико-химични свойства те имат конкретно присъствие в състава на отделните компоненти на околната среда: литосферата (скали, почви), хидросферата (подземни, речни, езерни и морски води), атмосферния въздух, флората и фауната. Тяхната йонизираща радиация, заедно с вторичното космично лъчение образуват естествения радиационен гама-фон, на който неизбежно са подложени на въздействие всички живи организми.

Някои човешки дейности създават изкуствени радионуклиди, които замърсяват екосферата и създават така наречения антропогенен или техногенен радиационен фон. Към тях се отнасят газоаерозолните изхвърляния от обектите на атомната енергетика.

При топлоенергетиката и миннодобивната дейност, главно при уранодобива, се получават замърсявания от отпадъчните води, отбитата скална маса, сгурията и пепелината.

Показателите, по които се извършват непрекъснати и периодични наблюдения са:

- Радиационен гама-фон – мощност на еквивалентната доза [$\mu\text{Sv/h}$]
- Специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди в необработваеми почви, седименти, скален материал и отпадъчни продукти [Bq/kg]
- Обща бета-активност и тритий на води [Bq/l]
- Съдържание на естествен уран и ^{226}Ra в повърхностни, подземни и отпадъчни води, съответно в [mg/l] и [Bq/l]
- Обемна специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди в аерозолни проби [Bq.m^{-3}].

Националната система за радиологичен мониторинг на околната среда цели наблюдаване във времето на стойностите на радиационните параметри в основните компоненти на околната среда – атмосферен въздух, води, почви, наличие на трансграничен пренос и се осъществява по два начина: чрез автоматизирана система за on-line наблюдение и чрез лабораторно-аналитична система за off-line наблюдение.

При регистриране на завишени стойности на радиологичните параметри се извършват допълнителни измервания, като се променя установената в програмата периодичност на наблюдение и се уведомява Агенцията за ядрено регулиране и обществеността.



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 2021 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 специфична активност на естествените и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух.

😊 При наблюдението на радиационното състояние от фоновия мониторинг:

- В необработваеми почви, не са констатирани изменения над характерните за съответните райони стойности на специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди.

- В повърхностните водни тела и седименти в страната не са установени замърсявания с естествени и техногенни радионуклиди.

- В районите с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда не е установено разширяване на засегнатите от предишната дейност терени.

Радиационен гама-фон

Дефиниция на индикатора

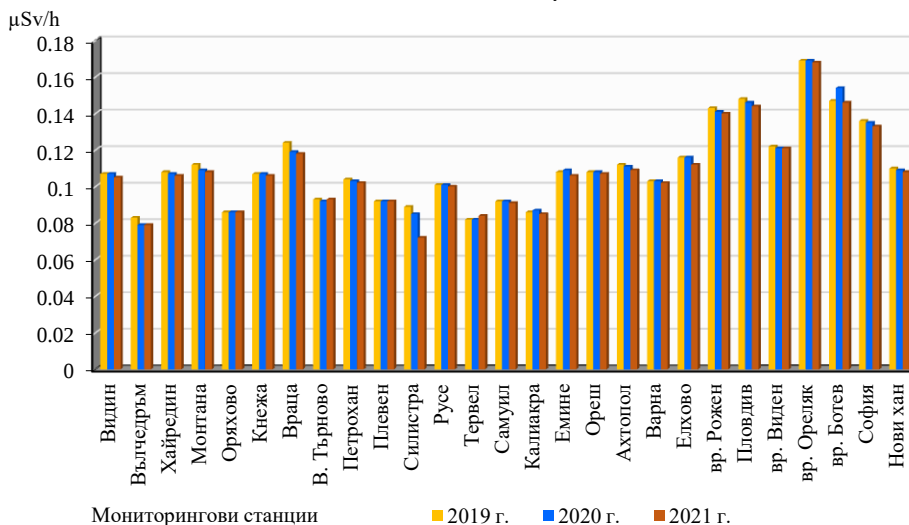
Естественят радиационен гама-фон е физична характеристика на околната среда и представлява полето на гама-лъчите, в което се намират всички живи организми на Земята. Измерваната величина е мощност на амбиентната еквивалентна доза, $H^*(10)$ на гама-лъчението и е специфична за всеки пункт, област, регион.

Данните за мощността на дозата на гама-лъчението за страната се получават в реално време от 26 постоянни мониторингови станции на Националната автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон (НАСНКРГФ), администрирана от ИАОС.

Оценка на индикатора

През 2021 г. не са наблюдавани стойности, различни от естествените, характерни за съответния пункт. Най-ниската средногодишна стойност на мощността на амбиентната еквивалентна доза е определена в локалната мониторингова станция в гр. Силистра – 0,072 $\mu\text{Sv/h}$, а най-високата – връх Ореляк – 0,168 $\mu\text{Sv/h}$. На фигура 1 са представени средногодишни стойности на радиационния гама-фон за периода 2019-2021 г. във всички 26 локални мониторингови станции в страната, включително и мониторинговата станция на „Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци”, с. Нови хан, собственост на Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци”. Поради засиления обществен интерес към въздействието на хранилището за радиоактивни отпадъци върху населението и околната среда от района, станцията в с. Нови хан е напълно интегрирана в НАСНКРГФ.

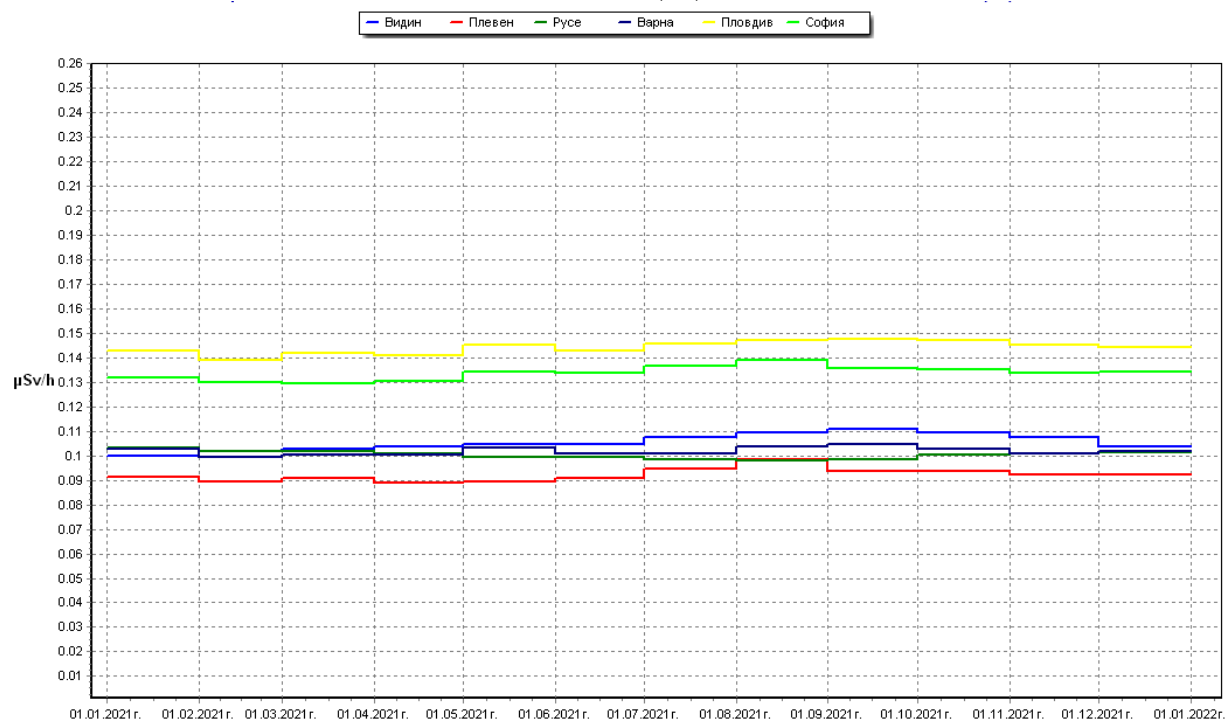
Фиг. 1. Средногодишни стойности на радиационния гама-фон в България, 2019-2021 г., $\mu\text{Sv/h}$



Източник: ИАОС

На фигура 2 са представени средномесечни стойности на мощността на амбиентната еквивалентна доза, измерени през годината в шест от пунктовете на автоматизираната система.

Фиг. 2. Средномесечни стойности на радиационния гама-фон в 6 пункта през 2021 г., $\mu\text{Sv/h}$, средни месечни стойности за мощността на амбиентната еквивалентна доза $H^*(10)$

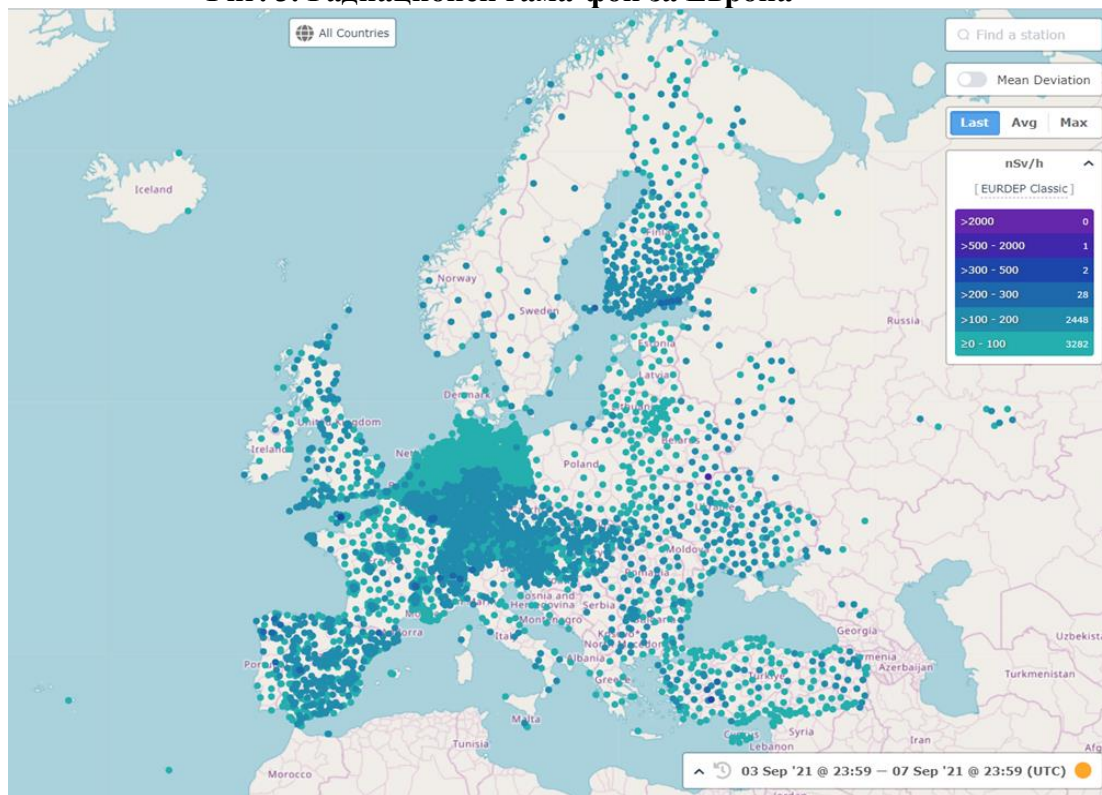


Източник: ИАОС

НАСНКРГФ разполага със спектрометрични гама-сонди, инсталирани в 16 от локалните мониторингови станции. Спектрометричните гама-сонди предоставят възможност за по-детайлен анализ на радиационния гама-фон, както и за ранно откриване на по-ниски нива за съдържание на индустриални радионуклиди и по-специално на ^{137}Cs , в сравнение с дозиметричните гама-сонди. След аварията в Чернобил, ^{137}Cs е наличен в малки количества, неравномерно разпределени в почвата. Съобразно с прага на чувствителност на спектрометричните гама-сонди и наличието на ^{137}Cs в почвите, може да се каже, че измерените 24-часови стойности на ^{137}Cs , като принос в общия гама-фон са до $0,001 \mu\text{Sv/h}$ с изключение на станцията на вр. Рожен, където нивата на ^{137}Cs са до $0,0061 \mu\text{Sv/h}$.

НАСНКРГФ е интегрирана в Европейската система за обмен на радиологични данни EURDEP, като се изпращат ежечасно данни за радиационния гама-фон от страната към EURDEP. На фигура 3 е представена информацията за състоянието на радиационния гама-фон, получена от системата EURDEP.

Фиг. 3. Радиационен гама-фон за Европа



От изпратените данни ясно се показва, че в България не са регистрирани повишени стойности на радиационния гама-фон, различни от характерните за пунктовете на мониторинговите станции.

Атмосферна радиоактивност

Дефиниция на индикатора

Изследванията на атмосферната радиоактивност се базират на вземане на аерозолни проби с обем въздух от 500 до 3000 m³ върху аерозолни стъкловлакнести филтри, чрез стационарни станции с последващ гама-спектрометричен анализ с нискофонов гама спектрометрични системи, за определяне обемната специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди.

Пробонабирането се извършва два пъти месечно: в София (3000 m³ обем въздух), Враца, Монтана, Варна, Бургас (1600 m³ обем въздух), едномесечно в Бухово, Яна (600 m³-700 m³) и Свищов (3000 m³ обем въздух). Годишно в три пункта, разположени в обл. Пловдивска, Смолянска, Пазарджишка и в три пункта, разположени в обл. Стара Загора се пробонабират аерозолни филтри с обем от 2000 m³-10 000 m³ с преносими пробовземни устройства.

Оценка на индикатора

Данните за радиологичните параметри на атмосферен въздух са получени в резултат от радиологичния мониторинг, извършен от ИАОС през 2021 г.

Резултатите от анализирания аерозолни филтри за 2021 г. са следните:

- При пробонабран обем въздух 3000 m³:
- анализите не показват присъствие на техногенния ¹³⁷Cs. Стойностите са под минималната детектируема активност (МДА) на метода ($<1,8 \cdot 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$);

- показват стойности на изотопа ^7Be са от $0,58 \cdot 10^{-3}$ до $6,084 \cdot 10^{-3}$ ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$), които се дължат на сезонната му зависимост и интензивността на слънчевата радиация и космическото лъчение.
- измерените специфични активности на естествения радионуклид ^{210}Pb са от $0,153 \cdot 10^{-3}$ до $0,947 \cdot 10^{-3}$ $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

- При пробонабран обем въздух 1600 m^3 :

- анализите не показват присъствие на техногенния ^{137}Cs . Стойностите са под МДА на метода ($<1,9 \cdot 10^{-5} \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$);
- показват стойности на изотопа ^7Be от $0,109 \cdot 10^{-3}$ до $10,8 \cdot 10^{-3}$ ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$), които се дължат на сезонната му зависимост и интензивността на слънчевата радиация и космическото лъчение.
- измерените специфични активности на естествения радионуклид ^{210}Pb са от МДА $<0,154$ до $1,45 \cdot 10^{-3}$ $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

- При пробонабран обем въздух ($500 \text{ m}^3 \div 700 \text{ m}^3$):

- анализите не показват присъствие на техногенния ^{137}Cs . Стойностите са под МДА на метода ($<1,9 \cdot 10^{-5} \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$);
- показват стойности на изотопа ^7Be от $1,71 \cdot 10^{-3}$ до $7,821 \cdot 10^{-3}$ ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$), които се дължат на сезонната му зависимост и интензивността на слънчевата радиация и космическото лъчение.
- измерените специфични активности на естествения радионуклид ^{210}Pb са от $0,34 \cdot 10^{-3}$ до $0,868 \cdot 10^{-3}$ $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

Анализите на обемната специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух показват, че стойностите им са значително под границата на средногодишната обемна активност на атмосферен въздух в жилища и на открито, определени за критична група от населението, съгласно *Наредба за радиационна защита*, (приета с ПМС № 20 от 14.02.2018 г., обн. ДВ, бр. 16 от 20.02.2018 г., изм. и доп. ДВ, бр. 110/29.12.2020 г.), Приложение № 2, Таблица 4 (Вторични граници на годишно постъпване на радионуклиди в организма на лица от населението за шест възрастови групи чрез вдишване на аерозоли, разтворими или химически активни газове и пари и на средногодишната обемна активност на атмосферен въздух в жилища и на открито). Допустимите нива за: ^7Be са до $1,9 \cdot 10^3 \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ и ^{210}Pb до $2,2 \cdot 10^{-2} \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

Измерената обща бета активност в аерозолните филтри варира от $0,6 \cdot 10^{-3} \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ до $1,3 \cdot 10^{-3}$ ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$). Съгласно Препоръка на ЕК от 08.06.2000г. (2000/473/Euroatom) – Annex III, нивото за докладване е над $5,0 \cdot 10^{-3} \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ за обща бета активност и над $3,0 \cdot 10^{-2} \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ за ^{137}Cs .

Радиационно състояние на необработваеми почви и седименти

Дефиниция на индикатора

Специфична активност на естествените изотопи: ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb и техногенни радионуклиди в необработваеми почви и седименти.

Радиационното състояние на почвите и седиментите е оценено посредством извършване на неструктивен гама-спектрометричен анализ на проби от пунктове определени в мониторинговата мрежа.

Мониторингът е разделен на фонов радиологичен мониторинг и мониторинг на райони с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда. Съдържанието на естествените радионуклиди в почвите не е нормирано, поради което степента на замърсяване се определя чрез съпоставяне със съответните фоновы стойности в района.

ФОНОВ РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ - НЕОБРАБОТВАЕМИ ПОЧВИ И СЕДИМЕНТИ

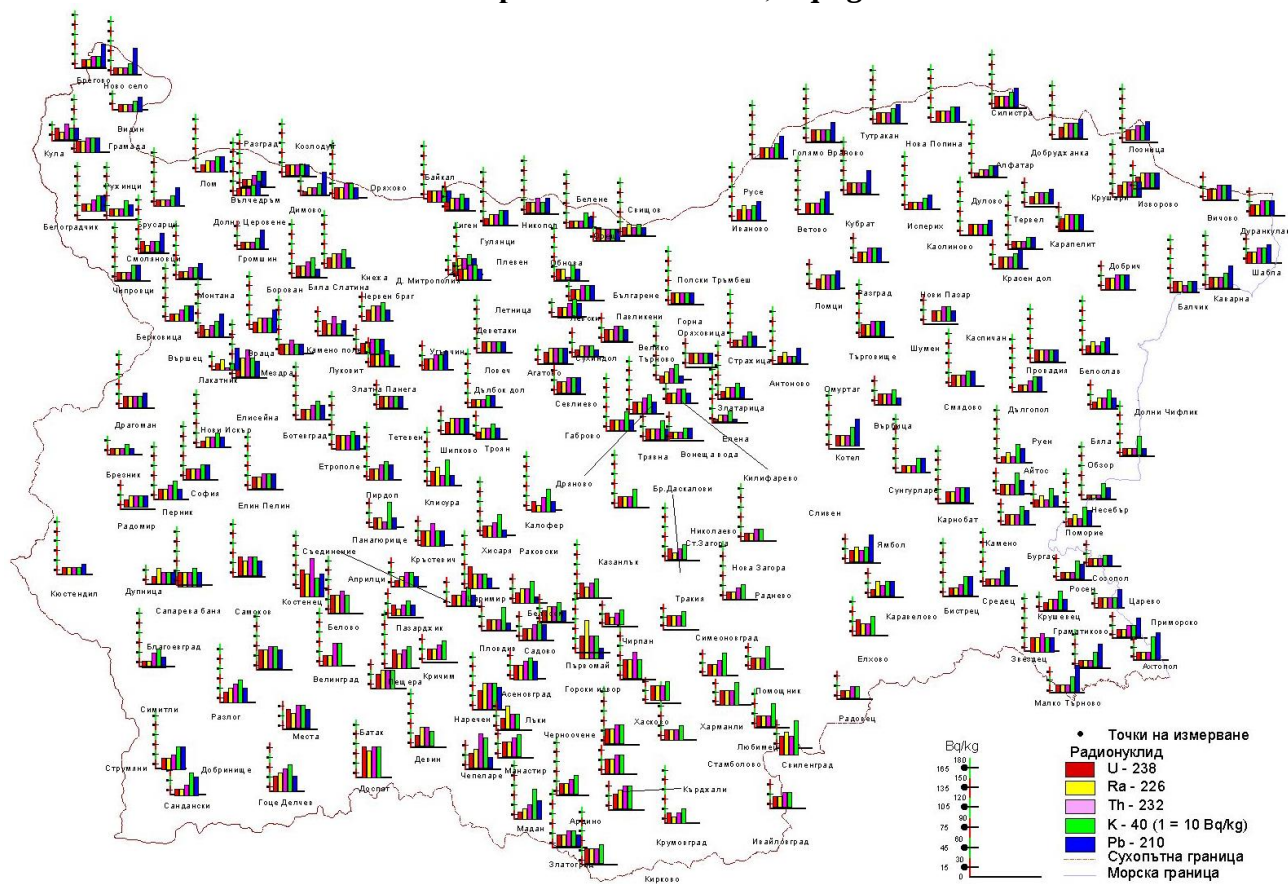
Радиологичният мониторинг на необработваемите почви се осъществява посредством мрежа от постоянни пунктове за наблюдение, равномерно разпределени по цялата територия на страната, като пробите се вземат от почвен слой с дълбочина 0-20 см и се извършва гамаспектрометричен анализ за определяне съдържанието на естествени и техногенни радионуклиди в тях.

През 2021 г. от територията на страната са взети и анализирани проби от 445 пункта необработваеми почви и 55 пункта седименти.

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 2021 г. и са представени на фигури 4 и 5.

Фиг. 4. Специфична активност на естествени радионуклиди в необработваеми почви, Bq/kg



Източник: ИАОС

Анализът и оценката на получените резултати показват, че стойностите на специфичните активности на естествените радионуклиди в повърхностния почвен слой, в отделните мониторингови пунктове не превишават характерните за всеки пункт стойности.

Специфичните активности на естествените радионуклиди ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb и техногенния радионуклид ^{137}Cs , който е вследствие от аварията в Чернобилската АЕЦ са в диапазона съответно: 10-310 Bq/ kg, 11-184 Bq/kg, 10,9-154 Bq/kg, 286-1220 Bq/ kg, 18-170 Bq/kg и 0,85-118,1 Bq/kg. По-високите стойности на ^{137}Cs са характерни главно за планински райони. Не са установени отклонения в измерените стойности на радиационния гама-фон, който варира от 0,07 до 0,32 $\mu\text{Sv/h}$.

Данните за специфичната активност на техногенния ^{137}Cs показват, че замърсяването на почвите има петнист характер (фиг.5).

Сравнително най-засегнати от Чернобилската ядрена авария през 1986 г. е територията в Южна България – областите Пловдив, Смолян и Пазарджик.

През 2021 г. най-високи стойности са регистрирани съответно в областите:

- Пловдивска: с. Манастир – 216 Bq/kg, с. Добралък – 145 Bq/kg, с. Патриах Евтимово – 136 Bq/kg, района на рудник „Здравец“ – 103 Bq/kg;
- Смолянска: м. Четрока – 235 Bq/kg, с. Мугла – 163 Bq/kg, гр. Лъки – 143 Bq/kg;
- Пазарджишка: с. Радилово – 121 Bq/kg.

Фиг. 5. Специфична активност на ^{137}Cs в необработваеми почви, Bq/kg



Източник: ИАОС

При сравнение на получените резултати, с тези от предходни години, се наблюдава тенденция към общо снижаване на специфичната активност на техногенния ^{137}Cs , което се обяснява с миграцията му и периода на полуразпад (30,04 години).

През 2021 г. измерените специфични активности на естествените радионуклиди ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb и техногенния ^{137}Cs в седиментите, са в диапазона съответно: 14,0-160 Bq/kg, 17-240 Bq/kg, 15-108 Bq/kg, 340-1115 Bq/kg, 11-121 Bq/kg и 0,42-25,4 Bq/kg.

РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ НА НЕОБРАБОТВАЕМИ ПОЧВИ И СЕДИМЕНТИ В РАЙОНИ С ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ НА РАДИОАКТИВНО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

В районите с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда от територията на страната са взети и анализирани проби от 114 пункта необработени почви и 37 пункта седименти.

На територията на Софийска, Благоевградска и Кюстендилска области е установено влияние върху почвите и седиментите от обекти на закрити уранодобивни обекти, както следва: „Бухово“, „Пробойница“, „Чора“, „Бялата вода“, „Елешница“, „Игралище“, мина „Злата“. В почвата от района на куповото извличане на обект „Игралище“, измерените специфични активности на естествените радионуклиди ^{238}U (141 Bq/kg), ^{226}Ra (802 Bq/kg) и ^{210}Pb (305 Bq/kg), превишават съответно: за уран - два пъти, за радий – единадесет пъти и за олово четири пъти фоновите стойности характерни за почвите в района.

В почвата от района на обект „Бялата вода“, измерената стойност на ^{238}U е 386 Bq/kg, което е четири пъти над фоновите. В почвите от района на кариера „Копитото“ и бившия завод „Звезда“ от обект „Елешница“ са измерени активности на ^{238}U (247-637 Bq/kg), ^{226}Ra (564- 656 Bq/kg) и ^{210}Pb (433- 403 Bq/kg), които превишават съответно от три до девет пъти фоновите стойности за уран, от осем до девет пъти за радий и до шест пъти фоновите стойности за олово.

Измереният радиационен гама-фон е от 0,25 до 0,28 $\mu\text{Sv/h}$. В почвата от района на сорбционния комплекс на обект „Мелник“, измерените активности на ^{238}U (121 Bq/kg), ^{226}Ra (438 Bq/kg) и ^{210}Pb (277 Bq/kg) превишават неколккратно естествените фоновы стойности за тези радионуклиди характерни за почвите в района.

Установено е влияние от рудничните води и отвалите в седиментите на приемниците на тези води от районите на обектите: „Бухово“ дере след пречиствателна станция „Чора“, ^{238}U (341 Bq/kg), ^{226}Ra (375 Bq/kg), р. Кремиковска след вливане на водите от щолна № 93: ^{238}U (339 Bq/kg), ^{226}Ra (94 Bq/kg), р. Янешница при с. Яна: ^{238}U (132 Bq/kg), ^{226}Ra (242 Bq/kg), обект „Бялата вода“- р. Очушница след обекта: ^{238}U (257 Bq/kg), ^{226}Ra (247 Bq/kg), обект мина „Злата“- р. Пръвна след обект мина „Злата“: ^{238}U (216 Bq/kg), ^{226}Ra (225 Bq/kg), р. Пръвна преди вливане в р. Милковска: ^{238}U (334 Bq/kg), ^{226}Ra (190 Bq/kg). В седиментите от р. Златарица преди вливане в р. Места, „Вълче и Женско дере“ след хвостохранилището на обект „Елешница“ специфичните активности на ^{238}U и ^{226}Ra превишават до два пъти съответните фоновы стойности на почвите от района.

За територията на обл. Бургас в залив „Вромос“, в изследваната проба от „пясък“ на плажа, специфичната активност е в интервали за ^{238}U от 290 до 423 Bq/kg, за ^{226}Ra от 350 до 450 Bq/kg, за ^{232}Th от 19 до 20 Bq/kg, за ^{210}Pb от 264 до 285 Bq/kg.

Съдържанията в пробата „пресен нанос“ от пункт „Прибой“ е в диапазона: за ^{238}U от 224 до 296 Bq/kg, за ^{226}Ra от 217 до 291 Bq/kg, за ^{232}Th е от 18 до 21 Bq/kg, за ^{210}Pb от 186 до 235 Bq/kg.

Гама-фонът в точките на опробване е в диапазона: 0,15-0,30 $\mu\text{Sv/h}$.

Измерените стойности на специфичната активност в пробите от двата пункта не се различават от предходните измервания за плажната ивица на залива, замърсен в периода 1954-1977 г. от депониран флоатационен отпадък с повишено съдържание на естествени радионуклиди, от флоатационна фабрика “Росен“ към Бургаски медни мини и превишават фоновите стойности на “чистите” плажове в района.

На територията на обл. Стара загора слабо почвите са повлияни от бившите уранодобивни участъци: „Орлов дол“ – запад от района, където стойностите на ^{238}U са 103 Bq/kg, рудник „Чала“ със стойности на ^{238}U – 206 Bq/kg и ^{226}Ra – 132 Bq/kg и участък „Троян“ със стойности на ^{238}U – 126 Bq/kg и ^{226}Ra – 52 Bq/kg, което се дължи на извършваната в тях дейност.

Неравномерно разпределени с петнист характер са почвите от района на участъците „Мъдрец“ и „Тенево“, където стойностите на ^{238}U превишават няколкократно фоновите стойности, което се дължи на разливи на технологични разтвори при добива на уран по метода на подземно извличане.

На територията на Смолянска и Пловдивска област измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra на почвена проба от с. Киселчово са: за ^{238}U – 310 Bq/kg и за ^{226}Ra – 63 Bq/kg. По-високите стойности на ^{238}U са следствие влиянието на материалите от шахта 3 от рудник “Възход“.

За почвата, в района на участък „Ревни ниви“ и района на отвал 1, участък „Ревни ниви“ са измерени по-високи стойности от фоновите специфични активности на естествените радионуклиди, които са съответно за ^{238}U – 40,0 Bq/kg и ^{226}Ra – 44,0 Bq/kg. За района на участък „Ревни ниви“: ^{238}U – 124 Bq/kg и ^{226}Ra – 160 Bq/kg и за района на отвал 1, участък „Ревни ниви“: ^{238}U – 224 Bq/kg и ^{226}Ra – 230 Bq/kg. Отчитайки влиянието на рудника, резултатите от анализите на пробите за съдържание на естествени и техногенни радионуклиди не показват стойности на масовата активност различни от предходни периоди. Измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra на почвите от района на м. „Картофена нива“ - участък „Изгрев“ от уранодобива, са съответно: за ^{238}U – 212 Bq/kg и ^{226}Ra – 359 Bq/kg, което се дължи на дейността извършвана в обекта.

Установени са превишения на специфичните активности на естествените радионуклиди в проби седименти от потенциални замърсители в района на обект “Възход“ и “Изгрев”. За седиментите от р. Киселчовска над с. Киселчово и р. Киселчовска бараж 1 – обект “Възход“, измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra са съответно: за ^{238}U – 158-184 Bq/kg и за ^{226}Ra - 179 - 211 Bq/kg.

За седиментите от р. Барутинска под шахта 3, обект „Изгрев“, измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra са съответно: за ^{238}U – 205 Bq/kg и за ^{226}Ra – 957 Bq/kg, които са следствие от дейностите извършвани в обекта.

Мониторингът на районите с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда показва, че те са слабо повлияни от извършваните в минали години дейности, за проучване и добив на уранова суровина.

Дефиниция на индикатора

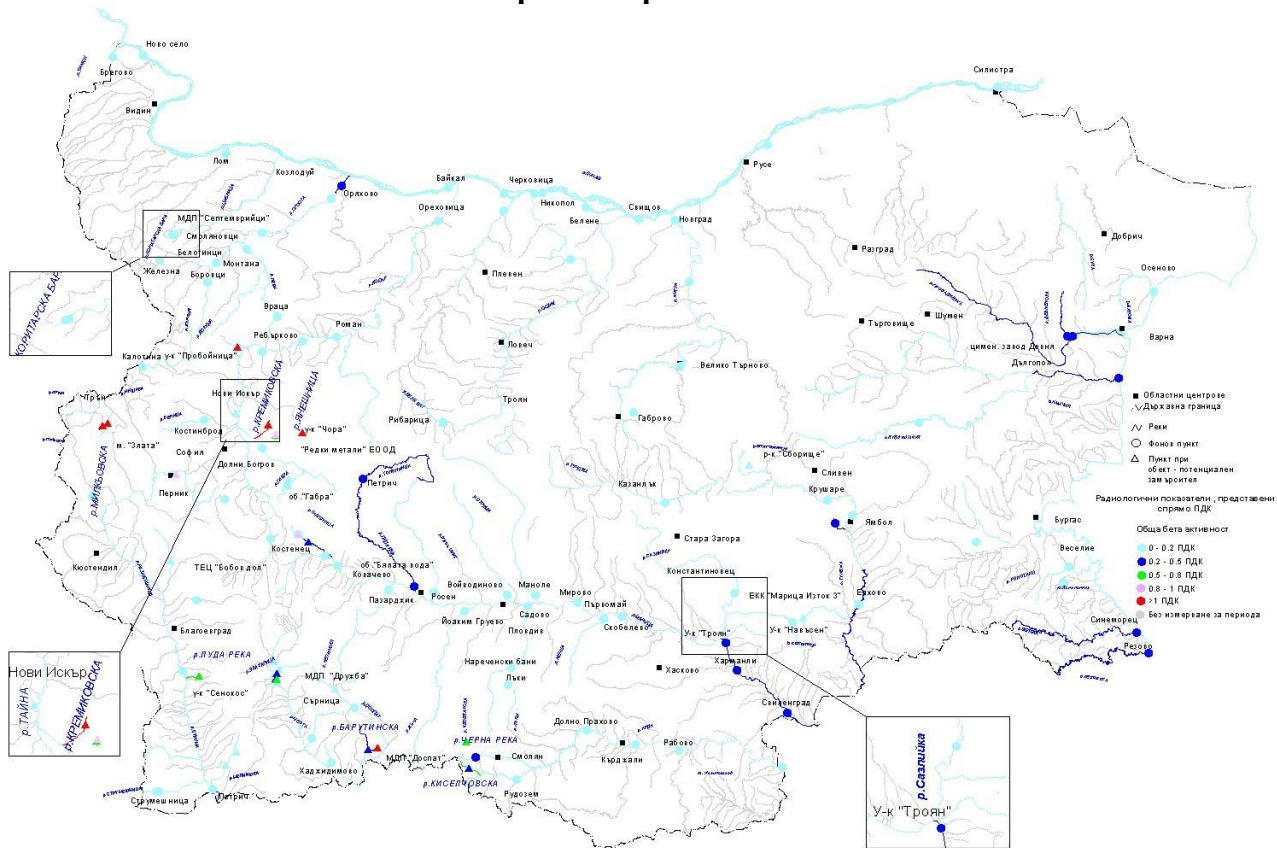
Изследваните показатели са: обща алфа- и обща бета-активност, съдържание на естествен уран и специфична активност на ^{226}Ra на повърхностни води.

Радиологичният мониторинг на повърхностните водни тела в страната се осъществява чрез мрежа от пунктове и се изразява в наблюдение на радиологичните показатели във взетите водни проби, съгласно Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризиране на повърхностните води.

Оценка на индикатора

Данните за обща бета-активност на повърхностни води, получени в резултат на провеждания от ИАОС радиологичен мониторинг през 2021 г. са представени на фигура 6.

Фиг. 6. Обща бета-активност на повърхностни води, Bq/l – Радиологичните показатели на реките през 2021 г.



Източник: ИАОС

ФОНОВ РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ – ПОВЪРХНОСТНИ ВОДИ

През 2021 г. е проведен системен мониторинг на радиационното състояние на повърхностни води в 104 пункта от мониторинговата мрежа на ИАОС по поречията на реките: Дунав, Янтра, Искър, Марица, Тунджа, Места, Струма, Арда и други водни обекти в страната, както и седименти от 9 пункта на р. Дунав.

За 2021 г. общата бета-активност, регистрирана за водите от р. Дунав и останалите основни реки, езера и язовири, показват стойности значително под установената норма (*горецитираната Наредба № Н-4/14.09.2012 г.*) за характеризирание на повърхностни води по обща алфа активност (до 0,2 Bq/l), обща бета активност (до 0,5 Bq/l), за пунктове извън райони с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда.

Превишение на обща алфа активност показател, съгласно *Наредба № Н-4/14.09.2012 г.* е регистрирано в пункт р. Коритарска бара под моста за с. Белотинци – 0,534Bq/l, което се дължи на дейността на бившия уранодобивен обект „Смоляновци“.

За повърхностните води от р. Девненска – устие има леко превишение на общата алфа активност (0,58 Bq/l) при норма 0,2 Bq/l, съгласно *Наредба № Н-4/14.09.2012 г.*

Съдържанието на ^{137}Cs в седиментите от пунктовете по поречието на р. Дунав е в диапазона от 0,5 Bq/kg (пункт гр. Белене) до 6,8 Bq/kg (пункт Русе).

РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ В РАЙОНИ С ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ НА РАДИОАКТИВНО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Радиологичният мониторинг за състоянието на повърхностни и подземни води на обекти потенциални замърсители се изразява в наблюдение на радиологични показатели, определени в наредби: *Наредба № 6/09.11.2000 г. за емисионни норми за допустимо съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчни води, зауствани във водни обекти* – съдържание на естествен уран (до 2 mg/l) и специфична активност на ^{226}Ra (до 700 mBq/l), *Наредба № 1/11.1999 г. за норми за целите на радиационна защита и безопасност при ликвидиране последствията от урановата промишленост в България*, съдържание на естествен уран (до 0,3 mg/l), специфична активност на ^{226}Ra (до 500 mBq/l).

За 2021 г. е извършен мониторинг на 47 пункта на повърхностни и подземни води на територията на страната. Изследвани и анализирани са проби от 21 пункта руднични води от районите на бивши уранодобивни обекти.

Установено е превишение на измерената специфична активност на водните проби за обща бета активност (12,1 Bq/l) от щолна 9 от обект „Елешница“ и съдържание на естествен уран (1,6 mg/l), което съответно отговаря на превишения над 5 пъти (*горецитираната Наредба № 1/11.1999 г.*)

Изследвани са проби от повърхностни води, подземни, руднични и отпадъчни води от районите на бивши уранодобивни обекти: „Бухово“, „Сеславци“, „Габра“, „Сугарево“, „Струма“, „Мелник“. Установени са превишения на общата алфа и бета активности и съответно съдържанието на естествен уран във водите на щолна 93 на обект „Бухово“ – 1,2 mg/l с 4 пъти над нормата, р. Кремиковска след щолна 93 - 0,84 mg/l с 3 пъти, водите от щолна на обект „Сугарево“ съответно 10,41 mg/l с 35 пъти над нормите, съгласно *Наредба № 1/11.1999 г.*, което се дължи на повишеното съдържанието на естествен уран. Съдържанието на ^{226}Ra в трите проби е под нормите (МДА < 50) mBq/l.

За районите на бившите уранодобивни обекти: „Бялата вода“, „Пробойница“ и кариера „Сенокос“ са установени превишения на общата алфа активност във водите от щолни 4 и 5 от „Пробойница“ от седем до тринадесет пъти, което се дължи на съдържанието на естествен уран.

За водите на р. Луда река – Яновски мост и р. Очушница след обект „Бялата вода“ превишенията на общата алфа активности са: от два до четири пъти, но не се превишава съдържанието на естествен уран (0,047 mg/l - 0,1 mg/l).

Измерените специфични активности на водите от шолна 1, обект “Игралище” са: обща алфа активност – 11,5 Bq/l, обща бета активност – 6,6 Bq/l, съдържание на естествен уран – 0,068 mg/l и на ^{226}Ra – 1,370 Bq/l, което отговаря на превишения от 23 пъти за обща алфа активност, 3,3 пъти за обща бета активност и 3 пъти за ^{226}Ra .

Установени са превишения на общата алфа и бета активности за района на рудник „Сборище”- сондаж на самоизлив №1, №2 и №3, което се дължи на измереното съдържание на естествен уран от (0,14-0,25 mg/l) при норма 0,06 mg/l. (съгласно *Наредба №1 от 10.10.2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните води*, изм. и доп., бр. 102 от 23.12.2016 г., Приложение № 1 към чл. 10, ал. 2, т. 1 от същата).

Във водите на р. Киселчовска под моста до кльона и р. Киселчовска над с. Киселчово, обект „Възход“ са установени превишения на общата алфа и бета активности (съгласно *Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностни води*).

Слабо повлияни от дейността на обекта са водите от р. Барутинска преди вливане в р. Осинска и р. Барутинска под шахта 3 от района на обект „Изгрев”, където са установени превишения на обща алфа активност, обща бета активност и съдържание на естествен уран, съответно за р. Барутинска преди вливане в р. Осинска общата алфа активност е 2,41 Bq/l (12 пъти над нормата) и съдържанието на естествен уран 0,08 mg/l (съгласно *Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностни води*). За р. Барутинска под шахта 3 от района на обект “Изгрев“ общата алфа активност е 5,67 Bq/l (11 пъти над нормата), съдържанието на естествен уран е 0,32 mg/l, съгласно *Наредба № 1/11.1999 г.*

Радиологичен аспект на въздействие на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД върху околната среда в „наблюдаваната” зона



Резултатите от проведения радиологичен мониторинг през 2021 г., сравнени с резултати от минали години не показват неблагоприятни тенденции в радиационната обстановка и екологичния статус в „наблюдаваната” зона на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, произтичащи от експлоатацията на атомната централа.

Радиационното влияние на дейността на АЕЦ „Козлодуй” върху околната среда е предмет на системни изследвания от пускането на централата в експлоатация до момента. За оценката на това въздействие се извършва ведомствен радиологичен мониторинг по регламентирани дългосрочни програми, съгласувани с контролните органи в страната, в т. ч. и с МОСВ. Държавното регулиране за безопасното използване на ядрената енергия се осъществява от Агенцията за ядрено регулиране. Министерствата на околната среда и водите, на здравеопазването, на вътрешните работи осъществяват специализиран контрол по отношение на АЕЦ „Козлодуй”.

ИАОС извършва радиологичен мониторинг в „наблюдаваната” (2-30 км) зона на АЕЦ „Козлодуй”. Радиологичният мониторинг се състои в непрекъснато и периодически наблюдение на следните индикатори:

- радиационен гама-фон;
- атмосферна радиоактивност;
- съдържание на техногенни радионуклиди в необработваеми почви от пунктове в „наблюдаваната” зона;
- радиологични показатели в повърхностни води от „наблюдаваната” зона на АЕЦ „Козлодуй” и дебалансни води от централата;
- съдържание на техногенни радионуклиди в седименти от р. Дунав.

Съдържание на техногенни радионуклиди в необработваеми почви от пунктове в “наблюдаваната” зона в района на АЕЦ „Козлодуй”:

Опробваният почвен слой е с дебелина 0-5 см.

През 2021 г. са анализирани почвени проби от пунктовете на наблюдаваната зона на АЕЦ „Козлодуй” от територията на обл. Монтана (10 пункта) и обл. Враца (13 пункта). Специфичната активност на ^{137}Cs е в диапазона 0,75-26,4 Bq/kg. Активностите на естествените радионуклиди са в диапазони: за ^{238}U от 13-53 Bq/kg, за ^{226}Ra от 15-50 Bq/kg, за ^{232}Th от 16-59 Bq/kg, за ^{210}Pb от 22-123 Bq/kg.

Радиационния гама фон е в диапазона: 0,09-0,21 $\mu\text{Sv/h}$.

Не е установено изменение на характерните за отделните пунктове стойности на естествените радионуклиди в анализираниите проби.

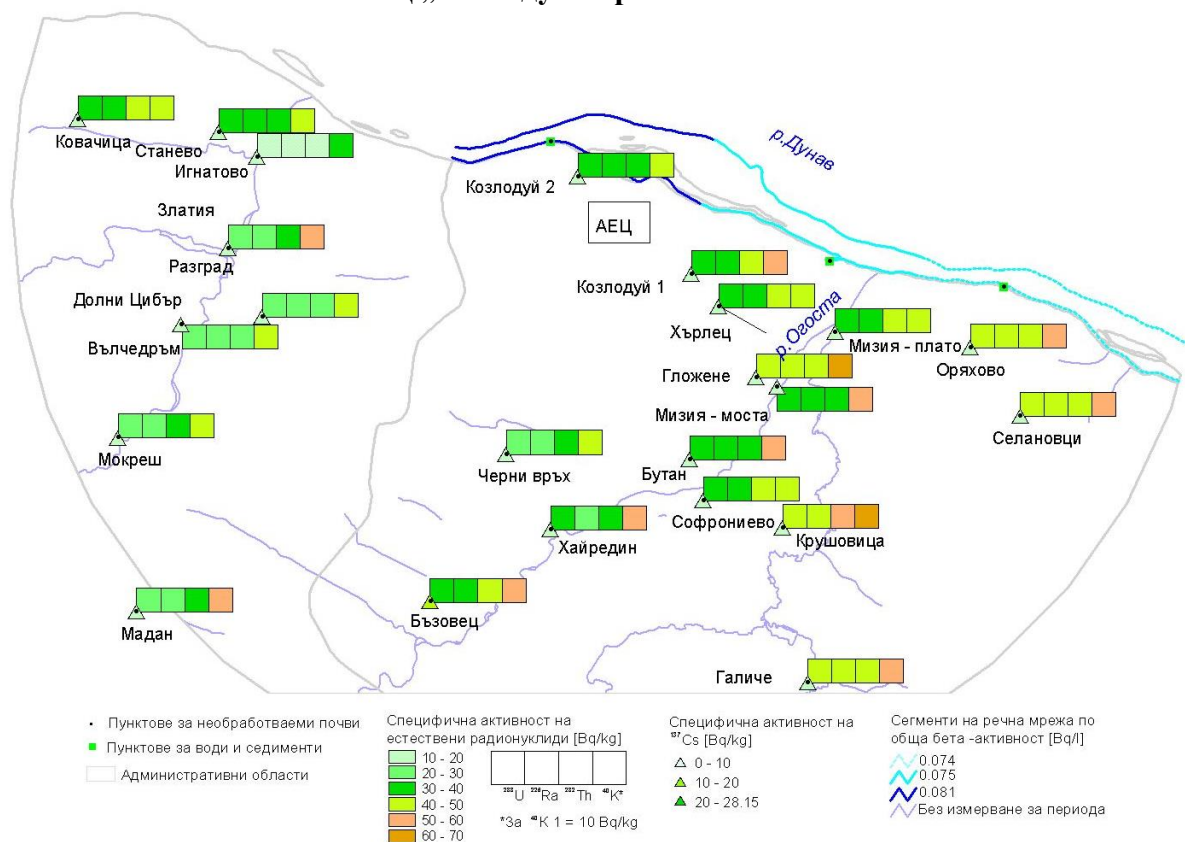
Мониторингът на почвите в наблюдаваната зона на АЕЦ „Козлодуй” показва, че те не са повлияни от дейността на АЕЦ „Козлодуй”.

Съдържание на техногенни радионуклиди в седименти от р. Дунав: За 2021 г. в седиментите от р. Дунав при гр. Козлодуй, р. Дунав при гр. Оряхово и отводящ канал на АЕЦ “Козлодуй” ЕАД гр. Козлодуй не са установени отклонения в измерените стойности на специфичната активност на естествени и техногенни радионуклиди, сравнени с предходни години. Стойностите на ^{137}Cs са от 1,3 до 6,8 Bq/kg, което доказва, че дейността на АЕЦ „Козлодуй” не влияе върху радиационното състояние на р. Дунав.

Анализ и оценка на информацията

В резултат от извършвания през 2021 г. от лабораториите за радиационни измервания на ИАОС (РЛ-Враца и РЛ-Монтана) анализ на проби от компоненти на околната среда в 2-30 км зона на АЕЦ „Козлодуй”, се установява цялостния радиационен статус на околната среда в този район (фигура 7).

Фиг. 7. Радиационно състояние на околната среда в “наблюдаваната” зона на АЕЦ „Козлодуй” през 2021 г.



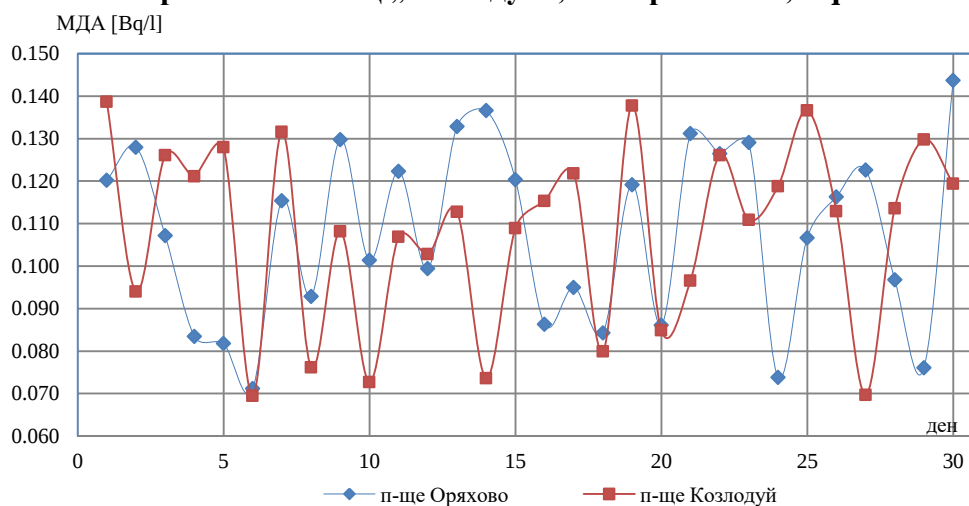
Източник: ИАОС

Освен с резултатите от лабораторните анализи, ИАОС разполага и с информацията от непрекъснатия радиологичен мониторинг на р. Дунав, в района на пристанище Козлодуй и пристанище Оряхово, като администрира Автоматизирана система за радиационен мониторинг на води р. Дунав в района на АЕЦ „Козлодуй” (АСРМВ). Системата се състои от две локални мониторингови станции, намиращи се преди и след „топлия” канал на централата.

Станциите извършват непрекъснато пробовземане от реката с последващ анализ за установяване наличието на гама-емитиращи радионуклиди – ^{137}Cs и ^{131}I . Системата дава възможност, при евентуално радиоактивно замърсяване на р. Дунав, да се определи категорично дали източника на това замърсяване е АЕЦ „Козлодуй”.

През 2021 г. АСРМВ не е отчела завишени нива на техногенни радионуклиди. Наблюдаваните среднодневни стойности за ^{137}Cs в двете станции (фигура 8) са от порядъка на минималната детектируема активност (МДА) и са далеч под установената граница на средногодишната обемна активност на питейна вода за ^{137}Cs – 11 Bq/l (Наредба за основните норми за радиационна защита, ДВ, бр.77/2012 г.).

Фиг. 8. Среднодневни стойности на обемна активност на ^{137}Cs – р. Дунав, района на АЕЦ „Козлодуй”, м. март 2021 г., Вq/l



Източник: ИАОС

Обобщените налични данни за всички наблюдавани компоненти на околната среда, сравнени с резултати от минали години не показват неблагоприятни тенденции в радиационната обстановка и екологичния статус на района, произтичащи от експлоатацията на атомната централа.

Източници на информация:

Изпълнителна агенция по околна среда

ДОЗОВО НАТОВАРВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

Министерство на здравеопазването чрез Националния център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ) и петте отдела „Радиационен контрол“ (РК) към РЗИ Пловдив, РЗИ Варна, РЗИ Бургас, РЗИ Русе и РЗИ Враца извършват държавния здравно-радиационен контрол за спазване на изискванията за защита на лицата от въздействието на йонизиращите лъчения в България. НЦРРЗ провежда мониторинг на територията на цялата страна, по отношение на ядрени централи, изследователски ядрени инсталации, съоръжения за управление на радиоактивни отпадъци и обекти на бившия уранодобив, както и на факторите на жизнената среда в Югозападна България. Петте отдела РК към РЗИ Пловдив, Варна, Бургас, Русе, и Враца осъществяват мониторинг на факторите на жизнената среда на териториален принцип.

През 2021 г. от НЦРРЗ и РЗИ са проведени анализи на питейни, повърхностни и минерални води, хранителни продукти, почви, дънни утайки, растителност, атмосферни отлагания, атмосферен въздух, строителни материали и други обекти; като са направени 4 163 бр. радиохимични и гама-спектрометрични анализи и 4 453 бр. лабораторни измервания. 46,6 % от анализите и 35,7 % от измерванията са извършени от НЦРРЗ.

Резултатите от провеждания през 2021 г. здравно-радиационен мониторинг сочат, че естественият гама-фон в района на ПХРАО „Нови хан”, експерименталния реактор на БАН и

този в 6-90 км зона около АЕЦ „Козлодуй“ продължава да не е повлиян от експлоатацията на ядрените съоръжения и обектите с източници на йонизиращи лъчения, и не се отличава от характерния за съответните региони локален гама-фон. В допълнение на територията на НЦРРЗ се извършва непрекъснато 24/7 измерване на мощността на дозата от гама-лъчение, а на територията на РЗИ Пловдив, РЗИ Варна, РЗИ Бургас, РЗИ Русе и РЗИ Враца измерването е двукратно на ден. През 2021 г. не са установени отклонения от естествения радиационен фон.

Ключов въпрос

Съществува ли допълнително облъчване на населението в райони с ядрени съоръжения – АЕЦ „Козлодуй“, „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 2021 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 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. Оценената годишна ефективна доза 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 от 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 оценената годишна ефективна доза за всяко лице.

Границата за годишната ефективна доза за всяко лице от населението в съответствие с Наредбата за радиационна защита е 1 mSv.

Дозово ограничение е доза, определена в процеса на оптимизация на радиационната защита като очаквана горна граница на индивидуалните дози при ситуация на планирано облъчване, която стойност е по-малка от границите на дозите за работници и лица от населението.

Оценка на индикатора

Средната годишна ефективна доза за българското население от естествения радиационен фон е около 2,3 mSv. 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 йонизиращи лъчения допринасят за допълнителното надфоново облъчване на населението. Към тях следва да се отнесат:

- газоаерозолните и течните радиоактивни изхвърляния от обектите на атомната енергетика;
- отпадъчните води (руднични и дренажни) и отбитата скална маса при миннодобивната дейност, в т. ч. и от бившите обекти на уранодобива;
- отпадъчни продукти от котелни агрегати с изгаряне на въглища при експлоатация на топлоелектрически централи, такива като шлака, сгурия, пепел, прах от почистващи филтри, отпадъчни материали от ремонт на котли;
- отлагания, налепи и утайки от инсталации за добив и преработка на нефт и газ;
- странични и отпадъчни продукти от фосфатната промишленост, такива като фосфогипс, фосфористи шлаки, ферофосфори, отлагания, налепи, утайки прахообразни и други замърсявания и отпадъчни материали от филтриращи устройства и инсталации за термообработка;
- минералните торове, получени от някои фосфорити;
- странични и отпадъчни продукти от производството на черни и цветни метали, такива като шлаки, филтърни прахове от газоочисвяващи инсталации при агломерация, отлагания, налепи, нагари от топилни пещи и друго технологично оборудване, хвост, шлам, сгурия, пепел, отпадъци от ремонт на пещи и от руди;
- строителните материали;
- производство и употреба на радионуклиди за медицински и научни цели.

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

Оценката е извършена на база собствени анализи на НЦРРЗ и докладвани такива от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

Газоаерозолни радиоактивни изхвърляния. За оценка на въздействието на газоаерозолните изхвърляния се контролират обекти от сухоземната екосистема в района (6-90 км зона) на АЕЦ „Козлодуй“. През целия период на наблюдение не са регистрирани 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. За оценка на въздействието на течните радиоактивни изхвърляния се контролират обекти от водната екосистема, преди и след централата, в т.ч. по поречието на р. Дунав и вътрешни реки от 6-90 км зона на АЕЦ „Козлодуй“. Всички наблюдавани отклонения от нормалния радиационен статус са незначителни по своята абсолютна стойност, като не е регистрирана тенденция към тяхното нарастване. През 2021 г. присъствието на техногенни радионуклиди с реакторен произход не е регистрирано.

Оценка на облъчването. Допълнителното надфоново облъчване на населението от газоаерозолните и 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 силно консервативна оценка за годишната индивидуална доза на облъчване за хипотетичен представителен индивид от населението,

който постоянно живее непосредствено до мястото на заустване на течните изхвърляния в повърхностите води на р. Дунав, консумира риба от реката и използва селскостопанска продукция само от местен произход.

Оценката на допълнителното надфоново облъчване на населението за 2021 г. показва, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза продължава да не надхвърля няколко микросиверта.

По модел, базиран на методологията CREAM, „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД оценяват максималната годишна индивидуална ефективна доза на 4,54 μSv (за представително лице). Резултатите, оценени по двата различни модела са напълно съпоставими.

Полученият резултат за годишната индивидуална ефективна доза на населението е далеч под дозовото ограничение от 0,15 mSv, съгласно чл. 43 от Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи (ДВ. бр.76/30.09. 2016 г., изм., ДВ. бр. 37/04.05.2018 г.) и възлиза на около 0,5 % от нормативно установената граница за годишната ефективна доза за всяко лице от населението.

Оценка на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението в района на „ПХРАО – Нови хан”

Програмата 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 дългоживеещи радионуклиди в пробите аерозоли във въздуха, речни води, дънни утайки, питейни води, почви, растителност и храни с местен произход не се различават от естествените фоновы стойности. Съдържанието на естествените и техногенните радионуклиди в изследваните обекти се дължи на естествените източници, глобалните атмосферни отлагания след ядрените опити в атмосферата и на аварията в Чернобил.

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 представителен индивид от населението е постъпване на радионуклиди в човешкия организъм чрез поглъщане с храни, питейни води и атмосферен въздух. Консервативната оценка на допълнителното надфоново облъчване на населението за 2021 г. показва, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза на населението не надхвърля няколко микросиверта и е далеч под определените дозови ограничения от 0,25 mSv (за съществуващи съоръжения) и 0,15 mSv (за нови съоръжения) в Наредба за безопасност при управление на радиоактивните отпадъци (обн. ДВ бр. 76/30.08.2013 г., посл. изм. ДВ, бр. 37/04.05.2018 г.).

Резултати от радиационния мониторинг, извършван от НЦРРЗ, РЗИ Бургас, РЗИ Варна, РЗИ Враца, РЗИ Пловдив и РЗИ Русе през 2021 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 и ^{90}Sr в повърхностния почвен слой. По осреднени резултати за 2021 г. годишната индивидуална ефективна доза външно облъчване е оценена на под $4,4 \mu\text{Sv}$, стойност далеч по-ниска от $0,01 \text{ mSv}$, границата, под която не са необходими допълнителни мерки за оптимизиране на радиационната защита на населението.

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

- директен метод – по резултатите от мониторинга на съдържанието на радионуклиди в смесена диета (24 часово меню), 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 съдържанието на радионуклиди в основни групи храни от търговската мрежа (хляб и зърнени продукти, картофи и кореноплодни, зеленчуци, плодове, месо, риба, мляко и млечни продукти, в т.ч. бебешки и детски храни) и с отчитане на статистическите данни за средно годишно потребление на едно лице по данни на Националния статистически институт.

Пробите смесена 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 на Европейската комисия, установени с Препоръка на Комисията 2000/473/Евратом.

Оценките на годишната индивидуална ефективна доза за вътрешно облъчване на населението през 2021 г. по двата модела са близки и са под $1,4 \mu\text{Sv}$.

Оценка на облъчването на населението от обекти от бившата урано-добивна и урано-преработваща промишленост в България през 2021 г.

С Постановление № 163 на МС за прекратяване на дейността по добив на уран (обн., ДВ, бр. 71 от 1.09.1992 г.), дейностите по добив на уранова суровина в България са прекратени. С последващо Постановление № 74 на МС за ликвидиране на последствията от добива и преработката на уранова суровина (обн., ДВ, бр. 39 от 7.04.1998 г.), са предвидени дейности по техническа ликвидация, техническа и биологична рекултивация и изпълнение на дейности по водовземане, пречистване, заустване и мониторинг на води, както и всякакъв друг мониторинг за ликвидиране последствията от проучването, добива и преработката на уранова суровина.

Резултатите от провеждания радиационен мониторинг в районите на бившите обекти за добив и преработка на уранова суровина в страната показват периодични флуктуации. Установени са отклонения по радиационни показатели в руднични води.

Оценка на облъчването. Допълнителното надфоново облъчване на населението в резултат от изтичащи руднични води и разпрашаване на дънни утайки от обектите на бившата урано-добивна и урано-преработваща промишленост, живеещо в непосредствена близост до обектите, се оценява по резултатите от мониторинга, с използване на препоръчани от МААЕ модели за оценка на дозата за целите на скрининга: „*Derivation of activity concentration values for exclusion, exception and clearance. Safety Report Series No.44. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2005a*“ и „*Generic models for use in assessing the impact of discharges of*

radioactive substances to the environment. Safety Report Series No.19. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2001“.

Двата модела са силно консервативни, основаващи се на хипотезата, че представителен индивид от населението постоянно живее непосредствено до мястото на заустване на рудничните води и разпрашените дънни утайки, използва рудничните води за пиене, плуване и консумация на риба (отглеждана в рудничните води) и инхалира прах от разпрашените дънни утайки. Въз основа на оцененото допълнителното надфоново облъчване на населението за 2021 г. чрез моделите, може да се допусне, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза ще бъде надхвърлена в не повече от 20 % от обектите.

Важно е да се отбележи, че използваните модели за извършване на оценката не са реалистични. Оценките са направени при силно консервативни допускания, те са малко вероятни и на практика не е и не може да бъде реализиран такъв сценарий.

Ключов въпрос

Какво е облъчването на населението от радон в сгради?

Дефиниция на индикатора

Индикатор за дозовото натоварване на населението в страната е оценената годишна ефективна доза от инхалиране на радон.

Референтното ниво за средногодишната обемна активност на радон във въздуха на жилищни сгради, обществени сгради и работни места в съответствие с *Наредбата за радиационна защита* е 300 Bq/m³.

Оценка на индикатора

Най-голям принос за вътрешното облъчване на населението на Земята има естественият радиоактивен елемент радон (радон-222). Облъчването от радон води до повишен риск за развитие на рак на белите дробове, като рискът е пропорционален на средната обемна активност на радон умножена по времето на облъчване. Съгласно Световната здравна организация (СЗО), радонът е вторият по значимост фактор, предизвикващ рак на белия дроб след тютюнопушенето и фактор номер едно за хора, които никога не са пушили. Рискът за здравето се увеличава многократно при комбинираното действие на тютюнопушене и облъчване от радон.

С решение на Министерски съвет № 55 от 1.02.2018 г. е приета Стратегия за намаляване на риска от облъчване от радон 2018-2027 г. и Национален план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон 2018-2022 г. Стратегията има за цел да очертае съгласувана рамка за определяне на приоритети за действие за намаляване на риска от облъчване от радон. В изпълнение на Националния план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон 2018-2022 г. всяка година поетапно се изпълняват дейности.

Оценка на облъчването на населението от радон в сгради през 2021 г.

През периода 2019-2021 г. са приключили проучванията на територията на страната в детски заведения в осем области: Варна (училища), Враца (детски градини и ясли), Кърджали (училища), Ловеч (детски градини и ясли), Монтана (детски градини и ясли), Перник (училища) и Смолян (училища).

Поставянето и събирането на детекторите за измерване на нивата на радон се осъществява от представители на РЗИ по области. НЦРРЗ организира, координира, обработва и анализира резултатите от тези обследвания на обществените сгради. Представени са подробни отчети на МЗ, които са налични на интернет страницата <http://www.radon.bg/>.

През 2021 г. са стартирани три проучвания във всички държавни детски градини на териториите на областите Видин, Добрич и Перник.

В периода 2020-2021 г. са проведени подробни проучвания на обемна активност на радон в жилища на територията на областите Кюстендил и Силистра. Проучванията са с продължителност от една година и обработените резултатите от лаборатория Радон към НЦРРЗ ще бъдат представени в Националния доклад за 2022 г. През отчетния период е стартирано детайлно проучване на жилища в обл. Ямбол за срок от една година.

Оценка на облъчването:

На основание новите данни от проучванията на обемни активности на радон в сгради се потвърждава предишната оценка на годишната ефективна доза от инхалиране на радон за българското население, възлизаща на 5,2 mSv.

Източници на информация:

Национален център по радиобиология и радиационна защита
РЗИ Бургас, РЗИ Варна, РЗИ Враца, РЗИ Пловдив и РЗИ Русе
Министерство на здравеопазването