

คู่มือการดำเนินงาน  
เรื่อง การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

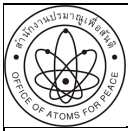
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



งานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน  
กลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี  
สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู  
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คู่มือปฏิบัติงาน  
เรื่อง การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม  
(ฉบับที่ ๑)

เสนอโดย	งานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน กลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี
จัดเตรียมโดย	งานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน กลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี
ทบทวนโดย	
อนุมัติโดย	
สำเนาเล่มที่	



สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

รหัสเอกสาร: KM-...-...

ประกาศใช้วันที่: (ประกาศโดย DCC)

Procedure Manual: ระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

ปรับปรุงครั้งที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

...

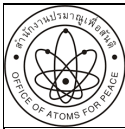
...

๒/๘

สถานะปรับปรุงเอกสาร

ฉบับที่	ปรับปรุงครั้งที่	วันที่	ข้อสรุปการปรับปรุง
๑	๐	-	ประกาศใช้

ผู้จัดทำ กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมิน กัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	ผู้ทบทวน หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	ผู้อนุมัติ .....
--	---	---------------------



สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

รหัสเอกสาร: KM-...-...

ประกาศใช้วันที่: (ประกาศโดย DCC)

Procedure Manual: ระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

ปรับปรุงครั้งที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

...

...

๓/๘

## สารบัญ

หน้า

๑. วัตถุประสงค์

...

๒. ขอบเขต

...

๓. คำจำกัดความ

...

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

...

๕. ขั้นตอนและแผนผังการปฏิบัติงาน

...

๖. การบันทึก

...

๗. ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานตามระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

...

๘. วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง

...

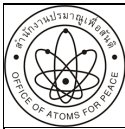
๙. เอกสารอ้างอิง

...

๑๐. เอกสารแนบท้าย

...

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมิน กัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	.....



สำนักงานสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

รหัสเอกสาร: KM-...-...

ประกาศใช้วันที่: (ประกาศโดย DCC)

Procedure Manual: ระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

ปรับปรุงครั้งที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

...

...

๔/๘

## ๑. วัตถุประสงค์

- ๑.๑ เพื่อใช้เป็นวิธีการปฏิบัติงานตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม
- ๑.๒ เพื่อเผื่อระวังปริมาณรังสีที่อาจเพิ่มขึ้นในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย
- ๑.๓ ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานการตรวจวัดปริมาณรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย
- ๑.๔ เพื่อใช้เป็นแนวทางการขอรับรองมาตรฐานตามระบบสากล ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม

## ๒. ขอบเขต

ระเบียบปฏิบัติงานนี้ ใช้สำหรับการดำเนินงานตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อเผื่อระวังปริมาณรังสีที่อาจเพิ่มขึ้นในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ตลอดจนการให้บริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีกับหน่วยงานอื่นทั้งภาครัฐและเอกชน แก่ผู้ขอรับบริการ

## ๓. คำจำกัดความ

๓.๑ กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่นิวไคลด์กัมมันตรังสี สลายตัว และมีการปล่อยรังสีออกมา

๓.๒ การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี (Measurement of Radioactivity) หมายถึง การหาค่านิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ได้จากการสลายของนิวไคลด์กัมมันตรังสี ที่ตรวจพบในตัวอย่าง การรายงานผลการตรวจวัด มีหน่วย เบ็กเคอเรล (Bq) ต่อ น้ำหนัก (kg,g) หรือปริมาตร (L, ml)

๓.๓ ห้องปฏิบัติการฯ หมายถึงห้องปฏิบัติการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม กลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี สำนักงานสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

## ๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

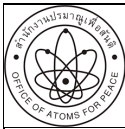
๔.๑ ผู้จัดการวิชาการ มีหน้าที่ในการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวัด และรายงานค่ากัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ก่อนนำข้อมูลไปใช้งาน ได้อย่างน่าเชื่อถือ

๔.๒ เจ้าหน้าที่ทดสอบ มีหน้าที่ในการทดสอบวิธีวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีตามวิธีมาตรฐาน ก่อนนำมาปฏิบัติงานประจำ (routine)

๔.๓ หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่เตรียมตัวอย่าง ตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เขียนไว้ จนเสร็จครบทุกขั้นตอน (standard operating procedures, SOP) ก่อนนำไปวัดปริมาณรังสี

๔.๔ เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง มีหน้าที่ออกเก็บตัวอย่างตามแผนการดำเนินงาน และให้เป็นไปตามแผน ทุกครั้งที่ออกเก็บตัวอย่าง จะต้องนำเครื่องมือวัดรังสี เช่น digital GM Survey Meter, พร้อมใบบันทึกการออกเก็บตัวอย่าง (worksheet) แต่ละชนิดตัวอย่างใช้ ๑ ใบ ต่อตัวอย่าง พร้อมเตรียมอุปกรณ์เก็บตัวอย่างทุกชนิดให้ครบ เช่น ภาชนะใส่ตัวอย่าง (แกลลอน ถุงพลาสติก) อุปกรณ์ชุดดิน (จอบ เสียม พลั่ว) กรอกรายละเอียด เกี่ยวกับการ

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	.....



สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

รหัสเอกสาร: KM-...-...

ประกาศใช้วันที่: (ประกาศโดย DCC)

Procedure Manual: ระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

ปรับปรุงครั้งที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

...

...

๕/๘

เก็บตัวอย่างชนิดนั้นๆ ประกอบด้วย วันที่เก็บ... สถานที่เก็บ...เวลาเก็บ...รุ่น ...Serial no... เมื่อเก็บตัวอย่างเสร็จ ให้ลงชื่อ ...ผู้เก็บตัวอย่างทุกครั้ง (ล่างขวา)

๔.๔.๑ ติดต่อประสานงานกับประชาชน เช่น ชาวนาจากต่างจังหวัด เพื่อเก็บตัวอย่างดิน และข้าวสารประจำทุกปี โดยส่งมายังสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

๔.๔.๒ ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่จากศูนย์ภูมิภาค เพื่อให้จัดซื้อตัวอย่างอาหารสด เช่น ผักกาดหอม เนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู เนื้อไก่ เนื้อวัว และ ปลาหีบทิม โดยมีเจ้าหน้าที่ ปส. ไปรับตัวอย่างที่สถานีปลายทางเมื่อทราบว่าศูนย์ภูมิภาคส่งมาเรียบร้อยแล้ว

๔.๕ เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง ตรวจสอบจำนวนตัวอย่างให้ครบ และอยู่ในสภาพใช้งาน ทำหน้าที่ลงทะเบียนจำนวนตัวอย่างทุกชนิด ลงในสมุด (Logbook) พร้อมกรอกรายละเอียด จะประกอบด้วย วันที่เก็บ... สถานที่เก็บ... ชนิดตัวอย่าง...น้ำหนักภาชนะ... น้ำหนักตัวอย่าง ...วันที่เตรียม...วันที่วัด... วันที่วิเคราะห์... ปริมาณรังสี แสดงค่ากัมมันตภาพรังสีในตัวอย่าง

๔.๖ เจ้าหน้าที่เตรียมตัวอย่าง มีหน้าที่เตรียมตัวอย่าง เรียงตามรหัส code no./ปี พ.ศ. ปฏิบัติงานตามคู่มือปฏิบัติงาน ที่ได้รับการทดสอบความใช้ได้ของวิธี (Method Validation ) โดยเจ้าหน้าที่ทดสอบวิธีวิเคราะห์ก่อนส่งตัวอย่างไปยังห้องวัดปริมาณรังสี

๔.๗ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ตัวอย่าง มีหน้าที่ตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการวัด ศักยภาพการวัด และวิเคราะห์ตัวแปรใหม่ มีการควบคุมระบบคุณภาพของเครื่องมือวัดจากการหาค่าทางสถิติ เพื่อให้ผลการวัดมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

## ๕. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๕.๑ วางแผนการออกเก็บตัวอย่างและจัดทำแผนการปฏิบัติงานเพื่อขออนุมัติจากผู้บังคับบัญชา

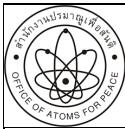
๕.๒ ออกเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมเมื่อได้รับการอนุมัติ ประกอบด้วย ตัวอย่าง ดิน น้ำ หญ้า อากาศ ผุ่น กัมมันตรังสี ข้าว นม และอาหารสด เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยบันทึกรายละเอียดข้อมูล การออกเก็บตัวอย่าง ลงใน worksheet รวมทั้ง ติดต่อประสานงานกับผู้ขาย และเจ้าหน้าที่จากศูนย์ภูมิภาค เช่น จ. เชียงใหม่ จ. สงขลา จ. ขอนแก่น และอื่นๆ เพื่อจัดซื้อตัวอย่างอาหารจาก ตลาดสดที่ประชาชน ส่วนใหญ่บริโภค

๕.๓ การรับตัวอย่าง ลงทะเบียนรับตัวอย่างทุกชนิดที่ต้องการวัดปริมาณรังสี เรียงตามรหัสตัวอย่าง (code no.) ลงในสมุดทะเบียน (Logbook) หรือ คอมพิวเตอร์ รายละเอียด จะประกอบด้วย...วันที่เก็บ...สถานที่เก็บ... น้ำหนักภาชนะ...น้ำหนักตัวอย่าง...วันที่เตรียม...วันที่วัดตัวอย่าง...

๕.๔ การเตรียมตัวอย่างสด และตัวอย่างแห้ง (ถ้า)

๕.๔.๑ ตัวอย่างสด นำตัวอย่างสดชนิดต่างๆ น้ำหนัก 1 กิโลกรัม มาบดหั่นให้ละเอียด หรือมีขนาดเล็กกลง เเทลงในภาชนะ marinelli beaker ขนาด 1 ลิตร ที่ทราบน้ำหนัก ปิดฝาให้สนิท และพันทับด้วยกระดาษขาวให้แน่น ก่อนนำไปวัดปริมาณรังสีแกมมา บนฝาภาชนะติดฉลากเลเบล ประกอบด้วย ชื่อตัวอย่าง ... สถานที่เก็บ... น้ำหนักภาชนะ... น้ำหนักภาชนะ+ ตัวอย่าง... วันที่เตรียม...

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	.....



สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

รหัสเอกสาร: KM-...-...

ประกาศใช้วันที่: (ประกาศโดย DCC)

Procedure Manual: ระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

ปรับปรุงครั้งที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

...

...

๖/๘

๕.๔.๒ ตัวอย่างน้ำ (ผิวดิน น้ำฝน) แบ่งตัวอย่างมา 1 ลิตรต่อตัวอย่าง เทลงขวดพลาสติก ชนิดโพลีเอทิลีน ขนาด 1 ลิตร ที่ทราบน้ำหนัก ปิดฝาให้สนิท ติดฉลากเลเบลข้างภาชนะประกอบด้วย

๕.๔.๓ เตรียมตัวอย่างแห้ง โดยนำตัวอย่างที่วัดสดเสร็จแล้ว (วัดรังสีแกมมา) มารวมกับตัวอย่างสดที่เหลือ นำไปอบแห้ง ด้วยภาชนะชามกระเบื้องทนไฟ หรือห่อด้วยกระดาษฟรอยด์ วางลงบนถาดอะลูมิเนียมขนาดใหญ่ ใช้เวลา ๘ ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส นำตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งไปเผาต่อให้เป็นเถ้า ใช้อุณหภูมิไม่เกิน ๔๕๐ องศาเซลเซียส ใช้เวลา ๑๒-๑๖ ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก เถ้ารวม มีหน่วยกรัม นำตัวอย่างเถ้าน้ำหนักประมาณ ๓.๐ กรัม วางลงบนจานวัดรังสี อัดให้แน่นด้วยแท่นสแตนเลส ก่อนนำไปวัดปริมาณรังสีแอลฟา-บีตาารวม

#### ๕.๕ การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี

๕.๕.๑ สำหรับรังสีแกมมา นำตัวอย่างที่เตรียม สวมลงในถุงพลาสติกใส วางลงบนหัววัดรังสี ใช้เวลาวัด 10,000 วินาทีต่อตัวอย่าง ก่อนวัดตัวอย่างจริง ต้องทำการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือ ด้วยการหาค่าประสิทธิภาพของหัววัดเพื่อนำไปหาค่ากัมมันตภาพรังสีในตัวอย่าง และปรับเทียบพลังงาน เพื่อตรวจสอบหาค่าความคงที่ของหัววัดรังสีแกมมา ก่อนใช้งานจริง เมื่อวัดตัวอย่างเสร็จลงชื่อผู้ใช้งาน ใน Logbook

๕.๕.๒ วัดปริมาณรังสีแอลฟา-บีตาารวม ใช้เวลาวัด 100 นาทีต่อตัวอย่าง ทุกครั้งจะต้องหาค่ารังสีพื้นหลัง (แบกกราวนด์) ใช้เวลาวัดเท่ากับวัดตัวอย่าง เมื่อวัดตัวอย่างเสร็จ ลงชื่อผู้ใช้งาน ใน Logbook

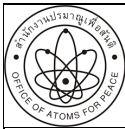
๕.๖ การวิเคราะห์ และประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องผลการวัดด้วยวิธีทางสถิติ เช่น ANOVA (F- test, T-test) หรือ จากการทดสอบหาความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์

#### ๕.๗ รายงานผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี

๕.๗.๑ กระบวนการสำหรับปฏิบัติงานตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน รายงานผลการวัดต่อหัวหน้าห้องปฏิบัติการฯ เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ ต่อผู้จัดการวิชาการ หรือ ผู้อำนวยการกลุ่ม

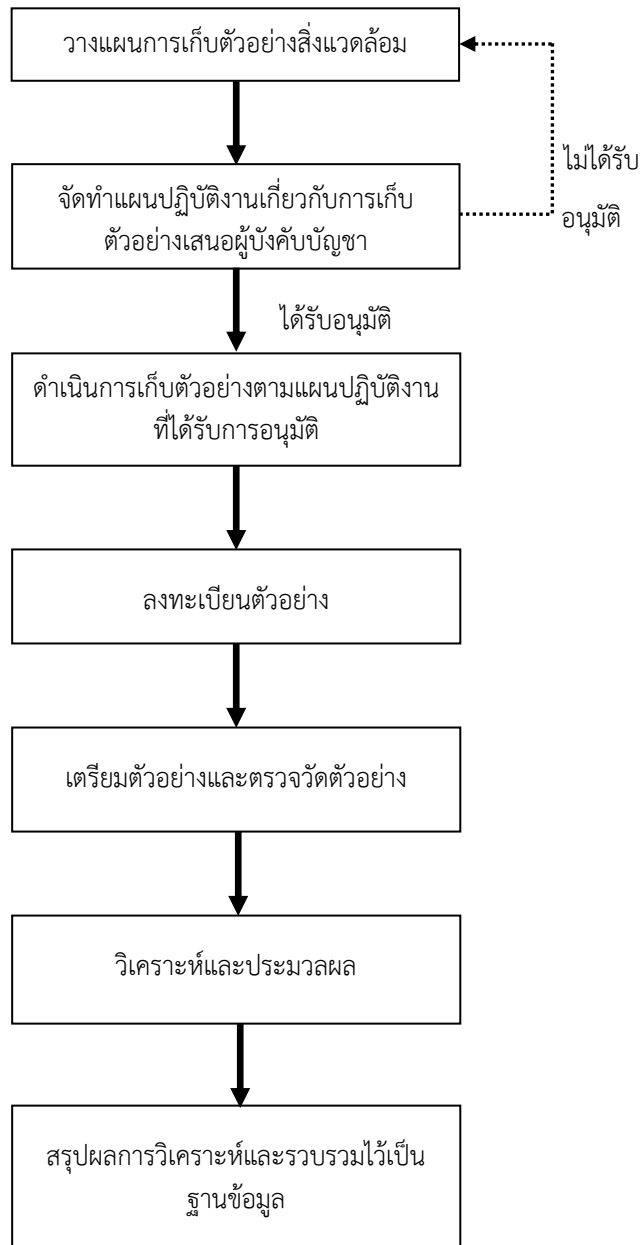
๕.๗.๒ กระบวนการสำหรับปฏิบัติงานเมื่อมีการขอความอนุเคราะห์ตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานภายนอก เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน รายงานผลการตรวจวัดต่อหัวหน้าวิชาการ (ผู้อำนวยการกลุ่ม) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลการวัด และเสนอต่อผู้อำนวยการสำนักฯ เพื่อลงนามรับทราบผลการวิเคราะห์ ก่อนส่งผลทางห้องปฏิบัติการ ไปให้หน่วยงานภายนอกที่ขอความอนุเคราะห์มายัง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยงานสารบรรณ สำนักงานเลขานุการกรม เป็นผู้จัดส่งให้

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	.....



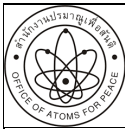
### แผนผังการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม (Flow chart)

#### (๑) กระบวนการสำหรับปฏิบัติงานตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม



ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมินกัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	.....





สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

รหัสเอกสาร: KM-...-...

ประกาศใช้วันที่: (ประกาศโดย DCC)

Procedure Manual: ระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

ปรับปรุงครั้งที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

...

...

๘/๘

## ๖. การบันทึก

ชื่อบันทึก	รหัสเอกสาร	ผู้จัดเก็บ	ระยะเวลาในการจัดเก็บ
สมุดบันทึกการรับตัวอย่าง (ชนิดตัวอย่าง)	Code no./ ปี พ.ศ.	ผู้ปฏิบัติงาน/ ควบคุมเอกสาร	๕
สมุดการเตรียมตัวอย่าง	-	ผู้ปฏิบัติงาน/ควบคุม เอกสาร	๕
สมุดบันทึกการใช้งานเครื่องมือวัดรังสีแกมมา, แอลฟา-บีตา รวม / LSC	-	ผู้ปฏิบัติงาน/ควบคุม เอกสาร	๕
สมุดบันทึกการใช้อุปกรณ์/เครื่องมือเตรียม ตัวอย่าง	-	ผู้ปฏิบัติงาน/ควบคุม เอกสาร	๕
แฟ้มบันทึกการควบคุมคุณภาพของผลการวัด	-	ผู้ปฏิบัติงาน/ควบคุม เอกสาร	๕
ใบรายงานผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี กับ หน่วยงานภายนอก	-	ผู้ปฏิบัติงาน/ควบคุม เอกสาร	๕
ใบบันทึกออกเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิด	Worksheet..B	ผู้ปฏิบัติงาน/ควบคุม	๕

## ๗. ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานตามระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

การวัดผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดให้ดำเนินการปีละ ๒ ครั้งตามรอบการประเมินผลการปฏิบัติราชการ (วันที่ ๓๑ มีนาคม และ ๓๐ กันยายน ของทุกปี ) ซึ่งตัวชี้วัดประกอบด้วย

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย
๗.๑ จำนวนครั้งที่ออกเก็บตัวอย่าง	ไม่มากกว่า ๔ ครั้ง
๗.๒ จำนวนตัวอย่างที่เตรียมเสร็จ	ร้อยละ ๘๐
๗.๓ จำนวนตัวอย่างที่วัดเสร็จ	ร้อยละ ๗๐
๗.๔ รายงานผลการวิเคราะห์ (ครบ ๖ เดือน)	ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง
๗.๕ จำนวนตัวอย่างที่ให้บริการกับหน่วยงานภายนอก	ไม่น้อยกว่า ๓๐ ตัวอย่าง
๗.๖ จำนวนครั้งของการประชุมกลุ่มงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมิน กัมมันตภาพรังสีภาคพื้นดิน	หัวหน้ากลุ่มเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี	.....