รายงานผลการศึกษาแนวทางบริหารจัดการ การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

คณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการ

การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์
รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

คำนำ

ตามคำสั่งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ ๑๐/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๖ เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป โดยคณะทำงานมีหน้าที่ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการกำหนดแนวทาง วิธีการ และมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

คณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ได้ศึกษาและจัดทำรายงานผลการศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

๑. ศึกษากฎหมาย ภารกิจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน ๑๐ หน่วยงาน ได้แก่ กรมการค้าต่างประเทศ กรมการปกครอง กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมศุลกากร กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เพื่อนำมากำหนดแนวทางการกำกับดูแลอย่างบูรณาการร่วมกัน รวมถึงการพิจารณาปรับปรุงกฎหมายที่มีอยู่หรือจัดทำกฎหมายเพิ่มเติมให้สามารถกำกับดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. ศึกษามาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลและวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ จากเอกสารของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries, Specific Safety Guide No. SSG-17

๓. ได้จัดทำผลการดำเนินงานที่ผ่านมา เช่น การศึกษาดูงาน การศึกษาวิจัย การจัดประชุมสัมมนาและถ่ายทอดความรู้ การจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ (MOU) การประชุมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

๔. ได้ศึกษาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในประเทศไทย โดยศึกษาจากบริบทอุตสาหกรรมผลิตโลหะในประเทศ สถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็กไทยข้อมูลจากสถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย และได้รวบรวมการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะจากการดำเนินงานที่ผ่านมาของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ รวมถึงแนวทางการปฏิบัติในปัจจุบันกรณีตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ

๕. คณะทำงานฯ ได้สรุปประเด็นปัญหา แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ รวมถึงมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

การศึกษาครั้งนี้ จะทำให้เกิดความตระหนักรู้และการกำกับดูแลความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ รวมถึงจะเป็นการเสนอมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

บทสรุปผู้บริหาร

ปัจจุบันปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ จะพบปัญหาตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยระดับต้นน้ำเป็นการพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่เป็นวัตถุดิบทั้งโลหะจากภายในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศและส่วนมากจะเป็นการนำเข้าเศษโลหะจากต่างประเทศ เนื่องจากในประเทศมีปริมาณหมุนเวียนของโลหะไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ระดับกลางน้ำเป็นการตรวจพบการหลอมละลายของวัสดุกัมมันตรังสีภายในภาชนะเตาหลอมโลหะ ซึ่งบางครั้งก็สามารถเก็บกู้วัสดุกัมมันตรังสีได้ทันก่อนที่จะเข้าเตาหลอมโลหะ แต่บางครั้งก็ตรวจไม่พบก่อนที่จะเข้าเตาหลอมโลหะ จึงเป็นอีกสามารถหนึ่งของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ทำให้เกิดการปนเปื้อนและทำให้เกิดกากกัมมันตรังสีเป็นจำนวนมาก สำหรับระดับปลายน้ำเป็นการตรวจพบผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิต เช่น กากกัมมันตรังสีที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี ซึ่งปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ สร้างความเสียหายและผลกระทบต่ออุตสาหกรรมโลหะ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดอันตรายต่อบุคลากรที่ทำงานในอุตสาหกรรมเมื่อวัสดุกัมมันตรังสีปนเปื้อนอยู่ในเศษโลหะ และอาจจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยและการรักษาสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งดำเนินการปัญหาของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะอย่างเหมาะสม

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้เล็งเห็นปัญหาดังกล่าวจึงได้มีคำสั่งที่ 10/2566 ลงวันที่ 20 มกราคม 2566 เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป โดยคณะทำงานมีหน้าที่ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการกำหนดแนวทาง วิธีการ และมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

คณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ได้ศึกษาและจัดทำรายงานผลการศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษากฎหมาย ภารกิจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 หน่วยงาน ได้แก่ กรมการค้าต่างประเทศ กรมการปกครอง กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมศุลกากร กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เพื่อนำมากำหนดแนวทางการกำกับดูแลอย่างบูรณาการร่วมกัน รวมถึงการพิจารณาปรับปรุงกฎหมายที่มีอยู่หรือจัดทำกฎหมายเพิ่มเติมให้สามารถกำกับดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติมีภารกิจหน้าที่ในการเสนอแนะนโยบาย แนวทาง และแผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานนิวเคลียร์ในทางสันติ และการกำกับให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ ประชาชนและสิ่งแวดล้อม โดยการบริหารจัดการด้านพลังงานนิวเคลียร์และรังสี กำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี เพื่อให้มีนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานนิวเคลียร์ ประกอบการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติต้องดำเนินการกำกับดูแลภายใต้พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

2. ศึกษามาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลและวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ จากเอกสารของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries, Specific Safety Guide No. SSG-17 โดยมาตรฐานมีเป็นการกำหนดเพื่อปกป้องประชาชนและสิ่งแวดล้อม เป็นมาตรฐานกำหนดการป้องกันในกรณีเกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี เพื่อดำเนินการอย่างทันท่วงทีเพื่อลดความเสี่ยงหรือผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์ คุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อม

3. ได้จัดทำผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยจากการใช้พลังงานนิวเคลียร์และรังสีจึงได้ดำเนินการ ส่งบุคลากรไปการศึกษาดูงาน ดำเนินการการศึกษาวิจัย จัดประชุมสัมมนาและถ่ายทอดความรู้ การจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ (MOU) เพื่อการบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีการประชุมกับหน่วยงานต่างๆ ในการกำหนดแนวทางและมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เป็นต้น

4. ได้ศึกษาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในประเทศไทย โดยศึกษาจากบริบทอุตสาหกรรมผลิตโลหะในประเทศสถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็กไทยข้อมูลจากสถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย และได้รวบรวมการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะจากการดำเนินงานที่ผ่านมาของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ทั้งจากการตรวจสอบกรณีสินค้านำเข้า-ส่งออก การตรวจพบการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในผลพลอยได้จากการผลิตโลหะ การตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีภายในเรือขุดลอกลำน้ำขนาดใหญ่ของประเทศจีน หากไม่มีการกำกับดูแลอาจนำไปสู่ปัญหาการทำให้วัสดุกัมมันตรังสีที่ติดภายในเรือหลุดลอดเข้าไปยังโรงหลอมโลหะจนทำให้เกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในอนาคตได้ และการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีกรณีที่สถานประกอบการทางรังสีปิดกิจการ นอกจากนี้มีแนวทางการปฏิบัติในปัจจุบันกรณีตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ การปฏิบัติกรณีนำเข้าตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลงฉบัง การปฏิบัติกรณีส่งออกตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง การปฏิบัติกรณีนำผ่านตู้สินค้าศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง และการปฏิบัติกรณีการตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในโรงงานหลอมเศษโลหะและโรงงานรับซื้อเศษโลหะ

5. คณะทำงานฯ ได้สรุปประเด็นปัญหา แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ รวมถึงมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ โดยแบ่งเป็น

5.1 ประเด็นปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ โดยจะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ สินค้านำเข้า-ส่งออก ประเด็นปัญหาการตรวจสอบของร้านรับซื้อของเก่า โลหะเก่า ผู้ประกอบการรวบรวมเศษโลหะ รวมถึงปัญหาการตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ก่อน-หลัง กระบวนการหลอมโลหะ

5.2 มาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ โดยแบ่งเป็น มาตรการเชิงรุกในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ (มาตรการระยะสั้น) มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำกับดูแลความปลอดภัยการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ (มาตรการระยะกลาง) และมาตรการด้านกฎหมาย กฎกระทรวง และระเบียบที่เกี่ยวข้อง (มาตรการระยะยาว)

5.3 กลไกในมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ซึ่งจากมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ทั้งมาตรการเชิงรุกในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำกับดูแลความปลอดภัยการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ และมาตรการด้านกฎหมาย กฎกระทรวง และระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีกลไกในการขับเคลื่อนมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ โดยกลไก คือ สิ่งที่ขับเคลื่อนมาตรการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเป็นการจัดสรรทรัพยากร การจัดองค์กร หน่วยงาน หรือกลุ่มบุคคลเป็นผู้ดำเนินงาน โดยดำเนินการ ดังนี้

1) กลไกของหน่วยงานกำกับ เป็นการจัดการระบบและทรัพยากรต่างๆ ของหน่วยงานกำกับดูแลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมศุลกากร สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงการบูรณาการต่างๆ ร่วมกันของหน่วยงานเพื่อให้ทุกฝ่ายมีแนวปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกัน

2) กลไกของสถานประกอบการ เป็นการกำหนดทรัพยากรเครื่องมือที่เหมาะสมให้แก่สถานประกอบการ ในการเฝ้าระวังตรวจวัดรังสีและเตือนภัยทางรังสี และเป็นการช่วยลดความเสี่ยงที่เป็นอันตรายจากรังสีที่อาจมีผลกระทบต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือสิ่งแวดล้อมได้

5.4 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป ดังนี้

1) หน่วยงานภายในสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เร่งผลักดันมาตรการและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เพื่อการกำกับดูแลความปลอดภัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม

2) ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านเทคนิคกับผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย ปัญหาจากสถานประกอบการ หรือกรณีศึกษาของต่างประเทศ เพื่อใช้ประกอบในการจัดทำมาตรการและแนวทางการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

3) ผลักดันให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ภารกิจหน้าที่ในการรับบริการจัดการ

4) แต่งตั้งคณะทำงานร่วมเพื่อบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

5) ผลักดันให้มีการนำเสนอมาตรการและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ต่อคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เพื่อพิจารณาเสนอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณาสั่งการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการต่อไป

6) การพัฒนาระบบตรวจจับทางรังสีภายใต้การดำเนินงานของ NSSC โดยมีการดำเนินงาน เช่น การประเมินภัยคุกคามทางรังสีที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ การบูรณาการปรับโครงสร้างการตรวจจับทางรังสีประจำด่านศุลกากรของประเทศไทยทั้งทางบก น้ำ และอากาศ รองรับภัยคุกคามทางรังสีที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ที่อาจเกิดขึ้นในประเทศไทย โดยใช้มาตรฐานการจัดทำโครงสร้างการตรวจจับทางรังสีตามมาตรฐานสากล (IAEA) เป็นต้น

7) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของทุกหน่วยงานอย่างต่อเนื่องผ่านคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติเพื่อกำกับดูแลการดำเนินงานต่างๆ ให้เป็นไปตามหลักมาตรฐานสากลและกฎหมายที่กำหนดไว้ รวทั้งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนและสิ่งแวดล้อม

การศึกษาครั้งนี้ จะทำให้เกิดความตระหนักรู้และการกำกับดูแลความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ รวมถึงจะเป็นการเสนอมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	**ก**
บทสรุปผู้บริหาร	**ข**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 นิยาม	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	3
บทที่ 2 กฎหมาย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	**4**
2.1 กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 กรมการค้าต่างประเทศ (คต.)	4
2.1.2 กรมการปกครอง (ปค.)	4
2.1.3 กรมควบคุมมลพิษ (คพ.)	5
2.1.4 กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.)	6
2.1.5 กรมศุลกากร (กศก.)	8
2.1.6 กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (กสร.)	9
2.1.7 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.)	9
2.1.8 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.)	10
2.1.9 สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.)	13
2.1.10 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	14
บทที่ 3 มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลและวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ	**15**
3.1 มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลและวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ	15
3.1.1 การปกป้องประชาชนและสิ่งแวดล้อม	20
3.1.2 หน้าที่ของหน่วยงาน/องค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	21
3.1.3 การเฝ้าระวังวัสดุกัมมันตรังสี	24

เรื่อง **หน้า**

3.1.4 ระดับการเตือน (Alarm Threshold) และระดับการสอบสวน (Investigation Level) 26
3.1.5 การตอบสนองเมื่อพบวัสดุกัมมันตรังสี 28
3.1.6 การปฏิเสธการรับสินค้า 29
3.1.7 การตอบสนองต่อการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีในกระบวนการก่อนเข้าเตาหลอม 30
3.1.8 การตอบสนองต่อการเปื้อนสารกัมมันตรังสีเนื่องจากการหลอมวัสดุกัมมันตรังสี 30
3.1.9 การให้ข้อมูลต่อประชาชน 31
3.1.10 การรายงานเหตุการณ์ 31
3.1.11 การฝึกอบรมและข้อมูลข่าวสาร 32
3.1.12 ความร่วมมือในระดับนานาชาติ 32
3.1.13 การฟื้นฟูพื้นที่เปื้อนสารกัมมันตรังสี 32
3.1.14 การจัดการกับวัสดุกัมมันตรังสีที่เก็บกู้ได้ 33
3.1.15 การดำเนินการในประเทศต่างๆ และระดับนานาชาติ 33

บทที่ 4 การดำเนินงานที่ผ่านมา **38**
4.1 การศึกษาดูงาน 38
4.2 การศึกษาวิจัย 40
4.3 การจัดประชุมสัมมนาและถ่ายทอดความรู้ 41
4.4 การทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ (MOU) 42
4.5 การดำเนินงานภายใต้คณะทำงาน 44
4.6 การประชุมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 45
4.7 ระบบ National Single Window (NSW) 46

บทที่ 5 การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในประเทศไทย **48**
5.1 บริบทอุตสาหกรรมผลิตโลหะในประเทศ 48
5.2 การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในประเทศไทย 55
5.3 แนวทางการปฏิบัติกรณีตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ 61
5.4 ปัญหาอุปสรรคที่ผ่านมา 65
5.5 การวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา 65
5.6 อุปกรณ์ตรวจจับรังสี 67

เรื่อง **หน้า**

บทที่ 6 ประเด็นปัญหา แนวทางการแก้ไข และมาตรการป้องกัน **71**

6.1 ประเด็นปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 71

6.2 มาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 79

6.3 กลไกในมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 82

6.4 ข้อเสนอแนะ 83

บรรณานุกรม **86**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป 88

ภาคผนวก ข รายนามคณะทำงานศึกษาแนวทางบรหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป 91

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตโลหะจากเศษโลหะหลายชนิด ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีทั้งเศษโลหะเก่า และเศษโลหะใหม่ ทั้งจากการนำเข้าจากต่างประเทศและเป็นเศษโลหะที่มีอยู่ในประเทศ โดยที่ผ่านมาประเทศไทยมีการนำเข้าเศษโลหะหลายหมื่นล้านบาทต่อปี ซึ่งการนำเข้าเศษโลหะเพื่อรีไซเคิลทั้งที่นำมาใช้ภายในประเทศและรีไซเคิลเพื่อการส่งออก ทำให้มีโอกาสที่เศษโลหะอาจปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี เศษโลหะที่มีวัสดุกัมมันตรังสีปะปนอยู่จะเล็ดรอดเข้าสู่ระบบการหลอมละลายเพื่อขึ้นรูปเป็นโลหะใหม่ เกิดการเปื้อนสารกัมมันตรังสีกระจายไปในผลิตภัณฑ์โลหะ ที่ผ่านมาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีพบปัญหาตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ กล่าวคือ ต้นน้ำพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่เป็นวัตถุดิบทั้งโลหะจากภายในประเทศและการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าเศษโลหะมากถึงร้อยละ 90 เนื่องจากเศษโลหะในประเทศมีปริมาณหมุนเวียนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ระดับกลางน้ำพบการหลอมละลายของวัสดุกัมมันตรังสีในเตาหลอมโลหะ ซึ่งบางครั้งก็สามารถเก็บกู้ได้ก่อนที่จะเข้าเตาหลอมโลหะ ทำให้เกิดผลกระทบไม่มาก แต่บ่อยครั้งก็ตรวจไม่พบก่อนที่จะเข้าเตาหลอมโลหะ ทำให้เกิดการปนเปื้อนและเกิดกากกัมมันตรังสีจำนวนมาก ปลายน้ำเป็นการตรวจพบผลิตภัณฑ์และผลิตผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิต เช่น กาก ตะกรัน ฝุ่น ที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี

การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการรีไซเคิลและผลิตโลหะแปรรูปที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง สร้างความเสียหายและมีผลต่อกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมโลหะทำให้ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการหรือการตรวจวัดคุณภาพโดยเน้นความปลอดภัย อาจส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นหรือการลดประสิทธิภาพในการผลิต มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินตามมาตรการการป้องกันต่างๆ ซึ่งอาจส่งผลให้ต้องปรับราคาสินค้าหรือบริการ และอาจมีผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศ หากมีข้อกำหนดหรือข้อจำกัดในการนำเข้าหรือส่งออกสินค้าที่เกี่ยวข้องกับเศษโลหะปนเปื้อนกัมมันตรังสี อาจเกิดความยุ่งยากและขั้นตอนทางกฎหมายที่ซับซ้อน นอกจากนี้อาจทำให้เกิดอันตรายต่อคนที่ทำงานในอุตสาหกรรมเมื่อวัสดุกัมมันตรังสีปนเปื้อนอยู่ในเศษโลหะหรือผลิตภัณฑ์ เช่น การเป็นสาเหตุของการเกิดโรคปอดจากการได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ และอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยน้ำทิ้งเปื้อนสารกัมมันตรังสีผ่านระบบน้ำเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อความปลอดภัยและการรักษาสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์ จึงมีความสำคัญที่จะดูแลและจัดการกับปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปอย่างเหมาะสม

จากปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งแก้ปัญหาอย่างแท้จริง คณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ได้เห็นความสำคัญและได้มีนโยบายในการประชุมครั้งที่ 2/2563 เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563 ให้หน่วยงานต่างๆ ร่วมกันเตรียมการในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าวในระยะยาว และสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานที่ 10/2566 ลงวันที่ 20 มกราคม 2566 เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลิตผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป โดยคณะทำงานมีหน้าที่ ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการกำหนดแนวทาง วิธีการ และมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ซึ่งจะอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมศุลกากร กรมโรงงานอุตสาหกรรม ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ร่วมกันเพื่อลด

ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และประชาชน การศึกษาครั้งนี้จะทำให้เกิดความตระหนักรู้และการกำกับดูแลความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้เกิดการใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยสูงและส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากการปนเปื้อนกัมมันตรังสีให้แก่ผู้บริโภคและสังคม

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกิดจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากการประบวนการผลิตโลหะแปรรูป

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์บทบาทหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

1.2.3 เพื่อศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

1.2.4 เพื่อเสนอมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 ได้ให้นิยามของ “วัสดุกัมมันตรังสี หมายความว่า ธาตุหรือสารประกอบใดๆ ที่องค์ประกอบส่วนหนึ่งมีโครงสร้างภายในอะตอมไม่คงตัว และสลายตัวโดยปลดปล่อยรังสีออกมา ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือเกิดจากการผลิต” ทั้งนี้ สามารถจำแนกลักษณะการเกิดของวัสดุกัมมันตรังสีได้ 2 แหล่ง คือ

1.3.1 จากธรรมชาติ โดยเป็นวัสดุกัมมันตรังสีจากธรรมชาติ เช่น ยูเรเนียม 235, ยูเรเนียม 238, คาร์บอน 14 ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกับการเกิดของโลก

1.3.2 จากมนุษย์ประดิษฐ์ของมนุษย์ เช่น จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (Nuclear reactor) จากเครื่องเร่งอนุภาคนิวตรอน (Neutron generator) และไซโคลตรอน (Cyclotron generator) เป็นต้น โดยวัสดุกัมมันตรังสีที่ได้จากการผลิตของมนุษย์ เช่น โคบอลต์-60, ไอโอดีน 131, และซีเซียม-137

การศึกษานี้ กำหนดวิธีการควบคุมดูแลการป้องกันเหตุ การป้องการความเสียหาย และการป้องกันอันตรายที่อาจมีผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน ประชาชน และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับเป็นแนวทางบริหารจัดการปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป หรือกรรมวิธีอื่นใด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะของซีเซียม-137 (Cs-137), โคบอลต์-60 (Co-60) ที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่พบการเปื้อนเป็นส่วนใหญ่

ทั้งนี้ การเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีที่เกิดจากธรรมชาติ (Naturally occurring radioactive material : NORM) ไม่อยู่ในขอบเขตการศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลิตผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในครั้งนี้ โดยจะมีการศึกษาขยายผลในระยะต่อไป

1.4 นิยาม

การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์รวมถึงผลิตผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป หมายถึง การที่วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Material) เกิดการเปื้อนในโลหะจากกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการเปื้อนในระดับพื้นผิวหรือการหลอมละลายรวมกับผลิตภัณฑ์โลหะ รวมถึงผลิตพลอยได้ โดยปกติการเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในวัสดุโลหะหรือผลิตภัณฑ์โลหะนั้น เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปที่มีวัสดุกัมมันตรังสีเข้ามาปะปน โดยวัสดุกัมมันตรังสีที่เข้ามาปะปนนี้ อาจอยู่ในรูปที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่ใช้งานในทางการแพทย์ อุตสาหกรรม หรือจากเศษโลหะที่เปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีอยู่แล้ว

ทั้งนี้ จากหนังสือศัพทานุกรมนิวเคลียร์ จัดทำโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2552 กำหนดนิยามของคำว่า “การเปื้อนสารกัมมันตรังสี” หรือ radioactive contamination เอาไว้ว่าหมายถึง “สารกัมมันตรังสีทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ที่ปนเปื้อนในอาหาร น้ำ อากาศ หรือเปรอะเปื้อนที่พื้นผิววัสดุ อุปกรณ์ ร่างกาย และหรือบริเวณที่ต้องการใช้งาน ซึ่งเกิดขึ้นโดยไม่เจตนา เพราะอาจก่อให้เกิดอันตรายได้”

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1.5.1 ได้แนวทาง หลักเกณฑ์ และมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

1.5.2 สถานประกอบการมีความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

1.5.3 เกิดความร่วมมือและกลไกการบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

1.5.4 ได้ข้อมูลสำหรับประกอบการปรับปรุงกฎหมายให้ครอบคลุมถึงการกำกับดูแลการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

บทที่ 2
กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการรีไซเคิลและผลิตโลหะ จำเป็นที่ต้องศึกษากฎหมาย ภารกิจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางการกำกับดูแลอย่างบูรณาการร่วมกัน รวมถึงการวิเคราะห์ช่องว่างที่ต้องมีการปรับปรุงกฎหมายที่มีอยู่หรือการจัดทำกฎหมายเพิ่มเติมให้สามารถกำกับดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 กรมการค้าต่างประเทศ (คต.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมการค้าต่างประเทศ : ดำเนินการตามกฎหมายที่อยู่ในความรับผิดชอบและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมและกำกับดูแลมาตรฐานสินค้าส่งออกและนำเข้า จัดระเบียบการบริหารการนำเข้า-ส่งออกสินค้า ดำเนินการปกป้องและตอบโต้ทางการค้า ดำเนินการให้ได้มาและรักษาซึ่งสิทธิประโยชน์ทางการและ รวมถึงการแก้ไขปัญหา อุปสรรค ข้อกีดกันทางการค้า โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง คือ พระราชบัญญัติการส่งออกไปนอกและการนำเข้ามาในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 5 ในกรณีที่จำเป็นหรือสมควรเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ สาธารณประโยชน์ การสาธารณสุข ความมั่นคงของประเทศ ความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน หรือเพื่อประโยชน์อื่นใดของรัฐ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ โดยอนุมัติของคณะรัฐมนตรีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษาในเรื่องหนึ่งเรื่องใด ดังต่อไปนี้

1) กำหนดสินค้าใดให้เป็นสินค้าที่ต้องห้ามในการส่งออกหรือในการนำเข้า

2) กำหนดสินค้าใดให้เป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการส่งออกหรือในการนำเข้า

3) กำหนดประเภท ชนิด คุณภาพ มาตรฐาน จำนวน ปริมาตร ขนาด น้ำหนัก ราคา ชื่อที่ใช้ในทางการค้า ตราเครื่องหมายการค้า ถิ่นกำเนิด สำหรับสินค้าที่ส่งออกหรือนำเข้า ตลอดจนกำหนดประเทศที่ส่งไปหรือประเทศที่ส่งมาซึ่งสินค้าดังกล่าว

4) กำหนดประเภทและชนิดของสินค้าที่จะต้องเสียค่าธรรมเนียมพิเศษในการส่งออกหรือในการนำเข้า

5) กำหนดให้สินค้าใดที่ส่งออกหรือนำเข้าเป็นสินค้าที่ต้องมีหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า หนังสือรับรองคุณภาพสินค้า หรือหนังสือรับรองอื่นใดตามความตกลงหรือประเพณีทางการค้าระหว่างประเทศ

6) กำหนดมาตรการอื่นใดเพื่อประโยชน์ในการจัดระเบียบในการส่งออกหรือการนำเข้าตามพระราชบัญญัตินี้

2.1.2 กรมการปกครอง (ปค.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมการปกครอง เสนอแนะนโยบายและจัดทำแผน มาตรการ ติดตาม และประเมินผลด้านการรักษาความสงบเรียบร้อยและความมั่นคงภายใน รวมถึง ดำเนินการพัฒนาและบริหารการปกครองท้องที่ในระดับอำเภอ กิ่งอำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน ตามกฎหมาย ว่าด้วยลักษณะปกครองท้องที่และปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรมหรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) พระราชบัญญัติควบคุมการขายทอดตลาดและค้าของเก่า พ.ศ. 2474

2) ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการควบคุมการขายทอดตลาดและค้าของเก่า พ.ศ. 2533

(1) การขายทอดตลาด หมายถึง การขายโดยเปิดเผยแก่มหาชน ด้วยวิธีให้โอกาสแก่ผู้ประมูลราคา ผู้ใดให้ราคาสูง ก็มีสิทธิซื้อทรัพย์สินนั้นได้

(2) ของเก่า หมายถึง ทรัพย์ที่เสนอขาย แลกเปลี่ยนหรือจำหน่ายโดยประการอื่นอย่างทรัพย์ที่ใช้แล้ว ทั้งนี้รวมถึง ของโบราณด้วย

(3) การค้าของเก่า หมายถึง ธุรกิจค้าของเก่าเป็นธุรกิจที่ดำเนินกิจการด้วยการเสนอขาย แลกเปลี่ยน หรือจำหน่ายโดยประการอื่นซึ่งทรัพย์ที่ใช้แล้ว ทั้งนี้ ประเภทของเก่าที่กฎหมายกำหนดให้ต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานผู้ออกใบอนุญาต มีดังนี้

ก. ประเภทโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน โบราณวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

ข. ประเภทเพชร พลอย ทอง นาก เงิน หรือ อัญมณี

ค. ประเภทรถยนต์ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ ได้แก่ รถยนต์สาธารณะ รถยนต์บริการและรถยนต์ส่วนบุคคล

ง. ประเภทอื่น ๆ เช่น รถจักรยานยนต์ ไม้เรือนเก่า ขวด เศษเหล็ก กระดาษ เป็นต้น

2.1.3 กรมควบคุมมลพิษ (คพ.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมควบคุมมลพิษ บังคับใช้มาตรการต่างๆ ตามกฎหมาย เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากภาวะมลพิษ ได้แก่ การเสนอความเห็นในการจัดทำนโยบายด้านการควบคุมมลพิษของประเทศ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง น้ำทะเลชายฝั่ง คุณภาพอากาศในบรรยากาศ การกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารต่าง ๆ น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม มาตรฐานไอเสียจาก ยานพาหนะต่าง ๆ การจัดทำแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรการควบคุมมลพิษการจัดการขยะมูลฝอย การจัดการของเสียอันตราย การประกาศเขตควบคุมมลพิษ การติดตามตรวจสอบสถานการณ์มลพิษ รับเรื่องราวร้องทุกข์ด้านมลพิษ และดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านการควบคุมมลพิษ โดยมีกฎหมายพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) มาตรา 4 ระบุว่า

“มลพิษ” หมายความว่า ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่น ๆ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และให้หมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่น ๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย

“ของเสีย” หมายความว่า ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสาร หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ

“วัตถุอันตราย” หมายความว่า วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์ หรือสิ่งแวดล้อม

(2) มาตรา 46 ระบุว่า

“การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม” หมายความว่า กระบวนการศึกษาและประเมินผลที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการใดของรัฐหรือที่รัฐจะอนุญาตให้มีการดำเนินการที่อาจมีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัย คุณภาพชีวิต หรือส่วนได้เสียอื่นใดของประชาชนหรือชุมชน ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผ่านกระบวนการการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบดังกล่าว ผลการศึกษาเรียกว่า รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.4 กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม การบริหาร จัดการ และกำกับดูแลธุรกิจอุตสาหกรรม โดยยึดแนวทางการรักษาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สุขอนามัย และประหยัดพลังงาน รวมไปถึงสนับสนุนข้อมูล และ องค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรม โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

(1) มาตรา 5 ระบุว่า

“โรงงาน” หมายความว่า อาคาร สถานที่ หรือยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ห้าแรงม้า หรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ห้าแรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่เจ็ดคนขึ้นไปโดยใช้เครื่องจักรหรือไม่ก็ตาม สำหรับทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใดๆ ทั้งนี้ ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานที่กำหนดในกฎกระทรวง

“ประกอบกิจการโรงงาน” หมายความว่า การทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใดๆ ตามลักษณะกิจการของโรงงานแต่ไม่รวมถึงการทดลองเดินเครื่องจักร

“ใบอนุญาต” หมายความว่า ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

(2) มาตรา 7 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้โรงงานตามประเภทชนิดหรือขนาดใดเป็นโรงงานจำพวกที่ 1 โรงงานจำพวกที่ 2 หรือโรงงานจำพวกที่ 3 แล้วแต่กรณี โดยคำนึงถึงความจำเป็นในการควบคุมดูแล การป้องกันเหตุเดือนร้อนรำคาญ การป้องการความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตามระดับความรุนแรงของผลกระทบที่จะมีต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งเป็น

ก. โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันทีตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน

ข. โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน

ค. โรงงานจำพวกที่ 3 ได้แก่โรงงาน ชนิด และขนาดที่การตั้งโรงงานจะต้องได้รับอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้

(3) มาตรา 8 เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการประกอบกิจการโรงงานให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงเพื่อให้โรงงานจำพวกใดจำพวกหนึ่งหรือทุกจำพวกตามมาตรา 7 ต้องปฏิบัติตามในเรื่องดังต่อไปนี้

(4) กำหนดหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กรรมวิธีการผลิตและการจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใด เพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตราย ความเสียหายหรือความเดือนร้อนที่อาจเกิดแก่บุคคล หรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน

(5) กำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน

2) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

(1) มาตรา 4 ระบุว่า วัตถุอันตราย หมายความว่า (6) วัตถุกัมมันตรังสี

(2) มาตรา 18 วัตถุอันตรายแบ่งออกตามความจำเป็นแก่การควบคุม ดังนี้

ก. วัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ได้แก่วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด เช่น ผลิตภัณฑ์ล้างจาน ผลิตภัณฑ์ซักผ้า กาว เป็นต้น

ข. วัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ได้แก่วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อนและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด เช่น ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด / ฆ่าเชื้อโรค (ยกเว้นผลิตภัณฑ์ที่มีสาระสำคัญที่ถูกจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 1 หรือวัตถุอันตรายชนิดที่ 3)

ค. วัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ได้แก่วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับใบอนุญาต เช่น ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุขที่มีสาระสำคัญเป็นสาร chlorpyrifos หรือสารกลุ่ม pyrethroids เป็นต้น

ง. วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ได้แก่วัตถุอันตรายที่ห้ามให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง เช่น สารก่อมะเร็ง สารก่อกลายพันธุ์ สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ หรือสารที่ห้ามใช้โดยอนุสัญญา

3) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566

ข้อ 6 ระบุว่า

“วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว” หมายความว่า วัสดุหรือสิ่งใด ๆ ที่โรงงานผู้ก่อกำเนิดไม่ใช้แล้ว หรือที่ไม่ประสงค์ใช้ตามวัตถุประสงค์เดิม หรือที่ไม่ได้คุณภาพ หรือยังไม่ได้ใช้งาน ที่เป็นของเสียอันตรายและไม่เป็นของเสียอันตราย ไม่ว่าจะมีมูลค่า หรือสามารถนำไปจำหน่ายหรือขายเป็นสินค้า หรือเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้หรือไม่ก็ตาม ทั้งนี้ ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 1 ท้ายประกาศนี้ แต่ไม่รวมถึงมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข และกากกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ”

ข้อ 8 กรณีที่มีการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในบริเวณโรงงาน ต้องจัดการด้วยวิธีการที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาการ ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด

ข้อ 9 ห้ามผู้ก่อกำเนิดนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายเพื่อไปจัดการตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด

การขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานตามวรรคหนึ่งให้ใช้แบบ กอ.1 ท้ายประกาศนี้

การขออนุญาตตามวรรคสองและการอนุญาตตามวรรคหนึ่ง ให้กระทำผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือกระทาแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษากรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามวรรคสามได้ ให้การดำเนินการดังกล่าวกระทำที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๗ เมื่อวัสดุที่ไม่ใช้แล้วขนส่งเข้ามาในโรงงาน ผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานต้องตรวจสอบและหรือเก็บตัวอย่างตามวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบลักษณะสำคัญที่ใช้ยืนยันหรือระบุวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้แน่ชัดว่าเป็นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ได้รับอนุญาตตามข้อ ๙ (Fingerprinting) ทุกครั้ง เช่น ภาพถ่าย (Picture) สี (Color) ความถ่วงจาเพาะ (Specific gravity) สถานะทางกายภาพ (Phase) จุดวาบไฟ (Flash point) ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ปริมาณฮาโลเจน (Halogen content) ปริมาณไซยาไนด์ (Cyanide content) ปริมาณน้า (Percent water) หรือค่ากัมมันตภาพต่อปริมาณ หรือกัมมันตภาพรวม (Activation value per dose or overall radioactivity) เป็นต้น และต้องจัดส่งหลักฐานแสดงลักษณะสำคัญดังกล่าว (Fingerprint Report) พร้อมกับเอกสารแสดงการจัดการให้ผู้ก่อกำเนิดด้วยหากตรวจสอบตามวรรคหนึ่งแล้วพบว่าวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไม่เป็นไปตามที่ได้รับอนุญาต ให้ผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานแจ้งผู้ก่อกำเนิดโดยมิชักช้า ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

2.1.5 กรมศุลกากร (กศก.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมศุลกากร อำนวยความสะดวกทางการค้าในการตรวจสอบสินค้านำเข้า-ส่งออก ปกป้องสังคมและจัดเก็บภาษีอากรจากการนำเข้า-ส่งออกสินค้า โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องคือพระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. 2560

1) มาตรา 4 ระบุว่า

(1) “ของต้องห้าม” หมายความว่า ของที่มีกฎหมายกำหนดห้ามมิให้นำเข้ามาในหรือส่งออกไปนอกราชอาณาจักร หรือนำผ่านราชอาณาจักร

(2) “ของต้องกำกัด” หมายความว่า ของที่มีกฎหมายกำหนดว่า หากจะมีการนำเข้ามาในหรือส่งออกไปนอกราชอาณาจักร หรือนำผ่านราชอาณาจักร จะต้องได้รับอนุญาตหรือปฏิบัติให้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย

2) มาตรา 5 (5) ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดชนิดหรือประเภทของสินค้าอันตราย การเก็บและการขนถ่ายสินค้าอันตรายที่อยู่ในเขตศุลกากรและที่นำออกไปจากเขตศุลกากร รวมทั้งวิธีการจัดเก็บอากรสำหรับสินค้าอันตรายดังกล่าว

3) หมวด 3 การนำของเข้าและการส่งของออก

(1) ส่วนที่ 1 การนำของเข้าและการส่งของออกทางทะเล

(2) ส่วนที่ 2 การนำของเข้าและการส่งของออกทางบก

(3) ส่วนที่ 3 การนำของเข้าและการส่งของออกทางอากาศ

4) มาตรา 107 (1) ของนำเข้าที่เป็นสินค้าอันตรายตามชนิดหรือประเภทที่กำหนดตามมาตรา 5 (5) และมิได้นำออกไปจากเขตศุลกากรภายในระยะเวลาที่อธิบดีประกาศกำหนด

2.1.6 กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (กสร.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน การกำหนดมาตรฐานแรงงาน การคุ้มครองแรงงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการพัฒนามาตรฐานรูปแบบ กลไก มาตรการ ส่งเสริม สนับสนุน และแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางการค้าและพัฒนาแรงงานให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หมวด 8 ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มาตรา 105 ระบุว่าในกรณีที่พนักงานตรวจแรงงานพบว่า สภาพแวดล้อมในการทำงาน อาคารสถานที่ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่ลูกจ้างใช้จะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยแก่ลูกจ้าง หรือนายจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานตรวจแรงงานตามมาตรา 104 เมื่อได้รับอนุมัติจากอธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายให้พนักงานตรวจแรงงานมีอำนาจสั่งให้นายจ้างหยุดการใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ดังกล่าวทั้งหมดหรือบางส่วนเป็นการชั่วคราวได้

2) พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

(1) มาตรา 4 ระบุว่า “ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน” หมายความว่า การกระทำ หรือสภาพการทำงาน ซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสบอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ หรือสุขภาพอนามัย อันเนื่องจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน

(2) มาตรา 6 ระบุว่า ให้นายจ้างมีหน้าที่จัดและดูแลสถานประกอบกิจการและลูกจ้างให้มีสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนการปฏิบัติงานของลูกจ้างมิให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ และสุขภาพอนามัย ให้ลูกจ้างมีหน้าที่ให้ความร่วมมือกับนายจ้างในการดำเนินการและส่งเสริมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ

2.1.7 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.)

ภารกิจหน้าที่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ การจัดหาและบริหารจัดการวัตถุดิบ โดยการส่งเสริม สนับสนุน การพัฒนาอุตสาหกรรมเหมืองแร่ โลหกรรม อุตสาหกรรมพื้นฐานและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เพื่อสร้างมูลค่าเชิงเศรษฐกิจให้มีการใช้ประโยชน์และโลหะอย่างมีประสิทธิภาพรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมรวมทั้งรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยอย่างยั่งยืน โดยมีกฎหมายพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2560 ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) มาตรา 4 ระบุว่า

“แร่” หมายความว่า ทรัพยากรธรณีที่เป็นอนินทรียวัตถุ มีส่วนประกอบทางเคมีกับลักษณะทางฟิสิกส์แน่นอนหรือเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยไม่ว่าจะต้องถลุงหรือหลอมก่อนใช้หรือไม่ และหมายความรวมตลอดถึงถ่านหิน หินน้ำมัน หินอ่อน โลหะและตะกรันที่ได้จากโลหกรรม น้ำเกลือใต้ดิน หินตามที่กฎกระทรวงกำหนดเป็นหินประดับหรือหินอุตสาหกรรม และดินหรือทรายตามที่กฎกระทรวงกำหนดเป็นดินอุตสาหกรรมหรือทรายอุตสาหกรรม แต่ไม่รวมถึงน้ำ หรือเกลือสินเธาว์

“โลหกรรม” หมายความว่า การทำแร่หรือวัตถุดิบที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบให้เป็นโลหะหรือสารประกอบโลหะด้วยวิธีการถลุงแร่หรือวิธีอื่นใด และหมายความรวมตลอดถึงการทำโลหะให้บริสุทธิ์การผสมโลหะ การผลิตโลหะสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ โดยวิธีหลอม หล่อ รีด หรือวิธีอื่นใด

“เขตโลหกรรม” หมายความว่า เขตพื้นที่ที่ระบุในใบอนุญาตประกอบโลหกรรม

2) มาตรา 68 (7) ผู้ถือประทานบัตรมีหน้าที่ต้องปฏิบัติ การทำเหมือง การแต่งแร่ หรือการประกอบ โลหกรรม ภายในเขตเหมืองแร่ ห้ามกระทำหรือละเว้นกระทำการใดอันน่าจะเป็นเหตุให้แร่ที่มีพิษหรือสิ่งอื่นใดที่มีพิษก่อให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม

3) ส่วนที่ 3 การประกอบโลหกรรม มาตรา 114 ในการประกอบโลหกรรม ห้ามมิให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบโลหกรรมกระทำหรือละเว้นกระทำการใดอันน่าจะเป็นเหตุให้แร่ที่มีพิษหรือสิ่งอื่นใดที่มีพิษก่อให้เกิดอันตรายแก่บุคคลสัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม

2.1.8 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.)

ภารกิจหน้าที่ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เสนอแนะนโยบาย แนวทาง และแผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานนิวเคลียร์ในทางสันติ และกำกับให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ ประชาชนและสิ่งแวดล้อม โดยการบริหารจัดการด้านพลังงานนิวเคลียร์และรังสี กำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี เพื่อให้มีนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานนิวเคลียร์ในทางสันติให้เป็นไปตามพันธกรณีหรือความตกลงระหว่างประเทศและมาตรฐานสากล โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 ดังนี้

(1) มาตรา 4 ระบุว่า

“รังสี” คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรืออนุภาคใดๆ ที่มีความเร็ว ซึ่งสามารถก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ในตัวกลางที่ผ่านไป

“วัสดุกัมมันตรังสี” ธาตุหรือสารประกอบใดๆ ที่องค์ประกอบส่วนหนึ่งมีโครงสร้างภายในอะตอมไม่คงตัว และสลายตัวโดยปลดปล่อยรังสีออกมา ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือเกิดจากการผลิตหรือการใช้วัสดุนิวเคลียร์ การผลิตจากเครื่องกำเนิดรังสี หรือกรรมวิธีอื่นใด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงวัสดุกัมมันตรังสีที่มีลักษณะเป็นวัดสุนิวเคลียร์

“วัสดุนิวเคลียร์” (1) วัสดุต้นกำลัง (2) วัสดุนิวเคลียร์พิเศษ

“กากกัมมันตรังสี” วัสดุไม่ว่าจะอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ดังต่อไปนี้

ก. วัสดุกัมมันตรังสีที่อยู่ภายใต้การควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้ บรรดาที่ไม่อาจใช้งานได้ตามสภาพอีกต่อไป

ข. วัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัสดุนิวเคลียร์หรือวัสดุกัมมันตรังสีที่อยู่ภายใต้การควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้ ทั้งนี้ วัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนดังกล่าวต้องมีค่ากัมมันตภาพต่อปริมาณ หรือกัมมันตภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยที่คณะกรรมการกำหนด (ประกาศ คณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เกณฑ์ปลอดภัย พ.ศ. 2562)

ค. วัสดุอื่นใดที่มีกัมมันตภาพตามที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว

(2) มาตรา 9 ให้มีคณะกรรมการคณะหนึ่งเรียกว่า คณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ

(3) มาตรา 13 (1) คณะกรรมการมีอำนาจหน้าที่ เสนอแนะนโยบายและมาตรการต่อคณะรัฐมนตรีในเรื่อง ดังต่อไปนี้

ก. การใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์

ข. การกำกับดูแลทางนิวเคลียร์และรังสี เพื่อความปลอดภัยและเพื่อประโยชน์แก่การป้องกันหรือระงับเหตุเดือนร้อนรำคาญ ความเสียหาย หรืออันตราย ที่จะมีผลกระทบต่อบุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์

หรือสิ่งแวดล้อม หรือการกำหนดแนวทางหรือลักษณะการดำเนินการเกี่ยวกับควบคุมสิ่งดังกล่าวให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม

(4) มาตรา 13 (3) วางระเบียบควบคุมและดำเนินกิจการให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขในใบอนุญาตที่ออกให้ตามพระราชบัญญัตินี้

(5) มาตรา 13 (4) กำหนดมาตรฐานต่างๆ อันพึงใช้โดยเฉพาะเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์

(6) มาตรา 13 (5) ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยจากพลังงานนิวเคลียร์

(7) มาตรา 17 ให้สำนักงานปฏิบัติงานเกี่ยวกับการกำกับดูแลทางนิวเคลียร์และรังสี งานวิชาการ และงานธุรการให้แก่คณะกรรมการ รวมทั้งประสานงานและให้ความช่วยเหลือแก่หน่วยงานต่างๆ ทางด้านนิวเคลียร์และรังสี

2) กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561

(1) ข้อ 1 ในกฎกระทรวง ระบุว่า

“การรักษาความมั่นคงปลอดภัย” หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ การหน่วงเวลาและการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสี สถานที่ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

“แผนรักษาความมั่นคงปลอดภัย” หมายความว่า แผนที่จัดทำโดยผู้ขอรับใบอนุญาตหรือผู้แจ้งซึ่งระบุรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรการ กลไก และวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีสถานที่ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

“แผนสำรองความมั่นคงปลอดภัย” หมายความว่า แผนซึ่งระบุเหตุความมั่นคงปลอดภัยที่คาดหมายว่าอาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งกำหนดขั้นตอนและวิธีการเพื่อการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยนั้นๆ รวมถึงวิธีการรายงานเหตุต่อเจ้าหน้าที่ของรัฐ และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยสำหรับบุคลากรทั่วไป และสำหรับบุคลากรผู้มีหน้าที่ในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัย

“เหตุความมั่นคงปลอดภัย” หมายความว่า เหตุการณ์ใด ๆ ที่ก่อหรือจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสี สถานที่และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น การโจรกรรมการก่อวินาศกรรม การเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต การเคลื่อนย้ายโดยผิดกฎหมาย หรือการกระทำ โดยไม่ชอบด้วยกฎหมายในประการที่น่าจะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย อนามัย หรือทรัพย์สินของบุคคลใด หรือต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสี สถานที่ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

“ผู้แจ้ง” หมายความว่า ผู้แจ้งการครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสีตามมาตรา 20

(2) ข้อ 6 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ก. การรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นสูงสุด มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือการก่อเหตุความมั่นคงปลอดภัยอื่น

ข. การรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้เหลือน้อยที่สุดซึ่งความเป็นไปได้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือการก่อเหตุความมั่นคงปลอดภัยอื่น

ค. การรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นพื้นฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความเป็นไปได้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือการก่อเหตุความมั่นคงปลอดภัยอื่น

ง. การรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นต่ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้ประโยชน์วัสดุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย โดยมีมาตรการป้องกันการสูญหายและจัดทำบัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสม

(3) ข้อ 7 ผู้รับใบอนุญาตและผู้แจ้ง ต้องจัดให้มีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีตามประเภทของวัสดุกัมมันตรังสี โดยมีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

ก. วัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่ 1 ต้องจัดให้มีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นสูงสุด

ข. วัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่ 2 ต้องจัดให้มีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นสูง

ค. วัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่ 3 ต้องจัดให้มีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นพื้นฐาน

ง. วัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่ 5 และประเภทที่ 5 ต้องจัดให้มีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยขั้นต่ำ

การจำแนกประเภทวัสดุกัมมันตรังสีตามแหล่งการประยุกต์ใช้ประโยชน์ มีดังนี้

ประเภท วัสดุกัมมันตรังสี	การจำแนกประเภทวัสดุกัมมันตรังสี ตามแหล่งการประยุกต์ใช้ประโยชน์	A/D
ประเภทที่ 1	- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยความร้อนซึ่งใช้ไอโซโทปรังสี (radioisotope thermoelectric generator) - เครื่องฉายรังสีเพื่อการกำจัดเชื้อโรคหรือถนอมอาหาร (irradiators used in sterilization and food preservation) - เครื่องฉายรังสีแบบมีเครื่องกำบังรังสีในตัว (self-shielded irradiators) - เครื่องฉายรังสีเลือดหรือเนื้อเยื่อ (blood/tissue irradiators) - เครื่องรังสีรักษาระยะไกล (teletherapy machine) ที่ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง เช่น เครื่องรังสีรักษาระยะไกลด้วยโคบอลต์-60 - เครื่องรังสีรักษาระยะไกลแบบหลายล ารังสี ชนิดติดตั้งอยู่กับที่ (multi-beam teletherapy machine (gamma knife))	A/D ≥ 1,000
ประเภทที่ 2	- อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางอุตสาหกรรม (industrial gamma radiography devices) - เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้ ชนิดอัตราปริมาณรังสีกลางถึงสูง (high/medium dose rate brachytherapy applicator)	1,000 > A/D ≥ 10
ประเภทที่ 3	- อุปกรณ์วัดระดับ (level gauges) - อุปกรณ์วัดอัตราการไหลบนสายพานลำเลียง (conveyor gauges) - อุปกรณ์วัดระดับในเตาหลอมเหล็ก (blast furnace gauges) - อุปกรณ์วัดตะกอน (dredger gauges) - อุปกรณ์วัดการหมุนของท่อ (spinning pipe gauges) - อุปกรณ์จุดติดการเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์วิจัย (research reactor startup source) - อุปกรณ์วัดแบบแท่งสำรวจหลุมลึกด้วยรังสี (well logging devices) - อุปกรณ์ควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ (pacemaker)	10 > A/D ≥ 1
ประเภทที่ 4	- เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้ ชนิดอัตราปริมาณรังสีต่ำ (low dose rate brachytherapy applicator) - อุปกรณ์วัดความหนา (thickness gauges) - อุปกรณ์วัดระดับสำหรับการเติมสาร (fill level gauges) - อุปกรณ์วัดความหนาของวัสดุเคลือบผิว (coating thickness gauges) - อุปกรณ์วัดความชื้น (moisture detectors) - อุปกรณ์วัดความหนาแน่น (density gauges) - ชุดอุปกรณ์วัดความชื้น/ความหนาแน่น (moisture/density gauges) - อุปกรณ์วัดความหนาแน่นกระดูก (bone densitometer)	1 > A/D ≥ 0.01

ประเภท วัสดุกัมมันตรังสี	การจำแนกประเภทวัสดุกัมมันตรังสี ตามแหล่งการประยุกต์ใช้ประโยชน์	A/D
	- อุปกรณ์กำจัดไฟฟ้าสถิต (static eliminators) - สารตั้งต้นผลิตไอโซโทปรังสีที่ใช้ในงานรังสีวินิจฉัย (diagnostic isotope generators) - เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้เฉพาะการรักษาต้อตา (low dose rate eye applicator) และวัสดุกัมมันตรังสีสำหรับการรักษาแบบฝังถาวร (permanent implant sources)	
ประเภทที่ 5	- อุปกรณ์วิเคราะห์แบบการเรืองรังสีเอกซ์ (x-ray fluorescence devices) - อุปกรณ์ตรวจจับอิเล็กตรอน (electron capture devices) - อุปกรณ์วิเคราะห์โดยกระบวนการ Mossbauer (mossbauer spectrometry devices) - อุปกรณ์ตรวจจับควัน (smoke detector) - วัสดุกัมมันตรังสีสำหรับทดสอบเครื่อง (positron emission tomography (PET)) - เป้ารังสีทริเทียม (tritium targets) - อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพอากาศ (aerosol detectors) - อุปกรณ์ป้องกันตัวรับสัญญาณเรดาร์ (receiver protector tube) - อุปกรณ์กระตุ้นการจุดระเบิด (ignition exciter)	0.01 > A/D และ A > level for exemption

หมายเหตุ : (1) ค่า A หมายถึง ค่ากัมมันตภาพ (activity) ของวัสดุกัมมันตรังสี ในหน่วยเทระเบ็กเคอเรล(TBq) หรือคูรี (Ci)

(2) ค่า D (dangerous value) หมายถึง ค่ากัมมันตภาพในหน่วยเทระเบ็กเคอเรล (TBq) หรือคูรี (Ci) ของวัสดุกัมมันตรังสีใด ๆ ซึ่งหากหลุดจากการกำกับดูแลที่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดผลกระทบจากรังสีชนิดผลชัดเจน (deterministic effects) อย่างรุนแรงได้ ไม่ว่าจะเป็นผลจากการได้รับปริมาณรังสีที่แผ่มาจากวัสดุกัมมันตรังสีซึ่งอยู่ภายนอกร่างกาย หรือจากการได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าไปภายในร่างกาย

2.1.9 สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.)

ภารกิจของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) วิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ ให้บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ผลิตและให้บริการผลิตภัณฑ์ไอโซโทปรังสีและการจัดการกากกัมมันตรังสี รวมถึงการดำเนินงานด้านความปลอดภัย ความมั่นคงปลอดภัยและการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) พ.ศ.2549 และ พ.ศ. 2561 มาตรา 7 ให้สถาบันมีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1) ให้บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ผลิตและให้บริการผลิตภัณฑ์ไอโซโทปรังสี และการจัดการกากกัมมันตรังสี

2) วิจัยการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนด้านความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี การตรวจวัดปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อม และการป้องกันอันตรายจากรังสี

3) ดำเนินงานด้านความปลอดภัย ความมั่นคงปลอดภัย และการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

2.1.10 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีฐานะเท่าเทียมและประสานงานกับ องค์กรภาคธุรกิจเอกชนด้านอุตสาหกรรม ของประเทศต่างๆ ทั่วโลก จึงสามารถเจรจาต่อรองเพื่อผลประโยชน์ด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทย และเป็นแกนกลาง ประสานให้เกิดความร่วมมือที่จะส่งเสริมการแลกเปลี่ยนข้อมูล และร่วมพัฒนาธุรกิจ การค้า การลงทุน ตลอดจนปกป้องสิทธิ และความยุติธรรมที่สมาชิก และภาคอุตสาหกรรมพึงได้รับอย่างเต็มภาคภูมิทั้งในระดับประเทศ และระดับสากล รวมถึงให้การรับรองสมาชิกและ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั่วไป เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างถูกต้องตามกติกา หลักเกณฑ์ กฎ ข้อบังคับ ระเบียบ และกฎหมายที่กำหนด โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง พระราชบัญญัติสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2530 ดังนี้

1) มาตรา 6 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

(1) เป็นตัวแทนของผู้ประกอบอุตสากรรมภาคเอกชนในการประสานนโยบายและดำเนินการกับรัฐ

(2) ส่งเสริมและพัฒนาการประกอบอุตสาหกรรม

(3) ศึกษาและหาทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการประกอบอุตสาหกรรม

(4) ส่งเสริม สนับสนุนการศึกษา วิจัย อบรม เผยแพร่วิชาการและเทคโนโลยีเกี่ยวกับอุตสาหกรรม

(5) ตรวจสอบสินค้า ออกใบรับรองแหล่งกำเนิดหรือใบรับรองคุณภาพสินค้า

(6) ให้คำปรึกษาและเสนอแนะแก่รัฐบาล เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรม

(7) ส่งเสริมนักอุตสาหกรรมและเป็นแหล่งกลางสำหรับนักอุตสาหกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ต่อวงการอุตสาหกรรม

(8) ควบคุมดูแลให้สมาชิกปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับการประกอบอุตสาหกรรม

2) มาตรา 12 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยมีสมาชิกสองประเภทคือ

(1) ประเภทสามัญ ซึ่งได้แก่ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่เป็นนิติบุคคล และประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วย โรงงาน ซึ่งรวมทั้ง สมาคมการค้าเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรม

(2) ประเภทสมทบ ได้แก่บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลใดๆ ที่มิใช่โรงงานอุตสาหกรรมหรือสมาคมการค้า

บทที่ 3
มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแล และวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ

ในปี ค.ศ. 2012 ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ได้ออกเอกสาร Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries, Specific Safety Guide No. SSG-17 ระบุว่าทบวงการฯ ได้ออกเอกสารหลายฉบับเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยและข้อกำหนดในการกำกับดูแลวัสดุกัมมันตรังสีตามกฎหมายและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสี ดังนี้

3.1 มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลและวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ

วัสดุกัมมันตรังสีจำนวนหนึ่งอาจถูกใช้งานหรือครอบครองมาก่อนระบบกำกับดูแลตามกฎหมายจะถูกกำหนดขึ้น แม้กระทั่งในปัจจุบัน โครงสร้างพื้นฐานในการกำกับดูแลในบางประเทศอาจไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเพียงพอหรือใช้งานได้ไม่ดี ซึ่งนำไปสู่ผลกระทบที่ตามมานั่นคือวัสดุกัมมันตรังสีอาจหลุดจากการควบคุมและเข้าไปสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้น ไม่ว่าสถานะของการกำกับดูแลของประเทศจะเป็นอย่างไร วัสดุกัมมันตรังสีก็ยังคงมีแนวโน้มว่าอาจจะปะปนเข้ากับเศษโลหะที่นำกลับไปใช้ประโยชน์ได้เศษโลหะเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมผลิตโลหะ เมืองใหญ่ทั่วไปมีสถานปฏิบัติการในการรีไซเคิลโลหะ (Scrapyards) จำนวนมากตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ที่มีขนาดการผลิตหลายล้านตันต่อปี ทั่วโลกมีอยู่หลายหมื่นแห่ง นอกจากนี้ยังมีการขนส่งวัสดุ ทั้งที่เป็นวัตถุดิบและผลผลิต ระหว่างประเทศเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้วัสดุกัมมันตรังสีที่ปนไปกับเศษโลหะอาจถูกขนส่งข้ามแดนโดยไม่ตั้งใจ จึงจำเป็นต้องมีวิธีการ/มาตรการที่สอดคล้องกันในการจัดการกับปัญหานี้

ต้นกำเนิดรังสี (Radioactive Sources) เป็นวัสดุกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึกหรือถูกทำให้นิวไคลด์กัมมันตรังสียึดติดกับวัสดุด้วยกระบวนการทางเคมี ถูกใช้งานอย่างกว้างขวางทั่วโลกในด้านต่างๆ เช่น ทางด้านการแพทย์ อุตสาหกรรม การศึกษา/วิจัย และด้านการทหาร ต้นกำเนิดรังสีที่ไม่ได้ถูกกำกับดูแลไม่ว่าจะด้วยเหตุผลที่ไม่เคยถูกกำกับดูแลมาก่อนหรือถูกละเลย สูญหาย ถูกขโมย หรือถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาตจะเรียกว่าวัสดุกำพร้า (Orphan Source) วัสดุประเภทนี้นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงหลายครั้ง บางครั้งมีผู้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรงอันเป็นผลจากการได้รับรังสี การหลอมวัสดุนี้กับเศษโลหะยังอาจทำให้เกิดการเปื้อนสารกัมมันตรังสีในผลผลิต ผลพลอยได้ หรือในกากที่เกิดขึ้น หากเกิดกรณีแบบนี้ขึ้น อาจต้องมีการชำระการเปรอะเปื้อนทางรังสีซึ่งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง และหากการเปรอะเปื้อนนี้ไม่ถูกตรวจพบผู้ปฏิบัติงานจะได้รับรังสี วัสดุที่เปรอะเปื้อนไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์หรือกากที่เกิดขึ้นจะนำไปสู่การได้รับรังสีของผู้ใช้งานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต/สินค้านั้น ด้วยความห่วงใยที่เกิดขึ้นต่ออุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น ทบวงการฯ ได้ออกเอกสาร 2 ฉบับ คือ the Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources ในปี ค.ศ. 2004 และ the Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources ในปี ค.ศ. 2005 แต่ถึงกระนั้นปัญหานี้ก็ยังคงอยู่วัสดุกัมมันตรังสีในรูปแบบไม่ปิดผนึกก็สามารถพบได้ในเศษโลหะเช่นกัน โดยเป็นผลจากการกำกับดูแลไม่ดีระหว่างการยกเลิกสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์หรือสถานปฏิบัติการอื่น นอกจากนี้ยังอาจเกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตภาพรังสีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Naturally occurring

radioactive material) หรือ NORM อีกด้วย ผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนจากวัสดุแบบไม่ปิดผนึกอาจอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับกรณีวัสดุกำพร้า แต่ปัญหาที่สำคัญคือผลกระทบทางเศรษฐกิจ/การเงินหากเกิดเหตุขึ้น ทบวงการฯ ได้ช่วยเหลือ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) ในการกำหนดมาตรการที่เป็นหนึ่งเดียวกันและสอดคล้องกันทั้งในด้านยุทธศาสตร์การตรวจหาวัสดุในเศษโลหะและขั้นตอนการปฏิบัติในกรณีตรวจพบวัสดุเหล่านี้ ซึ่งทบวงการฯ ได้ให้แนวทางเอาไว้ เอกสารฉบับนี้ (SSG 17) ได้นำแนวทางและผลที่ได้จากงานที่ทบวงการฯ และ UNECE ได้ทำในช่วงหลายปีที่ผ่านมาเพื่อมายกระดับความปลอดภัยและระดับความมั่นคงปลอดภัยของต้นกำเนิดรังสีและการควบคุมวัสดุอื่นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เอกสารนี้เกี่ยวข้องกับวัสดุกำพร้าและวัสดุอื่นซึ่งอาจเข้าสู่ห่วงโซ่การผลิตโลหะ แนวทางตามเอกสารนี้สามารถใช้ได้กับการดำเนินต่างๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวกับการครอบครองเศษโลหะเพื่อนำไปรีไซเคิลและกระบวนการแปรสภาพโลหะ อย่างไรก็ดี เนื่องจากกิจกรรม/กระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องมีหลากหลายมาก เอกสารนี้จึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับการนำหลักการ graded approach ไปใช้ในการควบคุมวัสดุกำพร้าและวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากขนาดของสถานประกอบการและวัสดุที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องข้อมูลประกอบเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีนี้ที่สำคัญในอดีตสามารถสรุปประเด็นได้ ดังนี้

1. อุตสาหกรรมการรีไซเคิลและผลิตโลหะจะพบกับการปนเปื้อนที่หลากหลาย ตัวอย่างเช่น น้ำมันหล่อลื่น ของเหลวไวไฟ น้ำกรด และสิ่งปนเปื้อนอันตรายต่างๆ ที่ปนอยู่ในเศษโลหะ การพบวัสดุกำพร้าครั้งแรกในอุตสาหกรรมนี้เกิดขึ้นในปี 1986 หลังจากนั้นก็มีความตระหนักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ว่าเหตุการณ์แบบนี้จะมีผลกระทบรุนแรง

2. ตามตารางด้านล่าง บทสรุปของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องมีสาเหตุหลักคือการขาดการควบคุมทางกฎหมาย การเก็บวัสดุในที่ที่ไม่มีระบบความมั่นคงปลอดภัยและการขโมยอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยวัสดุกัมมันตรังสี

3. มีเหตุการณ์เกิดขึ้น 60 ครั้งในช่วงระหว่างปี 1983 – 1998 ตามรูปด้านล่างแสดงให้เห็นว่ามากกว่าครึ่งของเหตุการณ์เหล่านี้เกิดในอุตสาหกรรมเหล็ก สำหรับกรณีอื่นที่ไม่ใช่เหล็ก จะเกิดในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอลูมิเนียมมากที่สุด

4. ข้อมูลตามรูปยังแสดงให้เห็นว่านิวไคล์กัมมันตรังสีที่เกี่ยวข้องสูงสุด 2 อันดับแรก คือ Cs – 137 และ Co – 60 ส่วน Am – 241 Ra-226 และทอเรียม นั้นพบได้น้อยลงตามลำดับ โดยที่ 2 ลำดับสุดท้ายมักจะไม่ได้เกิดจากวัสดุกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก กรณีของ Ra – 226 ส่วนใหญ่จะพบในวัสดุเรืองแสงสมัยก่อน เช่น หน้าปัดเครื่องบิน หลักๆ มาจากทางการทหาร หรือ fake medical devices ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ทอเรียมจะมาจากวัสดุ เช่น โลหะผสมแมกนีเซียมอัลลอยด์ที่เพิ่มความทนทานด้วยการผสมทอเรียมเข้าไป ซึ่งเคยมีการใช้อย่างแพร่หลายในอดีตเพื่อเพิ่มความแข็งแรงทางกลให้กับเครื่องยนต์อากาศยาน

ตารางแสดงตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพบต้นกำเนิดรังสีในเศษโลหะ

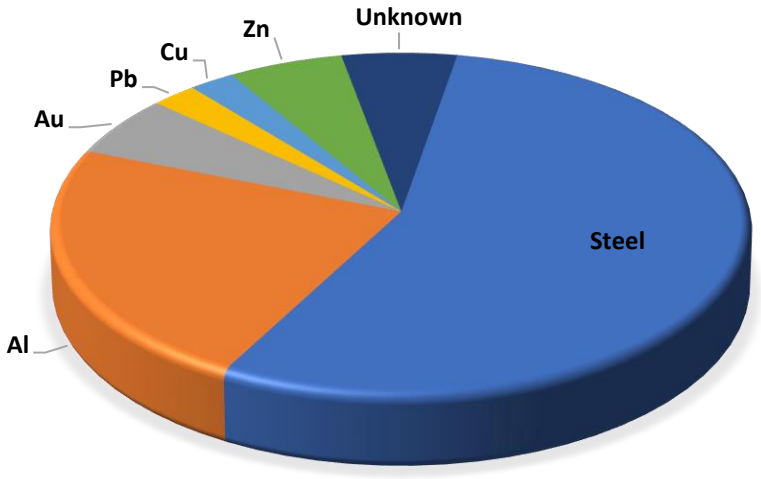
สถานที่และปีที่เกิดเหตุ	เครื่องมือ	ต้นกำเนิดรังสี	สาเหตุ	ผลกระทบ
เมืองโกยาเนีย ประเทศบราซิล ปี ค.ศ. 1987	เครื่องฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy Unit)	Cs – 137 (50 TBq)	- ขาดการกำกับดูแล - ถูกขโมยจากอาคารที่ไม่มีความมั่นคงปลอดภัยเพื่อนำไป	- พบการเปื้อนกัมมันตรังสี 21 คน ซึ่งได้รับรังสีมากกว่า 1 เกรย์ และเสียชีวิต 4 คน

สถานที่และปีที่เกิดเหตุ	เครื่องมือ	ต้นกำเนิดรังสี	สาเหตุ	ผลกระทบ
			แปรสภาพเป็นเศษโลหะ	- อาคารหลายหลังถูกรื้อเกิดกากกัมมันตรังสี 3,500 ลบ.ม.
เมืองอิสตันบูล ประเทศตุรกี ปี ค.ศ. 1998	เครื่องฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy Unit) 3 เครื่อง	Co – 60 (3.3 TBq, 23.5 TBq, 21.3 TBq)	- ขาดการกำกับดูแล - ถูกขายเป็นเศษโลหะ	- มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล 18 คน 5 คนได้รับรังสีประมาณ 3 เกรย์ 1 คนได้รับรังสี 2 เกรย์ และคนอื่นๆ ได้รับรังสีต่ำกว่า 1 เกรย์ - ต้นกำเนิดรังสี 2 ชิ้นยังมีสภาพดี
สมุทรปราการ ประเทศไทย ปี ค.ศ. 2000	เครื่องฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy Unit)	Co – 60 (15.7 TBq)	- ขาดการกำกับดูแล - ถูกขโมยจากพื้นที่ที่ไม่มีความมั่นคงปลอดภัยเพื่อนำไปแปรสภาพเป็นเศษโลหะ	- มีผู้ได้รับรังสีสูง 10 คน 3 คนเสียชีวิต (ทั้งหมดเป็นคนงานในร้านรับซื้อของเก่า) - ต้นกำเนิดรังสีอยู่ในสภาพดี
ประเทศไนจีเรีย ปี ค.ศ. 2002	เครื่องสำรวจหลุม (Well – logging Sources) 2 เครื่อง	Am-241/Be (721 GBq, 18 GBq)	- ถูกขโมยจากรถบรรทุกของบริษัทแห่งหนึ่ง	- ต้นกำเนิดรังสีถูกตรวจพบในสินค้าเศษโลหะที่ส่งไปยุโรป

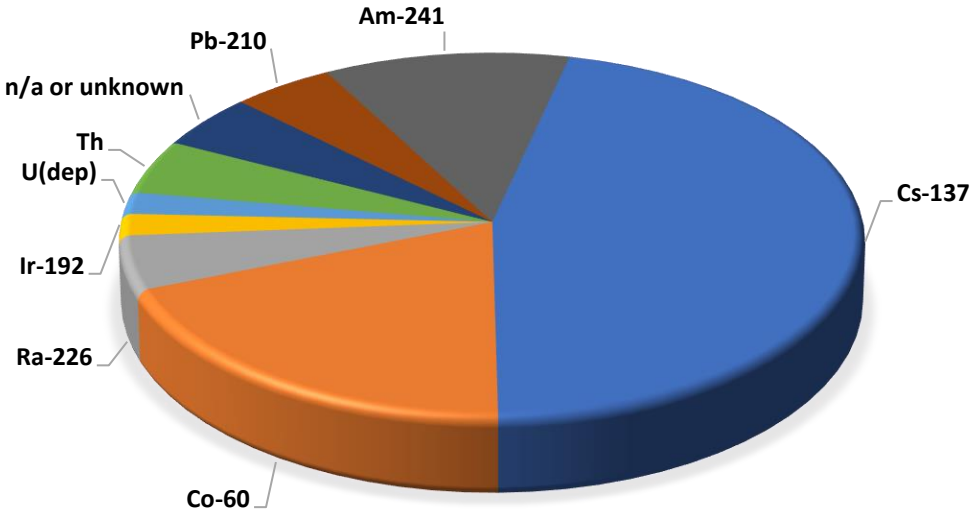
ตารางแสดงตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหลอมต้นกำเนิดรังสีไปกับเศษโลหะ

สถานที่และปีที่เกิดเหตุ	เครื่องมือ	ต้นกำเนิดรังสี	สาเหตุ	ผลกระทบ
เมืองซิวดัดฆัวเรซ ประเทศเม็กซิโก ปี ค.ศ. 1983	เครื่องฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy Unit)	Co – 60 (37 GBq)	- ขาดการกำกับดูแล - ถูกขโมยและนำขายเป็นเศษโลหะ	- เกิดการเปื้อนสารกัมมันตรังสีในแท่งคอนกรีตเสริมแรงที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ทำให้บ้าน 814 หลังถูกรื้อถอน -พบการเปื้อนสารกัมมันตรังสีในคน 75

สถานที่และปีที่เกิดเหตุ	เครื่องมือ	ต้นกำเนิดรังสี	สาเหตุ	ผลกระทบ
				คน ได้รับรังสีในช่วง 0.25 – 7.0 เกรย์ - มีการขจัดการเปื้อนสารกัมมันตรังสีในโรงหลอมหลายแห่งที่เกี่ยวข้อง - เกิดกากกัมมันตรังสีจำนวนมาก เป็นดิน 16,000 ลบ.ม. และเป็นโลหะ 4,500 ตัน - เกิดความเสียหาย 34 ล้านเหรียญสหรัฐโดยประมาณ
เมืองอัลเจซิราส ประเทศสเปน ปี ค.ศ. 1998	ไม่สามารถระบุได้	Cs – 137	- เกิดการหลอมต้นกำเนิดรังสีโดยไม่ตั้งใจ	- Cs – 137 ถูกปล่อยสู่บรรยากาศ - พบการเปื้อนสารกัมมันตรังสีเล็กน้อย 6 คน - เกิดฝุ่นเปื้อนสารกัมมันตรังสี 270 ตัน - เสียกำลังการผลิตมูลค่า 20 ล้านเหรียญสหรัฐ - เสียค่าขจัดการเปื้อนสารกัมมันตรังสี 3 ล้านเหรียญสหรัฐ - เสียค่าจัดเก็บกาก 3 ล้านเหรียญสหรัฐ นำไปสู่การกำหนด Spanish Protocol
สหราชอาณาจักร ปี ค.ศ. 2000	เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจ (Cardiac pacemaker)	Pu – 238 (140 GBq)	-การหลอมต้นกำเนิดรังสีโดยไม่ตั้งใจ -ไม่สามารถตรวจพบด้วย Portal monitors	-การได้รับรังสีน้อย ไม่มีนัยสำคัญ -เชื่อว่าการขจัดการเปื้อนสารกัมมันตรังสีและการขจัดกากกัมมันตรังสีมีค่าใช้จ่ายหลายล้านเหรียญสหรัฐ



รูปที่ 3.1 : อุตสาหกรรมรีไซเคิลโลหะต่างๆ ที่พบการหลอมต้นกำเนิดรังสีโดยไม่ตั้งใจ



รูปที่ 3.2 : นิวไคลด์กัมมันตรังสีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหลอมต้นกำเนิดรังสีโดยไม่ตั้งใจ

นอกเหนือจากผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบอื่นที่ตามมาประกอบด้วย

1. ความแตกตื่นของคนงานและประชาชน บางเหตุการณ์นำไปสู่การที่ประชาชนจำนวนมากไปตรวจร่างกายและติดตามผลสุขภาพต่อเนื่องเพื่อให้แน่ใจว่าตนเองไม่ได้รับผลกระทบ สร้างภาระให้กับระบบสาธารณสุขเกินไป

2. ความต้องการทรัพยากรเจ้าหน้าที่ในการควบคุมดูแลเพิ่มขึ้น เช่น ตำรวจ ศุลกากร ทหาร และเจ้าหน้าที่ฉุกเฉิน โดยความต้องการนี้อาจเกินกว่าทรัพยากรที่มีอยู่และจำเป็นต้องร้องขอจากรัฐอื่นหรือองค์กรอื่น

3. หน่วยกำกับดูแล เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวกับเหตุฉุกเฉิน และรัฐบาลเสียความน่าเชื่อถือ เนื่องจากถูกมองว่าการควบคุมดูแลที่ไม่ดีและการตอบสนองเหตุที่ไม่ดี

4. ผลกระทบทางเศรษฐกิจเนื่องจากกระบวนการผลิตหยุดชะงัก ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูและทำความสะอาดอาจจะมากกว่ามูลค่าของบริษัทที่ได้รับผลกระทบ ทำให้เกิดการล้มละลายและคนตกงาน

5. อุตสาหกรรมรีไซเคิลและผลิตโลหะเสียความน่าเชื่อถือ

6. ความต้องการในการจัดการกากกัมมันตรังสีเกินกว่าความสามารถในการจัดการของสถานให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีของรัฐเนื่องจากการเกิดขึ้นของกากกัมมันตรังสีที่ไม่ได้คาดหมายในปริมาณมาก ทำให้ยากในการจัดการ

7. ผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ หากผลกระทบข้ามพรมแดน ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้แม้ผลกระทบจะน้อยมากๆก็ตาม

3.1.1 การปกป้องประชาชนและสิ่งแวดล้อม

ตามหลักการพื้นฐานความปลอดภัยได้กำหนดเป้าหมายและหลักการพื้นฐานด้านความปลอดภัย 10 ประการ ซึ่งหลักการนี้สามารถใช้กับกิจกรรมและสถานปฏิบัติการที่ทำให้เกิดความเสี่ยงทางรังสีเพิ่มขึ้นทั้งหมด รวมถึงการมีวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะในอุตสาหกรรม นิยามของ “เหตุฉุกเฉิน” คือ สถานการณ์ไม่ปกติ ซึ่งจำเป็นต้องมีการดำเนินการอย่างทันท่วงทีเพื่อลดความเสี่ยงหรือผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์ คุณภาพชีวิต สินทรัพย์หรือสิ่งแวดล้อม การพบวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะหรือในการผลิตโลหะจึงเข้าข่ายตามนิยามของเหตุฉุกเฉิน อย่างไรก็ดี การปฏิบัติที่ตามมาจะแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ เช่น การหยุดการผลิต การควบคุมพื้นที่ การสอบสวน ฯลฯ ในบางกรณีจะมีการกำหนดมาตรการที่ใช้นอกพื้นที่เกิดเหตุด้วย เช่น กรณีมีการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่งไปจำหน่ายแล้ว ตามเอกสารอ้างอิงที่ 20 (GS-R-2 : Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency (2002)) ได้กำหนดภัยคุกคาม 5 ระดับเพื่อนำไปใช้ในการแบ่งระดับของการเตรียมพร้อมกรณีฉุกเฉิน โดยระบุว่าภัยคุกคามระดับ 4 เป็นระดับขั้นต่ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ซึ่งนำไปสู่สถานการณ์ฉุกเฉิน นอกจากนี้ยังระบุในวรรคที่ 3.19 ของเอกสารว่า “พื้นที่ที่มีแนวโน้มสูงว่าจะพบวัสดุที่สูญหาย ละทิ้ง ถูกเอาออกหรือขนย้ายออกโดยผิดกฎหมายต้องถูกระบุไว้ในการประเมินระดับภัยคุกคาม” วรรคที่ 3.20 กล่าวว่า “โรงงานแปรสภาพเศษเหล็กขนาดใหญ่ควรถูกนำมาประเมินในการประเมินระดับภัยคุกคาม” ข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระดับภัยคุกคาม 4 ระดับนี้จึงสามารถนำมาใช้กับโรงหลอมและผลิตโลหะได้ คำแนะนำให้เป็นไปตามข้อกำหนดของเอกสารอ้างอิง 20 ส่วนแนวปฏิบัติให้เป็นไปตามเอกสารอ้างอิง 28 (GS-G-2.1: Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency (2007) เกณฑ์ที่จะใช้สำหรับการยกเว้นจากการกำกับดูแล (exemption) และการปลดออกจากการกำกับดูแล (Clearance) กำหนดไว้ในตารางด้านล่าง โดยไม่จำเป็นต้องมีการดำเนินการใดๆ เพื่อลดระดับการได้รับรังสี สำหรับวัสดุที่มนุษย์ผลิตขึ้นและมีความเข้มข้นต่ำกว่าที่กำหนดในตาราง โดยเฉพาะการค้าขายในประเทศและระหว่างประเทศ สำหรับสินค้าอุปโภคที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีต่ำกว่าความเข้มข้นนี้ ไม่ควรถูกกำกับดูแลตามกฎหมายหากพิจารณาเฉพาะประเด็นในการป้องกันอันตรายทางรังสี ด้วยเหตุนี้ ค่าความเข้มข้นตามตารางจึงเหมาะสมที่จะใช้ในการตัดสินว่าเศษโลหะจะปลอดภัยสำหรับการรีไซเคิลหรือไม่ ในกรณีวัสดุมีระดับความเข้มข้นสูงกว่าตารางต้องได้รับการพิจารณาจากเจ้าหน้าที่

ตารางแสดงค่าความเข้มข้นกัมมันตภาพของนิวไคลด์กัมมันตรังสีบางชนิดที่มนุษย์ผลิตขึ้นที่มักพบในวัสดุที่มีปริมาณมาก

นิวไคลด์กัมมันตรังสี	ความเข้มข้นกัมมันตภาพ (เบคเคอเรลต่อกรัม)
AM-241, Ag-110m, Co-60, Cs-137, Pu-239, Zn-65	0.1
Cm-244, Ir-192, Nb-95, Sr-90, Tc-99, Tl-204, Zr-95	1
Au-198	10
Ni-63	100
Pm-147	1000

สำหรับการยกเว้นหรือการปลดออกจากการกำกับดูแลของวัสดุที่ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ต้นกำเนิดจากธรรมชาตินั้นจะใช้เกณฑ์ตามตารางด้านล่าง โดยเกณฑ์นี้อยู่บนพื้นฐานของการได้รับรังสีต่อผู้ที่เกี่ยวข้องจากวัสดุจะต้องมีค่าไม่เกิน 1 mSv/a ในกรณีวัสดุมีระดับความเข้มข้นสูงกว่าตารางต้องได้รับการพิจารณาจากเจ้าหน้าที่

ตารางแสดงค่าความเข้มข้นกัมมันตภาพของนิวไคลด์กัมมันตรังสีชนิดต่างๆ ที่มีต้นกำเนิดจากธรรมชาติ

นิวไคลด์กัมมันตรังสี	ความเข้มข้นกัมมันตภาพ (เบคเคอเรลต่อกรัม)
K-40	10
นิวไคลด์กัมมันตรังสีอื่นๆ ที่มีต้นกำเนิดจากธรรมชาติ	1

3.1.2 หน้าที่ของหน่วยงาน/องค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1) หน้าที่ของรัฐ

รัฐควรพิจารณาว่าจะนำหลักการ ข้อกำหนด ข้อตกลง ข้อบังคับต่างๆ ไปใช้กับอุตสาหกรรมผลิตโลหะและเศษโลหะในประเทศของตนอย่างไร ระดับของการกำกับดูแลในแง่ของการป้องกันอันตรายทางรังสีนั้นเป็นเรื่องของแต่ละประเทศ อย่างไรก็ดี ในกรณีไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องเลย รัฐควรโน้มน้าวให้มีความสมัครใจในการป้องกันอันตรายทางรังสีในอุตสาหกรรมรีไซเคิลโลหะ เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการนำวัสดุกัมมันตรังสีกลับมาอยู่ภายใต้การกำกับดูแล หากพบว่าการขอความสมัครใจนั้นไม่เพียงพอหรือไม่เกิดผล รัฐควรพิจารณาออกกฎหมายที่จำเป็นเพื่อปกป้องคนและสิ่งแวดล้อมจากอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการไม่ตั้งใจแปรสภาพวัสดุกัมมันตรังสีเข้าไปปนกับเศษโลหะและพิจารณาว่าหน้าที่ อำนาจและความรับผิดชอบของหน่วยกำกับดูแลควรถูกแก้ไขให้เหมาะสมหรือไม่ และเนื่องจากกิจกรรมหรือสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องมีขนาดและความแตกต่างในการดำเนินการที่ค่อนข้างมาก รัฐควรมีมาตรการที่เป็นไปตามระดับอันตรายและความสำคัญ โดยพิจารณาปัจจัยด้าน ขนาด ความเสี่ยงทางรังสี ศักยภาพของสถานปฏิบัติการ เป็นต้น แม้ว่าโดยหลักการแล้ว เอกสารนี้เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการทั้งหมดในอุตสาหกรรมผลิตโลหะและเศษโลหะ คำแนะนำต่างๆ จะเน้นไปที่สถานประกอบการขนาดใหญ่ซึ่งมีกำลังการผลิตหรือแปรสภาพเศษโลหะมากกว่า 100,000 ตันต่อปี และมีการใช้เครื่องตัดแยก (Shredders) และมีเตาหลอมโลหะ รัฐและหน่วยกำกับควรกำหนดระดับของคำแนะนำสำหรับสถานประกอบการขนาดกลางและเล็ก หน่วยงานอื่นของรัฐนอกเหนือจาก

หน่วยกำกับดูแลทางด้านความปลอดภัยทางรังสี อาจมีหน้าที่ในการดูภาพรวมด้านความปลอดภัยโดยรวมของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและการปกป้องสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ยังอาจมีเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบด้านความมั่นคงปลอดภัย (Nuclear Security) ด้วย กรณีมีหลายหน่วยงานกำกับดูแลควรกำหนดกลไกการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ เพื่อเสริมประโยชน์จากจุดแข็งร่วมกันและหลีกเลี่ยงจุดอ่อนหรือจุดขัดแย้งกันที่อาจจะเกิดขึ้น รัฐควรจัดทำนโยบายและยุทธศาสตร์เกี่ยวกับหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานและการจัดการทรัพยากรที่เหมาะสมให้แต่ละหน่วยงานโดยเฉพาะด้านงบประมาณในการจัดการเหตุ รวมถึงการบรรเทาผลกระทบจากเหตุการณ์ นโยบายและยุทธศาสตร์ควรเป็นแบบที่ผู้ประกอบการถูกโน้มน้าวให้รายงานการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสี เพื่อให้มีการดำเนินการที่เหมาะสมและทันท่วงทีในการนำวัสดุกัมมันตรังสีกลับเข้าสู่การกำกับดูแลตามกฎหมาย

2) หน้าที่ของหน่วยกำกับดูแล

(1) หน่วยกำกับควรกำกับดูแลด้านความปลอดภัยทางรังสีภายในอุตสาหกรรมรีไซเคิลโลหะและผลิตโลหะ และหน่วยกำกับดูแลควรกำหนดรายการ/รายชื่อสถานประกอบการด้านการรีไซเคิลโลหะและผลิตโลหะในประเทศที่มีภัยคุกคามในระดับ 4 และหน่วยกำกับดูแลควรสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความร่วมมือที่มีประสิทธิภาพในกรณีการเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวกับวัสดุกัมมันตรังสี

(2) หน่วยกำกับดูแลร่วมกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานอื่น (กรมศุลกากร เจ้าหน้าที่ตามด่านพรมแดน หน่วยงานตอบโต้เหตุฉุกเฉิน หน่วยงานด้านความมั่นคงภายในประเทศ หน่วยงานจัดการกากกัมมันตรังสี อุตสาหกรรมรีไซเคิลและผลิตโลหะ องค์กรตัวแทนผู้ใช้แรงงาน/คนงาน)จัดทำนโยบา ยและยุทธศาสตร์ในการควบคุมเศษโลหะและผลิตภัณฑ์โลหะหรือกากที่อาจประกอบด้วยวัสดุกัมมันตรังสี

(3) บทบาทของหน่วยกำกับในกรณีฉุกเฉินจะขึ้นกับสถานการณ์ต่างๆ ของประเทศและควรกำหนดไว้ล่วงหน้าในการวางแผนขั้นตอนการตอบสนองกรณีฉุกเฉิน อาจมีส่วนร่วมตั้งแต่การเข้าไปมีส่ว นร่วมให้คำปรึกษาหรือแนะนำต่อหน่วยงานตอบสนองในเหตุการณ์โดยตรง หรือเข้าไปปฏิบัติงานเอง แต่ไม่ว่าอย่างไรบทบาทดังกล่าวต้องเขียนและกำหนดให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ตามหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(4) หน่วยกำกับควรมีการเตรียมการในด้านต่างๆ ไว้ล่วงหน้า และต้องสอดคล้องกับการเตรียมการของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ร่วมถึงการให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคอย่างทันท่วงที โดยระบุเป็นลายลักษณ์อักษรถึงบทบาทและหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน/บุคคล รวมถึงด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยวัสดุที่กู้คืนมาได้ในขณะที่จัดเก็บเพื่อรอการจัดการต่อไป และหากมีการขจัดการเปื้อนสารกัมมันตรังสี ต้องมีมาตรการป้องกันอันตรายต่อคนงาน ประชาชน และสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม

(5) หน่วยกำกับต้องร่วมมือกับหน่วยกำกับของประเทศอื่นหรือองค์กรนานาชาติที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล การทำงานร่วมกัน และเสริมสร้างการปฏิบัติที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ

(6) หน่วยกำกับควรดำเนินการสอบสวนของตนเองหรือควรช่วยในการสอบสวนของหน่วยงานอื่น เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้และบทเรียนที่ได้รับ และเพื่อดูว่าจะต้องมีมาตรการควบคุมอะไรเพิ่มเติมหรือไม่เพื่อป้องกันเหตุ

(7) หน่วยกำกับและเจ้าหน้าที่หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องควรกำหนดให้เจ้าหน้าที่ได้รับการฝึกอบรมที่เหมาะสมในการปฏิบัติหน้าที่ นอกจากนี้ยังควรโน้มน้าวให้มีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่ของกรมศุลกากรและเจ้าหน้าที่ตามด่านชายแดน และตำรวจและหน่วยงานตอบสนองเหตุฉุกเฉิน

(8) ในกรณีได้รับรายงานว่ามีการสูญหายของวัสดุกัมมันตรังสีในประเทศ หรือในกรณีใดๆ ที่อาจสงสัยได้ว่ามีการนำเข้าวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาต หน่วยกำกับต้องแจ้งเตือนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และหากได้ตรวจเจอแล้วก็แจ้งผลการพบดังกล่าวให้ทราบโดยทั่วกัน

(9) เจ้าหน้าที่ควรสร้างความตระหนักภายในหน่วยงานของตนและสถานพยาบาลต่างๆ ในกรณีพบการได้รับบาดเจ็บทางรังสีซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดอย่างหนึ่งว่ามีการปรากฏของวัสดุกำพร้า

(10) หากพบหรือสงสัยว่ามีการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีข้ามแดนโดยไม่ได้รับอนุญาตไปยังประเทศอื่น ควรมีการแจ้งเตือนประเทศนั้น

(11) เจ้าหน้าที่ควรมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลไปยังอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บที่อาจพบ/เกิดขึ้น การปฏิบัติเมื่อมีเหตุต้องสงสัย บทเรียนที่ได้รับจากอดีต ข้อมูลอาจประกอบด้วยรูปภาพหรือลักษณะของวัสดุกัมมันตรังสีและหีบห่อ สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการปฏิบัติและวิธีการป้องกันอันตรายทางรังสี

(12) เอกสาร IAEA-EPR-FIRST RESPONDERS, IAEA (2006): Manual for First Responders to a Radiological Emergency กำหนดแนวปฏิบัติสำหรับผู้ประสบเหตุคนแรกที่จะตอบสนองเหตุฉุกเฉินที่โรงงานที่มีระดับภัยคุกคามระดับ 4

3) หน้าที่ของอุตสาหกรรมการผลิตและการรีไซเคิลโลหะ

(1) ผู้ประกอบการมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของคนงานและบุคคลอื่นๆ ที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของตน โดยเฉพาะบุคคลใดๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมควรปฏิบัติตามมาตรการที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุที่แปรสภาพหรือขายนั้นปลอดภัยสำหรับการนำไปใช้หรือขาย

(2) องค์การต่างๆที่เป็นตัวแทนของอุตสาหกรรมควรสนับสนุนการพัฒนามาตรฐานอุตสาหกรรมสำหรับการรีไซเคิลและผลิตโลหะ โดยเฉพาะกรณีที่ไม่มีกฎหมายรองรับในประเด็นนี้ มาตรฐานดังกล่าวซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของแนวปฏิบัติ ข้อตกลงร่วมกัน ควรต้องถูกกำหนดขึ้นโดยการทำงานร่วมกับหน่วยงานของรัฐหรือองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้อง

(3) จัดให้มีเอกสารหรือข้อความยืนยันกรณีการขนส่งเศษโลหะระหว่างประเทศ ผู้ประกอบการสถานปฏิบัติการขนาดใหญ่ควรร้องขอให้ผู้ขายเศษโลหะขนาดใหญ่ที่มีต้นกำเนิดมาจากต่างประเทศให้มีเอกสารหรือข้อความที่แสดงว่าเศษโลหะเหล่านั้นได้ถูกตรวจตราหรือไม่และหากมีการตรวจตราให้มีผลการตรวจตราแนบมาด้วย

(4) ผู้ประกอบการสถานประกอบการขนาดใหญ่ควรมีการเฝ้าระวังที่เหมาะสมเพื่อยืนยันว่าวัตถุดิบ ผลผลิตและผลพลอยได้ต่างๆ รวมถึงกากที่เกิดขึ้นนั้นมีความปลอดภัยทางรังสี เอกสารยืนยันที่ผู้ขายยื่นมาพร้อมกับสินค้านั้นไม่ได้เป็นการยืนยันว่าสินค้าเหล่านั้นปลอดรังสี เนื่องจากความยากในการตรวจวัดการเฝ้าระวังที่สถานประกอบการยังคงเป็นสิ่งจำเป็น

(5) ผู้ประกอบการโรงงานรีไซเคิลและผลิตโลหะควรมีแผนตอบสนองเพื่อใช้ในกรณีการพบหรือสงสัยว่าจะพบวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ผลิตภัณฑ์ หรือกากที่เกิดขึ้น แผนดังกล่าวจะเป็นไปตามลักษณะของสถานประกอบการและวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิต จัดทำโดยความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ กำหนด

บทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนให้ชัดเจน พร้อมกับขั้นตอน/วิธีปฏิบัติที่ชัดเจน และควรกำหนดขั้นตอนการขอคำแนะนำหรือความช่วยเหลือจากภายนอกอย่างทันท่วงทีที่ชัดเจน สำหรับสถานประกอบการขนาดกลางและเล็ก อาจมีแค่ชื่อและช่องทางการติดต่อของบุคคลที่ต้องติดต่อเมื่อเกิดเหตุสงสัยขึ้น

(6) กำหนดวิธีการแจ้งการพบวัสดุกัมมันตรังสีต่อเจ้าหน้าที่ ขั้นตอนการแจ้งควรตกลงกับเจ้าหน้าที่และควรระบุไว้ในแผนตอบสนอง

(7) กำหนดวิธีการและเงื่อนไขในการแจ้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองเหตุฉุกเฉิน ควรแจ้งเจ้าหน้าที่ตอบสนองเหตุฉุกเฉินหากสถานการณ์เกินเกณฑ์ที่ระบุในแผนตอบสนอง (ระดับรังสีที่ระยะ 1 เมตรจากพื้นผิววัสดุมีค่าเกินกว่า 0.1 mSv/h) ขั้นตอนการแจ้งควรตกลงกับเจ้าหน้าที่และควรระบุไว้ในแผนตอบสนอง

(8) ผู้ประกอบการควรมีมาตรการที่จำเป็นเพื่อป้องกันการแพร่กระจายวัสดุกัมมันตรังสี จัดเตรียมความพร้อมสำหรับการขจัดการเปื้อนสารกัมมันตรังสี เตรียมความพร้อมในการขนส่งวัสดุที่เก็บกู้ได้ไปสู่หน่วยงานที่จะรับวัสดุนั้น

(9) ผู้ประกอบการควรดำเนินการสอบสวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อหาต้นกำเนิดของวัสดุและบทเรียน/ข้อปรับปรุงที่ได้รับ และการสืบสวนนี้ควรจัดเก็บเป็นเอกสาร

(10) ให้ข้อมูลแก่พนักงานและจัดให้มีการฝึกอบรมพนักงาน ตามระดับความสำคัญและหน้าที่ของพนักงาน โดยข้อมูลและการฝึกอบรมจะเกี่ยวกับการตรวจค้นหาวัสดุกัมมันตรังสีและขั้นตอนการปฏิบัติกรณีตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสี

(11) จัดให้มีบุคคลที่มีความสามารถด้านการป้องกันอันตรายทางรังสีที่เหมาะสมในหน่วยงาน (จากนี้ไปจะเรียกว่า เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีในพื้นที่ – “on-site radiation safety person”) ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีในพื้นที่ โดยบุคคลดังกล่าวอาจมีหลายหน้าที่ เช่น เป็นเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยด้านอื่นๆ ด้วย สำหรับสถานประกอบการขนาดกลางและเล็กอาจมีแค่ชื่อผู้และช่องทางการติดต่อที่จะสามารถติดต่อขอความเห็นหรือความช่วยเหลือได้ในกรณีเกิดเหตุหรือมีเหตุสงสัย

(12) ผู้ประกอบการควรเก็บบันทึกข้อมูลประเด็นต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

3.1.3 การเฝ้าระวังวัสดุกัมมันตรังสี

1) เนื่องจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรีไซเคิลโลหะและเศษโลหะนั้นมีจำนวนสถานประกอบการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก ในการเฝ้าระวังจึงควรสอดคล้องกับระดับความสำคัญ สำหรับสถานปฏิบัติการขนาดกลางและเล็ก อาจจะไม่เหมาะสมที่จะมีระบบการเฝ้าระวังที่ซับซ้อน แต่อย่างไรก็ดี เจ้าหน้าที่ควรกำหนดให้ผู้ประกอบการสถานปฏิบัติการเหล่านั้นได้รับความรู้และความตระหนักเป็นเบื้องต้นในประเด็นต่อไปนี้ อาจอยู่ในรูปแบบของแผ่นพับ ใบปลิวหรือโปสเตอร์

(1) รูปลักษณ์ของเครื่องมือและหีบห่อที่อาจจะประกอบด้วยต้นกำเนิดรังสีอยู่ภายใน

(2) สัญลักษณ์ทางรังสี (ใบพัด 3 แฉก) และป้ายเตือนต่างๆ ทางด้านรังสี

(3) ฉลากและป้ายต่างๆ ที่ใช้ในการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี

(4) ความเป็นไปได้ที่จะพบการใช้ยูเรเนียมเสื่อมสมรรถนะในวัสดุกำบังหรือบรรจุภัณฑ์โลหะหนักแผ่นพับและโปสเตอร์เหล่านี้ควรให้คำแนะนำกรณีตรวจพบวัตถุต้องสงสัยว่าควรจัดเก็บแยกออกอย่างไร

2) ในส่วนของสถานประกอบการขนาดใหญ่นั้น นอกจากข้อมูลตามข้อก่อนหน้านี้ สถานประกอบการควรติดตั้งเครื่องมือตรวจกัมมันตภาพรังสี ผู้ประกอบการต้องตระหนักว่าการเฝ้าระวังนั้นมากกว่าแค่การตรวจวัดระดับรังสี มันยังรวมไปถึงการตีความผลการตรวจวัดด้วย ดังนั้น ความเข้าใจในนัยสำคัญของการตรวจวัดใดๆ ก็ตามที่ใช้จึงสำคัญ

3) เอกสารนี้ให้คำแนะนำสำหรับโรงงานขนาดใหญ่เป็นหลัก สำหรับโรงงานขนาดเล็กกว่านี้ต้องอาศัยการวิเคราะห์และการตัดสินใจในการกำหนดระดับของมาตรการตามความสำคัญ

4) ควรมีเครื่องมือตรวจวัดรังสีที่เหมาะสม การเฝ้าระวังอาจประกอบด้วยการใช้เครื่องมือเหล่านี้มากกว่า 1 ชนิด นอกจากนี้ ผู้ประกอบการบางรายยังอาจใช้เครื่องมือวัดที่สามารถระบุชนิดของนิวไคลด์กัมมันตรังสีได้

5) เครื่องสำรวจรังสีอาจเป็นได้ทั้งแบบมือถือและติดตั้งกับที่ แบบมือถือจะสะดวกและเข้าถึงพื้นที่ได้มากกว่าแต่ถ้าภาระงานมากก็ไม่เหมาะสม แบบติดตั้งกับที่เหมาะกับปริมาณงานมากๆ แต่จะมีราคาแพงกว่า แบบติดตั้งกับที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดแบบ pass – fail indicators นั่นคือหากระดับรังสีสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้จะส่งผลให้สัญญาณเตือนดังขึ้น

6) ผู้ประกอบการต้องตระหนักถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์ต่างๆ และควรปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญในการเลือกเครื่องมือ ความสามารถในการตรวจวัดขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดและปริมาณวัสดุที่ไม่ใช่วัสดุกัมมันตรังสีซึ่งอยู่ระหว่างต้นกำเนิดรังสีและหัววัดรังสี กัมมันตภาพของต้นกำเนิดรังสี ระยะเวลาในการตรวจวัด ซึ่งกำหนดโดยความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัววัดและ/หรือต้นกำเนิดรังสี ยิ่งไปกว่านั้น ยังยากมากที่จะตรวจวัดรังสีแอลฟาหากไม่ได้ประกอบอยู่กับต้นกำเนิดที่ให้รังสีแกมมา นี่คือเหตุผลว่าทำไมจึงมีการหลอมของวัสดุที่ประกอบด้วย Pu - 238 และ Am - 241 เกิดขึ้นแม้ว่าจะมีระบบการตรวจวัดที่มีคุณภาพสูง

7) ผู้ประกอบการควรศึกษากระบวนการและขั้นตอนการทำงานของตนเอง เพื่อหาจุดที่จะสามารถตรวจวัดรังสีได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด พิจารณาอย่างรอบคอบในประเด็นการกำบังรังสีจากบรรจุภัณฑ์หรือวัตถุอื่นในกระบวนการ และควรตรวจวัดหรือเฝ้าระวัง ณ ตำแหน่งต่อไปนี้เป็นประจำ

(1) เศษโลหะที่มาถึงสถานประกอบการ หากเป็นไปได้ ณ จุดที่ใกล้กับทางเข้าสถานประกอบการ

(2) ตัวอย่างต่างๆ ที่เก็บมาจากกระบวนการหลอมโลหะ

(3) ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ก่อนที่จะส่งออกนอกสถานประกอบการ

8) นอกจากนี้ผู้ประกอบการควรพิจารณากำหนดให้มีการเฝ้าระวังก๊าซหรือปล่องควันที่ปล่อยทิ้งรวมถึงตะกรันหรือสแลกที่เกิดขึ้น

9) ต้นกำเนิดรังสีที่เข้ามาในสถานประกอบการโดยไม่ถูกตรวจพบมักจะสามารถถูกตรวจพบได้มากหรือง่ายขึ้นขึ้นอันเป็นผลจากกระบวนการทำงาน ดังนั้น ควรพิจารณาให้มีการติดตั้งระบบตรวจวัดแบบอยู่กับที่เพื่อตรวจวัดวัสดุตามสายการผลิตต่างๆ ซึ่งการกำบังหรือทับของวัสดุกัมมันตรังสีจะน้อยละเมื่อเทียบกับตอนขนส่งมาที่สถานประกอบการ ตัวอย่างจุดตรวจวัดเป็น ดังนี้

(1) บนเครนหรือที่ตักหรือจับเศษโลหะ (grapples)

(2) ระบบสายพานต่างๆ ที่ส่งเศษโลหะในโรงงาน การเฝ้าระวังเศษโลหะบนสายพานต่างๆ ในสถานประกอบการจะให้การตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพดี เนื่องจากการกำบังจากการทับกันของวัสดุค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับจุดอื่นและสามารถติดตั้งหัววัดได้ใกล้กับวัสดุที่จะตรวจวัด

(3) จุดที่โหลดเศษโลหะเข้าสู่ charge bucket ก่อนจะนำเข้าเตาหลอม

10) อุปกรณ์ตรวจวัดควรเลือกตามชนิดของสถานประกอบการ โรงงานขนาดใหญ่ซึ่งใช้วัตถุดิบเศษโลหะจำนวนมากควรใช้เครื่องตรวจวัดแบบติดตั้งกับที่ในการวัดแกมมาและ/หรือนิวตรอนในสินค้าที่มาถึงและในผลิตภัณฑ์หรือกากก่อนที่จะส่งออกนอกโรงงาน อุปกรณ์ต้องมีไวเพียงพอที่จะตรวจหาระดับรังสีที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยได้ การตรวจวัด ณ จุดสินค้าเข้าจะทำให้รู้ต้นกำเนิดของวัสดุที่กำลังจะนำมาผลิตได้

11) ผลพลอยได้ กาก โดยเฉพาะปล่องระบายอากาศ รวมถึงฝุ่นเตาเผาและสแลก ควรได้รับการเฝ้าระวังและตรวจสอบเป็นประจำ ควรใช้เครื่องมือติดตั้งกับที่ให้มากที่สุด เนื่องจากจะได้รับทราบผลทันทีโดยไม่จำเป็นต้องส่งไปห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ดีวิธีการนี้จะใช้ตรวจรังสีแอลฟาไม่ได้

12) หัววัดรังสีควรติดตั้งใกล้วัสดุมากที่สุดและต้องทนทานต่อสภาพแวดล้อมในที่ติดตั้ง

13) นิวไคลด์บางชนิดไม่สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องตรวจวัดรังสีแบบติดตั้งกับที่ ดังนั้นผู้ประกอบการควรกำหนดให้มีการเก็บตัวอย่างและตรวจวัดโดยห้องปฏิบัติการตามช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อวัดรังสีบีต้าและแอลฟาในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ สแลก และฝุ่นจากเตาหลอม

14) เครื่องสำรวจรังสีควรมีการปรับเทียบเมื่อใช้ครั้งแรก หลังการซ่อมแซม และตามระยะเวลาที่กำหนด ปรับเทียบโดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง หลังการปรับเทียบ ควรติดสติ๊กเกอร์ที่เครื่องวัดโดยมีรายละเอียดต่างๆ ที่เหมาะสม ควรมีการทดสอบเครื่องทุกวันที่มีการใช้งาน แผนการบำรุงรักษาเป็นไปตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิต บันทึกและเก็บเอกสารที่เกี่ยวกับการปรับเทียบและทดสอบ

15) เครื่องวัดแบบติดตั้งอยู่กับที่จะไม่ได้ปรับเทียบแบบเดียวกับเครื่องสำรวจรังสี เนื่องจากการดำเนินการเป็นแบบ pass – fail อย่างไรก็ดี ควรมีการทดสอบตามช่วงเวลาเพื่อยืนยันว่าเครื่องยังทำงานได้ปกติ ตัวอย่างเช่น การใช้วัสดุกัมมันตรังสีมาตรฐานทดสอบทุกวันหรือกรณีสงสัยว่าเครื่องมือยังทำงานดีหรือไม่

16) Portal monitors โดยปกติจะประกอบด้วยหัววัดหลายหัวในเสาแนวตั้งเสาเดียวหรือหลายเสา ร่วมกับกับเซนเซอร์เพื่อตรวจสอบว่ามีวัตถุอยู่ในพื้นที่ตรวจวัดหรือไม่ หัววัดควรอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้พื้นที่/จุดที่ต้องการตรวจวัดนั้นไม่ถูกบัง สัญญาณเตือนควรเป็นทั้งที่เป็นภาพ (Visual alarm) และเสียง เพื่อให้ผู้ตรวจวัดสามารถมองเห็นและได้ยินอย่างได้ชัดเจน

17) การตรวจวัดรถขนส่งเศษโลหะนั้นซับซ้อนเนื่องจากการกำบังรังสีที่เกิดขึ้น ทั้งจากวัตถุที่ขนมาพร้อมกันและจากส่วนของตัวรถขนส่งเอง ความไวในการตรวจวัดยังขึ้นกับระยะเวลาการวัด ปัจจัยเหล่านี้ต้องนำมาพิจารณาในการกำหนดระดับการเตือนและระดับการสอบสวนเพิ่มเติม

3.1.4 ระดับการเตือน (Alarm Threshold) และระดับการสอบสวน (Investigation Level)

1) ระดับการสอบสวนคือระดับกัมมันตภาพซึ่งหากพบว่ามีค่าเท่ากับหรือสูงกว่าจะต้องมีการสอบสวนเพื่อหาสาเหตุของการตรวจพบกัมมันตภาพนั้น ระดับการเตือนจะกำหนดในระดับต่ำกว่าระดับการสอบสวนแต่ควรสูงกว่าระดับรังสีพื้นหลัง ณ ตำแหน่งที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่ ทั้งระดับการเตือนและการสอบสวนนั้นควรกำหนดในแบบที่ความน่าจะเป็นในการตรวจไม่พบวัสดุกัมมันตรังสีและจำนวนครั้งของการเตือนที่ไม่จริง (False Alarms) นั้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ระดับการเตือนอาจมีค่าหลายเท่าของระดับรังสีพื้นหลัง หรือหลายเท่าของระดับการแปรผันของระดับรังสีพื้นหลัง เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างระดับรังสีพื้นหลังและระดับการแปรผันนั้นขึ้นกับความไวของเครื่องมือและระดับรังสีพื้นหลัง ส่วนระดับการสอบสวนนั้นจะไม่สามารถกำหนดเป็นค่าเดียวที่สามารถใช้ได้กับทุกอุปกรณ์ได้ ต้องกำหนดเฉพาะแต่ละกรณี

2) สัญญาณเตือนมี 3 แบบ คือ False Alarms Innocent Alarms และ Non-Innocent Alarms

(1) False Alarms เกิดจากการผันผวนตามปกติของระดับรังสีพื้นหลัง กรณี Portal monitors การเตือนนี้จะเกิดจากการตอบสนองของอุปกรณ์ต่อระดับรังสีสูงกว่าระดับการเตือนแต่ต่ำกว่าระดับ

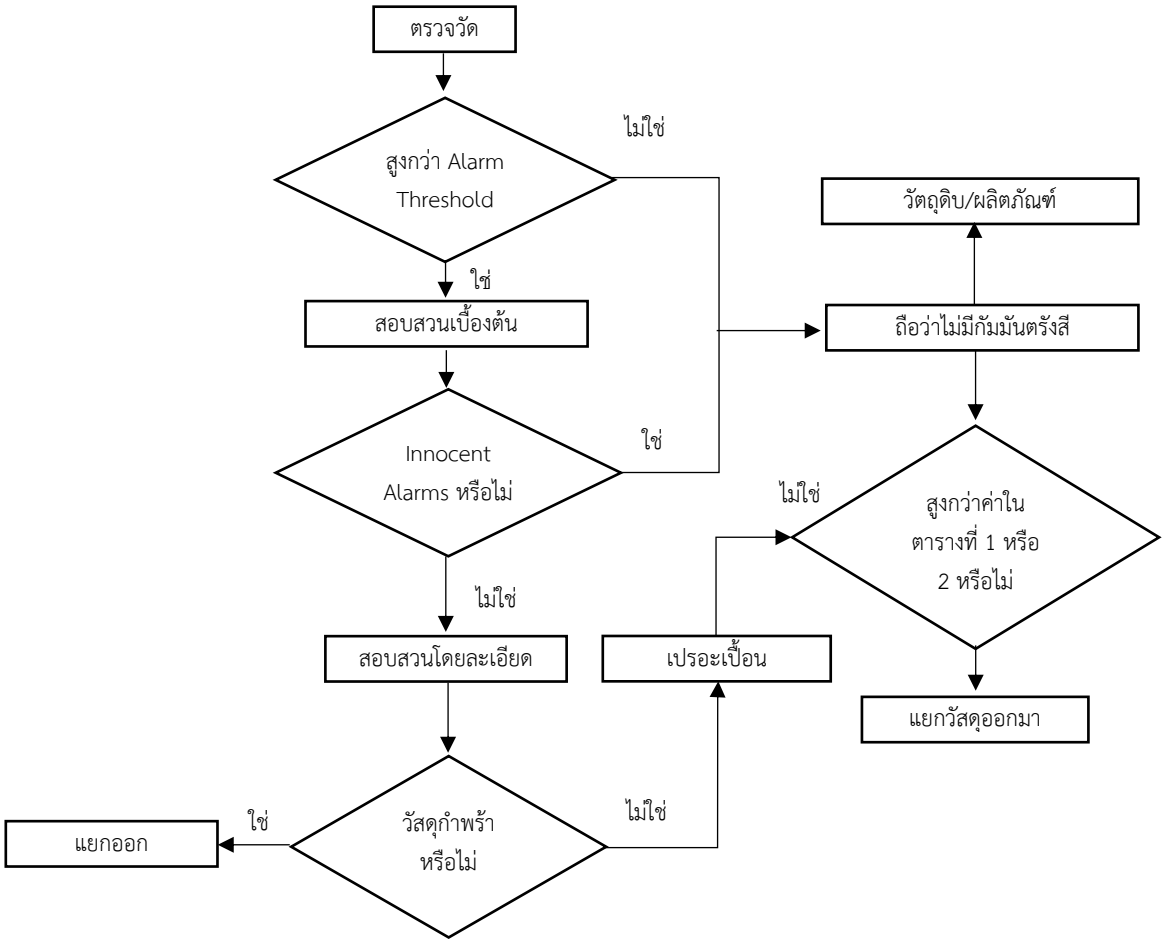
การสอบสวน การเตือนแบบนี้อาจเกิดขึ้นจากสัญญาณจากคลื่นความถี่วิทยุในบริเวณนั้น แม้ปัจจุบันจะไม่ค่อยเกิดขึ้นเนื่องจากอุปกรณ์สมัยใหม่จะได้รับการออกแบบมาอย่างดี

(2) Innocent Alarms คือการเตือนจากการตรวจพบระดับกัมมันตรังสีนอกเหนือจากรังสีพื้นหลังซึ่งมีระดับสูงกว่าระดับการสอบสวน แต่ไม่ใช่เนื่องจากการมีวัสดุกัมมันตรังสีปนอยู่กับเศษโลหะ สัญญาณแบบนี้อาจเกิดจากการมีคนในพื้นที่หรือบริเวณของการตรวจวัด (เช่น คนขับรถขนส่ง) ซึ่งบุคคลนั้นได้รับรังสีเข้าสู่ร่างกายด้วยเหตุผลทางการแพทย์ ไม่ว่าจะด้านการวินิจฉัยหรือการรักษา

(3) Non-Innocent Alarms คือการเตือนที่เกิดจากระดับรังสีสูงกว่าระดับสอบสวนที่ไม่ใช่ innocent alarms สัญญาณเตือนนี้ควรได้รับการสอบสวนโดยละเอียด

3) การเตือนใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นควรได้รับการสอบสวนเบื้องต้นว่ามันเป็นการเตือนประเภทใด และควรมีการกำหนดขั้นตอนการสอบสวนเบื้องต้นนี้เอาไว้ โดยปกติ จะประกอบด้วยการตรวจวัดซ้ำ หากผลการตรวจซ้ำแสดงว่าไม่พบกัมมันตรังสีก็ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติอะไรเพิ่มเติม และต้องมีการบันทึกการเตือนเหล่านี้เอาไว้ อย่างไรก็ดี หากการตรวจซ้ำยังคงพบการเตือน และไม่สามารถแสดงได้ว่าเป็น False Alarms หรือ Innocent Alarms ก็ให้ถือว่าเป็น Non-Innocent Alarms และสินค้านั้นหรือส่วนๆนั้นต้องถูกแยกออกไว้ภายในสถานประกอบการเพื่อรอการสอบสวนเพิ่มเติม

4) ขั้นตอนต่างๆ ในการเฝ้าระวังวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะสรุปได้ตามรูปด้านล่าง



รูปที่ 3.3 : ขั้นตอนต่างๆ ในการเฝ้าระวังวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่โรงงานผลิตและรีไซเคิลโลหะ

5) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ตรวจวัดและเฝ้าระวังต่างๆ ควรได้รับการฝึกอบรมการใช้งานและความเข้าใจถึงนัยสำคัญของการตรวจวัดที่พวกเค้าวัดได้และความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และมีการฝึกอบรมในการแยกการเตือนแบบต่างๆ และการปฏิบัติในทันทีเมื่อพบการเตือนแบบ non – innocent alarms การฝึกอบรมควรดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการป้องกันอันตรายทางรังสีที่ได้รับการรับรอง

6) คนที่ใช้อุปกรณ์เฝ้าระวังทางรังสีควรตระหนักถึงเหตุผลทางเทคนิคและทางปฏิบัติของความยากในการจะตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสี เช่น การกำบังรังสี ระดับกัมมันตภาพต่ำ ชนิดของรังสีกับเครื่องมือตรวจวัด ระยะเวลาในการตรวจวัด ความผิดปกติของอุปกรณ์ เป็นต้น

7) ผู้ประกอบการควรแน่ใจว่าพนักงานทุกคนที่จัดการหรือเข้าถึงเศษโลหะในการทำงานได้รับข้อมูลที่เพียงพอจนมีความตระหนักในสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น/เผชิญหน้า สามารถจำแนกวัสดุกัมมันตรังสีหรือจำสัญลักษณ์ต่างๆ ทราบขั้นตอนการปฏิบัติในกรณีพบวัสดุกัมมันตรังสี ทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผลกระทบทางรังสีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

3.1.5 การตอบสนองเมื่อพบวัสดุกัมมันตรังสี

1) ผู้ประกอบการต้องมีแผนตอบสนองต่อสัญญาณเตือน (non – innocent alarm) การพบหรือการเตือนที่เกิดขึ้นควรต้องตามมาด้วยการปฏิบัติตามแผนตอบสนอง แผนตอบสนองต้องกำหนดเป็นเอกสาร มีการฝึกอบรม และมีการทบทวนและปรับปรุงตามสมควร

2) การปฏิบัติต่างๆ เมื่อทราบเหตุ ต้องรวมอยู่ในแผนตอบสนอง การปฏิบัติประกอบด้วย

(1) วิธีปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อปกป้องคนงาน ประชาชน และสิ่งแวดล้อม ต้องถูกดำเนินการโดยทันที

(2) ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นในการจัดการผลกระทบต่างๆที่ตามมา

(3) กรณีมีการเตือน/พบเกิดขึ้นในขณะมีการขนส่งเศษโลหะมาที่สถานปฏิบัติการ การขนส่งนั้นจะต้องถูกแยกเก็บในพื้นที่ต่างหากเพื่อการตรวจสอบเพิ่มเติม พื้นที่เก็บดังกล่าวต้องกำหนดไว้ในแผนตอบสนองอย่างชัดเจน

(4) กรณีการเตือน/พบเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหรือการตรวจสอบผลิตภัณฑ์หรือกากหากพิจารณาแล้วควรมีการดำเนินการตามมาตรการต่างๆ ที่กำหนด ควรดำเนินการโดยทันทีเพื่อปกป้องคนงานและประชาชน เพื่อหยุดกระบวนการที่กำลังดำเนินหรือการส่งขายผลิตภัณฑ์หรือส่งออกกากฯ จนกว่าการเตือน/การตรวจพบนั้นจะได้รับการตรวจสอบและการเปรอะเปื้อนได้ถูกจำกัดและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้ถูกปิดล้อม/จำกัด

3) หน้าที่และอำนาจของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีในพื้นที่ในการตอบสนองเหตุต้องถูกกำหนดอย่างชัดเจนในแผนตอบสนอง อันประกอบด้วย

(1) วัสดุต้องสงสัยต้องถูกแยกออกต่างหากอย่างเหมาะสม

(2) เก็บข้อมูลผู้ที่ได้รับรังสี

(3) แจ้งเหตุต่อฝ่ายบริหารจัดการของบริษัท

(4) ติดต่อขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญ หากเห็นว่าเหมาะสม/จำเป็น

(5) เป็นตัวแทนของผู้ประกอบการ แจ้งต่อเจ้าหน้าที่หากตรวจสอบแล้วได้รับการยืนยันว่าพบวัสดุกัมมันตรังสี

(6) เป็นตัวแทนของผู้ประกอบการ แจ้งต่อเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการตอบสนองเหตุฉุกเฉินซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไข (ระดับรังสีที่ระยะ 1 เมตรจากพื้นผิววัสดุมีค่าเกินกว่า 0.1 mSv/h)

(7) ร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินการเพื่อควบคุม/เก็บกู้วัสดุกัมมันตรังสี

4) ในแผนตอบสนองควรกำหนดอุปกรณ์ตรวจวัดที่ใช้ โดยทั่วไปการใช้เครื่องวัดแบบมือถือมักจะเพียงพอสำหรับการตัดสินว่าสัญญาณเตือนนั้นถูกกระตุ้นโดยวัสดุกัมมันตรังสีหรือไม่ อย่างไรก็ดี กรณีวัสดุกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึกโดยเฉพาะวัสดุที่ให้รังสีแอลฟา อาจจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการหรือแยกออกไปวัดในพื้นที่ที่มีระดับรังสีพื้นหลังต่ำ

5) ในกรณีที่ระดับรังสีสูงกว่า 0.1 mSv/h ที่ระยะ 1 เมตรจากพื้นผิววัสดุ ระดับรังสีขนาดนี้ควรถูกกำหนดว่าเป็นไปได้สูงว่าจะพบวัสดุที่มีอันตราย ต้องแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบต่อการตอบสนองเหตุฉุกเฉินโดยทันทีและพร้อมกันนั้นต้องดำเนินการตรวจสอบเพื่อยืนยันโดยทันที การจัดการในสถานการณ์แบบนี้ต้องได้รับการเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ที่ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินและต้องระบุไว้ในแผนตอบสนอง

6) แผนตอบสนองต้องระบุความสำคัญของการฝึกฝนเจ้าหน้าที่ในการตอบสนองเหตุและการมีเครื่องมือ อุปกรณ์ที่เหมาะสมและเพียงพอในการปฏิบัติงาน

3.1.6 การปฏิเสธการรับสินค้า

1) หลังมีสัญญาณเตือน หากผู้ประกอบการตัดสินใจปฏิเสธสินค้าและส่งคืนต่อผู้ขาย ผู้ประกอบการต้องแจ้งทั้งเจ้าหน้าที่และผู้ขายถึงการตรวจพบสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นและความตั้งใจในการส่งคืนสินค้านั้น การขนส่งคืนไปสู่ผู้ขายต้องปฏิบัติตามกฎ/ระเบียบ/มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางรังสีในการขนส่ง

2) หากสินค้ามีต้นกำเนิดจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ในประเทศที่จะส่งคืนต้องแน่ใจว่าผู้รับคืนสินค้าได้รับอนุญาตจากประเทศต้นทางในการรับและครอบครองวัสดุกัมมันตรังสีและประเทศต้นทางมีศักยภาพที่เหมาะสมทั้งด้านเทคนิคและการบริหารจัดการ ทรัพยากรและโครงสร้างทางกฎหมายเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุจะถูกจัดการอย่างเหมาะสม

3) หากสินค้าล็อตหนึ่งมาถึงสถานปฏิบัติการและพบว่ามีวัสดุกำพร้า สินค้าล็อตนั้นต้องถูกแยกไปเก็บในพื้นที่ที่กำหนดในแผนตอบสนอง มีการกั้นพื้นที่ มีการจำกัดการเข้าออกพื้นที่เฉพาะสำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น การกั้นพื้นที่ต้องได้รับการกำหนดโดยปรึกษากับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีในพื้นที่ของสถานประกอบการ ซึ่งกำหนดให้ระดับพื้นที่ภายนอกพื้นที่ต้องไม่เกิน 0.1 mSv/h

4) การตรวจสอบสินค้าเพิ่มเติมควรดำเนินการโดยการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญและคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีในพื้นที่ เศษโลหะที่ปนอยู่กับวัสดุกัมมันตรังสีควรถูกแยกออก โดยให้ระมัดระวังว่าอาจมีวัสดุกัมมันตรังสีที่อาจรั่วไหล และในระหว่างการรื้อเศษโลหะออกให้ระมัดระวังระดับรังสีที่จะสูงขึ้น ในขั้นตอนนี้ควรพิจารณากำหนดให้มีเครื่องวัดรังสีแบบมือถือที่สามารถระบุนิวไคลด์กัมมันตรังสีได้

5) ในกรณีที่มีการยืนยันการพบวัสดุกำพร้าแล้ว ผู้ประกอบการต้องจัดการเตรียมความพร้อมในการเก็บกู้วัสดุเพื่อนำไปเก็บไว้ในกำบังรังสี (หากจำเป็น) จากนั้นนำไปเก็บในพื้นที่ที่ปลอดภัยและมั่นคงในสถานปฏิบัติการหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ในแผนตอบสนอง ซึ่งควบคุมการเข้าออกพื้นที่เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

6) ในกรณีวัสดุกำพร้าที่ยังอยู่ในสภาพดี ผู้ประกอบการร่วมกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีและเจ้าหน้าที่กำกับต้องเตรียมการสำหรับการเก็บกู้เพื่อนำไปเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่มีการกำบังที่เหมาะสม วัสดุที่เกี่ยข้องรวมถึงวัสดุที่เปรอะเปื้อนเกินกว่าเกณฑ์ต้องถูกแยกออกต่างหาก จัดเก็บในพื้นที่ปลอดภัยและมั่นคง เพื่อรอการตัดสินใจในการจัดการ ควรให้การพิจารณาเป็นพิเศษในประเด็นการจำกัดการเปรอะเปื้อน พื้นที่จัดเก็บต้องถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าโดยพิจารณาประเด็นเรื่องการป้องกันการแพร่กระจายด้วย เช่น กรณีฝนตกและควบคุมการเข้าพื้นที่

7) พื้นที่ต่างๆ ที่วัสดุกำพร้าหรือวัสดุเปื้อนสารกัมมันตรังสีเคลื่อนผ่านต้องได้รับการตรวจสอบและเฝ้าระวังการเปื้อน พื้นที่เปื้อนสารกัมมันตรังสีทั้งหมดต้องถูกกั้นพื้นที่และควบคุมการเข้าออก

8) หากมีการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีเกินกว่าระดับการยกเว้น การขนส่งนั้นต้องถูกแยกออกต่างหากในพื้นที่ปลอดภัยและมั่นคงในพื้นที่ที่ระบุไว้ในแผนตอบสนอง พื้นที่นี้ต้องมีการกันพื้นที่และควบคุมการเข้าถึงให้เข้าถึงได้เฉพาะผู้เชี่ยวชาญและได้รับอนุญาตเท่านั้น ผู้ประกอบการควรร่วมกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่กำกับดูแลกำหนดให้มีการตรวจสอบเพิ่มเติม ควรใช้เครื่องมือตรวจวัดแบบมือถือที่สามารถระบุชนิดของนิวไคลด์กัมมันตรังสีได้ นอกจากนี้อาจมีการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ความเข้มข้นในวัสดุ เฉพาะวัสดุที่มีระดับความเข้มข้นสูงกว่าเกณฑ์เท่านั้นที่จะถูกกำกับดูแลและถูกจำกัดไว้ในพื้นที่ที่กำหนด

9) ควรพิจารณาว่าจะแนวโน้มการแพร่กระจายของการเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่อาจเกิดขึ้นหรือไม่ เช่น การชะจากฝน

3.1.7 การตอบสนองต่อการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีในกระบวนการก่อนเข้าเตาหลอม

1) ในกรณีนี้ ผู้ประกอบการควรหยุดกระบวนการที่เกี่ยวข้องทันทีเพื่อไม่ให้วัสดุผ่านกระบวนการต่อไป กั้นพื้นที่และจำกัดการเข้าถึงพื้นที่ ตรวจพิสูจน์เพื่อหาลักษณะของวัสดุกัมมันตรังสี จัดการให้มีการนำวัสดุออกไปจัดเก็บในพื้นที่ที่ปลอดภัยและมั่นคง

2) งานทั้งหมดควรดำเนินการภายใต้แนวปฏิบัติและคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีในพื้นที่ กรณีที่จำเป็น ผู้ประกอบการอาจขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 การตอบสนองต่อการเปื้อนสารกัมมันตรังสีเนื่องจากการหลอมวัสดุกัมมันตรังสี

1) ผู้ประกอบการควร (โดยอย่างทันที)

(1) พิจารณาว่าวัสดุได้ถูกหลอมแล้วหรือไม่ หากสงสัยว่าเกิดการหลอมขึ้นแล้วให้แจ้งเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการตอบสนองทันที

(2) หยุดกระบวนการต่างๆ ที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องและจะได้รับผลกระทบ และจัดการให้มีการเฝ้าระวังและตรวจสอบระดับของการเปื้อนสารกัมมันตรังสี

(3) ปฏิบัติตามมาตรการที่จำเป็นในการป้องกันการแพร่กระจายวัสดุกัมมันตรังสี

(4) หยุดการส่งหรือนำออกผลิตภัณฑ์โลหะหรือกากที่อาจเปื้อนสารกัมมันตรังสีออกจากสถานปฏิบัติการ

(5) แจ้งหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องที่อาจจะได้รับผลิตภัณฑ์เปื้อนสารกัมมันตรังสี

(6) ดำเนินการวิเคราะห์ผลกระทบทางรังสีเพื่อหาลักษณะและระดับของการเปื้อนสารกัมมันตรังสี

2) การวิเคราะห์ผลกระทบทางรังสีควรอยู่บนพื้นฐานการศึกษาโดยละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการรีไซเคิลโลหะและควรมีการตรวจวัดสแลกหรือฝุ่นที่เกิดขึ้นและการเฝ้าระวังพื้นที่โดยรอบที่เกิดเหตุและ พื้นที่อื่นๆนอกสถานประกอบการ (หากจำเป็น) ควรพิจารณาว่ามีการแพร่กระจายไประหว่างวัสดุต่างๆ หรือไม่ เช่น เนื้อโลหะ สแลก ขยะ ก๊าซ ฝุ่นเตาหลอม หรือวัสดุอื่นๆ การวิเคราะห์โดยห้องปฏิบัติการอาจจำเป็นในกรณีต้องการหาความเข้มข้นในวัสดุที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ผลกระทบทางรังสีควรปรึกษากับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีของสถานปฏิบัติการและหากจำเป็นก็สามารถร้องขอความช่วยเหลือทางเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญ

3) ในกรณีมีการหลุดลอดของนิวไคลด์กัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อม ผู้พบเหตุคนแรกควรเริ่มมาตรการการตอบสนองนอกพื้นที่สถานประกอบการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางรังสี โดยร่วมดำเนินการกับเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น เอกสาร Manual for First Responders to a Radiological Emergency, Emergency Preparedness and Response Series, IAEA – EPR-FIRST RESPONDERs, IAEA, Vienna (2006) มีคำแนะนำเกี่ยวกับแนวปฏิบัติของผู้พบเหตุคนแรก

4) วัสดุใดๆ ก็ตามที่มีระดับความเข้มข้นของนิวไคลด์กัมมันตรังสีเกินกว่าเกณฑ์การยกเว้นต้องถูกแยกไปจัดเก็บต่างหากในที่ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างปลอดภัยและมั่นคง และมีการควบคุมการเข้าถึงเฉพาะผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น เพื่อรอการตัดสินใจในการดำเนินการต่อไป การดำเนินการต่างๆ ควรปรึกษากับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของพื้นที่และอาจขอรับความช่วยเหลือหรือคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 การให้ข้อมูลต่อประชาชน

1) ตามหลักการ ควรมีการเตรียมการสำหรับการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทันการณ์ น่าเชื่อถือ เหมาะสมและสอดคล้องกันต่อประชาชนในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางด้านนิวเคลียร์และรังสี ผู้ประกอบการ หน่วยงานตอบสนองเหตุการณ์ รัฐอื่นๆ และ ทบวงการฯ ควรจัดให้มีการประสานกันในเรื่องการให้ข้อมูลต่อประชาชนและต่อสื่อมวลชน ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ระเบียบในการให้ข้อมูลต่อประชาชนต้องกำหนดไว้ในแผนฉุกเฉินทางด้านรังสีของประเทศ

2) การให้ข้อมูลนี้สำคัญอย่างมากโดยเฉพาะในกรณีการหลุดลอดของนิวไคลด์กัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อมหรือการนำผลิตภัณฑ์ที่มีการเปรอะเปื้อนส่งไปขาย การเตรียมการในการให้ข้อมูลนี้ต้องระบุไว้ในแผนตอบสนอง ข้อมูลที่ให้กับประชาชนกรณีเหตุการณ์ในกรณีการรีไซเคิลโลหะและการผลิตโลหะควรประกอบด้วย (ตามความเหมาะสม)

(1) ผลกระทบทางรังสีที่อาจเป็นไปได้/เกิดขึ้น รวมถึงการยืนยันให้แน่ใจอีกครั้ง (ตามความจำเป็นและความเหมาะสม) เพื่อบรรเทาความกลัว/ความตระหนกที่อาจจะเกิดกว่าเหตุ

(2) แนวปฏิบัติสำหรับประชาชน

(3) การดำเนินการที่ได้ทำไปแล้วเพื่อปกป้องประชาชน รวมถึงการดำเนินการเพื่อนำผลิตภัณฑ์เปื้อนสารกัมมันตรังสีที่อาจเข้าสู่ตลาดไปแล้วกลับมา

3.1.10 การรายงานเหตุการณ์

หลังเกิดเหตุการณ์ เมื่อได้รับการยืนยันว่ามีการพบวัสดุกัมมันตรังสีในโรงงานรีไซเคิลและผลิตโลหะ ผู้ประกอบการควรจัดทำรายงานอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น วิธีการตรวจวัด ผลลัพธ์ที่ได้ ผลกระทบทางด้านรังสีต่อคนงานและประชาชนเท่าที่สามารถประเมินได้ และการดำเนินการต่างๆ ในการบรรเทาผลกระทบที่ได้ดำเนินการไปแล้ว ผู้ประกอบการควรระบุถึงการสอบสวนในการระบุที่มาของต้นกำเนิดของวัสดุ

กัมมันตรังสีและผลลัพธ์ของการสอบสวน/ตรวจสอบหาต้นกำเนิด รายงานควรส่งให้เจ้าหน้าที่โดยไม่ล่าช้า รายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับต้นกำเนิดที่อันตรายนี้ควรเผยแพร่ให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อที่จะให้ทุกฝ่ายได้แสดงความเห็นและร่วมแบ่งปันประสบการณ์ในการตอบสนองเหตุ

3.1.11 การฝึกอบรมและข้อมูลข่าวสาร

1) ผู้ประกอบการควรมั่นใจว่าคนงานทั้งหมดที่อาจต้องตอบสนองต่อสัญญาณเตือนได้ทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติตามแผนตอบสนองและมีความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทบาทหน้าที่ของตนเองที่เกี่ยวข้องในแผนนั้น คนงานทั้งหมดควรได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการสังเกตวัสดุกัมมันตรังสีและการตอบสนองต่อเหตุสงสัยหรือการตรวจพบเจอวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ผลิตภัณฑ์ หรือกากกัมมันตรังสี รวมถึงการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องในกรณีนี้ การฝึกอบรมควรดำเนินการโดยผู้ที่มีคุณสมบัติและมีความเชี่ยวชาญตามความเหมาะสม

2) ในการตอบสนองต่อสัญญาณเตือน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีของสถานประกอบการควรมีความรู้ที่เพียงพอในการ

(1) ประเมินอันตรายทางรังสีและให้คำแนะนำมาตรการด้านความปลอดภัยต่างๆ ที่จำเป็น

(2) กำหนดการมาตรการต่างๆ ที่จำเป็นในการปกป้องคนงานที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองเหตุ

(3) ตัดสินใจว่าจะหยุดการดำเนินการในการป้องกันอันตรายเมื่อใด

3.1.12 ความร่วมมือในระดับนานาชาติ

1) The Early Notification Convention and the Assistance Convention ได้มีข้อกำหนดให้ประเทศสมาชิกมีความร่วมมือระหว่างรัฐและองค์กรระดับนานาชาติและให้ความช่วยเหลือในกรณีของเหตุฉุกเฉินทางด้านรังสี กำหนดให้รัฐแจ้งไปยังประเทศต่างๆ ที่อาจได้รับผลกระทบจากเหตุฉุกเฉินระหว่างประเทศโดยจะเป็นการแจ้งโดยตรงหรือผ่านทบวงการฯ ในด้านความสำคัญของการค้าเศษโลหะและผลิตภัณฑ์จากการรีไซเคิลโลหะและการผลิตโลหะในระดับนานาชาติ เจ้าหน้าที่ของรัฐควรเตรียมการการทำงานร่วมกันกับเจ้าหน้าที่ในรัฐอื่นๆและองค์กรระหว่างประเทศต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุฉุกเฉินกรณีวัตถุอันตรายในอุตสาหกรรมรีไซเคิลโลหะและผลิตโลหะ

2) การเตรียมการดังกล่าวควรครอบคลุมไปถึงการแจ้งผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับรัฐที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบและแจ้งทบวงการในกรณีต่อไปนี้

(1) การหลุดลอดของนิวไคลด์กัมมันตรังสีสู่บรรยากาศจากโรงงานรีไซเคิลโลหะและผลิตโลหะ

(2) การตรวจพบการเปื้อนสารกัมมันตรังสีในผลิตภัณฑ์โลหะหรือกากที่มีระดับความเข้มข้นสูงกว่าเกณฑ์การยกเว้นและได้มีการขนส่งข้ามพรมแดน

(3) การสูญหายของต้นกำเนิดรังสีซึ่งคาดว่าจะปะปนไปกับเศษโลหะและถูกขนส่งข้ามพรมแดน

3.1.13 การฟื้นฟูพื้นที่เปื้อนสารกัมมันตรังสี

ข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับการฟื้นฟูพื้นที่เปื้อนสารกัมมันตรังสีเป็นไปตามเอกสาร Remediation of Areas Contaminated by Past Activities and Accidents, IAEA Safety Standards Series No. WS-R-3 (2003) และ Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents, IAEA Safety Standard Series No. WS-G-3.1 (2007) ก่อนจะตัดสินใจในการขจัดการเปื้อนสารกัมมันตรังสีควรมีการศึกษาและมีข้อมูลเกี่ยวกับสภาพและระดับการเปื้อนสารกัมมันตรังสี หลังจากนั้น ผู้ดำเนินการซึ่ง

ได้รับคำแนะนำหรือแนวทางจากเจ้าหน้าที่หรือผู้เชี่ยวชาญและได้ปรึกษากับตัวแทนคนงานแล้ว ต้องจัดทำแผนการการฟื้นดูพื้นที่ แผนนี้ต้องได้รับการรับรองจากเจ้าหน้าที่ แผนฟื้นฟูต้องกำหนดเป้าหมายของการฟื้นฟู เกณฑ์ต่างๆ ที่อ้างอิง สภาพ ระดับ และระยะเวลาของการฟื้นฟู การจัดการในการจัดเก็บหรือการจัดการกากที่เกิดขึ้น และการเฝ้าระวังในระหว่างการดำเนินการและหลังการดำเนินการแล้วเสร็จ ในการดำเนินการควรมีเจ้าหน้าที่ทางความปลอดภัยทางรังสีของสถานประกอบการคอยกำกับหรือบางกรณีอาจต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ วัสดุใดๆ ที่มีการเปื้อนสารกัมมันตรังสีมากกว่าเกณฑ์ควรถูกแยกเก็บต่างหากในที่ที่มีความมั่นคงและปลอดภัย ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจะต้องถูกกำหนดเอาไว้ล่วงหน้าและวัสดุควรถูกจัดการเป็นกากกัมมันตรังสี ยกเว้นกรณีได้ปรึกษาเจ้าหน้าที่และได้รับการรับรองแล้ว สุดท้ายการตัดสินใจว่าจะปลดพื้นที่ออกจากการควบคุมดูแลหรือไม่ให้เป็นการตัดสินโดยเจ้าหน้าที่

3.1.14 การจัดการกับวัสดุกัมมันตรังสีที่เก็บกู้ได้

วัสดุเหล่านี้ควรถูกกำหนดให้เป็นกากกัมมันตรังสีซึ่งจะทำให้ถูกจัดการอย่างเหมาะสม เป็นไปตามมาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง รัฐควรกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ในการจัดการกับกากกัมมันตรังสีทั้งกากกัมมันตรังสีทั่วไปและกากฯ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากเหตุนี้ นอกจากนี้ยังต้องครอบคลุมไปถึงวัสดุเปื้อนสารกัมมันตรังสีต่างๆ โดยที่นโยบายและยุทธศาสตร์ควรต้องร่วมกัน/ปรึกษากับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่กำกับดูแลต่างๆ และหน่วยงาน/องค์กรจัดการกากกัมมันตรังสีในประเทศ

3.1.15 การดำเนินการในประเทศต่างๆ และระดับนานาชาติ

1) เบลเยี่ยม หน่วยกำกับดูแลของประเทศเบลเยี่ยมได้จัดทำวิธีการปฏิบัติ (approach) ในการเฝ้าระวังวัสดุกัมมันตรังสีในเศษเหล็กและในกากที่ไม่ใช่กากกัมมันตรังสี โดยร่วมมือกับหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศและหน่วยงานจัดการกากกัมมันตรังสีของประเทศ มีการรับฟังความคิดเห็นจากสมาคมวิชาชีพด้านโลหะการ การบำบัดขยะและการรีไซเคิล วิธีการปฏิบัติประกอบด้วยมาตรการหลายประเด็นที่เกี่ยวกับ การป้องกันไม่ให้วัสดุกัมมันตรังสีหลุดเข้าไปสู่อุตสาหกรรมอื่น การระบุเส้นทางที่มักจะเกิดเหตุขึ้น การระบุสถานประกอบการที่มักจะพบวัสดุกำพร้า การกำหนดให้สถานประกอบการเหล่านี้มีเครื่องมือเฝ้าระวัง การจัดสรรงบประมาณในการสืบค้นที่มาและติดตามวัสดุกำพร้าและการจัดการกากกัมมันตรังสี รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงวิธีการปฏิบัติ/วิธีการทำงาน มาตรการที่น่าสนใจ เช่น การกำหนดเลขประจำตัวของวัสดุที่มีกัมมันตภาพสูงทุกตัว การระบุเส้นทางที่มีความเสี่ยงในการพบวัสดุกำพร้า โดยเส้นทางเหล่านี้กำหนดตามวิธีการที่กำหนดขึ้นโดยอียู ว่าเป็น “Orphan sources sensitive streams” สถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางการได้มาของวัตถุดิบที่มีความเสี่ยงที่จะพบวัสดุกำพร้า จะถูกกำหนดโดยปริยายว่าเป็นสถานประกอบการที่มีความเสี่ยง (orphan sources sensitive) สถานประกอบการพวกนี้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในการฝึกอบรมพนักงาน มาตรการเฝ้าระวัง และการตอบสนองกรณีพบวัสดุและบังคับให้ต้องมีขั้นตอนการตอบสนองเหตุ การบังคับให้สถานประกอบการที่มีความเสี่ยงสูงจะเผชิญหน้ากับวัสดุกำพร้าต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวังอัตโนมัติ การออกระเบียบสำหรับสถานประกอบการที่มีความเสี่ยงจะพบวัสดุซึ่งไม่จำเป็นต้องมีระบบ portal monitor โดยระเบียบนี้จะประกอบด้วยการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ มาตรการเฝ้าระวังและตอบสนองเหตุ การจัดสรรงบประมาณในการตามรอยและการจัดการวัสดุกำพร้า โดยในปี 2007 ได้ออกกฎหมายในการแก้ปัญหาด้านค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวัสดุกำพร้าที่เกิดขึ้น เมื่อพบวัสดุจะใช้กฎ polluter pays ต้องพยายามระบุตัวเจ้าของให้ได้ หากไม่พบหรือค่าใช้จ่ายในการหาเจ้าของมากกว่าค่าใช้จ่ายในการจัดการ วัสดุจะถูกกำหนดให้เป็นวัสดุกำพร้าและค่าใช้จ่ายจะใช้เงินจากกองทุนที่ตั้งขึ้น

ผู้ประกอบการที่ประสงค์จะใช้ประโยชน์จากกองทุนต้องลงทะเบียนกับเจ้าหน้าที่และต้องปฏิบัติตามมาตรการต่างๆในการป้องกันวัสดุกำพร้า หากพบวัสดุต้องสงสัยผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามแนวทางที่ให้ไว้และต้องยอมรับการสอบสวนเพื่อพิสูจน์ว่าได้ปฏิบัติตามแนวทางหรือไม่ และเพื่อหาผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับวัสดุนี้

2) บัลกาเรีย ระบบกำกับดูแลจะครอบคลุมถึงอุตสาหกรรมรีไซเคิลและผลิตโลหะ แนวป้องกันแรกคือสัญญาการส่งมอบเศษโลหะ ซึ่งจะระบุการตรวจวัดที่ทำโดยผู้ขายว่าวัสดุปราศจากกัมมันตรังสี แนวป้องกันระดับสองคือ การตรวจวัดโดยโรงงานหลอมโลหะขนาดใหญ่ หากพบวัสดุ ผู้ขายจะถูกบังคับให้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง (การกู้สถานการณ์และการทิ้งกากกัมมันตรังสี) หากวัสดุถูกตรวจพบที่ชายแดน วัสดุจะถูกส่งกลับประเทศต้นทาง และเจ้าหน้าที่จะแจ้งต่อหน่วยกำกับดูแลในประเทศต้นทางนั้น หากไม่พบเจ้าของวัสดุ เจ้าหน้าที่จะกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบ ในกรณีเช่นนี้ วัสดุที่ถูกประกาศว่าเป็นวัสดุกำพร้าจะถูกกำหนดให้เป็นทรัพย์สินของรัฐ และค่าใช้จ่ายจะเบิกจากกองทุนที่จัดตั้งขึ้นมาเฉพาะ วัสดุจะถูกส่งไปที่หน่วยงานจัดการกากกัมมันตรังสีของรัฐ

3) โครเอเชีย หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางรังสีจะเข้ามาจัดการกรณีพบวัสดุในระหว่างการขนส่ง หลังการพบวัสดุในการขนส่งมาจากต่างประเทศ สินค้าจะถูกปิดผนึกและส่งกลับไปที่ชายแดน หากวัสดุที่มีต้นกำเนิดจากในประเทศ เจ้าหน้าที่จะจัดเก็บมัน จากนั้นจะค้นหาเจ้าของ หากหาไม่พบรัฐจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

4) เนเธอร์แลนด์ ตามกฎหมายที่ออกในปี 2003 บริษัทขนาดใหญ่ถูกบังคับให้มีการเฝ้าระวังเศษโลหะ โดยการใช้ survey meter และ portal monitor บริษัทต้องบันทึกผลการวัด มีการจัดการด้านการเงินที่พร้อมและจัดให้มีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการป้องกันอันตรายทางรังสี ยิ่งไปกว่านั้น สัญญาณเตือนทุกครั้งที่เกิดขึ้นต้องแจ้งไปที่เจ้าหน้าที่ ณ ท่าเรือต่างๆ ของประเทศ จะมีการใช้หัววัดที่ติดกับเครนเพื่อเฝ้าระวังเศษโลหะที่โหลดจากการขนส่งสินค้า

5) ปากีสถาน มีการตรวจวัดที่ด่านเข้าออกประเทศด้วย portable detectors โดยเจ้าหน้าที่ศุลกากรที่ได้รับการฝึกฝน การนำเข้าหรือส่งออกเครื่องมือเก่าใช้แล้วและโลหะมือสองในรูปแบบของเศษโลหะจะได้รับอนุญาตเฉพาะกรณีที่มีการแสดงใบประกาศว่าไม่มีกัมมันตรังสีเท่านั้น มีการส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจตราโรงงานรีไซเคิลโลหะและผลิตโลหะ และมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะในรูปแบบของใบปลิวและแผ่นพับ

6) สเปน ผลจากอุบัติเหตุการพบ Cs - 137 ในปี ค.ศ. 1998 เจ้าหน้าที่และบริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้องและสมาคมการค้าได้จัดทำข้อตกลงร่วมกันสำหรับการจัดการเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตในแบบเดียวกันนี้ ซึ่งต่อมาถูกเรียกว่า Spanish Protocol โดยถูกจัดทำขึ้นและลงนามในปี 1999 และทบทวนในปี 2005 โดยเป็นข้อตกลงแบบสมัครใจ ในการกำหนดให้มีการเฝ้าระวังเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ และหน้าที่และสิทธิของผู้ร่วม บริษัทที่ลงนามในข้อตกลงจะได้รับเครื่องมือ คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจวัดการขนส่งเศษโลหะหรือโลหะที่แปรสภาพแล้ว และการตอบสนองที่เหมาะสมในกรณีที่ตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสี มีการกำหนดช่องทางการดำเนินการซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับหน่วยงานรัฐหลายหน่วยงาน บริษัทจะรับผิดชอบด้านค่าใช้จ่าย ยกเว้นสามารถเรียกร้องได้จากผู้ขาย/ผู้ส่งของได้ ค่าใช้จ่ายนี้จะสูงมากสำหรับบริษัทที่ไม่ได้ร่วมลงนาม กรณีที่วัสดุมีต้นกำเนิดจากในประเทศ ค่าใช้จ่ายจะรับผิดชอบโดยหน่วยกำกับดูแลทางรังสีของประเทศ จากนั้นหน่วยกำกับจะไปเรียกร้องจากเจ้าของวัสดุต่อไป ข้อตกลงประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้

(1) ประการแรก - ความร่วมมือในการเฝ้าระวังโลหะและผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดในภาคผนวกทางเทคนิค ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินการตามมาตรการเฝ้าระวังและควบคุมที่กำหนด

(2) ประการที่สอง - ให้กระทรวงอุตสาหกรรมและพลังงานจัดตั้งระบบการขึ้นทะเบียน ซึ่งบริษัทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามภาคผนวกทางเทคนิคระบุไว้ สามารถเข้ารับการลงทะเบียนเพื่อรับสิทธิและข้อบังคับตามที่กำหนดจากการขึ้นทะเบียน

(3) ประการที่สาม - สนับสนุนบริษัทที่ขึ้นทะเบียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการหลอมหรือการจัดเก็บและการจัดเตรียมเศษโลหะ

(4) ประการที่สี่ - มีการประชุมกันทุก 6 เดือน เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้และศึกษาการแก้ไขปรับปรุงภาคผนวกทางเทคนิค โดยพิจารณาจากผลลัพธ์จากการดำเนินการที่ผ่านมา

(5) ประการที่ห้า - เพื่อกำหนดให้กระทรวงอุตสาหกรรมและพลังงานเป็นหน่วยงานจัดเก็บข้อตกลงและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะเปิดให้เข้าถึงได้โดยอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข้อตกลงจะมีข้อมูลทางด้านเทคนิคในภาคผนวกเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญ ครอบคลุมรายละเอียดในข้อตกลง 5 ประการ นอกจากนี้ยังประกอบกับอีก 2 ภาคผนวกเสริม ซึ่งเกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องมีในการประกาศเข้าร่วมข้อตกลงและแบบฟอร์มของการรายงานต่างๆ ในปี 2006 ได้มีการออกกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมวัสดุฯที่มีกัมมันตภาพสูง ซึ่งมีส่วนเสริมข้อตกลงนี้ กล่าวคือ กำหนดให้มีการวางหลักประกันทางการเงินในการจัดการกับวัสดุกำพร้าและค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น

7) สหราชอาณาจักร ในอังกฤษและเวลส์ กำหนดว่า เมื่อสถานประกอบการได้รับวัสดุมาทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ และมีการเตรียมพร้อมล่วงหน้าอย่างถูกต้องที่จะจัดการกากกัมมันตรังสี จะไม่ต้องขอรับการอนุญาตในการดำเนินการ ซึ่งการขออนุญาตจะตามมาด้วยค่าธรรมเนียมและการใช้จ่ายรายปี เหตุผลคือ “การต้องขออนุญาตในกรณีแบบนี้จะนำมาซึ่งความเสี่ยงว่าเจ้าหน้าที่จะไม่ได้รับการแจ้งเมื่อมีการพบวัสดุและมันจะถูกทิ้งโดยไม่รับผิดชอบ” แต่จะใช้วิธีแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ประกอบการว่าได้พบวัสดุและได้กำหนดวันที่ในการจัดการแล้ว และเป็นความรับผิดชอบของผู้ประกอบการในการจัดการวัสดุซึ่งรวมถึงค่าดำเนินการที่เกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้การจัดการกากกัมมันตรังสีในสหราชอาณาจักรนั้นเป็นแบบธุรกิจ ไม่ได้เป็นบริการฟรีของรัฐ เมื่อได้รับการแจ้ง เจ้าหน้าที่จะบันทึกข้อมูลการดำเนินการของผู้ประกอบการเอาไว้ เพื่อป้องกันการถูกกล่าวหาว่าไม่ได้รับอนุญาตและเจ้าหน้าที่ด้านสิ่งแวดล้อมอาจจะเข้าตรวจสอบหลังจากผ่านวันที่ที่ระบุว่าจะมีการจัดการกากกัมมันตรังสี เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ประกอบการได้ปฏิบัติตามแนวทางที่ได้แจ้งไว้ หากไม่เป็นไปตามนั้นเจ้าหน้าที่จะดำเนินการตามกฎหมายต่อไปหากเห็นว่าจำเป็นผู้ประกอบการจะถูกโน้มน้าวให้แจ้งเหตุการณ์ต่างๆ ต่อเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะไม่ดำเนินคดีต่อผู้ประกอบการที่ค้นพบวัสดุกัมมันตรังสี เจ้าหน้าที่เห็นว่านี่เป็นโอกาสสำคัญในการทำให้วัสดุได้รับการจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสม และอาจนำไปสู่การระบุผู้กระทำผิดได้ซึ่งจะมีความเป็นไปได้สูงในการฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายทางแพ่งได้เจ้าหน้าที่ด้านสิ่งแวดล้อมจะเน้นไปที่การกดดันทางการค้าในการให้โรงงานที่เกี่ยวข้องติดตั้งเครื่องมือตรวจวัด ไม่มีข้อบังคับตามกฎหมายให้โรงงานต้องมีเครื่องมือตรวจวัด แต่ผู้ขายส่วนใหญ่จะมีเครื่องมือและระบบตรวจวัดตามสัญญาที่มีกับผู้ซื้อว่าวัตถุดิบต้องปราศจากกัมมันตรังสี การกดดันทางการค้านี้ได้ส่งผลให้เกิดการติดตั้งระบบตรวจวัดในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในสหราชอาณาจักร นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่กรมศุลกากรยังมีเครื่องมือตรวจวัดซึ่งสามารถตรวจคัดกรองวัสดุกัมมันตรังสีในการขนส่งตามด่านต่างๆ ขาเข้าประเทศ แม้ว่าจะติดตั้งด้วยเหตุผลด้านความมั่นคงของประเทศ

8) สหรัฐอเมริกา สถาบันของอุตสาหกรรมการรีไซเคิลเศษโลหะได้จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติและกระบวนการต่างๆ แก่สมาชิก ในการจัดการกับวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่อาจพบในกระบวนการรีไซเคิล เพื่อช่วยผู้ประกอบการในการเฝ้าระวัง แสดงข้อมูลวัสดุกัมมันตรังสีต่างๆ ที่อาจพบ ขยะที่อาจปนเปื้อนด้วยวัสดุกัมมันตรังสี พร้อมด้วยรูปของวัสดุกัมมันตรังสี และสัญลักษณ์เตือนต่างๆ เอกสารนี้ยังประกอบด้วยไปด้วยคำแนะนำในการตรวจค้นวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ เช่น การติดตั้งเครื่องมือ ตำแหน่งติดตั้ง และการ

ตอบสนองที่เหมาะสมเมื่อพบวัสดุ สถาบันยังได้ให้ข้อมูลชื่อ ที่อยู่ เว็บไซต์ และแบบฟอร์มต่างๆ ที่จำเป็น สถาบันยังได้จัดทำข้อกำหนดของเศษโลหะ ซึ่งกำหนดว่าเศษโลหะต้องปลอดจากวัสดุกัมมันตรังสี

คณะกรรมาธิการเศรษฐกิจแห่งสหประชาชาติสำหรับยุโรป (United Nations Economic Commission for Europe, UNECE) หลังจากการประชุมในปี 2006 คณะผู้เชี่ยวชาญได้จัดทำรายการของคำแนะนำในการเฝ้าระวังและกระบวนการตอบสนองกรณี “เศษโลหะเปื้อนสารกัมมันตรังสี” ซึ่งประกอบด้วย หน้าที่ขององค์กรต่างๆ ในประเทศ ความร่วมมือในประเทศและนานาชาติ ค่าใช้จ่ายและงบประมาณ/การจัดการด้านการเงิน การป้องกันเหตุ การเตรียมความพร้อม การค้นหา การเฝ้าระวัง (ด้วยสายตา ด้วยการตรวจวัดรังสี และด้วยการบริหารจัดการ) การตอบสนองต่อสัญญาณเตือน การจัดการกับวัสดุกัมมันตรังสีที่ตรวจพบ การรายงานเหตุการณ์ต่อหน่วยงานในประเทศและการรายงานในระดับระหว่างประเทศ และการฝึกอบรม

10) อียู ด้วยความตระหนักถึงความจำเป็นในการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีให้เข้มงวดขึ้นและเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั่วยุโรป จึงได้กำหนดระเบียบ (Directive) ขึ้นในปี 2003 ซึ่งเกี่ยวกับต้นกำเนิดรังสีกัมมันตภาพสูง (วัสดุประเภทที่ 1 และ 2) จุดเน้นของระเบียบนี้คือการยกระดับการอนุญาต การกำหนดรหัสประจำตัวของวัสดุ การติดป้าย และการบันทึกข้อมูลวัสดุกัมมันตภาพสูงและการฝึกฝนผู้ที่ใช้งาน โดยมีเป้าหมายรวมในการป้องกันการได้รับรังสีของคนงานและประชาชนจากการควบคุมที่ไม่ดีของวัสดุกัมมันตภาพสูงนี้และวัสดุกำพร้าในส่วนที่เกี่ยวกับการฝึกอบรมและข้อมูลนั้น ได้กำหนดให้ประเทศสมาชิกให้การส่งเสริมด้านต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในสถานประกอบการและด้านการขนส่งที่มีความเสี่ยงนั้น ได้รับทราบถึงความน่าจะเป็นที่พวกเขาจะเผชิญกับต้นกำเนิดรังสีพวกนี้ ได้รับการแนะนำและได้รับการฝึกอบรมในการตรวจตราหรือสังเกตด้วยสายตาเพื่อระบุวัสดุกัมมันตรังสีและบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อของมัน ได้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลของรังสีต่อสุขภาพ ได้ทราบและได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการปฏิบัติในพื้นที่กรณีตรวจพบวัสดุหรือวัสดุต้องสงสัยสำหรับกรณีวัสดุกำพร้า กำหนดให้ประเทศสมาชิก

(1) จัดให้มีหน่วยกำกับดูแลและระเบียบกฎที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการกำหนดหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ ในการกู้วัสดุกำพร้าและการเผชิญเหตุฉุกเฉินและให้เตรียมแผนการตอบสนองและมาตรการที่เกี่ยวข้อง

(2) จัดให้มีคำแนะนำเฉพาะทางด้านเทคนิคและความช่วยเหลือให้แก่ผู้ที่พบวัสดุหรือสงสัยว่าพบวัสดุ เป้าหมายหลักของคำแนะนำและความช่วยเหลือดังกล่าวเพื่อปกป้องผู้ปฏิบัติงานและประชาชน

(3) โน้มน้าวให้มีการติดตั้งระบบต่างๆ ในการตรวจหาวัสดุในโรงงานต่างๆ เช่น โรงงานรับซื้อของเก่าขนาดใหญ่และโรงงานแปรสภาพเศษโลหะซึ่งมีแนวโน้มจะเผชิญหน้ากับวัสดุ หรือ ที่จุดขนส่งสำคัญ (หากพบว่าจำเป็น)

(4) รณรงค์ในการค้นหาและเก็บกู้วัสดุกำพร้าที่ถูกละทิ้งจากการดำเนินการในอดีต ซึ่งอาจรวมถึงค่าใช้จ่ายในการเก็บกู้ และการจัดการกากกัมมันตรังสี รวมถึงการสำรวจบันทึกข้อมูลเก่าๆ ของหน่วยงานกำกับต่างๆ เช่น กรมศุลกากร สถาบันต่างๆ หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

ระเบียบยังได้กล่าวถึงการจัดการทางด้านการเงินในด้านความมั่นคงของวัสดุ โดยกำหนดให้ประเทศสมาชิก ต้องมั่นใจว่ามีการจัดการด้านการเงินอย่างเป็นระบบหรือมาตรการอื่นที่เท่าเทียมกันเพื่อนำไปใช้เป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บกู้วัสดุและค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการนำข้อกำหนดต่างๆ ไปปฏิบัติ หัวข้ออื่นจะเกี่ยวข้องกับความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับนานาชาติ การตรวจสอบ การกำหนดหน้าที่ของหน่วยงานกำกับดูแลให้เป็นไปตามระเบียบ และการรายงานประสบการณ์ที่ได้รับจากการปฏิบัติตามระเบียบนี้

11) ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ หลังการประชุม Conference on The Safety of Radiation Sources and Security of Radioactive Materials ที่จัดขึ้นที่เมืองดิฌง ในปี 1998 ได้มีการกำหนดโครงการต่างๆ เช่น ในปี ค.ศ. 1999 ตามเอกสาร Safety of Radiation Sources and Security of Radioactive Materials: Action Plan of the Agency, Attachment 2 to GOV/1999/46-GC(43)/10, IAEA, Vienna (1999) ในปี ค.ศ. 2001 ตามเอกสาร Revised Action Plan for the Safety and Security of Radiation Sources, Attachment to GOV/2001/29-GC(45)/12, IAEA, Vienna (2001) และในปี ค.ศ. 2003 Draft Action Plan for Safety and Security of Radioactive Sources: Pursuant to the Findings of the President of the International Conference on Security of Radioactive Sources, Annex I of GOV/2003/47-GC(47)/7, IAEA, Vienna (2003) เป็นต้น

บทที่ 4
การดำเนินงานที่ผ่านมา

การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทยเป็นเรื่องที่ควรได้รับความสนใจและความรับผิดชอบจากอุตสาหกรรมและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสำคัญที่สุดคือการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพของวัสดุและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตและการใช้งาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในวัสดุหรือผลิตภัณฑ์โลหะ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในฐานะหน่วยงานการกำกับดูแลความปลอดภัยจากการใช้พลังงานนิวเคลียร์และรังสีได้ตระหนักถึงอันตรายที่เกิดขึ้นและมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติประชาชนและสิ่งแวดล้อม

4.1 การศึกษาดูงาน

Scientific Visit in Relation to The Management of Orphan Radioactive Materials การศึกษาดูงานการดำเนินการของหน่วยงาน Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลความปลอดภัยจากนิวเคลียร์และรังสีของประเทศราชอาณาจักรสเปน ในเรื่องการจัดการกรณีการปนเปื้อนกัมมันตรังสีของเศษโลหะ และการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในผลิตภัณฑ์โลหะหรือผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิต รวมถึงการจัดการกรณีตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีที่ปราศจากการดูแล โดยเป็นการศึกษาดูงานกรณีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 (Cs-137) ในเถ้าโลหะในประเทศสเปนในปี ค.ศ. 1998 ได้เกิดอุบัติเหตุวัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 หลุดเข้าไปอยู่ในเตาหลอมไฟฟ้าในโรงงานผลิตสแตนเลสสตีล ประเทศสเปน ผลจากอุบัติเหตุทำให้วัสดุกัมมันตรังสีหลอมในเตาหลอม และทำให้เกิดเถ้าฝุ่นโลหะปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีปริมาณ 270 ตัน ตรวจพบระดับรังสีอย่างมีนัยสำคัญในบรรยากาศซึ่งเกิดขึ้นจากวัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในบริเวณตอนใต้ของประเทศฝรั่งเศสและทางเหนือของประเทศอิตาลี อุบัติเหตุในครั้งนี้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศสเปนได้มีการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจเป็นตัวเงิน ดังนี้

1) การหยุดดำเนินการของโรงงานที่ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยทำให้สูญเสียรายได้มากกว่า 20 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา (710 ล้านบาท)

2) กระบวนการขจัดการเปรอะเปื้อนทางรังสีต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่า 3 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา (106.5 ล้านบาท)

3) สถานที่เก็บกากกัมมันตรังสีต้องมีค่าใช้จ่ายมากกว่า 3 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา (106.5 ล้านบาท)

ดังนั้น ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากอุบัติภัยในครั้งนี้คิดเป็นค่าใช้จ่ายมากกว่า 25 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา (890 ล้านบาท) และยังเกิดผลกระทบอื่นอีก เช่น การหยุดชะงักของการค้าขายและการท่องเที่ยวของเมืองที่เป็นที่ตั้งของโรงงานที่เกิดอุบัติภัยดังกล่าว

การกำหนดมาตรการระดับประเทศเพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากการปนเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ โดยมีมาตรการปฏิบัติ 4 เรื่อง ดังนี้

1) การกำกับดูแลในการเฝ้าระวังทางรังสีและควบคุมเศษโลหะ

รัฐบาลสเปนพัฒนาการกำกับดูแลสำหรับควบคุมการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะโดยให้ CSN ศึกษาสถานการณ์และมาตรฐานการปฏิบัติในระดับนานาชาติ รวมถึงวิธีปฏิบัติที่จัดทำขึ้นในประเทศอื่น เพื่อดำเนินการพัฒนากฎหมายในการเฝ้าระวังทางรังสีในอุตสาหกรรมเศษโลหะ ในปี ค.ศ. 1999

รัฐบาลสเปน ได้ปรับปรุงกฎหมายว่าด้วยภาษีศุลกากรและราคาสาธารณะ โดยปรับปรุงอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานให้ครอบคลุมปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ กฎหมายฉบับดังกล่าวยังได้กำหนดการจัดการกากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นจากเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีกรณีพิเศษดังกล่าว อาจใช้ค่าใช้จ่ายจากกองทุนที่จัดตั้งขึ้นสำหรับการจัดการกากกัมมันตรังสีสำหรับเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว เมื่อมีการตรากฎหมายฉบับดังกล่าวแล้ว กระทรวงอุตสาหกรรม ท่องเที่ยว และการค้า และ CSN ได้เริ่มร่างมาตรการเฉพาะว่าด้วยการเฝ้าระวังทางรังสีและควบคุมเศษโลหะ รวมถึงการจัดการวัสดุกัมมันตรังสีที่ตรวจพบในการปนเปื้อนในเศษโลหะ หลังจากนั้นได้มีความร่วมมือภายใต้มาตรการดังกล่าว โดยเปิดให้ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเศษโลหะ และอุตสาหกรรมผลิตโลหะเข้าร่วม นอกจากนี้มาตรการยังได้กำหนดแนวทางดำเนินการเมื่อตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะหรือในกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมอีกด้วย

นอกจากนี้ยังได้กำหนดให้บริษัทที่เกิดอุบัติเหตุทางรังสีต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย เว้นแต่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีที่มีการใช้งานภายในประเทศซึ่งจะรับผิดชอบโดยกองทุนของ EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIACTIVOS, S.A. (ENRESA) ที่เป็นหน่วยงานรับผิดชอบการจัดการกากกัมมันตรังสี หรือผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสีต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

2) การติดตั้งและปรับปรุงระบบการเฝ้าระวังและตรวจจับทางรังสี

มาตรการที่จัดทำขึ้นกำหนดให้สถานประกอบการหลอมโลหะและสถานที่คัดแยกเศษโลหะควรมีการติดตั้งระบบตรวจจับทางรังสี เช่น การติดตั้งเครื่องสำรวจรังสีแบบเสาติดตั้งประจำที่โดยให้รถวิ่งผ่านซึ่งติดบริเวณทางเข้าออกของสถานประกอบการ หรือเครื่องสำรวจรังสีแบบเคลื่อนที่ได้หรือแบบมือถือสำหรับสถานประกอบการขนาดเล็ก หรือระบบตรวจวัดทางรังสีที่สามารถวิเคราะห์ชนิดของต้นกำเนิดรังสีเพื่อยืนยันว่าผลผลิตหรือเศษโลหะปลอดภัยจากการปนเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสี ส่วนการเฝ้าระวังทางรังสีในสิ่งแวดล้อมกำหนดให้ CSN ดำเนินการตรวจวัดและเฝ้าระวังทางรังสี เพื่อประเมินความปลอดภัยทางรังสีของประชาชนและสิ่งแวดล้อม

3) การดำเนินการฝึกอบรมทางรังสี และพัฒนาแผนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

กำหนดให้มีการฝึกอบรมในการป้องกันอันตรายจากรังสีและการใช้เครื่องมือทางรังสี เพื่อให้ความรู้ทางเทคนิคแก่เจ้าหน้าที่ของโรงงานรับซื้อเศษโลหะและโรงงานจัดเก็บเศษโลหะ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ระดับทั่วไป โดยมีเป้าหมายที่เหมาะสมกับเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคของโรงงานรับซื้อเศษโลหะ และโรงงานจัดเก็บเศษโลหะ

ระดับที่ 2 ระดับเทคนิค โดยมีเป้าหมายที่เหมาะสมกับเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคที่ต้องเข้าตรวจสอบหากพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ หรือในการขนส่ง

ระดับที่ 3 ระดับการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง โดยมีเป้าหมายที่เหมาะสมกับเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ปฏิบัติงานในโรงงานหลอมโลหะปฏิบัติงานในการฟื้นฟูพื้นที่

4) การพัฒนาแผนปฏิบัติการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

CSN และกระทรวงมหาดไทยได้มีการทบทวนให้แผนฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีครอบคลุมเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ที่เกิดขึ้นกรณีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ

4.2 การศึกษาวิจัย

4.2.1 โครงการวิจัย เรื่อง การกำกับดูแลความปลอดภัยการจัดการกากกัมมันตรังสี ในอุตสาหกรรมเศษโลหะ ซึ่งได้รับงบประมาณผ่าน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปี พ.ศ. 2564 - 2565 (ชัธภฤดา อัศวภูไชย และวิมล กลับสงเคราะห์, 2565) โดยการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาแนวทางการนำกากกัมมันตรังสีกลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุดและเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการกากกัมมันตรังสีของผู้ประกอบการภาคเอกชน และลดภาระค่าการเก็บรักษากากกัมมันตรังสีของหน่วยงานภาครัฐ จากงานวิจัยดังกล่าวได้ทดลองนำกากกัมมันตรังสีผสมกับมอร์ตา (ปูนซีเมนต์ ทราย น้ำกลั่น) เพื่อหาปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตเป็นคอนกรีตฐานราก และทำการทดสอบความปลอดภัยทางรังสีของตัวอย่างที่ได้อีกทางหนึ่งด้วย

จากการศึกษาพบว่า สูตรกากที่ประกอบด้วยปริมาณปูนซีเมนต์ 500 กรัม ทราย 687.5 กรัม น้ำกลั่น 200 กรัม และ กากกัมมันตรังสี 723.8 กรัม จะทำให้ค่าการต้านทานแรงอัดของตัวอย่าง มีค่า 36.97 ksc ซึ่งมากกว่าค่าการต้านทานแรงอัดของสูตรชุดควบคุม อยู่ร้อยละ 20 หมายความว่า สามารถนำสัดส่วนการผสมระหว่างมอร์ตาและกากกัมมันตรังสีนี้ ไปพัฒนาเป็นคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้างฐานรากได้ สำหรับการทดสอบความปลอดภัยทางรังสี พบว่า ตัวอย่างจากสูตรกากที่ 5 มีค่ากัมมันตภาพรังสีจำเพาะ (Specific Activity) 1.512 $\pm$ 0.195 Bq/mg (1,512 $\pm$ 0.195 Bq/g) และน้ำที่แช่ตัวอย่างสูตรกากที่มีค่ากัมมันตภาพรังสีจำเพาะ 0.855 $\pm$ 0.200 Bq/mg (855 $\pm$ 0.200 Bq/g) ซึ่งมากกว่าระดับค่ากัมมันตภาพจากเกณฑ์การยกเว้น (exempt activity concentrations) ในเอกสาร Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic, Safety Standards, General Safety Requirements Part 3 (GSR Part 3) ค่าเท่ากับ 0.1 Bq/g นอกจากนี้ ค่าการนำไฟฟ้าของสูตรกากดังกล่าวมีค่าเกือบสูงสุด ซึ่งหมายถึง มีปริมาณเกลือ Cs-137 ที่ละลายอยู่ในน้ำมากกว่าสูตรอื่น ๆ

ทั้งนี้ ยังคงจำเป็นต้องพัฒนางานวิจัยเพื่อค้นหาสูตรการผสมมอร์ตาและกากกัมมันตรังสีเพื่อให้ได้สูตรที่สามารถพัฒนานำไปทำคอนกรีตฐานรากและมีความปลอดภัยทางรังสีมากขึ้น โดยอาจเลือกใช้การเพิ่มปริมาตรของปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำ แทนการลดปริมาณของกากกัมมันตรังสี แต่อย่างไรก็ตามยังจำเป็นต้องตรวจสอบค่าความต้านทานแรงอัดอีกครั้งหนึ่ง และต้องหาวิธีการลดการชะล้างของเกลือ Cs-137 เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนในน้ำจนกลายเป็นกากกัมมันตรังสี และเพิ่มโอกาสในการเกิดสนิมของโครงสร้างงานฐานรากต่อไป

4.2.2 โครงการวิจัย เรื่อง การขจัดกากกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ออกจากฝุ่นโลหะ (กิตติ์กวิน อรามรุญ และคณะ, 2565) โดยการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและวิธีการสกัดกากกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ออกจากเถ้าฝุ่นโลหะ โดยวิธีชะล้างออก (Lixiviation) ในระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เป็นไปตามระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 กฎกระทรวง การจัดการกัมมันตรังสี พ.ศ. 2561 และประกาศคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เรื่อง เกณฑ์ปลอดภัย พ.ศ. 2562 โดยผู้ก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสีสามารถดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสีได้ด้วยตนเอง

จากงานวิจัยดังกล่าวได้ทำการตรวจสอบคุณลักษณะกายภาพโดยใช้เทคนิคทางแสง (Dynamic light scattering; DLS) เทคนิควิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope; SEM) และเทคนิควิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission electron microscope; TEM) เพื่อคำนวณหาขนาดอนุภาคของฝุ่นโลหะซึ่งมีความจำเป็นในการเลือกชนิดของอุปกรณ์การคัดแยกในระดับอุตสาหกรรม จากศึกษาพบว่าฝุ่นโลหะปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 มีขนาดอยู่ในช่วง 300-800 nm (เฉลี่ย 600 nm) นอกจากนั้นยังได้ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างฝุ่นโลหะด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction; XRD) เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์

(X-ray Fluorescence Spectroscopy; XRF) และเทคนิคทางรังสี (Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy; EDS) พบว่าฝุ่นโลหะตัวอย่างมีองค์ประกอบหลักคือ Fe2O3 ZnO และมีเกลือ KCl และ CsCl ผสมอยู่ ซึ่งโลหะส่วนใหญ่ที่ตรวจพบมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กจึงมีแนวโน้มที่สามารถใช้เทคนิคการแยกฝุ่นโลหะในระดับอุตสาหกรรมด้วยแรงแม่เหล็กไฟฟ้าได้ สำหรับการสกัดสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ออกจากฝุ่นโลหะจะใช้วิธีการสกัดด้วยวิธีชะล้างออก โดยใช้ตัวทำละลาย 4 ชนิด ได้แก่ น้ำปราศจากไอออน (DI water), น้ำประปา (Tap water), น้ำจากบ่อชลประทาน (Irrigation pond) และ น้ำดิบ จากนั้นนำตัวอย่างฝุ่นโลหะที่ได้จากการสกัดไปทำการวิเคราะห์ทางรังสีโดยทำการตรวจวัดอัตรานับวัดกัมมันตรังสี (Count rate) ของฝุ่นเหล็กปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 และคำนวณหาค่า กัมมันตภาพจำเพาะ (Specific Activity)

จากการศึกษาพบว่า ตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด มีความสามารถในการสกัดฝุ่นโลหะในกลุ่มที่มีค่ากัมมันตภาพสูง (ค่ากัมมันตภาพจำเพาะเริ่มต้น 257 เบ็คเคอเรลต่อกรัม (Bq/g)) โดยสามารถสกัดซีเซียม-137 ออกจากตัวอย่างฝุ่นโลหะได้สูงถึง 85% (ค่ากัมมันตภาพจำเพาะหลังการสกัด 4 ครั้ง เท่ากับ 34 Bq/g) อย่างไรก็ตามหากใช้การตรวจวัดทางเคมีด้วยเทคนิค ICP-OES ทำการตรวจวัดน้ำหลังการสกัดจะไม่พบสารละลายซีเซียมคลอไรด์ (CsCl) แสดงให้เห็นว่าปริมาณซีเซียมคลอไรด์ที่ปนเปื้อนอยู่นั้นอยู่ในระดับหนึ่งในพันล้านส่วน (Part per Billion, ppb) ซึ่งไม่มีผลกระทบในทางเคมีต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จากความสำเร็จในการสกัดสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 จากฝุ่นโลหะด้วยวิธีวิธีชะล้างออกด้วยตัวทำละลายจากน้ำทั้ง 4 ชนิด มีความเป็นไปได้สูงที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการสกัดฝุ่นโลหะปนเปื้อนสารกัมมันตภาพรังสีในกลุ่มที่มีค่ากัมมันตภาพจำเพาะต่ำกว่า 0.66 Bq/g ซึ่งจะทำให้ฝุ่นโลหะกลุ่มดังกล่าวมีค่ากัมมันตภาพจำเพาะน้อยกว่า 0.1 Bq/g ซึ่งเป็นเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับแผนการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป ทีมวิจัยวางเป้าหมายที่จะปรับปรุงสภาวะของการสกัดฝุ่นปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการสกัด เช่น เวลา อุณหภูมิ การใช้สารเติมแต่ง (Additives) เพื่อช่วยในกระบวนการสกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Fixed cost & Operation cost) นอกจากนี้ จากผลการวิจัยปัจจุบัน พบว่า สารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในตัวอย่างฝุ่นโลหะอยู่ในรูปของซีเซียมคลอไรด์ อาจแบ่งออกได้เป็นสองส่วน คือ ซีเซียมคลอไรด์ที่ถูกดูดซับบนพื้นผิวภายนอกของอนุภาคฝุ่นโลหะ และซีเซียมคลอไรด์ในโครงสร้างของฝุ่นโลหะ ทำให้ไม่สามารถสกัดสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ด้วยวิธีการการชะล้างออกจากโครงสร้างฝุ่นโลหะได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามมีสมมติฐานว่าเทคนิคการชะล้างด้วยคลื่นเสียง (Sonication) สามารถที่จะขจัดสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ออกจากโครงสร้างของฝุ่นโลหะและทำให้ค่า กัมมันตภาพจำเพาะมีค่าลดลงมากยิ่งขึ้น โดยการดำเนินการโครงการวิจัยทั้งหมดจะมีแผนการประเมินด้านความปลอดภัยทางรังสี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนและสิ่งแวดล้อม รวมถึงจะเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาการประเมินด้านความปลอดภัยทางรังสีของผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนและสิ่งแวดล้อม ในการสกัดฝุ่นโลหะปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในระดับโรงประลอง และระดับอุตสาหกรรมต่อไปในอนาคต

4.3 การจัดประชุมสัมมนาและถ่ายทอดความรู้

4.3.1 โครงการแก้ปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและรับฟังความคิดเห็นผู้ประกอบการ ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 26 กันยายน 2562 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ พร้อมระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดแนวทางและมาตรการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้ประกอบการรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกิดความตระหนักในการร่วมมือกันเพื่อหาแนวทางและข้อตกลงที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผู้แทน

หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมศุลกากร ผู้ประกอบการการนำเข้า-ส่งออกเศษโลหะ โรงงานคัดแยกโลหะ/หลอมโลหะ หน่วยงานที่มีส่วนได้ส่วนเสีย

4.3.2 การอบรมความรู้พื้นฐานความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรม ผ่านระบบออนไลน์ เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้เข้าใจเกี่ยวกับรังสีในด้านต่าง ๆ ภายในโรงงานอุตสาหกรรม อาทิ ด้านความปลอดภัย ด้านกฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ให้แก่เจ้าหน้าที่จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยการฝึกอบรมในครั้งนี้ ยังถือเป็นการบูรณาการเครือข่ายความร่วมมือกับกระทรวงอุตสาหกรรม ตามนโยบาย Safety Thailand ซึ่ง ปส. ในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี มีหน้าที่ในการอนุญาต และตรวจสอบสถานประกอบการ ที่มีการนำเทคโนโลยีนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญในด้านความปลอดภัยทางรังสีในภาคอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มการกำกับดูแลให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้น

4.3.3 สร้างความตระหนักในการเฝ้าระวังและป้องกันการปนเปื้อนรังสีในอุตสาหกรรมหลอมเหล็ก ณ โรงแรมฮอลิเดย์อินน์ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2565 เป็นการบรรยายที่ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางรังสี และภาพรวมเหตุการณ์การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในประเทศไทยและนานาประเทศ ทั้งนี้ยังได้มีการแบ่งกลุ่มอภิปรายเพื่อสรุปแนวทางมาตรการเฝ้าระวังและป้องกันการปนเปื้อนรังสีในอุตสาหกรรมหลอมเหล็ก ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการบรรยายภาพรวมเหตุการณ์การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในประเทศไทยและนานาชาติ และการรับมือกับอุบัติเหตุทางรังสีกรณีการปนเปื้อนในเศษโลหะ จากนั้นผู้เข้าร่วมการสัมมนาฯ ได้อภิปรายร่วมกันอย่างกว้างขวางในการสร้างความร่วมมือเกี่ยวกับการสร้างความตระหนักของการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะ

4.3.4 ถ่ายทอดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสี และขั้นตอนการปฏิบัติงานเมื่อตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ณ บริษัท จี สตีล จำกัด (มหาชน) จังหวัดระยอง เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2565 เป็นการถ่ายทอดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสี และขั้นตอนการปฏิบัติงานเมื่อตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ เพื่อพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และป้องกันการสูญหายของวัสดุกัมมันตรังสี พร้อมทั้งสร้างความตระหนักเชิงรุกในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมเศษโลหะ โดยมีผู้เข้าร่วมจากกลุ่มบริษัทให้บริการรถบรรทุกเศษเหล็กซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการถ่ายทอดความรู้ในครั้งนี้

4.4 การทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ (MOU)

4.4.1 บันทึกข้อตกลงความร่วมมือการตรวจสอบการนำเข้า-ส่งออกวัสดุกัมมันตรังสี (Radiation Gate Monitor) ระหว่างกรมศุลกากร กับ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันการลักลอบการนำเข้า-ส่งออก วัสดุกัมมันตรังสีและวัสดุนิวเคลียร์ เป็นการบูรณาการความร่วมมือเพื่อเสริมสร้างความปลอดภัยให้แก่ประชาชน และกระบวนการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ประกอบการของไทยในการนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ และขนส่งสินค้าออกไปยังต่างประเทศ โดยมีเป้าหมายและทิศทางการทำงานตามภารกิจที่ไม่ซ้ำซ้อน อันก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน

4.4.2 บันทึกความเข้าใจว่าด้วยความร่วมมือทางวิชาการด้านเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ระหว่าง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กับ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการพัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่ระงับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ให้มี

ประสิทธิภาพมากขึ้น เกิดความร่วมมือในการสร้างความตระหนัก และมีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี รวมถึงพัฒนาแนวทางในการระงับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศ

4.4.3 บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรม ระหว่าง กรมโรงงานอุตสาหกรรม กับ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านวิชาการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยภายในโรงงานอุตสาหกรรม

2) ด้านกฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับสำหรับการกำกับดูแลความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัย รวมทั้งมาตรการป้องกันและจัดการเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

3) ด้านพัฒนาบุคลากรในส่วนของเจ้าหน้าที่ประเมินและตรวจสอบความปลอดภัยโรงงานอุตสาหกรรม

4) ด้านระบบฐานข้อมูลเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมที่ครอบครองและใช้งานวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี รวมทั้งข้อมูลรายงานการตรวจสอบความปลอดภัยของโรงงานอุตสาหกรรม

4.4.4 บันทึกความเข้าใจ ว่าด้วยความร่วมมือในการส่งเสริมและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีในสถานประกอบการเหมืองแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐาน ระหว่างกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กับ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2565 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการกำกับดูแลการกำหนดมาตรการและแนวทางการดำเนินงานเพื่อยกระดับความปลอดภัยทางรังสีในสถานประกอบการเหมืองแร่ แต่งแร่ โลหกรรม และการประกอบกิจการโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานในส่วนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ที่มีความเสี่ยงอันตรายจากรังสีที่ส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน ประชาชน และสิ่งแวดล้อม ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางรังสีในสถานประกอบการฯ

2) ด้านมาตรการและแนวทางการดำเนินงาน สำหรับการกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี รวมทั้งมาตรการป้องกันและจัดการเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

3) ด้านการพัฒนาบุคลากรในส่วนของเจ้าหน้าที่ที่กำกับดูแลสถานประกอบการภายใต้ขอบเขตความร่วมมือ

4) ด้านการบูรณาการรวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลสำหรับสถานประกอบการด้านความปลอดภัยทางรังสี

4.4.5 บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ ว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสีในสถานประกอบกิจการ ระหว่าง กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กับ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2564 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีในสถานประกอบกิจการของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านวิชาการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยภายในสถานประกอบกิจการ

2) ด้านกฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับสำหรับการกำกับดูแลความปลอดภัย และความมั่นคงปลอดภัย รวมทั้งมาตรการป้องกันและจัดการเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

3) ด้านการพัฒนาบุคลากรในส่วนของเจ้าหน้าที่ประเมินและตรวจสอบความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการและพนักงานตรวจสอบความปลอดภัย

4) ด้านระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุน แลกเปลี่ยน และบูรณาการข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านแรงงานในสถานประกอบกิจการที่ครอบครอง และใช้งานวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี

รวมทั้งข้อมูลรายงานการตรวจสอบความปลอดภัยของสถานประกอบกิจการ อีกทั้งการติดตามข้อมูลแนวโน้มการจ้างแรงงาน เพื่อเฝ้าระวังการเลิกจ้างแรงงานและการละทิ้งวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสีในการครอบครองและทำให้เกิดการแปลงสภาพสารกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี ซึ่งจะเป็นอันตรายกับประชาชนและสิ่งแวดล้อม

4.5 การดำเนินงานภายใต้คณะทำงาน

4.5.1 คณะทำงานขับเคลื่อนการดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ ว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรม คำสั่งที่ 56/2564 ลงวันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2564 โดยมีหน้าที่กำหนดแผนปฏิบัติการ เป้าหมายแนวทางการพัฒนางานและขับเคลื่อนการดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรม ทางด้านวิชาการ ด้านกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับ ด้านพัฒนาบุคลากร และด้านระบบฐานข้อมูล โดยมีการประชุม จำนวน 4 ครั้ง เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2564 , 27 ธันวาคม 2564 และ 22 กันยายน 2565 และเมื่อวันที่ 27 เมษายน 2566 มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

1) ด้านความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรม

(1) กำหนดแผนการประชุมคณะทำงานขับเคลื่อนฯ ประจำปี 2566 โดยจัดเป็นประจำทุก 3 เดือน พร้อมติดตามความคืบหน้าในประเด็นต่างๆ จากการประชุมครั้งที่ผ่านมาและรายงานผลการดำเนินงานดังกล่าวให้เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทราบเป็นประจำทุก 6 เดือน

(2) ติดตามผลการเชื่อมโยงข้อมูลด้านรังสีในโรงงานอุตสาหกรรมระหว่างสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กับ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และการใช้แบบรายงานร่วมกัน (Single Form (สร.1 และ รง.7)) พร้อมวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียที่เกิดขึ้น

(3) จัดประชุมกลุ่มย่อยระหว่างเจ้าหน้าที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กับ กรมโรงงานอุตสาหกรรม ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

(4) จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และ หน้าที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อส่งเสริมและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้รังสีในกระบวนการผลิต

(5) พัฒนาด้านกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และกรมโรงงานอุตสาหกรรม

(6) มีระบบตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี สนับสนุนและส่งเสริมให้โรงงานมีระบบการตรวจวัดทางรังสีตั้งแต่ต้นทางจนถึงการตรวจผลิตภัณฑ์หลังจากกระบวนการหลอมโลหะ

2) ด้านงานแก้ปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ

(1) จัดฝึกอบรมเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการกำกับดูแลทางรังสีและสร้างความตระหนักด้านผลกระทบจากการปนเปื้อนทางรังสี

(2) ร่วมสัมมนากับผู้ประกอบการโลหกรรมเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจกับผู้ประกอบการ

(3) จัดทำแนวปฏิบัติและมาตรการสำหรับการจัดการและการกำกับดูแลที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนทางรังสีและ NORM

(4) ร่วมตรวจสอบและกำกับดูแลสถานประกอบการ

(5) ร่วมทบทวนแนวทางการดำเนินงานงานตามกรอบของ MOU

4.5.2 คณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป คำสั่งที่ 10/2566 ลงวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2566โดยมีหน้าที่ ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการกำหนดแนวทาง วิธีการ และมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่ประชุมได้มีการประชุมแล้วจำนวน 4 ครั้ง เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2566 , 3 เมษายน 2566 , 24 เมษายน 2566 และวันที่ 27 มิถุนายน 2566 โดยที่ประชุมได้พิจารณาถึงรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

1) ดำเนินการศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากการกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

2) แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา

3) รายงานผลการศึกษาแนวทางบริหารจัดการ

4.6 การประชุมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.6.1 การประชุมระหว่าง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และ กรมการค้าต่างประเทศ จำนวน 1 ครั้ง ประชุมเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2565

4.6.2 การประชุมระหว่าง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และ กรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ครั้ง ประชุมเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2564

4.6.3 การประชุมระหว่าง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และ กรมศุลกากร ประชุมภายใต้โครงการกำกับดูแลความปลอดภัยการจัดการกากกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมเศษโลหะ จำนวน 1 ครั้ง ประชุมเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2564

ที่ประชุมได้พิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมเศษโลหะ ดังนี้

1) พิจารณาหน่วยงานที่ควบคุมการนำเข้าและส่งออกสินค้าเศษโลหะ เถ้าโลหะ จะต้องกำหนดกฎระเบียบว่าด้วย มาตรฐานของสินค้าจะต้องปลอดจากการปนเปื้อนรังสี โดยการนำเข้าเศษโลหะ จะต้องสำแดงสินค้าพร้อมเอกสารรับรองการตรวจวัดรังสีว่า “ปลอดจากการปนเปื้อนรังสี” มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (กรมการค้าต่างประเทศ / กรมศุลกากร / สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ/สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)

(1) ระเบียบ/ประกาศ/ข้อกำหนด – วิธีการ/ขั้นตอน ในการออกระเบียบฯ

(2) พิกัดสินค้าเศษโลหะ/ชิ้นส่วนรถยนต์(ใช้แล้ว) และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(3) ให้มีใบรับรองมาตรฐาน สำแดงผ่านการคัดกรองตรวจวัดรังสีโดยรับรองว่า “ปลอดจากการปนเปื้อนรังสี” กำหนดรายละเอียด minimum requirement

2) การนำเข้าเศษโลหะ จะต้องนำเข้าผ่านด่านศุลกากรที่มีระบบการตรวจจับรังสี หรือ Radiation Portal Monitor (RPM) หรือ Spectroscopic Portal Monitor (SPM) หรือระบบอื่น เท่านั้น โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (กรมการค้าต่างประเทศ /กรมศุลกากร / สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ) ที่ประชุมเห็นชอบว่าหากมีการขออนุญาตนำเข้าเศษโลหะ ในกฎหมายกำหนดว่าให้สามารถนำเข้าสินค้าที่ด่านใดด่านหนึ่งเท่านั้น หากนำสินค้าเข้าไปยังด่านที่มิได้กำหนด จะไม่สามารถนำสินค้าเข้าได้ เพราะฉะนั้นเจ้าหน้าที่กรมศุลกากรที่อยู่ ณ ด่านนั้นต้องไม่อนุญาตให้นำสินค้าเข้า ให้ผู้ประกอบการนำสินค้าเข้าได้เฉพาะด่านที่กำหนดเท่านั้น

(1) ท่าเรือที่ขนถ่าย

(2) ช่องทางบก / ช่องทางอากาศ

(3) ด่านที่มีระบบ RPM หรือระบบอื่นที่สามารถแจ้งเตือนการแพร่รังสี

(4) ขั้นตอนการออกข้อกำหนด/ระเบียบ

3) การตรวจพบสัญญาณรังสีจากตู้สินค้าโลหะนำเข้า จะระงับการอนุญาต และส่งกลับคืนประเทศต้นทางทันทีโดยเรือที่ขนส่งเดิม บันทึกข้อมูลรายละเอียดและแจ้งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อการสืบสวนและตรวจสอบโดยละเอียด โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ / กรมศุลกากร)

(1) ระเบียบปฏิบัติ SOP ที่เป็นลายลักษณ์อักษร เป็นข้อตกลงร่วมกัน ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ / กรมศุลกากร หรือหน่วยงานอื่นๆ เพื่อให้ดำเนินการได้รวดเร็ว

ก. ช่องทางสื่อสารข้อมูลระหว่าง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ / กรมศุลกากร สะดวกรวดเร็ว บันทึกข้อมูลและติดตามได้

ข. SOP/WI ของหน่วยงาน สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ / กรมศุลกากร

(2) ข้อกฎหมาย ของแต่ละหน่วยงาน (การกล่าวโทษแจ้งความ)

(3) การติดตามเพื่อยืนยันว่า สินค้าถูกส่งคืนต้นทางเรียบร้อย

4) การตรวจพบสัญญาณรังสีจากตู้สินค้าโลหะส่งออก

(1) ระงับการอนุญาต และ กักกันตู้สินค้าในสถานที่อารักขา แจ้งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติเพื่อการสืบสวนและตรวจสอบโดยละเอียด

(2) การเก็บรักษาชั่วคราวที่ Safety Zone หรือ บริษัทเจ้าของตู้สินค้า ภายใต้มาตรการควบคุมดูแลด้านความมั่นคงและปลอดภัย

(3) ระเบียบปฏิบัติ SOP ที่เป็นลายลักษณ์อักษร เป็นข้อตกลงร่วมกัน ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และกรมศุลกากร หน่วยงานอื่นๆ เพื่อให้ดำเนินการได้รวดเร็ว

ก. กรมศุลกากร กักสินค้าในพื้นที่ Safety Zone + แจ้ง ปส. >> ปส. จะไปตรวจสอบภายใน 1 สัปดาห์

ข. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติประสานบริษัทเจ้าของสินค้า เพื่อการตรวจพิสูจน์และเคลื่อนย้ายออก (ปลอดจากภาระผูกพัน/คดีความ ของ กรมศุลกากร) ปัญหาคือผู้ประกอบการไม่เข้าใจกฎหมายในกรณีที่ศุลกากรแจ้งข้อกล่าวหาแล้วผู้ประกอบการไม่ยอมรับผิดเพราะเข้าใจว่าเมื่อรับผิดผู้ประกอบการจะมีความผิดของกฎหมายสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ด้วย

(4) กรณีเคลื่อนย้ายไม่ได้ ฝากไว้ในพื้นที่ Safety Zone / สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติหาพื้นที่เหมาะสม หาสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถเคลื่อนย้าย และหากฝากเก็บในพื้นที่ Safety Zone ของท่าเรือแหลมฉบัง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ต้องทำข้อตกลงกับกรมศุลกากร และท่าเรือแหลมฉบัง

(5) ข้อกฎหมายของแต่ละหน่วยงาน เรื่องการกล่าวโทษแจ้งความ

4.7 ระบบ National Single Window (NSW)

เป็นระบบการบริการเชื่อมโยงข้อมูลหน่วยงานภาครัฐและภาคธุรกิจ สำหรับนำเข้า ส่งออกและโลจิสติกส์ รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียน และประเทศในภูมิภาคอื่นๆ ซึ่งเป็นระบบบริการแบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติควบคู่ไปกับการปฏิรูปกระบวนการและขั้นตอนการให้บริการ และการลดรูปเอกสาร โดยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้บริการสามารถทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์กับหน่วยงานภาครัฐ และภาคธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์แบบปลอดภัยและไร้เอกสาร รวมถึงการใช้ข้อมูลร่วมกันกับทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องและการเชื่อมโยงข้อมูลใบอนุญาตและใบรับรองระหว่างหน่วยงานภาครัฐภายในประเทศและระหว่างประเทศ โดยผู้ใช้บริการทั้งภาครัฐและภาคธุรกิจสามารถติดตามผลในทุกๆ ขั้นตอนของการดำเนินงานนำเข้า ส่งออกและการอนุมัติต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ (e-Tracking) ทุกวันและตลอดเวลา 24 ชั่วโมงปัจจุบันได้มีการเชื่อมโยงข้อมูลหน่วยงานภาครัฐแล้ว จำนวนทั้งสิ้น 37 หน่วยงาน ดังนี้

1) กรมการขนส่งทางบก

2) กรมการค้าต่างประเทศ

3) กรมการค้าภายใน

4) กรมการปกครอง

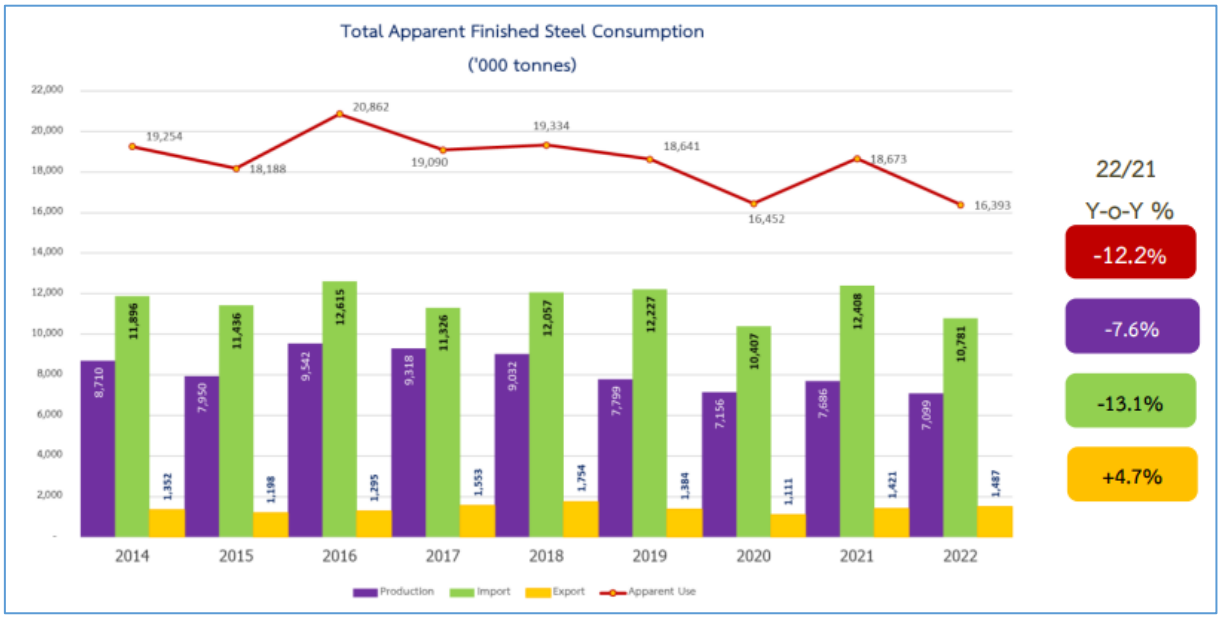
5) กรมการอุตสาหกรรมทหาร
6) กรมควบคุมโรค
7) กรมเจ้าท่า
8) กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
9) กรมทรัพยากรธรณี
10) กรมธุรกิจพลังงาน
11) กรมประมง
12) กรมปศุสัตว์
13) กรมป่าไม้
14) กรมยางแห่งประเทศไทย
15) กรมโรงงานอุตสาหกรรม
16) กรมวิชาการเกษตร
17) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
18) กรมศิลปากร
19) กรมศุลกากร
20) กรมสรรพสามิต
21) กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
22) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
23) การท่าเรือแห่งประเทสไทย
24) การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทสไทย
25) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
26) สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
27) สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
28) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
29) สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย
30) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
31) สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
32) สำนักงานประกันสังคม
33) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
34) สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
35) บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
36) บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
37) หอการค้าไทยและสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

บทที่ 5
การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในประเทศไทย

5.1 บริบทอุตสาหกรรมผลิตโลหะในประเทศ

5.1.1 สถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็กไทย (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2565)

การบริโภคเหล็กดิบของไทยในปี พ.ศ. 2565 ลดลงร้อยละ 6.3 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้าปริมาณอยู่ที่ 7.58 ล้านตัน และการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปของไทยในปี พ.ศ. 2565 หดตัวร้อยละ 12.2 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยการบริโภคอยู่ที่ 16.39 ล้านตัน และการบริโภคเหล็กที่แท้จริง (Real Steel Use) หดตัวร้อยละ 0.6 เมื่อเทียบกับปี 2021 มีการบริโภคที่แท้จริงอยู่ที่ 17.6 ล้านตัน



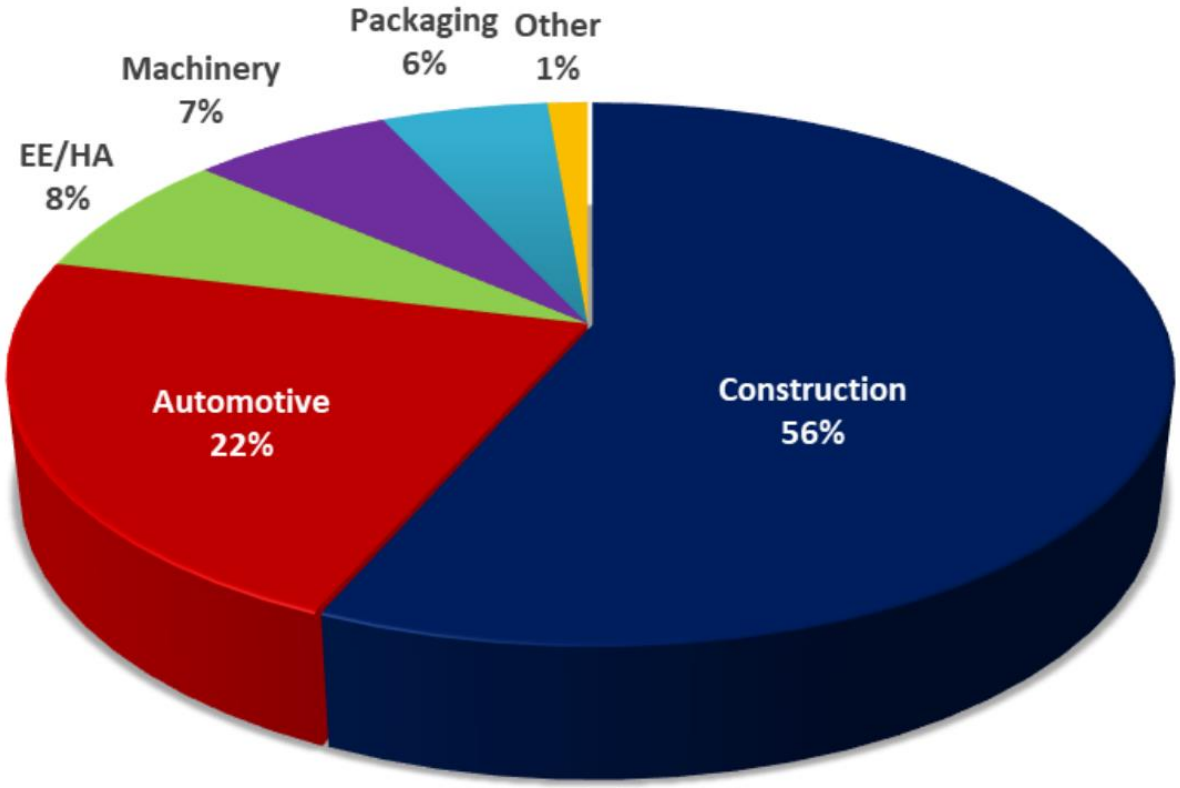
การผลิต นำเข้า ส่งออก การบริโภค

รูปที่ 5.1 : แสดงปริมาณการผลิต นำเข้า ส่งออก บริโภค สินค้าเหล็กของไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2565

โดยการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปส่วนใหญ่ปรับตัวลดลง ตามสภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัวลงทั้งจากในประเทศและประเทศคู่ค้าในต่างประเทศ อุปสงค์ที่ชะลอตัวส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้เหล็กชะลอการผลิตส่งผลต่อความต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กให้ปรับตัวลดลง

ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2565 การระบาดของโควิด - 19 ทั้งในประเทศและต่างประเทศคลี่คลายลงอย่างมาก หลายประเทศยกเลิกมาตรการที่เกี่ยวข้องกับ โควิด - 19 การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ กลับมาเป็นปกติ จนกระทั่งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 เกิดประเด็นความขัดแย้งระหว่างยูเครนและรัสเซียในเชิงของภูมิรัฐศาสตร์ เป็นผลให้เกิดภาวะเงินเฟ้อ ราคาพลังงานปรับตัวสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว อุปสงค์ของภาคการผลิตต่าง ๆ ชะลอตัวลง อีกทั้งในเดือนมีนาคม 2565 จีนประกาศนโยบาย ZERO COVID-19 ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจต้องชะลอตัว ห่วงโซ่อุปทานต่าง ๆ เกิดภาวะติดขัด ผลกระทบของทั้ง 2 เหตุการณ์ ส่งผลให้ความต้องการ และการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กลดลง

สำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมเหล็กไทย ในปี 2565 มีการหดตัวในบางกลุ่มอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมที่มีการใช้งานเหล็กเข้มข้นอย่างอุสาหกรรมก่อสร้างในขณะที่บางอุตสาหกรรมยังขยายตัวได้ดีในปีที่ผ่านมา อาทิเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ จากความขัดแย้งระหว่างรัสเซียและยูเครน ทำให้เกิดภาวะเงินเฟ้อ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ส่งผลให้ภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัวในช่วงปีที่ผ่านมา อีกทั้งปัญหาห่วงโซ่อุปทานที่ชะงักจากมาตรการควบคุมการระบาดของประเทศจีน ส่งผลให้ปริมาณการบริโภคและการผลิตของผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศชะลอตัวตามไปด้วย ซึ่งในปี พ.ศ. 2565 หลายอุตสาหกรรมที่มีการใช้งานผลิตภัณฑ์เหล็กหดตัวลง อาทิเช่น ในภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างมีปริมาณการผลิตซีเมนต์หดตัว ร้อยละ 4.4 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2564 จากการชะลอตัวของก่อสร้างโครงการทั้งภาครัฐและเอกชนภาคอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าในการผลิตตู้เย็น และอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของการผลิตผลไม้กระป๋อง หดตัวร้อยละ 8.9 และร้อยละ 1.9 เมื่อเทียบกับปีก่อน ตามลำดับ ในขณะที่หลายอุตสาหกรรมมีการยายตัวขึ้นเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2564 ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ ภาคอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้านการผลิตคอมเพรสเซอร์ และอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในการผลิตอาหารทะเลกระป๋องที่ขยายตัว ร้อยละ 11.7 ร้อยละ 7.8 และร้อยละ 1 เมื่อเทียบกับปีก่อน ตามลำดับ

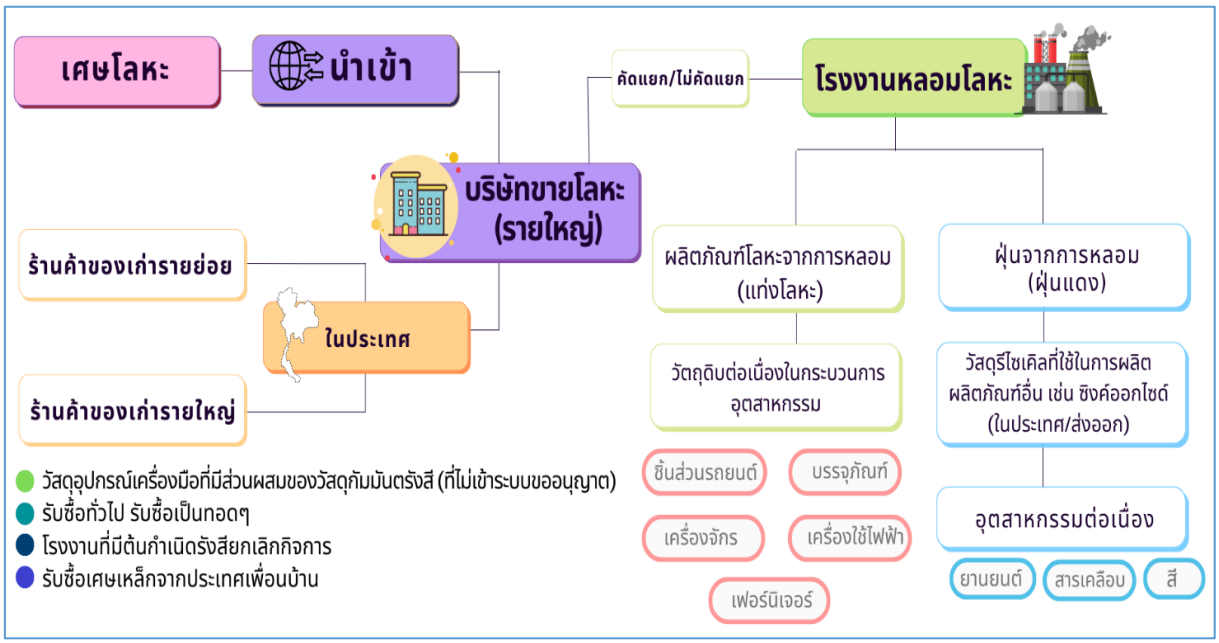


รูปที่ 5.2 : สัดส่วนการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล็กของอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2565

5.1.2 เส้นทางการผลิตโลหะแปรรูป (สำนักงาน ก.พ., โครงการเปลี่ยนขยะให้เป็นเศรษฐกิจสีเขียวเพื่อการเติบโตอย่างมั่นคงบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, 2565)

อุตสาหกรรมการผลิตโลหะเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเหล็กเป็นโลหะพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการผลิตอุตสาหกรรมต่อเนื่อง โดยอุตสาหกรรมผลิตโลหะในไทยร้อยเปอร์เซ็นต์ใช้เศษโลหะ มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตโลหะแปรรูป หากโลหะดังกล่าวไม่ได้ผ่านการ

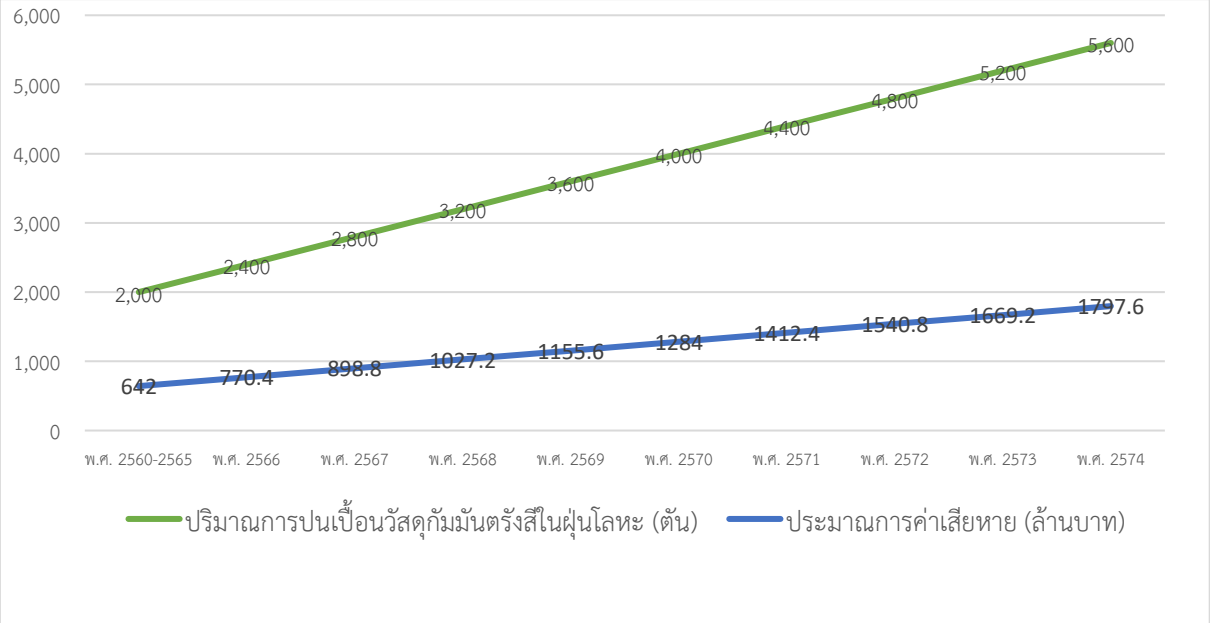
คัดแยกที่มีคุณภาพ อาจมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนกัมมันตรังสีที่อยู่นอกการกำกับดูแลในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เปรียบเสมือนภัยเงียบที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในหลายมิติในอุตสาหกรรมการผลิตโลหะ และหากไม่เร่งดำเนินการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นรูปธรรมตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำอาจมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อชีวิตประชาชน สิ่งแวดล้อม และกระทบต่อเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมการผลิตโลหะรวมทั้งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโลหะของประเทศมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 5.3 : เส้นทางการผลิตโลหะแปรรูป

5.1.3 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในฝุ่นโลหะของประเทศไทย

จากการตรวจสอบข้อมูลที่ผ่านมาได้ตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ หรือมีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในผลิตภัณฑ์โลหะที่พบอยู่ในประเทศไทยประมาณ 2,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายเฉพาะค่าจัดการกากกัมมันตรังสี ประมาณ 642 ล้านบาท และในอีกอีก 10 ปีข้างหน้าหากมีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ หรือมีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในผลิตภัณฑ์โลหะต่อไปในอนาคตจะมีประมาณ 5,600 ตัน และคิดมูลค่าเสียหายเฉพาะค่าจัดการกากกัมมันตรังสีประมาณ 1,797.6 ล้านบาท ซึ่งยังไม่รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อาทิ ค่าผลกระทบจากอุบัติภัยทำให้สูญเสียรายได้ ค่าสถานที่จัดการกากกัมมันตรังสี เป็นต้น จะเห็นได้ว่าทำให้เกิดผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตโลหะในประเทศ และอาจส่งผลกระทบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทยไปยังต่างประเทศ รวมถึงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต่อเนื่องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้



รูปที่ 5.4 : กราฟแสดงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในฝุ่นโลหะของประเทศไทย และการประมาณการค่าเสียหายเบื้องต้นสำหรับค่าจัดการกากกัมมันตรังสี

5.1.4 ประเภทโรงงานอุตสาหกรรม

ตามกฎกระทรวงกำหนดประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน พ.ศ. 2563 สามารถแบ่งประเภทโรงงานที่มีโอกาสทำให้เกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ดังนี้

1) โรงงานลำดับที่ 59 ประเภทโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็กหรือเหล็กกล้าในขั้นต้น (Iron and Steel Basic Industries) ขนาดของโรงงานจำนวนที่ 3 โรงงานทุกขนาด

2) โรงงานลำดับที่ 60 ประเภทโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมิใช้เหล็กหรือเหล็กกล้า (Non – ferrous Metal Industries) ขนาดของโรงงานจำนวนที่ 3 โรงงานทุกขนาด

3) โรงงานลำดับที่ 105 ประเภทโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ขนาดของโรงงานจำนวนที่ 3 โรงงานทุกขนาด

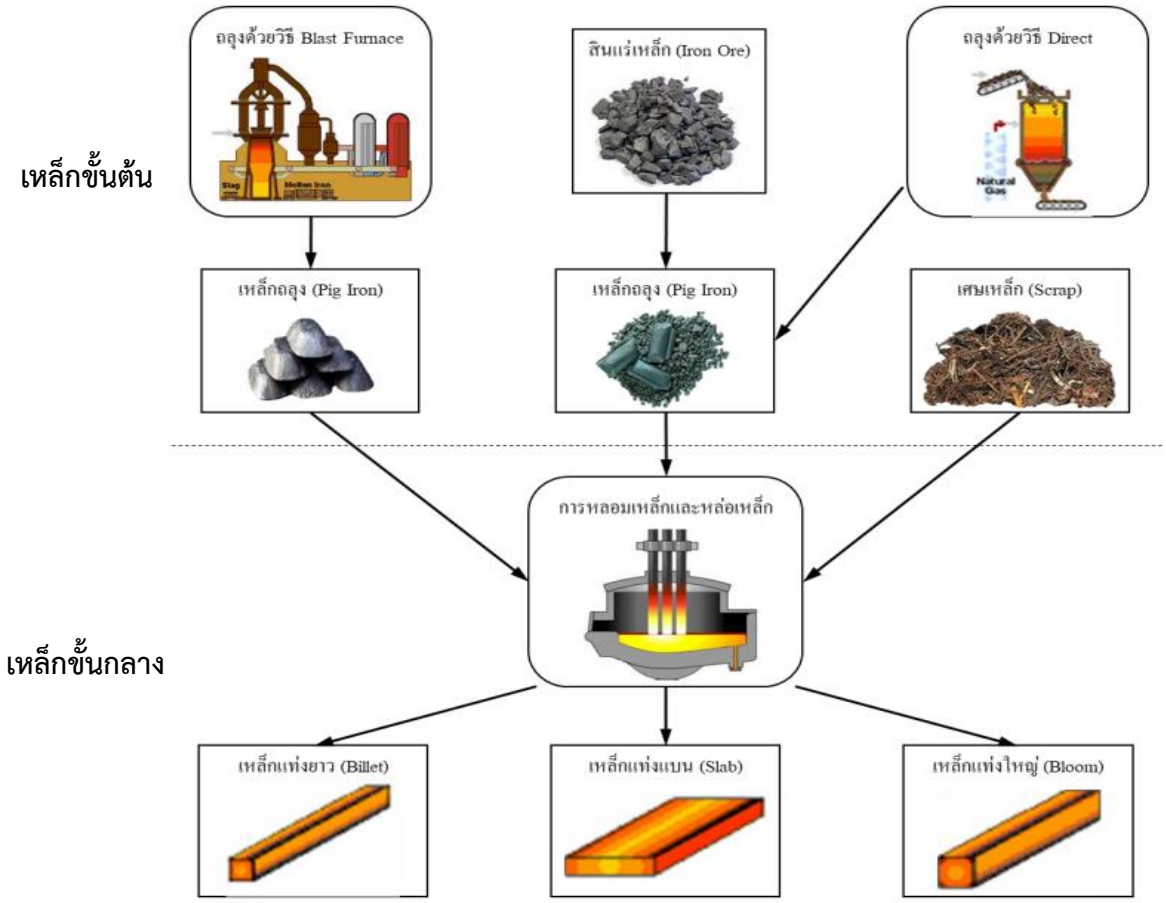
4) โรงงานลำดับที่ 106 ประเภทโรงงานาประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม ขนาดของโรงงานจำนวนที่ 3 โรงงานทุกขนาด

5.1.5 โครงสร้างของอุตสาหกรรมเหล็ก

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้านั้นถือว่าเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานของประเทศที่ใช้พลังงานในอันดับสูงในอันดับต้นๆ และ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนา ซึ่งไม่เพียงแต่การพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ของโรงเหล็กเท่านั้นที่จะก่อให้เกิดผลกระทบเชิงบวกกับภาพรวมการใช้พลังงานของประเทศ แต่ยังรวมถึงความจำเป็นที่ต้องมีอุตสาหกรรมเหล็กเพื่อเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานหลักในการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ที่เป็นอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์หลักของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

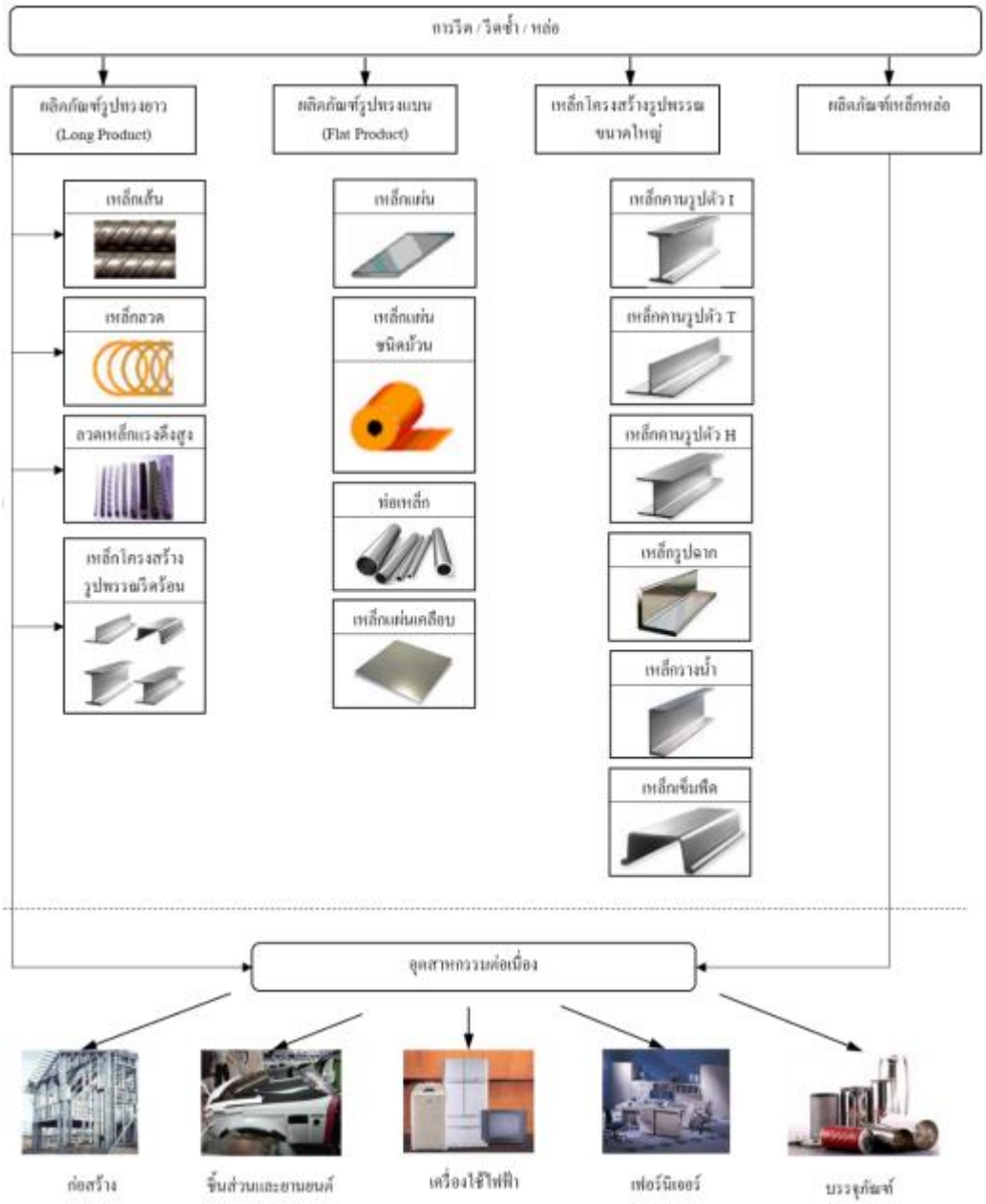
สำหรับประเทศไทยผู้ผลิตขั้นกลางทุกรายจะผลิตด้วยเตาหลอมเหล็กด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Furnace หรือ EAF) โดยใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุหลักในการผลิต นอกจากการผลิตเหล็กกล้าแล้ว อุตสาหกรรมขั้นกลางนี้ ยังรวมถึงการหล่อเหล็กกล้าให้เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่มีอยู่ 3 ประเภทได้แก่ เหล็กแท่งเล็กหรือเหล็กแท่งทั่วไป (Billet) เหล็กแท่งแบน (Slab) และเหล็กแท่งใหญ่ (Bloom) ส่วนอุตสาหกรรม เหล็กขั้นปลายเป็นขั้นของการแปรรูปผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปด้วยกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การรีดร้อนซึ่งจะต้องผ่านอุ่นเหล็กแท่งให้ร้อนขึ้นด้วยเตาอบเหล็ก (Reheating Furnace หรือ RHF) การรีดเย็น การเคลือบผิว การผลิตท่อเหล็ก การตีเหล็กขึ้นรูป ได้แก่ผลิตภัณฑ์ เหล็กเส้น เหล็กลวด เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็น เหล็กแผ่นเคลือบ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน เป็นต้น ซึ่งจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบทางการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ต่อไป

อุตสาหกรรมเหล็กเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีผลิตภัณฑ์เหล็กอยู่หลายประเภท อุตสาหกรรมเหล็กโดยภาพรวมสามารถแบ่งประเภทของอุตสาหกรรมเหล็กตามขั้นตอนการผลิตออกได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือขั้นต้น ขั้นกลาง และขั้นปลาย ดังแสดงตามรูปที่ 5.5 และ 5.6 โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้



รูปที่ 5.5 : โครงสร้างกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของเหล็กขั้นต้นและเหล็กขั้นกลาง

เหล็กขั้นปลาย



รูปที่ 4.6 : โครงสร้างกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของเหล็กขั้นต้นและเหล็กขั้นปลาย

1) อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น การผลิตเหล็กเริ่มจากการนำเอาวัตถุดิบคือ สินแร่เหล็ก (Iron Ore) ที่ได้จากเหมืองเหล็กมาผ่านกระบวนถลุง โดยที่กระบวนการถลุงแร่เหล็กมีสองวิธีคือ เตาถลุงแบบพ่นลม (Blast Furnace) ซึ่งประกอบด้วย เตาหลอมที่มีปล่องสูงและใช้วิธีอัดอากาศร้อนเข้าทางด้านล่างโดยใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงเพื่อเร่งความร้อนถึงอุณหภูมิที่ไปแยกเหล็กออกจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ ผลลัพธ์เป็นเหล็กถลุง (Pig Iron) ส่วนเตาหลอมแบบอุณหภูมิต่ำ (Direct Reduction) ใช้วิธีพ่นแก๊สที่เป็น Reducing Gas เข้าไปทำปฏิกิริยากับแร่เหล็กในเตาถลุง ผลลัพธ์ที่ได้เป็นเหล็กพรุน (Sponge iron) โดยที่ทั้งเหล็กถลุงและเหล็กพรุนเป็นวัตถุดิบพื้นฐานสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กทั้งหมด

2) อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลาง ในขั้นนี้ เป็นการนำเอาผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น คือ เหล็กถลุงมาเข้าเตาหลอมละลาย ออกซิเจน (Basic Oxygen Furnace) เป็นน้ำเหล็ก หรือนำเอาเหล็กพรุนมาเข้าเตาหลอมเหล็กด้วยไฟฟ้า จากนั้นน้ำเหล็กก็จะเข้าสู่กระบวนการปรุงคุณภาพของนำเหล็กเพื่อให้ได้คุณสมบัติของเหล็กกล้าตามที่ต้องการ จากนั้นน้ำเหล็กก็จะผ่านกระบวนขึ้นรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปหรือเหล็กแท่งชนิดต่างๆ สำหรับในประเทศไทยที่ไม่มีอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นนั้น จะเริ่มที่อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางนี้ โดยการนำเศษเหล็กเป็นวัตถุดิบเข้าหลอมในเตาหลอมเหล็กด้วยไฟฟ้าและปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้ได้เหล็กกล้าในรูปของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปหรือเหล็กแท่งชนิดต่าง ๆ เช่นกัน ในประเทศไทย ผู้ผลิตเหล็กขั้นกลางส่วนใหญ่จะเป็นผู้ผลิตเหล็กขั้นปลายด้วยเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการลดต้นทุนการผลิต ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ขั้นกลางที่เกินกว่าความต้องการผลิตขั้นปลายของ ตนเองก็จะขายให้แก่ผู้ผลิตขั้นปลายอื่น ๆ ด้วย อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางของไทยใช้วัตถุดิบร้อยละ 90 เป็น เศษเหล็ก ทั้งนี้ มีความต้องการใช้เศษเหล็กปีละประมาณ 2.1-2.6 ล้านตัน แต่ในประเทศ มีเศษเหล็กหมุนเวียน ใช้เพียงปีละประมาณ 1.5-1.9 ล้านตัน ทำให้ต้องมีการนำเข้าเศษเหล็กจากต่างประเทศปีละประมาณ 6-9 แสนตัน

3) อุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลาย ในขั้นนี้ วัตถุดิบขั้นกลางคือผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปหรือเหล็กแท่งชนิดต่างๆ จะถูกนำมาผ่านกระบวนการรีดร้อน รีดเย็น หล่อ หรือตีขึ้นรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลาย ทั้งนี้ หากนำเหล็กแท่งเล็กเป็นวัตถุดิบในการรีดซ้ำผลที่ได้ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กรูปทรงยาว (Long Product) ได้แก่ เหล็กเส้น เหล็กลวด ลวดเหล็กแรงดึงสูง และ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ส่วนเหล็กแท่งใหญ่นั้นจะถูกรีดเป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนขนาดใหญ่ ในขณะที่เหล็กแท่งแบนจะถูกรีดเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน (Flat Product) ได้แก่ เหล็กแผ่นรีดร้อนและเหล็กแผ่นรีดเย็นต่าง ๆ หรือนำไปชุบดีบุกหรือสังกะสีเป็นเหล็กแผ่นชุบดีบุกและเหล็กแผ่นชุบสังกะสี เป็นต้น ส่วนผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อนั้นจะผลิตด้วยการหล่อเศษเหล็กขึ้นรูปเป็นวัสดุเหล็กรูปทรงต่าง ๆ เพื่อการใช้งานเฉพาะอย่างต่อไป

5.1.6 ประเภทเตาหลอม

1) Electric Arc Furnace (EAF)

เป็นการนำเศษเหล็กมาหลอมใหม่ด้วยการอาร์คไฟฟ้า นำเศษเหล็กทุกประเภทมาใช้งานได้ เพราะจะคัดแยกสิ่งแปลกปลอมออกจากน้ำเหล็กได้ดี น้ำเหล็กที่ได้จะมีความบริสุทธิ์และสะอาด สามารถปรุงแต่งแร่ธาตุต่างๆ ให้ได้ตามเกรดและมาตรฐานที่กำหนดได้ดี

2) Induction Furnace (IF)

ใช้การเหนี่ยวนำไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความร้อนจนเหล็กหลอมละลายข้อเสียคือน้ำเหล็กอาจจะมีสิ่งเจือปนอยู่บ้าง หรืออีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้น้ำเหล็กมีความบริสุทธิ์สามารถกำจัดสิ่งแปลกปลอมได้ คือ ผู้ผลิตต้องใช้เศษเหล็กคุณภาพดีเท่านั้น จึงจะสามารถควบคุมคุณภาพเหล็กได้

3) ความแตกต่างระหว่างเตาหลอม Electric Arc Furnace (EAF) และ Induction Furnace (IF)

ประเภทเตา	Electric Arc Furnace (EAF)	Induction Furnace (IF)
กระบวนการหลอม	อาร์คด้วยไฟฟ้า	เหนี่ยวนำด้วยไฟฟ้า
เวลาหลอม	ปานกลาง / เร็ว	เร็ว
ขนาดเตา	ขนาดกลางขึ้นไป	ขนาดเล็กขึ้นไป
กำลังการผลิต	80 ตัน	10 - 80 ตัน
พลังงานที่ใช้	ใช้พลังงานน้อยกว่า	ใช้พลังงานค่อนข้างมาก
การเลือกวัตถุดิบ	ไม่จำเป็น	จำเป็น
เศษเหล็ก	ได้ทุกเกรด ทุกประเภท	เหล็กคุณภาพดี
กระบวนการทำให้บริสุทธิ์	มี	ไม่มี
การควบคุมส่วนประกอบทางเคมี	ควบคุมค่าเคมีได้ดี	ควบคุมค่าเคมีได้ยาก
คุณภาพเหล็ก	เหล็กมีความบริสุทธิ์สูง	เหล็กที่ได้อาจมีมลทิน
ฝุ่นที่ได้	ฝุ่นแดง	ฝุ่นดำ

5.1.7 สมดุลมวลโดยประมาณในการผลิตเหล็กกล้า

สมดุลมวลในการผลิตเหล็กกล้าโดยเตาหลอมเหล็กด้วยไฟฟ้า ในการหลอมเพื่อให้ได้น้ำเหล็กกล้า 1 ตัน จะใช้วัตถุดิบเหล็กและวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ ได้แก่ เศษเหล็ก อิเล็กโทรด ปูนขาวหรือโคโลไมต์ ออกซิเจน แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน และอิฐทนไฟ

มวลเข้าสู่เตาหลอมเหล็ก	มวลออกจากเตาหลอมเหล็ก
เศษเหล็ก 1,050 – 1,100 kg	เหล็กกล้า 1,000 kg
อิเล็กโทรด 1 – 3 kg	สแลก 100 – 200 kg
ปูนขาว (Lime/dolomite) 25 – 50 kg	ไอเสีย 150 – 250 kg
ออกซิเจน 15 – 50 kg	
แก๊สธรรมชาติ 5 – 10 kg	
ถ่านหิน 5 – 15 kg	
อิฐทนไฟ 3 – 12 kg	

5.2 การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากการกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีหลายแหล่งที่มาของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ซึ่งแหล่งที่สามารถพบได้บ่อย เช่น ในการประกอบโลหะและอุตสาหกรรมโรงหล่อต่าง

ที่ผ่านมาสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) ได้รับแจ้งจากกรมศุลกากร (กศก.) โดยสำนักงานศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง ซึ่งมีระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสี (Radiation Portal Monitor หรือ RPM) เรื่องการพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะบ่อยครั้ง ซึ่งสร้างความเสียหายต่อภาคธุรกิจอุตสาหกรรมโลหะของประเทศ และยังเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนและสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งแก้ปัญหาอย่างแท้จริง ที่ผ่านมามีข้อตกลงและหารือร่วมกันระหว่างหน่วยงานกำกับดูแลภาครัฐและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ส่งเสริมให้มีระบบเฝ้าระวังและตรวจวัดค่าระดับรังสีให้มีขนาดหัววัดและค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต อีกทั้งควรทำการศึกษาวิจัยด้านการขจัดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีออกจากฝุ่นโลหะจากเตาหลอมเพื่อให้สามารถลดปริมาณกากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นได้โดยเร็ว

จากสถิติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 พบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในตู้สินค้าที่นำเข้า-ส่งออก จำนวน 33 ครั้ง (นำเข้า 24 ครั้ง , ส่งออก 9 ครั้ง) เป็นวัสดุกัมมันตรังสีชนิด ซีเซียม-137 (Cs-137) จำนวน 29 ครั้ง สามารถวัดค่าสูงสุดได้ 98 ไมโครซีเวิร์ต/ชั่วโมง และค่าต่ำสุดที่วัดได้ 0.0007 ไมโครซีเวิร์ต/ชั่วโมง ซึ่งค่าปลอดภัยถ้าเป็นผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี ต้องไม่เกิน 10 ไมโครซีเวิร์ต/ชั่วโมง และหากเป็นประชาชนทั่วไป มีค่าปลอดภัยไม่เกิน 1 ไมโครซีเวิร์ต/ชั่วโมง นอกจากนี้ยังสามารถตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีชนิด โคบอลต์-60 (Co-60), เรเดียม-226 (Ra-226), ทอเรียม-232 (Th-232), โพแทสเซียม-40 (K-40) ชนิดละ 1 ครั้ง จากกรณีดังกล่าว ปส. และ กศก. ได้ร่วมกันแก้ปัญหามาอย่างต่อเนื่อง โดยหากพบตู้สินค้านำเข้าที่ปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีจะถูกผลักดันกลับประเทศต้นทางโดยไม่เปิดตู้เพื่อตรวจพิสูจน์ และกรณีการส่งออก หากตรวจพบจะกักกันตู้สินค้านั้นไว้ ซึ่งปัจจุบันมีการจัดเก็บชั่วคราวไว้บริเวณปลอดภัยของท่าเรือแหลมฉบัง นอกจากนี้ยังพบว่ามีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในผลพลอยได้ในอุตสาหกรรมหลอมโลหะเป็นจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสี มากกว่า 780 ตัน (39 ตู้) รอการจัดการกากกัมมันตรังสี เป็นการตรวจพบที่โรงงานรับซื้อ จำนวน 5 ครั้ง และโรงงานหลอมเหล็ก จำนวน 4 ครั้ง เป็นวัสดุกัมมันตรังสีชนิดซีเซียม-137 (Cs-137) และ ทอเรียม-232 (Th-232) โดยมีตัวอย่างกรณีการตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีที่สำคัญ ดังนี้

1) บริษัท A ได้ดำเนินการส่งฝุ่นเหล็กออกไปยังสาธารณรัฐเกาหลีโดยผ่านศูนย์เอกซเรย์และเทคโนโลยีศุลกากร สำนักงานศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง ปรากฏว่าตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในตู้สินค้า จำนวน 2 ตู้ (ตู้ละประมาณ 20 ตัน) จากทั้งหมด 15 ตู้ ซึ่งสำแดงชนิดสินค้าเป็นฝุ่นเตาอาร์คไฟฟ้าของเสียประเภทโลหะ และของเสียที่ประกอบโลหะ ปส. โดยกลุ่มกฎหมายได้มีการเปิดตู้และพิจารณาดำเนินการทางกฎหมาย ตู้สินค้าทั้งหมดเป็นกากกัมมันตรังสีและถูกจัดเก็บชั่วคราวในบริเวณท่าเรือแหลมฉบัง

รูปที่ 5.4 : การตรวจวัดปริมาณรังสีตู้สินค้าของบริษัท A

2) บริษัท B เป็นบริษัทที่ดำเนินการหลอมเหล็กและเป็นผู้ส่งออกไปยังต่างประเทศ และตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะจำนวน 1 ตู้ ซึ่งบริษัท B ยินดีที่จะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและใช้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีจาก สทน. แต่จากการตรวจสอบที่ บริษัท B ยังตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี ซีเซียม-137 ภายในโรงงานทั้งฝุ่นเหล็ก และเครื่องมือพร้อมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ จำนวน 780 ตัน และได้ทำการจัดเก็บไว้ที่โรงงานโดยสร้างอาคารสำหรับจัดเก็บฝุ่นที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี

รูปที่ 5.5 : การตรวจวัดปริมาณรังสีตู้สินค้าของบริษัท B

3) บริษัท C ประกอบธุรกิจประเภทผลิตสังกะสีออกไซด์ส่งออก ได้มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศจีน ซึ่งต่อมาได้ตรวจพบว่ามีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ปส. จึงได้เข้าตรวจสอบที่โรงงาน ผลปรากฏว่าพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีภายในโรงงาน โดยเอาฝุ่นแดงมาสกัดในกระบวนการอุตสาหกรรม และได้สังกะสีออกไซด์ เพื่อทำการส่งขายไปยังต่างประเทศ และได้ขยายผลอีกว่าได้มีการรับซื้อฝุ่นแดงจากที่ใด ซึ่งมีบริษัทที่จำหน่ายจำนวน 5 บริษัท โดยตรวจพบที่บริษัท D

รูปที่ 5.6 : การตรวจวัดปริมาณรังสี ณ บริษัท C

4) กรณีการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ ปส. ในการค้นหาวัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 สูญหายจากบริษัท E อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี ได้ตรวจพบการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในผลพลอยได้จากการผลิตโลหะ ซึ่งมีลักษณะเป็นผงโลหะถูกบรรจุในถุงขนาดใหญ่ มีระดับปริมาณรังสีประมาณ 3 มิโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง ณ บริษัท K ปส. จึงได้ทำการตรวจวัดการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีในอากาศ และการตรวจวัดปริมาณรังสีโดยรอบพื้นที่โรงงานหลอมโลหะ ผลการตรวจสอบไม่พบการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ในอากาศทั้งบริเวณภายใน และภายนอกโรงหลอมโลหะที่เกิดเหตุ รวมถึงระดับปริมาณรังสีอยู่ในระดับปริมาณรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ นอกจากนี้ได้ตรวจวัดการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี

ภายนอกร่างกายของพนักงานที่ปฏิบัติงานภายในโรงหลอมโลหะทั้งหมด และเก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อตรวจวัดการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ภายในร่างกาย ผลการตรวจสอบไม่พบการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีทั้งภายนอกและภายนอกร่างกายของพนักงานทั้งหมด นอกจากนี้ ปส. ได้ปฏิบัติการในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีอย่างต่อเนื่องเป็นการปฏิบัติงานตามภารกิจเพื่อดำเนินการสร้างความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยในการดำรงชีวิตแก่ประชาชนในพื้นที่

รูปที่ 5.7 : การตรวจวัดปริมาณรังสี ณ วัสดุกัมมันตรังสีซีเซียม-137 สูญหาย

จากกรณีตัวอย่างเหตุการณ์ดังกล่าวข้างต้น ปส. ได้กำหนดให้การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ เป็นไปตามนิยามในมาตรา 4 (2) แห่งตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 “กากกัมมันตรังสี” หมายความว่า วัสดุไม่ว่าจะอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ดังต่อไปนี้

(1) วัสดุกัมมันตรังสีที่อยู่ภายใต้การควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้ บรรดาที่ไม่อาจใช้งานได้ตามสภาพอีกต่อไป

(2) วัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัสดุนิวเคลียร์หรือวัสดุ กัมมันตรังสีที่อยู่ภายใต้การควบคุมตามพระราชบัญญัตินี้ ทั้งนี้ วัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนดังกล่าวต้องมีค่ากัมมันตภาพต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยที่คณะกรรมการกำหนด

(3) วัสดุอื่นใดที่มีกัมมันตภาพตามที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว

5) การตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีภายในเรือขุดลอก

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) ได้รับแจ้งจากบริษัท F จำกัด ผู้ประมูลได้เรือขุดลอกโดยให้ ปส. เข้าตรวจพิสูจน์ อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดความหนาแน่นซึ่งติดตั้งมากับระบบขุดลอก เป็นเรือขุดลอกลำน้ำขนาดใหญ่ของประเทศจีนที่ได้รับสัญญาจากกรมเจ้าท่าในการขุดลอก โดยเข้ามาภายในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559 และเมื่อครบอายุการใช้งานได้ทำการปลดระวางและประมูลเรือเพื่อขายต่อเป็นซากในประเทศ ซึ่งผู้ขายได้แจ้งให้ผู้ประมูลได้ทำการจัดการอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดความหนาแน่น โดยอุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้ง

มากับระบบขุดลอก โดยให้หน่วยงานของรัฐรับรองการจัดการอุปกรณ์ และส่งหลักฐานไปยังผู้ขาย ซึ่งเรือขุดลอกดังกล่าวทอดสมอจอด ณ ปากแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดสมุทรปราการ

จากการตรวจของเจ้าหน้าที่ ปส. พบอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดความหนาแน่นซึ่งติดตั้งมากับระบบขุดลอกและได้ทำการตัดแยกออกมาจากระบบเรียบร้อยแล้ว โดยใช้วัสดุกัมมันตรังสีโคบอลต์-60 ค่ากัมมันตภาพ 10.65 GBq หรือ 0.28 Ci ผลการตรวจวัดรังสี ค่ารังสีพื้นหลัง (Background) 0.5 mSv/h ซึ่งมีผลการตรวจวัดรังสี ดังนี้

การตรวจวัดด้านหน้า Beam			เมื่อ Shutter-off		
ระยะสัมผัส	1 ฟุต	1 เมตร	ระยะสัมผัส	1 ฟุต	1 เมตร
1,000 mSv/h	400 mSv/h	90 mSv/h	BG	BG	BG

ทำการตรวจสอบการรั่วทางรังสี แล้วไม่พบการรั่วทางรังสี และจากการคำนวณปัจจุบันค่ากัมมันตภาพอยู่ที่ 0.38 GBq หรือ 0.01 Ci ทั้งนี้ อุปกรณ์ดังกล่าวไม่ได้ขอใบอนุญาตจาก ปส.

เมื่อ ปส. ตรวจพิสูจน์เรียบร้อยแล้วจึงได้แจ้งให้บริษัท F ขนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีไปเก็บรักษาชั่วคราว ณ บริษัท F จังหวัดระยอง เพื่อรอการจัดการกากกัมมันตรังสี ต่อไป เนื่องจากบริษัท F ไม่มีความประสงค์จะมีไว้ในครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสีดังกล่าว บริษัท F จึงได้ติดต่อขอส่งคืออุปกรณ์ไปยังประเทศผู้ผลิต แต่ไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากประเทศผู้ผลิตได้แจ้งว่าทำการโอนกรรมสิทธิ์ของเรือให้กลับทางบริษัท F จึงปฏิเสธการรับกลับและให้เป็นความรับผิดชอบของบริษัท F ดังนั้น บริษัท F จึงขอจัดการกากกัมมันตรังสีของอุปกรณ์ดังกล่าว โดยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี ได้รับดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสีของบริษัท F เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2566 เรียบร้อยแล้ว

รูปที่ 5.8 : การตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีภายในเรือขุดลอก

ซึ่งจากกรณีการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีภายในเรือขุดลอก หากไม่มีการกำกับดูแลอาจปัญหาไปสู่การทำให้วัสดุกัมมันตรังสีที่ติดภายในเรือหลุดลอดเข้าไปยังโรงหลอมโลหะจนทำให้เกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในอนาคตได้

6) การตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีกรณีสถานประกอบการทางรังสีปิดกิจการ

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) ได้เข้าตรวจสอบกรณีสถานประกอบการทางรังสีบริษัท G อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง ปิดกิจการ และได้ตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีที่ยังไม่ได้รับการยกเลิก จำนวน 2 รายการ โดยมีข้อมูลวัสดุกัมมันตรังสี ดังนี้

6.1 วัสดุกัมมันตรังสีแบบปิดผนึก ซีเซียม-137 หมายเลขวัสดุกัมมันตรังสี HZ-274 ปริมาณรังสีคงเหลือ 215 เมกะเบ็คเคอเรล (5.8 มิลลิคูรี)

6.2 วัสดุกัมมันตรังสีแบบปิดผนึก ซีเซียม-137 หมายเลขวัสดุกัมมันตรังสี HZ-275 ปริมาณรังสีคงเหลือ 43 เมกะเบ็คเคอเรล (1.2 มิลลิคูรี)

จากการตรวจสอบเบื้องต้นในบริเวณสถานประกอบการทางรังสีมีอัตราค่าปริมาณรังสีพื้นหลัง (Background) 0.1 ไมโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง และจากการตรวจสอบบริเวณโดยรอบไม่พบค่าปริมาณรังสีที่ผิดปกติ รวมถึงได้ทำการทดสอบแบบสเมียร์ (Smear test) ของวัสดุกัมมันตรังสี ซึ่งไม่พบการรั่วไหลทางรังสี ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าในบริเวณที่ติดตั้งวัสดุกัมมันตรังสีไม่พบการรั่วหรือการเปรอะเปื้อนทางรังสี

ต่อมาบริษัท G ได้ส่งจัดการกากกัมมันตรังสี จำนวน 2 รายการ ต่อสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี ได้รับกากกัมมันตรังสีดังกล่าวในวันที่ 10 พฤษภาคม 2566 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

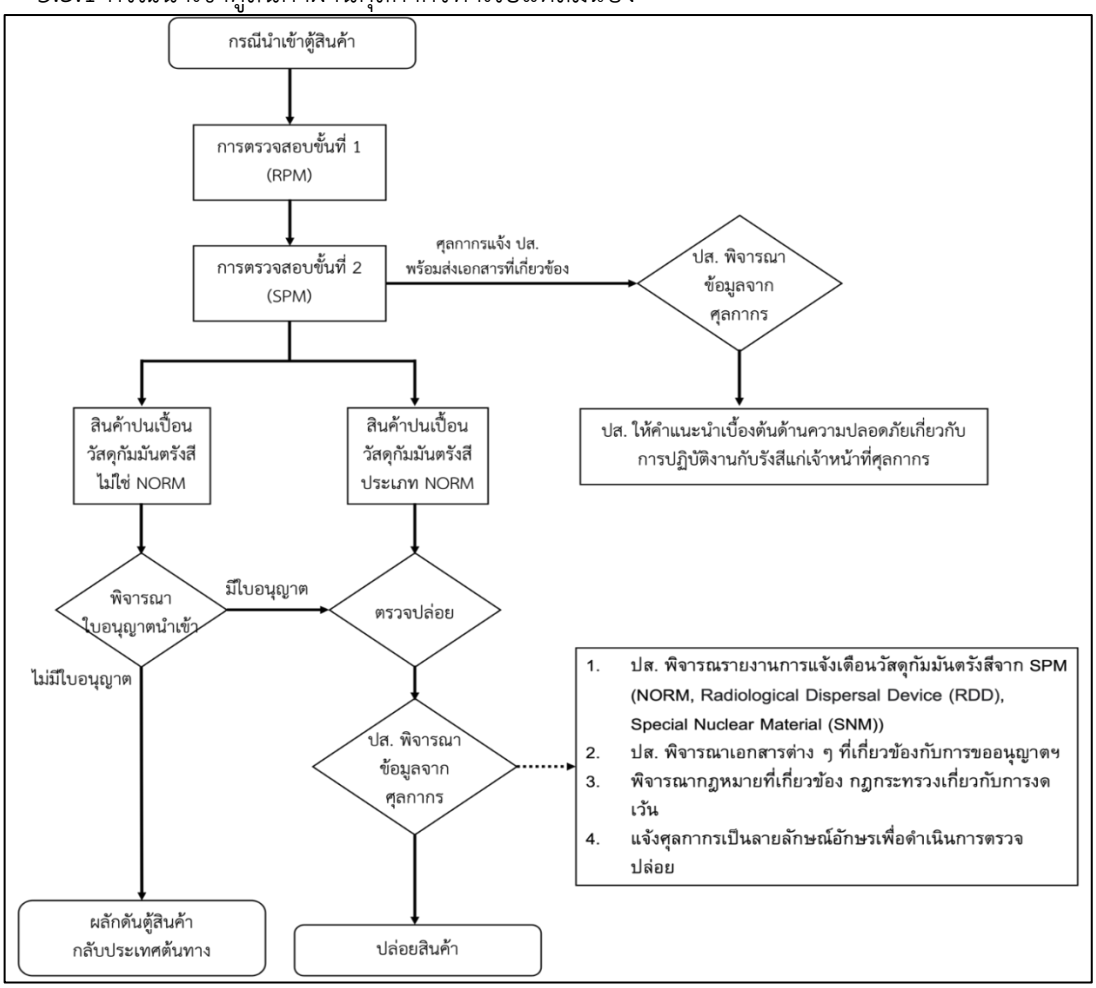
รูปที่ 5.9 : การตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีกรณีสถานประกอบการทางรังสีปิดกิจการ

จากเหตุการณ์ดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสีจากสถานประกอบการทางรังสีที่ได้ปิดกิจการไปแล้ว แต่ยังไม่ได้รับการยกเลิกวัสดุกัมมันตรังสี ซึ่งไม่พบการรั่วไหลทางรังสีบริเวณโดยรอบสถานประกอบการ และได้ดำเนินการส่งจัดการกากกัมมันตรังสีเรียบร้อยแล้ว แต่อย่างไรก็ตามยังมีความกังวลต่อเหตุการณ์ดังกล่าว หากเจ้าหน้าที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ไม่ได้เข้าตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสีที่ปิดกิจการแล้ว ก็จะไม่ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และอาจส่งผลให้วัสดุกัมมันตรังสีที่อยู่ภายในบริเวณสถานประกอบการทางรังสีที่ปิดกิจการแล้ว อาจถูกลักขโมยออกนอกพื้นที่ได้

5.3 แนวทางการปฏิบัติกรณีตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ

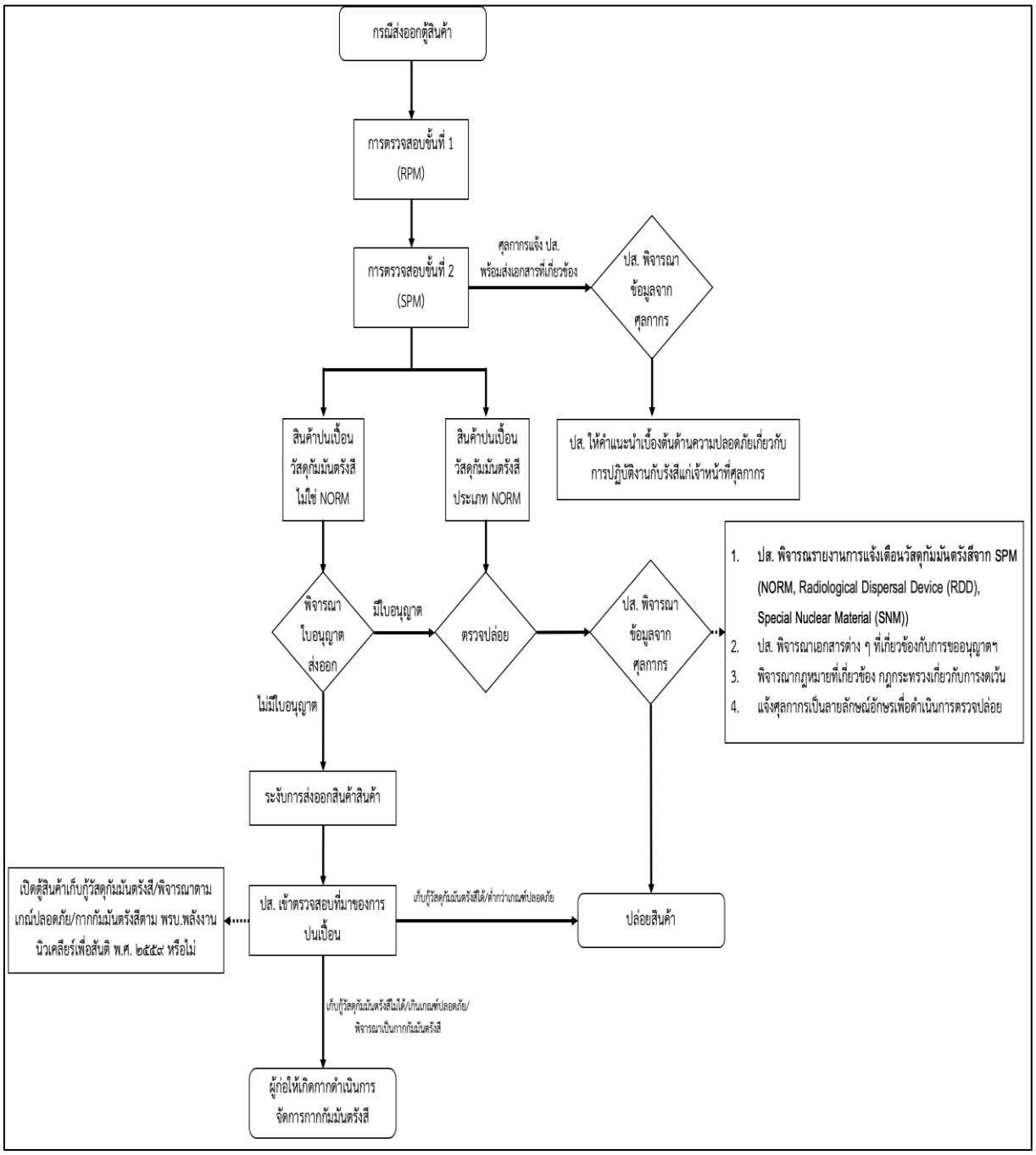
เป็นขั้นตอนและแนวปฏิบัติของศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ศปร.) ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบเป็นศูนย์กลางการประสานงานและบริหารจัดการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ตลอดจนบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติการตามแผนปฏิบัติการฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี รวมถึงเสนอแนะข้อคิดเห็นในการจัดทำมาตรฐาน ข้อกำหนด และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ศปร. ได้จัดทำแนวทางการปฏิบัติกรณีตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ โดยแบ่งเป็น 4 กรณี ดังนี้

5.3.1 กรณีนำเข้าตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง



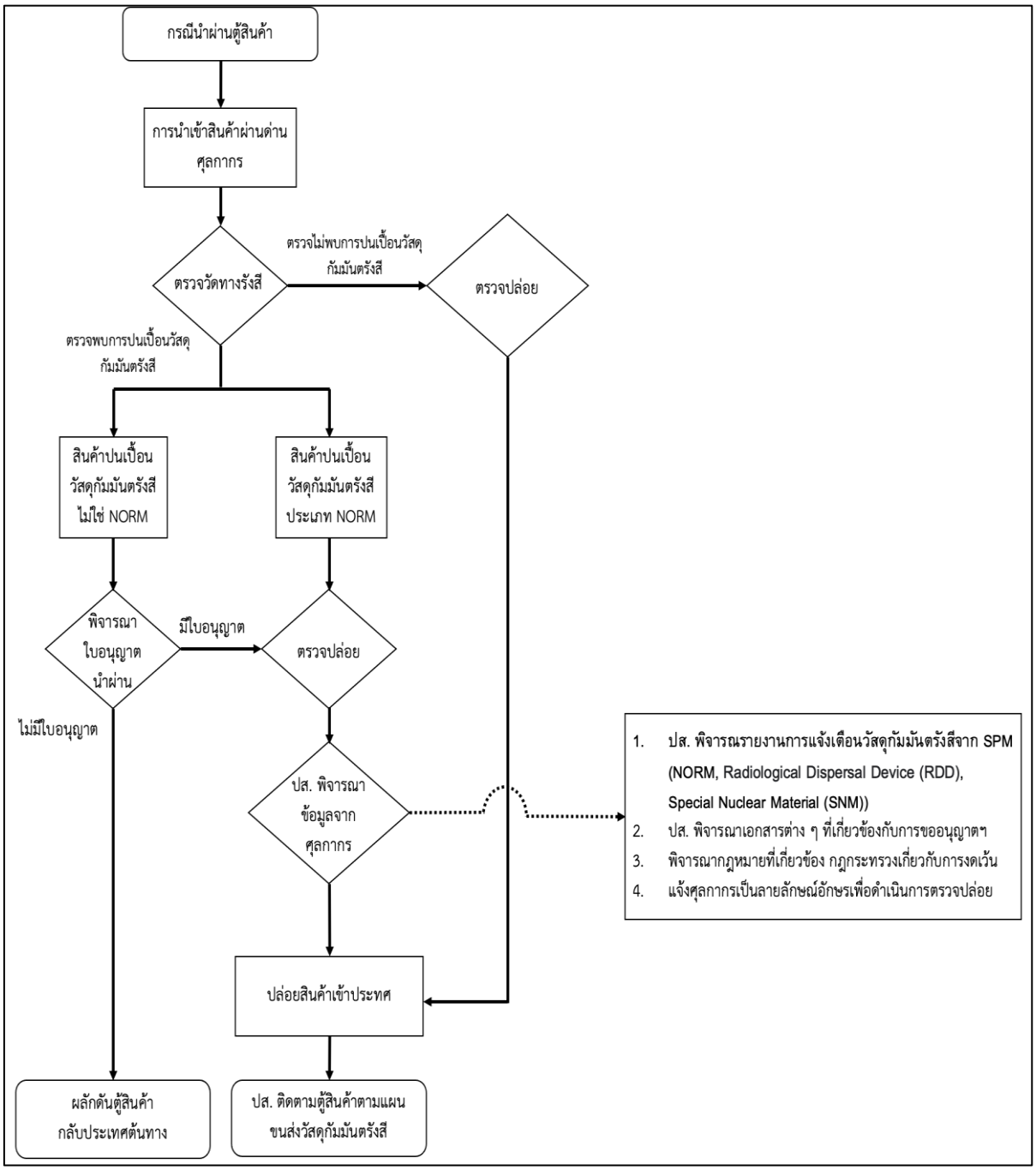
รูปที่ 5.10 : ขั้นตอนนำเข้าตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง

5.3.2 กรณีส่งออกตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง

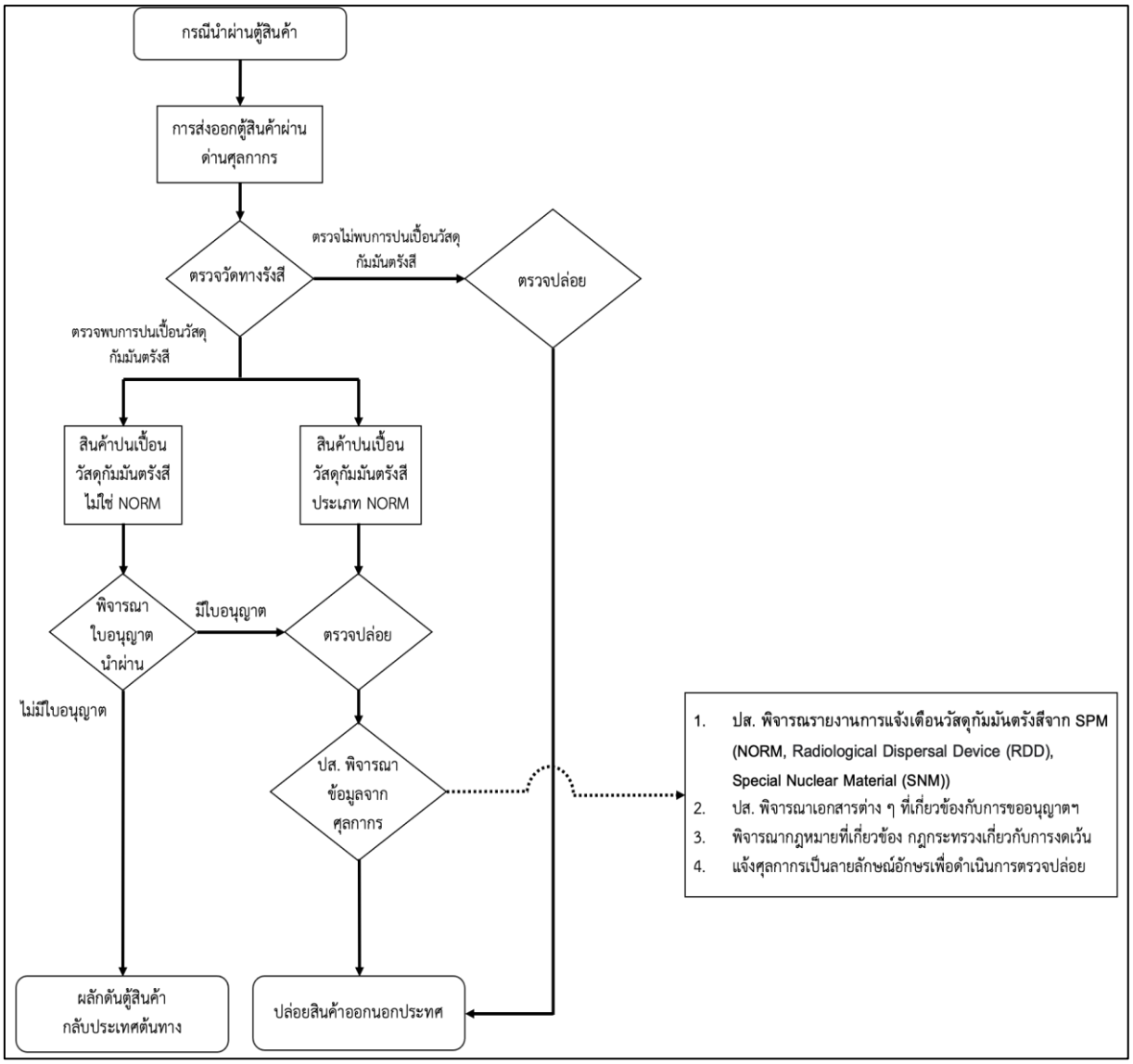


รูปที่ 5.11 : ขั้นตอนส่งออกตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง

5.3.3 กรณีนำผ่านตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง



รูปที่ 5.12 : ขั้นตอนนำผ่านตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง



รูปที่ 5.13 : ขั้นตอนนำผ่านตู้สินค้าผ่านศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง (ต่อ)

5.3.4 การตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในโรงงานหลอมเศษโลหะและโรงงานรับซื้อเศษโลหะ

1) เมื่อโรงงานหลอมเศษโลหะตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะจะติดต่อมาทาง ศปร. เพื่อดำเนินการติดตามรถบรรทุกที่นำเศษโลหะมาจำหน่ายซึ่งทางโรงงานหลอมโลหะไม่สามารถกักรถบรรทุกที่นำเศษโลหะมาจำหน่ายไว้ได้ เนื่องจากยังไม่ได้รับซื้อและไม่รับให้เข้าโรงงาน เพียงแต่ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น เบอร์โทรศัพท์คนขับรถ บริษัทที่นำเศษโลหะมาจำหน่าย หมายเลขทะเบียนรถบรรทุกที่นำเศษโลหะมาจำหน่าย

2) เมื่อ ศปร. ได้ข้อมูลจากโรงงานหลอมเศษโลหะแล้ว ประเมินสถานการณ์และทำการประสานไปยังคนขับรถ เจ้าของบริษัทที่ต้องการจำหน่ายเพื่อให้คำแนะนำด้านการความปลอดภัยรวมถึงนัดหมายบริษัทเพื่อดำเนินการเข้าตรวจสอบการตรวจพบการปนเปื้อนดังกล่าว

3) ศปร. เข้าดำเนินการตรวจสอบการปนเปื้อนเพื่อพิสูจน์ทราบที่มาของวัสดุกัมมันตรังสีและออกรายงานผลการตรวจตรวจสอบให้บริษัทเพื่อดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี ซึ่งหากเป็นการปนเปื้อน

วัสดุกัมมันตรังสีที่มีอัตราปริมาณรังสีไม่เป็นอันตรายอย่างมีนัยสำคัญ ศปร. มีแนวทางให้บริษัทติดต่อกับ สทน. เพื่อดำเนินการจัดการกากฯ หากเป็นการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีที่มีอัตราปริมาณรังสีที่สูงหรืออาจก่อให้เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญ ศปร. จะดำเนินการเก็บกู้มารักษาไว้ที่ ปส. เพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนรวมถึงการฝึกซ้อมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากสถิติส่วนใหญ่จะมีการปนเปื้อนในรูปแบบวัสดุกัมมันตรังสีที่เป็น NORM ซึ่งระดับรังสีไม่สูงมากจนก่อให้เกิดอันตราย อย่างไรก็ดี ศปร. ได้แจ้งบริษัทหากดำเนินการจัดการกากฯ เรียบร้อยแล้วให้แจ้งให้ ปส. ทราบด้วย

5.4 ปัญหาอุปสรรคที่ผ่านมา

จากการรวบรวมผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีปัญหาและอุปสรรค ดังนี้

5.4.1 ตู้สินค้าที่จัดเก็บชั่วคราวในบริเวณของท่าเรือแหลมฉบังซึ่งเป็นพื้นที่กลางแจ้ง หากปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานาน ตัวตู้สินค้าอาจสึกกร่อนและทำให้วัสดุกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อนอยู่ภายในรั่วไหลออกมา และเกิดผลกระทบ ต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบได้ และผู้ประกอบการต้องเสียค่าเช่าตู้วันละ 1,000 บาท

5.4.2 กฎหมาย/ระเบียบเพื่อบังคับสายการเดินเรือในการรับตู้สินค้าที่ปนเปื้อนรังสีออกนอกประเทศยังไม่มีความชัดเจน

5.4.3 การควบคุมการนำเข้าและส่งออกสินค้าเศษโลหะ เถ้าโลหะ ยังไม่มีแนวทางบริหารจัดการมาตรฐานของสินค้าที่จะต้องมีรับรองการปลอดจากการปนเปื้อนรังสี

5.4.4 มาตรการควบคุมและป้องกันปัญหาการปนเปื้อนรังสีในอุตสาหกรรมหลอมโลหะยังขาดความชัดเจนของโรงงานรับซื้อเศษโลหะ และโรงงานหลอมโลหะ

5.4.5 การดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสี โดยอัตราค่าบริการของศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สทน. ได้กำหนดไว้ในการบริหารจัดการกากเหล็กปนเปื้อนในอัตรา 321 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นอัตราค่าใช้จ่ายที่มีมูลค่าสูงมากเป็นภาระให้กับผู้ประกอบการในการใช้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีและมี

5.4.6 ผู้ประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจและความตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

5.4.7 การกำหนดพื้นที่จัดเก็บกากกัมมันตรังสียังไม่มีแนวทางที่ชัดเจน เพื่อรอการจัดการกากกัมมันตรังสี และเพื่อการจัดเก็บที่ปลอดภัย ป้องกันการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม จึงควรมีการคัดเลือกสถานที่ให้เหมาะสม

5.5 การวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา

5.5.1 ผลกระทบต่อนโยบายรัฐบาล

สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตร โดยส่งเสริมการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน ให้มีการสร้างระบบ และกลไกการเฝ้าระวัง ติดตาม ตรวจสอบ และควบคุมมลพิษในภาคการผลิต และการใช้มาตรการการตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาของวัตถุดิบ พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการลดขยะเป็นศูนย์ จัดการขยะแบบเบ็ดเสร็จยั่งยืน การลดการปล่อยมลพิษและผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงการจัดการการปล่อยมลพิษจากภาคการผลิตเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจควบคู่กับการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมีมลพิษต่ำโดยกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การมีระบบจัดการของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษทุกประเภทที่เพียงพอและมีการจัดการมลพิษได้เป็นไปตามมาตรฐาน มีการบังคับใช้กฎหมายกับผู้ประกอบการอย่างเคร่งครัด

5.5.2 ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม

การดำเนินงานตามแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ จะมีผลต่อเศรษฐกิจในภาพรวม เนื่องจากการป้องกันและลดปัญหาการปนเปื้อนรังสี รวมทั้งการจัดการการปนเปื้อนรังสีจะเป็นการลดการสูญเสียทางด้านอุตสาหกรรมหลอมโลหะเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน และป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม กรณีตัวอย่างจากต่างประเทศโดยอ้างอิงจากเอกสารของ Accidental melting of radioactive sources ซึ่งผู้จัดทำเอกสารได้รับการสนับสนุนจาก EU เพื่อจัดทำข้อมูลจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกรณี การหลอมของวัสดุกัมมันตรังสีในโรงหลอม พบว่าความเสียหายทางการเงินมีมูลค่าหลายล้านยูโรต่อครั้ง ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ แตกต่างกันไปในแต่ละแห่ง แต่ละประเทศ เช่น ปริมาณวัสดุกัมมันตรังสี ความรุนแรงของเหตุ โครงสร้างพื้นฐานในการจัดการกากกัมมันตรังสีของประเทศ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลกระทบด้านภาพลักษณ์ ของบริษัทที่ไม่สามารถประเมินมูลค่าได้ และ การรับรู้และความรู้สึกของประชาชนต่อเหตุการณ์ยังเป็นผลกระทบที่จะส่งผลต่อความเห็น/ความตระหนักของประชาชนต่อการดำเนินการด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัสดุกัมมันตรังสี กากกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ในปัจจุบันและในอนาคต

5.5.3 ผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานและประชาชน

อันตรายที่เกิดจากวัสดุกัมมันตรังสีต่อผู้ปฏิบัติงานและประชาชน อาจแบ่งได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การได้รับรังสีจากแหล่งกำหนดรังสีจากภายนอกร่างกาย ความรุนแรงของการบาดเจ็บขึ้นอยู่กับความแรงของแหล่งกำเนิดและระยะเวลาที่ได้รับรังสี แต่ตัวผู้ที่ได้รับอันตรายไม่ได้รับวัสดุกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกาย จึงไม่มีการแผ่รังสีไปทำอันตรายต่อผู้อื่น

2) การได้รับวัสดุกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกาย มักพบในกรณีมีการรั่วไหลของวัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นก๊าซ ของเหลว หรือฝุ่นละอองจากแหล่งเก็บวัสดุกัมมันตรังสี หรือที่เก็บกากกัมมันตรังสี เช่น จากการระเบิดของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่เชอร์โนบิล ประเทศรัสเซีย การระเบิดของอาวุธนิวเคลียร์ ที่ฮิโรชิมาและนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น การกระจายของสารกัมมันตรังสีจะฟุ้งไปในอากาศ น้ำ มนุษย์อาจได้รับรังสีเข้าสู่ร่างกาย ทางการหายใจเอาฝุ่นละอองกัมมันตรังสีเข้าไป, กินของที่เปรอะเปื้อนเข้าไป ซึ่งการได้รับรังสีอาจมีผลต่อร่างกาย ทำให้เซลล์เสียหาย หรือตาย จะมีผลให้อวัยวะต่าง ๆ ที่ได้รับรังสี ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลกระทบในระยะยาวที่อาจเกิดขึ้น คือ การเป็นโรคมะเร็งและการส่งผลต่อพันธุกรรม

จากกรณีตัวอย่างในต่างประเทศ ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์จะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรง โดยที่ระดับการได้รับรังสีจะขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ปริมาณวัสดุกัมมันตรังสี ลักษณะงานที่รับผิดชอบ ความรวดเร็วในการทราบเหตุ ฯลฯ ส่วนประชาชนจะได้รับรังสีน้อยมากหรือไม่ได้รับผลกระทบเลยทั้งนี้พิจารณาเฉพาะการได้รับรังสีที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์เท่านั้น ไม่รวมการได้รับรังสีของประชาชนจากผลิตภัณฑ์ปนเปื้อนกัมมันตรังสี

5.5.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

หากมีการรั่วไหลของวัสดุกัมมันตรังสีเข้าสู่ระบบนิเวศทางธรรมชาติ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งพืชและสัตว์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีความอ่อนไหวต่อกัมมันตรังสีแตกต่างกัน อาจนำไปสู่การตาย ทำให้เกิดความผิดปกติหรือการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น และอาจส่งผลกระทบไปถึงมนุษย์ซึ่งอาจจะได้รับรังสีจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ รวมถึงการบริโภคสัตว์เศรษฐกิจต่าง ๆ เช่น ปลา กุ้ง หอย เป็นต้น

5.5.5 ผลกระทบต่อการเงินและงบประมาณ

การดำเนินงานตามแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ จำเป็นต้องมีการจัดสรรงบประมาณในการดำเนินงานให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สำหรับใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

5.5.6 ผลกระทบต่อการบริหารจัดการกากกัมมันตรังสี

ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2549 และ พ.ศ. 2561 กำหนดให้สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) มีภารกิจให้บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ผลิตและให้บริการผลิตภัณฑ์ไอโซโทปรังสี และการดำเนินงานด้านความปลอดภัย ความมั่นคงปลอดภัยและการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี รวมถึงยังมีศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี ที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี ประเภท ของแข็ง ของเหลว กากต้นกำเนิดรังสีที่เลิกใช้งาน ให้บริการตรวจวัดและขจัดการปนเปื้อนทางรังสีของตัวอย่าง กิจกรรม และสถานปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสภาวะการปนเปื้อนทางรังสี หรือลดระดับการปนเปื้อนให้อยู่ในระดับปลอดภัย ศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสียังมีบริการให้คำปรึกษา และให้บริการควบคุมดูแลความปลอดภัยทางรังสีของการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีและกากกัมมันตรังสี

จากภารกิจหน้าที่ของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) เป็นหน่วยงานของรัฐเพียงแห่งเดียวที่มีหน้าที่ตามกฎหมายในการให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีของประเทศ แต่เนื่องจากการรับบริการจัดการกากกัมมันตรังสีของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) ไม่ได้รองรับการให้บริการจัดกากกากกัมมันตรังสีที่เกิดจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป ซึ่ง ณ ปัจจุบันมีปริมาณมากกว่า 700 ตัน

5.6 อุปกรณ์ตรวจจับรังสี

อุปกรณ์ตรวจจับรังสีที่ใช้ในสำหรับการตรวจจับเศษโลหะที่ปนเปื้อนรังสี เรียกว่าเครื่องตรวจจับรังสี (Radiation Detector) ซึ่งมีหลายชนิดและโครงสร้างที่ใช้งานตามวัตถุประสงค์และการใช้งานที่ต่างกันไป เช่น

5.6.1 Radiation Portal Monitors (RPM) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับรังสีที่ใช้สำหรับคัดกรองบุคคล ยานพาหนะ และสินค้า ที่มีขนาดใหญ่ และราคาสูง ด่านศุลกากร หรือ ท่าเรือขนาดใหญ่ (ท่าเรือแหลมฉบัง) จะติดตั้ง Gate monitor และด่านศุลกากร (ด่านบก) นิยมให้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ในการตรวจสอบ

รูปที่ 5.14 : Radiation Portal Monitors (RPM)

5.6.2 Cricket Grapple/ Cricket Magnet การติดตั้ง CRICKET ในการใช้งานหัวคีบช่วยให้สัมผัสกับวัสดุทั้งหมดที่กำลังจัดการได้โดยตรง

รูปที่ 5.15 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบหัวคีบ

5.6.3 Conveyor belt monitor เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบการตรวจจับบนสายพาน (CONVEYOR) วัดระดับการแผ่รังสีโดยรอบอย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน เมื่อมีการตรวจพบสิ่งผิดปกติระบบสามารถส่งสัญญาณเสียงและภาพเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานทราบได้ทันที รวมถึงการสั่งให้ปิดสายพานลำเลียงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนกับวัสดุที่สแกนก่อนหน้านี้ สามารถวัดได้ทั้งรังสีแกมมาและรังสีนิวตรอน

รูปที่ 5.15 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบการตรวจจับบนสายพาน

5.6.4 Survey meter มีหลายรูปแบบ หลายขนาด และหลายราคา สามารถเลือกให้เหมาะสมกับขนาดของเนื้องานและพื้นที่ เครื่องวัดรังสีเปนอุปกรณที่สำคัญในการปฏิบัติงาน กับวัสดุกัมมันตรังสี เนื่องจากวัสดุกัมมันตรังสีไมมีสี ไมมีกลิ่น การตรวจสอบจึงจำเปนต่องใช่อุปกรณเฉพาะในการการตรวจวัดเพื่อใช้วิเคราะห์ชนิดหรือปริมาณของวัสดุกัมมันตรังสีและที่สำคัญคือใช่ตรวจวัดรังสีที่รางกายได่รับระหวางการปฏิบัติงานทางรังสี โดยมีดังนี้

1) Personal Radiation Dosimeter and Alarm Monitor เครื่องวัดปริมาณรังสีและเตือนภัยทางรังสีประจำตัวบุคคล

รูปที่ 5.16 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบ Extended Reach Survey Meter

2) Extended Reach Survey Meter เป็นเครื่องมือตรวจวัดอัตรากัมมันตรังสีที่สามารถเพิ่มระยะห่างของหัววัดกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสี

รูปที่ 5.17 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบ Extended Reach Survey Meter

3) Survey Meter เป็นเครื่องวัดอัตราปริมาณรังสีที่ไม่สามารถวิเคราะห์หรือจำแนกไอโซโทปรังสีได้

รูปที่ 5.18 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบ Survey Meter

4) Isotope Identifier Meter เป็นเครื่องวัดอัตราปริมาณรังสีที่สามารถวิเคราะห์หรือจำแนกวัสดุกัมมันตรังสีได้

รูปที่ 5.19 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบ Isotope Identifier Meter

5) Contamination Survey Meter เปนอุปกรณที่ใชวัดปริมาณรังสีและวัดการเปรอะเปอนทางรังสีที่อาจเกิดขึ้นในระหวางการปฏิบัติงานโดยมีหนวยวัดเปน count หรือ Bq (Becquerel) ตอหนวยเวลา ตัวอยางเชน count/min, Bq/min) ปกติจะใชกับวัดวัสดุกัมมันตรังสีชนิดไมปดผนึก (Unsealed Source) ซึ่งมีโอกาสเปรอะเปอนหรือมีการฟุงกระจายทางรังสี

รูปที่ 5.20 : เครื่องตรวจจับรังสีในรูปแบบ Contamination Survey Meter

บทที่ 6
ประเด็นปัญหา แนวทางการแก้ไข และมาตรการป้องกัน

จากการดำเนินงานที่ผ่านมาของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และจากผลการศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ของคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป สามารถนำมาสรุปเป็นประเด็นปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อนำมาจัดทำมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ สามารถสรุปได้ ดังนี้

6.1 ประเด็นปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
1. ขั้นตอนการตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ สินค้านำเข้า - ส่งออก	
1.1 การตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ โดยผ่านระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสี (Radiation Portal Monitor : RPM) ยังไม่มีการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสีให้ครอบคลุมด่านที่กำหนดหรือด่านหลักที่สำคัญ ซึ่งปัจจุบันเปิดใช้งานเฉพาะที่ท่าเรือแหลมฉบัง ทำให้มีโอกาสหลุดลอดของเศษโลหะที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี เข้ามาภายในประเทศเข้าสู่กระบวนผลิต	**<u>(กศก. , กรอ. และ ปส.)</u>** 1.1.1 ติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสี เครื่องมือที่ตรวจเชิงลึกเพื่อยืนยันผลการตรวจวัด ให้ครอบคลุมทุกด่านตรวจของศุลกากร และภาคเอกชนเพื่อเป็นการป้องกันการนำเข้าสินค้าที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เข้ามาภายในประเทศ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้ 1) กศก. และ กรอ. พิจารณาติดตั้งเครื่อง RPM ที่ด่านหลักเป็นความสำคัญลำดับแรก 2) ปส. และ กศก. พัฒนาระบบการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อประโยชน์แก่การตรวจสอบติดตามวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ กากกัมมันตรังสี หรือเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว แห่งพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) 2562 1.1.2 กศก. กำหนดนิยามของเศษโลหะหรือสินค้าที่ต้องนำเข้าเฉพาะด้านที่กำหนดไว้หรือด่านที่มีเครื่อง RPM ให้ชัดเจน เช่น โลหะให้หมายความถึงเศษโลหะทุกประเภท
1.2 ไม่มีการกำหนดให้มีการแสดงใบรับรองการปลอดรังสีของสินค้านำเข้าจากประเทศต้นทางก่อนการนำเข้ามาในราชอาณาจักร	**<u>(กศก. และกรมการค้าระหว่างประเทศ)</u>** 1.2.1 หน่วยงานที่ควบคุมการนำเข้า - ส่งออกสินค้า กำหนดกฎระเบียบว่าด้วยมาตรฐานของสินค้าต้องปลอดจากการปนเปื้อนรังสี และการนำเข้าเศษโลหะ ต้องสำแดงสินค้าพร้อมเอกสาร

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
	รับรองการตรวจวัดรังสีว่า “ปลอดจากการปนเปื้อนรังสี” เช่น การอนุญาตให้นำเศษโลหะหรือโลหะทุกประเภท ต้องเป็นสินค้าที่ต้องมีใบขออนุญาตนำเข้า - ส่งออก อย่างไรก็ตาม ประเด็นดังกล่าวอาจเป็นการกีดกันทางการค้า และยังไม่มีความชัดเจนของหน่วยงานที่ต้องให้ใบรับรอง และแนวปฏิบัติเมื่อพบการปนเปื้อนจากสินค้าที่ได้รับการรับรองแล้ว
1.3 ก่อนการนำเข้าสินค้าจะต้องมีการตรวจสอบวัสดุกัมมันตรังสี และเมื่อตรวจพบการปนเปื้อนจะต้องมีการส่งกลับไปยังประเทศต้นทาง โดยสายการเดินเรือแต่กระบวนการตรวจสอบผ่านระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสี จำเป็นต้องใช้ระยะเวลา รวมทั้งบางสายเรือสินค้าไม่รับสินค้าที่ปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี ทำให้ไม่สามารถส่งกลับผ่านทางเรือสินค้าเดิมได้ ส่งผลให้มีปัญหาเรื่องของสินค้าตกค้างที่ท่าเรือ	**<u>(กศก. , ปส. ตัวแทนออกเอกสารนำเข้าหรือส่งออก (Shipping))</u>** 1.3.1 เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสินค้านำเข้าและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องให้มีความรวดเร็วและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น (กศก.) ดังนี้ 1) ลดระยะเวลาการตรวจวัดรังสีเพื่อให้ทันต่อเรือที่นำสินค้าเข้าประเทศ 2) จัดพื้นที่กักกันตู้สินค้าชั่วคราว สำหรับตู้สินค้าที่รอการตีกลับ 3) กำหนดระเบียบปฏิบัติ (Standard Operating Procedure : SOP) ที่เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น - จัดทำแนวปฏิบัติการตีกลับสินค้าที่ปนเปื้อนรังสี อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร - กำหนดให้ท่าเรือเป็นผู้ประสานและสั่งการให้สายการเดินเรือนำสินค้ากลับไปประเทศต้นทาง - มีกระบวนการติดตามเพื่อยืนยันว่า สินค้าได้ถูกส่งคืนต้นทางเรียบร้อย 4) การทำสัญญาซื้อขายโลหะให้มีการระบุในสัญญาหากมีปนเปื้อนสามารถส่งกลับได้
1.4 ไม่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เมื่อตรวจพบสัญญาณรังสีจากตู้สินค้าโลหะในการส่งออกจากเครื่อง RPM ทำให้เมื่อเกิดเหตุการตรวจพบการปนเปื้อนรังสี กศก. แจ้ง ปส.ในการดำเนินการตรวจสอบทุกครั้ง	**<u>(กศก. และ ปส.)</u>** 1.4.1 กำหนดระเบียบปฏิบัติและทบทวน (Standard Operating Procedure : SOP) ที่เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ศปร. เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำข้อมูล SOP
1.5 เมื่อตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในตู้สินค้า เจ้าหน้าที่ของ ปส. มีหน้าที่เข้าไปตรวจสอบกำกับดูให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติพลังงาน	**<u>กศก. และ ปส.</u>** 1.5.1 ปส. และ กศก. ดำเนินการวางแผนร่วมกัน ดังนี้

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
นิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 แต่เนื่องจากด่านศุลกากรมีอยู่ทั่วประเทศทำให้ไม่สามารถเข้าพื้นที่ได้ทันทีเกิดความล่าช้าในการตรวจสอบและไม่ทันสถานการณ์ จึงจำเป็นที่ต้องให้เจ้าหน้าที่ กศก. เป็นผู้ดูแลในเบื้องต้น รวมถึงมีการโยกย้ายบุคลากรภายในหน่วยงาน กศก. ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน	- กำหนดอัตรากำลังของ ปส. ไปปฏิบัติหน้าที่ ณ ด่านศุลกากร ทุกด่านเพื่อกำกับดูแลและตรวจสอบการนำเข้า-ส่งออกเกี่ยวกับนิวเคลียร์และรังสี - จัดทำแผนรองรับกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ณ ด่านศุลกากรทุกด่าน - จัดทำหลักสูตรทางนิวเคลียร์และรังสีให้เจ้าหน้าที่ กศก. อย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติหน้าที่กรณีตรวจพบวัสดุกัมมันตรังสี - พัฒนาเทคโนโลยีในการติดตามและแจ้งข้อมูลจากด่านตรวจมายัง ปส. - กำหนดระเบียบปฏิบัติ (Standard Operating Procedure : SOP) ที่เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. การตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ของร้านรับซื้อของเก่า โลหะเก่า ผู้ประกอบการรวบรวมเศษโลหะ และซาเล้ง	
2.1 ร้านรับซื้อของเก่า โลหะเก่า ซาเล้ง และ สถานประกอบการขายโลหะ - ขาดความรู้ ความตระหนัก และความเข้าใจเกี่ยวการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ - สถานประกอบการขายโลหะ เลี่ยงไม่นำเศษโลหะไปขายยังสถานประกอบการที่รับซื้อโลหะที่มีการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสี แต่นำไปขายยังสถานประกอบการอื่นที่รับซื้อโดยไม่ต้องผ่านระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสีแทน - ไม่มีการตรวจสอบรังสีในขั้นตอนกระบวนการคัดแยกเศษโลหะ และเหล็กที่อาจมีการปนเปื้อนก่อนนำไปขาย - ไม่มีมาตรการในการเฝ้าระวังตรวจจับรังสีก่อนรับซื้อของเก่า	(**<u>ปส.ผู้รับซื้อของเก่า สถานประกอบการรับซื้อเศษโลหะ</u>**) 2.1.1 สร้างความรู้เกี่ยวข้องกับรังสีให้กับสถานประกอบการ ทั้งผู้นำเข้า/ส่งออกเศษโลหะ ผู้ซื้อ/ผู้ขายเศษโลหะ ตัวแทนซื้อขายเศษโลหะ โรงงานหลอม/ขึ้นรูปโลหะ อย่างทั่วถึง เพื่อให้มีความรู้เบื้องต้นในการเฝ้าระวังเศษโลหะซึ่งอาจมีวัสดุกัมมันตรังสีปะปนมาและจะนำไปสู่การปนเปื้อนรังสีในอุตสาหกรรมหลอมเหล็ก และโรงงานหลอมต่างๆ เช่น การจัดอบรมหรือเป็นเอกสารหรือเป็นวีดีโอ (ควรระบุข้อดีของการมีเครื่องสำรวจรังสี) 2.1.2 ส่งเสริมให้ร้านรับซื้อของเก่า โลหะเก่า ผู้ประกอบการรวบรวมเศษโลหะ และซาเล้ง มีเครื่องตรวจวัดรังสีเพื่อตรวจวัดปริมาณรังสี ที่มีความเหมาะสม 2.1.3 ดำเนินการสุ่มตรวจ ผู้ประกอบการในการขายเศษโลหะ ตามความถี่ที่เหมาะสม อาจเป็นรายสัปดาห์หรือรายเดือน

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
	2.1.4 ปส. จัดทำแผนปฏิบัติการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีกรณีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 2.1.5 ให้ผู้ประกอบการรับซื้อโลหะ รับซื้อเฉพาะร้านค้าของเก่าที่ผ่านการตรวจวัดรังสีหรือมีใบรับรองการปลอดรังสีที่ออกโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยส่งเสริมให้มีหน่วยงานตรวจสอบรังสี เพื่อออกใบรับรองสินค้าปลอดรังสีให้กับร้านรับซื้อของเก่า ก่อนส่งขายให้กับโรงงานหลอมโลหะ ซึ่งอาจเป็นรูปแบบของสัญญาซื้อขายโลหะ หากมีการปนเปื้อนจะไม่มีการซื้อขาย 2.1.6 ผลักดันให้มีการจัดการกากกัมมันตรังสีที่ตรวจพบตามร้านต่างๆ และให้มีมาตรการยกเว้นค่าบริการการจัดการกากกัมมันตรังสีให้ หรืออาจจะต้องมีการประชาสัมพันธ์เมื่อตรวจพบเจอให้แจ้งมายัง ปส. 2.1.7 เผยแพร่ติดประกาศประชาสัมพันธ์สร้างความตระหนักเรื่องการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 2.1.8 จัดทำแนวปฏิบัติการดำเนินการเพื่อป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมเศษโลหะ
2.2 หน่วยงานที่ออกใบอนุญาตและกำกับดูแลเกี่ยวกับการขายของเก่ายังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปนเปื้อนรังสีในสินค้าต่างๆ	(**<u>ปส. และ ปค.</u>**) 2.2.1 ทำบันทึกความร่วมมือกับกรมการปกครองเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับรังสีและข้อมูลที่เกี่ยวข้องแก่นายตรวจ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน
3. การตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ก่อน-หลัง กระบวนการหลอมโลหะ	
3.1 โรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะ และโรงหลอมโลหะ - สถานประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสี ก่อนนำเข้าเตาหลอมและออกจากเตาหลอม เนื่องจากการดำเนินกิจการของโรงงานบางโรงงานไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับรังสี ทำให้โรงงานไม่มีการตรวจสอบการปนเปื้อนรังสี	(**<u>ปส. , กรอ. , กพร. คพ. และสถานประกอบการ</u>**) 3.1.1 ประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดให้มีการทำ EIA สำหรับโรงหลอมโลหะต้องติดตั้งระบบการตรวจสอบการปนเปื้อนกัมมันตรังสีในวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ผลพลอยได้และกากที่เกิดขึ้น

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
- สถานประกอบการตรวจพบเศษโลหะที่ปนเปื้อนรังสีและได้ปฏิเสธการรับซื้อ แต่สถานประกอบการนั้นไม่สามารถกักกันหรือรั้งสินค้าไม่ให้ไปขายที่โรงงานหลอมอื่นได้ - สถานประกอบการขาดความตระหนักถึงผลกระทบของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ	3.1.2 ส่งเสริม ผลักดัน ให้ผู้ประกอบการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสีและเตือนภัยทางรังสี กำหนดมาตรการเฝ้าระวัง ให้มีการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสี ชนิด Radiation Portal Monitor หรือเครื่องตัววัดที่เหมาะสมกับประเภทโรงงานหรือตามประเภทการใช้งานของเครื่องตรวจวัด โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน ก่อนนำเข้าโรงงาน / ก่อนเข้าเตาหลอม / และวัดที่ผลิตภัณฑ์ร่วมถึงผลพลอยได้จากการผลิต ก่อนส่งออก เพื่อยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมานั้นไม่พบการปนเปื้อนรังสี โดยต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสีซึ่งมีความไวและความสามารถเพียงพอในการตรวจจับและคัดแยกวัสดุกัมมันตรังสี 3.1.3 กำหนดข้อบังคับในการขอใบอนุญาต หรือต่อใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน เนื่องจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีอำนาจกำหนดเงื่อนไขท้ายใบอนุญาต โดยให้ระบุว่าต้องมีเครื่องมือตรวจจับวัสดุกัมมันตรังสีสำหรับโรงงานหลอมเหล็ก 3.1.4 กำหนดมาตรการเฝ้าระวังในโรงงาน มีคู่มือและระเบียบปฏิบัติ (SOP) ที่เป็นลายลักษณ์อักษร ในการทำงาน การตั้งพารามิเตอร์ การทดสอบ การซ่อมบำรุง รวมถึงการแจ้งรายงานข้อมูลต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 3.1.5 ปส. จัดทำแผนปฏิบัติการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีกรณีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 3.1.6 สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับรังสีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสร้างความรู้ให้กับหน่วยงานกำกับดูแลที่เกี่ยวข้อง 3.1.7 สนับสนุนให้มีหน่วยงานต้นแบบหรือหน่วยงานภาคีเพื่อสร้างเครือข่าย หาแนวทางในการขจัดการปนเปื้อนและวางระบบป้องกันการ

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
	ปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และอาจให้สิทธิพิเศษต่างๆ 3.1.8 ดำเนินการสุ่มตรวจ โรงงามหลอมโลหะเพื่อกำกับดูแล และผู้ประกอบการในการขายเศษโลหะ ตามความถี่ที่เหมาะสมอาจเป็นรายสัปดาห์หรือรายเดือน
3.2 IAEA มีแนวทางการกำกับดูแลการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ ตาม SSG-17 โดยประเทศไทยยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการกำกับดูแลตามมาตรการดังกล่าว	(**ปส. , กรอ. และ กพร.**) 3.2.1 ปส. กรอ. และ กพร. สถานประกอบร่วมกันดำเนินงาน จัดทำแนวทาง คู่มือและระเบียบปฏิบัติ (SOP) ที่เป็นลายลักษณ์อักษรให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย
3.3 เมื่อเกิดฝุ่นโลหะที่ปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี แล้วสถานประกอบการไม่ทราบว่าจะต้องดำเนินการอย่างไร และสถานประกอบการบางแห่งอาจจะมีการจัดเก็บฝุ่นโลหะที่ปนเปื้อนรังสีโดยไม่ถูกต้องตามกฎกระทรวงในการจัดการกากกัมมันตรังสี	(**ปส. , กรอ. และ กพร.**) 3.3.1 กรอ. ดำเนินการเพิ่มรายละเอียดโดยให้สถานประกอบการรายงานการผลวิเคราะห์ของฝุ่นโลหะก่อนที่จะนำไปจัดการต่อไป 3.3.2 สำรวจปริมาณฝุ่นโลหะที่ปนเปื้อนรังสีทุกโรงงานหลอมเหล็กและพื้นที่ที่มีความเสี่ยงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนรังสี 3.3.3 จัดทำแนวทาง คู่มือและระเบียบปฏิบัติ (SOP) ที่เป็นลายลักษณ์อักษร ให้สถานประกอบการดำเนินการตามกฎกระทรวงในการจัดการกากกัมมันตรังสี 3.3.4 ประชาสัมพันธ์ รณรงค์กรณีมีเหตุสงสัยให้แจ้ง ปส. 3.3.5 ประกาศกฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดกากสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ไม่รวมถึงกากกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ และวัสดุที่ไม่ใช้แล้วขนส่งเข้ามาในโรงงานต้องตรวจสอบค่ากัมมันตภาพต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรวม (Activation value per dose or overall radioactivity) ดังนั้น ปส. จะต้องออกพิจารณาว่าต้องตรวจปริมาณเท่าไร 3.3.6 ปส. สำรวจออกตรวจโรงงานร่วมกับ กรอ.

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
4. แนวทางการป้องกันการสูญหายของวัสดุกัมมันตรังสี	
4.1 วัสดุกัมมันตรังสีสูญหายไปจากการครอบครองของผู้ประกอบการ	(**<u>ปส. , กรอ. , กพร. และสถานประกอบการ</u>**) 4.1.1 เชื่อมโยงฐานข้อมูลวัสดุกัมมันตรังสีระหว่างหน่วยงานเพื่อตรวจสอบสถานะ 4.1.2 การออกตรวจของหน่วยงานต้องมีการตรวจข้อมูลสถานะของวัสดุกัมมันตรังสีอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะตามแบบ สร. 1 และ รง. 7 เป็นประจำ โดยแบ่งตามประเภทวัสดุกัมมันตรังสี 4.1.3 ออกมาตรการเมื่อตรวจพบว่ามีการสูญหายของวัสดุกัมมันตรังสี เช่น แนวทางการปฏิบัติมาตรการลงโทษ ระยะเวลาการค้นหา 4.1.4 ตรวจสอบสถานะวัสดุกัมมันตรังสีกับเจ้าหน้าที่ RSO หรือผู้รับใบอนุญาต 4.1.5 แก้ไข พ.ร.บ นิวเคลียร์เพื่อสันติ ให้มีบทลงโทษกับสถานประกอบกิจการ และ RSO ที่ทำให้วัสดุกัมมันตรังสีหายผู้ขออนุญาตควรกำชับเจ้าหน้าที่ RSO ให้ดำเนินการอย่างรอบคอบ ตัวอย่างบทลงโทษ เช่น คิดค่าปรับเป็นรายวันจนกว่าจะหาเจอ แต่มีขอบเขตของค่าปรับที่ไม่เกิน อยู่ระหว่างจัดทำร่าง พ.ร.บ.นิวเคลียร์เพื่อสันติ ฉบับที่ 3 ใช้แนวทางกรณีของจังหวัดปราจีนบุรีเป็นตัวอย่างในการใช้บังคับผู้รับใบอนุญาต 4.1.6 ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมหากสูญหายต้องแจ้งพนักงานเจ้าหน้าที่ทันที ขอให้กำหนดบทลงโทษให้มีความเหมาะสมมากขึ้น
4.2 การปิดโรงงาน โดยไม่มีการแจ้งมายัง ปส.	4.2.1 เชื่อมโยงฐานข้อมูลวัสดุกัมตรังสีระหว่างหน่วยงานเพื่อตรวจสอบสถานะกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กรอ กพร. 4.2.2 สร้างความเข้าใจกับกรมบังคับคดี เกี่ยวกับโรงงานที่ปิดกิจการและมีวัสดุกัมมันตรังสีในครอบครอง

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
5. แนวทางการดำเนินงานอื่น ๆ	
5.1 พ.ร.บ.พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 ไม่ได้กำหนดความหมายหรือคำนิยาม การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการปฏิบัติงานระหว่างหน่วยงานว่าการปนเปื้อนลักษณะนี้ต้องมีวิธีการปฏิบัติอย่างไร เป็นกากกัมมันตรังสีตาม มาตรา 4 หรือไม่	**(ปส.)** 5.1.1 การปรับปรุง พ.ร.บ.พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 กฎกระทรวง ระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องโดยผ่านคณะอนุกรรมการกำกับดูแลสถานที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี เช่น 1) กำหนดแนวทางการดำเนินงานเกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ 2) เพิ่มบทลงโทษในกรณีที่ต้องแจ้งเหตุทันที 3) แนวทางจัดตั้งกองทุนสำหรับการจัดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน การวางหลักประกัน ต่อ 1 ใบคำขออนุญาต เป็นการเยี่ยวยาบุคคลที่ 3 เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการเงินการคลังของประเทศ หาวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน หรืออาจจะเป็นการสนับสนุนการวิจัย
5.2 ประกาศคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เรื่องเกณฑ์ปลอดภัย พ.ศ. 2562 อาจไม่เหมาะสม	**(ปส.)** 5.2.1 ศึกษาและกำหนดค่าเกณฑ์ปลอดภัยให้มีความปลอดภัยสำหรับประชาชนและสิ่งแวดล้อม โดยอ้างอิงข้อมูลมาตรฐานสากลที่ใช้ในหลายประเทศทั่วโลก เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศ
5.3 การเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการหลอมโลหะยังไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้	**(ปค. , กรอ., กพร., ปภ. อุตสาหกรรมจังหวัด)** 5.3.1 เร่งรัดการทำฐานข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในการดำเนินงานในการป้องการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เพื่อไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ 1) ปค. ร้านซื้อของเก่ารายย่อย 2) กรมพัฒนาธุรกิจการค้า ร้านซื้อของเก่ารายใหญ่ ร้านรับซื้อโลหะ 3) กรอ. โรงงานประกอบโลหะกรรม 4) กพร. โรงหลอมโลหะ 5) ศุลกากร การติดตามการตรวจพบ มีเทคโนโลยีในการแจ้งเตือนมายัง ปส.

ประเด็นปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
5.4 ประเทศไทยยังไม่มีนโยบายเกี่ยวกับการจัดกากกัมมันตรังสีของประเทศ	5.4.1 เร่งรัดในการจัดทำนโยบายเกี่ยวกับการจัดกากกัมมันตรังสีของประเทศเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน
5.5. ขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยทางรังสี - ประชาชนในพื้นที่ - ผู้ประกอบการ	5.5.1 สถานประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ดำเนินการ ดังนี้ 1) สร้างความรู้เกี่ยวข้องกับรังสีให้กับสถานประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ 2) สถานประกอบการต้องจัดให้มีสัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความเตือนภัยจากรังสีแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนบริเวณพื้นที่ควบคุม ต้นกำเนิดรังสี กากกัมมันตรังสี และเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว ทั้งนี้สัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความเตือนภัยดังกล่าวให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ

6.2 มาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

จากการศึกษาประเด็นปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ และกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ จะเห็นได้ว่าจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการเพื่อลดหรือป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์หรือความเสียหายจากสถานการณ์ต่างๆ คณะทำงานฯ ได้กำหนดมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ดังนี้

6.2.1 มาตรการเชิงรุกในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ (มาตรการระยะสั้น)

1) ผลักดันให้มีการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสีหรืออุปกรณ์ตรวจวัดรังสี ในพื้นที่หรือบริเวณที่มีความเสี่ยงคาดว่าจะมีการตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เช่น

(1) ด่านตรวจของศุลกากร ท่าเรือ ด่านเอกชน ติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสี เครื่องมือที่ตรวจเชิงลึกเพื่อยืนยันผลการตรวจวัด ให้ครอบคลุมทุกด่านตรวจของศุลกากร และภาคเอกชนเพื่อเป็นการป้องกันการนำเข้าสินค้าที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เข้ามาภายในประเทศ โดย อาจดำเนินการพิจารณาติดตั้งเครื่อง RPM ที่ด่านหลักเป็นความสำคัญลำดับแรก

(2) สถานประกอบการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสีและเตือนภัยทางรังสี โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน ก่อนนำเข้าโรงงาน / ก่อนเข้าเตาหลอม / และวัดที่ผลิตภัณฑ์ก่อนส่งออก เพื่อยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมานั้นไม่พบการปนเปื้อนรังสี โดยต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสีซึ่งมีความไวและความสามารถเพียงพอในการตรวจจับและคัดแยกวัสดุกัมมันตรังสี

(3) ผู้รับซื้อ-ขายเศษโลหะ มีเครื่องตรวจวัดรังสีเพื่อตรวจวัดปริมาณรังสีเบื้องต้นซึ่งสามารถช่วยให้ผู้รับซื้อ-ขายเศษโลหะสามารถตรวจสอบระดับรังสีในเศษโลหะก่อนที่จะซื้อหรือขายได้ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงที่เป็นอันตรายจากรังสีที่อาจมีผลกระทบต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

2) เร่งรัดให้ดำเนินการจัดทำแนวทาง คู่มือ ระเบียบปฏิบัติ (Standard Operating Procedure : SOP) และแผนปฏิบัติการที่เป็นลายลักษณ์อักษร ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสถานประกอบการดำเนินการตามกฎกระทรวงในการจัดการกากกัมมันตรังสี / มาตรฐานเกี่ยวการควบคุมวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแล และวัสดุกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรมผลิตและรีไซเคิลโลหะ “ Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries” (SSG17) โดย IAEA เช่น

(1) คู่มือและระเบียบปฏิบัติ (SOP) ของ กศก. เช่น

ก. แนวปฏิบัติการตีกลับสินค้าที่ปนเปื้อนรังสีในกรณีนำเข้าสินค้าที่ปนเปื้อนรังสี

ข. แนวปฏิบัติให้ท่าเรือเป็นผู้ประสานและสั่งการให้สายการเดินเรือนำสินค้ากลับไปประเทศต้นทาง

ค. แนวปฏิบัติการติดตามเพื่อยืนยันว่า สินค้าได้ถูกส่งคืนต้นทางเรียบร้อย

ง. แนวปฏิบัติเมื่อตรวจพบสัญญาณรังสีจากตู้สินค้าโลหะในการส่งออกจากเครื่อง RPM ที่ด่านศุลกากร

(2) แผนปฏิบัติการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีกรณีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เช่น ร้านรับซื้อของเก่า โลหะเก่า ซาเล้ง สถานประกอบการขายโลหะ และโรงหลอม

(3) แนวปฏิบัติให้สถานประกอบการดำเนินการตามกฎกระทรวงในการจัดการกากกัมมันตรังสีกรณีเกิดฝุ่นเหล็กที่ปนเปื้อนรังสีในโรงงานหลอมเหล็กและพื้นที่ที่มีความเสี่ยงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนรังสี

3) สร้างความรู้ความเข้าใจและการฝึกอบรมเกี่ยวการป้องกันอันตรายจากรังสี โดยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับรังสีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง / ประชาสัมพันธ์ รณรงค์กรณีมีเหตุสงสัยให้แจ้งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ให้กับ สถานประกอบการ ร้านรับซื้อของเก่า โลหะเก่า ซาเล้ง สถานประกอบการขายโลหะ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4) กำหนดด่านการนำเข้าวัสดุกัมมันตรังสี และสินค้าที่มีการปนเปื้อน ตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 มาตรา 107 (5) ติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อประโยชน์แก่การตรวจสอบติดตามวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ กากกัมมันตรังสี หรือเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว

5) ส่งเสริมสถานประกอบการจัดให้มีสัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความเตือนภัยจากรังสี แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนบริเวณพื้นที่ควบคุม ต้นกำเนิดรังสี กากกัมมันตรังสี และเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว ทั้งนี้ สัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความเตือนภัยดังกล่าวให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ

6) เร่งรัดในการจัดทำนโยบายเกี่ยวกับการจัดกากกัมมันตรังสีของประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานในการกำกับดูแลฝุ่นเหล็กที่เกิดขึ้นและวัสดุกัมมันตรังสีที่เกิดจากการปนเปื้อนที่อาจเป็นผลจากการปนเปื้อนที่หลอมรวมของวัสดุกัมมันตภาพรังสีกับเศษโลหะ

6.2.2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำกับดูแลความปลอดภัยการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ (มาตรการระยะกลาง)

1) หน่วยงานกำกับดูแล

(1) เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสินค้านำเข้าและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องให้มีความรวดเร็วและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เช่น ลดระยะเวลาการตรวจวัดรังสีเพื่อให้ทันต่อเรือที่นำสินค้าเข้าประเทศ จัดพื้นที่กักกันตู้สินค้าชั่วคราวสำหรับตู้สินค้าที่รอการตีกลับ

(2) เพิ่มบุคลากรด้านนิวเคลียร์และรังสีเพื่อปฏิบัติหน้าที่ ณ ด่านศุลกากร ทุกด่านเพื่อกำกับดูแลและตรวจสอบการนำเข้า-ส่งออกเกี่ยวกับนิวเคลียร์และรังสี

(3) พัฒนาเทคโนโลยีในการติดตามและแจ้งข้อมูลจากด่านตรวจมายังสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

(4) บูรณาการการทำฐานข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในการดำเนินงานในการป้องการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เพื่อไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

(5) สำรวจปริมาณฝุ่นเหล็กที่ปนเปื้อนรังสีทุกโรงงานหลอมเหล็กและพื้นที่ที่มีความเสี่ยงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนรังสี

(6) บูรณาการออกตรวจกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการป้องปรามไม่ให้เกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี และมีการตรวจข้อมูลสถานะของวัสดุกัมมันตรังสีอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะตามแบบ สร. 1 และ รง. 7 เป็นประจำ โดยแบ่งตามประเภทวัสดุกัมมันตรังสี

(7) ส่งเสริมให้มีหน่วยงานตรวจสอบรังสี เพื่อออกใบรับรองสินค้าปลอดรังสีให้กับร้านรับซื้อของเก่า ก่อนส่งขายให้กับโรงงานหลอมโลหะ

(8) จัดให้มีพื้นที่กักกันตู้สินค้าชั่วคราว สำหรับตู้สินค้าที่รอการตีกลับ

(9) ให้ดำเนินการจัดทำ EIA การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัย คุณภาพชีวิตประชาชน

2) สถานประกอบการ

(1) สนับสนุนให้มีหน่วยงานต้นแบบหรือหน่วยงานภาคีเพื่อสร้างเครือข่ายหาแนวทางในการขจัดการปนเปื้อนและวางระบบป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และอาจให้สิทธิพิเศษต่างๆ

(2) มีระบบบันทึกทะเบียนรถขนส่งในระบบการตรวจติดตาม สามารถติดตามรถขนส่งได้ ซึ่งสามารถทราบได้ว่าเป็นรถขนส่งของผู้ประกอบการใด

(3) ผลักดันให้มีการจัดการกากกัมมันตรังสีที่ตรวจพบตามร้านต่างๆ และให้มีมาตรการยกเว้นค่าบริการการจัดการกากกัมมันตรังสีให้ หรืออาจจะต้องมีการประชาสัมพันธ์เมื่อตรวจพบเจอให้แจ้งมายัง ปส.

(4) มีระบบการตรวจสอบเอกสารใบขนส่ง และตรวจสอบรายงานการตรวจวัดทางรังสีจากผู้ขาย

6.2.3 มาตรการด้านกฎหมาย กฎกระทรวง และระเบียบที่เกี่ยวข้อง (มาตรการระยะยาว)

1) ปรับปรุงพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 กฎกระทรวง ระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เช่น

(1) เพิ่มนิยามการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ

(2) กำหนดแนวทางการดำเนินงานเกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

(3) วงเงินประกันในการจัดการกากกัมมันตรังสี

(4) ตั้งกองทุนสำหรับการจัดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

(5) บทลงโทษกับสถานประกอบกิจการ และ RSO ที่ทำให้วัสดุกัมมันตรังสีหาย

(6) ศึกษาและกำหนดค่าเกณฑ์ปลอดภัยให้มีความปลอดภัยสำหรับประชาชนและสิ่งแวดล้อมโดยอ้างอิงข้อมูลมาตรฐานสากลที่ใช้ในหลายประเทศทั่วโลก เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศ

(7) เพิ่มวัตถุประสงค์การใช้งาน เป็นสินค้าที่ยังสามารถทำเงินได้ หาวิธีการลดปริมาณรังสีลง ประเด็นนี้จะอยู่ในกฎกระทรวงจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2561

2) กำหนดนิยามของเศษโลหะหรือสินค้าที่ต้องนำเข้าเฉพาะด่านที่กำหนดไว้หรือด่านที่มีเครื่อง RPM ให้ชัดเจน เช่น โลหะให้หมายความถึงเศษโลหะทุกประเภท

3) กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณรังสีในฝุ่นแดง มาตรการและขั้นตอนการปฏิบัติในการนำฝุ่นแดงออกจากพื้นที่โรงงานหลอมเหล็ก ในประกาศกรมโรงงาน เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ฉบับที่ 3)

4) ปรับปรุงกฎระเบียบว่าด้วยมาตรฐานของสินค้าต้องปลอดจากการปนเปื้อนรังสี และการนำเข้าเศษโลหะ ต้องสำแดงสินค้าพร้อมเอกสารรับรองการตรวจวัดรังสีว่า “ปลอดจากการปนเปื้อนรังสี”

5) กำหนดข้อบังคับในการขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน เนื่องจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีอำนาจกำหนดเงื่อนไขท้ายใบอนุญาต โดยให้ระบุว่าต้องมีเครื่องมือตรวจจับวัสดุ RPM สำหรับโรงงานหลอมเหล็ก

6.3 กลไกในมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

จากมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันรังสีในเศษโลหะฯ ทั้งมาตรการเชิงรุกในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำกับดูแลความปลอดภัยการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ และมาตรการด้านกฎหมาย กฎกระทรวง และระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีกลไกในการขับเคลื่อนมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ โดยกลไก คือ สิ่งที่ขับเคลื่อนมาตรการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเป็นการจัดสรรทรัพยากร การจัดองค์กร หน่วยงาน หรือกลุ่มบุคคลเป็นผู้ดำเนินงาน ดังนี้

6.3.1 กลไกของหน่วยงานกำกับ

1) กรมศุลกากร ต้องมีกลไกด้านทรัพยากรทั้งในเรื่องการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสี มีเครื่องมือที่ครอบคลุมทุกด่านตรวจของศุลกากร เพื่อเป็นการป้องกันและตรวจสอบเป็นด่านแรกในการนำเข้า-ส่งออก สินค้าที่มีการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เข้ามาภายในประเทศ ร่วมถึงมีการจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้มีความเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านนิวเคลียร์และรังสีเพื่อปฏิบัติหน้าที่ ณ ด่านศุลกากร เพื่อกำกับดูแลและตรวจสอบการนำเข้า-ส่งออก เกี่ยวกับนิวเคลียร์และรังสี นอกจากนี้ควรมีพื้นที่ในการกักกันสินค้าที่ตรวจพบการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีที่ด่านตรวจไว้เป็นการชั่วคราว

2) สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ จัดสรรทรัพยากรให้มีความเพียงพอต่อการออกตรวจ เพื่อเป็นการป้องกันในระดับหนึ่งของการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ มีการปรับปรุงทบทวนพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และการจัดทำคู่มือและระเบียบปฏิบัติ (SOP)เพื่อให้ครอบคลุมถึงการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

3) กรมโรงงานอุตสาหกรรม มีข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับโลหะและมีการออกข้อบังคับในใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน โดยให้ระบุว่าต้องมีเครื่องตรวจจับวัสดุรังสีสำหรับโรงงานหลอมเหล็ก ทั้งนี้ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของแต่ละประเภทโรงงาน

4) การบูรณาการระหว่างกรมศุลกากร กับ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ มีการจัดทำแนวทาง คู่มือ ระเบียบปฏิบัติ และแผนปฏิบัติการที่เป็นลายลักษณ์อักษร เช่น คู่มือและระเบียบปฏิบัติในการตรวจพบรังสีจากตู้สินค้าโลหะในการส่งออกจากเครื่อง RPM ที่ด่านศุลกากร รวมถึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการติดตามและแจ้งข้อมูลจากด่านตรวจแจ้งเตือนมายังสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

5) การบูรณาการระหว่างกรมโรงงานอุตสาหกรรม กับ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นการจัดทำฐานข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในการดำเนินงานในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เพื่อไปสู่การแก้ไขปัญหา และสามารถวางแผนในการออกตรวจได้อย่างเหมาะสม

6.3.2 กลไกของสถานประกอบการ

1) ผู้รับซื้อ-ขายเศษโลหะ มีเครื่องตรวจวัดรังสีที่เหมาะสม เพื่อตรวจวัดปริมาณรังสีเบื้องต้น สามารถตรวจสอบระดับรังสีในเศษโลหะก่อนที่จะซื้อหรือขายได้ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงที่เป็นอันตรายจากรังสีที่อาจมีผลกระทบต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

2) สถานประกอบการ สถานประกอบการติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจวัดรังสีและเตือนภัยทางรังสี โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน ก่อนนำเข้าโรงงาน / ก่อนเข้าเตาหลอม / และวัดที่ผลิตภัณฑ์ก่อนส่งออก เพื่อยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมานั้นไม่พบการปนเปื้อนรังสี โดยต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวังตรวจจับรังสีซึ่งมีความไวและความสามารถเพียงพอในการตรวจจับและคัดแยกวัสดุกัมมันตรังสี

6.4 ข้อเสนอแนะ

จากการผลการศึกษาของคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ดังนี้

6.3.1 หน่วยงานใน ปส. เร่งผลักดันมาตรการและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ เพื่อการกำกับดูแลความปลอดภัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม โดยมอบหมายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

- จัดทำข้อกำหนดระเบียบปฏิบัติ SOP เกี่ยวกับมาตรการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ
- บูรณาการออกตรวจกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการป้องปรามไม่ให้เกิดการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี และมีการตรวจข้อมูลสถานะของวัสดุกัมมันตรังสีอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะตามแบบ สร. 1 และ รง. 7

2) กองยุทธศาสตร์และแผนงาน

- เผยแพร่ประชาสัมพันธ์สร้างความตระหนักเรื่องการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ประกอบการ และผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความตระหนักรู้ถึงผลกระทบจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ รวมทั้งจัดฝึกอบรมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรังสี เพื่อให้มีความรู้เบื้องต้นในการเฝ้าระวังเศษโลหะฯ

3) กองอนุญาตทางนิวเคลียร์และรังสี

- จัดทำฐานข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในการดำเนินงานการป้องการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

- เร่งรัดในการจัดทำนโยบายเกี่ยวกับการจัดกากกัมมันตรังสีของประเทศ

4) กลุ่มกฎหมาย

- ปรับปรุง พ.ร.บ.พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 กฎกระทรวง ระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

5) กองพัฒนาระบบและมาตรฐานกำกับดูแลความปลอดภัย

- นำข้อมูลจากโครงการศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนย้ายของ NORM เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่ที่มีความเสี่ยงมาวิเคราะห์และต่อยอดเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ในการป้องกันการปนเปื้อนรังสีในเศษโลหะในประเทศไทย

- ศึกษาและกำหนดค่าของเกณฑ์ปลอดภัยที่ได้มีการอ้างอิงจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ IAEA และให้มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

6.3.2 ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านเทคนิคกับผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย ปัญหาจากสถานประกอบการ หรือกรณีศึกษาของต่างประเทศ เพื่อใช้ประกอบในการจัดทำมาตรการและแนวทางการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ

6.3.3 ผลักดันให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ภารกิจหน้าที่ในการรับบริการจัดการกาก ทั้งกากอุตสาหกรรมและกากกัมมันตรังสี

1) ผลักดันให้มีการการจัดทำร่างนโยบายจัดการกากกัมมันตรังสีและเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้วแห่งชาติ

2) การหาพื้นที่สำหรับการจัดการกากกัมมันตรังสีที่มีอยู่และคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) มีหน้าที่บริการจัดการกากกัมมันตรังสี จำนวน 2 แห่ง คือ จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดนครนายกถูกต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่

3) จัดตั้งหน่วยงานที่เป็นหน่วยงานภาครัฐ กำหนดให้มีภารกิจหน้าที่ในการรับบริการจัดการกาก ทั้งกากอุตสาหกรรมและกากกัมมันตรังสี หรือให้ภาคเอกชนเข้าร่วมดำเนินการ เพื่อให้มีภารกิจที่ชัดเจน และสามารถคิดค่าใช้จ่ายในการจัดการกากกัมมันตรังสีได้อย่างคุ้มทุน

6.3.4 แต่งตั้งคณะทำงานร่วมเพื่อบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล รวมทั้งการบูรณาการยังช่วยสร้างความเข้าใจและความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน

6.3.5 ผลักดันให้มีการนำเสนอมาตรการและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ต่อคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เพื่อพิจารณาเสนอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณาสั่งการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการต่อไป

6.3.6 การพัฒนาระบบตรวจจับทางรังสีภายใต้การดำเนินงานของ NSSC โดยมีการดำเนินงาน เช่น

- มีการประเมินภัยคุกคามทางรังสีที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในประเทศไทยที่เหมาะสม ให้ครอบคลุมหน่วยงานหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง และทันต่อสถานการณ์เป็นปัจจุบันเสมอ

- มีการบูรณาการปรับโครงสร้างการตรวจจับทางรังสีประจำด่านศุลกากรของประเทศไทยทั้งทางบก น้ำ และอากาศ รองรับภัยคุกคามทางรังสีที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ ที่อาจเกิดขึ้นในประเทศไทย โดยใช้มาตรฐานการจัดทำโครงสร้างการตรวจจับทางรังสีตามมาตรฐานสากล (IAEA)

- มีการบูรณาการปรับขั้นตอนการตรวจจับทางรังสีประจำด่านศุลกากรตามมาตรฐานสากล (IAEA) ที่สำคัญได้แก่ การตรวจวัดทางรังสีและการควบคุมคุณภาพการตรวจวัด การวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีที่ปลดปล่อยจากสินค้าหรือเศษโลหะฯ และการพิสูจน์ยืนยันผลการตรวจจับทางรังสีจากการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสี False alarm และ/หรือ Innocent alarm (ซึ่งสองอย่างหลังเกิดขึ้นเป็นประจำอยู่เสมอทำให้ผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องตรวจวัดทางรังสีเลือกที่จะปิดการแจ้งเตือนหรือปิดเครื่องตรวจวัดทางรังสี)

- มีการสร้างเครือข่ายบูรณาการ”หน่วยงานส่วนหน้า”ด้านการตรวจจับทางรังสีภายในประเทศที่ครอบคลุมภัยคุกคามทางรังสีที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะฯ รวมทั้งมีหน่วยประสานหลักในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายหน่วยงานส่วนหน้านานาประเทศ (ปัจจุบัน IAEA อยู่ระหว่างสร้างกลไกในการเชื่อมโยงเครือข่ายหน่วยงานส่วนหน้าของแต่ละประเทศ เช่นเดียวกับระบบ USIE ทางด้านเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี) โดยเฉพาะเชื่อมโยงกับหน่วยงานส่วนหน้าของประเทศรอบข้างที่มีพรมแดนติดกับประเทศไทย ทั้งนี้สำหรับเครือข่ายส่วนหน้าในประเทศไทยก็ควรมีการปรับขั้นตอนการตรวจวัดทางรังสีให้กับผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องให้มีความเหมาะสมและตามมาตรฐานสากลด้วย

- การพัฒนากลไกการดำเนินงานให้เกิดความยั่งยืน เนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนกำลังคนเสมอในหน่วยงานส่วนหน้า อาจมีภัยคุกคามทางรังสีรูปแบบใหม่ หรือมีเทคโนโลยีการตรวจจับที่ทันสมัยและเหมาะสมมากขึ้น เพื่อให้การบูรณาการการตรวจจับทางรังสีที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่เกิดความต่อเนื่องและเหมาะสม ควรมีกลไกและหน่วยงานหลักในการดำเนินงานให้เกิดความยั่งยืนในการตรวจจับทางรังสีของประเทศไทย

6.3.7 การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของทุกหน่วยงานอย่างต่อเนื่องผ่านคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติเพื่อกำกับดูแลการดำเนินงานต่างๆ ให้เป็นไปตามหลักมาตรฐานสากลและกฎหมายที่กำหนดไว้ รวทั้งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนและสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

กิตติ์กวิน อรามรุญ และคณะ. 2565. **โครงการวิจัย เรื่อง การขจัดกากกัมมันตรังสีซีเซียม-137 ออกจากฝุ่นโลหะ** กรุงเทพฯ : สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กิตติพงษ์ รัตนาพิศุทธิกุล และคณะ. **คู่มือการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานอุตสาหกรรมเหล็ก สำหรับโรงหลอมเหล็ก โรงรีดร้อน และการทำ Hot Charge.** กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ชัธภฤดา อัศวภูไชย และวิมล กลับสงเคราะห์. 2565. **โครงการวิจัย เรื่อง การกำกับดูแลความปลอดภัยการจัดการกากกัมมันตรังสี ในอุตสาหกรรมเศษโลหะ**. กรุงเทพฯ : สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2549. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 123 ตอนที่ 39 ก (20 เมษายน) : หน้า 1 - 15

พระราชบัญญัติการส่งออกไปนอกและการนำเข้ามาในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ. 2522. **ราชกิจจานุเบกษา** ฉบับพิเศษ เล่ม 96 ตอนที่ 74 (9 พฤษภาคม) : หน้า 1 - 8

พระราชบัญญัติควบคุมการขายทอดตลาดและค้าของเก่า พ.ศ. 2474. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 48 หน้า 72 (24 พฤษภาคม) : หน้า 1 - 7

พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 128 ตอนที่ 4 ก (17 มกราคม) : หน้า 1 - 22

พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 115 ตอนที่ 8 ก (20 กุมภาพันธ์) : หน้า 1 - 44

พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 133 ตอนที่ 67 ก (5 สิงหาคม) : หน้า 6 – 9

พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2560. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 134 ตอนที่ 26 ก (2 มีนาคม) : หน้า 1 - 57

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 109 ตอนที่ 44 (9 เมษายน) : หน้า 1 - 20

พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 109 ตอนที่ 39 (6 เมษายน) : หน้า 1 - 23

พระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. 2560. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 134 ตอนที่ 53 ก (17 พฤษภาคม) : หน้า 1 - 56

พระราชบัญญัติสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2530. **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 104 ตอนที่ 269 (28 ธันวาคม) : หน้า 1 - 40

ศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กไทย 2565. **รายงานสถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็ก ปี 2022** กรุงเทพฯ : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี. 2565. **ผลการดำเนินงานด้านการเตรียมความพร้อมและการตอบสนองกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ประจำปีงบประมาณ 2565** กรุงเทพฯ : สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน 2565. เอกสารประกอบการรายงานการศึกษากลุ่มหลักสูตรผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม รุ่นที่ 96 เรื่อง **โครงการเปลี่ยนขยะให้เป็นเศรษฐกิจสีเขียวเพื่อการเติบโตอย่างมั่นคงบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม** กรุงเทพฯ : วิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ.

International Atomic Energy Agency 2012. **Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries**, Specific Safety Guide No. SSG-17 VIENNA: IAEA

ภาคผนวก ก

คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

คำสั่งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
ที่ ๑๐ /๒๕๖๖
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

เพื่อให้การดำเนินการจัดทำแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรม

อาศัยอำนาจตามมาตรา ๓๒ วรรคสอง มาตรา ๓๖ และมาตรา ๓๗ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ประกอบมาตรา ๕ มาตรา ๘ และมาตรา ๑๔ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. ๒๕๖๒ เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงแต่งตั้งคณะทำงานศึกษาแนวทางบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป โดยมีองค์ประกอบและหน้าที่ ดังนี้

๑. องค์ประกอบ

๑.๑	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพัฒนาระบบบริหารจัดการด้านพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	ประธานคณะทำงาน
๑.๒	นายอนิรุทธ์ ทรงจักรแก้ว ผู้อำนวยการกลุ่มกฎหมาย	คณะทำงาน
๑.๓	นายภานุพงศ์ พินกฤษ วิศวกรนิวเคลียร์ชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๑.๔	นายธวัชชัย อิทธิพูนธนกร นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๑.๕	นายกิตติ์กวิน อรามรุญ นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๑.๖	นายโกมล แพงทรัพย์ นักนิวเคลียร์เคมีชำนาญการ	คณะทำงาน
๑.๗	นางสาวฐาปนีย์ มณีรัตน์ นิติกรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑.๘	นายสรรเสริญ ยานะพันธุ์ นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ	เลขานุการ

๑.๙ นายธีระวัฒน์...

๑.๙ นายธีระวัฒน์ ปลื้มจิต ผู้ช่วยเลขานุการ
นักฟิสิกส์รังสีปฏิบัติการ

๑.๑๐ นางสาวพร้อมพสุชา หรรษา ผู้ช่วยเลขานุการ
นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ

๒. หน้าที่

๒.๑ ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการกำหนดแนวทาง วิธีการ และมาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

๒.๒ เสนอแนวทาง มาตรการบริหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากการกระบวนการผลิตโลหะแปรรูปที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยต่อคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ

๒.๓ รายงานผลการดำเนินงานต่อเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

๒.๔ ปฏิบัติงานอื่นตามที่เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๖

(นายเพิ่มสุข สัจจาภิวัฒน์)
เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ภาคผนวก ข
รายนาม
คณะทำงานศึกษาแนวทางบรหารจัดการการปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีในเศษโลหะและผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตโลหะแปรรูป

นางสาวธนวรรณ แจ่มสุวรรณ
ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพัฒนาระบบบริหารจัดการด้านพลังงานปรมาณู

นายอนิรุทธ์ ทรงจักรแก้ว
ผู้อำนวยการกลุ่มกฎหมาย

นายภานุพงศ์ พินกฤษ
วิศวกรนิวเคลียร์ชำนาญการพิเศษ

นายธวัชชัย อิทธิพูนธนากร
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ

นายกิตติ์กวิน อรามรุญ
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ

นายโกมล แพงทรัพย์
นักนิวเคลียร์เคมีชำนาญการ

นางสาวฐาปนีย์ มณีรัตน์
นิติกรปฏิบัติการ

นายธีระวัฒน์ ปลื้มจิต
นักฟิสิกส์รังสีปฏิบัติการ

นายสรรเสริญ ยานะพันธุ์
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เลขที่ 16 ถนนวิภาวดีรังสิต

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

WWW.OAP.GO.TH