



XXX SIMPOZIJUM DRUŠTVA ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA SRBIJE I CRNE
GORE Divčibare, 02 - 05. 09. 2019

METRORADON – PROJEKAT ZA UNAPREĐENJE MERENJA RADONA U EVROPI



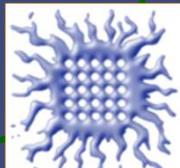
*Gordana Pantelić, Miloš Živanović,
Igor Čeliković, Jelena Krneta Nikolić,
Ivana Vukanac*

Univerzitet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke Vinča,
Mike Petrovića Alasa 12 – 14, Beograd, Srbija

EMPIR



The EMPIR initiative is co-funded by the European Union's Horizon 2020
research and innovation programme and the EMPIR Participating States



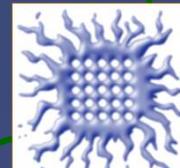
UVOD

MetroRADON projekat - 1. Jun 2017- 31. Maj 2020.

EMPIR (European Metrology Programme for Innovation and Research)



- Projekat **MetroRadon** okuplja 17 evropskih partnera iz nacionalnih metroloških i istraživačkih instituta, uključujući i Institut za nuklearne nauke „Vinča“.
- Projekat je fokusiran na sledljivost merenja niske koncentracije radona i stvaranje koordinisane metrološke infrastrukture za merenje radona u Evropi.



Specifični ciljevi projekta:

WP1 - Razvijanje nove procedure za sledljivu kalibraciju instrumenata za merenje radona (^{222}Rn) u nižem opsegu koncentracija (100 Bq/m^3 do 300 Bq/m^3) sa mernom nesigurnošću $\leq 5\%$ ($k=1$) i razvijanje novih radioaktivnih referentnih izvora stabilne i poznate brzine emanacije.

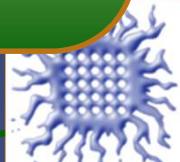
WP2 – Ispitivanje i smanjenje uticaja torona (^{220}Rn) i njegovih potomaka na merenje radona i kalibraciju uređaja za merenje.

WP3 – Poređenje postojećih procedura za merenje radona u različitim zemljama Evrope i na osnovu toga izvršiti harmonizaciju i optimizaciju merenja koncentracije radona u zatvorenom prostoru i brzine ekshalacije radona iz zemljišta.

WP4 – Analiziranje i razvoj metodologije za identifikaciju oblasti sa povišenim koncentracijama radona (*radon priority areas*), razvijanje koncepta radonskog hazard indeksa (*Radon Hazard Index*) i ispitivanje veze između brzine ekshalacije radona iz zemljišta i koncentracije radona u zatvorenom prostoru.

WP5 – Validacija sledljivosti postojećih evropskih laboratorija za etaloniranje i publikovanje uputstava i preporuka za kalibraciju i merenje koncentracije radona u vazduhu.

WP6 – Stvaranje tehnologije i koordinirane metrološke infrastrukture do krajinjih korisnika (zakonodavaca, regulatornih tela i političara), organizacija koje razvijaju standarde i onih koji vrše merenja (akreditovane laboratorije, proizvođači instrumenata i sl.).

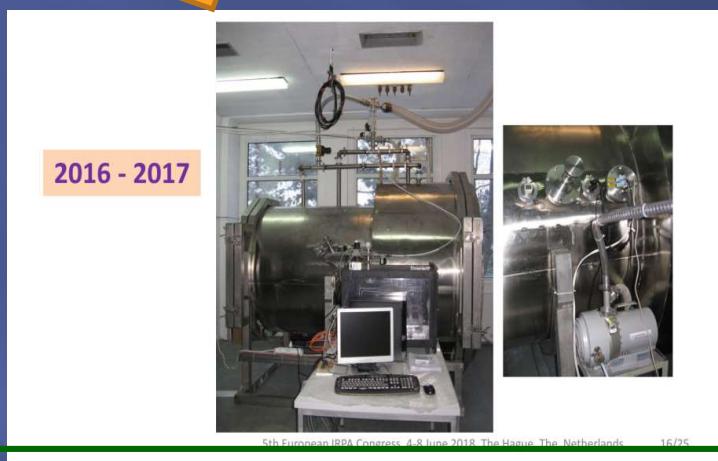
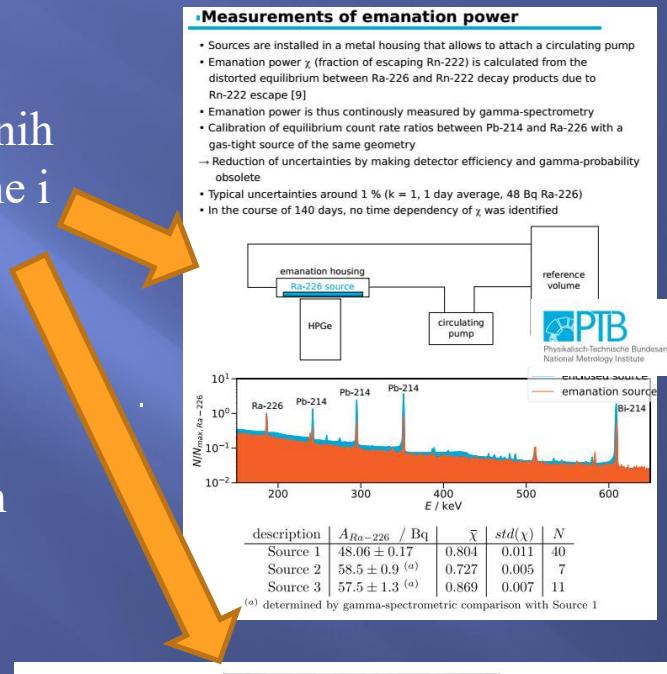


SLEDLJIVOST KALIBRACIJE

Zadatak 1.1: Razvoj novih radioaktivnih referentnih izvora ^{222}Rn i ^{220}Rn stabilne i poznate brzine emanacije;

Zadatak 1.2: Poređenje postojećih primarnih etalona za radon, reda veličine nekoliko kBq, kod evropskih NMI/DI-eva;

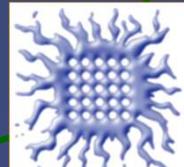
Zadatak 1.3: Postizanje konstantne koncentracije ^{222}Rn u referentnim komorama i kalibracija instrumenata za merenje radona.



2016 - 2017



Novo postrojenje za kalibraciju je konstruisano u IFIN-HH u Rumuniji, sa ciljem da se osigura internacionalna i nacionalna sledljivost merenja koncentracije aktivnosti ^{222}Rn u vazduhu.



ISPIТИВАЊЕ UTICAJA TORONA

Zadatak 2.1: Obezbeđivanje sledljivosti referentnih instrumenata za merenje torona koji se koriste za istraživanje, do primarnog sistema za merenje torona u IRSN ;

Zadatak 2.2: Ispitivanje uticaja torona na merenje radona i kalibraciju;

Zadatak 2.3: Razvijanje tehnika za smanjenje uticaja torona na merenje radona i kalibraciju.



MetroRADON

Review of potential techniques and materials to reduce the influence of thoron on radon measurements and calibrations

Olli Holmgren¹, Tuukka Turtiainen¹, Krasimir Mitev² and Dobromir Pressyanov²

¹STUK, ²SUBG

MetroRadon WP 2, Report on the activity A2.3.1

Contents

Background	2
Introduction	3
Discriminative radon and thoron detectors	3
Diffusion through an air gap or a pin hole	5
Foil materials used as diffusion barriers	5
Diffusion through polymer foils.....	8
Diffusion through pin hole or material.....	10
Delay due to air flow in a pipe	12
Discussion and future tasks/activities	13
References	16



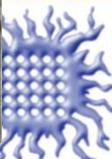
METODOLOGIJA MERENJA RADONA U EVROPI

Zadatak 3.1: Pregled i analiza nacionalnih kampanja merenja radona u zatvorenom prostoru u Evropi;

Zadatak 3.2: Pregled i analiza nacionalnih kampanja merenja geogenog radona u Evropi;

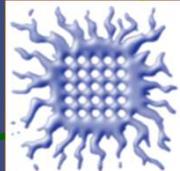
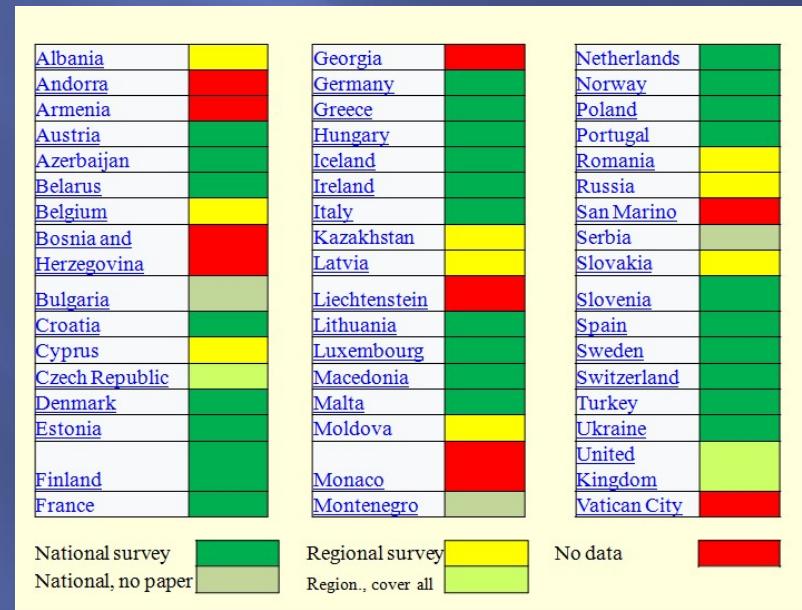
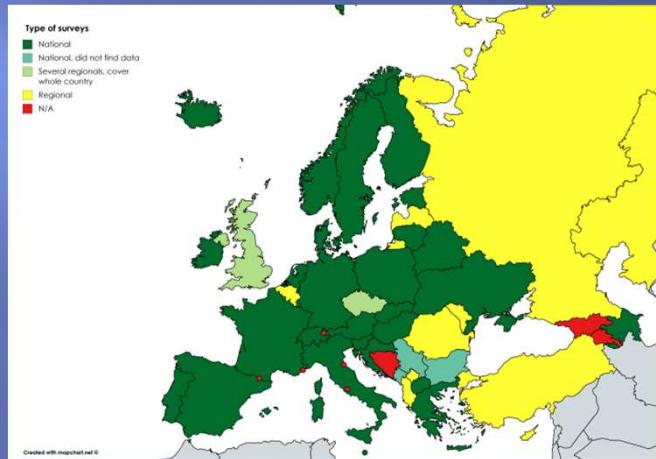
Zadatak 3.3: Poređenje merenja radona u zatvorenom prostoru i geogenog radona na terenu;

Zadatak 3.4: Razvijanje mogućnosti za harmonizaciju podataka o radonu u zatvorenom prostoru i geogenom radonu, uključujući i praktične primere.



METODOLOGIJA MERENJA RADONA U EVROPI

- Država
- Rad
- Ispitivana oblast
- Cilj kampanje
- Strategija uzorkovanja
- Procedura uzorkovanja
- Tehnika merenja
- Evaluacija pojedinačnih merenja
- Period kampanje
- Trajanje pojedinačnih merenja
- Broj i tip lokacija
- Evaluacija
- Interpretacija rezultata
- Osiguranje kvaliteta
- Merenje torona
- Comentar/link



RADONSKE PRIORITETNE OBLASTI

i razvoj koncepta "geogenog radonskog hazard indeksa" (RHI)

Task 4.1: Evaluacija koncepta definicije radonskih prioritetnih oblasti;

Task 4.2: Veza između koncentracije radona u zatvorenim prostorijama i geogenog radona;

Task 4.3: Nova dostignuća u proceni radonskih prioritetnih oblasti;

Task 4.4: Harmonizacija procene radonskih prioritetnih oblasti između država.



Radonske prioritetne oblasti **RPA** (Radon Priority Areas) – su geografske oblasti u kojima, prema definisanom kriterijumu, očekivana vrednost radona u zatvorenom prostoru može biti toliko visoka, da se prioritetno moraju preuzeti mere preventive, mitigacije ili remedijacije.

RPA se mogu definisati preko koncentracije Rn u zatvorenom prostoru, geogenog Rn potencijala, geohemijske koncentracije ili geoloških jedinica.

Bossew, P., Radon Priority Areas – Definition, Estimation and Uncertainty, NTRP 33, 3; 2018. p. 286-292.

Bossew P. Determination of radon priority areas – a classification problem. 2nd IWEANR 2017, Verbania, Italy, Book of abstracts

Bossew P, Cinelli G, Tollefson T, DeCort M. The geogenic radon hazard index – another attempt. 2nd IWEANR 2017, Verbania, Italy, Book of abstracts



VALIDACIJA SLEDLjIVOSTI EVROPSKIH RADONSKIH LABORATORIJA ZA ETALONIRANje

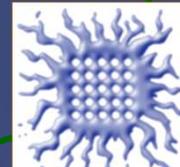
Task 5.1: Izbor i ocena evropskih radonskih laboratorijs za etaloniranje u cilju validacije sledljivosti;

Task 5.2: Validacija sledljivosti, performanse i preciznost evropskih radonskih laboratorijs za etaloniranje u opsegu od 300 Bq/m^3 do $10\,000 \text{ Bq/m}^3$;

Task 5.3: Validacija sledljivosti evropskih radonskih laboratorijs za etaloniranje u stabilnoj radonskoj atmosferi u opsegu od 100 Bq/m^3 do 300 Bq/m^3 .



Na osnovu upitnika, 14 relevantnih evropskih institucija sa mogućnošću kalibracije je identifikovano, evaluirano i odabранo za učestvovanje u vežbi validacije i sledljivosti u merenju radona u opsegu od $100\text{-}300 \text{ Bq/m}^3$ i $300\text{ - }10\,000 \text{ Bq/m}^3$. U maju 2018. počela je interkomparacija čiji je cilj validacija evropskih radonskih kalibracionih laboratorijs.



ZAKLJUČAK

Nove procedura za sledljivu kalibraciju za merenje radona niskih koncentracija aktivnosti (100 Bq/m^3 do 300 Bq/m^3) sa relativnom mernom nesigurnošću $\leq 5\% (k=1)$.

Harmonizacija i optimizacija merenja radona u zatvorenom prostoru i merenja brzine ekshalacije radona iz zemljišta u Evropi.

Novi referentni radioaktivni izvori poznate brzine emanacije radona; Objekti za sledljivu kalibraciju merenja radona niskih koncentracija u Evropi.

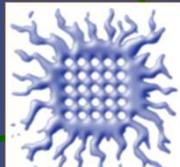
Projekat MetroRADON će doprineti stvaranju koordinirane metrološke infrastrukture za monitoring radona u Evropi.

Methodologije za identifikaciju radonskih prioritetnih oblasti i informacije o korelaciji između koncentracije radona u zatvorenom prostoru i ekshalacije radona iz zemljišta

www.metroradon.eu

Bolje poznavanje uticaja torona i njegovih potomaka na merenje radona i kalibraciju.

Preporuke i poboljšani standardi za monitoring radona.



ACKNOWLEDGEMENT:

This work is supported by the European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR), JRP-Contract 16ENV10 MetroRADON (www.euramet.org). The EMPIR initiative is co-funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the EMPIR Participating States.



The MetroRADON consortium at project meeting in Warsaw, November 2018