

Pažemio atmosferos užterštumo radionuklidais Lietuvoje tyrimas

Radionuclides in the near-ground level atmosphere in Lithuania

Arūnas Gudelis, Inga Gorina, Gintautas Kandrotas

Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių pr. 231, 02300 Vilnius

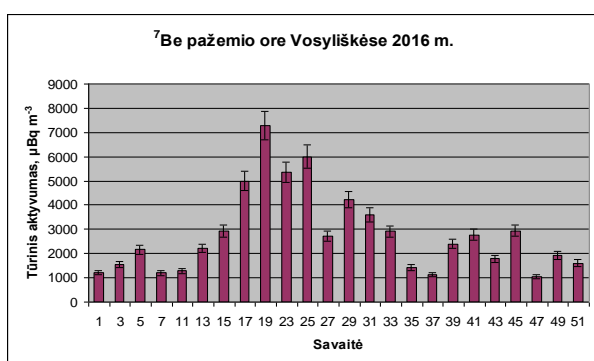
arunas.gudelis@ftmc.lt

Paskutinis reikšmingas radiologinis įvykis, pasižymėjęs globaliosiomis pasekmėmis, buvo Fukušimos AE avarija 2011 m. kovą. Nepaisant tolumo atstumo jis buvo aiškiai juntamas įvairiuose žemynuose, ypač šiauriniame Žemės pusrutulyje, neišskiriant Europos ir Lietuvos [1-3].

Tolimosios radionuklidų pernašos atmosferoje tyrimai Lietuvoje buvo atliekami imant aerolinius komponentės ėminius Vilniuje ir Vosyliškių stotyje, įrengtoje 3,5 km atstumu nuo Ignalinos AE.

Ėminių paėmimo tikslu 2016 m. buvo atliekamas nepertraukiamas pažemio atmosferos oro rinkimas, filtruojant orą per aerolinius FPP-15 (Petrianovo) tipo filtrus. Šių filtrų efektyvumas sulaikant ore esančias dulkeles ir smulkias skendos daleles, prie kurių prikimba ir yra pernešami radionuklidai, yra labai aukštas – siekia 99 %. Vosyliškių stotyje eksponuoti 24 filurai, apimantys laikotarpį nuo 2015 m. gruodžio 30 d. iki 2017 m. sausio 11 d. Vilniuje oro filurai eksponuoti taip pat nepertraukiamu režimu, tik naudota kur kas mažesnio našumo orapūtė. Filtruose sukauptų radionuklidų aktyvumas matuotas gama spektrometrais su kalibruotais puslaidininkiniais gryno germanio detektoriais (HPGe).

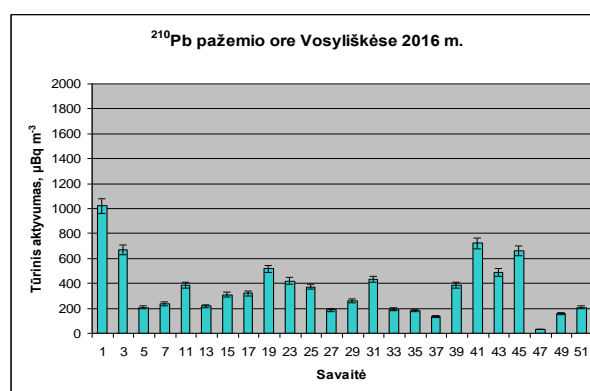
Tyrimų metu pažemio atmosferos ore Vosyliškėse stebėti gamtiniai radionuklidai ^7Be ir ^{210}Pb (1-2 pav.) bei penkis epizodus – technogeninės kilmės ^{137}Cs , kurio aktyvumo koncentracija atitiko globalųjį pasiskirstymą. Kitų technogeninių radionuklidų nenustatyta.



1 pav. ^7Be tūrinis aktyvumas pažemio atmosferos ore Vosyliškėse.

1-2 pav. pateikti duomenys rodo, kad stebėtų gamtinių radionuklidų (^7Be ir ^{210}Pb) aktyvumo koncentracijos atitinka jų globalųjį pasiskirstymą. Lygindami 2016 m. išmatuotas radionuklidų tūrinio aktyvumo vidutines vertes su anksčiau nustatytomis (2012-2015 m. laikotarpiu) gausime tokius rezultatus: vidutinis metinis ^7Be tūrinis aktyvumas 2016 m. buvo

2780 $\mu\text{Bq m}^{-3}$ (standartinis nuokrypis 1683 $\mu\text{Bq m}^{-3}$), o vidutinis metinis ^{210}Pb tūrinis aktyvumas buvo 363 $\mu\text{Bq m}^{-3}$ (standartinis nuokrypis 228 $\mu\text{Bq m}^{-3}$), tuo tarpu 2012, 2013, 2014 ir 2015 metais ^7Be vidutinės tūrinio aktyvumo vertės buvo, atitinkamai, 2617 $\mu\text{Bq m}^{-3}$, 2508 $\mu\text{Bq m}^{-3}$, 2730 $\mu\text{Bq m}^{-3}$ ir 2026 $\mu\text{Bq m}^{-3}$, o ^{210}Pb atveju – atitinkamai, 507 $\mu\text{Bq m}^{-3}$, 438 $\mu\text{Bq m}^{-3}$, 495 $\mu\text{Bq m}^{-3}$ ir 361 $\mu\text{Bq m}^{-3}$.



2 pav. ^{210}Pb tūrinis aktyvumas pažemio atmosferos ore Vosyliškėse.

Poveikis gyventojams dėl radionuklidų, įkvepiamų į plaučius, buvo vertinamas pagal efektinės dozės koeficientų vertes. Esant vienodam aktyvumui, didesnę dozę sukuria ^{210}Pb spinduliuotė. Pastarąją aplinkybę galima paaiškinti papildomu dukterinių švino-210 skilimo produktų (^{210}Bi ir ^{210}Po) poveikiu.

Atlikus dozės skaičiavimus nustatyta, kad vidutinis gyventojas Ignalinos AE regione 2016 m. patyrė tokias metines vidines apšvitos dozes dėl įkveptų radionuklidų: 0,0013 μSv dėl ^7Be , 0,00088 μSv dėl ^{137}Cs ir 17,9 μSv dėl ^{210}Pb . Dozės, kurios yra nulemtos ^7Be ir ^{137}Cs jonizuojančiosios spinduliuotės, išlieka daug mažesnės už apšvitą, sukliamą švino izotopo ^{210}Pb spinduliuotės – vertinimai rodo, kad šio radionuklido indėlis gali sudaryti apie 2 % gyventojams leistinos metinės efektinės dozės, kuri yra lygi 1 mSv.

Reikšminiai žodžiai: efektinė dozė, ^7Be , ^{137}Cs , ^{210}Pb .

Literatūra

- [1] A. Gudelis, R. Druteikienė, G. Lujanienė, E. Maceika, A. Plukis, and V. Remeikis, J. Env. Radioact. **109**, 13 (2012).
- [2] G. Lujanienė, S. Byčėnienė, P.P. Povinec, and M. Gera, J. Env. Radioact. **114**, 71 (2012).
- [3] A. Gudelis, I. Gorina, T. Nedveckaitė, P. Kovař, P. Dryak, and J. Šuran, Appl. Radiat. Isot. **81**, 362 (2013).