

**กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี**

**สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ**

**คู่มือปฏิบัติงาน**

**เรื่อง   
การตรวจสอบสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี**

**(Radiation Waste Facilities Inspection)**

**WI-NRI-NF-1.01**

**(ฉบับที่ 1 ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 0)**

|  |  |
| --- | --- |
| **จัดทำโดย** | **นางชัธภฤดา อัศวภูไชย** |
| **ทบทวนโดย** | **นายสมเจตน์ สุดประเสริฐ** |
| **อนุมัติโดย** | **นายพิสิฏฐ์ สุนทราภัย (ผกตส.)** |

**สถานะปรับปรุงเอกสาร**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **วันที่** | **ข้อสรุปการปรับปรุง** |
| 1 |  | ประกาศใช้ |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยของสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี และเพื่อใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงาน

# ขอบเขต

สำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยของสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี

# หลักการทำงาน/ลักษณะการใช้งาน

ตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙ (ฉบับแก้ไข พ.ศ. ๒๕๖๒) มาตรา 80 ได้กล่าวโดยสรุปว่า สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลความปลอดภัยในรูปแบบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ โดยให้นำบทบัญญัติในหมวด ๕ สถานประกอบการทางนิวเคลียร์ และหมวด ๘ ความปลอดภัย ความมั่นคงปลอดภัย และการพิทักษ์ความปลอดภัย รวมทั้งบทกำหนดโทษที่เกี่ยวข้องมาใช้บังคับโดยอนุโลม

## นิยามกากกัมมันตรังสี

พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙ (ฉบับแก้ไข พ.ศ. ๒๕๖๒) ให้ความหมายของกากกัมมันตรังสีไว้ว่า วัสดุไม่ว่าจะอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ดังต่อไปนี้

(๑) วัสดุกัมมันตรังสีที่อยู่ภายใต้การควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้ บรรดาที่ไม่อาจใช้งานได้ตามสภาพอีกต่อไป

(๒) วัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัสดุนิวเคลียร์ หรือ วัสดุกัมมันตรังสีที่อยู่ภายใต้การควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้ ทั้งนี้วัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อน ดังกล่าวต้องมีค่ากัมมันตภาพต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยที่คณะกรรมการกำหนด

(๓) วัสดุอื่นใดที่มีกัมมันตภาพตามที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ไม่รวมถึงเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว

ดังนั้น กล่าวโดยรวมแล้วกากกัมมันตรังสี จึงหมายถึงวัสดุกัมมันตรังสี หรือวัสดุประกอบที่ปนเปื้อนด้วยวัสดุนิวเคลียร์ หรือวัสดุกัมมันตรังสี ที่ผู้ประกอบการไม่ต้องการใช้งานแล้ว หรือ วัสดุนั้นมีค่า  
กัมมันตภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยที่คณะกรรมการกำหนด

## ประเภทกากกัมมันตรังสี

กฎกระทรวงการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2561 ได้จำแนกกากกัมมันตรังสีไว้เป็น 5 ประเภท ตามค่าครึ่งชีวิตและระดับค่ากัมมันตภาพ ดังนี้

1. กากกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้นมาก (very short lived waste: VSLW) คือ กากกัมมันตรังสีที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตไม่เกินหนึ่งร้อยวัน และมีระดับค่ากัมมันตภาพสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีนั้น
2. กากกัมมันตรังสีที่มีระดับค่ากัมมันตภาพต่ำมาก (very low level waste: VLLW) คือ กากกัมมันตรังสีที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตเกินหนึ่งร้อยวัน และมีระดับค่ากัมมันตภาพไม่เกินหนึ่งร้อยเท่าของเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีนั้น
3. กากกัมมันตรังสีที่มีระดับค่ากัมมันตภาพต่ำ (low level waste : LLW) ได้แก่

* กากกัมมันตรังสีที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตเกินหนึ่งร้อยวันแต่ไม่เกินสามสิบปี และมีระดับค่ากัมมันตภาพเกินหนึ่งร้อยเท่าของเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีนั้น
* กากกัมมันตรังสีที่ให้รังสีแอลฟาที่มีค่าครึ่งชีวิตเกินสามสิบปี และมีระดับค่ากัมมันตภาพแต่ละหีบห่อไม่เกิน ๔,๐๐๐ เบ็กเคอเรลต่อกรัม และในกรณีที่กากกัมมันตรังสีมีหลายหีบห่อ เมื่อรวมทุกหีบห่อแล้วมีระดับค่ากัมมันตภาพเฉลี่ยไม่เกิน ๔๐๐ เบ็กเคอเรลต่อกรัม

1. กากกัมมันตรังสีที่มีระดับค่ากัมมันตภาพปานกลาง (intermediate level waste : ILW) ได้แก่

* กากกัมมันตรังสีที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตเกินสามสิบปี และมีระดับค่ากัมมันตภาพสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีนั้น ซึ่งให้ความร้อนไม่เกิน ๒ กิโลวัตต์ต่อลูกบาศก์เมตร
* กากกัมมันตรังสีที่ให้รังสีแอลฟาที่มีค่าครึ่งชีวิตเกินสามสิบปี และมีระดับค่ากัมมันตภาพแต่ละหีบห่อเกิน ๔,๐๐๐ เบ็กเคอเรลต่อกรัม หรือในกรณีที่กากกัมมันตรังสีมีหลายหีบห่อ มีหีบห่อใดหีบห่อหนึ่งมีระดับค่ากัมมันตภาพเกิน ๔,๐๐๐ เบ็กเคอเรลต่อกรัม หรือเมื่อรวมทุกหีบห่อแล้วมีระดับค่ากัมมันตภาพเฉลี่ยเกิน ๔๐๐ เบ็กเคอเรลต่อกรัม

1. กากกัมมันตรังสีที่มีระดับค่ากัมมันตภาพสูง (high level waste : HLW) คือ กากกัมมันตรังสีที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีระดับค่ากัมมันตภาพสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีนั้น และให้ความร้อนเกิน ๒ กิโลวัตต์ต่อลูกบาศก์เมตร

## การจัดการกากกัมมันตรังสี

ตามร่างกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขอรับใบอนุญาต การออกใบอนุญาต การออกใบแทนใบอนุญาตให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ.... ให้ความหมายของการจัดการกากกัมมันตรังสีว่า กระบวนการดำเนินการทุกขั้นตอนซึ่งเกี่ยวข้องในการรวบรวม การคัดแยก การจำแนก การจัดเก็บ การบำบัด การแปรสภาพ การทิ้งและการขจัดกากกัมมันตรังสี และให้หมายความรวมถึงการขนส่งกากกัมมันตรังสีด้วย และมีวัตถุประสงค์หลักคือ การควบคุมความปลอดภัยทางรังสีของกากกัมมันตรังสีไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชนทั้งในปัจจุบันและอนาคต

กรอบแนวคิดด้านการจัดการกากกัมมันตรังสีภายใต้กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับกากกัมมันตรังสี เป็นไปดังรูปที่ 1 และ การจัดการกากกัมมันตรังสีของประเทศไทย รูปที่ 2

**ขั้นตอนที่ 1 การดำเนินการก่อนการบำบัด (Pretreatment)**

การดำเนินการขั้นตอนต่างๆ ก่อนการบำบัดและการปรับสภาพกากกัมมันตรังสี เช่น การเก็บรวบรวม (collection/segregation) การลดขนาดกากกัมมันตรังสี (size reduction) การปรับสภาพทางเคมี (chemical adjustment) การลดการเปรอะเปื้อน (decontamination) การจัดเก็บ หรือการขนส่งเคลื่อนย้ายกากกัมมันตรังสีภายในบริเวณสถานจัดการกากกัมมันตรังสี (on-site transport) เพื่อแยกของเสียที่มีกัมมันตภาพรังสีและไม่มีกัมมันตภาพรังสีออกจากกัน เพื่อแยกของเสียที่สามารถนำกลับไปใช้งานได้ออกจากกากกัมมันตรังสีที่ต้องนำไปจัดการในขั้นตอนต่อไปหรือเพื่อนำวัสดุกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ (recycling)

**ขั้นตอนที่ 2 การบำบัดกากกัมมันตรังสี (Treatment)**

เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพและลักษณะของกากกัมมันตรังสีเพื่อให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการจัดการกากกัมมันตรังสีและเพื่อให้กากกัมมันตรังสีมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์การรับกากกัมมันตรังสี

**ขั้นตอนที่ 3 การปรับสภาพกากกัมมันตรังสี (Conditioning)**

เป็นกระบวนการแปรสภาพกากกัมมันตรังสีภายในภาชนะบรรจุกากกัมมันตรังสีให้อยู่ในรูปหรือสถานะที่เหมาะสมต่อการเคลื่อนย้าย การขนส่ง การเก็บพัก หรือการทิ้งกากกัมมันตรังสีโดยถาวร

สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีควรคำนึงถึง โอกาสในการลดปริมาณกากกัมมันตรังสีให้ได้มากที่สุด (Minimisation characterisation segregation) ตัวอย่างเช่น เกิดอุบัติการณ์ (Incident) ที่สารเภสัชรังสีกระเฉาะออกจากขวด จนเปื้อนบริเวณแขนเสื้อด้านซ้ายของเสื้อกาวน์ ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้ตรวจสอบการเปรอะเปื้อนทั่วเสื้อกาวน์แล้วยืนยันว่า สารเภสัชรังสีนั้นเปรอะเปื้อนเสื้อกาวน์เพียงแค่บริเวณดังกล่าว ดังนั้น กากกัมมันตรังสีที่ควรนำไปขจัดกาก จะเป็นเพียงบริเวณแขนเสื้อด้านซ้ายของเสื้อกาวน์เท่านั้น สำหรับส่วนอื่นๆ ของเสื้อกาวน์สามารถนำไปทิ้งร่วมกับขยะทั่วไปหรือเข้าสู่กระบวนการนำกลับมาใช้ (Re-use) ได้

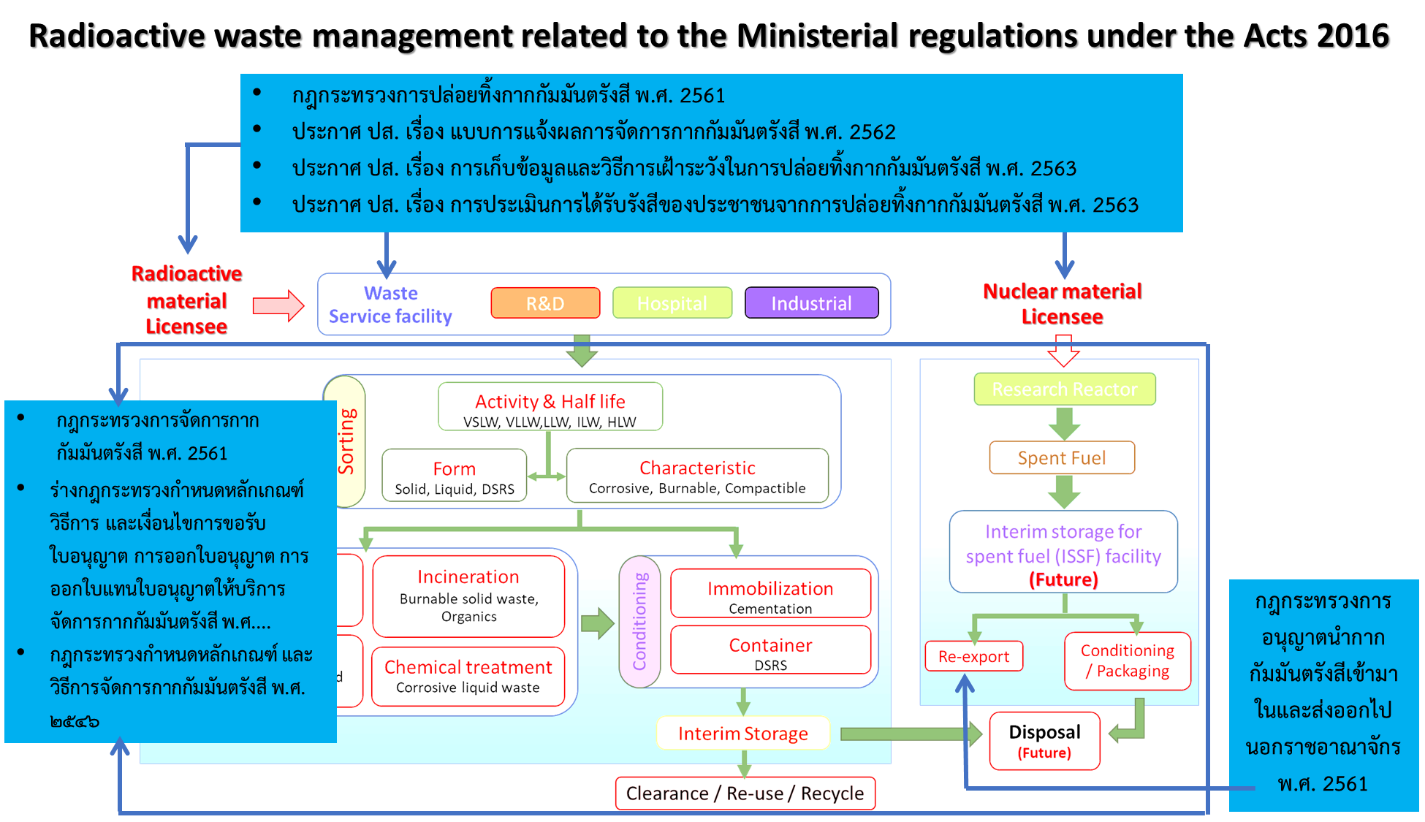
**ขั้นตอนที่ 4 การจัดเก็บกากกัมมันตรังสี (Storage)**

เป็นการจัดเก็บกากกัมมันตรังสีในสถานที่หรือที่ตั้งใดที่ตั้งหนึ่งโดยจะมีการนำกากกัมมันตรังสีนั้นมาดำเนินการขั้นตอนอื่นที่เกี่ยวกับการจัดการกากกัมมันตรังสีในอนาคตอีก เช่น การนำมาแปรสภาพ บรรจุหรือขจัด สำหรับขั้นตอนการจับเก็บควรมีการจำกัดเขต ติดป้ายแสดงสถานที่และระดับรังสีอย่างชัดเจน ผนังของสถานที่จัดเก็บมีความหนาเพียงพอต่อการกำบังรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย และอากาศถ่ายเทสะดวก ทั้งนี้สถานที่จัดเก็บต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคต กล่าวคือสถานที่จัดเก็บต้องมีความปลอดภัยด้วยตนเองถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (Passive safety)

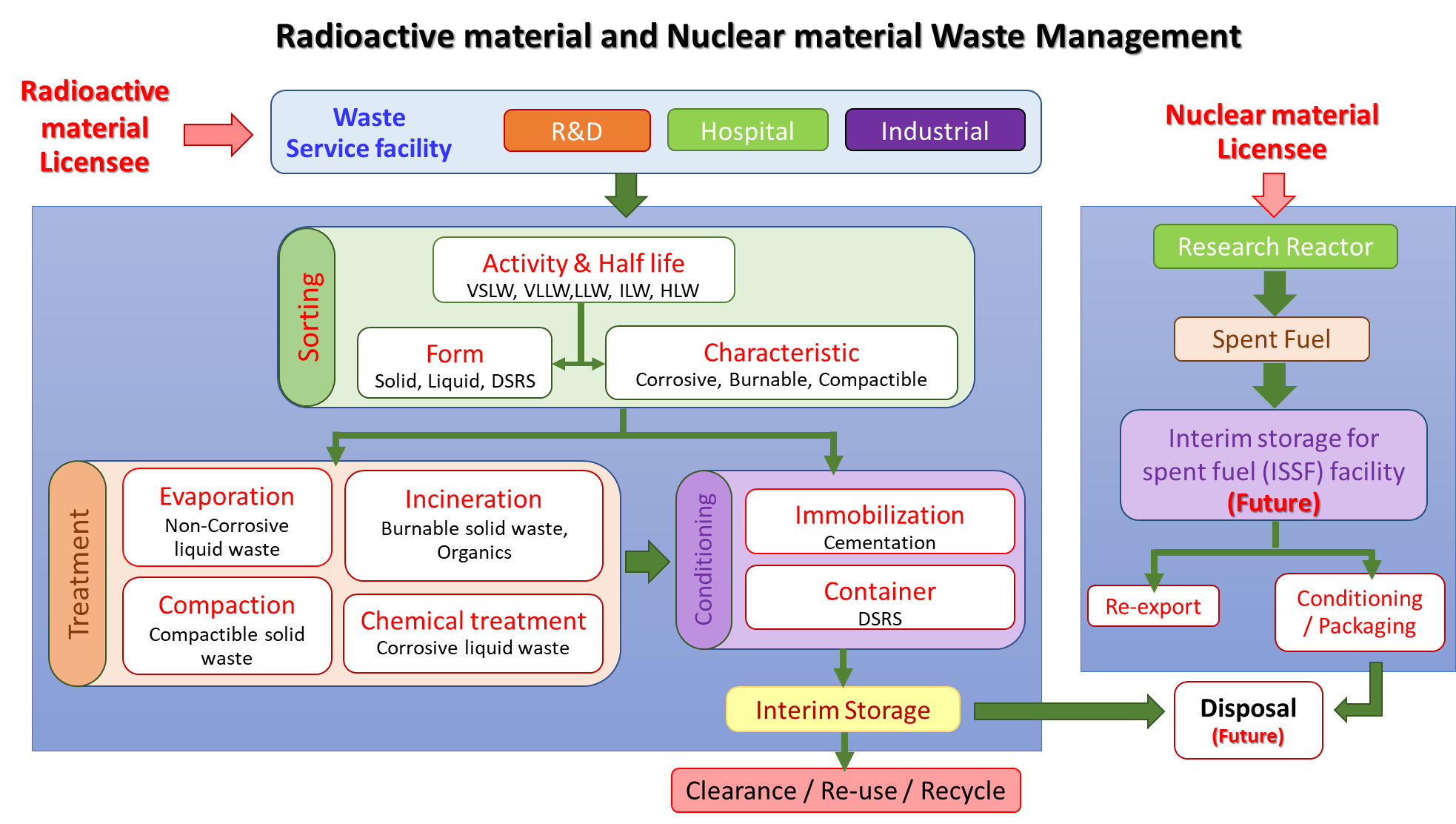
ทั้งนี้ อาจเรียกกระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนที่สี่ ว่า การดำเนินการก่อนการขจัดกากกัมมันตรังสี (Predisposal) หมายถึง บรรดาขั้นตอนการจัดการกากกัมมันตรังสีนับแต่ก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสีจนถึงขั้นตอนก่อนการขจัดกากกัมมันตรังสี ได้แก่ การปรับปรุงลักษณะของกากกัมมันตรังสี (processing) การจัดเก็บและการขนส่ง

**ขั้นตอนที่ 5 การขจัดกากกัมมันตรังสี (Disposal)**

เป็นการจัดเก็บกากกัมมันตรังสีในสถานที่หรือที่ตั้งใดที่ตั้งหนึ่งโดยจะไม่มีการนำกากกัมมันตรังสีนั้นมาดำเนินการในขั้นตอนอื่นเกี่ยวกับการจัดการกากกัมมันตรังสีอีก แต่ไม่หมายความรวมถึงการปล่อยหรือระบายทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามอาจหมายรวมถึงการเก็บกากกัมมันตรังสีแบบระบบดึงข้อมูล (Retrieval) คือ สามารถดึงกากกัมมันตรังสีนั้น กลับขึ้นมาใช้ใหม่ได้ในกรณีนำมาเพื่อทำงานวิจัยโดยที่สามารถฝังกลบตามเดิมได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 1 การจัดการกากกัมมันตรังสีภายใต้กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับกากกัมมันตรังสี



รูปที่ 2 การจัดการกากกัมมันตรังสีของประเทศไทย

# หลักการตรวจสอบ

เป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่า พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙ (ฉบับแก้ไข พ.ศ. ๒๕๖๒) มาตรา 80 กำหนดให้สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลความปลอดภัยในรูปแบบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ ดังนั้นหลักในการตรวจสอบจึงเป็นไปตามหลักการตรวจสอบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ ในความเป็นจริง สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีเป็นสถานที่เก็บทั้งวัสดุนิวเคลียร์และวัสดุกัมมันตรังสีซึ่งเลิกใช้งานแล้วเป็นจำนวนมาก ผู้เข้าตรวจสอบจึงต้องระมัดระวังด้านความปลอดภัยทางรังสีเป็นเงื่อนไขพิเศษด้วย

## 4.1 ตรวจสอบข้อมูลและรายละเอียดตามที่ระบุในใบอนุญาต

เป็นการตรวจสอบข้อเท็จจริงตามใบอนุญาตที่ครอบครองอยู่ โดยการตรวจสอบข้อมูลผู้รับใบอนุญาต สถานที่ทำการ สถานที่เก็บ อายุใบอนุญาต ใบอนุญาตที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดและจำนวนกากกัมมันตรังสี เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี และ/หรือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี

4.1.1 การตรวจสอบข้อมูลการอนุญาตฯ เบื้องต้น (Identifying information)

(1) ตรวจสอบใบอนุญาตฯ ทั้งหมดที่สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีได้รับ ได้แก่ จำนวน ประเภท เลขที่ และวันสิ้นอายุของใบอนุญาตฯ

(2) ตรวจสอบสถานะของกากกัมมันตรังสีว่าถูกต้อง สอดคล้องตามที่ระบุใบอนุญาตฯ หรือไม่

(3) ตรวจสอบข้อมูลในใบอนุญาตฯ เทียบเคียงกับรายละเอียดของกากกัมมันตรังสี เช่น ผู้ผลิต รุน หมายเลขเครื่อง สถานที่เก็บรักษา และสถานะของกากกัมมันตรังสีนั้นๆ ว่าถูกต้องตรงกัน และครบถ้วนหรือไม่

(4) ตรวจสอบความถูกต้องของบัญชีรายการกากกัมมันตรังสี เทียบเคียงกับใบอนุญาตฯ

4.1.2 ตรวจสอบข้อมูลเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี/เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประจำหน่วยงาน

(1) คุณสมบัติ ต้องมีใบอนุญาตเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี/เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ระดับสูง ประเภทวัสดุกัมมันตรังสี หรือ ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี

(2) ตรวจสอบข้อมูลในใบอนุญาตฯ โดยการตรวจสอบรายละเอียด อาทิ เลขที่ใบอนุญาต ชื่อ เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี/เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี วันสิ้นอายุของใบอนุญาตฯ

(3) การมีอยู่จริงของเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี/เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ตามรายชื่อที่ระบุในใบอนุญาตฯ

(4) การประจำการหรือทำหน้าที่ควบคุมดูแลความปลอดภัยทางรังสีของหน่วยงานและความพร้อมในการปฏิบัติหน้าที่

## 4.2 ตรวจสอบความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

1. มาตรการ/ระบบความปลอดภัยของกากกัมมันตรังสี

ตรวจสอบการจัดการกากกัมมันตรังสีแต่ละขั้นตอนตามเอกสาร Waste Acceptance criteria, WAC ที่หน่วยงานนั้นจัดทำขึ้นและได้นำยื่นประกอบการขอใบอนุญาต ผู้ตรวจสอบต้องตรวจสอบและประเมินให้ได้ซึ่งข้อเท็จจริงของการจัดการกากกัมมันตรังสีว่าเป็นไปตาม WAC หรือไม่ ทั้งนี้หาก WAC ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถสร้างความปลอดภัยในการจัดการกากกัมมันตรังสีได้ ผู้ตรวจสอบต้องแจ้งข้อผิดพลาดเหล่านั้นให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี

ตรวจสอบบัญชีรายการกากกัมมันตรังสีจากการสุ่มตรวจ โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไปตามโอกาสทางสถิติ (Probability Sampling) นำออกมาตรวจสอบรายละเอียดฉลากกากกัมมันตรังสี (Waste Label) กับบัญชีรายการและใบอนุญาต ทั้งนี้หน่วยงานควรต้องปรับปรุงแผนผังบัญชีรายการกากกัมมันตรังสีในเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

ตรวจสอบระบบการบำรุงรักษาและแผนเตรียมความพร้อม/เฝ้าระวังเหตุฉุกเฉิน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือตรวจวัดค่าระดับรังสี การเผชิญเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี การป้องกันอันตรายจากรังสี การรักษาความมั่นคงของกากกัมมันตรังสี การป้องกันภัยทางธรรมชาติและเพลิงไหม้

1. การประเมินความปลอดภัยทางรังสีสถานที่เก็บกากกัมมันตรังสีและบริเวณโดยรอบ

ตรวจสอบความพร้อมการใช้งานของเครื่องสำรวจรังสีประจำหน่วยงานนั้น โดยการตรวจสอบจากเอกสารผลการสอบเทียบประจำปีและการตรวจสอบทางกายภาพ (visual test) หากมีความถูกต้องและแม่นยำ ให้หน่วยงานนำเครื่องสำรวจรังสีร่วมการตรวจวัดค่าระดับรังสีพร้อมกับผู้ตรวจสอบด้วย ทั้งนี้เพื่อประเมินความสามารถในการตรวจวัดรังสีของเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสีอีกทางหนึ่งด้วย

ตรวจสอบการจัดแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เหมาะสม สามารถจำกัดการได้รับปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงานและประชาชนทั่วไปได้ ความมั่นคงแข็งแรงของประตูและผนัง สามารถกำบังรังสีสะท้อน (Scattered Radiation) ได้ สถานประกอบการต้องมีบันทึกการสำรวจและประเมินความปลอดภัยทางรังสีโดยรอบบริเวณ โดยกำหนดให้มีระดับรังสี ดังนี้

- บริเวณที่มีผลกระทบถึงประชาชนต้องมีปริมาณรังสีไม่เกินสัปดาห์ละ 20 µSv

- บริเวณปฏิบัติงานทางรังสีต้องมีปริมาณรังสีไม่เกินสัปดาห์ละ 400 µSv

ตรวจวัดค่าระดับรังสีและการเปรอะเปื้อนทางรังสี ทั้งภายในสถานที่เก็บกากกัมมันตรังสีและบริเวณโดยรอบ โดยกำหนดตัวอักษรแต่ละตำแหน่งที่ทำการตรวจวัด ระบุลงในแผนผังตำแหน่งการตรวจวัด หากบริเวณใดมีค่าระดับรังสีสูงเกินเกณฑ์ปลอดภัย (10 µSv/hr สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และ 1 µSv/hr สำหรับประชาชน) ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสีเคลื่อนย้ายกากกัมมันตรังสีไปเก็บยังที่ปลอดภัยทันที

ตรวจสอบความพร้อมการใช้งานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานจากใบผ่านการซ่อมบำรุง รวมถึงใบอนุญาตใช้เครื่องมือนั้นๆ เช่น ปั้นจั่น (Crane) แม่แรงช่วยยกของ ทั้งแบบไฮโดรลิคและแบบมอเตอร์ รอกสลิงไฟฟ้า รถโฟล์คลิฟท์ รถยกแฮนด์พาเลท

ตรวจสอบผลการเฝ้าระวังความปลอดภัยทางรังสีในสิ่งแวดล้อม ทั้งจากอาคารเก็บกากกัมมันตรังสีและบริเวณโดยรอบ จากเอกสารการระบายอากาศ การระบายน้ำทิ้งทั้งในกรณีน้ำที่เกิดจากการปฏิบัติงานและกรณีเกิดเพลิงไหม้ การบำบัดน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสู่ธรรมชาติ

4.3 ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสี

โดยดำเนินการตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ ดังต่อไปนี้

4.3.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) ผ่านรับรองการสอบเทียบมาตรฐานของเครื่องสำรวจรังสีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง สามารถใช้งานได้ปกติและต้องอยู่ในบริเวณซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ในทันที

4.3.2 อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล (personal dosimeter) มีสำหรับผู้ปฏิบัติงานรังสีทุกคนในพื้นที่ควบคุม และมีผลการบันทึกปริมาณรังสีเป็นประจำทุกเดือนจากหน่วยงานที่ ปส. ให้การรับรอง

4.3.3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี พร้อมข้อความ หรือคำเตือนภัยที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจนที่จุดทางเข้าพื้นที่ควบคุม พื้นที่ตรวจตรา บริเวณที่เก็บกากกัมมันตรังสีและตำแหน่งอื่นที่เหมาะสม

4.3.4 ระบบความปลอดภัยของโรงเก็บกากกัมมันตรังสี เช่น Door Interlock และ Emergency Alarm อยู่ในสภาพทำงานได้เป็นปกติ

4.3.4 มีระบบกล้องวงจรปิดสำหรับสังเกตการณ์ภายในโรงเก็บกากกัมมันตรังสี

4.4 การตรวจสอบด้านความมั่นคงปลอดภัย

สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี เป็นสถานที่ที่มีความซับซ้อน กล่าวคือ อาคารสถานที่ถือเป็นสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ แต่ครอบครองวัสดุกัมมันตรังสีจำนวนมาก ดังนั้น การพิจารณาด้านความมั่นคงปลอดภัยจึงต้องดำเนินการทั้งสองส่วน คือต้องปฏิบัติตามระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วยวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุนิวเคลียร์และสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ และ กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑

**ตารางที่ 1** การตรวจสอบมาตรการความมั่นคงปลอดภัยของกากกัมมันตรังสี

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ประเภทกากกัมมันตรังสี** | **มาตรการความมั่นคงปลอดภัย** | | | |
| **Detection** | **Delay** | **Response** | **Security management** |
| กากกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้น | ให้ตรวจสอบมาตรการป้องกันการสูญหายและบัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสม | | | |
| กากกัมมันตรังสีที่รอเข้าสู่กระบวนการ Treatment | 1. มีอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก(sealed/tampered indicating device) หรือมีการเดินตรวจตราเป็นระยะๆ โดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 2. ตรวจประเมินโดยเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย 3. มีระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนกากกัมมันตรังสี พร้อมทั้งตรวจนับจำนวนของกากกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกเดือน โดยเจ้าหน้าที่หรือผ่านระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด หรือด้วยอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก | มีการติดตั้งระบบหน่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางหนึ่งระดับ หรือจัดให้มีการตรวจตราโดยเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย | มีการจัดทำข้อแนะนำในการดำเนินการที่จำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับแผนสำรองความมั่นคงปลอดภัย | 1. มีการติดตั้งระบบการแสดงตน 2. มีวิธีการตรวจสอบเพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของบุคคลก่อนที่จะอนุญาตหรือจะให้มีสิทธิเข้าถึงกากกัมมันตรังสีหรือข้อมูลอันสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล 3. มีขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต 4. มีเอกสารที่อธิบายลักษณะการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของหน่วยงาน 5. มีขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น 6. มีขั้นตอนหรือวิธีการในการรายงานแจ้งเหตุฉุกเฉินได้อย่างทันท่วงที |
| กากกัมมันตรังสีที่แปรสภาพแล้ว | 1. มีการเดินตรวจตราอย่างต่อเนื่องโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 2. มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตรวจจับการบุกรุก 3. มีอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก(sealed/tampered indicating device) 4. มีระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด 5. มีระบบการติดต่อสื่อสารแบบต่าง ๆ ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรศัพท์พื้นฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุสื่อสาร หรือวิทยุติดตามตัว 6. มีระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนกากกัมมันตรังสี พร้อมทั้งตรวจนับจำนวนของกากกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกวัน | มีระบบหน่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางอย่างน้อยสองระดับ เช่น ผนังและกรงขัง | มีวิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสม  และครบถ้วน พร้อมด้วยบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อยับยั้งการเคลื่อนย้ายกากกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาต | 1. มีระบบการแสดงและตรวจยืนยันบุคคล เช่น ระบบปลดล็อกประตูด้วยเครื่องอ่านบัตรแสดงตนพร้อมด้วยรหัสประจำตัว หรือระบบปลดล็อกด้วยกุญแจ พร้อมทั้งระบบควบคุมการเบิกจ่ายกุญแจ  2. มีระบบการตรวจสอบประวัติและยืนยันบุคคลโดยเฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตหรือมีสิทธิเข้าถึงกากกัมมันตรังสีหรือข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล  3. มีขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต  4. มีแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎกระทรวง และสามารถนำไปใช้เพื่อเผชิญเหตุเสี่ยงภัยที่มีระดับสูงขึ้นได้  5. มีขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น  6. มีขั้นตอนหรือวิธีการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัยได้อย่างทันท่วงที |
| DSRS | 1. มีการเดินตรวจตราอย่างต่อเนื่องโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 2. มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตรวจจับการบุกรุก 3. มีอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก(sealed/tampered indicating device) 4. มีระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด 5. มีระบบการติดต่อสื่อสารแบบต่าง ๆ ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรศัพท์พื้นฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุสื่อสาร หรือวิทยุติดตามตัว 6. มีระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนกากกัมมันตรังสี พร้อมทั้งตรวจนับจำนวนของกากกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกวัน โดยเจ้าหน้าที่หรือผ่านระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิดหรือด้วยอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก | มีระบบหน่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางอย่างน้อยสองระดับ เช่น ผนังและกรงขัง  ซึ่งเมื่อทำงานร่วมกันสามารถหน่วงเวลาได้นานพอสำหรับผู้มีหน้าที่ในการเผชิญเหตุความมั่นคง  ปลอดภัยสามารถเข้าขัดขวางการเคลื่อนย้ายกาก  กัมมันตรังสีได้สำเร็จ | มีวิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสม  และครบถ้วน พร้อมด้วยบุคลากรที่มีความสามารถ  เพื่อยับยั้งการเคลื่อนย้ายกากกัมมันตรังสี  โดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที | 1. มีระบบการแสดงและตรวจยืนยันบุคคล เช่น ระบบปลดล็อกประตูด้วยเครื่องอ่านบัตรแสดงตนพร้อมด้วยรหัสประจำตัว หรือระบบปลดล็อกด้วยกุญแจ พร้อมทั้งระบบควบคุมการเบิกจ่ายกุญแจ  2. มีระบบการตรวจสอบประวัติและยืนยันบุคคล โดยเฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตหรือมีสิทธิเข้าถึงกากกัมมันตรังสีหรือข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล  3. มีขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต  4. มีแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎกระทรวง และสามารถนำไปใช้เพื่อเผชิญเหตุเสี่ยงภัยที่มีระดับสูงขึ้นได้  5. มีขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น  6. มีคู่มือที่ระบุขั้นตอนหรือวิธีการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัยได้อย่างทันท่วงที |

4.4 ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสี

โดยดำเนินการตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ ดังต่อไปนี้

4.4.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) ผ่านรับรองการสอบเทียบมาตรฐานของเครื่องสำรวจรังสีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง สามารถใช้งานได้ปกติและต้องอยู่ในบริเวณซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ในทันที

4.4.2 อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล (personal dosimeter) มีสำหรับผู้ปฏิบัติงานรังสีทุกคนในพื้นที่ควบคุม และมีผลการบันทึกปริมาณ รังสีเป็นประจำทุกเดือนจากหน่วยงานที่ ปส. ให้การรับรอง

4.4.3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี พร้อมข้อความ หรือคำเตือนภัยที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจนที่จุดทางเข้าพื้นที่ควบคุม พื้นที่ตรวจตรา บริเวณที่เก็บกากกัมมันตรังสีและตำแหน่งอื่นที่เหมาะสม

4.4.4 ไฟและเสียงสัญญาณแจ้งเตือนกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุผิดปกติในการโรงเก็บกากกัมมันตรังสี

4.4.5 ระบบความปลอดภัยของโรงเก็บกากกัมมันตรังสีเช่น Door Interlock, Motion switch เป็นต้น อยู่ในสภาพทำงานได้เป็นปกติ

4.4.6 มีระบบสื่อสารระหว่างภายในและภายนอกโรงเก็บกากกัมมันตรังสี

4.4.7 มีระบบกล้องวงจรปิดสำหรับสังเกตการณ์ภายในห้องฉายรังสี

**4.5 ตรวจสอบและประเมินแผนป้องกันอันตรายจากรังสี**

4.5.1 ตรวจสอบว่าหน่วยงานได้ปฏิบัติตามแผนการป้องกันอันตรายจากรังสีประจำหน่วยงานอย่างเคร่งครัดและมีการทบทวนแผนการป้องกันฯ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับประเภทกากกัมมันตรังสี

4.5.2 ประเมินแผนการสำรวจรังสีและการบันทึกผล

4.5.3 ประเมินแผนความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี แผนเผชิญเหตุความมั่นคง

**5. เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการตรวจสอบ**

5.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) ชนิดไอออไนเซชั่นแชมเบอร์ (Ionization Chamber) ที่ผ่านการสอบเทียบมาตรฐาน และมีรหัสในระบบจัดเครื่องมือกลุ่มตรวจสอบความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี คือ **DIC** (Digital Ionization Chamber) เช่น

(1) Ludlum Model:

(2) Fluke Model:

(3) RTI Survey Meter Model:

(4) Victoreen Model:

5.2 อุปกรณ์วัดระยะ เช่น ตลับเมตร หรือ เลเซอร์วัดระยะ

5.3 เครื่องสำรวจรังสีสำหรับวัดนิวตรอนที่ผ่านการสอบเทียบมาตรฐาน (กรณีเครื่องกำเนิดรังสีที่ตรวจสอบมีกำลังสูงสุดมากกว่า 10 MV) และมีรหัสในระบบจัดเครื่องมือกลุ่มตรวจสอบความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี คือ **NES** (Neutron Survey Meter) ได้แก่ Ludlum Model: 12-4

**6. การประเมินและสรุปผลการตรวจสอบ**

ให้ใช้เกณฑ์การตรวจสอบและประเมินตาม Minimum Requirements ดังตารางที่ 2 ในการประเมินผลการตรวจสอบสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี

**ตารางที่ 2** เกณฑ์การประเมินขั้นต่ำ (Minimum Requirements) สำหรับการตรวจสอบสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **กรณี** | | **ระดับความสำคัญ** | **ปรับปรุงแก้ไข** | **การติดตาม** |
| **RSO** | เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO มีคุณสมบัติไม่ถูกต้อง สอดคล้องตามกำหนด | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| ไม่มี เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO ประจำหน่วยงาน | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
| เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO ขาดต่ออายุใบอนุญาต | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| **Safety** | ไม่มี OSL / ไม่เพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงานทางรังสี | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
| ระยะเวลาในการอ่านผลไม่สอดคล้องกับประเภทกากกัมมันตรังสี | น้อย | - | ในรอบการตรวจครั้งต่อไป |
| ชื่อเจ้าของ OSL ไม่ตรงกับผู้ใช้จริง | น้อย | - | ในรอบการตรวจครั้งต่อไป |
| ผลการได้รับรังสีสูงกว่าขีดจำกัดปริมาณรังสี | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
| ผลการได้รับรังสีสูงผิดปกติ | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| ระดับรังสีโรงเก็บกากกัมมันตรังสีสูงเกินเกณฑ์กฎหมายกำหนด | มากที่สุด | โดยด่วน | 7 วัน |
| ไม่มีเครื่องสำรวจรังสี/ชำรุด (กรณีมีเครื่องเดียว) | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| เครื่องสำรวจรังสีสิ้นอายุการสอบเทียบ | น้อย | - | 90 วัน |
| คู่มือและมาตรการไม่ได้รับการปรับปรุง | น้อย | - | ในรอบการตรวจครั้งต่อไป |
| ไม่มีคู่มือป้องกันอันตรายจากรังสี | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| สัญญาณไฟ/ สัญญาณเสียง สำหรับแจ้งเหตุผิดปกติในโรงเก็บกากกัมมันตรังสี | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| Area monitor ไม่สามารถใช้งานได้ | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| สัญลักษณ์เตือนทางรังสี | น้อย | - | ในรอบการตรวจครั้งต่อไป |
| **Security** | ไม่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | ไม่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตรวจจับการบุกรุก | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
|  | ไม่มีอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก(sealed/tampered indicating device) | น้อย | - | ในรอบการตรวจครั้งต่อไป |
|  | ไม่มีระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
|  | ไม่มีระบบการติดต่อสื่อสารแบบต่างๆ ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรศัพท์พื้นฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุสื่อสาร หรือวิทยุติดตามตัว | น้อย | - | ในรอบการตรวจครั้งต่อไป |
|  | ไม่มีระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนกากกัมมันตรังสี ไม่มีการตรวจนับจำนวนของกากกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกวัน โดยเจ้าหน้าที่หรือผ่านระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิดหรือด้วยอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | ไม่มีระบบหน่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางอย่างน้อยสองระดับ เช่น ผนังและกรงขัง | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | ไม่มีวิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสม  และครบถ้วน พร้อมด้วยบุคลากรที่มีความสามารถ  เพื่อยับยั้งการเคลื่อนย้ายกากกัมมันตรังสี  โดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | ไม่มีระบบการแสดงและตรวจยืนยันบุคคล เช่น ระบบปลดล็อกประตูด้วยเครื่องอ่านบัตรแสดงตนพร้อมด้วยรหัสประจำตัว หรือระบบปลดล็อกด้วยกุญแจ พร้อมทั้งระบบควบคุมการเบิกจ่ายกุญแจ | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | ไม่มีระบบการตรวจสอบประวัติและยืนยันบุคคล โดยเฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตหรือมีสิทธิเข้าถึงกากกัมมันตรังสีหรือข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
|  | ไม่มีขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
|  | ไม่มีแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎกระทรวง และสามารถนำไปใช้เพื่อเผชิญเหตุเสี่ยงภัยที่มีระดับสูงขึ้นได้ | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
|  | ไม่มีขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น  ไม่มีคู่มือที่ระบุขั้นตอนหรือวิธีการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัยได้อย่างทันท่วงที | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |
| **ใบอนุญาต** | มีไว้ในครอบครองโดยไม่ได้รับอนุญาต/ขาดต่อใบอนุญาต | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | รายละเอียดนิติบุคคลเปลี่ยน | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | โอนใบอนุญาต | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | เปลี่ยนแปลงแก้ไขสถานที่เก็บกากกัมมันตรังสี | มากที่สุด | โดยด่วน | 30 วัน |
|  | เปลี่ยนแปลงแก้ไขสถานที่ทำการ | มาก | โดยเร็ว | 60 วัน |

**7. การดำเนินการหลังการตรวจสอบ**

7.1 จัดทำรายงานการแจ้งผลการตรวจสอบอย่างเป็นทางการ เสนอตามลำดับขั้น เมื่อดำเนินการตรวจสอบหน่วยงานเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องรีบดำเนินการแจ้งผลการตรวจสอบอย่างเป็นทางการให้หน่วยงานทราบ ทั้งนี้ระยะเวลาในการดำเนินการแจ้งผลการตรวจสอบต้องไม่เกิน 45 วัน หลังจากดำเนินการตรวจสอบแล้วเสร็จ

7.2 ติดตามการปรับปรุงแก้ไขดำเนินการเพิ่มเติมตามเวลาที่กำหนด (ถ้ามี)

7.3 ดำเนินการบังคับให้เป็นไปตามกฎหมายโดยส่งเรื่องให้ กอญ. และ กกม. ดำเนินการต่อไป (ถ้ามี)

**8. ข้อกำหนด**

8.1 พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติมในพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

8.2 กฎกระทรวงกำหนดการแบ่งระดับ การกำหนดคุณสมบัติ และการอนุญาตเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2563

8.3 กฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561

8.4 กฏกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ.2561

8.5 กฎกระทรวงการอนุญาตนากากกัมมันตรังสีเข้ามาในและส่งออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. ๒๕๖๑

8.6 กฎกระทรวงการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑

8.7 กฎกระทรวงการปล่อยทิ้งกากกัมมันตรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑

8.8 (ร่าง) กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขอรับใบอนุญาต การออกใบอนุญาต การออกใบแทนใบอนุญาตให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ....

8.9 ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติว่าด้วย วิธีการจัดการและวิธีการในการส่งคืนกากกัมมันตรังสี พ.ศ. ๒๕๕๔

8.10 ประกาศสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เรื่อง หลักเกณฑ์การนำวัสดุกัมมันตรังสีกลับไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นหรือโอนวัสดุกัมมันตรังสีให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ พ.ศ. ๒๕๖๓

8.10 ประกาศสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เรื่อง แบบการแจ้งผลการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. ๒๕๖๒

8.11 ประกาศสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เรื่อง การเก็บข้อมูลและวิธีการเฝ้าระวังในการปล่อยทิ้งกากกัมมันตรังสี พ.ศ. ๒๕๖๓

8.12 ประกาศสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เรื่อง การประเมินการได้รับรังสีของประชาชนจากการปล่อยทิ้งกากกัมมันตรังสี พ.ศ. ๒๕๖๓

# 9. ข้อแนะนำเพิ่มเติม

**แบบฟอร์มตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสี สถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รายการตรวจสอบ** | **รายละเอียด** | **หมายเหตุ** |
| **1.รายละเอียดสถานประกอบการ** | | |
| **ชื่อหน่วยงาน** |  |  |
| **รหัสหน่วยงาน** |  |  |
| **สถานที่ทำการ** |  |  |
| **2. ข้อมูลการใบอนุญาตสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี** | | |
| 2.1 ใบอนุญาต | จำนวนใบอนุญาตฯ ........................ ฉบับ  จำนวนกากกัมมันตรังสีทั้งหมด ........................ รายการ ดังนี้  1) พ.ป.ส.๔ก–…….. เลขที่ .............................................  สิ้นอายุวันที่ ...........................จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี .........รายการ  2) พ.ป.ส.๔ก–…….. เลขที่ .............................................  สิ้นอายุวันที่ ...........................จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี .........รายการ  3) พ.ป.ส.๔ก–…….. เลขที่ .............................................  สิ้นอายุวันที่ ...........................จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี .........รายการ  4) พ.ป.ส.๔ก–…….. เลขที่ .............................................  สิ้นอายุวันที่ ...........................จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี .........รายการ |  |
| 2.2 สถานะมีไว้ครอบครองหรือใช้ | □ ตรงตามใบอนุญาตฯ .............................. รายการ  □ **ไม่** ตรงตามใบอนุญาตฯ ............................... รายการ โดยที่  …………………………………………………………………………………………………….  …………………………………………………………………………………………………….  ……………………………………………………………………………………………………. |  |
| 2.3 รายละเอียดข้อมูลในใบอนุญาต | □ ครบถ้วนและถูกต้องตามใบอนุญาตฯ  □ **ไม่** ครบถ้วนและถูกต้องตามใบอนุญาตฯ โดยมี**ข้อผิดพลาด**ดังนี้  ................................................................................................................  ................................................................................................................  ................................................................................................................ |  |
| 2.4 บัญชีรายชื่อกากกัมมันตรังสี เทียบกับใบอนุญาต | □ รายการครบถ้วนและถูกต้องตามใบอนุญาตฯ  □ **ไม่** ครบถ้วนและถูกต้องตามใบอนุญาตฯ  *(แนบบัญชีรายการกากกัมมันตรังสี)*\* |  |
| **3. เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี** | | |
| คุณสมบัติ เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO ประจำหน่วยงาน | □ มี เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO จำนวน................................คน ดังนี้  1. ชื่อ-สกุล.........................................................................................  ใบอนุญาต เลขที่................................. วันสิ้นอายุ........................  ประเภท □ เครื่องกำเนิด □ วัสดุกัมมันตรังสี  □ เครื่องกำเนิดรังสีและวัสดุกัมมันตรังสี  ประจำการที่หน่วยงาน □ ใช่ □ ไม่ใช่  2. ชื่อ-สกุล.........................................................................................  ใบอนุญาต เลขที่................................. วันสิ้นอายุ........................  ประเภท □ เครื่องกำเนิด □ วัสดุกัมมันตรังสี  □ เครื่องกำเนิดรังสีและวัสดุกัมมันตรังสี  ประจำการที่หน่วยงาน □ ใช่ □ ไม่ใช่  **เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO ตรงตามระบุในใบอนุญาตฯ** □ ใช่ □ ไม่ใช่  *การดำเนินการ*  □ อยู่ระหว่างแจ้งเปลี่ยน □ อยู่ระหว่างจัดหาใหม่  □ ยังไม่มีการดำเนินการ  **เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี / RSO ประจำการที่หน่วยงาน** □ ใช่ □ ไม่ใช่  □ **ไ**ม่มี RSO เนื่องจาก .........................................................................  ทั้งนี้อยู่ระหว่าง □ แจ้งเปลี่ยนแปลงแทน RSO เดิม  □ จัดหา RSOใหม่  □ ยังไม่มีการดำเนินการ  □ อื่นๆ (โปรดระบุ) ....................................... |  |
| **4. สถานที่จัดเก็บกากกัมมันตรังสีหรือสถานที่ประกอบกิจการ** | | |
| 4.1 **การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีโดยรอบ โรงเก็บกากกัมมันตรังสี** | **มีการตรวจวัดรังสี** □ มี ความถี่ทุก..............เดือน □ ไม่มี    **มีการบันทึกผล** □ มี (โปรดแนบหลักฐาน) □ ไม่มี  **ระดับรังสีโดยรอบโรงเก็บกากกัมมันตรังสี (ต่อสัปดาห์)**  □ อยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด  □ **เกิน**เกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด  การเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่อาจส่งผลก่อความปลอดภัย □ มี □ ไม่มี  หาก มี (โปรดระบุ) …  □ การต่อเติมอาคาร  □ เปลี่ยนแปลงการจัดวางถังเก็บกากกัมมันตรังสี  □ อื่นๆ................................................ |  |
| **4.2 การจัดแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงาน** | □ มี/เหมาะสม  □ ไม่มี/ไม่เหมาะสม |  |
| **4.3 โครงสร้างโดยรอบโรงเก็บกากกัมมันตรังสี**  **-** ผนัง   * ประตู * อื่นๆ | □ มั่นคงแข็งแรง  □ พบสิ่งผิดปกติ (อาทิเช่น รอยร้าว รอยแตก ) ดังนี้ ...........................................................................................................ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น □ มีโอกาส  □ ไม่มีโอกาส  □ ไม่แน่ใจ  □ มั่นคงแข็งแรง/ใช้งานได้ปกติ  □ ชำรุด  ................................................................................................................  ................................................................................................................  ................................................................................................................ |  |
| **5. เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้** | | |
| 5.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) | Portable Survey meter □ มี □ ไม่มี  การสอบเทียบทุก 1ปี □ ใช่ □ ไม่ใช่  □Gamma survey meter จำนวน.......................เครื่อง  สอบเทียบล่าสุด......................................Calibration factor...........  สอบเทียบล่าสุด......................................Calibration factor...........  สอบเทียบล่าสุด......................................Calibration factor...........  □Neutron survey meter จำนวน.......................เครื่อง  สอบเทียบล่าสุด......................................Calibration factor...........  □Area monitoring จำนวน.......................เครื่อง  สอบเทียบล่าสุด......................................Calibration factor........... |  |
| 5.2 อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี | **OSL** จำนวน............. ชิ้น □ เพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน □ ไม่เพียงพอ    การอ่านผล □ ทุกเดือน □ ทุก 3 เดือน  การเก็บข้อมูลการได้รับรังสี □ เก็บ □ ไม่เก็บ  ผลการประเมิน □ อยู่ในเกณฑ์กฎหมายกำหนด  □ **ไม่**อยู่ในเกณฑ์กฎหมายกำหนด  ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีทราบผลการได้รับรังสีของตน  □ ใช่ □ ไม่ใช่  รายงานผล OSL ล่าสุด (ด/พ.ศ.) ................./..............................  ใช้บริการ OSL จากหน่วยงาน  □ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  □ สถาบันเทคโนยีนิวเคลียร์แห่งชาติ  □ หน่วยงานอื่น (โปรดระบุ)..........................................................  **Pocket dosimeter** (ถ้ามี) จำนวน............. ชิ้น  สอบเทียบล่าสุด............................................................................. |  |
| 5.3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี | □ มี □ ไม่มี  □ เหมาะสม □ อยู่ระหว่างปรับปรุง |  |
| 5.4 สัญญาณไฟ/ สัญญาณเสียง สำหรับแจ้งเหตุผิดปกติในโรงเก็บกากกัมมันตรังสี | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 5.5 Door Interlock | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 5.6 Motion sensor | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. **ระบบความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัย** | | |
| 1. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย | □ มี □ ไม่มี |  |
| 1. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตรวจจับการบุกรุก | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. อุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก(sealed/tampered indicating device) | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. ระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. ระบบการติดต่อสื่อสารแบบต่างๆ ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรศัพท์พื้นฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุสื่อสาร หรือวิทยุติดตามตัว | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. ระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนกากกัมมันตรังสี การตรวจนับจำนวนของกากกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกวัน โดยเจ้าหน้าที่หรือผ่านระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิดหรือด้วยอุปกรณ์ชี้บ่งการเปิดผนึก | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. ระบบหน่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางอย่างน้อยสองระดับ เช่น ผนังและกรงขัง | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| * 1. วิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมและครบถ้วน พร้อมด้วยบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อยับยั้งการเคลื่อนย้ายกากกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| 1. ระบบการแสดงและตรวจยืนยันบุคคล เช่น ระบบปลดล็อกประตูด้วยเครื่องอ่านบัตรแสดงตนพร้อมด้วยรหัสประจำตัว หรือระบบปลดล็อกด้วยกุญแจ พร้อมทั้งระบบควบคุมการเบิกจ่ายกุญแจ | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| * 1. ระบบการตรวจสอบประวัติและยืนยันบุคคล โดยเฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตหรือมีสิทธิเข้าถึงกากกัมมันตรังสีหรือข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล | □ มี □ ไม่มี  □ใช้งานได้ปกติ □ ชำรุด อยู่ระหว่างซ่อม |  |
| * 1. ขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต | □ มี □ ไม่มี |  |
| * 1. แผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎกระทรวง และสามารถนำไปใช้เพื่อเผชิญเหตุเสี่ยงภัยที่มีระดับสูงขึ้นได้ | □ มี □ ไม่มี |  |
| * 1. ขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น | □ มี □ ไม่มี |  |
| 6.14 คู่มือที่ระบุขั้นตอนหรือวิธีการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัยได้อย่างทันท่วงที | □ มี □ ไม่มี |  |
| **7. ตรวจพิสูจน์แผนการป้องกันอันตรายจากรังสีและแผนเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัย** | | |
| 7.1 แผนป้องกันอันตรายจากรังสี และแผนเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัย | □ มี □ ไม่มี |  |
| 7.2 ปฏิบัติตามแผนการป้องกันอันตรายจากรังสีและแผนเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยประจำหน่วยงานอย่างเคร่งครัด | □ ใช่ □ ไม่ใช่ |  |
| 7.3 การทบทวนแผนการป้องกันฯ เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน | □ มี ความถี่ทุก.............ปี □ ไม่มี |  |
| 7.4 รายงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง | □ มี □ ไม่มี |  |
| 7.5 การฝึกอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี | □ มี ความถี่ทุก.............ปี □ ไม่มี |  |

**10. เอกสารอ้างอิง**

10.1 เกศรินทร์ สายตา,2564. คู่มือปฏิบัติงานการตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสี ที่ใช้เครื่องกำเนิดรังสี ประเภทที่ 1 ในงานรังสีรักษา. กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. 42 หน้า

10.2 Office for Nuclear Regulation, Environment Agency, Scottish Environment Protection Agency, and Natural Resources Wales. Basic principles of radioactive waste management. February 2015.

10.3 IAEA. Strategy and Methodology for Radioactive Waste Characterization. IAEA TECDOC SERIES IAEA-TECDOC- 1537. IAEA. Austria. 2007

10.4 IAEA. Classification of Radioactive Waste. General Safety Guide No. GSG-1. IAEA. Austria. 2009

10.5 IAEA. Methodology for Safety Assessment Applied to Predisposal Waste Management. IAEA TECDOC SERIES IAEA-TECDOC-1777. IAEA. Austria. 2015

10.6 IAEA. The Principles of Radioactive Waste Management. Safety Series No. 111-F. IAEA. Austria. 1995

10.7 IAEA. Open-ended Meeting of Legal and Technical Experts on the Implementation of the Guidance on the Management of Disused Radioactive Sources. Austria, 2020