

การศึกษาศาสตร์ประกอบไดออกซิน
และการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

A STUDY OF DIOXIN AND INFECTIOUS WASTE MANAGEMENT
IN HOSPITAL

โดย

นางสาวชนะจิตร์ ปานอุ

นางสุกานดา พัดพาดิ

นางสาวพนิตา เจริญสุข

นางสาวณัฐวีร์ ลุนสำโรง

กรมอนามัย

กระทรวงสาธารณสุข

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ด้วยความร่วมมือเป็นอย่างดีจากโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง และขอขอบคุณ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองบัวลำภู และ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดราชบุรี ที่ให้การสนับสนุนและประสานงานอย่างดีในพื้นที่ นอกจากนี้ ทีมผู้ศึกษาวิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัยทุกท่านที่ช่วยเหลือประสานงาน จัดการงบประมาณ ร่วมลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล และให้ความช่วยเหลือต่างๆ จนกระทั่งผลการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

จากแนวโน้มสถานการณ์ของปริมาณการเกิดมลพิษฝอยติดเชื้อของประเทศที่เพิ่มขึ้น โดยปี 2559 มีปริมาณมลพิษฝอยติดเชื้อเกิดขึ้นถึง 55,646 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 2.8 เนื่องจากการขยายตัวของสถานบริการสาธารณสุขต่าง ๆ เพื่อรองรับการบริการทางการแพทย์และพยาบาล โดยมลพิษฝอยติดเชื้อมีแหล่งกำเนิดหลักมาจากโรงพยาบาล และสถานบริการสาธารณสุขของภาครัฐและเอกชน ซึ่งวิธีการกำจัดมลพิษฝอยติดเชื้อเป็นการจัดการมลพิษฝอยติดเชื้อเพื่อไม่ให้เกิดการตกค้างของมลพิษทางสิ่งแวดล้อม และในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดและลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตาม หากเกิดปัญหาการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์หรือมีการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านมลพิษอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากสารประกอบไดออกซิน ซึ่งเป็นมลพิษทางอากาศที่อาจส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อและบริเวณชุมชนใกล้เคียง และศึกษาการจัดการมลพิษฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาล ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลที่เป็นพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 แห่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 45.2 – 3,556 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546 ส่วนสารประกอบไดออกซิน ในบรรยากาศทั่วไปในชุมชนใกล้เคียง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00421 - 0.0571 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น และรัฐ Ontario ของประเทศแคนาดา ผลการสำรวจด้านการจัดการมลพิษฝอยติดเชื้อ พบว่า โรงพยาบาลทุกแห่งมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลระบบการเก็บ ขน และกำจัดมลพิษฝอยติดเชื้อ และได้รับการอบรมหลักสูตรตามหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ร้อยละ 100) ด้านการคัดแยกและการเก็บรวบรวม มีระบบการคัดแยกและเก็บรวบรวมมลพิษฝอยติดเชื้อที่ถูกสุขลักษณะ โดยมีการคัดแยกมลพิษที่แหล่งกำเนิด (ร้อยละ 100) และส่วนใหญ่เก็บรวบรวมมลพิษฝอยติดเชื้อได้ถูกต้องตามประเภทมลพิษและภาชนะบรรจุ (ร้อยละ 75) ด้านการเคลื่อนย้ายมลพิษฝอยติดเชื้อ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมลพิษฝอยติดเชื้อของทุกแห่งมีการสวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในขณะที่ปฏิบัติงาน มีการกำหนดเวลาและเส้นทางเคลื่อนย้ายมลพิษฝอยที่แน่นอน (ร้อยละ 100) ด้านการกำจัดมลพิษฝอยติดเชื้อ ใช้วิธีการเผาในเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อ ซึ่งมีการตรวจสอบควบคุมอุณหภูมิการเผามลพิษฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 100) ด้านการควบคุมและบำบัดมลพิษของเตาเผา พบว่า ทุกแห่งไม่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ และทุกแห่งเคยมีการชำรุดหรือขัดข้องของเตาเผา และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิชำรุด (ร้อยละ 100) โดยมีเพียงแห่งเดียวที่มีการตรวจวัดอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากปล่องเตาเผามลพิษฝอย (ร้อยละ 25) ทั้งนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรร่วมกันพัฒนาองค์ความรู้และรูปแบบเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการจัดการมลพิษฝอยติดเชื้อ การลดปริมาณสารไดออกซินและสารมลพิษอื่น ๆ ที่เกิดจากการเผาไหม้ฝอย คำนึงถึงการสร้างและดูแลระบบบำบัดมลพิษ การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศจากเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อ เพิ่มมาตรการการตรวจสอบประสิทธิภาพและการบำรุงดูแลรักษาเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อ รวมทั้งสนับสนุนการอบรมด้านเทคนิคการดูแลเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเตาเผามลพิษฝอยติดเชื้ออย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : ไดออกซิน, เตาเผามลพิษฝอยติดเชื้อ, การจัดการมลพิษฝอยติดเชื้อ, โรงพยาบาล

Abstract

The infectious wastes have increased tremendously in Thailand. In 2016, the infectious waste was found to be 55,646 tons which increased by 2.8% compared with 2015, due to the extension of healthcare services such as medical services and nursing services. The major sources of infectious waste were hospitals and public health centers. The high-performance infectious waste incinerator has been used to dispose of the waste and to reduce environmental pollution. However, incomplete combustion and poor management can create air pollution, especially dioxin compounds. Dioxins are environmental pollutants that affect a number of organs and systems. This study aims to determine the quantity of dioxin disposed of the infectious waste incinerators and surrounding communities, and to study the management of infectious waste in hospitals. The results found that the quantity of dioxin disposed in 4 hospitals was between 45.2 to 3,556 nanogram/m³ which was not passed the standard criteria for pollution control by the Ministry of Natural Resources and Environment (2003). In surrounding communities, dioxin was found between 0.00421 to 0.0571 picograms/m³ which met the standard pollution control criteria in Japan and Ontario, Canada. The survey of infectious waste management indicated that all hospital staff who were responsible for infectious waste successfully received certificates in the management of infectious waste (100%). The separation systems were correctly managed (100%). The controls of the storage system were mostly conducted (75%). All staff wore protective clothing while transporting the infectious wastes (100%). All infectious waste incinerators were tested for temperature control (100%). Regarding the air pollution treatment systems, the result showed that all hospitals did not have air pollution treatment systems and experienced the malfunctioning of the incinerators (100%). A few hospitals conducted the determination of stack gas disposed of the incinerator (25%). Therefore, this study suggests that the related organizations should collaborate for knowledge and suitable technology sharing in order to manage infectious waste and reduce dioxin. Additionally, hospitals are advised to provide an air pollution treatment system, an air quality surveillance system, an infectious waste incinerator maintenance policy, and a continuous training course for their staff.

Keywords: Dioxin, Infectious Waste Incinerator, Infectious Waste Management, Hospital

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ.....	ข
Abstract	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 กรอบแนวคิดการศึกษา (Conceptual Framework)	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5
2.1 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ.....	5
2.1.1 สถานการณ์ด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ.....	5
2.1.2 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	12
2.1.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	15
2.2 มลพิษจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและผลกระทบต่อสุขภาพ	19
2.2.1 ไดออกซิน.....	19
2.2.2 ผลกระทบต่อสุขภาพจากไดออกซิน	24
2.2.3 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไดออกซิน	26
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	34
3.1 การออกแบบงานวิจัย	34
3.2 พื้นที่ศึกษา.....	34
3.3 ประชากรที่ศึกษา.....	36
3.4 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	36

3.4.1 การศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากบริเวณปล่องระบายของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและในชุมชนใกล้เคียง	36
3.4.2 การศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล	41
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	41
บทที่ 4 ผลการศึกษา	42
4.1 การศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซิน	42
4.1.1 ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล ...	42
4.1.2 ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินในชุมชนใกล้เคียง (บรรยากาศทั่วไป).....	44
4.2 การศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล.....	45
4.2.1 ข้อมูลทั่วไป	45
4.2.2 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	46
4.2.3 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ	53
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	60
5.1 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	60
5.2 ข้อเสนอแนะ	62
เอกสารอ้างอิง.....	64
ภาคผนวก.....	67

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1	ข้อมูลโรงพยาบาลที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองด้วยวิธีการใช้เตาเผาในโรงพยาบาล สังกัดกระทรวงสาธารณสุข	7
ตารางที่ 2-2	คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของสารไดออกซินและฟิวแรน	20
ตารางที่ 2-3	กิจกรรมที่กำเนิดสารไดออกซิน/ฟิวแรนที่ปล่อยสู่อากาศ ของประเทศสหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ และเยอรมัน	21
ตารางที่ 2-4	ค่าเปรียบเทียบความเป็นพิษของสารไดออกซิน	24
ตารางที่ 2-5	การกำหนดมาตรฐานสารไดออกซินในประเทศต่างๆ	26
ตารางที่ 2-6	การเปรียบเทียบค่ามาตรฐานไดออกซินและฟิวแรน (PCDDs/PCDFs) จากเตาเผา อุณหภูมิสูงของประเทศต่างๆ	27
ตารางที่ 2-7	มาตรฐานไดออกซินในบรรยากาศของต่างประเทศ	28
ตารางที่ 2-8	กฎหมายและมาตรฐานของสารไดออกซินในประเทศไทย	29
ตารางที่ 2-9	มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของประเทศไทย	30
ตารางที่ 4-1	ผลการตรวจวัดปริมาณสารไดออกซินที่ระบายออกจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ของโรงพยาบาล	43
ตารางที่ 4-2	ผลการตรวจวัดปริมาณสารไดออกซินในชุมชนใกล้เคียงโรงพยาบาล	45
ตารางที่ 4-3	ข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาล	46
ตารางที่ 4-4	ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล	47
ตารางที่ 4-5	ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (ข้อมูลทั่วไป)	54
ตารางที่ 4-6	ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

จากสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนที่ต้องเผชิญกับสภาพปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ ขยะมูลฝอย สารเคมี สารอันตราย น้ำเสีย และของเสียต่าง ๆ โดยปัญหาสำคัญของประเทศไทยที่ยังประสบปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการที่มีประสิทธิภาพคือปัญหาด้านขยะมูลฝอย ประกอบกับปริมาณขยะมูลฝอยของประเทศไทยก็มีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ในปี 2559 พบว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นถึง 27.06 ล้านตัน ซึ่งนอกจากแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนแล้ว การขยายตัวของสถานบริการสาธารณสุขต่าง ๆ ทั้งสถานบริการสาธารณสุขของภาครัฐและเอกชน เพื่อรองรับการบริการทางการแพทย์และพยาบาลที่เพิ่มสูงขึ้น ก็ทำให้ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ตั้งแต่ปี 2557 - 2559 พบว่า ปริมาณการเกิดมูลฝอยติดเชื้อทั่วประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีจำนวน 52,147 ตัน 53,868 ตัน และ 55,646 ตัน ตามลำดับ และในปี 2560 เมื่อพิจารณาการเกิดมูลฝอยติดเชื้อตามประเภทสถานบริการ จะพบว่า ส่วนใหญ่มาจากโรงพยาบาลชุมชน 7,769 ตัน รองลงมาเป็น โรงพยาบาลศูนย์ 7,164 ตัน โรงพยาบาลทั่วไป 6,812 ตัน โรงพยาบาลเอกชน 787 ตัน และมาจากโรงพยาบาลนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลนอกสังกัดสำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) และคลินิกเอกชน (กรมอนามัย, 2560) จึงทำให้สถานบริการสาธารณสุขเป็นแหล่งกำเนิดมูลฝอยติดเชื้อที่สำคัญ

แต่อย่างไรก็ตาม สำหรับปัญหาด้านมูลฝอยติดเชื้อหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมตามหลักสุขาภิบาล ก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานด้านมูลฝอยติดเชื้อได้ โดยในการจัดการมูลฝอยติดเชื่อนั้นมีวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยติดเชื้อเป็นประเด็นสำคัญที่จะช่วยทำให้ไม่ให้เกิดการตกค้างของมลพิษทางสิ่งแวดล้อม โดยในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีในเตาเผาขยะมูลฝอยติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดขยะมูลฝอยติดเชื้อและลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมได้ แต่อย่างไรนั้นในการใช้เทคโนโลยีเตาเผาขยะมูลฝอยติดเชื้อ หากเกิดปัญหาการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์หรือมีการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ก็อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านมลพิษอากาศจากสารมลพิษที่ปล่อยหรือรั่วออกมาจากเตาเผาขยะมูลฝอยติดเชื้อได้ โดยจากการศึกษาถึงกิจกรรมที่ทำให้กำเนิดสารไดออกซินปล่อยสู่อากาศทั้งในสหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ และเยอรมัน พบว่าแหล่งกำเนิดของไดออกซินส่วนใหญ่มาจากเตาเผาขยะชุมชน เตาเผาขยะโรงพยาบาล และโรงงานโลหะ ซึ่งในปี 2530, 2538 และ 2543 สหรัฐอเมริกายังได้จัดลำดับแหล่งกำเนิดของสารประกอบไดออกซินที่ถูกปลดปล่อยออกมาในสิ่งแวดล้อม โดยพบว่าใน 5 อันดับแรก มาจากเตาเผาขยะชุมชน เตาเผาขยะติดเชื้อ การเผาไหม้เชื้อเพลิงในครัวเรือน (EPA, 2006) สำหรับสถานการณ์ของประเทศไทย

สามารถคาดการณ์ได้ว่ามีแหล่งกำเนิดของสารไดออกซินอยู่หลายประเภท เช่น การจราจร เต่าเผาประเภทต่าง ๆ เต่าเผาขยะติดเชื้อ เต่าเผาขยะชุมชน เต่าเผาสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส รวมทั้งเต่าเผาศพที่กระจายอยู่ทั่วไป (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558) ทั้งนี้ การปนเปื้อนของสารมลพิษอากาศที่เกิดจากเต่าเผาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “สารไดออกซิน” (Dioxin) อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ประกอบกับไดออกซินเป็นสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutants, POPs) ซึ่งสามารถปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมไปสู่การสะสมในห่วงโซ่อาหารหรือในเนื้อเยื่อไขมันของสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์และไข่ (WHO, 2016) โดยที่สารไดออกซินถูกจัดให้เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (IARC, 1997) รวมทั้งสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบร่างกายในระยะยาวได้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงได้ทำการศึกษาหาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากเต่าเผามูลฝอยติดเชื้อและบริเวณชุมชนใกล้เคียง รวมทั้งศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหลักของมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อให้ได้ข้อมูลนำไปสู่การพัฒนาจัดทำข้อเสนอแนะต่อการลดหรือควบคุมปริมาณสารไดออกซินหรือสารมลพิษอื่น ๆ ข้อเสนอต่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากเต่าเผามูลฝอยติดเชื้อต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากเต่าเผามูลฝอยติดเชื้อและในบริเวณชุมชนใกล้เคียงของโรงพยาบาลที่มีการเผามูลฝอยติดเชื้อในพื้นที่ศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดราชบุรี และจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 1-8 พฤษภาคม พ.ศ. 2561

2) เพื่อศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล ของโรงพยาบาลที่มีการเผามูลฝอยติดเชื้อในพื้นที่ศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดราชบุรี และจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 1-8 พฤษภาคม พ.ศ. 2561

1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ

มูลฝอยติดเชื้อ (กฎกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ, 2545) หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือมีความเข้มข้นซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้

กรณีมูลฝอยดังต่อไปนี้ ที่เกิดขึ้นหรือใช้ในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรคและการทดลองเกี่ยวกับโรค และการตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ รวมทั้งในการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าว ให้ถือว่าเป็นมูลฝอยติดเชื้อ

- (1) ซากชิ้นส่วนของมนุษย์หรือสัตว์ที่เป็นผลมาจากการผ่าตัด การตรวจชันสูตรศพ หรือซากสัตว์ และการใช้สัตว์ทดลอง

- (2) วัสดุของมีคม เช่น เข็ม ใบมีด กระบองฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำแก้ว สไลด์ และแผ่นกระจกปิดสไลด์
- (3) วัสดุซึ่งสัมผัสหรือสงสัยว่าจะสัมผัสกับเลือด ส่วนประกอบของเลือด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือด สารน้ำจากร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์ หรือวัคซีนที่ทำจากเชื้อโรคที่มีชีวิต เช่น สำลี ผ้าก๊อศ ผ้าต่าง ๆ และท่อยาง
- (4) มูลฝอยทุกชนิดที่มาจากห้องรักษาผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง

การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ (กฎกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ, 2545) หมายถึง การจัดการมูลฝอยติดเชื้อตามกระบวนการหรือขั้นตอน คือ การคัดแยก การเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้าย การขนส่ง และการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษานำไปสู่การจัดทำข้อเสนอแนะต่อการลดหรือควบคุมปริมาณสารไดออกซินหรือสารมลพิษอื่น และข้อเสนอต่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพ การติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งเป็นข้อมูลสนับสนุนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปเป็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาหรือศึกษาด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อและคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อไป

1.5 กรอบแนวคิดการศึกษา (Conceptual Framework)

การศึกษานี้จะดำเนินการทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยติดเชื้อและมลพิษที่เกี่ยวข้อง วิธีการเก็บข้อมูลคุณภาพอากาศ (สารไดออกซิน) และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณด้วยการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินจากบริเวณปล่องระบายของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล และบริเวณชุมชนใกล้เคียง ทั้งในทิศทางเหนือลมและใต้ลมของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งประเมินการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบไดออกซิน และข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อการจัดการ การติดตาม ตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ดังภาพกรอบแนวคิด

Input

ข้อมูลการจัดการมูลฝอย ติดเชื้อ และมลพิษที่เกี่ยวข้อง (Source)	ข้อมูลคุณภาพอากาศ (สารประกอบไดออกซิน) (Pathway)	ข้อมูลการจัดการมูลฝอย ติดเชื้อของโรงพยาบาล (Receptor)
<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ - ข้อมูลสารไดออกซินและมลพิษที่เกี่ยวข้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณสารไดออกซินจากปล่องระบายของเตาเผา - ปริมาณสารไดออกซินบริเวณชุมชนใกล้เคียง 	<p>ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลทั่วไป - ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ - ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ



Process

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตรวจวัดสารประกอบไดออกซิน

- 1.1 บริเวณปล่องระบายของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
- 1.2 บริเวณชุมชนใกล้เคียง (ทิศทางเหนือลมและใต้ลมของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ)

2. ประเมินการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

- 2.1 การจัดการเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล
- 2.2 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบไดออกซิน
2. วิเคราะห์ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และเปรียบเทียบกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง



Output

- ข้อมูลปริมาณสารไดออกซิน
- ข้อมูลการจัดการเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
- ข้อเสนอแนะต่อการจัดการ การติดตามตรวจสอบ และเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการกำหนดกรอบแนวคิดการศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อศึกษาระบบประกอบไตออกซินและการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ สารประกอบไตออกซิน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
 - 1.1) สถานการณ์การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
 - 1.2) การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
 - 1.3) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
- 2) มลพิษจากเตาเผามูลฝอยและผลกระทบต่อสุขภาพ
 - 2.1) สารไตออกซิน
 - 2.2) ผลกระทบต่อสุขภาพ
 - 2.3) กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารไตออกซิน
- 3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

2.1.1 สถานการณ์ด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

ประเทศไทยมีสถานพยาบาล ซึ่งได้แก่ โรงพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบล คลินิก ทั้งที่เป็นของรัฐและเอกชนจำนวนมากกว่า 37,000 แห่ง ซึ่งมีจำนวนเตียงประมาณ 140,000 เตียง สถานพยาบาลดังกล่าวมีการผลิตของเสียทั้งที่เป็นมูลฝอยทั่วไปและมูลฝอยติดเชื้อในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก โดยปริมาณมูลฝอยติดเชื้อจากสถานบริการประเภทต่างๆ ในปี 2560 มีมูลฝอยติดเชื้อรวมประมาณ 22,888,000 กิโลกรัม โดยมีการเกิดมูลฝอยมากที่สุดในโรงพยาบาลชุมชน ประมาณ 7,790,000 กิโลกรัม รองลงมาคือ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลเอกชน โรงพยาบาลนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลนอกสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) และคลินิกเอกชน ตามลำดับ (กรมอนามัย, 2560) ทั้งนี้ สำหรับการจัดการมูลฝอยในเขตกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่สถานพยาบาลจะใช้บริการเก็บขนของกรุงเทพมหานคร ยกเว้นสถานพยาบาลบางแห่งที่มีเตาเผาและดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยตนเอง ส่วนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของสถานพยาบาลในส่วนภูมิภาค ส่วนใหญ่ใช้วิธีการส่งทิ้งกักจัดโดย

การเผาด้วยเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ การส่งเอกชนกำจัดโดยการเผาด้วยเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ การส่งโรงพยาบาลอื่น
กำจัดโดยการเผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งการกำจัดโดยการเผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลเอง
โดยในปี 2560 มีข้อมูลจำนวนโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองด้วยการใช้
เตาเผา จำนวน 67 แห่ง และด้วยการฝังเข้าเชื้อด้วยไอน้ำ จำนวน 5 แห่ง (กรมอนามัย, 2560) โดยมีข้อมูล
โรงพยาบาลที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองด้วยวิธีการใช้เตาเผา ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ข้อมูลโรงพยาบาลที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองด้วยวิธีการใช้เตาเผาในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข

ที่	ชื่อสถานบริการ	จังหวัด	ประเภทสถานบริการ	สถานะการใช้งาน	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ (กก./เดือน)	ความถี่ในการเผา
ภาคเหนือ (17 แห่ง)						
1	โรงพยาบาลเวียงแก่น	เชียงราย	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	619.5	สัปดาห์ละครั้ง
2	โรงพยาบาลสมเด็จพระญาณสังวร	เชียงราย	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	3,200	สัปดาห์ละครั้ง
3	โรงพยาบาลเชียงใหม่	เชียงราย	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	2,500	สัปดาห์ละครั้ง
4	โรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง	เชียงราย	โรงพยาบาลชุมชน			
5	โรงพยาบาลแม่ลาว	เชียงราย	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	4,320	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
6	โรงพยาบาลดอยเต่า	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน			
7	โรงพยาบาลพร้าว	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน			
8	โรงพยาบาลวัดจันทร์ เฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	112	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
9	โรงพยาบาลสันป่าตอง	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	5,700	จันทร์ – เสาร์ (ยกเว้นวันอาทิตย์)
10	โรงพยาบาลเทพรัตนเวชชานุกูล เฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษา	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน			
11	โรงพยาบาลแม่ว้าง	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน			
12	โรงพยาบาลแม่อน	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	503	
13	โรงพยาบาลอมก๋อย	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	427	ทุกวัน

ที่	ชื่อสถานบริการ	จังหวัด	ประเภทสถานบริการ	สถานะการใช้งาน	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ (กก./เดือน)	ความถี่ในการเผา
14	โรงพยาบาลดอยหล่อ	เชียงใหม่	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	750	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
15	โรงพยาบาลฝาง	เชียงใหม่	โรงพยาบาลทั่วไป	ใช้งานได้	47,165	วันเว้นวัน
16	โรงพยาบาลปง	พะเยา	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	715	วันเว้นวัน
17	โรงพยาบาลท่าปลา	อุตรดิตถ์	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	368	วันเว้นวัน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (13 แห่ง)						
18	โรงพยาบาลอุบลรัตน์	ขอนแก่น	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	965.84	ทุกวัน
19	โรงพยาบาลโพธาราย	ร้อยเอ็ด	โรงพยาบาลชุมชน	ส่ง อบจ. กำจัด	4,724	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
20	โรงพยาบาลวังยาง	นครพนม	โรงพยาบาลชุมชน	ส่ง รพศ./รพท./ รพช./รพ.แม่ข่าย กำจัด	120	วันเว้นวัน
21	โรงพยาบาลจิตเวชนครพนมราชนครินทร์	นครพนม	กรมสุขภาพจิต	ไม่พบข้อมูล		
22	โรงพยาบาลโซ่พิสัย	บึงกาฬ	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	845.6	วันเว้นวัน
23	โรงพยาบาลนาหวัง เฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา	หนองบัวลำภู	โรงพยาบาลชุมชน		629.9	สัปดาห์ละครั้ง
24	โรงพยาบาลศรีบุญเรือง	หนองบัวลำภู	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	1,573	วันเว้นวัน
25	โรงพยาบาลโนนสัง	หนองบัวลำภู	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	973.75	จันทร์ พุธ ศุกร์
26	โรงพยาบาลห้วยแก้ง	อุดรธานี	โรงพยาบาลชุมชน			
27	โรงพยาบาลสร้างคอม	อุดรธานี	โรงพยาบาลชุมชน			
28	โรงพยาบาลแก้งสนามนาง	นครราชสีมา	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	605	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง

ที่	ชื่อสถานบริการ	จังหวัด	ประเภทสถานบริการ	สถานะ การใช้งาน	ปริมาณมูล ฝอยติดเชื้อ (กก./เดือน)	ความถี่ในการเผา
29	โรงพยาบาลศีลาลาด	ศรีสะเกษ	โรงพยาบาลชุมชน			
30	โรงพยาบาลขุนันธ์	ศรีสะเกษ	โรงพยาบาลชุมชน	ส่ง อบจ. กำจัด	2,230	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
31	โรงพยาบาลกันทรลักษณ์	ศรีสะเกษ	โรงพยาบาลชุมชน	ส่ง อบจ. กำจัด	4,000	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
ภาคกลางและภาคตะวันออก (29 แห่ง)						
32	โรงพยาบาลโกสัมพีนคร	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	500	สัปดาห์ละครั้ง
33	โรงพยาบาลไทรงาม	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้การได้	2,404	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
34	โรงพยาบาลทรายทองวัฒนา	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้การได้	480	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
35	โรงพยาบาลคลองขลุง	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	200	สัปดาห์ละครั้ง
36	โรงพยาบาลคลองลาน	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน			
37	โรงพยาบาลทุ่งโพธิ์ทะเล	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้การได้	4,479	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
38	โรงพยาบาลลานกระบือ	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้การได้	4,233	สัปดาห์ละครั้ง
39	โรงพยาบาลพรานกระต่าย	กำแพงเพชร	โรงพยาบาลชุมชน			
40	โรงพยาบาลเนินขาม	ชัยนาท	โรงพยาบาลชุมชน			
41	โรงพยาบาลหนองมะโมง	ชัยนาท	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	90	สัปดาห์ละครั้ง
42	โรงพยาบาลชุมตาบง	นครสวรรค์	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	1,491	สัปดาห์ละครั้ง
43	โรงพยาบาลดงเจริญ	พิจิตร	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	240	ทุกวัน
44	โรงพยาบาลสากเหล็ก	พิจิตร	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	1,560.4	ทุกวัน
45	โรงพยาบาลหนองเสือ	ปทุมธานี	โรงพยาบาลชุมชน			

ที่	ชื่อสถานบริการ	จังหวัด	ประเภทสถานบริการ	สถานะ การใช้งาน	ปริมาณมูล ฝอยติดเชื้อ (กก./เดือน)	ความถี่ในการเผา
46	โรงพยาบาลวังม่วง	สระบุรี	โรงพยาบาลชุมชน			
47	โรงพยาบาลท่ากระดาน	กาญจนบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	80	ทุกวัน
48	โรงพยาบาลสังขละบุรี	กาญจนบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้ได้	412.99	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
49	โรงพยาบาลศุภศิริศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	ไม่ระบุ	สัปดาห์ละครั้ง
50	โรงพยาบาลบางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	โรงพยาบาลชุมชน			
51	โรงพยาบาลทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	โรงพยาบาลชุมชน			
52	โรงพยาบาลบางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	โรงพยาบาลชุมชน			
53	โรงพยาบาลสวนผึ้ง	ราชบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้ได้	17,474.80	วันเว้นวัน
54	โรงพยาบาลแก่งหางแมว	จันทบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	12,472	สัปดาห์ละครั้ง
55	โรงพยาบาลราชสาส์น	ฉะเชิงเทรา	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งกำจัดที่อื่น	143	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
56	โรงพยาบาลวัดญาณสังวราราม	ชลบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	740.4	ทุกวัน
57	โรงพยาบาลเกาะสีชัง	ชลบุรี	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งกำจัดที่อื่น		
58	โรงพยาบาลคลองใหญ่	ตราด	โรงพยาบาลชุมชน			
59	โรงพยาบาลเกาะช้าง	ตราด	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้ได้	2,374.6	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
60	โรงพยาบาลเกาะกูด	ตราด	โรงพยาบาลชุมชน			
ภาคใต้ (7 แห่ง)						
61	โรงพยาบาลตากใบ	นราธิวาส	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเทศบาล กำจัด	592	สัปดาห์ละครั้ง

ที่	ชื่อสถานบริการ	จังหวัด	ประเภทสถานบริการ	สถานะ การใช้งาน	ปริมาณมูล ฝอยติดเชื้อ (กก./เดือน)	ความถี่ในการเผา
62	โรงพยาบาลแวง	นราธิวาส	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้	4,691	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
63	โรงพยาบาลโคกโพธิ์	ปัตตานี	โรงพยาบาลชุมชน	ชำรุด	1,404.8	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
64	โรงพยาบาลพัทลุง	พัทลุง	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	6,591	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
65	โรงพยาบาลเขาชัยสน	พัทลุง	โรงพยาบาลชุมชน	ส่งเอกชนกำจัด	3,885.20	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
66	โรงพยาบาลทุ่งหว้า	สตูล	โรงพยาบาลชุมชน	ใช้งานได้ (หยุดเผา)	372	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง
67	โรงพยาบาลละงู	สตูล	โรงพยาบาลชุมชน	ชำรุด	1,202	วันเว้นวัน

ที่มา : การสำรวจข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย ปี 2560

2.1.2 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

รูปแบบและแนวทางการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ ประกอบด้วยกระบวนการจัดการและองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ การคัดแยก การรวบรวม การเคลื่อนย้าย สถานที่เก็บกักหรือที่พักรวมมูลฝอย และการกำจัดมูลฝอย (กรมอนามัย, 2561) มีรายละเอียดดังนี้

1) การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ

ตามกฎหมายว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 แบ่งการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุของมีคม และมูลฝอยติดเชื้อชนิดอื่นที่ไม่ใช่ประเภทวัสดุของมีคม ดังนี้

1.1) มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุของมีคม ให้เก็บบรรจุในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อที่มีคุณลักษณะเป็นกล่องหรือถัง ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อการแทงทะลุและการกัดกร่อนของสารเคมี เช่น พลาสติกแข็งหรือโลหะ มีฝาปิดมิดชิด และป้องกันการรั่วไหลของของเหลวภายในได้ และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยผู้ขนย้ายไม่มีการสัมผัสกับมูลฝอยติดเชื้อ

1.2) มูลฝอยติดเชื้อชนิดอื่นๆ ที่ไม่ใช่ประเภทวัสดุของมีคม ให้เก็บบรรจุในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อที่มีคุณลักษณะ คือ ต้องเป็นถุงทำจากพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่มีความเหนียวไม่ฉีกขาดง่าย ทนทานต่อสารเคมีและการรับน้ำหนัก ก้นน้ำได้ ไม่รั่วซึมและไม่ดูดซึม

2) การรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ

การเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อต้องเก็บตรงแหล่งเกิดมูลฝอยนั้น และเก็บลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตามที่กำหนดโดยไม่ปนกับมูลฝอยอื่น และกรณีที่ไม่สามารถเก็บลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้โดยทันทีที่เกิดมูลฝอยติดเชื้อ จะต้องเก็บมูลฝอยติดเชืื่อนั้นลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อโดยเร็วที่สุดเมื่อมีโอกาสที่สามารถจะทำได้ ต้องบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไม่เกินสามในสี่ส่วนของความจุของภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตามที่กำหนดแล้วปิดให้แน่น หรือไม่เกินสองในสามส่วนของความจุของภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตามที่กำหนด แล้วผูกมัดปากถุงด้วยเชือกหรือวัสดุอื่นให้แน่น

3) การเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ

วิธีการเคลื่อนย้าย การขนหรือเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อภายในบริเวณสถานบริการ ควรกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสม ไม่มีความวุ่นวาย และเป็นเส้นทางที่ป้องกันการสัมผัสจากเจ้าหน้าที่และผู้ป่วย และลดการเคลื่อนย้ายรถเข็นมูลฝอยไปในพื้นที่โชนสะอาด ควรกำหนดเส้นทางเคลื่อนย้ายและเวลาการเก็บรวบรวมอย่างแน่นอน โดยพนักงานเคลื่อนย้ายควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม ได้แก่ ถุงมือ รองเท้าแบบหุ้มหน้ากาก เป็นต้น

รถเข็นสำหรับเคลื่อนย้าย กรณีมูลฝอยติดเชื้อมีขนาดใหญ่ ปริมาณหรือน้ำหนักมาก ควรใช้รถเข็นเคลื่อนย้ายโดยไม่นำไปใช้ร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น โดยรถเข็นมูลฝอยติดเชื้อควรมีลักษณะ ทำด้วยวัสดุที่ทำความ

สะอาดได้ง่าย มีพื้นและผนังทึบ เมื่อจัดวางภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อแล้วต้องปิดฝาให้แน่น เพื่อป้องกันสัตว์และแมลงเข้าไป มีข้อความสีแดงที่มีขนาดสามารถมองเห็นชัดเจนอย่างน้อยสองด้านว่า “รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อห้ามนำไปใช้ในกิจการอื่น” รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้เก็บมูลฝอยติดเชื้อที่ตกลงระหว่างการเคลื่อนย้าย และอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อบริเวณที่มูลฝอยติดเชื้อตกลงตลอดเวลาที่ทำการเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ

4) สถานที่เก็บกักและที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ

4.1) **ที่พักรวมมูลฝอยชั่วคราว** หากเป็นไปได้ให้ใช้ห้องเอนกประสงค์เป็นที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อไว้เป็นการชั่วคราวก่อนที่จะเคลื่อนย้ายมูลฝอยเหล่านั้นไปยังที่พักรวม หากไม่มีห้องเอนกประสงค์อาจกำหนดบริเวณที่อยู่ใกล้กับการให้บริการทางการแพทย์ แต่อยู่ห่างจากผู้ป่วยหรือบุคคลทั่วไป ภาชนะรองรับมีฝาปิด มีฉลากหรือตราสัญลักษณ์บอกชัดเจนว่าเป็นมูลฝอยติดเชื้อและสามารถปิดล็อกประตูได้

4.2) **ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ** ต้องเป็นห้องหรือเป็นอาคารเฉพาะแยกจากอาคารอื่น สำหรับใช้เก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อเพื่อรอการขนไปกำจัด โดยต้องมีลักษณะ คือ มีลักษณะไม่แพร่เชื้อและอยู่ในที่ที่สะดวกต่อการขนมูลฝอยติดเชื้อไปกำจัด มีขนาดกว้างเพียงพอที่จะเก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อยสองวัน พื้นและผนังต้องเรียบ ทำความสะอาดได้ง่าย มีรางหรือท่อระบายน้ำทิ้งเชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะโปร่ง ไม่อับชื้น มีการป้องกันสัตว์แมลงเข้าไป มีประตูกว้างพอสมควรตามขนาดของห้องหรืออาคารเพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน และปดด้วยกุญแจหรือปดด้วยวิธีอื่นที่บุคคลทั่วไปไม่สามารถที่จะเข้าไปได้ มีข้อความเป็นคำเตือนที่มีขนาดสามารถเห็นได้ชัดเจนว่า “ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ” ใต้ที่หน้าห้องหรือหน้าอาคาร มีลานสำหรับล้างรถเข็นอยู่ใกล้ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อและลานนั้นต้องมีรางหรือท่อรวบรวมน้ำเสียจากการล้างรถเข็นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ในกรณีที่เก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไวเกิน 7 วัน ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ 10 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่านั้นได้

5) การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

เป็นการทำลายเชื้อโรคที่มีอยู่ในมูลฝอยติดเชื้อเพื่อป้องกันอันตรายหรือผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม ในหลายประเทศใช้หลักการกำจัดเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การบำบัด และการกำจัดขั้นสุดท้าย

5.1) **เทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยติดเชื้อ** องค์การอนามัยโลก (WHO, 2014) ได้แนะนำแนวทางปฏิบัติพื้นฐานที่ใช้ในการบำบัดส่วนประกอบที่เป็นอันตรายในมูลฝอยจากการรักษาพยาบาล รวมทั้งอนุภาคของมีคม มูลฝอยติดเชื้อ และมูลฝอยพยาธิสภาพ โดยประกอบด้วย 5 แนวทาง ได้แก่ กระบวนการการใช้ความร้อน กระบวนการใช้สารเคมี กระบวนการใช้รังสี กระบวนการทางชีวภาพ และกระบวนการเชิงกล โดยมีเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยติดเชื้อ ดังนี้

(1) การใช้สารเคมีทำลายเชื้อโรค (Chemical Disinfection) เหมาะกับมูลฝอยที่เป็นของเหลว เช่น เลือด ปัสสาวะ อุจจาระ มูลฝอยติดเชื้อที่เป็นของแข็ง เช่น วัสดุมีคม โดยวัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมีคือ

เพื่อทำลายเชื้อโรคและลดปริมาณเชื้อโรคให้น้อยลงมากที่สุด ซึ่งประเภทสารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่ในการฆ่าเชื้อโรคในมูลฝอยจากการรักษาพยาบาล เช่น กลุ่มอัลดีไฮด์ สารประกอบคลอรีน เกลือแอมโมเนีย และสารประกอบฟีนอล ส่วนข้อจำกัดการใช้สารเคมีคือต้องตัดมูลฝอยให้เป็นชิ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรค และผู้ใช้สารเคมีต้องได้รับการอบรมและมีการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

(2) เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ (Autoclave) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเครื่องมือให้ปราศจากเชื้อด้วยความร้อน โดยใช้ความร้อนชื้น และมีไอน้ำมาร่วมด้วย ในการทำงานของ Autoclave องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เวลาประมาณ 30 นาที ระบบทำลายเชื้อด้วยไอน้ำจะได้ผลดี ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและอุณหภูมิ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่มูลฝอยทุกส่วนจะต้องสัมผัสกับอุณหภูมิที่ต้องการตามระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้กระบวนการทำลายเชื้อ โดยการแทรกตัวของไอน้ำเข้าไปในมูลฝอยทำให้เกิดการนำความร้อนที่ช่วยให้การถ่ายเทความร้อนดีขึ้น การทำลายเชื้อที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นได้ตามอัตราการแทรกตัวของไอน้ำซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่ง

(3) การฉายรังสีคลื่นไมโครเวฟ (Microwave Irradiation) จุลินทรีย์ขนาดเล็กส่วนใหญ่จะถูกทำลายด้วยคลื่นไมโครเวฟที่มีความถี่ 2,450 MHz และมีความยาวคลื่น 12.24 cm. น้ำที่อยู่ในมูลฝอยจะร้อนอย่างรวดเร็วและทำให้เชื้อก่อโรคถูกทำลายจากการนำความร้อน กระบวนการที่เกี่ยวข้องที่สำคัญ คือ การตัดมูลฝอยให้มีขนาดเล็กและการให้ความชื้น โดยนำมูลฝอยเข้าห้องฉายรังสีไมโครเวฟประมาณ 20 นาที แต่วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและบำรุงรักษาสูง

(4) การปรับเสถียร (Inertization) เป็นกระบวนการปรับสภาพด้วยการผสมมูลฝอยกับซีเมนต์และส่วนประกอบอื่น ๆ ก่อนนำไปกำจัดเพื่อลดความเสี่ยงจากสารพิษที่อยู่ในมูลฝอยที่อาจปนเปื้อนสู่น้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดิน วิธีนี้เหมาะกับมูลฝอยประเภทยาและเถ้าที่มีปริมาณโลหะสูง

5.2) เทคโนโลยีการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

สำหรับการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัด คือ การเผาในเตาเผาขยะ โดยการเผาในเตาเผาขยะเป็นกระบวนการเผาแบบใช้ออกซิเจนด้วยอุณหภูมิสูงเพื่อเปลี่ยนสารอินทรีย์และมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ให้เป็นสารอนินทรีย์และวัสดุที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ ที่สำคัญคือสามารถลดมวลและปริมาณได้ วิธีนี้เป็นทางเลือกทั่วไปที่ใช้ในการบำบัดมูลฝอยที่ไม่สามารถรีไซเคิลนำกลับมาใช้ใหม่ หรือไม่สามารถกำจัดได้ด้วยวิธีการฝังกลบ

ชนิดของเตาเผาพื้นฐานที่ใช้สำหรับเผามูลฝอยติดเชื้อ ได้แก่

เตาเผาแบบไพโรไลติก (Pyrolytic) มี 2 ห้องเผา เหมาะสมกับประเภทมูลฝอยติดเชื้อ (รวมวัสดุมีคม) และมูลฝอยพยาธิสภาพ เช่น เลือด น้ำเหลือง เนื้อเยื่อ หรือชิ้นส่วนจากสัตว์ทดลอง ยา และสารเคมีตกค้าง ทำให้เกิดการสลายตัวของสารเคมีตกค้างได้มากที่สุด โดยกำหนดค่าความร้อนต่ำของขยะที่จะนำมาเผาได้ควรมีค่ามากกว่า 3,500 kcal/kg (14,650 kJ/kg) และไม่เหมาะสมกับมูลฝอยที่มีกากกัมมันตรังสีเนื่องจากอาจทำให้เกิด

การกระจายของสารกัมมันตรังสีได้ ภาชนะบรรจุที่มีแรงดันอาจจะเปิดในขณะที่เผาและเป็นสาเหตุของการทำลายอุปกรณ์ของเตาเผา พลาสติกประเภท Halogenated เช่น PVC อาจก่อให้เกิดก๊าซที่มีกรดไฮโดรคลอริกและไดออกซิน มูลฝอยที่มีส่วนประกอบของโลหะหนักปริมาณสูงจะทำให้เกิดการปล่อยโลหะเป็นพิษออกสู่บรรยากาศ อุณหภูมิเตาเผาประเภทนี้ประมาณ 800 - 900 องศาเซลเซียส โดยมีความสามารถของเตาเผาอยู่ที่ 200 กิโลกรัมต่อวัน ถึง 10 ตันต่อวัน

เตาเผาแบบหมุน (Rotary Kilns) มีความสามารถในการทำลายสารมีพิษทางพันธุกรรมและสารเคมีที่ทนความร้อนสูง เหมาะกับประเภทมูลฝอยติดเชื้อ (รวมถึงวัสดุเคมี) และมูลฝอยพยาธิสภาพ เช่น เลือด น้ำเหลือง เนื้อเยื่อ หรือชิ้นส่วนจากสัตว์ทดลอง และมูลฝอยจากยาและสารเคมีทุกชนิด รวมถึงมูลฝอยที่เป็นพิษต่อเซลล์ ทั้งนี้ไม่เหมาะสมกับมูลฝอยที่ไม่ได้มาจากการรักษาพยาบาล กากกัมมันตรังสี เนื่องจากไม่มีผลในการกำจัด และอาจทำให้เกิดการกระจายของสารกัมมันตรังสีได้ ภาชนะบรรจุที่มีแรงดัน อาจจะเปิดในขณะที่เผาและเป็นสาเหตุของการทำลายอุปกรณ์ของเตาเผา มูลฝอยที่มีส่วนประกอบของโลหะหนักปริมาณสูงจะทำให้เกิดการปล่อยโลหะเป็นพิษ เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท สู่บรรยากาศ อุณหภูมิเตาเผาประมาณ 1,200-1,600 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการสลายตัวของสารเคมีที่มีความทนทานสูง เช่น PCBs (Polychlorobiphenyls) เป็นต้น โดยความสามารถของเตาเผาอยู่ ระหว่าง 0.5 – 3.0 ตัน/วัน

2.1.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545

กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 ที่อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 โดยได้กำหนดนิยามที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอยติดเชื้อ หลักเกณฑ์ วิธีการ ในการเก็บ การขน การกำจัด รวมทั้งการกำหนดอัตราค่าบริการการเก็บขนหรือกำจัดมูลฝอยติดเชื้อสำหรับราชการส่วนท้องถิ่น ทั้งนี้ ในส่วนของการกำหนดทุกหมวดตามกฎกระทรวงฉบับนี้ใช้บังคับในท้องที่ของกรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา และเทศบาลนครและเทศบาลเมืองทุกแห่ง และในส่วนข้อกำหนดที่ว่าด้วยการเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อจะใช้บังคับแก่สถานบริการการสาธารณสุขและห้องปฏิบัติการเชื้ออันตราย ในเขตราชการส่วนท้องถิ่นทุกแห่ง โดยสรุปรายละเอียดเนื้อหาจัดการในกฎกระทรวงฯ ได้ดังนี้

1) กลุ่มเป้าหมายที่อยู่ภายใต้บังคับตามกฎกระทรวงฯ (กรมอนามัย, 2561)

สถานบริการการสาธารณสุข หมายถึง สถานพยาบาลสำหรับคน และสถานพยาบาลสัตว์ทั้งที่ เป็นของรัฐและของเอกชน ซึ่งครอบคลุมถึงโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขหรือกระทรวงอื่นๆ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค รวมทั้งสถานพยาบาลในสถานที่ราชการต่างๆ โรงพยาบาลของราชการส่วนท้องถิ่น สถานพยาบาลของสภาวิชาชีพไทย โรงพยาบาลของเอกชน คลินิก สถานพยาบาลในโรงงาน (กรณีไม่เป็น

สถานพยาบาลตามกฎหมายจะถูกควบคุมในฐานะผู้ก่อให้เกิดมูลฝอยติดเชื้อ) โรงพยาบาลสัตว์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงอื่น ๆ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค และโรงพยาบาลสัตว์ของเอกชน คลินิกรักษาสัตว์

ห้องปฏิบัติการเชื้ออันตราย หมายถึง ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารเคมีและจุลินทรีย์ในวัตถุตัวอย่างจากร่างกายมนุษย์หรือสัตว์ที่อาจก่อให้เกิดเชื้ออันตราย เฉพาะที่มีได้ตั้งอยู่ในสถานบริการสาธารณสุข รวมทั้งห้องปฏิบัติการทดสอบด้านสาธารณสุขที่ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพส่วนประกอบและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สุขภาพที่อาจก่อให้เกิดเชื้ออันตราย ทั้งนี้ตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาในภายหลัง ดังนั้น ห้องปฏิบัติการเชื้ออันตรายจึงครอบคลุมห้องปฏิบัติการเชื้ออันตรายทั้งที่เป็นของเอกชนและของรัฐที่ให้บริการโดยอิสระซึ่งมีได้อยู่ภายในสถานพยาบาล ส่วนที่อยู่ในสถานบริการสาธารณสุขแล้วจะอยู่ภายใต้การควบคุมในฐานะสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล

ผู้ได้รับมอบให้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อภายใต้การควบคุมของราชการส่วนท้องถิ่น ตามมาตรา 18 หมายถึง บุคคล นิติบุคคล ทั้งที่เป็นเอกชน บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐอื่น รวมทั้งราชการส่วนท้องถิ่นอื่นๆ ซึ่งการมอบจะดำเนินการได้ใน 2 ลักษณะ คือ (1) การจ้างให้กระทำแทน หรือ (2) การตกลงร่วมมือกันระหว่างส่วนราชการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก็ได้ โดยผู้ได้รับมอบให้ดำเนินการแทนจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามกฎหมายกระทรวงด้วย โดยราชการส่วนท้องถิ่นที่มอบให้ดำเนินการแทนเป็นผู้รับผิดชอบในการกำกับดูแล

ผู้ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการโดยทำเป็นธุรกิจตามมาตรา 19 หมายถึง เอกชนที่ได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นให้ดำเนินการเก็บ ขน หรือ กำจัดมูลฝอยติดเชื้อในเขตท้องถิ่นนั้นโดยทำเป็นธุรกิจ ซึ่งตามกฎหมายการสาธารณสุข เอกชนนี้สามารถจัดเก็บค่าบริการจากสถานบริการสาธารณสุขที่ใช้บริการได้ ทั้งนี้ต้องไม่เกินกว่าอัตราที่ราชการส่วนท้องถิ่นนั้นๆ กำหนดไว้ในข้อกำหนดของท้องถิ่น

ประชาชนโดยทั่วไป หรือผู้ที่ก่อให้เกิดมูลฝอยติดเชื้อ หมายถึง บุคคลใดๆ ที่ก่อให้เกิดมูลฝอยติดเชื้อ ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในกฎกระทรวง (ตามข้อ 4 และข้อ 5 แห่งกฎกระทรวงฯ) ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมถึงสถานพยาบาลอื่นที่อยู่ในคำนิยามของสถานบริการสาธารณสุขหรือห้องปฏิบัติการเชื้ออันตราย เช่น สถานพักฟื้นผู้ป่วยโรคเอดส์ สถานพยาบาลเบื้องต้นในโรงงานอุตสาหกรรม

2) การเก็บมูลฝอยติดเชื้อ

(1) ต้องเก็บมูลฝอยติดเชื้อตรงแหล่งเกิดมูลฝอยติดเชื่อนั้น และต้องเก็บลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตามที่กำหนด (ประเภทวัสดุของมีคม และไม่ใช้ประเภทวัสดุของมีคม) โดยไม่ปนกับมูลฝอยอื่น และในกรณีที่ไม่สามารถเก็บลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้โดยทันทีที่เกิดมูลฝอยติดเชื้อจะต้องเก็บมูลฝอยติดเชื้อ นั้นลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อโดยเร็วที่สุดเมื่อมีโอกาสที่สามารถจะทำได้

(2) ต้องบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไม่เกินสามในสี่ส่วนของความจุของภาชนะสำหรับบรรจุ มูลฝอยติดเชื้อตามที่กำหนด แล้วปิดฝาให้แน่น หรือไม่เกินสองในสามส่วนของความจุ ของภาชนะสำหรับบรรจุ มูลฝอยติดเชื้อตามที่กำหนด แล้วผูกมัดปากถุงด้วยเชือกหรือวัสดุอื่นให้แน่น

(3) กรณีการเก็บมูลฝอยติดเชื้อภายในสถานบริการสาธารณสุขหรือภายในห้องปฏิบัติการ เชื้ออันตรายที่มีปริมาณมาก หากยังไม่เคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื่อนั้นออกไปทันที จะต้องจัดใหม่ที่ห่อ มุมหนึ่งของห้องสำหรับเป็นที่รวมภาชนะที่ใดบรรจุมูลฝอยติดเชื้อแล้ว เพื่อรอการเคลื่อนย้ายไปเก็บกักในที่พักรวม มูลฝอยติดเชื้อแต่ห้ามเก็บไวเกินหนึ่งวัน

(4) จัดใหม่ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อรอการขนไปกำจัด และต้องทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคในที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้ออย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

3) การเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ

(1) มีผู้ปฏิบัติงานซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับมูลฝอยติดเชื้อที่ผ่านการฝึกอบรมการป้องกันและ ระวังการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตามหลักสูตรและระยะเวลาที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

(2) ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ ถุงมือยางหนา ผ่ากันเปอน ผ่าปิดปาก ปดจมูก และรองเท้าพื้นยางหุ้มแข้ง ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน และถ้าในการปฏิบัติงาน ร่างกายหรือสวนใดสวนหนึ่งไปสัมผัสกับมูลฝอยติดเชื้อให้ทำความสะอาดร่างกายหรือสวนที่อาจสัมผัสมูลฝอย ติดเชื้อโดยทันที

(3) ต้องเคลื่อนย้ายโดยไชรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อที่มี ลักษณะตามที่กำหนด เว้นแต่มูลฝอยติดเชื้อที่เกิดขึ้นมีปริมาณน้อยที่ไม่จำเป็นต้องไชรถเข็น

(4) ต้องมีเส้นทางเคลื่อนย้ายที่แน่นอน และในระหว่างการเคลื่อนย้ายไปที่พักรวม มูลฝอยติดเชื้อ ห้ามแวะหรือหยุดพัก ณ ที่ใด

(5) ต้องกระทำโดยระมัดระวัง ห้ามโยน หรือลากภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ

(6) กรณีที่มีมูลฝอยติดเชื้อตกหล่นหรือภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อแต่กระหวางทาง ห้ามหยิบด้วยมือเปล่า ต้องใช้คีมคีบหรือหยิบด้วยถุงมือยางหนา หากเปนของเหลวให้ซับด้วยกระดาษ แล้วเก็บ มูลฝอยติดเชื้อหรือกระดาษนั้นในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อใบใหม่ แล้วทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่ บริเวณพื้นนั้นก่อนเช็ดถูตามปกติ

(7) ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อรถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างน้อยวันละ ครั้งและหามนำรถเข็นมูลฝอยติดเชื้อไปใช้ในกิจการอย่างอื่น

4) การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

(1) ต้องกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยวิธีใดวิธีหนึ่งตามที่กำหนด (เผาในเตาเผา ทำลายเชื้อ ด้วยไอน้ำ ทำลายเชื้อด้วยความร้อน และวิธีอื่นตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด)

(2) ต้องกำจัดมูลฝอยติดเชื้อตามระยะเวลาที่ราชการส่วนท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่เกิน 30 วัน นับแต่วันที่ยื่นจากที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อของสถานบริการสาธารณสุขหรือของห้องปฏิบัติการเชื้ออันตราย

(3) ในระหว่างรอกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ต้องเก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไว้ในที่เก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อที่มีลักษณะเช่นเดียวกับที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ โดยมีขนาดกว้างขวางเพียงพอที่จะเก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไว้ได้จนกว่าจะทำการกำจัดรวมทั้งจัดให้มีข้อความเป็นคำเตือนว่า “ที่เก็บกักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ” ด้วยสีแดงและมีขนาดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนแสดงไว้อย่าง

(4) จัดให้มีผู้ปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับมูลฝอยติดเชื้อโดยผ่านการฝึกอบรมการป้องกันและระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตามหลักสูตรและระยะเวลาตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(5) จัดให้มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการตกหล่นหรือการรั่วไหลของมูลฝอยติดเชื้อและอุปกรณ์หรือเครื่องมือป้องกันอัคคีภัยไว้ประจำบริเวณที่ตั้งระบบกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

(6) กรณีที่สถานบริการสาธารณสุข ห้องปฏิบัติการเชื้ออันตรายหรือผู้ที่ได้รับอนุญาตใช้วิธีกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีการอื่นที่มีเชื้อวิธีเผาในเตาเผา ให้สถานบริการสาธารณสุข ห้องปฏิบัติการเชื้ออันตราย หรือผู้ที่ได้รับอนุญาตนั้นตรวจวิเคราะห์ (เกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพ) เพื่อตรวจสอบเกณฑ์มาตรฐานในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเป็นประจำทุกเดือน และให้รายงานผลการตรวจวิเคราะห์นั้นให้ราชการส่วนท้องถิ่นทราบเป็นประจำภายในวันที่ 5 ของทุกเดือน

วิธีการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มี 4 วิธี ได้แก่ 1) เผาในเตาเผา 2) ทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ 3) ทำลายเชื้อด้วยความร้อน และ 4) วิธีอื่นตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา โดยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผาในเตาเผาให้ใช้เตาเผาที่มีห้องเผามูลฝอยติดเชื้อและห้องเผาควัน การเผามูลฝอยติดเชื้อให้เผาที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และในการเผาควันให้เผาด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส และในการเผาต้องมีการควบคุมมาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยออกจากเตาเผาตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ส่วนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำหรือวิธีทำลายเชื้อด้วยความร้อนหรือวิธีอื่น จะต้องดำเนินการให้ไปตามเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพ โดยมีประสิทธิภาพที่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียเชื้อราไวรัสและพาราสิตในมูลฝอยติดเชื้อได้หมด และภายหลังการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อต้องมีการตรวจสอบเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพโดยวิธีการตรวจวิเคราะห์เชื้อบะซิลลัสสะเทียโรเธอร์โมพลัสหรือบะซิลลัสซับทิลิส แล้วแต่กรณี โดยเฉพาะของมูลฝอยติดเชื้อที่เหลือหลังจากการเผาในเตาเผาหรือที่ผ่านการกำจัดเชื้อตามวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำหรือความร้อนหรือวิธีอื่น ให้ดำเนินการกำจัดตามวิธีกำจัดมูลฝอยทั่วไป

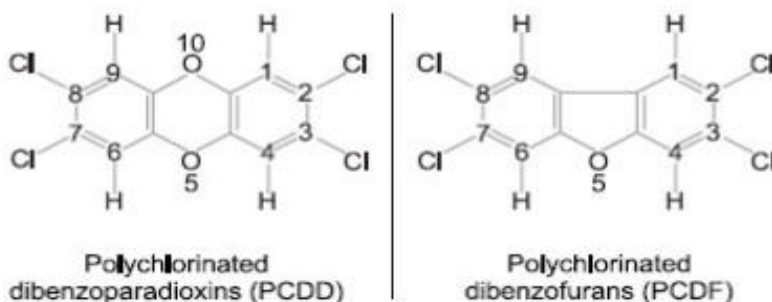
2.2 มลพิษจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและผลกระทบต่อสุขภาพ

มลพิษทางอากาศเป็นมลพิษหลักที่เกิดขึ้นจากเตาเผามูลฝอย โดยเตาเผามูลฝอยเป็นแหล่งกำเนิดที่ทำให้เกิดสารมลพิษต่างๆ แบ่งออกเป็นกลุ่ม ได้แก่ 1) ก๊าซ (Acidic Gases) เช่น ไฮโดรเจนคลอไรด์ ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ ซัลเฟอร์ออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ 2) โลหะหนัก เช่น แคดเมียม สารหนู โครเมียม ทองแดง ตะกั่ว พรอท 3) สารประกอบอินทรีย์ เช่น ไดออกซิน โพลีคลอริเนตไบฟีนิล คลอโรเบนซีน โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และ 4) ฝุ่นละออง (กรมอนามัย, 2558) ทั้งนี้ มลพิษที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของมูลฝอยที่นำเข้าเตาเผา อุณหภูมิ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุมมลพิษ ส่วนความเข้มข้นของสารมลพิษบางอย่างขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของมูลฝอยที่ใส่ไปเตาเผา และสารไดออกซิน ฟิวแรน รวมทั้งโลหะหนัก สามารถลดลงได้ตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุมมลพิษ (R. Lima and R.T Bachmann, 2002)

2.2.1 ไดออกซิน

ไดออกซิน (Dioxins) เป็นผลิตภัณฑ์ทางเคมีที่เกิดขึ้นมาโดยมิได้ตั้งใจผลิตขึ้น (Unintentional products) จากกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เป็นสารประกอบในกลุ่มคลอริเนตเตท อะโรเมติก (Chlorinated Aromatic Compounds) ที่มีออกซิเจน (O) และคลอรีน (Cl) เป็นองค์ประกอบ 1 ถึง 8 อะตอม ไดออกซิน มีชื่อเรียกเต็ม คือ โพลีคลอริเนตเตทไดเบนโซพารา-ไดออกซิน (Polychlorinated dibenzo-para-dioxins; PCDDs) มีทั้งหมด 75 ชนิด และสารอีกกลุ่มที่มีโครงสร้าง และความเป็นพิษคล้ายกับไดออกซิน เรียกว่า Dioxin like สารกลุ่มนี้คือ ฟิวแรน (Furans) มีชื่อเรียกเต็มคือ โพลีคลอริเนตเตทไดเบนโซฟิวแรน (polychlorinated dibenzo furan; PCDFs) มีอยู่ 135 ชนิด โดยทั่วไปมักจะเรียกรวมกันว่า ไดออกซิน ฟิวแรน หรือ PCDDs/PCDFs (กรมควบคุมมลพิษ, ม.ป.ป.)

โดยไดออกซินและฟิวแรน มีทั้งหมด 210 ชนิด (75+135) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่มีสารคลอรีน (Cl) บนวงแหวนของเบนซีน (benzene ring) ดังแสดงในภาพที่ 2 -1



ภาพที่ 2-1 โครงสร้างพื้นฐานของไดออกซิน (PCDDs) และฟิวแรน (PCDFs)

1) คุณสมบัติของสารไดออกซิน

โครงสร้างของสารไดออกซิน/ฟิวแรน ที่ประกอบด้วยคลอรีนอะตอมเกาะเกี่ยวด้วยพันธะทางเคมีกับวงแหวนเบนซีน ละลายได้ดีในไขมัน ทำให้สารในกลุ่มนี้มีความคงทนสูงอยู่ในสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต ละลายน้ำได้น้อย สามารถถ่ายเทและสะสมได้ในห่วงโซ่อาหาร สามารถเคลื่อนย้ายและแพร่กระจายในอากาศและตกลงสู่ดินรวมทั้งแหล่งน้ำ สามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม มีความเป็นพิษ โดยมีการจัดการลำดับความ เป็นพิษขององค์การอนามัยโลก ซึ่งเทียบให้เป็นสารที่มีความเป็นพิษระดับ 1 ซึ่งคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของ ไดออกซินและฟิวแรน ดังแสดงในตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของสารไดออกซินและฟิวแรน

คุณสมบัติ	PCCDs	PCDFs
จุดหลอมเหลว (°C)	89-322	184-258
จุดเดือด(°C)	284-510	375-537
Log K _{ow}	4.3-8.2	5.4-8.0
Half-life (อากาศ)	2 วัน-3 สัปดาห์	1-3 สัปดาห์
Half-life (น้ำ)	2 เดือน-6 ปี	3 วัน-8 เดือน
Half-life (ดิน)	2 เดือน-6 ปี	8 เดือน-6 ปี
Half-life (ตะกอนดิน)	8 เดือน-6 ปี	2 ปี-6 ปี

ที่มา : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558

2) แหล่งกำเนิดไดออกซิน

สารกลุ่มไดออกซินมีแหล่งกำเนิดหลักมาจาก การเผาไหม้จากเตาเผาต่าง ๆ เช่น เตาเผาขยะชุมชน เตาเผาขยะติดเชื้อ เป็นต้น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน ฟืน น้ำมันปิโตรเลียมต่าง ๆ การเผาที่มีอุณหภูมิสูง เช่น เตาเผาปูนซีเมนต์ การระเบิดของภูเขาไฟ กระบวนการผลิตสารเคมี กระบวนการทางชีวภาพและโฟโตเคมีคัล กระบวนการหลอมโลหะและการกลั่น และจากแหล่งต่างๆ ที่มีการปนเปื้อนของสารไดออกซิน เช่น บริเวณที่ทับถมด้วยกองขยะและดินซึ่งมีสารไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อนสะสมอยู่เป็นเวลายาวนาน

ในประเทศสหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ และเยอรมัน มีการศึกษาถึงกิจกรรมที่ทำให้กำเนิดสารไดออกซิน/ฟิวแรนที่ปล่อยสู่อากาศ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่มาจากแหล่งกำเนิดที่เป็นเตาเผาขยะชุมชน เตาเผาขยะโรงพยาบาล โรงงานโลหะ และจากกิจกรรมอื่นๆ ดังตารางที่ 2-3 ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดลำดับแหล่งกำเนิดของ

สารประกอบไดออกซินที่ถูกปลดปล่อยออกมาในสิ่งแวดล้อมในปี 2543, 2538 และ 2530 โดยพบว่าใน 5 อันดับแรกจะมีแหล่งมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในครัวเรือน เตาเผาขยะติดเชื้อ เตาเผาขยะชุมชน (EPA, 2006) สำหรับสถานการณ์ปัจจุบันของประเทศไทย สามารถคาดการณ์ได้ว่ามีแหล่งกำเนิดของสารไดออกซินอยู่หลายประเภท เช่น การจราจร เตาเผาประเภทต่าง ๆ เตาเผาขยะติดเชื้อ เตาเผาขยะชุมชน เตาเผาสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส รวมทั้งเตาเผาศพที่มีปริมาณมากกระจายอยู่ทั่วไปทั้งเขตเมืองและทั่วทุกจังหวัด นอกจากนี้ยังมีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมในโรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะ โรงงานรีไซเคิลโลหะ ประเภทต่างๆ โรงงานเคมีที่มีสารคลอรีนในกระบวนการผลิต เช่น สารฆ่าแมลง โรงงานฟอกย้อม โรงงานผลิตเยื่อกระดาษหรือในภาคเกษตรกรรมที่มีการเผาในที่โล่งหรือใช้สารเคมีที่มีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบ โดยกิจกรรมเหล่านี้เป็นเหตุให้เกิดสารไดออกซินได้หลายชนิดและเกิดในปริมาณที่แตกต่างกัน (ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558)

ตารางที่ 2-3 กิจกรรมที่กำเนิดสารไดออกซิน/ฟิวแรนที่ปล่อยสู่อากาศ ของประเทศสหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ และเยอรมัน

กิจกรรม	ปริมาณไดออกซิน / ฟิวแรน (g -TEQ/ year)		
	สหรัฐ (พ.ศ. 2538)	เยอรมัน (พ.ศ. 2538)	เนเธอร์แลนด์
เตาเผาขยะโรงพยาบาล	477	0.1	-
เตาเผาขยะชุมชน	1,100	50	382
เตาเผาหลอมโลหะ	0.38	168	26
เตาเผาขยะสารอันตราย	5.7	2	-
โรงงานโลหะ	17.0 (อลูมิเนียม) 541 (ทองแดง)	5.69 (อลูมิเนียม)	4.0 (อลูมิเนียม)
โรงงานผลิตสารเคมี	-	-	0.5
การใช้ไม้ที่ได้รับการรักษาเนื้อไม้	-	-	25
การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง	72.8	14.2	16.7
การจราจร	33.5 (ดีเซล) 6.3 (ไร้สารตะกั่ว)	4.7 (ดีเซล) 2.7 (ไร้สารตะกั่ว)	7.0
การเผาไหม้	62.5 (ที่อยู่อาศัย) 29.1 (อุตสาหกรรม) 208 (ป่าไม้ฟาง)	1.59 (ที่อยู่อาศัย)	-
การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง	9.3	-	-

ที่มา : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558

การปลดปล่อยสารไดออกซินและฟิวแรน (PCDDs/PCDFs) จากเตาเผาอุณหภูมิสูง เช่น เตาเผาขยะชุมชน เตาเผาขยะอันตราย เตาเผาขยะติดเชื้อ และเตาเผาศพ นับเป็นแหล่งสำคัญที่ปลดปล่อยสารไดออกซินและฟิวแรน โดยจะมีปริมาณมากน้อยขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำเข้าไปเผา ซึ่งจะต้องมีส่วนประกอบในสภาวะใดสภาวะหนึ่งหรือหลายสภาวะ ได้แก่

- (1) กระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 200 องศาเซลเซียส
- (2) มีสารพวกอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon)
- (3) มีสารคลอรีน (Chlorine, Cl)
- (4) ผลิตภัณฑ์ที่มีสารไดออกซินและฟิวแรนปะปนอยู่

และในการเผาที่มีวัสดุใน 3 สภาวะคือ มีสารพวกอินทรีย์คาร์บอน มีสารคลอรีน และมีผลิตภัณฑ์ที่มีสารไดออกซินและฟิวแรนปะปนอยู่ จะสามารถผลิตหรือปลดปล่อยไดออกซินสู่บรรยากาศได้ ต้องมีตัวแปรหรือสภาวะที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคืออุณหภูมิในการเผาไหม้ โดยการสร้างหรือผลิตไดออกซินจากการเผาไหม้จะอยู่ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 200-550 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นสูงสุดของไดออกซินจะมีอยู่ในก๊าซและเถ้าที่อยู่ในปล่องที่อุณหภูมิประมาณ 350 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นจะลดลงต่ำสุดเมื่ออุณหภูมิลดลงหรือเพิ่มขึ้นที่ประมาณ 275 และ 420 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แต่ก็ยังมีสารนี้อยู่ในปริมาณต่ำในช่วง 200-275 องศาเซลเซียสและสูงกว่า 420-550 องศาเซลเซียส โมเลกุลของไดออกซิน/ฟิวแรนจะเริ่มถูกทำลายเมื่ออุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียสขึ้นไป และจะถูกทำลายเกือบสมบูรณ์เมื่ออุณหภูมิขึ้นไปถึง 1,100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 วินาที อย่างไรก็ตาม ไดออกซิน/ฟิวแรนจะไม่ถูกทำลายอย่างสิ้นเชิงเพราะเมื่ออุณหภูมิลดลงก็จะสร้างขึ้นใหม่อีก

การสร้างหรือผลิตไดออกซินและฟิวแรนจะมีปริมาณสูงสุดในช่วงของกระบวนการเริ่มเผาด้วยเชื้อเพลิง ถ้าเชื้อเพลิงมีปริมาณสารคลอรีนต่ำ ความเข้มข้นก็จะต่ำด้วย ในสภาวะการเผาไหม้ที่คงที่ซึ่งเป็นผลมาจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของก๊าซในปล่อง ไดออกซินก็เกือบจะถูกทำลายหมดในห้องเผา แต่หากก๊าซในปล่องที่ไม่ถูกเผาไหม้เนื่องจากสภาวะการเผาไหม้ไม่คงที่จะเป็นผลให้มีความเข้มข้นของไดออกซินสูงในก๊าซที่ออกมา ในอีกส่วนหนึ่งที่ไดออกซินถูกสร้างขึ้นคือในส่วนที่เป็นหม้อไอน้ำ (Boiler) ซึ่งจะมีการสะสมตัวของกากขี้เถ้าลอย (Fly ash) อยู่ในบริเวณนี้

3) การกระจายสู่สิ่งแวดล้อม

สารไดออกซินและฟิวแรนสามารถแพร่กระจายและถูกปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ ดิน อากาศ และการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ ได้ดังนี้

การปลดปล่อยสู่น้ำ ไดออกซินและฟิวแรนสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำได้จากการปล่อยน้ำเสีย การชะล้างจากบริเวณปนเปื้อนหรือจากผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อน เช่น การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ประเภทยอร์แกโนคลอรีน การทิ้งกากของเสีย การปล่อยน้ำเสียจากอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการเกี่ยวกับการสร้างไดออกซินและฟิวแรน

การปลดปล่อยสู่ดิน โดยการทิ้งหรือการปลดปล่อยผลิตภัณฑ์ที่มีไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อนอยู่ โดยตรงหรือสารนี้สะสมตัวอยู่ในดินโดยผ่านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น จากอากาศสู่ดิน และสารที่สะสมอยู่ในดินก็จะผ่านเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร และถูกดูดซึมเข้าสู่พืชและสัตว์ต่อไป ไดออกซินและฟิวแรนในดินส่วนใหญ่มาจากผลิตภัณฑ์หรือกากของเสียจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารรักษาเนื้อไม้ที่มีไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อน การนำเอากากของเสียไปใช้ในพื้นที่เกษตร และการนำกากของเสียที่มีสารไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อนไปกองทิ้ง

การปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารประกอบประเภทออร์แกนโนคลอรีนโดยตรงและผลิตภัณฑ์ที่ใช้คลอรีนในกระบวนการ เช่น กระดาษและเยื่อกระดาษ ผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนสูง เช่น พลาสติกเรซินเตทฟีนอล และอนุพันธ์ เช่น pentachlorophenol (PCP), 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5 -T หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า ฝนเหลือง และ polychlorinated biphenyls (PCBs) ที่ใช้ในหม้อแปลงไฟฟ้า และตัวเก็บประจุไฟฟ้า โดยประเทศเยอรมนีได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณสารไดออกซินและฟิวแรนในผลิตภัณฑ์เคมีและผลิตภัณฑ์สิ่งทอหลายชนิด พบว่าสาร Pentachlorophenol เป็นสารที่มีการปนเปื้อนสูงสุดถึง 2,320 g.I-TEQ

การปลดปล่อยสู่อากาศ ไดออกซินและฟิวแรนเข้าสู่บรรยากาศจากแหล่งคงที่ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับการอุตสาหกรรม หรือแหล่งที่ไม่คงที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อนอยู่ โดยจากทั้งสองแหล่งนี้สามารถอยู่คงที่หรือเคลื่อนย้ายไปได้เป็นระยะทางไกลมากจึงสามารถตรวจวัดได้ทั่วไป แม้แต่จากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งอยู่ห่างไกลมากจากแหล่งที่ปลดปล่อย ทั้งนี้ โอกาสที่จะมีการสร้างและปลดปล่อยไดออกซินและฟิวแรนสู่บรรยากาศสามารถเกิดขึ้นได้ในสภาวะใดสภาวะหนึ่งหรือหลายสภาวะร่วมกัน คือ กระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 200 องศาเซลเซียส มีสารพวกอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon) มีสารคลอรีน (Chlorine, Cl) และผลิตภัณฑ์ที่มีสารไดออกซินและฟิวแรนปะปนอยู่

ทั้งนี้ ไดออกซินจัดว่าเป็นสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutants, POPs) ประเภทปลดปล่อยโดยไม่ตั้งใจ ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มว่าด้วยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants) โดยประเทศไทยได้ให้สัตยาบันอนุสัญญาฯ เมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2548 ซึ่งจุดมุ่งหมายของอนุสัญญาฯ ฉบับนี้ คือเพื่อคุ้มครองสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน โดยลดและเลิกการผลิต การใช้และการปลดปล่อยสารไดออกซิน

4) การกำจัดสารไดออกซิน

ลักษณะสำคัญที่ทำให้เกิดสารไดออกซิน คือ การเผาไหม้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 850 องศาเซลเซียส โดยมีออกซิเจนน้อยกว่า 6% และมีระยะเวลาหน่วงเวลาน้อยกว่า 2 วินาที กรณีอื่นอาจทำให้สารไดออกซินแตกตัวเป็นโมเลกุลเล็กลงได้ แต่โมเลกุลที่แตกตัวไปแล้วนั้นก็อาจเกิดเป็นสารไดออกซินได้อีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีโลหะหนักซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในขบวนการที่เรียกว่า Denovo ดังนั้น การกำจัดสารไดออกซินสามารถทำได้โดยใช้เตาอุณหภูมิสูงด้วยเทคนิค Rotary kiln ที่อุณหภูมิ 1,100 – 1,200 องศาเซลเซียส และหน่วงเวลายาวนานไม่

น้อยกว่า 3 วินาที และที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส มีการเติมออกซิเจนอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 14% เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดไดออกซินได้ เถ้าที่เกิดขึ้นเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.5% และเกิดคาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่า 20 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ตามมาตรฐานควรต่ำกว่า 100 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตรที่ 25 องศาเซลเซียส แสดงถึงการเผาไหม้ที่สมบูรณ์) (สถาบันไดออกซินแห่งชาติ, 2556) นอกจากนี้ เตาเผาที่มีประสิทธิภาพสูงและกำจัดไดออกซินได้สูงสุดดีกว่ามาตรฐานที่กำหนดก็จะต้องมีอุปกรณ์ที่เผาก๊าซอย่างสมบูรณ์และประกอบด้วยอุปกรณ์กำจัดสารพิษต่าง ๆ ในก๊าซในปล่องและเถ้าลอย (Fly ash) ซึ่งเรียกอุปกรณ์นี้ว่า เครื่องทำความสะอาดก๊าซ (Flue gas cleaner) โดยเมื่อมีการทำความสะอาดดังกล่าวแล้ว ส่วนที่เหลือจากกระบวนการเผาซึ่งเป็นเถ้าหนัก (Bottom ash) หรือเถ้าลอย (Fly ash) ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ ได้ เช่น นำไปใช้ในการก่อสร้างโดยไม่มีอันตรายจากสารไดออกซินและฟิวแรน

2.2.2 ผลกระทบต่อสุขภาพจากไดออกซิน

สารไดออกซินสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ผ่านทาง การบริโภค ระบบทางเดินหายใจ และการสัมผัสทางผิวหนัง ซึ่งโดยส่วนใหญ่มนุษย์ได้รับสารไดออกซินจากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนสารไดออกซิน โดยเฉพาะอาหารประเภทไขมันสูง ส่วนทางการหายใจและการสัมผัสทางผิวหนังจะได้รับจากสารไดออกซินที่มาจากสิ่งแวดล้อม สำหรับสารไดออกซิน/ฟิวแรนที่มี 210 ชนิด ส่วนใหญ่ไม่มีผลร้ายกับสุขภาพมนุษย์มากนัก ซึ่งมีอยู่เพียง 17 ชนิด ที่มีรายงานว่ามีความร้ายแรงและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ (รายละเอียดดังตารางที่ 2-4) โดยชนิดที่มีความร้ายแรงที่สุดคือ 2,3,7,8-TCDD (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558)

ตารางที่ 2-4 ค่าเปรียบเทียบความเป็นพิษของสารไดออกซิน

PCDDs/PCDFs	TEF NATO/CCMS 1988	TEF WHO 1997
2378-TetraCDD	1.0	1.0
12378- PentaCDD	0.5	1.0
123478- HexaCDD	0.1	0.1
123678- HexaCDD	0.1	0.1
123789-HexaCDD	0.1	0.1
1234678-HeptaCDD	0.01	0.01
OctaCDD	0.001	0.0001
2378-TetraCDF	0.1	0.1
12378-PentaCDF	0.05	0.05

PCDDs/PCDFs	TEF NATO/CCMS 1988	TEF WHO 1997
23478-PentaCDF	0.5	0.5
123478-HexaCDF	0.1	0.1
123678-HexaCDF	0.1	0.1
123789-HexaCDF	0.1	0.1
234678-HexaCDF	0.1	0.1
1234678-HeptaCDF	0.01	0.01
1234789-HeptaCDF	0.01	0.01
OctaCDF	0.001	0.0001

หมายเหตุ : NATO/CCMS หมายถึง The NATO Committee on the Challenges of Modern Society

TEF หมายถึง Toxicity Equivalent Factors

ที่มา : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558

การได้รับสารไดออกซินจะส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว (WHO, 2016) ดังนี้

ผลกระทบต่อระยะสั้น ไดออกซินและฟิวแรนมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (หนูและกระต่าย) โดยไม่ทำให้เกิดอาการพิษหรือตายอย่างทันทีแต่จะเพิ่มความรุนแรงจนถึงตายได้ ผลกระทบต่อสุขภาพของคนที่ได้รับสัมผัสไดออกซินในปริมาณสูง มีอาการปรากฏที่ทำให้เกิดรอยโรคผิวหนัง เรียกว่า Chloracne ลักษณะเป็นรอยสีดำที่ผิวหนัง ซึ่งมีรายงานการเกิดอาการนี้ในคนที่ได้รับการปนเปื้อนสารไดออกซินที่ประเทศอิตาลี ได้หวั่น และญี่ปุ่น การได้รับไดออกซินส่งผลให้สามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานของตับ ซึ่งการรับสัมผัสในระยะยาวอาจนำไปสู่การลดภูมิคุ้มกันของร่างกาย ระบบประสาท ระบบต่อมไร้ท่อ และการทำงานของระบบสืบพันธุ์

ผลกระทบต่อระยะยาว ไดออกซินและฟิวแรนทำให้น้ำหนักตัวลดลง เกิดความผิดปกติที่ตับ และเกิดอาการโรคผิวหนังอักเสบ โดยสถาบันวิจัยมะเร็งระหว่างชาติได้จัดให้สารไดออกซินและฟิวแรน เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ จากการที่มีข้อมูลทางระบาดวิทยายืนยัน และจากการศึกษาในระยะยาวในสัตว์ทดลองพบว่า สารนี้ทำให้เกิดมะเร็งหรือเนื้องอกในอวัยวะต่างๆ ของหนูโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตับ และยังพบว่าสารนี้ทำให้เกิดเป็นเนื้องอกในอวัยวะต่าง ๆ ของหนูได้ เช่น ลิ้นแผ่นก้นช่องจมูกเพดานปากส่วนแข็ง ต่อมไทรอยด์ ชั้นนอกของต่อมหมวกไต ชั้นใต้ผิวหนัง และปอดโดยต่อมไทรอยด์เป็นตำแหน่งไวที่สุดที่ทำให้เกิดมะเร็งในหนู อย่างไรก็ตาม การศึกษาทั่วโลกของการเกิดมะเร็งพบว่า สารไดออกซิน/ฟิวแรนไม่ใช่สารก่อเซลล์มะเร็งโดยตรง (Tumor Initiator) แต่เป็นสารสนับสนุนการเกิดมะเร็ง (Tumor Promotor) ที่มีความรุนแรงมากที่สุด

ความเป็นพิษต่อระบบประสาท มีรายงานว่าเกิดโรกระบบประสาทในคนงานที่ได้รับสารนี้จากการทกรดหรือปนเปื้อนในอุตสาหกรรม โดยมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแอ ไม่มีกำลัง มีการแสดงอาการโรคประสาท เช่น การสูญเสียความรู้สึกบนเส้นประสาทปลายมือ และปลายเท้าอ่อนเพลีย เป็นต้น สำหรับหนูทดลองพบว่า ขาหน้าไม่มีแรงในการจับยึดดินหมუნเป็นวง ไม่สามารถไต่กรงได้และความรับรู้ผิดปกติ

ความเป็นพิษต่อภูมิคุ้มกัน การศึกษาทางระบาดวิทยาของคนพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของระดับภูมิคุ้มกันบางชนิดในบางกลุ่มคนที่ได้รับสารไดออกซินจากอุบัติเหตุการปนเปื้อน เช่น ที่อิตาลีและที่รัฐมิสซูรี สหรัฐอเมริกา

ความผิดปกติต่อการสืบพันธุ์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในกระแสเลือดซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ทดลองและปริมาณของสาร ทำให้เกิดความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ของสัตว์เพศผู้และเพศเมีย ลักษณะทั่วไปในเพศเมียคือ การผสมติดของสัตว์ลดลงหรือไม่สามารถตั้งท้องได้จนครบกำหนด จำนวนลูกต่อครอกลดลง การทำงานของรังไข่ผิดปกติหรือไม่ทำงาน วงจรของระดูหรือการเป็นสัดผิดปกติ และมีเนื้อเยื่อเบ็ดลูกเจริญเติบโตภายนอกมดลูก

ความผิดปกติในทารก จากการศึกษาสัตว์ทดลองตัวเมียและผลการศึกษาทางระบาดวิทยาของคนในประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน พบว่า สารนี้มีพิษต่อการพัฒนาตัวอ่อนหรือทารก ซึ่งมีผลกระทบ 3 รูปแบบคือ ทำให้ตัวอ่อนหรือทารกผิดปกติและตายก่อนครบกำหนด ทำให้ทารกมีโครงสร้างผิดปกติ และทำให้การทำงานของอวัยวะและเนื้อเยื่อบางชนิดผิดปกติ

2.2.3 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไดออกซิน

1) มาตรฐานของสารไดออกซินในต่างประเทศ

ปัจจุบันหลายประเทศได้มีการกำหนดมาตรฐานสารไดออกซินในแหล่งกำเนิดและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้แก่ เต้าเผา อากาศทั่วไป น้ำดื่ม แหล่งน้ำต่างๆ ดิน และแหล่งอาหาร โดยประเทศส่วนใหญ่รวมทั้งประเทศไทยมีการกำหนดมาตรฐานไดออกซินที่ปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดที่เป็นเต้าเผาประเภทต่างๆ เช่น เต้าเผาขยะชุมชน เต้าเผาขยะติดเชื้อ ส่วนไดออกซินในอากาศโดยทั่วไปมีเพียงสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และญี่ปุ่น ที่กำหนดค่ามาตรฐานไดออกซิน รายละเอียดดังตารางที่ 2-5 - ตารางที่ 2-7

ตารางที่ 2-5 การกำหนดมาตรฐานสารไดออกซินในประเทศต่างๆ

แหล่งกำเนิด	ประเทศที่มีการกำหนดค่ามาตรฐานสารไดออกซิน
เต้าเผาทุกประเภท เช่น เต้าเผาขยะติดเชื้อ เต้าเผาขยะชุมชน	แคนาดา สหภาพยุโรป เยอรมันนี อังกฤษ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ไทย
อากาศทั่วไป	สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น
น้ำดื่ม น้ำใต้ดิน น้ำประปา	สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น

แหล่งกำเนิด	ประเทศที่มีการกำหนดค่ามาตรฐานสารไดออกซิน
ดินบริเวณที่อยู่อาศัย ดินบริเวณที่เป็นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม	สหรัฐอเมริกา
อาหาร (ไข่ เนื้อสัตว์ นม ปลา)	สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา
อาหารสัตว์	สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา

ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพและสิ่งแวดล้อม สถาบันไดออกซินแห่งชาติ, 2557

ตารางที่ 2-6 การเปรียบเทียบค่ามาตรฐานไดออกซินและฟิวแรน จากเตาเผาอุณหภูมิสูงของประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	ค่ามาตรฐาน	ประเภทเตาเผา
ออสเตรเลีย	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
แคนาดา	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
เดนมาร์ก	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
สหภาพยุโรป	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
เยอรมนี	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
อังกฤษ	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
เนเธอร์แลนด์	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
สวีเดน (มาตรฐานเก่า)	0.5 ng. I-TEQ/Nm ³	กำลังปรับเป็น 0.1 ng
สวิตเซอร์แลนด์	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
ไต้หวัน	1.0 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาทุกขนาด
ญี่ปุ่น (มาตรฐานเก่า)	0.5 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาขนาดใหญ่
ญี่ปุ่น (มาตรฐานใหม่)	0.1 ng. I-TEQ/Nm ³	เตาเผาขนาดใหญ่
สหรัฐอเมริกา (มาตรฐานเก่า)	30 ng-Total/Nm ³	เตาเผาขนาดใหญ่
สหรัฐอเมริกา (มาตรฐานใหม่)	13 ng-Total/Nm ³	เตาเผาขนาดใหญ่
ประเทศไทย	30 ng-Total/Nm ³	เตาเผามูลฝอยชุมชนขนาดตั้งแต่ 1 ตัน/วันขึ้นไป

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, 2561

หมายเหตุ: 30 ng-Total/Nm³ เท่ากับประมาณ 0.5 ng. I-TEQ/Nm³

13 ng-Total/Nm³ เท่ากับประมาณ 0.2 ng. I-TEQ/Nm³

เตาขนาดใหญ่ของสหรัฐอเมริกา หมายถึง เตาเผาขนาดตั้งแต่ 250 ตัน/วัน

ตารางที่ 2-7 มาตรฐานไดออกซินในบรรยากาศของต่างประเทศ

ประเทศ	สารมลพิษ	ค่ามาตรฐานในบรรยากาศ
ญี่ปุ่น	Dioxins (PCDDs, PCDFs and coplanar PCBs)	0.6 pg-TEQ/m ³
แคนาดา (รัฐ Ontario)	ไดออกซิน พีวแรน และ Dioxin like PCBs	0.1 pg-TEQ/m ³

ที่มา : Ministry of the Environment Government of Japan, 1999

Ministry Of The Environment, Ontario's Ambient Air Quality Criteria, 2012

2) มาตรฐานของสารไดออกซินในประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดค่ามาตรฐานการปลดปล่อยสารไดออกซินอยู่จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่

(1) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2545

(2) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้เตาเผามูลฝอยติดเชื่อเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ พ.ศ. 2546

(3) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิต พ.ศ. 2549

(4) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย พ.ศ. 2553

ตารางที่ 2-8 กฎหมายและมาตรฐานของสารไดออกซินในประเทศไทย

กฎหมาย/มาตรฐาน	ค่าสารประกอบไดออกซิน (PCDD/PCDFs)
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2545	0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้เตาเผามูลฝอยติดเชื่อเป็นแหล่งกำเนิด	0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

กฎหมาย/มาตรฐาน	ค่าสารประกอบไดออกซิน (PCDD/PCDFs)
มลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ พ.ศ. 2546	
ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิต พ.ศ. 2549	โรงงานปูนซีเมนต์เก่าและใหม่ 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (I-TEQ)
ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย พ.ศ. 2553	<p><u>เตาเผามูลฝอยเก่า</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เตาเผามูลฝอยที่มีกำลังการเผาไหม้ ในการกำจัดมูลฝอยตั้งแต่ 1 ตัน แต่ไม่เกิน 50 ตันต่อวัน ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร - เตาเผามูลฝอยที่มีกำลังการเผาไหม้ ในการกำจัดมูลฝอยเกินกว่า 50 ตันต่อวัน ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร <p><u>เตาเผามูลฝอยใหม่ และเตาเผามูลฝอยเก่าเฉพาะส่วนที่มีการขยายกิจการหลังจากวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับไว้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เตาเผามูลฝอยที่มีกำลังการเผาไหม้ ในการกำจัดมูลฝอยตั้งแต่ 1 ตัน แต่ไม่เกิน 50 ตันต่อวัน ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร - เตาเผามูลฝอยที่มีกำลังการเผาไหม้ ในการกำจัดมูลฝอยเกินกว่า 50 ตันต่อวัน ไม่เกิน 0.1 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หมายเหตุ : คำนวณผลในรูปของหน่วยความเข้มข้น เทียบเคียงความเป็นพิษต่อมนุษย์ (PCDD/Fs as Toxic Equivalent ; I-TEQ)

ตารางที่ 2-9 มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของประเทศไทย

ประเภทสารมลพิษ	ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยทิ้ง
ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	30 ส่วนในล้านส่วน
ค่าก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณผลในรูปก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO _x as NO ₂)	180 ส่วนในล้านส่วน
ค่าก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl)	25 ส่วนในล้านส่วน
ค่าก๊าซไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF)	20 ส่วนในล้านส่วน
ค่าสารประกอบไดออกซิน ซึ่งคำนวณผลในรูปของหน่วยความเข้มข้นเทียบเคียงความเป็นพิษต่อมนุษย์ (PCDD/Fs as International Toxic Equivalent; I-TEQ)	0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ค่าปริมาณฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate)	120 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ค่าความทึบแสง (Opacity)	ร้อยละ 10
ค่าสารปรอท (Hg)	0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ค่าสารแคดเมียม (Cd)	0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
ค่าสารตะกั่ว (Pb)	0.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หมายเหตุ : ให้คำนวณความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศเทียบที่สภาวะอ้างอิง (Reference Condition) อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 760 มิลลิเมตรปรอท หรือ ความดัน 1 บรรยากาศ ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในระยะเผาไหม้(Excess Air) ร้อยละ 50 หรือที่ปริมาตรออกซิเจนร้อยละ 7

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2558) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของสารไดออกซิน/ฟิวแรนในแต่ละฤดูกาล ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล และศึกษาความสัมพันธ์ของแหล่งกำเนิดกับรูปแบบของไดออกซินที่ตรวจพบในอากาศ โดยเลือกตามแหล่งกำเนิดสารไดออกซินที่แตกต่างกัน คือ แหล่งกำเนิดจากการจราจรในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการ และพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยและชุมชนในจังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษาพบว่า ในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดสารไดออกซินจากถนนที่มีการจราจรหนาแน่น พบปริมาณไดออกซินอยู่ระหว่าง $0.032 - 0.083 \text{ pg-TEQ/m}^3$ โดยพื้นที่บริเวณแยกอรุณอมรินทร์มีความเข้มข้นสูงสุด ในเขตพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ พบปริมาณไดออกซินมีค่าอยู่ระหว่าง $0.57 - 0.091 \text{ pg-TEQ/m}^3$ ซึ่งมีการปนเปื้อนของสารไดออกซินในปริมาณที่สูงกว่าพื้นที่กรุงเทพมหานครและปทุมธานี โดยมีค่าสูงสุดบริเวณใกล้นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซึ่งอยู่ในระดับใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานกำหนด และในเขตจังหวัดปทุมธานี พบว่ามีปริมาณไดออกซินอยู่ระหว่าง $0.027 - 0.078 \text{ pg-TEQ/m}^3$ ทั้งนี้ จากการเก็บตัวอย่างในฤดูกาลที่ต่างกัน พบว่าฤดูร้อนจะพบปริมาณไดออกซินและฟิวแรนสูงกว่าในฤดูฝน และปริมาณที่พบในพื้นที่ต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสารไดออกซินและฟิวแรนของประเทศญี่ปุ่น ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 0.6 pg-TEQ/m^3 จะเห็นว่าพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการมีค่าใกล้เคียงค่ามาตรฐาน ส่วนพื้นที่กรุงเทพมหานครและปทุมธานียังมีค่าที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานมาก

สถาบันไดออกซินแห่งชาติ (2558) ได้ศึกษาปริมาณสารไดออกซินและฟิวแรน ในบริเวณโรงงานหลอมโลหะ เปรียบเทียบกับบริเวณขอบถนนเขตกรุงเทพมหานครที่มีการจราจรหนาแน่น 5 พื้นที่ ได้แก่ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เคหะชุมชน (ดินแดง) สถานีตำรวจนครบาล โชคชัย 4 แยกอรุณอมรินทร์ กรมการขนส่งทางบก (จตุจักร) พบปริมาณสารไดออกซินและฟิวแรนในอากาศบริเวณขอบถนนเขตกรุงเทพมหานคร อยู่ในช่วง $0.023 - 0.075 \text{ พิโคกรัม-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร}$ ซึ่งอยู่ในระดับที่ปลอดภัยและปริมาณที่พบมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศญี่ปุ่นที่มีค่า $0.60 \text{ พิโคกรัม-TEQ ต่อลูกบาศก์เมตร}$ ในขณะที่ค่าสารประกอบไดออกซินและฟิวแรนในพื้นที่บริเวณโรงงานหลอมโลหะ พบในระดับที่สูงกว่าค่ามาตรฐาน

ไพรวลัย โพรธิ์ใหญ่ (2552) ศึกษาสถานการณ์การจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 16 แห่ง แบ่งเป็นโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน โดยได้ศึกษากระบวนการคัดแยก การรวบรวม การเคลื่อนย้ายและการกำจัด เก็บข้อมูลด้วยการใช้แบบสำรวจและแบบสังเกตการณ์ ผลการศึกษาสถานการณ์การจัดการมูลฝอยติดเชื้อพบว่า อัตราการเกิดมูลฝอยติดเชื้อ เฉลี่ยเท่ากับ $0.7 \text{ กก./เตียง/วัน}$ สำหรับปัญหาที่พบ ได้แก่ การทิ้งมูลฝอยทั่วไปลงในถังรองรับมูลฝอยติดเชื้อ เฉลี่ยร้อยละ 68.75 การรองรับมูลฝอยติดเชื้อที่เกิน $2/3$ ของถุง เฉลี่ยร้อยละ 25 ไซปากถุงแดงผูกกันเอง และไม่มีการเขียนแหล่งที่ทิ้งมูลฝอยติดเชื้อ เฉลี่ยร้อยละ 37.5 มีการเคลื่อนย้ายโดยหิ้วมูลฝอยติดเชื้อและ

มูลฝอยทั่วไปรวมกันโดยไมโครเช็นรอนรับ เฉลี่ยร้อยละ 68.75 ผู้เคลื่อนย้ายมีอุปกรณ์ป้องกันตัวเพียงถุงมือยาง ผ้าปิดจมูก และผ้ากันเปื้อนโดยไม่มีการสวมรองเท้าบูต เฉลี่ยร้อยละ 75 เส้นทางเคลื่อนย้ายยังไม่แน่นอน เฉลี่ยร้อยละ 25 สถานที่พักมูลฝอยติดเชื้อไม่มีการใส่ถุงมือและหน้ากาก เฉลี่ยร้อยละ 68.75 ไม่มีลานสำหรับล้างรถเข็น มูลฝอยติดเชื้อ เฉลี่ยร้อยละ 62.75 และไม่มีการควบคุมอุณหภูมิทุกแห่ง มีโรงพยาบาลดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองจำนวน 1 แห่ง และในสวนที่เหลือดำเนินการโดยเอกชนทั้งหมด

นายเอกวิทย์ ยิมะแซ (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) ศึกษาการบริหารจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อโรงพยาบาลปัตตานีอำเภอเมือง จังหวัด ปัตตานี ในด้านการคัดแยก การเก็บ รวบรวม การเคลื่อนย้าย การขนส่ง และการกำจัดขยะมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลปัตตานีให้ได้มาตรฐาน มีกลุ่มตัวอย่างศึกษา จำนวน 38 คน โดยได้เลือกประชากรศึกษาแบบเจาะจง (Purposive Study) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept Interview) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้แนวเชิงคุณภาพ และพรรณนาข้อมูล ผลการศึกษา พบว่า การบริหารจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อโรงพยาบาลปัตตานี คือ การบริหารจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อโรงพยาบาลปัตตานีในด้านการคัดแยก การเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้าย การขนส่งและการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มีการทิ้งขยะมูลฝอยทั่วไปปะปนกันอยู่ในภาชนะบรรจุขยะมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลปัตตานี และมีการทิ้งขยะมูลฝอยติดเชื้อปะปนกับขยะมูลฝอยทั่วไป ในบางกรณีมีการฉีกขาดของภาชนะบรรจุขยะมูลฝอยติดเชื้อ ทำให้เกิดการรั่วซึม ต้องเพิ่มความเสี่ยงต่อระวาง เฝ้าสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อลดความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของเชื้อโรคสู่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานการเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยติดเชื้อสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลไม่ครบชุดและไม่สม่ำเสมอ การขนส่งและการกำจัดขยะมูลฝอยติดเชื้อได้ทำสัญญาจ้างเหมาบริษัทเอกชนในการขนส่งและการกำจัดขยะมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลปัตตานี ส่วนเตาเผาขยะมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลมีสภาพชำรุดและไม่ได้มาตรฐาน

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย (2564) ศึกษามลพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ กรณีศึกษาในกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการ โดยสำรวจสถานการณ์การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาศพของวัดในพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 1,082 แห่ง และศึกษาปริมาณการปล่อยสารไดออกซิน เขม่าควัน จากการเผาศพ และประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนรอบเตาเผาศพของวัดในกรุงเทพมหานคร 2 แห่ง และจังหวัดสมุทรปราการ 1 แห่ง ผลการศึกษาพบว่า วัดส่วนใหญ่มีเตาเผาแบบ 1 ห้องเผา ร้อยละ 54 และแบบ 2 ห้องเผา ร้อยละ 22 โดยวัดที่มีเตาเผาแบบ 2 ห้องเผาส่วนใหญ่มีการอุ่นเตาก่อนเผาศพที่อุณหภูมิ 200 - 599 องศาเซลเซียส และขณะเผาศพมีการควบคุมอุณหภูมิของห้องเผาศพและห้องเผาควันอยู่ที่ 801 - 1,000 องศาเซลเซียส โดยมีการใส่สิ่งของเครื่องใช้ที่มีส่วนประกอบของพลาสติกลงไปในโลงและเผาพร้อมกับศพ มีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศที่เกิดจากการเผาศพ ร้อยละ 10.17 และมีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษทางอากาศเพียงร้อยละ 7.99 สำหรับผลการตรวจวัดปริมาณ

ความเข้มข้นของสารไดออกซินจากปล่องระบายอากาศเตาเผาของวัดทั้ง 3 แห่ง พบว่า มีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 2.84 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 15.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศของวัดในกรุงเทพมหานครทั้ง 2 แห่ง มีค่าเกินมาตรฐานกำหนด มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 0.393 พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และวัดในจังหวัดสมุทรปราการ 1 แห่ง มีค่าไม่เกินมาตรฐาน ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 0.0695 พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.1 พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามมาตรฐาน Standards Development Branch Ontario Ministry Of The Environment, Ontario's Ambient Air Quality Criteria, April 2012)

บทที่ 3

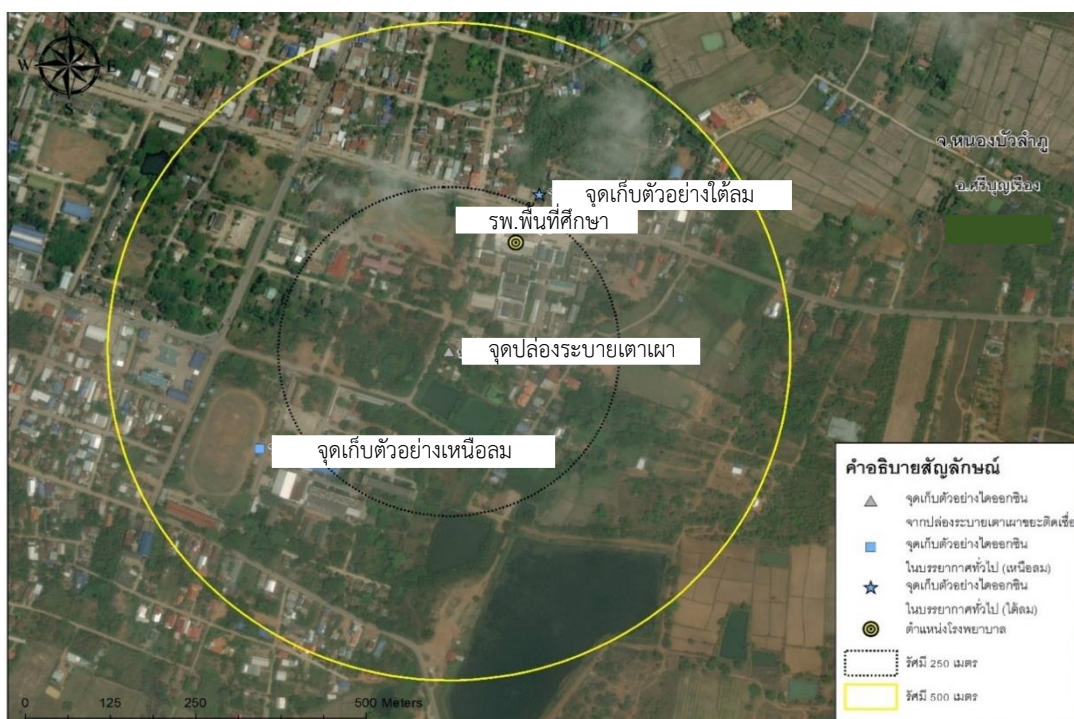
วิธีการศึกษา

3.1 การออกแบบงานวิจัย

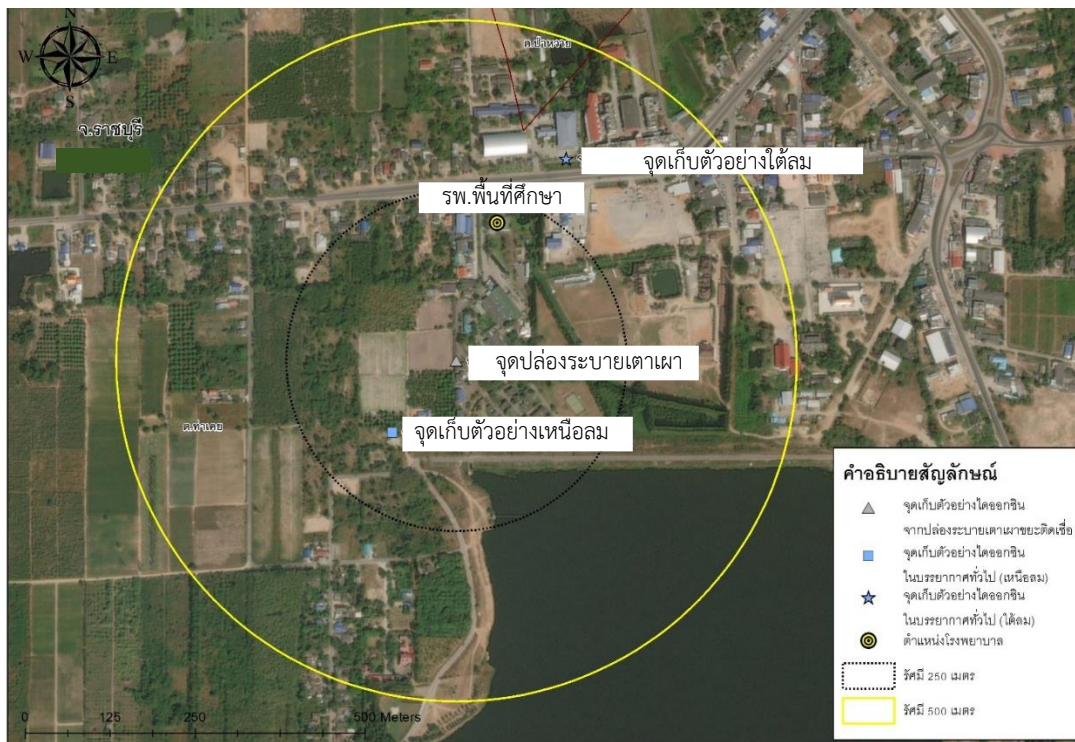
รูปแบบการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Study) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ส่วน คือ การศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากบริเวณปล่อยระบายของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและในชุมชนใกล้เคียง และการศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

3.2 พื้นที่ศึกษา

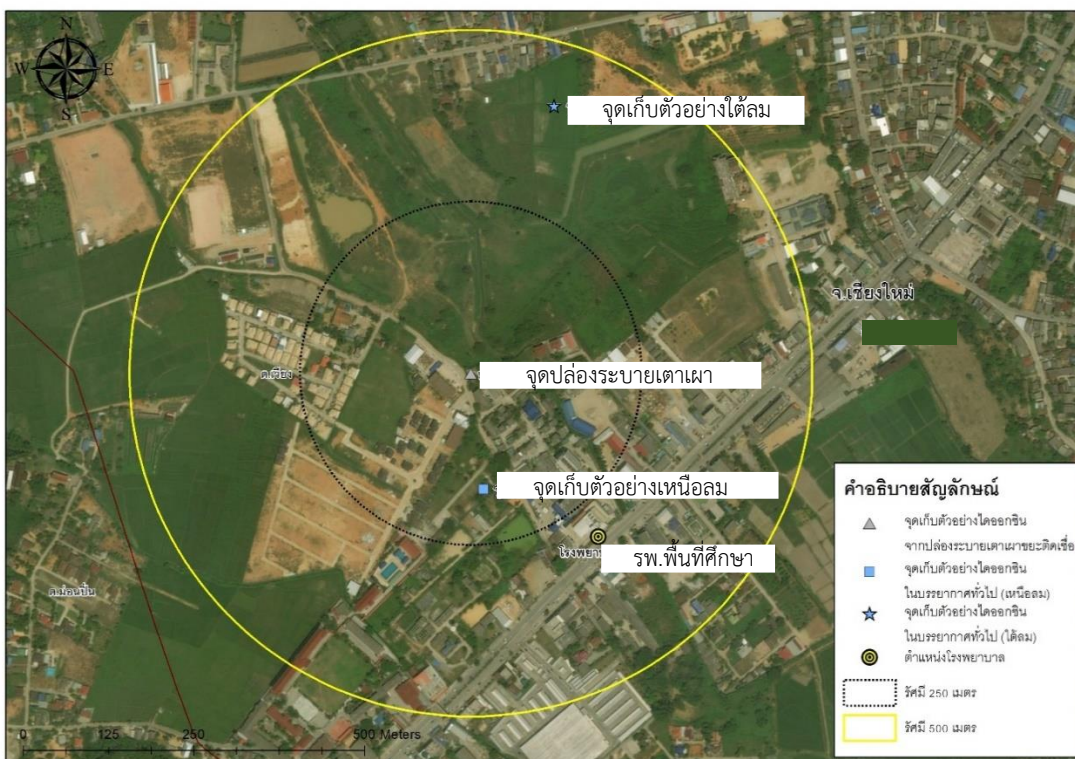
การศึกษานี้คัดเลือกพื้นที่ศึกษา คือ โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่มีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู 1 แห่ง โรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี 1 แห่ง และโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ 2 แห่ง สำหรับพื้นที่ชุมชนในทิศทางเหนือลมและใต้ลมของโรงพยาบาลที่คัดเลือก โดยในการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่เป็นเตาเผามูลฝอยจะพิจารณาจากเกณฑ์ประกอบ ได้แก่ เป็นโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่มีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ สถานการณ์ใช้งานของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ความพร้อมในการใช้งาน ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่กำจัด ความถี่ในการกำจัด และความพร้อมของพื้นที่



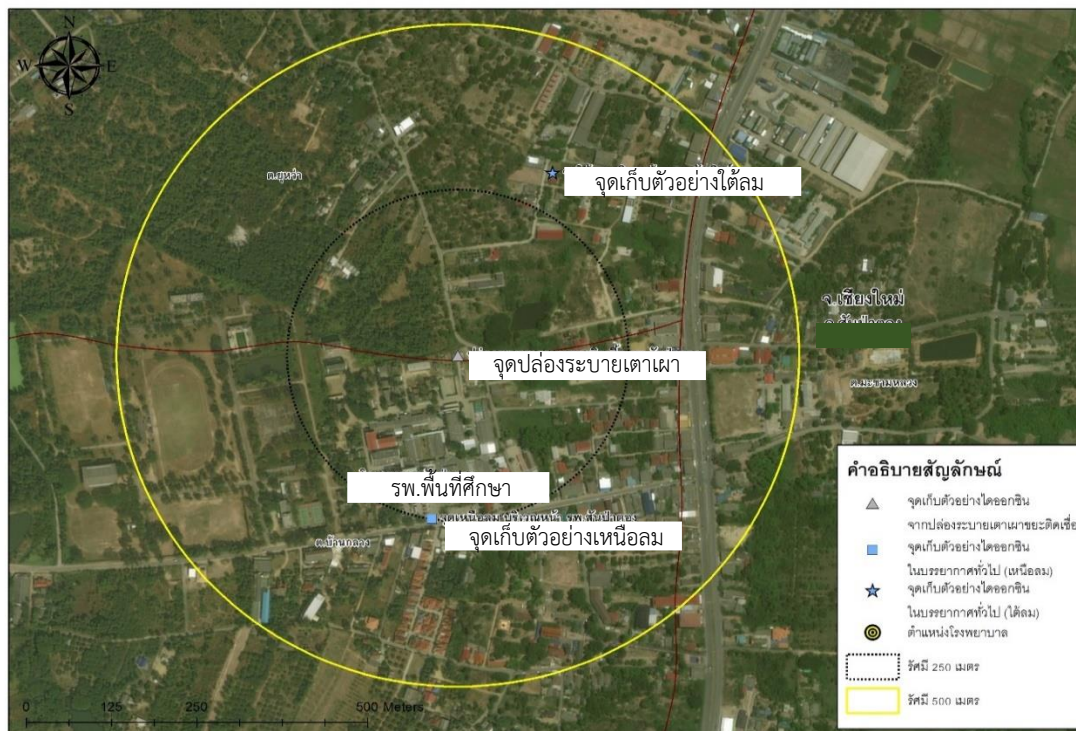
ภาพที่ 3-1 แสดงพื้นที่ศึกษาในจังหวัดหนองบัวลำภู



ภาพที่ 3-2 แสดงพื้นที่ศึกษาในจังหวัดราชบุรี



ภาพที่ 3-3 แสดงพื้นที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 1



ภาพที่ 3-4 แสดงพื้นที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2

3.3 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ศึกษา คือ เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล จำนวน 4 คน และเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานด้านสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล จำนวน 4 คน ของโรงพยาบาลพื้นที่ศึกษา 4 แห่งในจังหวัดหนองบัวลำภู (1 แห่ง) จังหวัดราชบุรี (1 แห่ง) และจังหวัดเชียงใหม่ (2 แห่ง)

3.4 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

3.4.1 การศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากบริเวณปล่องระบายของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและในชุมชนใกล้เคียง

1) การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างสารประกอบไดออกซินที่ระบายออกจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง และบริเวณชุมชนใกล้เคียง ซึ่งได้ทำการสำรวจสภาพแวดล้อมและความพร้อมของพื้นที่ช่วงเดือนเมษายน 2561 มีรายละเอียดดังนี้

1.1) การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ได้สำรวจสภาพแวดล้อมของเตาเผา ประกอบด้วย ลักษณะของปล่องเตาเผา ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง (Port) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แหล่งจ่ายไฟฟ้าเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมทั่วไปของปล่องระบาย

1.2) การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ชุมชนใกล้เคียง (ในบรรยากาศทั่วไป) ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่างด้านเหนือลม และจุดเก็บตัวอย่างด้านใต้ลม โดยจะพิจารณาจุดเก็บตัวอย่างที่เป็นพื้นที่อ่อนไหวที่เป็นพื้นที่ชุมชนโดยรอบโรงพยาบาล เช่น โรงเรียน บ้านพักอาศัย และศาสนสถาน ในกรณีจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ทิศทางใต้ลม จะใช้ซอฟต์แวร์ “Screen View 4.0.1” ซึ่งถูกพัฒนาโดย Lake Environmental ในการคาดการณ์หาระยะห่างของจุดเก็บตัวอย่างจากแหล่งกำเนิดที่จะเกิดความเข้มข้นของมลพิษสูงสุด ซึ่งจะต้องอาศัยข้อมูลนำเข้า (Input Data) พื้นฐานของแหล่งกำเนิด ได้แก่ อัตราการปล่อยระบายมลพิษ (Emission Rate) ความสูงปล่อง เส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง ความเร็วกระแสอากาศในปล่อง อุณหภูมิปล่อง อุณหภูมิบรรยากาศ เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์จะคำนวณตำแหน่งที่มีค่ามลพิษสูงสุด

2) เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1) การเก็บตัวอย่างจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ดำเนินการดังนี้

2.1.1) เก็บตัวอย่างอากาศที่ระบายจากปล่องเตาเผา ดำเนินการตามมาตรฐานสากลวิธี 1-4 ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States of Environmental Protection Agency: U.S. EPA) โดยก่อนการเก็บตัวอย่างได้ดำเนินการออกแบบวิธีการเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศจากปล่อง และรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของแหล่งกำเนิด เช่น เส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง ความสูงของจุดซักตัวอย่าง อุณหภูมิภายในปล่อง ความเร็ว และความชื้นของอากาศในปล่อง เป็นต้น ดำเนินการตามวิธีของ U.S. EPA Method 1 ถึง Method 4 ด้วยชุด Stack Gas Sampler ทั้งนี้ก่อนการเก็บตัวอย่างจะทำการเตรียมการก่อนเก็บตัวอย่างอากาศจากปล่อง ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่าง (Port) ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในวิธีที่ 1 หาความเร็วของอากาศเสียตามวิธีที่ 2 หาน้ำหนักโมเลกุลแห้งของอากาศเสียโดยวิธีที่ 3 และหาปริมาณความชื้นของอากาศโดยวิธีที่ 4 เริ่มทำการเก็บตัวอย่างตามรายดัดชนี

2.1.2) ซักตัวอย่างอากาศด้วยวิธี Isokinetic ผ่านกระดาศกรองและ XAD-2 Resin Trap ตามที่กำหนดไว้ใน 40 CFR Part 60 Appendix A Method 23 Determination of Polychlorinated Dibenzop-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา แล้วนำตัวอย่างที่ได้ส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ (ห้องปฏิบัติการบริษัท UAE-IDEA Advance Analytical Company Limited: UIA)

2.2) การเก็บตัวอย่างไดออกซินในบรรยากาศ โดยใช้เครื่อง High Volume Air Sampler เก็บตัวอย่างผ่านกระดาศกรองชนิด PUFF (Poly Urethane Foam Filter) ตามวิธีมาตรฐานของ Office of

Dioxin Control & Air Quality Management Division Environmental Management Bureau, Ministry of the Environment, Japan และนำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ (ห้องปฏิบัติการบริษัท UAE-IDEA Advance Analytical Company Limited: UIA) ด้วยเครื่อง High Resolution Gas Chromatography /High Resolution Mass Spectrometer (HRGC/HRMS)



ภาพที่ 3-5 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู



ภาพที่ 3-6 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินในบรรยากาศ (ชุมชนใกล้เคียง) ทิศทางเหนือลมและใต้ลม
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู



ภาพที่ 3-7 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี



ภาพที่ 3-8 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินในบรรยากาศ (ชุมชนใกล้เคียง) ทิศทางเหนือลมและใต้ลม
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี



ภาพที่ 3-9 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 1



ภาพที่ 3-10 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินในบรรยากาศ (ชุมชนใกล้เคียง) ทิศทางเหนือลมและใต้ลม
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 1



ภาพที่ 3-11 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2



ภาพที่ 3-12 จุดเก็บตัวอย่างไดออกซินในบรรยากาศ (ชุมชนใกล้เคียง) ทิศทางเหนือลมและใต้ลม
พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2

3.4.2 การศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

เก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล คือ แบบประเมินการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล ซึ่งได้พัฒนามาจากหลักเกณฑ์การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ ตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 และแบบประเมินคุณภาพการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ สำหรับโรงพยาบาล ของกรมอนามัย เป็นเครื่องมือในการศึกษาร่วมกับการสอบถามเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงาน มูลฝอยติดเชื้อหรืองานด้านสิ่งแวดล้อม

แบบประเมินประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 ปริมาณสารประกอบไดออกซิน

1) ปริมาณสารประกอบไดออกซินจากบริเวณปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546 ที่กำหนดให้ค่าสารประกอบไดออกซิน ซึ่งคำนวณผล ในรูปของหน่วยความเข้มข้นเทียบเคียงความเป็นพิษของมนุษย์ (PCDD/Fs as International Toxic Equivalent; I-TEQ) ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2) ปริมาณสารประกอบไดออกซินบริเวณชุมชนใกล้เคียง (ในบรรยากาศ) วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division , August 2001) ซึ่งกำหนดความเข้มข้นของก๊าซไดออกซินในบรรยากาศไม่เกิน 0.6 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (pg-TEQ/m³) และ มาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) ไม่เกิน 0.1 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (pg-TEQ/m³) ทั้งนี้ สำหรับค่ามาตรฐานความเข้มข้นของ สารประกอบไดออกซินในบรรยากาศในประเทศไทยยังไม่มีกำหนด

3.5.2 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (ร้อยละ) และเปรียบเทียบกับกฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาหาปริมาณสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลและบริเวณชุมชนใกล้เคียง และศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยผลการศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การศึกษาปริมาณสารประกอบไดออกซิน

ผลการวิเคราะห์สารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลและชุมชนใกล้เคียง ระหว่างวันที่ 1-8 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 พื้นที่จำนวน 4 โรงพยาบาล ได้แก่ โรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู 1 แห่ง โรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี 1 แห่ง และโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ 2 แห่ง

4.1.1 ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

1) โรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยคำนวณเทียบสภาวะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ และออกซิเจนส่วนเกินร้อยละ 7 ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 82.7 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546 พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด

2) โรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ เมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยคำนวณเทียบสภาวะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ และออกซิเจนส่วนเกินร้อยละ 7 ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 64.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546 พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด

3) โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 1

ผลการสารประกอบไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยคำนวณเทียบสภาวะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ และออกซิเจนส่วนเกินร้อยละ 7 ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 3,556 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546 พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด

4) โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยคำนวณเทียบสภาวะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ และออกซิเจนส่วนเกินร้อยละ 7 ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 45.2 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546 พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด

รายละเอียดผลการตรวจวัดดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการตรวจวัดปริมาณสารไดออกซินที่ระบายออกจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

พื้นที่ศึกษา	ปริมาณสารไดออกซิน จากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (ng/m ³)	ค่ามาตรฐาน (ng/m ³)
โรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู	82.7	0.5
โรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี	64.5	0.5
โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 1	3,556	0.5
โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2	45.2	0.5

หมายเหตุ : มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546 PCDD/Fs as International Toxic Equivalent; I-TEQ ไม่เกิน 0.5 ng/m³

4.1.2 ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินในชุมชนใกล้เคียง (บรรยากาศทั่วไป)

1) โรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินในบรรยากาศโดยทั่วไป บริเวณชุมชนโดยรอบพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดหนองบัวลำภู ระหว่างวันที่ 1-2 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 2 จุด ได้แก่ บริเวณเหนือลม (โรงเรียน) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.0304 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ บริเวณใต้ลม (ด้านหน้าโรงพยาบาล) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.0417 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยเมื่อเทียบเคียงค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division, August 2001) และมาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) พบว่ามีค่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด

2) โรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินในบรรยากาศโดยทั่วไป บริเวณชุมชนโดยรอบพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดราชบุรี ระหว่างวันที่ 3-4 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 2 จุด ได้แก่ บริเวณเหนือลม (บ้านอยู่อาศัย) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.0365 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ บริเวณใต้ลม (เทศบาลตำบล) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.0571 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเมื่อเทียบเคียงค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division, August 2001) และมาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) พบว่ามีค่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด

3) โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 1

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินในบรรยากาศโดยทั่วไป บริเวณชุมชนโดยรอบพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 4-5 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 2 จุด ได้แก่ บริเวณเหนือลม (โรงเรียน) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.0127 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ บริเวณใต้ลม (บริเวณหลังบ้านอยู่อาศัย) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.00421 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเมื่อเทียบเคียงค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division, August 2001) และมาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) พบว่ามีค่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด

4) โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2

ผลการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินในบรรยากาศโดยทั่วไป บริเวณชุมชนโดยรอบพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 7-8 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 2 จุด ได้แก่ บริเวณเหนือลม (บริเวณหน้าโรงพยาบาล) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ) มีค่า 0.0261 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และบริเวณใต้ลม (บริเวณบ้านอยู่อาศัย) พบว่าสารไดออกซินที่มีค่าความเป็นพิษต่อมนุษย์ (Total I-TEQ)

มีค่า 0.0467 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเมื่อเทียบเคียงค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division, August 2001) และมาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) พบว่ามีค่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด

รายละเอียดผลการตรวจวัดดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการตรวจวัดปริมาณสารไดออกซินในชุมชนใกล้เคียงโรงพยาบาล

พื้นที่ศึกษา	ปริมาณสารไดออกซิน บริเวณชุมชนใกล้เคียง (pg/m ³)		ค่ามาตรฐาน ญี่ปุ่น (pg-TEQ/m ³)	ค่ามาตรฐาน แคนาดา (pg-TEQ/m ³)
	ทิศทางเหนือลม	ทิศทางใต้ลม		
โรงพยาบาลในจังหวัดหนองบัวลำภู	0.034	0.0417	0.6	0.1
โรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี	0.0365	0.0571	0.6	0.1
โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ (แห่งที่ 1)	0.0127	0.00421	0.6	0.1
โรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ (แห่งที่ 2)	0.0261	0.0467	0.6	0.1

หมายเหตุ : - มาตรฐานไดออกซินในบรรยากาศของประเทศญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division, August 2001) มีค่าไม่เกิน 0.6 pg-TEQ/m³

- มาตรฐานไดออกซินในบรรยากาศของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) มีค่าไม่เกิน 0.1 pg-TEQ/m³

4.2 การศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

ผลการสำรวจการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ และ 3) ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ รายละเอียดผลการศึกษา มีดังนี้

4.2.1 ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นประเภทโรงพยาบาลชุมชน (ร้อยละ 75) รองลงมาเป็นโรงพยาบาลทั่วไป (ร้อยละ 25) ทุกแห่งมีการรับมูลฝอยติดเชื้อจากสถานบริการสาธารณสุขแห่งอื่นมากำจัดด้วย ส่วนใหญ่ไม่เก็บค่าบริการ โดยปริมาณมูลฝอยที่รับเฉลี่ย 142 กิโลกรัม/วัน และปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลเฉลี่ย 124 กิโลกรัม/วัน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาล

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป			
ประเภท/ระดับของโรงพยาบาล			
1) โรงพยาบาลทั่วไป	1	75	จำนวนเตียงระหว่าง 60 – 210 เตียง
2) โรงพยาบาลชุมชน	3	25	
โรงพยาบาลรับมูลฝอยติดเชื้อจากสถานบริการ สาธารณสุขแห่งอื่นมากำจัดด้วย			
1) รับ	4	100	
2) ไม่รับ	-	-	
เฉลี่ยปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่รับ (กิโลกรัม/วัน)	เฉลี่ย 142 กิโลกรัม/วัน น้อยที่สุด 7 กิโลกรัม/วัน มากที่สุด 400 กิโลกรัม/วัน		
ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลเฉลี่ย (กิโลกรัม/วัน)	เฉลี่ย 124 กิโลกรัม/วัน น้อยที่สุด 60 กิโลกรัม/วัน มากที่สุด 200 กิโลกรัม/วัน		

4.2.2 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

ด้านบุคลากร พบว่า ทุกแห่งมีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ที่มีวุฒิปริญญาตรีเป็นผู้รับผิดชอบดูแลระบบการเก็บ ขน และกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 100) และทุกแห่งบุคลากรผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายและกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้รับการอบรมหลักสูตรการป้องกันและระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากมูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 100)

ด้านการคัดแยกมูลฝอย พบว่า ทุกแห่งมีการแยกมูลฝอยติดเชื้อออกจากมูลฝอยอื่น ๆ ณ แหล่งกำเนิด รวมทั้งแยกระหว่างวัสดุมีคมและไม่มีคม (ร้อยละ 100)

ด้านการเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ทุกแห่งมีการใช้กล่องเป็นภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุมีคม และใช้ถุงสีแดงบรรจุประเภทวัสดุไม่มีคม (ร้อยละ 100) ทุกแห่งมีเครื่องหมายและคำเตือนที่บ่งบอกให้บุคคลทั่วไปทราบว่าเป็นภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 100) ในส่วนของการบรรจุมูลฝอยในภาชนะบรรจุวัสดุมีคม พบว่า ส่วนใหญ่บรรจุไม่เกิน 3 ใน 4 ส่วนของกล่อง (ร้อยละ 75) โดยภาชนะนั้นมีการใช้งานเพียงครั้งเดียว

ด้านการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อของทุกแห่ง มีการสวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในขณะที่ปฏิบัติงาน มีการกำหนดเวลาและเส้นทางเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอน และทำความสะอาดรถเข็น และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานทุกวัน (ร้อยละ 100)

ลักษณะของรถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ทุกแห่งมีพื้นและผนังทึบ ทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่าย มีฝาปิดมิดชิด มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับเก็บมูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 100) และส่วนใหญ่มีข้อความแสดงว่าห้ามนำรถเข็นมูลฝอยไปใช้ในกิจการอื่น (ร้อยละ 75)

ด้านสถานที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ทุกแห่งเป็นห้องหรืออาคารเฉพาะ มีขนาดเพียงพอสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อย 2 วัน มีรางหรือท่อระบายน้ำเสียเชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย (ร้อยละ 100) และมีข้อความเป็นคำเตือนชัดเจนว่าเป็นที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อไว้ที่หน้าห้องหรือหน้าอาคาร (ร้อยละ 100)

ด้านการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ส่วนใหญ่ที่ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองได้รับความเห็นชอบจากราชการส่วนท้องถิ่นให้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้ (ร้อยละ 75) และมีการตรวจสอบควบคุมอุณหภูมิการเผามูลฝอยติดเชื้อให้ไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และการเผาควันให้ไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 100)

ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน (การเคลื่อนย้าย เก็บขน มูลฝอยติดเชื้อ) พบว่า ผู้ปฏิบัติงานในการเคลื่อนย้ายและเก็บขนมูลฝอยของทุกแห่ง มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน (ร้อยละ 100) ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการตกหล่นหรือการรั่วไหลของมูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 75) ผู้ปฏิบัติงานทุกแห่งมีการทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงาน ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี (ร้อยละ 100) และทุกแห่งมีการจัดทำแผนการอบรมดับเพลิงขั้นต้น แผนซ้อมอพยพหนีไฟ พร้อมทั้งจัดให้มีการอบรมตามรายการดังกล่าวด้วย (ร้อยละ 100) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
ส่วนที่ 2 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ			
ด้านบุคลากร			
การแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ซึ่งมีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบดูแลระบบการเก็บ ขน และกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
<p>ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้าย ได้รับการอบรมหลักสูตรการป้องกัน และระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข</p> <p>1) ใช่</p> <p>2) ไม่ใช่</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	<p>ปีละ 1 ครั้ง</p>
<p>ผู้ปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ได้รับการอบรมหลักสูตรการป้องกัน และระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจาก มูลฝอยติดเชื้อตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข</p> <p>1) ใช่</p> <p>2) ไม่ใช่</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	<p>ปีละ 1 ครั้ง</p>
การคัดแยกมูลฝอย			
<p>การแยกมูลฝอยติดเชื้อออกจากมูลฝอยอื่นๆ ณ แหล่งกำเนิด</p> <p>1) มี</p> <p>2) ไม่มี</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	
<p>การแยกมูลฝอยติดเชื้อ ระหว่างวัสดุ มีคมและวัสดุ ไม่มีคม</p> <p>1) มี</p> <p>2) ไม่มี</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	
การเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ			
<p>ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุมีคม มีลักษณะเป็น กล่องหรือถังที่ทำด้วยวัสดุแข็งแรงทนทานต่อการแทงทะลุ และการกีดร่อนของสารเคมีมีฝาปิดมิดชิดและป้องกันการ รั่วไหลของของเหลวภายในได้</p> <p>1) ใช่</p> <p>2) ไม่ใช่</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	
<p>ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุไม่มีคม มีลักษณะ เป็นถุงสีแดงทึบแสงทำจากพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่มีความ เหนียวไม่ฉีกขาดง่ายทนทานต่อสารเคมีการรับน้ำหนัก กันน้ำ ได้ ไม่รั่วซึมและไม่ดูดซึม</p> <p>1) ใช่</p> <p>2) ไม่ใช่</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
มีเครื่องหมายและคำเตือนที่บ่งบอกให้บุคคลทั่วไปทราบว่า เป็นภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุไม่มีคม บรรจุไม่เกิน 2 ใน 3 ส่วน ของถุงและมัดปากถุงด้วยเชือกหรือวัสดุอื่นให้แน่น			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุมีคมบรรจุไม่เกิน 3 ใน 4 ของกล่อง			
1) ใช่	3	75	
2) ไม่ใช่	1	25	
ภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ (ถุงแดงและกล่องใส่มูล ฝอยติดเชื้อ) มีการใช้งานเพียงครั้งเดียวและทำลายพร้อมกับการ กำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
การเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ			
ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อสวมชุดป้องกันอันตราย ส่วนบุคคล ประกอบด้วยถุงมือยางหนา ผ้ากันเปื้อน ผ้าปิด ปาก-ปิดจมูก และรองเท้าพื้นยางหุ้มแข้ง ในขณะที่ปฏิบัติงาน			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
ใช้รถเข็นเคลื่อนย้าย ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อยกเว้นกรณี ที่มีมูลฝอยติดเชื้อเกิดขึ้นน้อย			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มีการกำหนดเวลาและเส้นทางเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอน			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
มีการทำความสะอาด รถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ทุกวัน ในบริเวณที่จัดไว้เฉพาะและน้ำเสียที่เกิดจากการล้าง ทำความสะอาดมีการระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 1) มี 2) ไม่มี	4 -	100 -	
ลักษณะของรถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ			
มีพื้นและผนัง ทึบ ทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายด้วยน้ำ และมีฝาปิดมิดชิดป้องกันสัตว์และแมลงนำโรคได้ 1) มี 2) ไม่มี	4 -	100 -	
มีข้อความสีแดงที่ระบุว่า "รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อห้ามนำไปใช้ใน กิจการอื่น" 1) มี 2) ไม่มี	3 1	75 25	
มีอุปกรณ์/เครื่องมือสำหรับเก็บมูลฝอยติดเชื้อ ในกรณีที่เกิด หล่นประจำรถเข็น 1) มี 2) ไม่มี	4 -	100 -	
สถานที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ			
เป็นห้องหรืออาคารเฉพาะ แยกจากอาคารอื่น และอยู่ในพื้นที่ที่ สะดวกต่อการขนมูลฝอยไปกำจัด 1) ใช่ 2) ไม่ใช่	4 -	100 -	
พื้นและผนังเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและมีการป้องกัน สัตว์และแมลงพาหะนำโรค 1) ใช่ 2) ไม่ใช่	4 -	100 -	
มีขนาดเพียงพอสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อย 2 วันในกรณีที่เก็บมูลฝอยติดเชื้อไว้เกิน 7 วัน ต้องให้อยู่ที่ อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส			

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มีระบบป้องกันบุคคลทั่วไปไม่สามารถที่จะเข้าไปในที่พัก รวมมูลฝอยติดเชื้อได้			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มีสถานที่สำหรับล้างรถขนขยะ และมีรางหรือท่อระบายน้ำ เสีย เชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มีข้อความบนกำแพงเตือนขนาดสามารถเห็นได้ชัดเจนว่า “ที่พัก รวมมูลฝอยติดเชื้อ” ไว้ที่หน้าห้องหรือหน้าอาคาร			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
กรณี ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเอง ได้รับความเห็นชอบ จากราชการส่วนท้องถิ่นให้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้			
1) ใช่	3	75	
2) ไม่ใช่	1	25	
กำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยเผาในเตาเผาชนิด 2 ห้องเผา ที่ สามารถควบคุมอุณหภูมิในห้องเผามูลฝอยและห้องเผาควัน ให้อยู่ไม่ต่ำกว่า 760 และ 1,000 องศาเซลเซียส ได้			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
การควบคุมคุณภาพในกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
กรณีใช้วิธีการเผาในเตาเผา มีการตรวจสอบควบคุมอุณหภูมิ การเผามูลฝอยติดเชื้อให้ไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และ การเผาควันให้ไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	หมายเหตุ
ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน (สำหรับผู้ปฏิบัติการเคลื่อนย้าย เก็บขน มูลฝอยติดเชื้อ)			
ผู้ปฏิบัติงานในการเคลื่อนย้าย เก็บขนมูลฝอยติดเชื้อ มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	
มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการตกหล่นหรือการรั่วไหลของมูลฝอยติดเชื้อ			
1) มี	3	75	
2) ไม่มี	1	25	
ผู้ปฏิบัติงานมีการทำความสะอาดร่างกายหลังจากปฏิบัติงาน			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	
ผู้ปฏิบัติงานได้รับการตรวจสอบสุขภาพประจำปี หรือตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง			
1) มี	4	100	ปีละ 1 ครั้ง
2) ไม่มี	-	-	
มีการจัดทำแผนการอบรมดับเพลิงขั้นต้น และมีแผนซ้อมอพยพหนีไฟ			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	
จัดให้มีการอบรมดับเพลิงขั้นต้นและซ้อมอพยพหนีไฟ ปีละ 1 ครั้ง			
1) มี	4	100	
2) ไม่มี	-	-	

4.2.3 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

ข้อมูลทั่วไปของเตาเผา พบว่า ทุกแห่งมีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ 1 เตาเผา ขนาดเตาเผาอยู่ระหว่าง 90-150 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีระยะเวลาการใช้งานเฉลี่ย 5.75 ปี ความถี่ในการกำจัดเฉลี่ย 4 วัน/สัปดาห์ ระยะเวลาของการทำงานเตาเผาเฉลี่ย 3.25 ชั่วโมง/วัน ทุกแห่งใช้เชื้อเพลิงดีเซล ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อครั้งเฉลี่ย 45 ลิตร ด้านประสิทธิภาพของเตาเผา ห้องเผาที่ 1 มีอุณหภูมิขณะเผาระหว่าง 750-1,000 องศาเซลเซียส และห้องเผาที่ 2 มีอุณหภูมิขณะเผาระหว่าง 700-1,000 องศาเซลเซียส โดยมีค่าใช้จ่ายในการเผาเฉลี่ย 17,420 บาท/เดือน และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 45,727 บาท/ปี

ด้านบุคลากรที่ปฏิบัติงานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมการควบคุมและการใช้เตาเผา (ร้อยละ 75) โดยทุกแห่งนั้นผู้ปฏิบัติงานมีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน และทุกแห่งได้รับการตรวจสุขภาพประจำปีหรือตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง (ร้อยละ 100)

ด้านสุขลักษณะบริเวณเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ทุกแห่งมีการระบายอากาศที่เหมาะสม บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานมีความสะอาด และมีอ่างล้างมือพร้อมสบู่ที่เพียงพอ (ร้อยละ 100)

ด้านความปลอดภัยของเตาเผา เครื่องมือ เครื่องใช้และอุปกรณ์ พบว่า ส่วนใหญ่มีการเก็บอุปกรณ์เป็นระเบียบ เป็นสัดส่วน (ร้อยละ 75) ส่วนใหญ่มีการตรวจวัดและระบายความร้อนบริเวณเตาเผา/เครื่องมือ/อุปกรณ์ (ร้อยละ 75) โดยมีการกำหนดมาตรการตรวจสอบความปลอดภัยและกำหนดการซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอเพียงร้อยละ 50

ด้านระบบควบคุมและบำบัดมลพิษ ได้แก่ ระบบควบคุมและบำบัดมลพิษทางอากาศ พบว่า ทุกแห่งไม่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ โดยมีเพียง 1 แห่งที่มีการตรวจวัดอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 25) (ตรวจวัดพารามิเตอร์ SO₂ NO₂ HCL HF TSP ค่าความทึบแสง สารปรอท สารแคดเมียม สารตะกั่ว) การกำจัดเถ้าส่วนใหญ่ใช้วิธีการฝังกลบในบ่อ (ร้อยละ 75) โดยไม่มีการตรวจวิเคราะห์สภาพซีเถ้า ระบบควบคุมและบำบัดมลพิษทางน้ำเสีย พบว่า ทุกแห่งมีระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 100) ระบบควบคุมมลพิษทางเสียง พบว่า ทุกแห่งไม่มีมาตรการควบคุมป้องกันเสียงดัง แต่มีการตรวจสุขภาพการได้ยินของพนักงาน (ร้อยละ 50) ด้านความปลอดภัยและมาตรการตรวจสอบอื่นๆ พบว่า ส่วนใหญ่มีเครื่องดับเพลิงติดตั้งเพียงพอและจัดให้มีการตรวจสอบสภาพความปลอดภัยทุกเดือน (ร้อยละ 75) เพียงครั้งหนึ่งมีการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์สารไวไฟ/ป้ายคำเตือนที่จำเป็น (ร้อยละ 50) และส่วนใหญ่มีคู่มือดูแลระบบเตาเผา มูลฝอยติดเชื้อ (ร้อยละ 75) โดยทุกแห่งเคยมีการชำรุดหรือขัดข้องของเตาเผา เช่น ปล่องเตาเผาทรุดตัว ตัววัดอุณหภูมิชำรุด รวมทั้งมีอายุการใช้งานที่นาน (ร้อยละ 100) ทั้งนี้มีเพียง 2 แห่งที่มีแผนในการตรวจสอบสภาพเตาเผาและอุปกรณ์ที่ใช้ (ร้อยละ 50) และทุกแห่งมีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน เช่น ปริมาณเชื้อเพลิง ปริมาณมูลฝอย ระดับอุณหภูมิ และสภาพซีเถ้า (ร้อยละ 100)

ด้านประเด็นการร้องเรียน พบว่า ทุกแห่งเปิดให้มีช่องทางการร้องเรียนจากชุมชน เช่น ผู้รับความคิดเห็น อินเทอร์เน็ต การประชุมหมู่บ้าน/อำเภอ ศูนย์ลูกค้าสัมพันธ์ โดยร้อยละ 75 เคยได้รับการร้องเรียนจากชุมชนที่อยู่รอบโรงพยาบาลในประเด็นกลิ่นและควัน และมีแนวทางแก้ไข ได้แก่ ปรับเปลี่ยนช่วงเวลาการเผา ปรับเทคนิคการเผาไม่ให้เกิดควันดำ และตรวจสอบสภาพของเตาเผามูลฝอย

รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-5 และ 4-6

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (ข้อมูลทั่วไป)

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	รายละเอียดข้อมูล
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (ข้อมูลทั่วไป)	
จำนวนเตาเผาติดเชื้อของโรงพยาบาลที่ใช้งานได้ในปัจจุบัน	ทุกแห่งมี 1 เตาเผา
ขนาดของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ	90 -150 กิโลกรัม/ชั่วโมง
ระยะเวลาการใช้งาน	เฉลี่ย 5.75 ปี, น้อยที่สุด 3 ปี, มากที่สุด 8 ปี
ความถี่ของการเผามูลฝอยติดเชื้อ	เฉลี่ย 4 วัน/สัปดาห์, น้อยที่สุด 3 วัน/สัปดาห์, มากที่สุด 6 วัน/สัปดาห์
ระยะเวลาของการใช้งานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ	เฉลี่ย 3.25 ชั่วโมง/วัน, น้อยที่สุด 3 ชั่วโมง/วัน, มากที่สุด 4 ชั่วโมง/วัน
ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้	น้ำมันดีเซล
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อครั้ง	เฉลี่ย 45 ลิตร, น้อยที่สุด 20 ลิตร, มากที่สุด 80 ลิตร
ประสิทธิภาพของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ อุณหภูมิของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและระยะเวลาการเผา ของห้องเผาที่ 1	750 – 1,200 องศาเซลเซียส
ประสิทธิภาพของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ อุณหภูมิของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและระยะเวลาการเผา ของห้องเผาที่ 2	700 – 1,200 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเผา 2.5 – 4 ชั่วโมง
ความถี่ในการพลิกกลับขยะต่อการเผาแต่ละครั้ง	3 – 30 ครั้ง
จำนวนผู้ปฏิบัติงานดูแลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ	1 - 3 คน
ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเผา	เฉลี่ย 17,420 บาท/เดือน
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเตาเผา	เฉลี่ย 45,727 บาท/ปี

ตารางที่ 4-6 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน	ร้อยละ	หมายเหตุ
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			
บุคลากรที่ปฏิบัติงานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			
บุคลากรที่ปฏิบัติงานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อได้รับการอบรมการควบคุมและการทำงานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			
1) ใช่	3	75	
2) ไม่ใช่	1	25	
ผู้ปฏิบัติงานในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน			
1) ใช่	4	100	หมวก, mask, เสื้อกันความร้อน, รองเท้าบูท, ถุงมือ, ชุดกันเปื้อน
2) ไม่ใช่	-	-	
ผู้ปฏิบัติงานมีการทำความสะอาดร่างกายหลังจากปฏิบัติงาน			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
ผู้ปฏิบัติงานได้รับการตรวจสอบสุขภาพประจำปี หรือตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง			
1) ใช่	4	100	1 ครั้ง/ปี
2) ไม่ใช่	-	-	
สุขลักษณะบริเวณเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			
พื้นที่บริเวณปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีการระบายอากาศที่เหมาะสม			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
พื้นที่บริเวณปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีความสะอาด			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
จัดให้มีอ่างล้างมือ พร้อมสบู่ ที่เพียงพอและถูกสุขลักษณะ ตั้งอยู่ในที่เหมาะสม			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	

ข้อมูลการจัดการมลพิษที่ติดเชื่อ	จำนวน	ร้อยละ	หมายเหตุ
ความปลอดภัยของเตาเผา เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์			
เตาเผา เครื่องมือ และอุปกรณ์รวมถึงสวิทช์และสายไฟ จัดเก็บ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นสัดส่วน และปลอดภัย			
1) ใช่	3	75	
2) ไม่ใช่	1	25	
เตาเผา เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า ที่เปลือกนอกเป็นโลหะ ต้อง ติดตั้งสายดินตามมาตรฐานการไฟฟ้า และระบบป้องกันอันตราย จากไฟฟ้ารั่ว			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มีการตรวจวัดและระบายความร้อนบริเวณเตาเผา เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ให้กำเนิดความร้อน ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ			บางแห่ง เช่นเซอร์วัด อุณหภูมิ ชำรุด
1) ใช่	3	75	
2) ไม่ใช่	1	25	
กำหนดมาตรการตรวจสอบความปลอดภัย และกำหนดการซ่อม บำรุงเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าสม่ำเสมอ			
1) ใช่	2	50	
2) ไม่ใช่	2	50	
ระบบควบคุม/บำบัดมลพิษ (มลพิษอากาศ)			
มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ			
1) มี	-	-	
2) ไม่มี	4	100	
มีการตรวจวัดอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากปล่องเตาเผา มลพิษ			
1) มี	1	25	แห่งที่มีการ ตรวจวัด
2) ไม่มี	3	75	ตรวจ 9
<u>พารามิเตอร์ตามมาตรฐาน คือ</u>			พารามิเตอร์
(1) ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)			คือ SO ₂ NO ₂
(2) ค่าก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณผลในรูปก๊าซ ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO _x as NO ₂)			HCL HF

ข้อมูลการจัดการมลพิษที่ติดเชื่อ	จำนวน	ร้อยละ	หมายเหตุ
(3) ค่าก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCL) (4) ค่าก๊าซไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) (5) ค่าสารประกอบไดออกซิน (PCDD/Fs) (6) ค่าปริมาณฝุ่นละออง (TSP) (7) ค่าความทึบแสง (Opacity) (8) ค่าสารปรอท (Hg) (9) ค่าสารแคดเมียม (Cd) (10) ค่าสารตะกั่ว (Pb)			TSP Opacity Hg Cd Pb
มีการกำจัดเข้าด้วยวิธีการที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 1) มี 2) ไม่มี	3 1	75 25	
มีการตรวจวิเคราะห์สภาพซึ้เข้า 1) มี 2) ไม่มี	- 4	- 100	
ระบบควบคุม/บำบัดมลพิษ (น้ำเสีย)			
มีระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการกำจัดมลพิษที่ติดเชื่อ 1) มี 2) ไม่มี	4 -	100 -	
ระบบควบคุม/บำบัดมลพิษ (เสียงดัง)			
มีมาตรการควบคุมป้องกันเสียงดัง 1) มี 2) ไม่มี	- 4	- 100	
มีการตรวจสอบมลพิษทางเสียง 1) มี 2) ไม่มี	2 2	50 50	

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน	ร้อยละ	หมายเหตุ
ความปลอดภัย และมาตรการตรวจสอบอื่นๆ			
มีจำนวนเครื่องดับเพลิงและอุปกรณ์ดับเพลิงติดตั้งเพียงพอ โดยเฉพาะบริเวณที่มีความเสี่ยงสูง และจัดให้มีการตรวจสอบสภาพและความปลอดภัยทุกเดือนโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยฯ			
1) มี	3	75	
2) ไม่มี	1	25	
มีการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์สารไวไฟ รวมทั้งป้ายคำเตือนที่จำเป็น เช่น “ป้ายห้ามสูบบุหรี่” “ป้ายห้ามพกพา” อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดประกายไฟ เช่น ไม้ขีดไฟ ไฟแช็ค เป็นต้น			
1) มี	2	50	
2) ไม่มี	2	50	
มีคู่มือดูแลระบบเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			
1) มี	3	75	
2) ไม่มี	1	25	
เคยมีการชำรุด/ขัดข้องของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง			
1) ใช่	4	100	เช่น ปล่อง ทรุดตัววัด อุณหภูมิชำรุด อายุการใช้งาน นาน
2) ไม่ใช่	-	-	
กรณีมีการชำรุด/ขัดข้องของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง มีการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขปรับปรุงเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ และบันทึกข้อมูลการชำรุดไว้หรือไม่			
1) ใช่	4	100	
2) ไม่ใช่	-	-	
มีแผนในการตรวจสอบสภาพเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ สภาพอุปกรณ์ที่ใช้ (เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบควบคุมมลพิษ)			
1) มี	2	50	
2) ไม่มี	2	50	

ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ	จำนวน	ร้อยละ	หมายเหตุ
<p>มีการตรวจสอบสภาพเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ สภาพอุปกรณ์ที่ใช้ (เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบควบคุมมลพิษ) อย่างสม่ำเสมอ</p> <p>1) มี</p> <p>2) ไม่มี</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>50</p> <p>50</p>	
<p>มีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานทุกครั้ง (เช่น ปริมาณเชื้อเพลิง ปริมาณมูลฝอย อุณหภูมิ จำนวนครั้งของการพลิกกลับมูลฝอย การตรวจสอบสภาพของซีเถ้า เป็นต้น)</p> <p>1) มี</p> <p>2) ไม่มี</p>	<p>4</p> <p>-</p>	<p>100</p> <p>-</p>	<p>ปริมาณมูลฝอย ปริมาณ เชื้อเพลิง/ น้ำมัน ซีเถ้า</p>

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากการตรวจวัดสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลและชุมชนใกล้เคียง พบว่า ปริมาณสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลที่เป็นพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 แห่งในจังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดราชบุรี และจังหวัดเชียงใหม่ มีค่าอยู่ระหว่าง 45.2 – 3,556 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ng-TEQ/m³) โดยมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผา มูลฝอยติดเชื้อ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546 ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งผลการตรวจวัดปริมาณสารไดออกซินจากปล่องระบายอากาศเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่งนี้ เกินเกณฑ์มาตรฐานและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการศึกษาของสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย (2564) ที่ได้ตรวจวัดความเข้มข้นของสารไดออกซินจากปล่องระบายอากาศเตาเผาศพของวัดจำนวน 3 แห่ง พบค่าอยู่ระหว่าง 2.84 – 15.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานเช่นเดียวกัน สำหรับผลการตรวจวัดปริมาณสารประกอบไดออกซินในบรรยากาศทั่วไปในชุมชนใกล้เคียงโรงพยาบาล มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00421 - 0.0571 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (pg-TEQ/m³) โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (Office of Dioxin Control Air Quality Management Division, 1999) ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 0.6 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, 2012) ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 0.1 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยปริมาณไดออกซินในบรรยากาศทั่วไปที่วัดได้รอบโรงพยาบาลพื้นที่ศึกษานี้ ถึงแม้จะมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักจากการศึกษาปริมาณสารไดออกซินที่แหล่งกำเนิดประเภทอื่น ๆ เช่น การศึกษาของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2558) ที่ได้ตรวจวัดปริมาณสารไดออกซิน/พีวเรนในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งพบว่าปริมาณไดออกซินในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (0.6 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เป็นพื้นที่การจราจร และพื้นที่อยู่อาศัยและชุมชนในจังหวัดปทุมธานียังมีค่าที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่นมาก หรือการศึกษาของสถาบันไดออกซินแห่งชาติ (2558) ที่พบปริมาณสารไดออกซินและพีวเรนในอากาศบริเวณขอบถนนเขตกรุงเทพมหานคร อยู่ในช่วง 0.023 - 0.075 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศญี่ปุ่น แต่หากพิจารณาในบางแห่งอาจพบว่าปริมาณไดออกซินมีค่าใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (0.6 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และบางแห่งจะมีค่าเกินเกณฑ์หากเทียบกับมาตรฐานของรัฐ Ontario ประเทศแคนาดา ซึ่งมีค่ามาตรฐานที่เข้มข้นกว่า (0.1 พิโคกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

ในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง พบว่า ส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติได้ตามข้อกำหนดของกระบวนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 โดยด้านบุคลากรพบว่า ทุกแห่งมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลระบบการเก็บ ขน และกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ และได้รับการอบรมหลักสูตรตามหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง ด้านการ คัดแยกและเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ทุกแห่งมีการคัดแยกมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด และส่วนใหญ่เก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อได้ถูกต้องตามประเภทมูลฝอยและภาชนะบรรจุ ด้านการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อของทุกแห่ง มีการสวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในขณะที่ปฏิบัติงาน กำหนดเวลาและเส้นทางเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอน รวมทั้งทำ ความสะอาดรถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานทุกวัน ด้านสถานที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อจะเป็นห้องหรืออาคาร เฉพาะ มีขนาดเพียงพอสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อย 2 วัน มีรางหรือท่อระบายน้ำเสียเชื่อมต่อกับระบบ บำบัดน้ำเสีย ด้านการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ส่วนใหญ่ที่ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเองได้รับความเห็นชอบจากราชการส่วนท้องถิ่นให้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้ และมีการตรวจสอบควบคุมอุณหภูมิการเผามูลฝอย ติดเชื้อให้ไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และการเผาควันให้ไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานในการเคลื่อนย้ายและเก็บขนมูลฝอยของทุกแห่งมีเครื่อง ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน แต่บางแห่งไม่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการ ตกหล่นหรือการรั่วไหลของมูลฝอยติดเชื้อ ผู้ปฏิบัติงานมีสุขอนามัยโดยมีการทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงาน ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี และทุกแห่งมีการจัดทำแผนการอบรมดับเพลิงขั้นต้น แผนซ้อมอพยพหนีไฟ รวมทั้งได้รับการอบรมตามหลักสูตรที่เกี่ยวข้องด้วย

สำหรับข้อมูลการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อในส่วนของการใช้เตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พบว่า มีขนาดเตาเผา อยู่ระหว่าง 90-150 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีระยะเวลาการใช้งานเฉลี่ย 5.75 ปี ความถี่ในการกำจัดเฉลี่ย 4 วัน/สัปดาห์ ระยะเวลาของการใช้งานเตาเผาเฉลี่ย 3.25 ชั่วโมง/วัน โดยบุคลากรส่วนใหญ่ได้รับการอบรมการควบคุมและ การใช้เตาเผา ส่วนบริเวณเตาเผามูลฝอยติดเชื้อพบว่าภาพรวมทุกแห่งมีสุขลักษณะที่ดี โดยมีการระบายอากาศที่ เหมาะสม บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานมีความสะอาด และมีอ่างล้างมือพร้อมสบู่ที่เพียงพอ ด้านความปลอดภัยของ เตาเผา เครื่องมือ เครื่องใช้และอุปกรณ์ พบว่า ส่วนใหญ่มีการเก็บอุปกรณ์เป็นระเบียบ เป็นสัดส่วน มีการตรวจวัด และระบายความร้อนบริเวณเตาเผา แต่ยังคงขาดการกำหนดมาตรการตรวจสอบความปลอดภัยและกำหนดการซ่อม บำรุงอย่างสม่ำเสมอเพียงพอ ด้านระบบควบคุมและบำบัดมลพิษ พบว่า ทุกแห่งไม่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ โดยมีเพียงแห่งเดียวที่มีการตรวจวัดอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติด เชื้อ พ.ศ. 2546 ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจด้านการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมของเตาเผาศพ สำนักอนามัย สิ่งแวดล้อม กรมอนามัย (2564) ที่พบว่าวัดมีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษทางอากาศเพียงร้อยละ 7.99 และมีการ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศที่เกิดจากการเผาศพ ร้อยละ 10.17 ทั้งนี้ พารามิเตอร์ที่โรงพยาบาลดำเนินการตรวจวัด

ประกอบด้วย ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ ก๊าซไฮโดรเจนฟลูออไรด์ ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวม ความทึบแสง สารปรอท สารแคดเมียม สารตะกั่ว แต่ไม่ได้มีการตรวจวัดสารประกอบไดออกซิน เนื่องจากมีเงื่อนไขด้านงบประมาณ เพราะค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์สารไดออกซินค่อนข้างสูง

จากการสำรวจบริเวณเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พบสภาพปัญหาสำคัญในทุกแห่ง คือด้านการควบคุมคุณภาพในกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พบว่ามีการควบคุมอุณหภูมิยังไม่ได้ตามที่กำหนด พบการชำรุดของอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ รวมทั้งสภาพเตาเผาที่มีอายุการใช้งานนาน และขาดการตรวจสอบสภาพเตาเผา มูลฝอยติดเชื้อหรือสภาพอุปกรณ์ที่ใช้ โดยเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ (2559) ที่ระบุถึงปัญหาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่งพบว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อหลายแห่งดำเนินการไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เช่น เตาเก่า และไม่มีระบบควบคุมมลพิษ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาข้อมูลปริมาณสารประกอบไดออกซินจากปล่องระบายของเตาเผา มูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลที่มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานทั้ง 4 แห่ง มีความเป็นไปได้ว่าอาจเกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของขยะมูลฝอย เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามมาตรฐานที่กำหนด หรือมีการปะปนของวัสดุต่าง ๆ ในมูลฝอยติดเชื้อที่อาจก่อให้เกิดสารไดออกซิน ตลอดจนปัจจัยเชิงเทคนิค กระบวนการ ประสิทธิภาพ ของผู้ปฏิบัติงานเตาเผาที่แตกต่างกัน เช่น เทคนิคในการพลิกกลับขยะเพื่อให้ขยะเกิดความร้อนและติดไฟได้ทั่วถึง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ เป็นต้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลทั้งการตรวจวัดสารไดออกซินและการสำรวจข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งสภาพปัญหาสำคัญที่พบจากการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ โดยเฉพาะประเด็นด้านการกำจัดมูลฝอยด้วยการใช้เตาเผา จึงมีข้อเสนอเพื่อการพัฒนา ดังนี้

ข้อเสนอเพื่อการลดปริมาณสารไดออกซิน/สารมลพิษ และการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

- 1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรร่วมกันพัฒนาองค์ความรู้และรูปแบบที่เหมาะสมต่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
- 2) การจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อและการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เช่น การสร้างและดูแลระบบบำบัดมลพิษ การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศจากเตาเผา มูลฝอยติดเชื้อ และบริเวณชุมชนโดยรอบ
- 3) การพัฒนาทางวิชาการในประเด็นที่เกี่ยวข้อง เช่น การหารูปแบบเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสม พัฒนาระบบการควบคุมมลพิษทางอากาศเพื่อลดปริมาณสารมลพิษ การศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอย เป็นต้น

4) การเพิ่มมาตรการการตรวจสอบประสิทธิภาพและการบำรุงดูแลรักษาเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ การออกแบบเตาเผามูลฝอยติดเชื้อที่สามารถบำบัดมลพิษอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงจัดอบรมเทคนิคการดูแลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

ข้อเสนอต่อแนวทางการพัฒนาด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อและผลกระทบต่อสุขภาพต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1) กรมอนามัยอาจร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาหารูปแบบที่เหมาะสมต่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ การออกแบบเตาเผามูลฝอยติดเชื้อที่สามารถบำบัดมลพิษอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมและสื่อการเรียนการสอนแบบง่ายที่เป็นแนวทางปฏิบัติเทคนิคการจัดการขยะด้วยวิธีการเผา ตลอดจนการศึกษาด้านผลกระทบต่อสุขภาพ การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้สารมลพิษ

2) สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขควรพิจารณาจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ การสร้างและดูแลระบบบำบัดมลพิษ การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

3) กรมสนับสนุนบริการสุขภาพพิจารณาเพิ่มมาตรการด้านการตรวจสอบประสิทธิภาพและการบำรุงดูแลรักษาเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งพัฒนาระบบและกลไกในการติดตามตรวจสอบโรงพยาบาลให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ.2545. ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 119 ตอนที่ 86 ก วันที่ 5 กันยายน 2545.
- กรมควบคุมมลพิษ. สารไดออกซินและฟิวแรนคืออะไร. (ม.ป.ป.). [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 15 ก.พ.61]. เข้าถึงได้จาก : https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/05/pcdnew-2020-05-27_03-53-25_429412.pdf
- กรมควบคุมมลพิษ. มหันตภัยไดออกซิน (Dioxin). (ม.ป.ป.). [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 15 ก.พ.61]. เข้าถึงได้จาก : http://pcd.go.th/info_serv/haz_dioxin.html
- กรมควบคุมมลพิษ. (2549). ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิต [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.พ.61]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.pcd.go.th/laws/>
- กรมควบคุมมลพิษ. (ม.ป.ป.). มาตรฐานคุณภาพอากาศและเสียง [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.พ.61]. เข้าถึงได้จาก : http://pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd03.html#s5
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2559). แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ.2559 – 2564) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 6 มี.ค.61]. เข้าถึงได้จาก: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/05/pcdnew-2020-05-24_04-53-54_546825.pdf
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2559 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 4 เม.ย.61]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.pcd.go.th/publication/3811>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2545). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2545 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.พ.61]. เข้าถึงได้จาก: [.https://www.diw.go.th/hawk/law/air/A5.pdf](https://www.diw.go.th/hawk/law/air/A5.pdf)
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2556). สถาบันไดออกซินแห่งชาติ National Institute of Dioxin (Thailand) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 19 มี.ค.61]. เข้าถึงได้จาก: <https://eservice.deqp.go.th/storage/Media/C201912017691.pdf>

- กรมอนามัย. (ม.ป.ป.). โปรแกรมกำกับการขนส่งมูลฝอยติดเชื้อ ปริมาณมูลฝอยจำแนกประเภทสถานบริการ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 25 มี.ค.61]. เข้าถึงได้จาก : เข้าถึงได้จาก https://envmanifest.anamai.moph.go.th/?waste_hosptype
- กรมอนามัย. (2558). หนังสือวิชาการผลกระทบต่อสุขภาพจากเตาเผามูลฝอยชุมชน. นนทบุรี. โรงพิมพ์อินฟินิตี้.
- กรมอนามัย. (2561). เอกสารวิชาการด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ สำหรับเจ้าหน้าที่กรมอนามัย [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 1 เม.ย.61]. เข้าถึงได้จาก : <https://env.anamai.moph.go.th/th/infectious-waste>
- กรมอนามัย. (2564). การศึกษามลพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ : กรณีศึกษาใน กรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 25 ธ.ค. 65]. เข้าถึงได้จาก: <https://env.anamai.moph.go.th/th/research/204950>
- ชัยยศ เอกนัฐพจน์. (2552). การจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่เหมาะสมสำหรับหน่วยบริการปฐมภูมิ : กรณีศึกษา : อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี . มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์/ปทุมธานี. DOI : https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=10.14457/TU.the.2009.607
- ไพรวลัย โทธิใหญ่. (2552). การศึกษาสถานการณ์การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ โรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์:ปทุมธานี. DOI : https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=
- รุจยา บุญทุมานนท์ และคณะ สถาบันไดออกซินแห่งชาติ. (2561). การตรวจพบ สารไดออกซินและพีวแรน บริเวณโรงงานหลอมโลหะ. ข่าวสารความปลอดภัยด้านเคมีวัตถุ ปีที่ 23 ฉบับที่ 1
- ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม . (2558). รายงานฉบับสมบูรณ์ เรื่อง โครงการศึกษาการกระจายตัวของสารไดออกซินและพีวแรนในอากาศ (กรณีศึกษา พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 20 พ.ค.62]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER083/GENERAL/DATA0001/00001781.PDF>
- Ministry of the Environment Government of Japan. (1999). Environmental Quality Standards in Japan - Air Quality [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.พ.61]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.env.go.jp/en/air/aq/aq.html>

- Rui A. Lima and Robert T. Bachmann. (2002). Pollutant Emissions from Modern Incinerators. International Journal of Environment and Pollution [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 20 มี.ค.61]. เข้าถึงได้จาก: (PDF) Pollutant Emissions from Modern Incinerators (researchgate.net)
- U.S. EPA. (2006). An Inventory of Sources and Environmental Releases of Dioxin-Like Compounds In the U.S. For the Years 1987, 1995, and 2000 (Final, Nov 2006). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/P-03/002F.
- WHO. (2016). Dioxins and their effects on human health. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 มี.ค.61]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>

ภาคผนวก

แบบประเมินการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล

คำชี้แจง :

- แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยแบบประเมินชุดนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้
 - ข้อมูลทั่วไป
 - การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
 - เตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
- โปรดทำเครื่องหมาย และเติมข้อมูลลงในช่องว่าง.....ให้ครบถ้วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อโรงพยาบาล.....
- ที่ตั้งโรงพยาบาล เลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ.....จังหวัด.....
- ประเภท/ระดับของโรงพยาบาล โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน
จำนวนเตียง.....เตียง
- ฝ่าย/แผนก ที่รับผิดชอบในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ
- แผนผังภาพรวมของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

6. โรงพยาบาลรับมูลฝอยติดเชื้อจากสถานบริการสาธารณสุขแห่งอื่นมากำจัดด้วยหรือไม่

ไม่รับ

รับ จำนวน.....แห่ง

6.1) ระบุชื่อสถานบริการ.....

.....

.....

.....

6.2) เฉลี่ยปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่รับ.....กิโลกรัม/วัน

6.3) การเก็บค่าบริการ ระบุ.....

7. ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลโดยเฉลี่ย.....กิโลกรัม/วัน

8. วิธีการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

เผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

ทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ (Autoclave)

ทำลายเชื้อด้วยความร้อน

ส่งกำจัด ระบุหน่วยงาน/บริษัทที่ส่งกำจัด.....

ส่วนที่ 2 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
1	บุคลากร			
1.1	มีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ซึ่งมีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบดูแลระบบการเก็บ ขน และกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
1.2	ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้าย ได้รับการอบรมหลักสูตรการป้องกัน และระงับ การแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข			ระบุหลักฐาน /ความถี่
1.3	ผู้ปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ได้รับการอบรมหลักสูตรการป้องกัน และระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตาม ประกาศกระทรวงสาธารณสุข			ระบุหลักฐาน/ความถี่
2	การคัดแยกมูลฝอย			
2.1	มีการแยกมูลฝอยติดเชื้อออกจากมูลฝอยอื่นๆ ณ แหล่งกำเนิด			

	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
2.2	มีการแยกมูลฝอยติดเชื้อ ระหว่างวัสดุ มีคม และวัสดุ ไม่มีคม			
3	การเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ			
3.1	ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุ มีคม มีลักษณะเป็นกล่องหรือ ถังที่ทำด้วยวัสดุแข็งแรงทนทานต่อการแทงทะลุและการกัดกร่อนของ สารเคมีมีฝาปิดมิดชิดและป้องกันการรั่วไหลของของเหลวภายในได้			
3.2	ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุ ไม่มีคม มีลักษณะเป็นถุงสีแดง ทึบแสงทำจากพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่มีความเหนียวไม่ฉีกขาดง่าย ทนทานต่อสารเคมีการรับน้ำหนัก ถักน้ำได้ ไม่รั่วซึมและไม่ดูดซึม			
3.3	มีเครื่องหมายและคำเตือนที่บ่งบอกให้บุคคลทั่วไปทราบว่าเป็นภาชนะ บรรจุมูลฝอยติดเชื้อ			
3.4	มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุ ไม่มีคม บรรจุไม่เกิน 2 ใน 3 ส่วน ของถุง และมัดปากถุงด้วยเชือกหรือวัสดุอื่นให้แน่น			
3.5	มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุ มีคม บรรจุไม่เกิน 3 ใน 4 ส่วนของกล่อง			
3.6	ภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ (ถุงแดงและกล่องใส่มูลฝอยติดเชื้อ) มีการใช้งานเพียงครั้งเดียวและทำลายพร้อมกับการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
4	การเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ			
4.1	ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อสวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ประกอบด้วยถุงมือยางหนา ผ้ากันเปื้อน ผ้าปิดปาก-ปิดจมูก และ รองเท้าพื้นยางหุ้มแข้ง ในขณะที่ปฏิบัติงาน			
4.2	ใช้รถเข็นเคลื่อนย้าย ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อยกเว้นกรณีที่มีมูลฝอย ติดเชื้อเกิดขึ้นน้อย			
4.3	มีการกำหนดเวลาและเส้นทางการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอน			
4.4	มีการทำความสะอาด รถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานทุกวัน ใน บริเวณที่จัดไว้เฉพาะและน้ำเสียที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดมีการ ระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย			
5	ลักษณะของรถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ			
5.1	มีพื้นและผนัง ทึบ ทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายด้วยน้ำ และมีฝา ปิดมิดชิดป้องกันสัตว์และแมลงนำโรคได้			
5.2	มีข้อความสีแดงที่ระบุว่า "รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อห้ามนำไปใช้ในกิจการอื่น"			
5.3	มีอุปกรณ์/เครื่องมือสำหรับเก็บมูลฝอยติดเชื้อ ในกรณีที่ตกหล่นประจำ รถเข็น			

	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
6	สถานที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ			
6.1	เป็นห้องหรืออาคารเฉพาะ แยกจากอาคารอื่น และอยู่ในที่ที่สะดวกต่อการขนมูลฝอยไปกำจัด			
6.2	พื้นและผนังเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและมีการป้องกันสัตว์และแมลงพาหะนำโรค			
6.3	มีขนาดเพียงพอสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อย 2 วันในกรณีเก็บมูลฝอยติดเชื้อไว้เกิน 7 วัน ต้องให้อยู่ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส			
6.4	มีระบบป้องกันบุคคลทั่วไปไม่สามารถที่จะเข้าไปในที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อได้			
6.5	มีสถานที่สำหรับล้างรถขนขยะ และมีรางหรือท่อระบายน้ำเสีย เชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย			
6.6	มีข้อความบนกำแพงหรือป้ายบอกขนาดสามารถเห็นได้ชัดเจนว่า “ ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ ” ไว้ที่หน้าห้องหรือหน้าอาคาร			
7	การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
7.1	กรณี ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเอง			
	7.1.1 ได้รับความเห็นชอบจากราชการส่วนท้องถิ่นให้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้			
	7.1.2 กำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยเผาในเตาเผาชนิด 2 ห้องเผา ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิในห้องเผามูลฝอยและห้องเผาควันให้อยู่ไม่ต่ำกว่า 760 และ 1,000 องศาเซลเซียส ได้			
7.2	กรณี ให้ผู้อื่นกำจัดให้			
	7.2.1 มีหนังสือ/เอกสารแสดงชื่อหน่วยงานที่รับมูลฝอยติดเชื้อไปกำจัดที่เชื่อได้ว่ามีการนำมูลฝอย ติดเชื้อไปกำจัดด้วยวิธีที่ถูกต้อง			
8	การควบคุมคุณภาพในกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			
8.1	กรณีใช้วิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ/ความร้อน ต้องมีการตรวจสอบเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพ โดยวิธีการตรวจวิเคราะห์เชื้อบะซิลัสสะเทีย โรเธอร์โมฟิลัสหรือบะซิลัสซบทีลิส			
8.2	กรณีใช้วิธีการเผาในเตาเผา มีการตรวจสอบควบคุมอุณหภูมิการเผามูลฝอยติดเชื้อให้ไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และการเผาควันให้ไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส			

	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
9	ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน (ผู้ปฏิบัติการเคลื่อนย้าย เก็บขนมูลฝอยติดเชื้อ)			
9.1	ผู้ปฏิบัติงานในการเคลื่อนย้าย เก็บขนมูลฝอยติดเชื้อ มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน			
9.2	มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการตกหล่นหรือการรั่วไหลของมูลฝอยติดเชื้อ			
9.3	ผู้ปฏิบัติงานมีการทำความสะอาดร่างกายหลังจากปฏิบัติงาน			
9.5	ผู้ปฏิบัติงานได้รับการตรวจสอบสุขภาพประจำปี หรือตรวจสอบสุขภาพตามความเสี่ยง			ระบุ.....
9.6	มีการจัดทำแผนการอบรมดับเพลิงขั้นต้น และมีแผนซ้อมอพยพหนีไฟ			
9.7	จัดให้มีการอบรมดับเพลิงขั้นต้น และซ้อมอพยพหนีไฟ ปีละ 1 ครั้ง			

ส่วนที่ 3 เตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (กรณีมีการกำจัดโดยใช้เตาเผามูลฝอยติดเชื้อ)

- จำนวนเตาเผาติดเชื้อของโรงพยาบาลที่สามารถใช้งานได้ในปัจจุบัน
- ประเภทเตาเผามูลฝอยติดเชื้อที่ใช้ แบบ/รุ่น.....
- ขนาดของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ กิโลกรัม/ชั่วโมง
- ระยะเวลาการใช้งาน.....ปี เริ่มใช้เมื่อปี.....
- ความถี่ของการเผามูลฝอยติดเชื้อวัน/สัปดาห์ ระบุวัน.....
- ระยะเวลาของการใช้งานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ.....ชั่วโมง/วัน ระบุช่วงเวลา.....
- ความถี่ในการพลิกกลับขยะต่อการเผาแต่ละครั้ง ครั้ง
- ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้..... ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อครั้ง.....
- ประสิทธิภาพของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ อุณหภูมิของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อและระยะเวลาการเผา
 - ห้องเผาที่ 1องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเผา นาที
 - ห้องเผาที่ 2องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเผา นาที
- ผู้ปฏิบัติงานดูแลเตาเผามูลฝอยติดเชื้อมีจำนวน.....คน
- ปีที่เริ่มดำเนินการ/ใช้งานเตาเผา.....
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเผา บาท/สัปดาห์ บาท/เดือน
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเตาเผา บาท/ปี

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
14	บุคลากรที่ปฏิบัติงานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (อาชีวอนามัย และสุขอนามัย)			
14.1	บุคลากรที่ปฏิบัติงานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อได้รับการอบรมการควบคุมและการใช้งานเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			ระบุหน่วยงาน/หลักสูตรให้ การอบรม..... ความถี่.....
14.2	ผู้ปฏิบัติงานในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน			ระบุเครื่องป้องกัน.....
14.3	ผู้ปฏิบัติงานมีการทำความสะอาดร่างกายหลังจากปฏิบัติงาน			
14.4	ผู้ปฏิบัติงานได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี หรือตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง			ระบุ.....
15	สุขลักษณะบริเวณเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			
15.1	พื้นที่บริเวณปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีการระบายอากาศที่เหมาะสม			
15.2	พื้นที่บริเวณปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีความสะอาด			
15.3	จัดให้มีอ่างล้างมือ พร้อมสบู่ ที่เพียงพอและถูกสุขลักษณะ ตั้งอยู่ในที่เหมาะสม			
16	ความปลอดภัยของเตาเผา เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์			
16.1	เตาเผา เครื่องมือ และอุปกรณ์รวมถึงสวิตช์และสายไฟ ต้องจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นสัดส่วน และปลอดภัย			
16.2	เตาเผา เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า ที่เปลือกนอกเป็นโลหะ จะต้องติดตั้งสายดินตามมาตรฐานการไฟฟ้า และระบบป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่ว			
16.3	มีการตรวจวัดและระบายความร้อนบริเวณเตาเผา เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ให้เกิดความร้อน ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ			
16.4	กำหนดมาตรการตรวจสอบความปลอดภัย และกำหนดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบไฟฟ้า อย่างสม่ำเสมอ			
17	ระบบควบคุม/บำบัดมลพิษ (มลพิษอากาศ)			
17.1	มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ			ระบุระบบ.....
17.2	ในกรณีที่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ระบบบำบัดมลพิษอากาศมีการใช้			

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
	งานได้ดี			
17.3	มีการตรวจวัดอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ <input type="checkbox"/> ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂) <input type="checkbox"/> ค่าก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณผลในรูปก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO _x as NO ₂) <input type="checkbox"/> ค่าก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCL) <input type="checkbox"/> ค่าก๊าซไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) <input type="checkbox"/> ค่าสารประกอบไดออกซิน (PCDD/Fs) <input type="checkbox"/> ค่าปริมาณฝุ่นละออง (TSP) <input type="checkbox"/> ค่าความทึบแสง (Opacity) <input type="checkbox"/> ค่าสารปรอท (Hg) <input type="checkbox"/> ค่าสารแคดเมียม (Cd) <input type="checkbox"/> ค่าสารตะกั่ว (Pb)			ระบุความถี่ กาดตรวจวัด
17.4	มีการกำจัดเถ้าด้วยวิธีการที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล			ระบุวิธี.....
17.5	มีการตรวจวิเคราะห์สภาพซีเถ้า			
18	ระบบควบคุม/บำบัดมลพิษ (น้ำเสีย)			
18.1	มีระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ			ระบุระบบ
19	ระบบควบคุม/บำบัดมลพิษ (เสียงดัง)			
19.1	มีมาตรการควบคุมป้องกันเสียงดัง			ระบุมาตรการ.....
19.2	มีการตรวจสอบมลพิษทางเสียง			ระบุวิธี.....
20	ความปลอดภัย และมาตรการตรวจสอบอื่นๆ			
20.1	มีจำนวนเครื่องดับเพลิงและอุปกรณ์ดับเพลิงติดตั้งเพียงพอ โดยเฉพาะบริเวณที่มีความเสี่ยงสูง และจัดให้มีการตรวจสอบสภาพและความปลอดภัยทุกเดือนโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยฯ			
20.2	มีการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์สารไวไฟ รวมทั้งป้ายคำเตือนที่จำเป็น เช่น “ป้ายห้ามสูบบุหรี่” “ป้ายห้ามพกพา” อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดประกายไฟ เช่น ไม้ขีดไฟ ไฟแช็ค เป็นต้น			
20.3	มีคู่มือดูแลระบบเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ			

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลประเมิน		หมายเหตุ
		ใช่	ไม่ใช่	
20.4	เคยมีการชำรุด/ขัดข้องของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง			ระบุสาเหตุ
20.5	กรณีมีการชำรุด/ขัดข้องของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง มีการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขปรับปรุงเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ และบันทึกข้อมูลการชำรุดไว้หรือไม่			ระบุระยะเวลาในการแก้ไข
20.6	มีแผนในการตรวจสอบสภาพเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ สภาพอุปกรณ์ที่ใช้ (เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบควบคุมมลพิษ)			
20.7	มีการตรวจสอบสภาพเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ สภาพอุปกรณ์ที่ใช้ (เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบควบคุมมลพิษ) อย่างสม่ำเสมอ			ระบุความถี่ในการตรวจสอบ
20.8	มีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานทุกครั้ง (เช่น ปริมาณเชื้อเพลิง ปริมาณมูลฝอย อุณหภูมิ จำนวนครั้งของการพลิกกลับมูลฝอย การตรวจสอบสภาพของซีเ็ก้า เป็นต้น)			ระบุรายการที่เก็บข้อมูล

1. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1.1 การคัดแยกขยะ

.....

1.2 การเก็บรวบรวม

.....

1.3 การขนส่ง.....

.....

1.4 การกำจัด.....

.....

2. มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนจากชุมชนหรือไม่ ไม่มี มี ระบุช่องทาง.....

3. มีการร้องเรียนจากชุมชนโดยรอบหรือไม่ (ในระยะเวลา ปี)

ไม่มี มี (โปรดระบุเรื่องร้องเรียน).....

4. กรณีมีการร้องเรียนจากชุมชนโดยรอบ โรงพยาบาลมีการจัดการแก้ไขปัญหาเรื่องร้องเรียนอย่างไร

.....

.....

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....เบอร์โทรศัพท์.....

วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน.....