



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่
อำเภอไชยา และอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Measurement of Indoor Radon Concentrations in Chaiya
and Tha Chana Districts, Surat Thani Province

กนกกานต์ จูติภรณ์พันธ์
อภินันท์ จูติภรณ์พันธ์
พชิรารัฐ ไสลา

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

การตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่
อำเภอไชยา และอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Measurement of Indoor Radon Concentrations in Chaiya
and Tha Chana Districts, Surat Thani Province

กนกกานต์ ฐิติภรณ์พันธ์
อภิวัฒน์ ฐิติภรณ์พันธ์
พชรรัฐ ไสลา

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

2556

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี สำหรับการให้ทุนอุดหนุนงานวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ไตรภพ ผ่องสุวรรณ ที่ให้คำปรึกษาและแนวทางในการทำวิจัยตลอดโครงการ ขอขอบคุณประชาชนในพื้นที่อำเภอไชยา และอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความร่วมมือในการติดตั้งชุดตรวจวัดแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ขอขอบคุณ คุณอภิชาติ ไพยารมณีย์ สำนักเทคโนโลยีธรณี กรมทรัพยากรธรณี ที่ให้ความอนุเคราะห์แผนที่ดิจิทัลอสังหาริมทรัพย์ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ขอขอบคุณสถานวิจัยสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สำหรับการจัดทำแผนที่แสดงความเข้มข้นของยูเรเนียมที่ผิวดินและแผนที่แสดงระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนในพื้นที่ศึกษา ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ที่เป็นผู้ช่วยวิจัยทั้งในห้องปฏิบัติการและการวิจัยนอกสถานที่

คณะผู้วิจัย

พฤษภาคม 2556

หัวข้อวิจัย	การตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอไชยา และอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ผู้ดำเนินการวิจัย	กนกกานต์ ฐิติภรณ์พันธ์ อภินันท์ ฐิติภรณ์พันธ์ พิชารัฐ ไสลา
ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ไตรภพ ฝ่องสุวรรณ
หน่วยงาน	สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ปีที่ทำวิจัย	2556

บทคัดย่อ

เป็นที่ทราบกันว่าการหายใจเอาแก๊สเรดอนเข้าไปจะนำไปสู่การเป็นมะเร็งปอดเป็นอันดับสองรองจากบุหรี่ งานวิจัยนี้ได้ตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอไชยา และอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้หัววัดรอยรังสีแอลฟาชนิด CR-39 ที่อยู่ในถั่วที่เป็นระบบปิด จำนวนบ้านเรือนที่ตรวจวัดมีทั้งหมด 248 หลัง โดยใช้เวลาตรวจวัด 40 วัน แล้วนำมาทดสอบรอยรังสีแอลฟาด้วยวิธีทางเคมีและนับความหนาแน่นของรอยด้วยกล้องจุลทรรศน์ ความเข้มข้นแก๊สเรดอนในอำเภอไชยา พบว่ามีค่าต่ำสุดและสูงสุดเป็น 4 Bq.m^{-3} และ 88 Bq.m^{-3} ตามลำดับ ส่วนในอำเภอท่าชนะพบว่ามีค่าต่ำสุดเป็น 4 Bq.m^{-3} และค่าสูงสุดเป็น 159 Bq.m^{-3} ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความเข้มข้นแก๊สเรดอนในอำเภอไชยาและอำเภอท่าชนะพบว่าอยู่ที่ระดับ $26 \pm 2 \text{ Bq.m}^{-3}$ และ $30 \pm 2 \text{ Bq.m}^{-3}$ ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตรวมในพื้นที่ที่ศึกษาทั้งหมดเป็น $28 \pm 2 \text{ Bq.m}^{-3}$ และพบว่ามีบ้านเรือนเพียง 2 หลัง (1%) ที่มีความเข้มข้นแก๊สเรดอน (151 และ 159 Bq.m^{-3}) สูงกว่าระดับปฏิบัติที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (148 Bq.m^{-3}) บ้านเรือนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 94) พบมีการระบายอากาศแบบธรรมชาติ โดยการเปิดประตูและหน้าต่างในช่วงเวลากลางวัน จากผลการศึกษานี้การระบายอากาศอาจมีผลทำให้ระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนลดลง

Research Title	Measurement of Indoor Radon Concentrations in Chaiya and Tha Chana Districts, Surat Thani Province
Researcher	Kanokkan Thitipornpun Apinun Thitipornpun Pachirarat Sola
Research Consultant	Assoc. Prof. Dr. Tripob Bhongsuwan
Organization	Program of Physics, Faculty of Science and Technology Suratthani Rajabhat University
Research year	2013

Abstract

Inhalation of indoor radon has been recognized as the second leading cause of lung cancer after tobacco smoking. In this work, the indoor radon concentrations at Chaiya and Tha Chana districts located in Surat Thani province were measured using CR-39 alpha-track detectors in closed-cup. A total of 248 houses were measured the indoor radon concentrations for forty days. All detectors were chemically etched and the alpha track density was measured under an optical microscope. The indoor concentrations in Chaiya district were found to vary from the minimum to the maximum of 4 Bq.m^{-3} to 88 Bq.m^{-3} , respectively. In Tha Chana district, the concentrations of indoor radon were varied from the minimum of 4 Bq.m^{-3} to the maximum of 159 Bq.m^{-3} . The geometric mean of indoor radon concentrations in Chaya and Tha Chana districts were found to be $26 \pm 2 \text{ Bq.m}^{-3}$ and $30 \pm 2 \text{ Bq.m}^{-3}$, respectively. The overall geometric mean in surveyed area was $28 \pm 2 \text{ Bq.m}^{-3}$. Only in two houses (1%), the concentrations (151 and 159 Bq.m^{-3}) were found to be higher than the action level recommended by the US EPA (148 Bq.m^{-3}). The most houses (94%) were found in the natural ventilation by opening doors and windows in the daytime. Based on the results of this study, the ventilation houses may result in reduced indoor radon concentration levels.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อ	(2)
Abstract	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 คำถามเพื่อการวิจัย	3
1.4 สมมติฐานการวิจัย	3
1.5 กรอบแนวคิดของการวิจัย	3
1.6 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.8 คำสำคัญ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 กัมมันตรังสีและกัมมันตภาพรังสี	5
2.2 การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	6
2.3 ลักษณะทั่วไปของแก๊สเรดอน	8
2.4 แหล่งกำเนิดแก๊สเรดอน	10
2.5 อันตรายจากแก๊สเรดอน	11
2.6 สถิติการเป็นมะเร็งปอดของประชาชน ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี	13
2.7 การตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน	15
2.8 วิธีการลดระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน	18
2.9 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอไชยาและอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
2.10 ระดับความเข้มข้นยูเรเนียมที่ผิวดินในพื้นที่อำเภอไชยาและอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
3.1 วัสดุและอุปกรณ์	25
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	26
3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผล	35
4.1 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน	35
4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน	41
4.3 แผนที่แสดงระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนในบ้านเรือนจำแนกตามพื้นที่ศึกษา	47
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผล	51
5.2 ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก 1 แผ่นพับความรู้เกี่ยวกับสารกัมมันตรังสีในธรรมชาติ	61
ภาคผนวก 2 แบบสำรวจข้อมูลลักษณะบ้านของผู้ร่วมโครงการ	63
ภาคผนวก 3 การให้ความรู้แก่ประชาชนและการติดตั้งชุดตรวจวัด แก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอไชยา	65
ภาคผนวก 4 การให้ความรู้แก่ประชาชนและการติดตั้งชุดตรวจวัด แก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	67
ภาคผนวก 5 ข้อมูลลักษณะบ้านเรือนที่ติดตั้งชุดตรวจวัดแก๊สเรดอน ในพื้นที่อำเภอไชยา	69
ภาคผนวก 6 ข้อมูลลักษณะบ้านเรือนที่ติดตั้งชุดตรวจวัดแก๊สเรดอน ในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก 7 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอไชยา	86
ภาคผนวก 8 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	อนุกรรมการสลายตัวของยูเรเนียมในธรรมชาติ	9
2.2	สถิติโรคมะเร็งปอดต่อประชากร 100,000 คน ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ. 2547– 2549	14
2.3	การตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนด้วยหัววัด CR-39	17
4.1	ผลการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนจำแนกตามพื้นที่ศึกษา	36
4.2	ลักษณะบ้านเรือนของบ้านเรือนที่ตรวจวัดแก๊สเรดอน	37
4.3	ระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนจำแนกตามพื้นที่ศึกษา	43
4.4	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนกับ วัสดุก่อสร้าง	45
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนกับ อายุของบ้าน	46
5.1	ข้อมูลลักษณะบ้านเรือนที่ติดตั้งชุดตรวจวัดแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอไชยา	70
6.1	ข้อมูลลักษณะบ้านเรือนที่ติดตั้งชุดตรวจวัดแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	79
7.1	ผลการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนในพื้นที่อำเภอไชยา	87
8.1	ผลการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	96

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนที่แสดงเขตการปกครองอำเภอไชยา	20
2.2 แผนที่แสดงเขตการปกครองอำเภอท่าชนะ	21
2.3 แผนที่แสดงความเข้มข้นยูเรเนียมที่ผิวดิน อำเภอไชยา	23
2.4 แผนที่แสดงความเข้มข้นยูเรเนียมที่ผิวดิน อำเภอท่าชนะ	24
3.1 ชุดตรวจวัดแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน	27
3.2 การให้ความรู้เกี่ยวกับแก๊สเรดอนแก่ประชาชน เพื่อขอความร่วมมือติดตั้งชุดตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอน ในพื้นที่อำเภอไชยา	28
3.3 การให้ความรู้เกี่ยวกับแก๊สเรดอนแก่ประชาชน เพื่อขอความร่วมมือติดตั้งชุดตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอน ในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	29
3.4 การติดตั้งชุดตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอน ที่ความสูงประมาณ 1.50 เมตร	30
3.5 การกักขยายรอยรังสีแอลฟาบนแผ่นพลาสติก CR-39	31
4.1 ลักษณะทั่วไปของบ้านที่ตรวจวัดแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอไชยาและอำเภอท่าชนะ	38
4.2 ลักษณะทั่วไปของห้องที่ตรวจวัดแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอไชยาและอำเภอท่าชนะ	40
4.3 การแจกแจงความถี่ของระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอไชยา	41
4.4 การแจกแจงความถี่ของระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	42
4.5 แผนที่แสดงความเข้มข้นแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอไชยา	49
4.6 แผนที่แสดงความเข้มข้นแก๊สเรดอนในพื้นที่อำเภอท่าชนะ	50