نمذجة الجرعات الاشعاعية الناتجة عن المواد المشعة الموجودة طبيعيا

مقدمة من
أريج الحسين الجرب

تحت إشراف

أ.د. محمد أحمد عبد المؤمن الحربي

د. نورالهدى جابر عويضة

المستخلص

توجه الاهتمام مؤخرا إلى الخطر الناجم عن المواد المشعة الطبيعية المنشأ والتي تختصر بكلمة (NORM)، في بعض الأحيان تتراكم هذه المواد بتركيزات كبيرة نتيجة لعمليات النفط والغاز الصناعية، فيمكن أن توجد على شكل قشور أو طين أو حمأة (أوساخ مترسبة) أو رواسب طينية أو رواسب رقيقة جداً على الأسطح. يجب التخلص منها وفق إجراءات خاصة تتماشى مع الأنظمة المحلية و العالمية. أحد هذه الطرق المستخدمة تسمى بـ(landspreading) وهي طريقة يتم من خلالها نشر النفايات فوق سطح التربة للسماح للمواد الهيدروكربونية بالتحلل.

وقد أجريت هذه الدراسة لتقييم المخاطر الإشعاعية المحتملة للعامة والبيئة المرتبطة بالتنمية المستقبلية المحتملة لهذه الأراضي في المملكة العربية السعودية، قدرت احتمالات المسارات البيئية التي تسلكها هذه المواد للوصول إلى الانسان وحساب الجرعة الفعالة للفرد باستخدام برنامج (RESRAD 6.5)، وأجريت التقديرات باستخدام بيانات النشاط الإشعاعي لنفايات مصفاة الرياض التي تم قياسها في دراسة سابقة منشورة. كما قد تم جمع خصائص موقع التخلص من النفايات المستخدم في هذا التقييم من دراسات سابقة على منطقة الرياض.

تم افتراض سيناريوهات متعددة في تقييم المخاطر المحتملة الناتجة عن عمليات (landspreading) ، منها سيناريو المزارع المقيم؛ سيناريو المقيم للسكن؛ سيناريو عامل المصنع وسيناريو الارض الترفيهية، اعتمادا على سيناريو استخدام الأراضي جرى تقييم مسارات التعرض المحتمله للفرد. وأجريت تحليلات الحساسية لاعتبار التغيرات المحتملة في العديد من البيانات المدخلة.

وفقا لتقديراتنا، وجدنا أن نشر نفايات المصانع المحتويه على الـ(NORM) في ارض مفتوحة ، حتى لو كانت هذه النفايات مستثناة من الرقابة التنظيمية، أكثر أمانا من مراكمتها في أرض صغيرة. وفي حالة السيناريوهات الأربعة، وجد ان الجرعة الفعالة التي يتعرض لها الفرد كانت اقل من الجرعة السنوية المحددة للفرد من قبل الأنظمة العالمية عندما يكون النشاط الإشعاعي للـ Ra-226 و Th-232 أقل من 0.09 Bq/g. وفي حال اعتماد هذه الطريقة للتخلص من الـ(NORM)، يجب اجراء دراسات لتنظيم هذه العملية ووضع استراتيجيات لتنفيذها.

Modeling of Radiological Doses from Naturally Occurring Radioactive Material (NORM)

by

Areej Al-Hussein Al-Jarb

Supervised By

Dr. Mohammed Ahmed Alharbi

Dr. Nourel Hoda G. Ewida

Abstract

Recently, attention has been devoted to the risk arising from naturally occurring radioactive materials (NORMs) occasionally accumulating at significant concentrations in waste, as a consequence of oil and gas industrial processes. The wastes removed from the production equipment are probable to be contaminated by high radium concentrations. These include waste water, scales, and sludge. Sludge and scales detached from production tools can be disposed of via landspreading, a method in which wastes are spread over the soil to allow the hydrocarbon components of the wastes to degrade.

This study evaluated the radiological doses and risks resulting from the disposal of oilfield wastes containing NORMs via landspreading in Saudi Arabia. Pathway probabilities and effective dose rates were estimated using RESRAD 6.5 computer code. The estimates were carried out using data on the activity concentrations of NORMs in sludge from Riyadh Refinery wastes that were previously measured and published. The disposal site characteristics used in this assessment were collected from previous studies in Riyadh.

Multiple scenarios were considered in evaluating the potential risks associated with landspreading operations and the future use of the property, namely; the resident farmer, suburban resident, industrial worker, and recreationist. Depending on the land-use scenario, probable exposure pathways were evaluated for the general public. Parametric sensitivity analyses were conducted for the purpose of giving consideration to possible variability in several input parameters.

According to our assessment, landspreading of the NORM wastes, (even those which are excluded from regulatory control), is considered less risky than accumulating it in a small area. For the four studied scenarios, the disposal by landspreading poses a negligible risk to most of the potential receptors considered in each case, when the concentration of Ra-226 and Th-232 in the soil is less than 0.09 Bq/g. If this method is adopted, national guidance on strategies and criteria for disposal of NORM by landspreading must be applied.