

Študijný program / *Study programme:*

Environmentálna fyzika / *Environmental Physics*

Témy dizertačných prác

1. Elektrické výboje v kapilárach a monolitických katalyzátoroch s podporou povrchového výboja, ich vlastnosti a účinky na spaliny.....	2
2. Plazmová katalýza na čistenie výfukových plynov.....	3
3. Rádiouhlík v životnom prostredí: kozmické, klimatické a antropogénne aspekty.....	4
4. Radón v domoch – zdroje, ventilácia, radiačné riziká.....	5
5. Radón vo vonkajšej atmosfére Slovenska.....	6
6. Radón v zložkách životného prostredia.....	8
7. Vývoj metód radónovej diagnostiky pobytových priestorov.....	9
8. Vývoj metód urýchlovačovej hmotnostnej spektrometrie pomocou 3 MV tandemového urýchľovača.....	10

Dissertation Thesis Descriptions

1. Development of accelerator mass spectrometry methods using 3 MV tandem accelerator.....	10
2. Development of radon diagnosis methods of buildings.....	9
3. Electric discharges in capillary tubes and catalytic monoliths assisted by a surface discharge, their properties and effects on exhaust gas.....	2
4. Plasma catalysis for flue gas cleaning.....	3
5. Radiocarbon in the environment: cosmic, climatic and anthropogenic aspects.....	4
6. Radon in components of the environment.....	8
7. Radon in houses – sources, ventilation, radiation risks.....	5
8. Radon in the outdoor atmosphere of Slovakia.....	6

Názov / Title

Elektrické výboje v kapilárach a monolitických katalyzátoroch s podporou povrchového výboja, ich vlastnosti a účinky na spaliny

Electric discharges in capillary tubes and catalytic monoliths assisted by a surface discharge, their properties and effects on exhaust gas

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

anglický / *English*

Školiteľ / Tutor

doc. RNDr. Karol Hensel, PhD.

Anotácia / Annotation

Atmospheric pressure non-thermal plasma generated by electric discharges has been used in many environmental applications. One example is its use in automotive catalyst to improve the efficiency of exhaust gas cleaning. The thesis deals with the investigation of a new method of generating discharges in capillaries of catalytic monoliths assisted by a surface discharge.

Cieľ / Aim

The objective of the thesis is to assess how catalyst composition influences the stability and chemical effects of the plasma. Physical properties of the discharges will be examined by new experimental methods and supplemented with a theoretical model of the formation and propagation of discharges in capillaries. The potential of the exhaust gas cleaning will be assessed in relation to the properties of the plasma and catalyst. The thesis should bring a new knowledge that will help improving the existing automotive catalyst.

Poznámka / Comment

The potential candidate should be an enthusiastic person with a solid knowledge and experience in physics of discharges and plasmas, or chemistry.

Študijný program / Study programme:
Environmentálna fyzika / *Environmental Physics*

Názov / Title

Plazmová katalýza na čistenie výfukových plynov
Plasma catalysis for flue gas cleaning

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

anglický / *English*

Školiteľ / Tutor

doc. RNDr. Karol Hensel, PhD.

Anotácia / Annotation

Non-thermal plasma generated by electric discharges at atmospheric pressure is widely used in many environmental applications such as pollutant removal, fuel reforming, hydrogen generation, or ammonia synthesis. Plasma is often combined with catalysts, as processes of plasma catalysis are characterized by high plasma reactivity, high catalytic selectivity and synergistic effects.

Cieľ / Aim

The thesis deals with the generation of discharges in a contact with various dielectric and catalytic materials. The objective is to assess the influence of catalysts on properties, volume and stability of the generated plasma and its chemical effects. We will investigate the physical properties of discharges with new experimental methods and will evaluate their potential for the destruction of selected components of flue gases (hydrocarbons and CO₂), as well as real flue gases from a diesel engine. The outputs of the thesis will be beneficial for environmental applications of plasma and plasma technologies in the area of chemical catalysis.

Poznámka / Comment

The potential candidate should be an enthusiastic person with a solid knowledge and experience in physics of discharges and plasmas, or chemistry.

Študijný program / Study programme:
Environmentálna fyzika / *Environmental Physics*

Názov / Title

Rádiouhlík v životnom prostredí: kozmické, klimatické a antropogénne aspekty
Radiocarbon in the environment: cosmic, climatic and anthropogenic aspects

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

slovenský / *Slovak*

Školiteľ / Tutor

prof. RNDr. Pavel Povinec, DrSc.

Anotácia / Annotation

Rádiouhlík patrí v súčasnosti medzi najdôležitejšie stopovače environmentálnych procesov, najmä pre jeho schopnosť oddelene študovať kozmické, klimatické a antropogénne vplyvy na jeho koncentráciu. Je preto dôležitým indikátorom súčasných klimatických zmien, a najmä umožňuje oddelene hodnotiť príspevky od prírodných (najmä kozmických ako je napr. slnečná aktivita) a antropogénnych zdrojov (napr. spaľovanie fosílnych palív, dopad jadrovej energetiky a pod.). Dizertant v spolupráci s pracovníkmi Katedry jadrovej fyziky a biofyziky, ako aj v spolupráci s viacerými zahraničnými pracoviskami sa bude podieľať na analýze rádiouhlíka v environmentálnych vzorkách pomocou urýchľovačovej hmotnostnej spektrometrie, ako aj na spracovaní dosiahnutých výsledkov a ich interpretácii. Výsledkom práce bude kvantitatívne ohodnotenie vplyvov prírodných a antropogénnych zdrojov na koncentráciu rádiouhlíka v životnom prostredí (atmosféra, letokruhy stromov, sedimenty), a ich využitie na hodnotenie pôvodu klimatických zmien. Súčasťou práce dizertanta bude aj zahraničná stáž na niektorom z významných pracovísk, využívajúcich urýchľovačovú hmotnostnú spektrometriu. Očakáva sa, že v priebehu doktorandského štúdia dizertant sa bude tiež podieľať na príprave zahraničných publikácií, a bude spoluautorom 2-3 prác v karentovaných časopisoch.

Cieľ / Aim

Kvantitatívne ohodnotenie vplyvov prírodných a antropogénnych zdrojov na koncentráciu rádiouhlíka v životnom prostredí (atmosféra, letokruhy stromov, sedimenty), a ich využitie na hodnotenie pôvodu klimatických zmien.

Literatúra / Literature

Nucl. Instr. Methods B - Proceedings from accelerator mass spectrometry conferences Články v časopisoch Radiocarbon, Journal of Environmental Radioactivity, Applied Radiation and Isotopes, atď.

Poznámka / Comment

Aspoň pasívna znalosť angličtiny je nevyhnutná.

Kľúčové slová / Keywords

radiocarbon, cosmic effects, climate changes, anthropogenic effects

Študijný program / Study programme:
Environmentálna fyzika / *Environmental Physics*

Názov / Title

Radón v domoch – zdroje, ventilácia, radiačné riziká
Radon in houses – sources, ventilation, radiation risks

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

slovenský / *Slovak*

Školiteľ / Tutor

RNDr. Monika Müllerová, PhD.

Konzultant / Consultant

doc. RNDr. Karol Holý, CSc.

Anotácia / Annotation

Radón sa do domov dostáva z rôznych zdrojov, ako je pôda, stavebný materiál, voda. Koncentrácia radónu v uzavretom priestore závisí jednak od prísunu radónu zo zdroja, ale aj veľkosti ventilačnej rýchlosti, s ktorou je radón z domu odstraňovaný. Kombináciou týchto dvoch parametrov sa v domoch prejavujú rôzne variácie radónu. Cieľom dizertačnej práce bude komplexná analýza vplyvov rôznych veličín na radón v domoch, určovanie zdroja prísunu radónu do domu a stanovenie ventilačnej rýchlosti. Súčasťou práce bude otestovanie jednoduchého modelu pre popis variácií radónu v domoch a tiež výpočet radiačného rizika od radónu pre obyvateľov domov.

Názov / Title

Radón vo vonkajšej atmosfére Slovenska
Radon in the outdoor atmosphere of Slovakia

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

anglický / *English*

Školiteľ / Tutor

doc. RNDr. Karol Holý, CSc.

Konzultant / Consultant

RNDr. Monika Müllerová, PhD.

Konzultant / Consultant

RNDr. Martin Bulko, PhD.

Anotácia / Annotation

On a global average, radon accounts for more than 50% of the effective dose to the population; this dose originates mainly from indoor radon exposure. Radiation exposure from the inhalation of outdoor radon and its decay products is a small but non-negligible part of overall exposure from natural sources of radiation. However, there may be localities in the country where the radon activity concentration (RAC) in the outdoor atmosphere is above average due to the high content of ^{238}U or ^{226}Ra in the subsoil combined with low dispersion conditions in the atmosphere. This fact is not negligible because as a result of exchange processes, outdoor radon also enters the indoor air, and in some cases its contribution to the indoor RAC can be significant. This is especially important in view of the low reference level of 100 Bq m^{-3} for indoor atmosphere proposed by the World Health Organization in 2009 with aims to minimize health hazards due to radon exposures. Outdoor radon research is interesting also because outdoor radon can be used as e.g. tracer of exchange processes in the atmosphere, as well as a tool for e.g. determining greenhouse gas emissions into the atmosphere, etc. In Slovakia, continuous monitoring of outdoor radon has been carried out since the 1990s, but most of the measurements were carried out in one locality (campus of the Faculty of Mathematics, Physics and Informatics of Comenius University in Bratislava). Blanket research of outdoor radon in Slovakia has not been performed so far, although there are more than 10 uranium deposits and also many areas with increased concentrations of radon in soil air.

Cieľ / Aim

The aim of the dissertation will therefore be to gain knowledge about the average RACs in the outdoor atmosphere of Slovakia, preferably in localities with high soil radon potential. To do this, it will be necessary to optimize the density of measurement points, select suitable detectors and methods for short-term and long-term integral measurements, as well as continuous monitoring of radon in order to verify the validity of integral measurements. Gamma spectrometric analyzes of soil samples, measurements of the radon exhalation rate, calculation of the air-absorbed dose rate and the like will also be performed at radon measurement points. Based on experimentally obtained data and calculations, maps of outdoor radon concentrations and effective doses will be created. The data obtained will also be the starting point for the construction of composite RAC time series in a given locality based on knowledge of global solar radiation and other meteorological parameters. The reconstructed daily RAC time series will be verified on the basis of continuous RAC measurements. The obtained results and knowledge will be published and also provided to those interested for further environmental applications.

Literatúra / Literature

List of literature to be studied by the doctoral student in preparation for the dissertation exam:

*Introductory nuclear physics (K. S. Krane) Environmental radioactivity (M. Eisenbud et al.)
Radon and its decay products in indoor air (W. Nazaroff et al.) Radon in the environment
(M. Wilkening) Environmental radon (R. Cothorn et al.) Radon: A tracer for geological, geophysical
and geochemical studies (M. Baskaran) Environmental radionuclides (K. Froehlich et al.)
Environmental isotopes in the hydrological cycle (W.G. Mook et al.) Introduction to climate
modeling /T. Stocker) UNSCEAR 82, UNSCEAR 93, UNSCEAR 2000 Environmental physics
(C. Smith) Radionuclides in the environment (P. Povinec et al.) Analysis of environmental
radionuclides (P. Povinec et al.) Modelling radioactivity in the environment (M. Scott et al.)
Scientific publications*

Poznámka / Comment

*Dissertation exam subjects (according to the study program): 1. Dissertation project 2. Radiation
environmental physics and dosimetry*

Názov / Title

Radón v zložkách životného prostredia
Radon in components of the environment

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

slovenský / *Slovak*

Školiteľ / Tutor

doc. RNDr. Karol Holý, CSc.

Konzultant / Consultant

RNDr. Monika Müllerová, PhD.

Konzultant / Consultant

RNDr. Martin Bulko, PhD.

Anotácia / Annotation

V súčasnosti je veľká pozornosť venovaná ochrane zdravia obyvateľstva pred ionizujúcim žiarením. Najväčší príspevok k radiačnej záťaži obyvateľstva pochádza od inhalovaného ²²²Rn. Radón je aj významný stopovač rôznych atmosférických, geodynamických a hydrologických procesov. Úspešne môže byť tiež aplikovaný pri určovaní emisií, resp. exhalácií skleníkových plynov do atmosféry. Cieľom práce by malo byť štúdium významných zdrojov radónu v životnom a pracovnom prostredí, vývoj metód merania radónu, analýza variácií radónu v rôznych prostrediach a testovanie modelov ich popisu. Súčasťou práce by mohol byť aj odhad efektívnych dávok od radónu na základe rôznych modelov a prístupov.

Cieľ / Aim

Štúdium správania sa radónu v rôznych zložkách životného prostredia a vývoj metód jeho merania.

Literatúra / Literature

Introductory nuclear physics (K. S. Krane) Environmental radioactivity (M. Eisenbud et al.)
Radon and its decay products in indoor air (W. Nazaroff et al.) Radon in the environment
(M. Wilkening) Environmental radon (R. Cothorn et al.) Radon: A tracer for geological, geophysical
and geochemical studies (M. Baskaran) Environmental radionuclides (K. Froehlich et al.)
Environmental isotopes in the hydrological cycle (W.G. Mook et al.) Introduction to climate
modeling /T. Stocker) UNSCEAR 82, UNSCEAR 93, UNSCEAR 2000 Environmental physics
(C. Smith) Radionuclides in the environment (P. Povinec et al.) Analysis of environmental
radionuclides (P. Povinec et al.) Modelling radioactivity in the environment (M. Scott et al.) -
Odborná časopisecká literatúra

Názov / Title

Vývoj metód radónovej diagnostiky pobytových priestorov
Development of radon diagnosis methods of buildings

Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis

slovenský / *Slovak*

Školiteľ / Tutor

doc. RNDr. Karol Holý, CSc.

Konzultant / Consultant

RNDr. Monika Müllerová, PhD.

Anotácia / Annotation

Radón (^{222}Rn) a jeho krátkožijúce produkty premeny nachádzajúce sa v ovzduší budov sú najvýznamnejším zdrojom ožiarenia obyvateľstva. Radón do budov vstupuje hlavne z podlažia cez trhliny základových konštrukcií, exhalovaný je zo stien budov, ale uvoľňuje sa do ovzdušia budov aj z používanej vody, či spaľovaného plynu. V rámci regulácie ožiarenia od radónu je dôležité najprv vyhľadať budovy s vysokou koncentráciou radónu a následne uskutočniť účinné protiradónové ozdravné opatrenia s cieľom znížiť efektívne dávky od radónu. Posledne zmieneny krok však vyžaduje identifikovať zdroje radónu, zistiť jeho prístupové cesty do budovy a určiť správne jeho objemové aktivity, t.j. použiť špeciálne postupy, ktoré označujeme ako radónová diagnostika budov. V súčasnosti žiaden zo slovenských výskumných, či dozorujúcich pracovísk nedisponuje komplexným súborom metód pre radónovú diagnostiku budov. Cieľom dizertačnej práce bude vývoj metód umožňujúcich uskutočňovať komplexnú radónovú diagnostiku budov. Bude sa jednať hlavne o metódy merania exhalačnej rýchlosti radónu zo stien, meranie ventilačnej rýchlosti budov, metódy identifikácie zdrojov prísunových ciest do ovzdušia budov. Prínosom by bola aj aplikácia jednoduchších modelov na popis správania sa radónu v ovzduší pobytových priestorov.

Literatúra / Literature

Introductory nuclear physics (K. S. Krane) Environmental radioactivity (M. Eisenbud et al.)
Radon and its decay products in indoor air (W. Nazaroff et al.) Radon in the environment
(M. Wilkening) Environmental radon (R. Cothorn et al.) Radon: A tracer for geological, geophysical
and geochemical studies (M. Baskaran) Environmental radionuclides (K. Froehlich et al.)
Environmental isotopes in the hydrological cycle (W.G. Mook et al.) Introduction to climate
modeling /T. Stocker) UNSCEAR 82, UNSCEAR 93, UNSCEAR 2000 Environmental physics
(C. Smith) Radionuclides in the environment (P. Povinec et al.) Analysis of environmental
radionuclides (P. Povinec et al.) Modelling radioactivity in the environment (M. Scott et al.) -
Odborná časopisecká literatúra

Študijný program / Study programme:Environmentálna fyzika / *Environmental Physics***Názov / Title**Vývoj metód urýchlovačovej hmotnostnej spektrometrie pomocou 3 MV tandemového urýchľovača
*Development of accelerator mass spectrometry methods using 3 MV tandem accelerator***Jazyk záverečnej práce / Language of Thesis**slovenský / *Slovak***Školiteľ / Tutor**

RNDr. Miroslav Ješkovský, PhD.

Anotácia / Annotation

V súčasnosti je urýchlovačová hmotnostná spektrometria (z angl. Accelerator mass spectrometry - AMS) najcitlivejšia metóda na meranie dlhožijúcich rádioizotopov. Preto má široké uplatnenie v rôznych vedných odboroch od environmentálnych vied (sledovanie antropogénnych a kozmogénnych rádionuklidov v životnom prostredí), cez archeológiu (datovacie metódy), geologické vedy (pôdna erózia, sedimentácia), bio-medicínsky výskum (stopovače biologických procesov), až po aplikácie v jadrovej fyzike (účinné prierezy a doby polpremeny pre niektoré rádioizotopy) a astrofyzike (produkcia rádioizotopov v extraterestriálnych objektoch). Na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky bolo vybudované Centrum pre nukleárne a urýchlovačové technológie (CENTA), ktoré prevádzkuje 3 MV tandemový urýchľovač. Doktorand bude spolu s vedecými pracovníkmi pracujúcimi v CENTA laboratóriu zapojený do riešení vedeckých úloh, ktoré zahŕňajú AMS analýzu rádioizotopov v rôznych vzorkách ako napr. datovanie pomocou ^{14}C , stanovenie izotopov uránu a thória v prírodných vzorkách, analýza ^{14}C , ^{10}Be a ^{26}Al v atmosférických vzorkách a pod. Súčasťou doktorandského štúdia bude aj študijný pobyt na zahraničnom pracovisku a príprava publikácií do karentovaných časopisov.

Nowadays is accelerator mass spectrometry (AMS) the most sensitive method for determination of long-lived radioisotopes. Therefore has many applications in wide range of sciences from environmental sciences (monitoring of anthropogenic and cosmogenic radioisotopes in environment), through archaeology (dating techniques), geosciences (soil erosion, sedimentation), biomedical research (tracers of biological processes), until applications in nuclear physics (determination of cross-sections and half-life of some radioisotopes) and astrophysics (production of radioisotopes in extra-terrestrial objects). Centre for Nuclear and Accelerator Technologies, that operates 3 MV tandem accelerator, was established on Department of Nuclear Physics and Biophysics. The PhD student will solve, together with scientific researchers from CENTA laboratory, different scientific thesis, including AMS analysis of radioisotopes in different samples, i.e. ^{14}C dating, determination of uranium and thorium isotopes in natural samples, analysis of ^{14}C , ^{10}Be and ^{26}Al in atmospheric samples etc. Part of the PhD studies will be fellowship in foreign laboratory as well as preparation of publications for scientific journals.

Literatúra / Literatureodborné články
*scientific papers***Poznámka / Comment**Nutná znalosť anglického jazyka
*English required***Kľúčové slová / Keywords**AMS, CENTA, rádioizotopy, tandemový urýchľovač
AMS, CENTA, radioisotopes, tandem accelerator