

## STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: **Radioaktyviųjų medžiagų ir jų skilimo produktų sąveikos su aplinka tyrimas**

Tikslas: Nustatyti radionuklidų ir jų skilimo produktų koncentracijas įvairaus grūdo smėlio mėginiuose, paimtuose įvairiose Baltijos jūros priekrantės zonose, bei ištirti galimus radioaktyviosios medžiagos sukibimo su smėlio granulėmis mechanizmus.

Trumpas temos vykdymo aprašymas (ne daugiau kaip 2000 ženklų):

Dirvožemyje esančių radioaktyviųjų medžiagų bei jų skilimo produktų aptinkama visame Žemės paviršiuje. Visa mus supanti aplinka skleidžia silpną, tačiau užregistruojamą jonizuojančią spinduliuotę, kurios šaltiniai tiek natūralios kilmės, tiek ir dirbtiniai, žmonių veikla sukurtų radioaktyviųjų medžiagų izotopų branduoliai. Abiejų rūšių radioaktyviųjų medžiagų izotopų aptinkama tiek Baltijos jūros vandenyje, tiek ir jūros priekrantės zonose. Vienas iš įdomių reiškinių, tai radioaktyviųjų medžiagų savaiminis susikaupimas priekrantės zonoje, užliejamoje Baltijos jūros bangomis. Jūros bangos atnešto vandens sąveikos, su priekrantės zonose esančiu smėliu, dėka, jūros vandenyje esančių radioaktyviųjų medžiagų izotopai gali prikibti prie priekrantės smėlio graulių ir kartu su atslūgstančia banga nebegrįžti atgal į jūrą. Tokiu būdu priekrantės smėlio graulėse at tarp jų įstrigę radionuklidai kaupiasi tankiai užliejamuose jūros vandeniui priekrantės zonose. Tačiau nėra aišku koks radioaktyviųjų izotopų sukibimo su smėlio graulėmis mechanizmas lemia jų koncentracijos didėjimą priekrantės zonose, lokalizuotose arčiausiai kranto linijos, t. y. dažniausiai užliejamose bangų atneštu vandeniui. Radionuklidų, pasižyminčių beta skilimu, koncentracijos pokyčius galima ištirti beta-dalelių skaitikliu, esančiu Fotoelektros technologijų laboratorijoje, VilniusTech. Tad šiame darbe siekiama ištirti laboratorijoje įvairiais laikotarpiais sukauptų smėlio mėginių, pasižyminčių įvairaus skersmens graulių dydžiu, beta radioaktyvumą ir nustatyti mechanizmus radionuklido pagavimo smėlio graulė, priklausomai nuo graulės vidutinio dydžio ir formos. Tuo tikslu reiks išmatuoti smėlio mėginio beta radioaktyvumą, o tuomet specialiais sietais atskyrus ir surūšiuvus mėginyje esančias smėlio graulės, atsižvelgiant į jų vidutinį dydį, išmatuoti/įvertinti kiekvienos mėginio dalies radioaktyvumą, taip įvertinant prie kokio vidutinio dydžio smėlio graulių radioaktyvieji izotopai labiausiai „linkę“ prikibti. Vėlesniais, smėlio graulės formos ir paviršiaus morfologijos tyrimais skenuojančiu elektroniniu mikroskopu bus bandoma parodyti koks radioaktyviojo izotopo ir smėlio graulės sukibimo mechanizmas yra labiausiai tikėtinas ir kodėl jis toks. Rezultatai gali būti panaudoti kuriant modernius įrenginius (filtrus), skirtus vandenyje ir/ar ore esančių radionuklidų koncentracijos mažinimui.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: prof. dr. Artūras JUKNA (FMF, Fizikos katedra, Fotoelektros technologijų laboratorija), tel.: +370 5 251 2462, e-mail: [arturas.jukna@vilniustech.lt](mailto:arturas.jukna@vilniustech.lt)

## TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: **Investigation of the interaction of radioactive substances and their decay products with the environment.**

Goal: to determine the concentrations of radionuclides and their decay products in sand samples of various grain sizes collected from different coastal zones of the Baltic Sea and to investigate the possible mechanisms by which radioactive substances adhere to sand grains.

Short description (max. 2000 characters):

Radioactive substances and their decay products are present throughout the Earth's surface. The environment surrounding us emits a low, yet measurable, level of ionizing radiation, originating from both natural sources and from nuclei of radioactive isotopes produced artificially through human activity. Isotopes of both types of radioactive substances can be detected in the waters of the Baltic Sea as well as in its coastal zones.

An intriguing phenomenon is the spontaneous accumulation of radioactive substances in coastal zones (foreshore sand) periodically flooded by waves of the Baltic Sea. Through the interaction of seawater with the foreshore sand in these zones, isotopes present in the water can adhere to the sand grains and, as the waves recede, are not carried back into the sea. Consequently, radionuclides trapped between sand grains accumulate densely in areas frequently inundated by seawater. However, the mechanism by which radioactive isotopes bind to sand grains, leading to increased concentrations in zones closest to the flooded shoreline, remains unclear. Changes in the concentrations of beta-emitting radionuclides can be investigated using a beta particle counter located at the Laboratory of Photoelectric Technologies at VilniusTech.

The objective of this study is to investigate the beta radioactivity of sand samples collected over different periods in the laboratory, characterized by varying grain sizes, and to determine the mechanisms by which radionuclides attach to the sand grains depending on the average size and shape of the grains. To achieve this, the beta radioactivity of each sand sample will first be measured. The samples will then be separated and sorted using sieves according to grain size, and the radioactivity of each fraction will be measured. This approach will help identify the grain size to which radioactive isotopes are more prone to adhere. Subsequent investigations using a scanning electron microscope will examine the shape and surface morphology of the sand grains to elucidate the most likely mechanism of isotope adhesion and the underlying reasons for it. The results of this study could contribute to the development of modern devices, such as filters, that aim to reduce the concentration of radionuclides in water and/or air.

Supervisor researcher/lecturer: prof. dr. Artūras JUKNA (Photovoltaic Technologies Laboratory, Department of Physics, Faculty of Fundamental Sciences, Department of Physics, Faculty of Fundamental Sciences. Ph: +370 5 251 2462, e-mail: [arturas.jukna@vilniustech.lt](mailto:arturas.jukna@vilniustech.lt))