

VALSTYBINĖS ATOMINĖS ENERGETIKOS
SAUGOS INSPEKCIJOS
VIRŠININKO
Į S A K Y M A S

**DĖL BRANDUOLINĖS SAUGOS REIKALAVIMŲ BSR-1.9.1-2011 „RADIONUKLIDŲ
IŠMETIMO Į APLINKĄ IŠ BRANDUOLINĖS ENERGETIKOS OBJEKTŲ NORMOS
IR REIKALAVIMAI RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO Į APLINKĄ PLANUI“
PATVIRTINIMO**

2011 m. rugsėjo 27 d. Nr. 22.3-89
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos branduolinės energijos įstatymo (Žin., 1996, Nr. [119-2771](#); 2011, Nr. [91-4314](#)) 22 straipsnio 1 dalies 8 punktu ir Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymo (Žin., 2011, Nr. [91-4316](#)) 32 straipsnio 13 dalimi:

1. T v i r t i n u Branduolinės saugos reikalavimus BSR-1.9.1-2011 „Radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų normos ir reikalavimai radionuklidų išmetimo į aplinką planui“ (pridedama).

2. N u s t a t a u, kad šis įsakymas įsigalioja 2011 m. spalio 1 d.

RADIACINĖS APSAUGOS DEPARTAMENTO DIREKTORIUS,
LAIKINAI VYKDANTIS VIRŠININKO FUNKCIJAS

VIDAS PAULIKAS

PATVIRTINTA
Valstybinės atominės energetikos saugos
inspekcijos viršininko
2011 m. rugsėjo 27 d. įsakymu Nr. 22.3-89

BRANDUOLINĖS SAUGOS REIKALAVIMAI BSR-1.9.1-2011

RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO Į APLINKĄ IŠ BRANDUOLINĖS ENERGETIKOS OBJEKTŲ NORMOS IR REIKALAVIMAI RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO Į APLINKĄ PLANUI

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.1-2011 „Radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų normos ir reikalavimai radionuklidų išmetimo į aplinką planui“ (toliau – Reikalavimai) reglamentuoja radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų (toliau – BEO) ribojimą, nustato radionuklidų išmetimo į aplinką iš BEO normas bei reikalavimus radionuklidų išmetimo į aplinką planui ir į aplinką išmetamų radionuklidų kontrolei.

2. Reikalavimų nuostatos netaikomos branduolinių ir radiologinių avarijų BEO atvejais.

II. SĄVOKOS

3. Reikalavimuose vartojamos sąvokos:

Dozės daugiklis – gyventojų kritinės grupės nario didžiausios galimos metinės efektinės dozės santykis su išmetamų radionuklidų metiniu aktyvumu (Sv/Bq).

Normuotoji tarša – vienerių metų radionuklidų, išmestų į aplinkos orą ar vandenį, aktyvumo santykis su jų ribiniu aktyvumu. Jei išmetami skirtingi radionuklidai ir yra keli taršos šaltiniai, normuotoji tarša N apibrėžiama taip:

$$N = \sum_i \sum_j n_{ij} = \sum_i \sum_j \frac{Q_{ij}^a}{A_{ij}};$$

čia:

Q_{ij}^a – per metus į aplinkos orą ar vandenį išmesto j -tojo radionuklido metinis aktyvumas (Bq/metus), A_{ij} – į aplinkos orą ar vandenį išmetamo j -tojo radionuklido ribinis aktyvumas (Bq/metus), i – taršos šaltinis.

Ribinis išmetamų į aplinką radionuklidų aktyvumas (toliau – Ribinis aktyvumas) – nustatytas leistinas per metus iš BEO į aplinkos orą ir vandenį išmetamų radionuklidų aktyvumas, sąlygojantis ne didesnę už apribotąją kritinių grupių narių apšvitos dozę (Bq/metus).

Taršos monitoringas – veiklos subjekto vykdomas sistemingas ir nuolatinis radionuklidų, išmetamų iš BEO, aktyvumo matavimas ir vertinimas.

Veiklos subjektas (toliau – subjektas) – juridinis asmuo, planuojantis vykdyti ar vykdomas branduolinės energetikos srities veiklas, kurių vykdymui reikalingos Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymo (Žin., 2011, Nr. [91-4316](#)) 22 straipsnio 1 dalies 2

ir 4 punktuose ir 22 straipsnio 2 dalies 2 ir 3 punktuose nurodytos licencijos ir leidimai (toliau – licencijos ir leidimai).

Kitos Reikalavimuose vartojamos sąvokos suprantamos taip, kaip jos yra apibrėžtos Lietuvos Respublikos branduolinės energijos įstatyme (Žin., 1996, Nr. [119-2771](#); 2011, Nr. [91-4314](#)), Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatyme, Lietuvos Respublikos radiacinės saugos įstatyme (Žin., 1999, Nr. [11-239](#)), Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatyme (Žin., 1992, Nr. [5-75](#)) ir kituose teisės aktuose, reglamentuojančiuose radiacinę saugą.

III. RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO Į APLINKĄ IŠ BEO RIBOJIMAS

4. Siekiant apsaugoti gyventojus ir aplinką nuo neigiamo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio, iš BEO į aplinką išmetamų radionuklidų aktyvumas turi būti ribojamas taip, kad BEO veiklos, įskaitant kontroliuojamus trumpalaikius aplinkos taršos padidėjimus, sąlygota gyventojų kritinės grupės nario metinė efektinė dozė neviršytų apribotosios dozės.

5. Gyventojų apribotoji metinė efektinė dozė taikoma projektuojant, eksploatuojant (normalaus eksploatavimo ir tikėtinų eksploatavimo įvykių metu) ir nutraukiant BEO eksploatavimą, yra 0,2 mSv. Jeigu gyventojų gaunamą apšvitą gali lemti daugiau kaip vieno BEO veikla, tai bendra metinė gyventojų efektinė dozė, nulemta visų apšvitą lemiančių BEO veiklos, negali viršyti nustatytos apribotosios metinės efektinės dozės.

6. Gyventojų apribotoji metinė efektinė dozė, nustatyta Reikalavimų 5 punkte, taikoma gyventojams, gyvenantiems ir vykdančioms ūkinę veiklą už BEO sanitarinės apsaugos zonos ribų bei nevykdančioms darbinės veiklos BEO sanitarinėje apsaugos zonoje, tačiau galintiems kartais patekti į BEO sanitarinę apsaugos zoną (atsižvelgiant į statistinius duomenis apie vietinių gyventojų gyvensenos ir mitybos ypatumus bei įpročius), taip pat BEO lankytojams.

7. Gyventojų apribotoji metinė efektinė dozė, nustatyta Reikalavimų 5 punkte, netaikoma asmenims, nuolat arba laikinai dirbantiems BEO ar kituose su BEO eksploatavimu ar priežiūra susijusiuose objektuose, esančiuose BEO sanitarinėje apsaugos zonoje, ir nepriskiriamiems nei A, nei B kategorijų darbuotojams. Jiems taikomos ribinės dozės gyventojams.

8. Skirtingų radionuklidų išmetimo į aplinką būdų (į aplinkos orą ir vandenį) ir skirtingų radionuklidų atveju dozės vertinimas gali būti atliekamas skirtingų gyventojų kritinių grupių nariams. Jei, vadovaujantis Reikalavimų 6 punkto nuostatomis, nustatytoje teritorijoje gyventojų kritinės grupės nėra, BEO radiologiniam poveikiui vertinti turi būti sudaryta menama gyventojų kritinė grupė, kurios narys potencialiai galėtų gyventi toje teritorijoje.

9. Kai radionuklidai į aplinką patenka iš kelių BEO ir skirtingais būdais (į aplinkos orą ir vandenį) ir jų poveikį patiria ta pati arba skirtingos gyventojų kritinės grupės, kiekvienam BEO ir kiekvienam radionuklidų srautui apribotoji dozė turi būti paskirstyta taip, kad apribotoji dozė gyventojų kritinėms grupėms, veikiamoms toje pačioje teritorijoje esančių kelių BEO, nebūtų viršyta.

10. Ribojant radionuklidų išmetimus į aplinką, turi būti atsižvelgta į visas kritinės grupės nario metinę efektinę dozę nulemiančios jonizuojančiosios spinduliuotės sudedamąsias dalis, t. y. tiek į vidinę, tiek ir į išorinę apšvitą. Suminė (dėl išmetamų į aplinką radionuklidų ir tiesioginės išorinės jonizuojančiosios spinduliuotės) kritinės grupės nario metinė efektinė dozė turi neviršyti apribotosios dozės.

IV. RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO Į APLINKĄ IŠ BEO NORMOS

11. Subjektas turi užtikrinti, kad BEO eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo metu, įskaitant ir kontroliuojamus trumpalaikius aplinkos taršos padidėjimus, nebus viršijama

gyventojų kritinės grupės nario apribotoji dozė.

12. Prieš pradėdamas BEO eksploatavimą ar eksploatavimo nutraukimą, subjektas turi įvertinti ribinius į aplinkos orą ir vandenį išmetamų radionuklidų aktyvumus. Ribiniai aktyvumai nustatomi kiekvienam reikšmingam radionuklidui atskirai arba jų grupėms (pavyzdžiui, inertinėms radioaktyviosioms dujoms). Kai radionuklidai grupuojami, turi būti taikomi radiacinės saugos požiūriu pavojingiausio radionuklido rodikliai.

13. Kai greta jau veikiančio BEO Lietuvos Respublikos Vyriausybės sprendimu planuojama pradėti projektuoti naują BEO, kurio poveikį gali patirti ta pati gyventojų kritinė grupė, subjektas poveikio aplinkai vertinimo ataskaitoje, parengtoje vadovaujantis Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo (Žin., 1996, Nr. [82-1965](#)) nuostatomis, turi parodyti, kad visų BEO sąlygota dozė neviršys apribotosios dozės.

14. Radionuklidų ribinių aktyvumų vertės apskaičiuojamos atsižvelgiant į vidinę (sąlygotą įkvėpiamų ir su maistu patenkančių radionuklidų) ir išorinę (sąlygotą aplinkos ore esančių ir iškritusių ant žemės paviršiaus radionuklidų) apšvitos dozes bei į tai, kad radionuklidai išmetami į aplinkos orą ir vandenį.

15. Apšvitos dozėms vertinti taikomi matematiniai radionuklidų sklaidos aplinkoje modeliai. Vertinant gyventojų kritinės grupės nario metinę efektingą dozę, turi būti atsižvelgiama į visus reikšmingus iš taršos šaltinio įvairiais būdais į aplinką patenkančius radionuklidus.

16. Vertinant apšvitos dozes visų pirma taikomas itin konservatyvus vertinimo modelis, neįvertinantis radionuklidų sklaidos aplinkoje. Jei tokiu būdu įvertintos dozės viršija apribotąją dozę, taikomi bendrieji modeliai, kuriuose naudojami visuotinai pripažinti radionuklidų sklaidos, žmonių gyvensenos ir mitybos parametrai. Jei ir tada apskaičiuotos dozės viršija apribotąją dozę, taikomi vietovei būdingi modeliai, kai atsižvelgiama į realias radionuklidų sklaidos bei apšvitos sąlygas ir realios gyventojų kritinės grupės gyvensenos bei mitybos ypatumus ir naudojami realūs, vietovei būdingi radionuklidų sklaidos atmosferoje, hidrosferoje ir litosferoje parametrai.

17. Kiekvieno veiklos metu planuojamo išmesti radionuklido arba jų grupės ribinis aktyvumas A_{ij} turi būti apskaičiuojami pagal formulę:

$$A_{ij} = \frac{D^L}{F_{ij}}; \quad (1)$$

čia:

A_{ij} – j -tojo radionuklido, išmetamo į aplinkos orą arba vandenį, ribinis aktyvumas (Bq/metus), i – radionuklidų srautas (į aplinkos orą arba į vandenį), D^L – apribotosios dozės vertė radionuklidų srautui i (Sv/metus) F_{ij} – j -tojo radionuklido, išmetamo į aplinkos orą arba vandenį dozės daugiklis (Sv/Bq).

18. Tais atvejais, kai iš to paties BEO į aplinką keliais būdais išmetami keli radionuklidai, jų poveikis turi būti vertinamas kartu ir turi tenkinti sąlygą:

$$N = \sum_i \sum_j \frac{Q_{ij}^a}{A_{ij}} \leq 1; \quad (2)$$

čia:

N – normuotoji tarša, Q_{ij}^a iš i -tojo šaltinio per metus į aplinkos orą ir vandenį išmestas j -tojo radionuklido aktyvumas (Bq/metus), A_{ij} – atitinkamo radionuklido ribinis aktyvumas

(Bq/metus). Ši sąlyga turi būti taikoma radionuklidų srautams į aplinkos orą ir į vandenį atskirai.

19. Skaičiuojant radionuklidų dozės daugiklių ir ribinių aktyvumų F_{ij} ir A_{ij} vertes, daroma prielaida, kad radionuklidai į aplinką patenka tolygiai. Esant kontroliuojamiems trumpalaikiams aplinkos taršos padidėjimams, per vieną parą turi būti išmetama ne daugiau kaip 1 %, o per mėnesį – ne daugiau kaip 25 % metinio radionuklidų ribinio aktyvumo:

$$\sum_j \frac{Q_{ij}^d}{A_{ij}} \leq 0,01; \quad (3)$$

$$\sum_j \frac{Q_{ij}^m}{A_{ij}} \leq 0,25; \quad (4)$$

čia:

Q_{ij}^d – j -tojo radionuklido, išmetamo per parą, aktyvumas (Bq); Q_{ij}^m – j -tojo radionuklido, išmetamo per mėnesį, aktyvumas (Bq); A_{ij} – j -tojo radionuklido ribinis aktyvumas (Bq/metus), i – radionuklidų srautas.

20. Radionuklidų išmetimo iš Ignalinos atominės elektrinės (toliau – Ignalinos AE) ribojimo ypatumai, radionuklidų dozės daugikliai ir ribiniai aktyvumai iš Ignalinos AE išmetamiems radionuklidams yra nustatyti Reikalavimų 1 priede.

V. REIKALAVIMAI RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO Į APLINKĄ PLANUI

21. Į aplinką išmesti radionuklidus iš BEO Subjektas gali tik Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymo nustatyta tvarka parengęs ir suderinęs radionuklidų išmetimo į aplinką planą (toliau – Planas).

22. Plane turi būti nurodyta ši informacija:

22.1. į aplinką per metus planuojamų išmesti radionuklidų turinčių medžiagų kiekis, fizinės ir cheminės savybės, radionuklidinė sudėtis ir aktyvumas;

22.2. išmetimo taškų, kelių, būdų aprašymas ir jų išdėstymo schema;

22.3. radionuklidų išmetimo kaita ir trumpalaikių išmetimų tikimybė ir priežastys, dėl kurių gali padidėti išmetamų radionuklidų aktyvumas;

22.4. visų reikšmingų radionuklidų pernašos kelių, kuriais radionuklidai gali pasiekti gyventojus ir didinti jų apšvitos dozę, analizė, paremta pirminių foninių stebėjimų rezultatais, eksploatavimo metu sukaupta patirtimi ar analogais;

22.5. gyventojų kritinių grupių, sudarytų BEO poveikiui vertinti, apibūdinimas;

22.6. dėl planuojamos vykdyti veiklos įvertintos gyventojų kritinių grupių narių metinės efektinės dozės ir vertinimo metodai;

22.7. įvertinti į aplinkos orą ir vandenį numatomų išmesti radionuklidų ribiniai aktyvumai ir dozės daugikliai.

23. Jei planuojamos veiklos metu tikėtina, kad radionuklidai į aplinką nebus išmetami, Plane turi būti pateikta tai įrodanti informacija.

24. Kai greta subjekto esamo BEO kitas subjektas planuoja pradėti eksploatuoti naują BEO, kurio poveikį gali patirti ta pati gyventojų kritinė grupė, Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija (toliau – VATESI) turi informuoti subjektą, greta kurio esamo BEO kitas subjektas planuoja pradėti eksploatuoti naują BEO, apie esamo BEO Plano atnaujinimą.

25. Kai tas pats subjektas greta esamo BEO planuoja pradėti eksploatuoti naują BEO,

kurio poveikį gali patirti ta pati gyventojų kritinė grupė, subjektas gali parengti ir pateikti derinimui bendrą Planą esamam ir planuojamam BEO.

VI. Į APLINKĄ IŠMETAMŲ RADIONUKLIDŲ KONTROLĖ

26. Į aplinką išmetamų radionuklidų kontrolę subjektas turi užtikrinti vykdydamas taršos monitoringą.

27. BEO taršos monitoringas vykdomas Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymo (Žin., 1997, Nr. [112-2824](#); 2006, Nr. 57-2025) nustatyta tvarka, maisto produktų, jų žaliavų bei geriamojo vandens stebėseną – Sveikatos apsaugos ministerijos nustatyta tvarka.

28. Taršos monitoringo duomenis subjektas turi kaupti ir saugoti Lietuvos Respublikos dokumentų ir archyvų įstatymo (Žin., 1995, Nr. [107-2389](#); 2004, Nr. 57-1982) ir kitų dokumentų tvarkymą, valdymą ir apskaitą reglamentuojančių teisės aktų nustatyta tvarka.

29. Subjektas, eksploatuodamas ar nutraukdamas BEO eksploatavimą, privalo siekti, kad išmetamų į aplinką radionuklidų aktyvumas būtų kiek įmanoma mažesnis. Jei taršos monitoringo vykdymo metu nustatoma, kad išmetamų į aplinką radionuklidų aktyvumas didėja, subjektas turi atlikti analizę ir, išsiaiškinęs didėjimo priežastis, jas pašalinti.

30. Per parą išmetus daugiau kaip 1 % metinio radionuklidų ribinio aktyvumo, subjektas turi per 3 darbo dienas informuoti VATESI, Aplinkos apsaugos agentūrą ir Sveikatos apsaugos ministeriją pateikdamas taršos kaitos prognozę, nurodydamas taršos suintensyvėjimo priežastis ir veiksmus, kurių ėmėsi arba ketina imtis taršai sumažinti.

31. Per mėnesį išmetus daugiau kaip 25 % metinio radionuklidų ribinio aktyvumo, subjektas privalo imtis radionuklidų išmetimą mažinančių priemonių ir per 5 darbo dienas pateikti išsamią informaciją apie išmetimo priežastis ir priemones, kurių ėmėsi išmetimui sumažinti, VATESI, Aplinkos apsaugos agentūrai ir Sveikatos apsaugos ministerijai.

32. Subjektas, nustatęs Plane nurodytų radionuklidų ribinio aktyvumo viršijimą arba Plane nenurodytus radionuklidus, privalo:

32.1. ištirti Plane nurodytų radionuklidų ribinio aktyvumo viršijimo arba Plane nenurodytų radionuklidų išmetimo priežastis ir pasekmes;

32.2. imtis veiksmų pašalinti Plane nurodytų radionuklidų ribinio aktyvumo viršijimą arba Plane nenurodytų radionuklidų išmetimą sukėlusias priežastis ir užtikrinti, kad situacija nepasikartos;

32.3. per 5 darbo dienas pranešti VATESI, Aplinkos apsaugos agentūrai ir Sveikatos apsaugos ministerijai apie Plane nurodytų radionuklidų ribinio aktyvumo viršijimo arba Plane nenurodytų radionuklidų išmetimo priežastis, jų šalinimą ir prevencinius veiksmus, kurių imamasi ar bus imtasi.

33. Gavusi Reikalavimų 30–32 punktuose nurodytą informaciją, VATESI nustato terminą, per kurį būtina pašalinti priežastis, nulėmusias Plane nurodytų radionuklidų ribinio aktyvumo viršijimą arba Plane nenurodytų radionuklidų išmetimą, ir apie tai informuoja subjektą, Aplinkos apsaugos agentūrą ir Sveikatos apsaugos ministeriją. Terminas nustatomas atsižvelgiant į taršos padidėjimo priežastis ir negali būti trumpesnis kaip 14 dienų. 14 dienų terminas skaičiuojamas nuo šio punkte nurodytos informacijos išsiuntimo subjektui dienos.

34. Subjektui per nustatytą terminą nepašalinus Plane nurodytų radionuklidų ribinio aktyvumo viršijimo ir Plane nenurodytų radionuklidų išmetimo, VATESI turi teisę taikyti poveikio priemones, nustatytas Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatyme ir kituose įstatymuose.

35. Kai subjektas, atlikęs Plane nenurodytų radionuklidų išmetimo į aplinką analizę ir ištyręs šio išmetimo priežastis, pateikia VATESI dokumentus, įrodančius, kad Plane nenurodytų radionuklidų išmetimas nėra sąlygotas BEO veiklos, Reikalavimų 32.2, 32.3, 33 ir 34 punktų nuostatos netaikomos. Subjektas informaciją apie Plane nenurodytų radionuklidų išmetimą, kuris nėra sąlygotas BEO veiklos, bei šio išmetimo analizės rezultatus taip pat pateikia Aplinkos apsaugos agentūrai ir Sveikatos apsaugos ministerijai.

36. Tais atvejais, kai subjektas, atlikęs Plane nenurodytų radionuklidų išmetimo į aplinką analizę ir ištyręs šio išmetimo priežastis, pateikia VATESI dokumentus, įrodančius, kad Plane nenurodytų radionuklidų išmetimas galimas ir ateityje, subjektas Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymo nustatyta tvarka atnaujina Planą ir pateikia derinti atnaujintą Reikalavimų 22 punkte nurodytą informaciją.

VII. SUBJEKTO VYKDOMOS IŠMETIMŲ KONTROLĖS PRIEŽIŪRA

37. VATESI atlieka patikrinimus, kaip subjektas vykdo į aplinką išmetamų radionuklidų kontrolę.

38. Pasibaigus mėnesiui, ne vėliau kaip per 10 darbo dienų, subjektas turi pateikti VATESI, Aplinkos apsaugos agentūrai ir Sveikatos apsaugos ministerijai duomenis apie per mėnesį į aplinką išmestų radionuklidų aktyvumus, išskyrus ^3H ir ^{14}C , apie kuriuos duomenys pateikiami kas trys mėnesiai.

39. Subjektas iki kitų kalendorinių metų kovo 1 dienos turi pateikti VATESI ir Sveikatos apsaugos ministerijai metinę ataskaitą apie į aplinką išmestų radionuklidų aktyvumus.

40. Metinėje ataskaitoje apie į aplinką išmestų radionuklidų aktyvumus turi būti nurodoma:

40.1. į aplinkos orą ir vandenį išmestų radionuklidų aktyvumas (mėnesiais) ir bendras metinis radionuklidų aktyvumas;

40.2. į aplinką išmestų radionuklidų aktyvumo palyginimas su ribiniu aktyvumu, normuotosios taršos vertė;

40.3. taršos ir užterštumo kaitos tendencijos ir jų analizė;

40.4. įvertintos per metus išmestų radionuklidų sąlygotos gyventojų kritinių grupių narių efektinės dozės (kiekvienam radionuklidui, radionuklidų srautui, radionuklidų grupėms, bendra BEO), jų palyginimas su apribotąja doze;

40.5. neplanuotų radionuklidų išmetimų į aplinką priežastys, išmetimų analizė, jei nustatoma, kad į aplinką išmetami Plane nenurodyti radionuklidai;

40.6. gyventojų kritinių grupių narių apšvitos dozės viršijimo priežastys, jei gyventojų kritinių grupių narių apšvitos dozė viršija arba gali viršyti apribotąją dozę;

40.7. kita svarbi informacija.

VIII. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

41. Subjektas, pažeidęs Reikalavimų nuostatas, atsako Lietuvos Respublikos įstatymų nustatyta tvarka.

RADIONUKLIDŲ IŠMETIMO IŠ IGNALINOS AE RIBOJIMO YPATUMAI

1. Iš Ignalinos AE išmetamų radionuklidų dozės daugikliai F_{ij} bei ribiniai aktyvumai A_{ij} pateikti šio priedo 1 ir 2 lentelėje. Vertinant šių dydžių vertes buvo daromos konservatyvios prielaidos ir atsižvelgta į Ignalinos AE aplinkai būdingus radionuklidų sklaidos ir žmonių gyvensenos ypatumus.

2. Parenkant gyventojų kritines grupes, nustatyta, kad didžiausią neigiamą radionuklidų, išmetamų į aplinkos orą, poveikį jaus ūkininkai, o radionuklidų, išmetamų į vandenį, – žvejai arba sodininkai (transuraninių radionuklidų atveju). Tam, kad nebūtų viršijama apribotoji dozė, priimta, kad kiekvieno radionuklidų srauto (į aplinkos orą ir vandenį) sąlygojama metinė efektinė dozė neturi viršyti 0,1 mSv per metus.

3. Radionuklidų sklaidai aplinkos ore įvertinti buvo taikytas pusiau empirinis Gauso modelis ir naudoti vidutiniai temperatūros, vėjo krypties ir greičio, debesuotumo, kritulių ir žemės paviršiaus ypatumų duomenys. Radionuklidų sklaida vandens ekosistemoje buvo modeliuojama, atsižvelgiant į atskiedimą, sedimentaciją, bioakumuliaciją ir radionuklidų kaupimąsi priekrantės dirvožemyje.

4. Modeliuojant radionuklidų sklaidą vandens ekosistemoje, žvejų apšvitą, skaičiuota išorinė apšvitos dozė, sąlygota ežero.

5. Vertinant kritinių grupių narių dozę, atsižvelgta:

5.1. ūkininkų atveju – į išorinę apšvitą, sąlygotą ore esančių ir iškritusių ant žemės paviršiaus radionuklidų, ir vidinę apšvitą dėl įkvėpiamo radionuklidais užteršto oro ir radionuklidais užteršto maisto;

5.2. žvejų atveju – į išorinę apšvitą, sąlygotą vandenyje ir priekrantės dirvožemyje esančių radionuklidų, ir vidinę apšvitą dėl maitinimosi žuvimi;

5.3. sodininkų atveju – į išorinę apšvitą nuo ežero vandeniu laistomos žemės paviršiaus, vidinę apšvitą dėl maitinimosi laistomoje žemėje išaugintais maisto produktais ir į orą pakeltų dirvožemio dalelių įkvėpimo.

1 lentelė. Radionuklidų, išmetamų į aplinkos orą iš Ignalinos AE, dozės daugikliai ir ribiniai aktyvumai

Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus	Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus
^3H	$1,8 \cdot 10^{-21}$	$5,5 \cdot 10^{16}$	^{131}I	$5,6 \cdot 10^{-17}$	$1,8 \cdot 10^{12}$
^{14}C	$4,4 \cdot 10^{-19}$	$2,3 \cdot 10^{14}$	^{132}I	$2,4 \cdot 10^{-20}$	$4,2 \cdot 10^{15}$
^{24}Na	$1,3 \cdot 10^{-19}$	$7,7 \cdot 10^{14}$	^{133}I	$1,9 \cdot 10^{-18}$	$5,3 \cdot 10^{13}$
^{41}Ar	$1,0 \cdot 10^{-21}$	$1,0 \cdot 10^{17}$	^{134}I	$7,1 \cdot 10^{-21}$	$1,4 \cdot 10^{16}$
^{51}Cr	$1,6 \cdot 10^{-20}$	$6,3 \cdot 10^{15}$	^{135}I	$1,5 \cdot 10^{-19}$	$6,7 \cdot 10^{14}$
^{54}Mn	$3,2 \cdot 10^{-18}$	$3,1 \cdot 10^{13}$	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	$6,5 \cdot 10^{-24}$	$1,5 \cdot 10^{19}$
^{59}Fe	$1,3 \cdot 10^{-18}$	$7,7 \cdot 10^{13}$	$^{133\text{m}}\text{Xe}$	$2,2 \cdot 10^{-23}$	$4,5 \cdot 10^{18}$

Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus	Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus
⁵⁸ Co	$1,1 \cdot 10^{-18}$	$9,1 \cdot 10^{13}$	¹³³ Xe	$2,4 \cdot 10^{-23}$	$4,2 \cdot 10^{18}$
⁶⁰ Co	$5,7 \cdot 10^{-17}$	$1,8 \cdot 10^{12}$	^{135m} Xe	$2,5 \cdot 10^{-22}$	$4,0 \cdot 10^{17}$
⁶⁵ Zn	$8,2 \cdot 10^{-17}$	$1,2 \cdot 10^{12}$	¹³⁵ Xe	$1,8 \cdot 10^{-22}$	$1,6 \cdot 10^{18}$
^{85m} Kr	$1,2 \cdot 10^{-22}$	$8,3 \cdot 10^{17}$	¹³⁷ Xe	$8,8 \cdot 10^{-23}$	$1,1 \cdot 10^{18}$
⁸⁵ Kr	$4,5 \cdot 10^{-23}$	$2,2 \cdot 10^{18}$	¹³⁸ Xe	$6,9 \cdot 10^{-22}$	$1,4 \cdot 10^{17}$
⁸⁷ Kr	$6,5 \cdot 10^{-22}$	$1,5 \cdot 10^{17}$	¹³⁴ Cs	$8,3 \cdot 10^{-17}$	$1,2 \cdot 10^{12}$
⁸⁸ Kr	$1,7 \cdot 10^{-21}$	$5,9 \cdot 10^{16}$	¹³⁶ Cs	$4,2 \cdot 10^{-18}$	$2,3 \cdot 10^{13}$
⁸⁹ Kr	$8,2 \cdot 10^{-22}$	$1,2 \cdot 10^{17}$	¹³⁷ Cs	$1,2 \cdot 10^{-16}$	$8,3 \cdot 10^{11}$
⁸⁸ Rb	$7,8 \cdot 10^{-22}$	$1,3 \cdot 10^{17}$	¹³⁸ Cs	$2,9 \cdot 10^{-21}$	$3,4 \cdot 10^{16}$
⁸⁹ Rb	$1,8 \cdot 10^{-21}$	$5,6 \cdot 10^{16}$	¹⁴⁰ Ba	$9,5 \cdot 10^{-19}$	$1,1 \cdot 10^{14}$
⁸⁹ Sr	$1,2 \cdot 10^{-18}$	$8,3 \cdot 10^{13}$	¹⁴⁰ La	$6,0 \cdot 10^{-20}$	$1,7 \cdot 10^{15}$
⁹⁰ Sr	$7,0 \cdot 10^{-17}$	$1,4 \cdot 10^{12}$	¹⁴¹ Ce	$7,3 \cdot 10^{-20}$	$1,4 \cdot 10^{15}$
⁹¹ Sr	$1,7 \cdot 10^{-20}$	$5,9 \cdot 10^{15}$	¹⁴⁴ Pr	$1,3 \cdot 10^{-22}$	$7,7 \cdot 10^{17}$
⁹⁵ Zr	$6,4 \cdot 10^{-19}$	$1,6 \cdot 10^{14}$	¹⁵² Eu	$3,7 \cdot 10^{-19}$	$2,7 \cdot 10^{14}$
⁹⁵ Nb	$3,6 \cdot 10^{-19}$	$2,8 \cdot 10^{14}$	¹⁵⁴ Eu	$4,4 \cdot 10^{-17}$	$2,3 \cdot 10^{12}$
⁹⁹ Mo	$4,3 \cdot 10^{-20}$	$2,3 \cdot 10^{15}$	¹⁵⁵ Eu	$1,6 \cdot 10^{-18}$	$6,3 \cdot 10^{13}$
¹⁰³ Ru	$7,7 \cdot 10^{-19}$	$1,3 \cdot 10^{14}$	²³⁹ Np	$1,7 \cdot 10^{-20}$	$5,9 \cdot 10^{15}$
¹⁰⁶ Ru	$7,8 \cdot 10^{-18}$	$1,3 \cdot 10^{13}$	²³⁹ Pu	$3,8 \cdot 10^{-16}$	$2,6 \cdot 10^{11}$
¹³² Te	$2,9 \cdot 10^{-19}$	$3,4 \cdot 10^{14}$	²⁴⁰ Pu	$3,8 \cdot 10^{-16}$	$2,6 \cdot 10^{11}$
¹²⁹ I	$1,2 \cdot 10^{-15}$	$8,3 \cdot 10^{10}$			

Pastaba. Kadangi radionuklidai iš Ignalinos AE į aplinkos orą gali patekti pro energijos blokų ventilacijos vamzdžius (150 m aukščio) ir pro radioaktyviųjų atliekų perdirbimo įrenginių patalpų ventilacijos vamzdžius (8–13 ir 75 m aukščio), skaičiavimai atlikti trijų skirtingų aukščių atvejais: 150, 75 ir 10 m. Lentelėje pateikti skaičiavimų rezultatai radionuklidų išmetimo 150 m aukštyje atveju. Išmetimo 75 m aukštyje atveju F_{ij} vertė dauginama, o A_{ij} vertė dalijama iš koeficiento 3,4. Išlakų iki 13 m aukštyje atveju šis koeficientas yra 37.

2 lentelė. Radionuklidų, išmetamų į vandenį iš Ignalinos AE, dozės daugikliai ir ribiniai aktyvumai

Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus	Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus
³ H	$3,5 \cdot 10^{-20}$	$2,9 \cdot 10^{15}$	¹³³ I	$1,5 \cdot 10^{-18}$	$6,7 \cdot 10^{13}$
¹⁴ C	$3,1 \cdot 10^{-15}$	$3,3 \cdot 10^{10}$	¹³⁴ I	$1,7 \cdot 10^{-20}$	$5,9 \cdot 10^{15}$
²² Na	$9,0 \cdot 10^{-17}$	$1,1 \cdot 10^{12}$	¹³⁵ I	$1,8 \cdot 10^{-19}$	$5,6 \cdot 10^{14}$
²⁴ Na	$4,4 \cdot 10^{-19}$	$2,3 \cdot 10^{14}$	¹³⁴ Cs	$7,4 \cdot 10^{-15}$	$1,4 \cdot 10^{10}$
⁴² K	$9,8 \cdot 10^{-18}$	$1,0 \cdot 10^{13}$	¹³⁶ Cs	$2,0 \cdot 10^{-16}$	$5,0 \cdot 10^{11}$
⁵¹ Cr	$1,2 \cdot 10^{-19}$	$8,3 \cdot 10^{14}$	¹³⁷ Cs	$2,4 \cdot 10^{-15}$	$4,3 \cdot 10^{10}$
⁵⁴ Mn	$8,2 \cdot 10^{-17}$	$1,2 \cdot 10^{12}$	¹⁴⁰ Ba	$7,7 \cdot 10^{-18}$	$1,3 \cdot 10^{13}$
⁵⁶ Mn	$1,0 \cdot 10^{-19}$	$1,0 \cdot 10^{15}$	¹⁴⁰ La	$1,7 \cdot 10^{-18}$	$5,9 \cdot 10^{13}$
⁵⁹ Fe	$1,7 \cdot 10^{-17}$	$5,9 \cdot 10^{12}$	¹⁴¹ Ce	$1,6 \cdot 10^{-18}$	$6,3 \cdot 10^{13}$
⁵⁸ Co	$2,6 \cdot 10^{-17}$	$3,8 \cdot 10^{12}$	¹⁴⁴ Ce	$3,5 \cdot 10^{-17}$	$2,9 \cdot 10^{12}$
⁶⁰ Co	$1,2 \cdot 10^{-15}$	$8,3 \cdot 10^{10}$	¹⁴³ Pr	$1,9 \cdot 10^{-18}$	$5,3 \cdot 10^{13}$
⁶⁵ Zn	$1,4 \cdot 10^{-15}$	$7,1 \cdot 10^{10}$	¹⁴⁷ Pm	$2,5 \cdot 10^{-18}$	$4,0 \cdot 10^{13}$
⁸⁹ Sr	$1,5 \cdot 10^{-17}$	$6,7 \cdot 10^{12}$	¹⁵⁴ Eu	$7,2 \cdot 10^{-16}$	$1,4 \cdot 10^{11}$
⁹⁰ Sr	$1,9 \cdot 10^{-15}$	$5,3 \cdot 10^{10}$	²³⁹ Np	$2,6 \cdot 10^{-19}$	$3,8 \cdot 10^{14}$
⁹¹ Y	$6,1 \cdot 10^{-18}$	$1,6 \cdot 10^{13}$	²³⁸ Pu	$8,5 \cdot 10^{-17}$	$1,2 \cdot 10^{12}$
⁹⁵ Zr	$5,3 \cdot 10^{-18}$	$1,9 \cdot 10^{13}$	²³⁹ Pu	$5,2 \cdot 10^{-16}$	$1,9 \cdot 10^{11}$
⁹⁵ Nb	$1,4 \cdot 10^{-15}$	$7,1 \cdot 10^{10}$	²⁴⁰ Pu	$5,3 \cdot 10^{-16}$	$1,9 \cdot 10^{11}$

Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus	Nuklidas	Dozės daugiklis F_j , Sv/Bq	Ribinis aktyvumas A_j , Bq/metus
⁹⁹ Mo	$3,3 \cdot 10^{-19}$	$3,0 \cdot 10^{14}$	²⁴¹ Pu	$1,4 \cdot 10^{-16}$	$7,1 \cdot 10^{11}$
¹⁰³ Ru	$8,6 \cdot 10^{-19}$	$1,2 \cdot 10^{14}$	²⁴² Pu	$2,6 \cdot 10^{-15}$	$3,8 \cdot 10^{10}$
¹⁰⁶ Ru	$3,2 \cdot 10^{-17}$	$3,1 \cdot 10^{12}$	²⁴⁴ Pu	$2,9 \cdot 10^{-15}$	$3,4 \cdot 10^{10}$
^{110m} Ag	$2,5 \cdot 10^{-17}$	$4,0 \cdot 10^{12}$	²⁴¹ Am	$1,1 \cdot 10^{-15}$	$9,0 \cdot 10^{10}$
¹²⁵ Sb	$3,2 \cdot 10^{-17}$	$3,1 \cdot 10^{12}$	²⁴² Am	$1,0 \cdot 10^{-19}$	$1,0 \cdot 10^{15}$
¹²⁷ Sb	$2,0 \cdot 10^{-19}$	$5,0 \cdot 10^{14}$	^{242m} Am	$9,6 \cdot 10^{-16}$	$1,0 \cdot 10^{11}$
¹²⁹ Sb	$3,9 \cdot 10^{-20}$	$2,6 \cdot 10^{15}$	²⁴² Cm	$2,4 \cdot 10^{-17}$	$4,2 \cdot 10^{12}$
^{127m} Te	$1,4 \cdot 10^{-16}$	$7,1 \cdot 10^{11}$	²⁴³ Cm	$6,8 \cdot 10^{-16}$	$1,5 \cdot 10^{11}$
¹³² Te	$4,6 \cdot 10^{-16}$	$2,2 \cdot 10^{11}$	²⁴⁴ Cm	$4,7 \cdot 10^{-16}$	$2,1 \cdot 10^{11}$
¹²⁹ I	$3,6 \cdot 10^{-15}$	$2,8 \cdot 10^{10}$	²⁴⁵ Cm	$6,1 \cdot 10^{-16}$	$1,6 \cdot 10^{11}$
¹³⁰ I	$5,7 \cdot 10^{-19}$	$1,8 \cdot 10^{14}$	²⁴⁶ Cm	$9,1 \cdot 10^{-16}$	$1,1 \cdot 10^{11}$
¹³¹ I	$2,0 \cdot 10^{-17}$	$5,0 \cdot 10^{12}$	²⁴⁷ Cm	$7,7 \cdot 10^{-16}$	$1,3 \cdot 10^{11}$
¹³² I	$4,7 \cdot 10^{-20}$	$2,1 \cdot 10^{15}$	²⁴⁸ Cm	$2,2 \cdot 10^{-15}$	$1,4 \cdot 10^{11}$

Pastaba. Vertinant radionuklidų poveikį, daryta prielaida, kad radionuklidai iš Ignalinos AE išmetami su techniniu vandeniu.
