

Descripción general y resultados principales de RADSIM, un proyecto de investigación para la generación y validación de modelos numéricos para la predicción de la entrada de radón en edificios a partir de una caracterización del terreno y una definición tipológica de la construcción en España

Wednesday 13 November 2024 11:40 (20 minutes)

En este trabajo se abordarán los principales objetivos y resultados del proyecto RADSIM cuyo propósito es el estudio de la viabilidad de la modelización numérica para predecir la entrada de radón en edificios y su acumulación en interiores, a partir de una caracterización detallada del terreno y una definición tipológica del edificio. El proyecto, financiado por el Consejo de Seguridad Nuclear, se llevó a cabo en dos emplazamientos: el Módulo Experimental del Laboratorio de Radiación Natural (LNR) ubicado en las instalaciones de ENUSA en Saelices El Chico (Ciudad Rodrigo, Salamanca) y una vivienda situada en la isla de Gran Canaria. Los dos lugares de estudio se encuentran en zonas clasificadas de riesgo de radón, según la cartografía del Consejo de Seguridad Nuclear. Su ubicación permite, además, estudiar distintos tipos de geología (continental e islas oceánicas) y una mayor variedad de zonas climáticas.

Para el desarrollo del proyecto los dos emplazamientos fueron completamente caracterizados, en lo que se refiere a sus variables radiológicas y geotécnicas, mediante medidas directas. Además, se realizó un análisis detallado de sus características constructivas y, especialmente, de la interfase terreno-vivienda. Para ambos emplazamientos se han obtenido series temporales de concentraciones de radón en diversas estancias, abarcando distintos periodos estacionales. También se midieron de forma continua las variaciones de la concentración de radón en profundidad en el suelo.

Los datos experimentales obtenidos se utilizaron como base para la calibración y validación de dos modelos numéricos de concepciones muy diferentes: a) El modelo RAGENA, desarrollado por la Universitat Autònoma de Barcelona, que utiliza, como motor de cálculo, el software STELLA de modelización de sistemas dinámicos. RAGENA tiene en cuenta todas las fuentes de radón y los procesos de transporte que afectan a los niveles de radón en interiores mediante la resolución de un conjunto de ecuaciones diferenciales acopladas de primer orden mediante el método de Runge-Kutta de cuarto orden. El segundo modelo, desarrollado por el IETCC-CSIC, se basa en el cálculo de elementos finitos mediante el software COMSOL MultiphysicsTM, que permite resolver las ecuaciones diferenciales que gobiernan el transporte de radón en medios porosos, considerando los mecanismos de difusión-advección y el cambio en la concentración numérica del gas debido a la generación y decaimiento. También incluye la contribución de la exhalación de radón a través de los materiales de construcción.

La calibración de los modelos se realizó, en una primera aproximación, con los datos obtenidos en un experimento de acumulación de radón en una urna sellada con condiciones muy controladas (caracterización radiológica de los elementos y condiciones ambientales). Para la calibración definitiva se utilizaron los datos experimentales del emplazamiento de Saelices. En la fase de validación, los modelos calibrados se utilizaron para la predicción de las concentraciones de radón en el emplazamiento de Gran Canaria y para la valoración de la efectividad de distintas acciones de remedio.

Author: GARCÍA RUBIANO, Jesús (Departamento de Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.)

Co-authors: Dr TEJERA, Alicia (Departamento de Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.); Dr FRUTOS, Borja (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.); Prof. SAINZ, Carlos (Grupo Radón. Universidad de Cantabria); Dr RÁBAGO, Daniel (Grupo Radón. Universidad de Cantabria); Dr ALONSO, Héctor (Departamento de Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.); Ms SICILIA, Isabel (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.); Ms SANTANA, Juana Teresa (Servicio de Laboratorios y Calidad de la Construcción

del Gobierno de Canarias); Dr FONT, Lluís (Departament de Física. Universitat Autònoma de Barcelona); Prof. QUINDÓS, Luis (Grupo Radón. Universidad de Cantabria); Dr GARCÍA-TALavera, Marta (Consejo de Seguridad Nuclear); Prof. MARTEL, Pablo (Departamento de Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.); Dr MORENO, Victoria (Departament de Física. Universitat Autònoma de Barcelona)

Presenter: GARCÍA RUBIANO, Jesús (Departamento de Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.)

Session Classification: Diagnóstico y remediación