
บทที่ 6 ผลการเข้าสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 2

6.1 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอน ณ พื้นที่ ในช่วง ระยะเวลาสั้น ๆ.....	6-1
6.1.1 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอนโดยตรง ด้วยเครื่องมือวัดที่มีชื่อว่า RAD 7	6-1
6.1.2 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอนโดยวัด ทางอ้อมจากความเข้มข้นของธาตุลูกหลานของเรดอนและโทรอน	6-4
6.1.3 เทคนิคการหาความเข้มข้นของเรดอนและโทรอนในหน่วยของ Working Level.....	6-8
6.2 ตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอน ณ พื้นที่ ในช่วง ระยะเวลายาว.....	6-11

บทที่ 6 ผลการเข้าสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 2

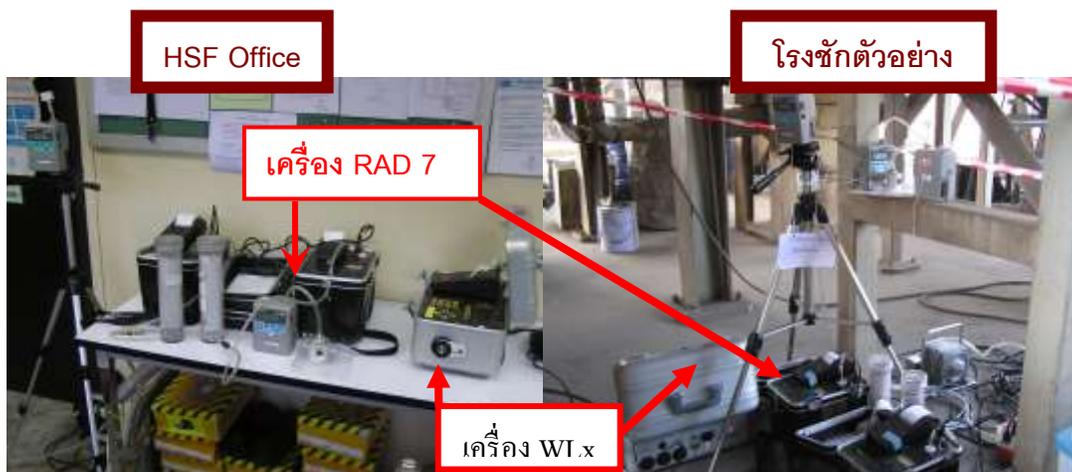
ผลการสำรวจและตรวจวัดปริมาณรังสีอย่างละเอียดของบริษัท ไทยแลนด์สแมลติงแอนดรีไฟนิง จำกัด เมื่อวันที่ 16-18 กุมภาพันธ์ 2553 ด้วยอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับอุปกรณ์อื่น โดยมีผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอน ณ พื้นที่ ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ

ในการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอน ณ พื้นที่ ในช่วงระยะสั้นมีเทคนิคที่ใช้แตกต่างกัน 2 วิธี ดังนี้

6.1.1 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรดอนและโทรอนโดยตรงด้วยเครื่องวัดที่มีชื่อว่า RAD 7 ซึ่งเป็นเครื่องวัดก๊าซเรดอนและโทรอนในอากาศที่ถูกปั๊มเข้าไปใน chamber ของเครื่องวัด (ธาตุลูกหลานจะถูกกรองกันไว้ไม่ให้เข้าสู่ chamber) ซึ่งมีหัววัดแอลฟาแบบกึ่งตัวนำติดตั้งอยู่ โดยจะนับวัดอนุภาคแอลฟาที่ปลดปล่อยจากเรดอนและโทรอนในอากาศที่ดูดเข้าไปเป็นระยะ ๆ ตลอด 24 ชั่วโมง โดยได้ทำการตรวจวัด 4 บริเวณด้วยกัน คือ

1. ห้องทำงาน (HSE Office)
2. โรงซักตัวอย่างแร่
3. โรงเก็บแร่แทนทาลัม



รูปที่ 6.1 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอนโดยตรงด้วยเครื่อง RAD 7 ณ พื้นที่เป้าหมาย

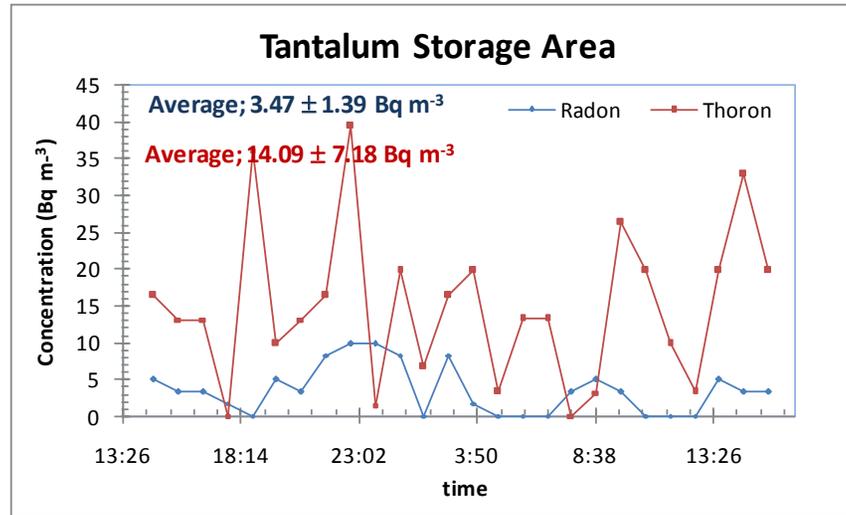
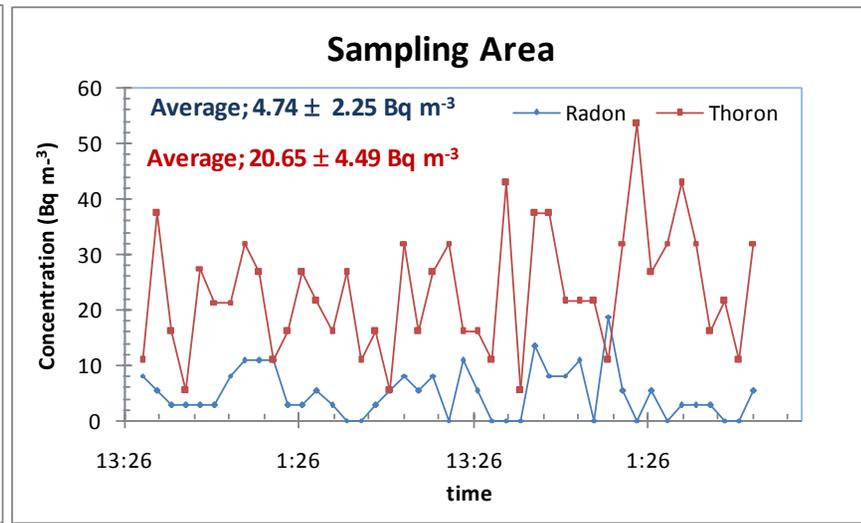
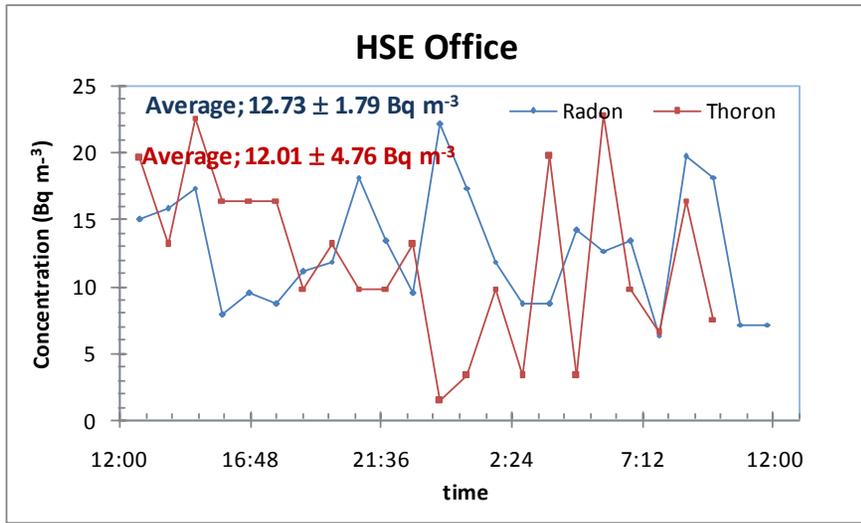
ได้ทำการตรวจวัดในแต่ละพื้นที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 6.1 และรูปที่ 6.1 พบว่า ในบริเวณโรงชักรั่วอย่างแร่และบริเวณโรงเก็บแร่แทนทาลัมจะพบปริมาณความเข้มข้นของโธรอนสูงกว่าเรดอน โดยที่ความเข้มข้นสูงสุดของโธรอนที่ตรวจวัดได้จะพบอยู่ในช่วงกลางคืน ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากแร่และวัสดุที่เก็บไว้ในบริเวณดังกล่าว ปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์กำหนดปริมาณความเข้มข้นรังสีสำหรับก๊าซโธรอน เนื่องจากก๊าซโธรอนมีค่าครึ่งชีวิตสั้นมาก (55.6 วินาที) และยังไม่มีการศึกษาอย่างกว้างขวางถึงผลกระทบต่อสุขภาพ สำหรับในบริเวณห้องทำงาน พบว่า มีปริมาณเรดอนและโธรอนไม่แตกต่างกันมากนัก และปริมาณเรดอนที่ตรวจวัดได้ในครั้งนี้มีปริมาณน้อยกว่าที่ตรวจวัดได้จากการเข้าสำรวจในครั้งที่ 1 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากได้มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศ ทำให้ภายในห้องมีการไหลเวียนของอากาศตลอดเวลา จึงการสะสมของก๊าซเรดอนและโธรอนไม่สูงนัก อย่างไรก็ตามค่าความเข้มข้นของเรดอนที่ตรวจวัดได้นั้นยังต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดโดยหน่วยงาน Environmental Protection Agency ของประเทศสหรัฐอเมริกา (US.EPA) สำหรับที่อยู่อาศัยที่กำหนดค่าไว้ว่า ไม่ควรเกิน 148 Bq/m^3 หรือ 4 pCi/L

สำหรับผลการตรวจวัดปริมาณก๊าซโธรอน พบว่า ทุกบริเวณที่มีการเก็บแร่จะมีปริมาณโธรอนสูงกว่าเรดอน โดยบริเวณที่มีความเข้มข้นของโธรอนสูงสุดคือ บริเวณโรงชักรั่วอย่าง มีความเข้มข้นโธรอนเท่ากับ $53.4 \pm 46.1 \text{ Bq/m}^3$ โดยจะพบอยู่ในช่วงบ่าย เวลาประมาณ 0.42 น.

เนื่องจากทางคณะวิจัยได้เคยทำการตรวจวัดปริมาณเรดอนและโธรอนในพื้นที่เป้าหมายด้วยวิธีนี้ เมื่อวันที่ 3-5 มีนาคม 2552 เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ผลการสำรวจเรดอนให้ผลสอดคล้องกัน โดยบริเวณที่มีปริมาณเรดอนสูงสุด คือ บริเวณห้องทำงาน เช่นเดียวกัน สำหรับผลของการสำรวจโธรอนก็มีความสอดคล้องกัน นั่นคือ บริเวณที่มีการเก็บแร่จะมีความเข้มข้นของโธรอนสูงกว่าเรดอน

ตารางที่ 6.1 ปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโธรอนที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง RAD 7 ในบริเวณต่าง ๆ

Location	Radon Activity Concentration (Bq/m^3)			Thoron Activity Concentration (Bq/m^3)		
	Low	High	Mean	Low	High	Mean
1.ห้องทำงาน (HSE Office)	7.10 ± 7.69	22.11 ± 10.23	12.73 ± 1.79	1.42 ± 2.60	19.60 ± 23.9	12.01 ± 4.76
3. โรงชักรั่วอย่าง	0 ± 14.6	18.76 ± 22.31	4.74 ± 2.25	5.34 ± 25.8	53.4 ± 46.1	20.65 ± 4.49
4. โรงเก็บแร่แทนทาลัม	0 ± 10.63	9.85 ± 13.67	3.47 ± 1.39	0 ± 13.1	39.4 ± 30.2	14.09 ± 7.18



รูปที่ 6.2 ปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโธรอนที่ตรวจวัดได้จากอุปกรณ์วัดชื่อ RAD 7 ในพื้นที่ศึกษา

6.1.2 การหาปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโธรอน โดยวัดทางอ้อมจากความเข้มข้นของธาตุลูกหลานของเรดอนและโธรอนด้วยเทคนิค 3 เทคนิค ดังนี้

6.1.2.1 เทคนิคการหาความเข้มข้นของโธรอนในหน่วยของ Equilibrium Equivalent Thoron Concentration, EETC ซึ่ง EETC หมายถึง ค่าของผลคูณของความเข้มข้นของโธรอน (C_{th}) กับค่าแฟคเตอร์สมดุลของลูกหลาน (equilibrium factor, F)

วิธีการตรวจวัดทำโดยใช้แผ่นฟิล์มแบบ Solid-State Nuclear Track Detector (SSNTD) ชนิด CR-39 สำหรับเทคนิคนี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 พื้นที่ คือ HSE office, โรงชักตัวอย่าง, บริเวณ slag area ระหว่าง bay 5 และ 6 และโรงเก็บแร่แทนทาลัม โดยทำการดูอากาศในพื้นที่ศึกษาด้วยปั๊มขนาดเล็กด้วยอัตราการไหลของอากาศ 0.5 ลิตรต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผ่านกระดาษกรอง (GF/F filter) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร เพื่อเก็บธาตุลูกหลานของเรดอนและโธรอนในอากาศบนกระดาษกรอง หลังจากนั้นปล่อยให้ธาตุลูกหลานของเรดอนที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้นกว่าลูกหลานของโธรอนบนกระดาษกรองสลายตัวไปจนหมดซึ่งใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมงแล้วจึงนำกระดาษกรองไปทำการวัดด้วย SSNTD โดยต้องวางแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ 1 แผ่น ทับบนกระดาษกรองเพื่อลดทอนพลังงานแอลฟาของเรดอนก่อนที่จะวางหัววัด โดยใช้เวลาในการวัดประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำหัววัดไปทำการกักรอยและทำการอ่านค่าความเข้มของรอยอนุภาคแอลฟาของลูกหลานของโธรอนคือ Pb-212 และ Bi-212 บนแผ่นฟิล์ม เพื่อนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของธาตุลูกหลานของโธรอน จากนั้นนำค่าที่ได้ไปทำการคำนวณให้อยู่ในหน่วย EETC ผลการวิเคราะห์ในหน่วย EETC แสดงในตารางที่ 6.2 ซึ่งพบว่าปริมาณลูกหลานของโธรอนที่ตรวจวัดด้วยเทคนิคนี้ในบริเวณห้องทำงาน และ โรงชักตัวอย่างมีค่าสูงสุดและเป็นค่าที่ใกล้เคียงกัน

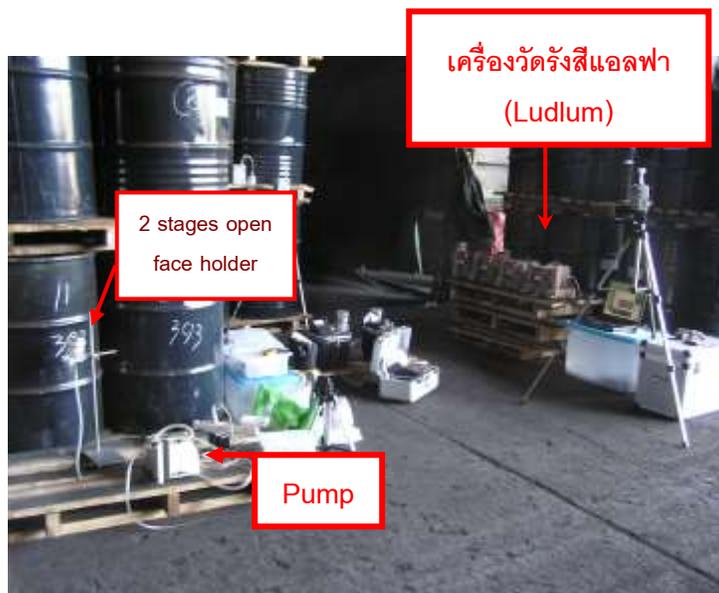
ตารางที่ 6.2 ค่า EETC ของ โธรอนใน พื้นที่ที่ทำการตรวจวัด

Location	EETC ($Bq \cdot m^{-3}$)
1.HSE office (ห้องทำงาน)	0.46 ±0.05
2.โรงชักตัวอย่าง	0.45 ±0.04
3.โรงเก็บแร่แทนทาลัม	0.20± 0.03

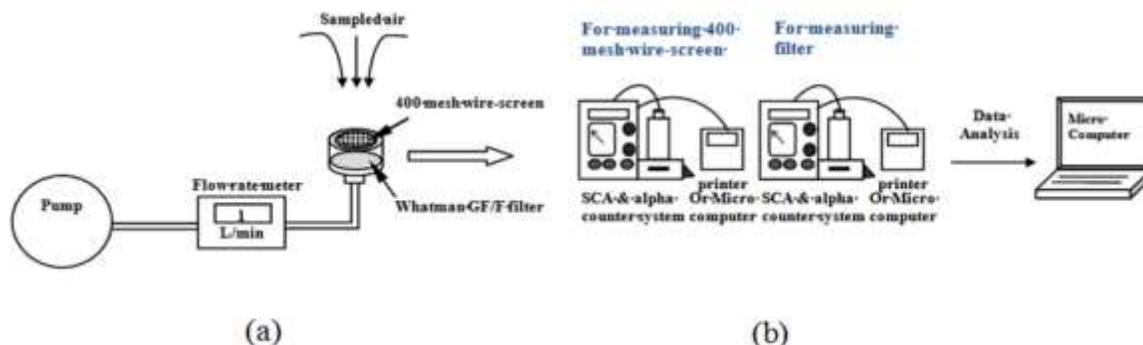
หมายเหตุ ได้เคยทำการตรวจวัดบริเวณโรงชักตัวอย่างเมื่อวันที่ 5-7 มีนาคม 2552 พบว่าได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ $0.27 Bq/m^3$

6.1.2.2 เทคนิคหาความเข้มข้นของ attached และ Unattached fraction ของธาตุลูกหลานเรดอนและโธรอน ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำคัญตัวหนึ่งที่ใช้ในการประเมินปริมาณรังสีที่เราได้รับจากการหายใจเอาธาตุลูกหลานของเรดอนและโธรอนเข้าสู่ร่างกาย เทคนิคนี้ได้ทำการตรวจวัดปริมาณของธาตุลูกหลานเรดอนหรือโธรอนที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5-3 นาโนเมตร (unattached) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอะตอมอิสระมีประจุของธาตุ ^{218}Po และ ^{214}Po ที่สลายตัวจากเรดอน และโธรอน ตามลำดับ และอนุภาคที่ใหญ่กว่า 3 นาโนเมตร (attached) ซึ่งเกิดจากการที่ธาตุลูกหลานของเรดอนและโธรอนเกาะติดกับฝุ่นละอองในอากาศ โดยทำการดู

อากาศที่อัตราการไหลของอากาศ 15 ลิตรต่อนาที ผ่าน 2 stages open-face filter holder โดยในขั้นแรกจะเป็นชั้นของ wire screen ขนาด 400 mesh สำหรับเก็บตัวอย่าง unattached และชั้นที่สองเป็นชั้นของกระดาษกรอง (GF/F) สำหรับเก็บตัวอย่าง attached และทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นจะนำตัวอย่างไปทำการวัดรังสีแอลฟาจากการสลายตัวของนิวไคลด์ลูกด้วยเครื่องมือวัดที่เรียกว่า Ludlum ที่มีหัววัดแบบ ZnS(Ag) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และทำการตรวจวัดอีกครั้งหลังจากเก็บตัวอย่างเป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง ทั้งนี้เพื่อให้ธาตุลูกหลานของเรดอนสลายตัวไปจนหมด และทำการวัดตัวอย่างอีกครั้งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง (ระบบเก็บตัวอย่างและระบบวัดแสดงดังรูปที่ 6.3) จากนั้นทำการคำนวณหาความเข้มข้นของธาตุลูกหลานของเรดอน (Po-218, Pb-214 และ Bi-214) และโธรอน (Pb-212 และ Bi-212) จากการตรวจวัดในครั้งนี้พบว่า บริเวณที่ทำการตรวจวัดมีเฉพาะปริมาณธาตุลูกหลานเรดอนเป็นส่วนใหญ่ โดยผลการตรวจวัดดังแสดงในตารางที่ 6.3 ซึ่งจากการผลการตรวจวัด พบว่า บริเวณห้องทำงานมีปริมาณ unattached ของลูกหลานเรดอนสูงกว่า บริเวณชักตัวอย่างแร่ และบริเวณที่เก็บแร่แทนทาลัม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณห้องทำงานเป็นห้องปิด ทำให้มีการถ่ายเทของอากาศภายในห้องน้อยกว่า ถึงแม้จะมีพัดลมดูดอากาศก็ตามที่ จึงทำให้มีการสะสมตัวของธาตุลูกหลานเรดอนมากกว่าในบริเวณอื่น



รูปที่ 6.3 แสดงระบบเก็บตัวอย่างและระบบวัดสำหรับการหาความเข้มข้นของ attached และ unattached fraction ของธาตุลูกหลานเรดอนและโธรอน



รูปที่ 6.4 ไดอะแกรมระบบเก็บตัวอย่างและระบบวัดสำหรับการหาความเข้มข้นของ attached และ unattached fraction ของธาตุลูกหลานเรดอนและโทรอน a) ระบบเก็บตัวอย่างอากาศ b) ระบบวัดรังสีที่ใช้ในการตรวจวัดลูกหลานของเรดอน

ตารางที่ 6.3 ค่า attached และ unattached fraction ของธาตุลูกหลานเรดอนในพื้นที่ทำการตรวจวัด

Location	Calculation Results (Average)		Average ($f_{u/Rn}$)
	unattached	attached	
	EERC (Bq/m ³)		
1.ห้องทำงาน (HSE office)	2.71±0.94	1.89±0.61	0.59
2.Ore Sampling Area	2.04±0.86	3.66±0.75	0.36
3.Tantalum Storage area	1.37±0.44	3.24±1.02	0.30

6.1.2.2 เทคนิคการตรวจวัดการกระจายตัวของธาตุลูกหลานเรดอนและโทรอนที่เกาะติดอยู่กับฝุ่นในอากาศ ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำคัญอีกตัวหนึ่งที่ใช้ในการประเมินปริมาณรังสีที่เราได้รับเนื่องจากการหายใจเอาธาตุลูกหลานของเรดอนและโทรอนเข้าสู่ร่างกาย โดยเทคนิคนี้จะทำการตรวจวัดการกระจายตัวของธาตุลูกหลานของเรดอนและโทรอนที่มีขนาดของฝุ่นอยู่ในช่วง 1-10 ไมโครเมตร ด้วยอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นที่มีชื่อ ว่า 4 stages impactor sampler ซึ่งประกอบด้วย ชั้นเก็บตัวอย่าง 4 ชั้น โดยในชั้นที่ 1, 2, 3 และ 4 จะสามารถเก็บตัวอย่างฝุ่นในช่วง มากกว่า 10, 10-2.5, 2.5-1 และน้อยกว่า 1 ไมโครเมตร ตามลำดับ อนุภาคฝุ่นในชั้นที่ 1-ชั้นที่ 3 จะเก็บลงบนกระดาษกรอง (GF/F, whatman) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ส่วนในชั้นที่ 4 จะเก็บตัวอย่างลงบนกระดาษกรองขนาด 4.7 เซนติเมตร โดยจะทำการเก็บตัวอย่างอากาศผ่าน impactor ด้วยอัตราการไหลของอากาศ 1 ลิตรต่อนาที เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นจะนำตัวอย่างไปวัดรังสีแอลฟาจากการสลายตัวของนิวไคลด์ลูกด้วยเครื่องมือวัดที่มีชื่อว่า Ludlum ที่มีหัววัดแบบ ZnS(Ag) เป็นเวลา

1 ชั่วโมง และจะนำมาทำการตรวจวัดอีกครั้งหลังจากเก็บตัวอย่างไว้เป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง ทั้งนี้เพื่อให้ธาตุลูกหลานของเรดอนสลายตัวจนหมด โดยใช้เวลาในการวัดประมาณ 1 ชั่วโมงเช่นกัน (ระบบเก็บตัวอย่างและระบบวัดแสดงดังรูปที่ 6.7) จากนั้นทำการคำนวณหาความเข้มข้นของธาตุลูกหลานของก๊าซเรดอน (Po-218, Pb-214 และ Bi-214) และโธรอน (Pb-212 และ Bi-212) ในหน่วย EERC และ EETC และทำการคำนวณหาค่าการกระจายตัวของธาตุลูกหลานเรดอนและโธรอน (Particle size distribution of radon and thoron progeny) ในหน่วย Activity median diameter (AMD) และ the geometric standard deviation (σ_g) เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณรังสีที่เราได้รับต่อไป แต่จากการตรวจวัดในครั้งนี้พบว่า บริเวณที่ทำการตรวจวัดมีเฉพาะการกระจายตัวของธาตุลูกหลานเรดอน ผลจากการตรวจวัดดังแสดงในตารางที่ 6.4 ซึ่งจากการตรวจวัดพบว่า ค่า AMAD ของลูกหลานเรดอน ที่บริเวณห้องทำงานมีขนาดเล็กกว่าที่บริเวณโรงชักตัวอย่างแร่และบริเวณโรงเก็บแร่แทนทาลัม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ในบริเวณห้องทำงานเป็นห้องปิด และไม่มีแหล่งกำเนิดฝุ่นจากภายนอกเหมือนอย่างในบริเวณอื่น ๆ

ตารางที่ 6.4 ค่าการกระจายตัวของธาตุลูกหลานเรดอนที่ตรวจวัดได้ในพื้นที่ต่าง ๆ

Location	Number of measurement	Average AMAD (nm)	Average σ_g
1.HSE office	2	340	3.93
2.Ore sampling area	3	453	4.80
3.Tantalum storage area	3	468	4.49

หมายเหตุ: ตัวอย่างการคำนวณดังแสดงในภาคผนวก ก.



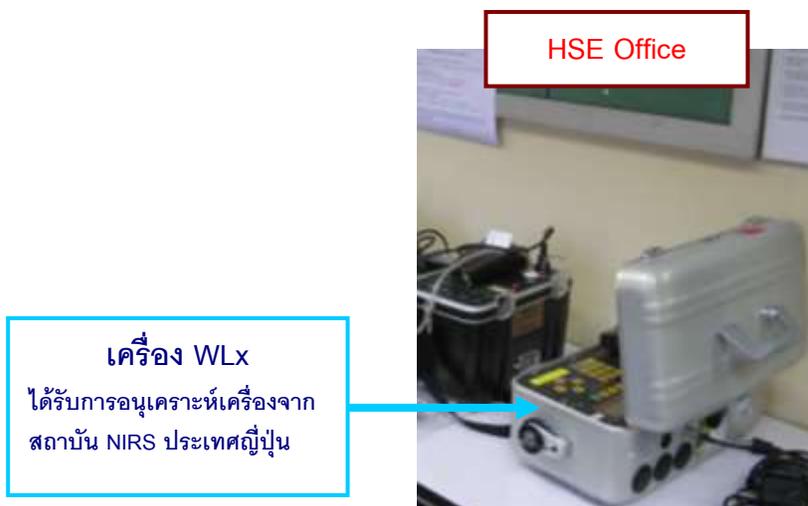
รูปที่ 6.5 แสดงระบบเก็บตัวอย่างและระบบการตรวจวัดการกระจายตัวของธาดูกลูกหลานเรดอนและโทรอน

6.1.3 เทคนิคการหาความเข้มข้นของเรดอนและโทรอนในหน่วยของ Working Level เทคนิคนี้จะใช้เครื่องวัดที่มีชื่อว่า WLx เป็นเครื่องวัดธาดูกลูกหลานของเรดอนและโทรอนในอากาศ โดยจะปั๊มอากาศในพื้นที่ศึกษาผ่านกระดาศกรอง ซึ่งวางอยู่ตรงข้ามกับหัววัดแอลฟาแบบกึ่งตัวนำ ซึ่งจะนับวัดอนุภาคแอลฟาในอากาศที่ปลดปล่อยมาจากลูกหลานเรดอนและโทรอนที่เกาะติดอยู่บนกระดาศกรองเป็นระยะ ๆ ตลอด 24 ชั่วโมง โดยได้ทำการตรวจวัดใน 3 บริเวณด้วยกัน คือ

1. ห้องทำงาน (HSE Office)
2. โรงซักตัวอย่าง
3. โรงเก็บแร่แทนทาลัม

เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่ทางคณะวิจัยได้นำมาตรวจวัดเพิ่มเติมจากเทคนิคที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งในการเข้าสำรวจก็ได้ทำการตรวจวัดด้วยเทคนิคนี้เช่นกัน สำหรับการตรวจวัดในครั้งนี้ ทางสถาบัน NIRS ประเทศญี่ปุ่นก็ได้ให้ความอนุเคราะห์เครื่อง WLx มาทำการตรวจวัด ณ พื้นที่อีกครั้ง ซึ่งการตรวจวัดในครั้งนี้ พบว่า ค่าความ

เข้มข้นของเรดอนมีความสอดคล้องกับการตรวจวัดด้วยเครื่อง RAD 7 รวมทั้งสอดคล้องกับการตรวจวัดจากการเข้าสำรวจครั้งแรก จึงทำให้ผลการตรวจวัดจากระบบวัดที่คณะวิจัยได้ออกแบบมานั้นมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น สำหรับผลการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 6.5 และ รูปที่ 6.6 ซึ่งพบว่า ค่าสูงสุดที่วัดได้อยู่ที่พื้นที่ โรงซักแร่มีค่า 7.49 ± 1.10 mWL ที่เวลาประมาณ 12:29 น. อย่างไรก็ตามค่าที่วัดได้นั้นต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดมาก

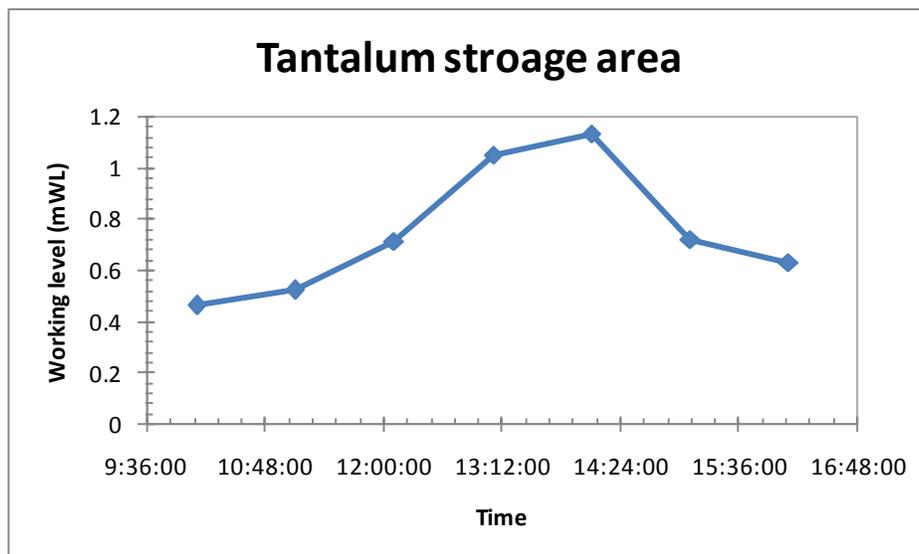
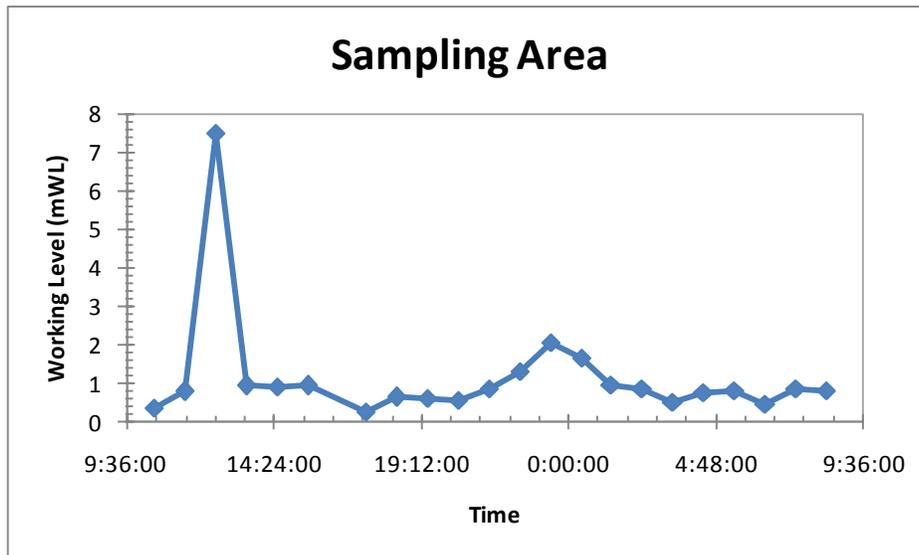
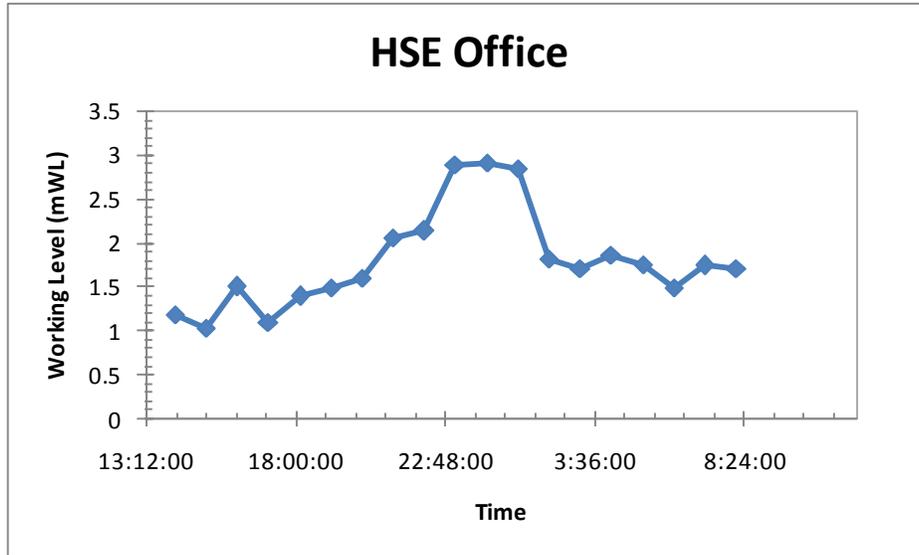


รูป 6.6 การตรวจวัดความเข้มข้นของเรดอนและโพรตอน โดยวัดทางอ้อมจากความเข้มข้นของธาตุ ด้วยเครื่องวัดเครื่อง WLx ณ บริเวณโรงซักตัวอย่างแร่

ตารางที่ 6.5 ปริมาณความเข้มข้นของธาตุลูกหลานเรดอนที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง WLx ในบริเวณต่าง ๆ

Location	Radon Working Level (mWL)		
	Low	High	Mean
1.HSE Office (ห้องทำงาน)	1.03 ± 0.25	2.90 ± 0.49	1.80 ± 0.29
2.โรงซักตัวอย่างแร่	0.26 ± 0.12	7.49 ± 1.10	1.15 ± 0.20
3.โรงเก็บแร่แทนทาลัม	0.46 ± 0.17	1.13 ± 0.28	0.75 ± 0.04

หมายเหตุ ปริมาณความเข้มข้นของลูกหลานโพรตอนไม่สามารถตรวจวัดได้เนื่องจากต่ำกว่าขีดจำกัดในการวัดของเครื่องมือ



รูปที่ 6.7 ปริมาณความเข้มข้นของธาตุลูกหลานเรดอนที่ตรวจวัดได้จากอุปกรณ์วัดชื่อ WLx ในพื้นที่ศึกษา

6.2 การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอน ณ พื้นที่ ในช่วงระยะเวลายาว

เทคนิคนี้ได้ใช้ SSNTD ชนิดฟิล์ม CR-39 แขนงไว้ในบริเวณพื้นที่ภายในโรงงานที่มีกิจกรรมตลอดเวลาจำนวน 5 จุด ได้แก่ HSE office, โรงเก็บแร่, slag area ระหว่าง Bay 5-Bay 6, โรงชักตัวอย่าง และโรงเก็บแร่แทนทาลัม, บ้านพักคุณสมบัติ โดยจะแขวนทิ้งไว้เป็นช่วงเวลา 3 เดือนตลอดระยะเวลา 1 ปี เพื่อประเมินถึงค่า annual effective dose ที่บุคคลที่ทำงานทางด้านรังสีจะได้รับจากเรดอน โทรอน และธาตุลูกหลานเรดอนและโทรอนตลอดระยะเวลา 1 ปี ซึ่งในแต่ละช่วงจะเก็บฟิล์ม CR-39 มาทำการกัทรอยและอ่านรอยเช่นเดียวกับข้อ 6.1.2.2 ข้างต้น เพื่อนับความหนาแน่นของรอยที่เกิดจากอนุภาคแอลฟาจากเรดอน โทรอน และธาตุลูกหลานของเรดอนและโทรอนที่อยู่ในบริเวณนั้น

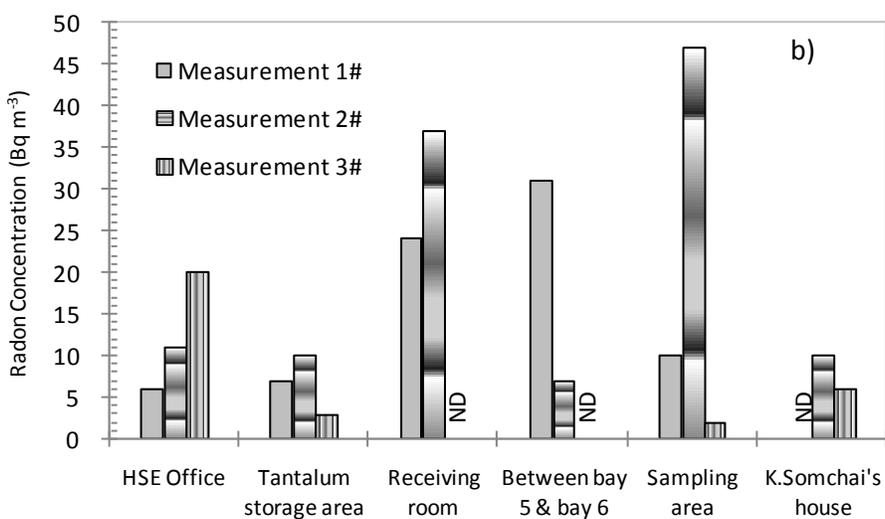
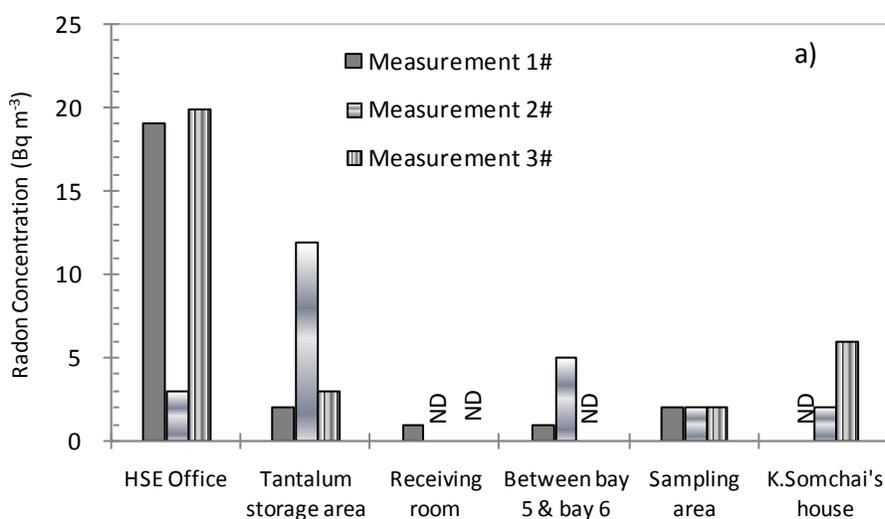
สำหรับการติดตั้งครั้งแรกคณะวิจัยได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวไว้ขณะเข้าทำการสำรวจอย่างละเอียด เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2552 ซึ่งบัดนี้ได้ทำการติดตั้งและทำการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นเรดอนและโทรอนแล้วเสร็จเป็นเวลา 9 เดือน ผลการตรวจวัดดังแสดงในตารางที่ 6.6 และรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.8 แสดงระบบการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนและโทรอน ณ พื้นที่ ในช่วงระยะเวลายาว

ตารางที่ 6.6 ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรดอนและโธรอนเฉลี่ยตลอดช่วงระยะเวลา 9 เดือน

Location	Average Concentration (Bq/m ³)	
	Radon	Thoron
indoor		
HSE Office	42	33
Receiving room	1	84
Tantalum storage area	17	33
outdoor		
Sampling area	6	63
Between bay 5 & bay 6	6	207
K.Somchai's house	8	10



รูปที่ 6.9 ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพ a) ก๊าซเรดอน b) ก๊าซโธรอน ตลอดช่วงระยะเวลา 9 เดือน ที่ทำการติดตั้ง