

Aerozolių radionuklidų tūrinis aktyvumas. 2005 m. duomenys

XX amžius – tai atominis amžius: vykdomi branduolinių ginklų bandymai, atsiranda atominė energetika, jonizuojančios spinduliuotės šaltiniai pradėti naudoti įvairiose žmogaus veiklos srityse tokiose, kaip: medicina, pramonė, moksliniai tyrimai.

Branduolinių ginklų bandymai sąlygojo globalinę radioaktyviąją aplinkos taršą. Didelį visuomenės susirūpinimą taip pat sukėlė avarijos atominėse elektrinėse, kurios dar labiau padidino aplinkos taršą radioaktyviomis medžiagomis.

Padidėjusi aplinkos tarša ir faktas, kad jonizuojanti spinduliuotė neturi „saugios“ ribos, sąlygojo būtinybę stebėti ir įvertinti esamą taršą ir prognozuoti jos poveikį žmogui ir aplinkai. Siekiant įvertinti radionuklidų sklaidą šalies ir tarpvalstybiniu mastu buvo sukurta Aplinkos radiologinio monitoringo sistema, kurios sudedamąja dalimi yra radionuklidų nustatymas pažemio aerozoliuose.

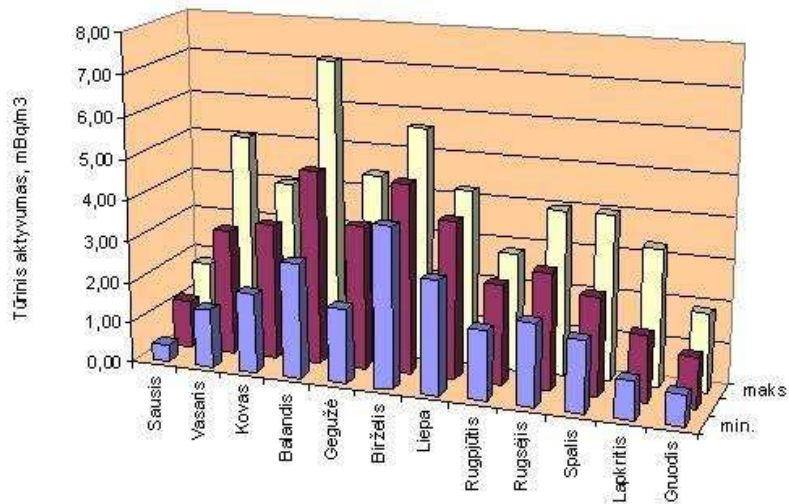
Pažemio ore aptinkama gamtinių bei dirbtinės kilmės radionuklidų. Dauguma atmosferoje esančių radionuklidų yra susiję su aerozolinėmis dalelėmis. Aerozolinių radionuklidų tūrinio aktyvumo matavimai leidžia identifikuoti į aplinką patenkančius dirbtinės kilmės radionuklidus, įvertinti fonines ir pernašų sąlygojamas inhaliacines apšvitos dozes. Tiesiogiai išmatuoti aerozoliuose esančių radionuklidų tūrinį aktyvumą ir nuklidinę sudėtį pažemio ore neįmanoma dėl mažos jų dalelių koncentracijos. Tam tikslui iš pradžių per stiklo pluošto filtrą siurbiamas didelis oro tūris, dalelės nusėda ant filtro ir po to analizuojami filtrų gama spektrai ir nustatoma radionuklidinė sudėtis.

1997 m. Utenoje pastatyta pažemio oro radioaktyvių aerozolių ir jodo-131 gaudyklė JL-900 SNOW WHITE, kurios prasiurbiamo oro tūris iki 900 kubinių metrų per valandą. Vidutinis prasiurbiamas oro kiekis vienam bandiniam 10 000 - 20 000 m³. Eksponuoti stiklo audinio filtrai siunčiami į Aplinkos apsaugos agentūros Radiologijos skyrių. Gama spektrai matuojami, naudojant didelės skiriamosios gebos puslaidininkinį germanio detektorių ir OXFORD gama spektrometrinę sistemą. Stebima dviejų radionuklidų tūrinio aktyvumo kaita: ⁷Be (berilio) ir ¹³⁷Cs (cezio).

Papildomai į įrenginį yra įstatomas anglies filtras, kuriame gama-spektrometrijos būdu matuojama ¹³¹I (jodo) vertė.

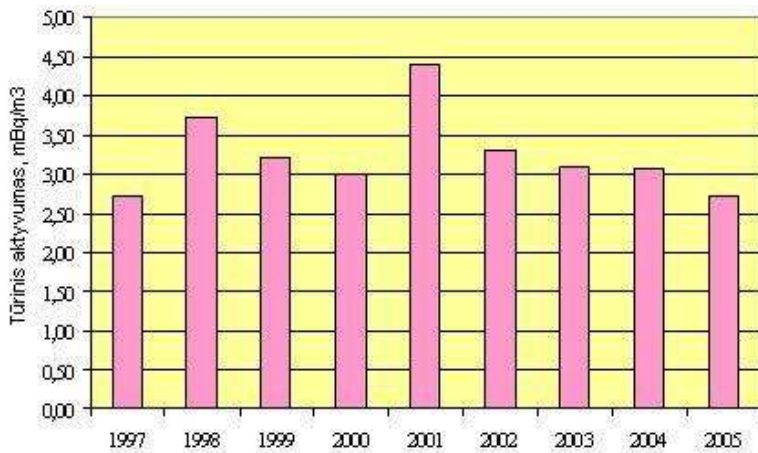
⁷Be, kosmogeninės kilmės radionuklidas, yra atmosferos sąveikos su kosminiais spinduliais produktas. Jo pusėjimo trukmė – 53 dienos.

Vidutinė ⁷Be tūrinio aktyvumo 2005 m. vertė svyruoja nuo 1,17 iki 4,7 mBq/m³ (1 pav.). Stebimas vidutinės vertės didėjimas atšylant orams. Didžiausios vertės pasiektos balandžio ir birželio mėnesiais, vėliau stebima mažėjimo tendencija. ⁷Be koncentracijos padidėjimas pavasarį ir vasarą gali būti sąlygojamas stratosferinio oro, praturtinto kosmogeniniais radionuklidais pernešimo į troposferą.



1 pav. ⁷Be tūrinis aktyvumas pažemio aerozoliuose, 2005 m. duomenys

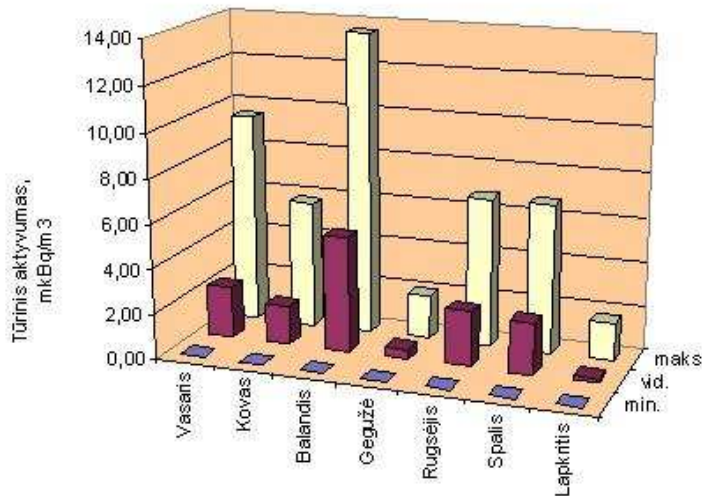
Pastaraisiais metais stebima ⁷Be tūrinio aktyvumo mažėjimo tendencija (2 pav.), tai galima susieti su saulės aktyvumo intensyvumu. Paprastai padidėjus saulės aktyvumui, mažėja ⁷Be tūrinis aktyvumas, kadangi esant dideliui saulės aktyvumui dalis kosmoso dulkių išsklaidoma.



2 pav. ⁷Be tūrinio aktyvumo kaita 1997 – 2005 metais (pateiktos metų vidutinės vertės)

¹³⁷Cs yra dirbtinės kilmės radionuklidas. Dideli jo kiekiai pateko į atmosferą masinių branduolinio ginklo bandymų ore metu bei po Černobylio AE avarijos 1986 m. Jis kartu su kitais radionuklidais iškritė ant žemės paviršiaus.

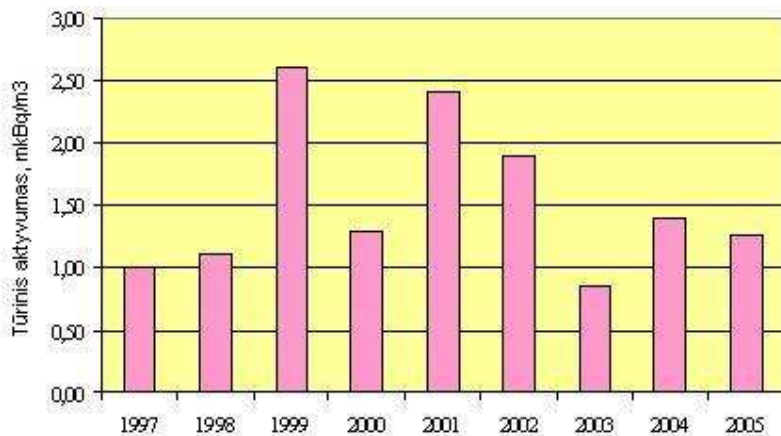
Vidutinė ¹³⁷Cs tūrinio aktyvumo vertė svyruoja nuo 0,19 iki 5,2 μBq/m³ (3 pav.). Aukščiausia vertė užfiksuota balandžio mėnesį, ji siekia 13,6 μBq/m³. Ši vertė yra beveik 3 kartus mažesnė nei 2004 m. užfiksuota didžiausia vertė (2004 m. gegužės mėn. ¹³⁷Cs koncentracija siekė 35,26 μBq/m³).



3 pav. ¹³⁷Cs tūrinis aktyvumas pažemio aerozoliuose, 2005 metų duomenys

Pastaba: sausio, rugpjūčio, birželio, liepos, rugpjūčio, gruodžio mėnesiais visos ¹³⁷Cs vertės žemiau aptikimo ribos, todėl paveiksle nepateikiamos.

Palyginus ¹³⁷Cs tūrinio aktyvumo vidutines vertes 1997 – 2005 metų laikotarpiu (4 pav.), stebimi svyravimai, padidėjimas pastebėtas 1999 metais. Panašūs rezultatai gauti ir Fizikos instituto mokslininkų [1], kurie papildomai nagrinėjo oro masių pernašas ir sieja šiuos padidėjimus su oro masių, praėjusių per Černobylio avarijos užterštą rajoną, patekimu į Lietuvą. Branduolinio ginklo bandymo laikotarpiu ir po Černobylio AE ant žemės iškritusius radionuklidus vėjas gali pakelti į atmosferą ir pernešti kartu su oro masėmis. Didžiausios mūsų matavimais užfiksuotos vertės: 31,9 μBq/m³ - 1999 metų rugsėjo mėn. ir 35,26 μBq/m³ - 2004 m. gegužės mėn., tačiau tokie padidėjimai paprastai būna vienkartiniai ir fiksuojami gana retai.



4 pav. ¹³⁷Cs tūrinio aktyvumo kaita 1997 – 2005 metais (pateiktos metų vidutinės vertės)

Šie aktyvumo padidėjimai, o taip pat ir 2005 metais balandžio mėnesį stebimas padidėjimas nėra susiję su radionuklidų išmetimais iš veikiančių branduolinių reaktorių (tame tarpe ir IAE), tai įrodo ir tai, kad nebuvo aptikta jodo bei inertinių dujų radionuklidų, kurie išmetami avarinių incidentų atvejais.

Visi išmatuoti ^{137}Cs tūriniai aktyvumai buvo tokie žemi, kad neviršijo dirvožemio natūralios spinduliuotės foninio lygio.

Literatūra:

1. R.Jasiulionis. Aerosolinių radionuklidų iš nutolusių šaltinių registracija ore ir jų spinduliavimo dozės Ignalinos AE aplinkoje. Sveikatos mokslai Nr.3, (2003), 5-10.