บทที่ 4

การศึกษาและออกแบบระบบกำจัดมูลฝอย

การกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลในเมืองพิชัย อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นแบบ เทกองกลางแจ้ง ซึ่งวิธีการกำจัด ดังกล่าวที่ใช้ อยู่ยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล เพื่อให้การดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลในเมืองเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาออกแบบรายละเอียดเพื่อก่อสร้างระบบกำจัดมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาลในพื้นที่ที่เทศบาลฯ ได้มีการดำเนินการจัดหาไว้แล้ว

การศึกษาและออกแบบระบบกำจัดมูลฝอยให้เกิดประสิทธิภาพนั้น จะต้องพิจารณาจากภาพรวมของระบบการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน การเก็บรวบรวม ขนส่ง และศักยภาพของพื้นที่ ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดและออกแบบระบบกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งมีรายละเอียดของการศึกษาและออกแบบดังต่อไปนี้

4.1 การกำจัดมูลฝอยในปัจจุบัน

4.1.1 สถานที่กำจัดมูลฝอย

เทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ปัจจุบันได้ใช้พื้นที่กำจัดขยะพื้นที่ขนาด 5 ไร่ 3 งาน 84 ตารางวา ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ ขององค์การบริหารส่วนตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากที่ทำการของเทศบาลตำบลในเมือง ประมาณ 5 กิโลเมตร ริมทางหลวงชนบท สภาพถนนมีสภาพดี เทศบาลตำบลในเมือง ใช้การกำจัดขยะแบบเทกองกลางแจ้ง โดยมีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี จนขยะถูกถมจนเกือบเต็มพื้นที่แล้ว โดยพื้นที่ดังกล่าวมีองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านหม้อและองค์การบริหารส่วนตำบลในเมืองนำขยะมาทิ้งด้วย โดยเทศบาลตำบลในเมืองคิดค่าบริหารจัดการจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งสอง เป็นจำนวนเงิน 20,000 บาทต่อปี แต่ภายหลังในปลายปี พ.ศ. 2554 องค์การบริหารส่วนตำบลในเมืองได้นำขยะไปกำจัดในพื้นที่ของตนเอง เพื่อเป็นการเตรียม

ความพร้อมสำหรับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ เทศบาลตำบลในเมืองจึงได้จัดซื้อที่ดินเพิ่มเติมอีกจำนวน 24 ไร่ 26 ตารางวา ในบริเวณใกล้เคียงกั บพื้นที่กำจัดขยะเดิม เพื่อรองรับปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นตามการเติบโตของชุมชน

4.1.2 วิธีกำจัดขยะมูลฝอย

วิธีกำจัดมูลฝอยในปัจจุบัน เทศบาลตำบลในเมืองพิชัย ได้ดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอยเป็นแบบเทกองกลางแจ้ง โดยไม่มีการกลบด้วยดินทุกวัน ทำให้พื้นที่กำจัดมูลฝอยมีปัญหาเรื่องแมลงวันและกลิ่นที่รุนแรง การกำจัดมูลฝอยยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล คือยังไม่มีระบบระบายน้ำชะมูลฝอย ระบบบำบัดน้ำเสียจากน้ำชะมูลฝอย ระบบป้องกันการซึมของน้ำชะมูลฝอยปนเปื้อนใต้ดิน และท่อระบายก๊าซจากหลุมฝังกลบ เป็นต้น

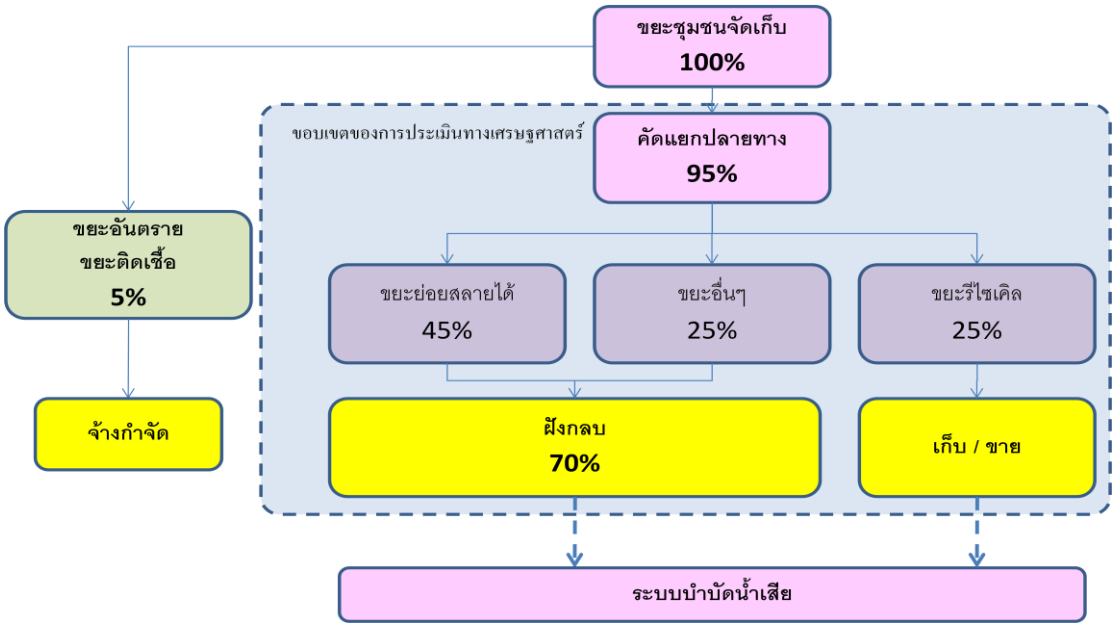
4.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอย

ปัจจุบันเทศบาลตำบลในเมืองมีเพียง รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทอัดท้า ย ขนาดบรรจุ 10 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 คัน ลักษณะของรถ ยังอยู่ในสภาพที่ดี เนื่องจากมีอายุการใช้งาน 7 ปีและ 2 ปี แต่ยังไม่มีเครื่องมือสำหรับหรับใช้เพื่อการกำจัดมูลฝอย จึงจำเป็นต้องจ้างเหมารถแบล็คโฮลเป็นรายเดือน ๆ ละ 10,000 บาท เพื่อดันกลบมูลฝอยในพื้นที่กำจัดขยะ

4.2 การออกแบบรายละเอียดศูนย์กำจัดมูลฝอย

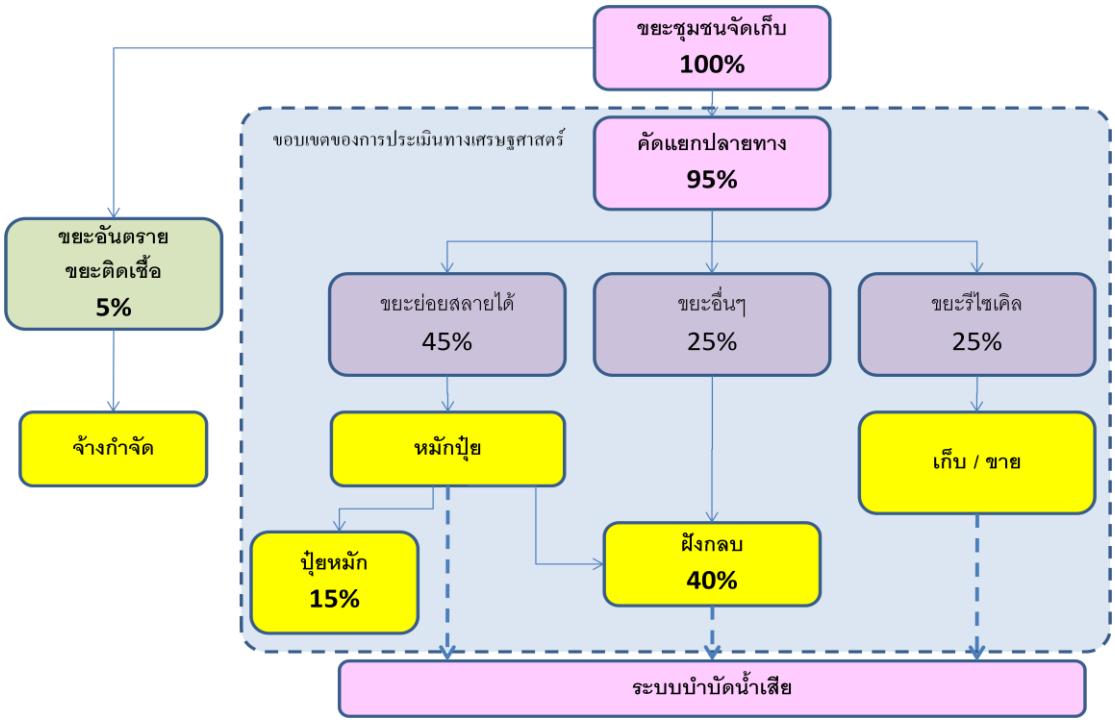
จากการประเมินทางเลือกระบบกำจัดขยะที่เหมาะสมสำหรับเทศบาลตำบลในเมืองในรายงานวิจัยโครงการแผนบริหารจัดการขยะที่เหมาะสมสำหรับชุมชน กรณีศึกษา : เทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ (2553) โดยพิจารณาจากคุณสมบัติทางกายภาพตำแหน่งของพื้นที่ การตรวจสอบด้านธรณีวิทยา ศักยภาพในการรองรับปริมาณขยะของพื้นที่ชนิด และคุณสมบัติของขยะ รวมถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ามีทางเลือกระบบกำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่ศึกษาได้ 4 ทาง คือ

ทางเลือกที่ 1 การจัดการแบบผสมผสาน ประกอบด้วย การคัดแยกขาย ร่วมกับการฝังกลบ (อายุการใช้งานของพื้นที่กำจัดขยะประมาณ 20 ปี และมีผลพลอยได้จากการขายขยะรีไซเคิลที่แยกขายได้)



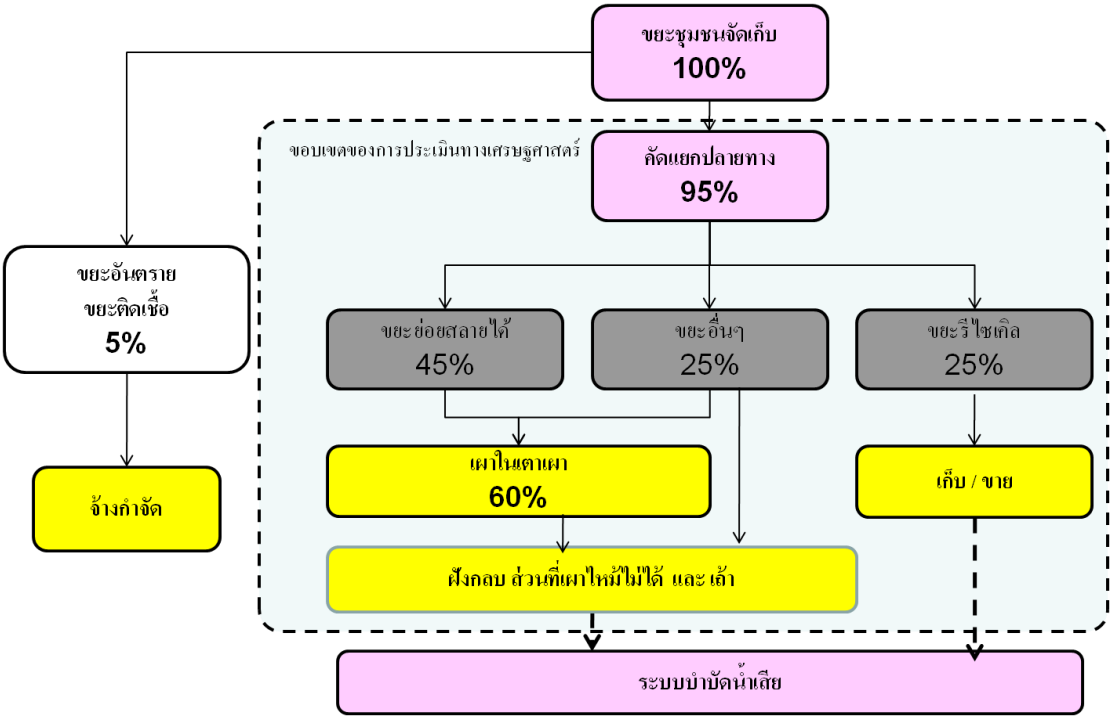
ภาพที่ 4-1 วิธีผสมผสานทางเลือกที่ 1 การคัดแยกขายร่วมกับการฝังกลบ

ทางเลือกที่ 2 การจัดการแบบผสมผสาน ประกอบด้วย การคัดแยกขาย การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ (อายุการใช้งานของพื้นที่กำจัดขยะมากกว่า 20 ปี และมีผลพลอยได้จากการขายขยะรีไซเคิลที่คัดแยกขายและปุ๋ยหมัก)



ภาพที่ 4-2 วิธีผสมผสานทางเลือกที่ 2 การคัดแยกขาย การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ

ทางเลือกที่ 3 การจัดการแบบผสมผสาน ประกอบด้วย การคัดแยกเผา ร่วมกับการฝังกลบ (อายุการใช้งานของพื้นที่กำจัดขยะมากกว่า 20 ปี และมีผลพลอยได้จากการขายขยะรีไซเคิลที่คัดแยกขาย)



ภาพที่ 4-3 วิธีผสมผสานทางเลือกที่ 3 การคัดแยกขาย การเผาในเตาเผา ร่วมกับการฝังกลบ

ทางเลือกที่ 4 การฝังกลบโดยไม่คัดแยก (อายุการใช้งานของพื้นที่กำจัดขยะประมาณ 13 ปี และไม่มีผลพลอยได้เกิดขึ้น

ซึ่งจากการประเมินทางการเงินและมูลค่าโครงการทางเศรษฐศาสตร์ในรายงานวิจัย โครงการแผนบริหารจัดการขยะที่เหมาะสมสำหรับชุมชน กรณีศึกษา : เทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ (2553) จะเห็นได้ว่า ทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องสนับสนุนค่าใช้จ่ายเพื่อดำเนินการตลอดทั้งโครงการซึ่งแสดงเป็นผลขาดทุนสุทธิที่ต่ำกว่าทางเลือกที่ 1 และ 3 เมื่อคำนวณจากอายุการใช้งานของพื้นที่กำจัดขยะมากกว่า 20 ปี

การออกแบบรายละเอียดศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน ของเทศบาลตำบลในเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การออกแบบรายละเอียด โดยใช้หลักปฏิบัติ เกณฑ์ และมาตรฐานซึ่งเป็นที่

ยอมรับมากที่สุดว่าเหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ก่อสร้างระบบ โดยพิจารณาว่าควรใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 20 ปี หรือตามขนาดที่ดินที่ท้องถิ่นสามารถจัดหาพื้นที่ที่ก่อสร้างได้

รายละเอียดสำคัญของศูนย์กำจัดมูลฝอยที่ต้องออกแบบรายละเอียดก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยในพื้นที่ของเทศบาลตำบลในเมือง สรุปได้ดังตารางที่ 4-1 โดยพบว่า มีความต้องการพื้นที่สำหรับจัดวางโครงสร้างรองรับกิจกรรมต่างๆ รวม 48, 040 ตารางเมตร (30-0-10 ไร่) โดยคำนวณจากพื้นที่กำจัดขยะเดิมจำนวน 9,536 ตารางเมตร (5-3-84 ไร่) รวมกับพื้นที่ที่เทศบาลฯ จัดซื้อเพิ่มเติมอีก 38,504 ตารางเมตร (24-0-26 ไร่)

ตารางที่ 4-1 การจัดผังภายในพื้นที่ศูนย์กำจัดมูลฝอยรวม

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตารางเมตร)
1. พื้นที่ฝังกลบมูลฝอย	13,750
2. อาคารสำนักงาน อาคารเครื่องชั่ง โรงคัดแยก ลานหมักปุ๋ย	8,000
3. บ่อบำบัดน้ำเสีย	2,230
4. ถนน รางระบายน้ำ Buffer Zone และอื่นๆ	24,060
รวมทั้งหมด	48,040

4.2.1 การจัดวางผังบริเวณศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน

การจัดวางผังบริเวณศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน สามารถแบ่งพื้นที่ตามลักษณะการใช้งานออกได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

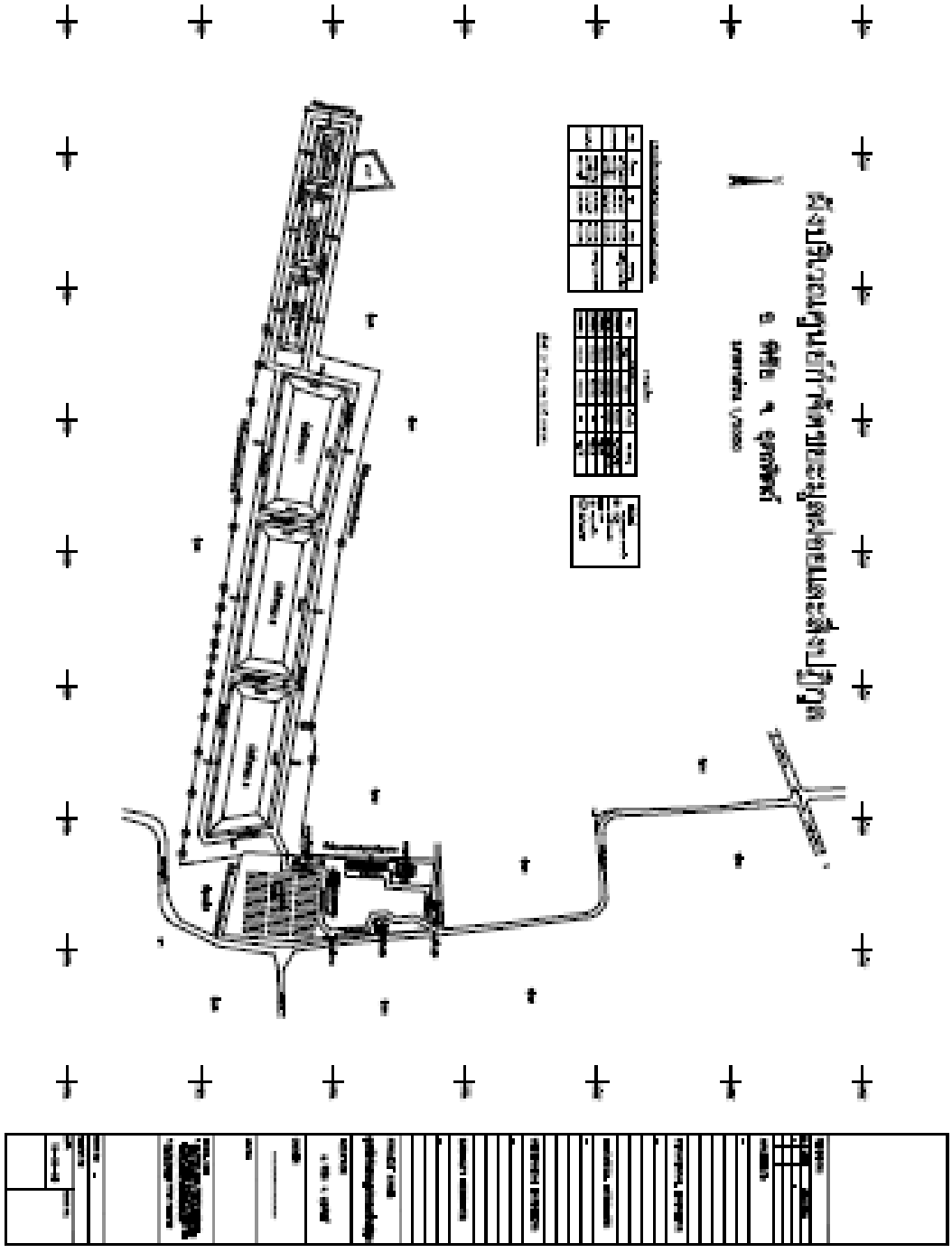
(1) พื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบมูลฝอยตลอดระยะเวลาโครงการฯ ประมาณ 13,750 ตารางเมตร หรือประมาณ 8.5 ไร่

(2) พื้นที่กลุ่มอาคาร ได้แก่ ป้อมยาม อาคารสำนักงานและชั่งน้ำหนัก บ้านพักพนักงาน อาคารจอดรถ เครื่องจักรกล และอาคารซ่อมบำรุง อาคารคัดแยกและอัดมูลฝอย

อาคารหมักปุ๋ย อาคารเตาเผา ลานล้างรถ และลานจอดรถ ซึ่งจะจัดวางให้อยู่ในพื้นที่ทิ้งขยะเดิมที่ได้ทำการฟื้นสภาพแล้ว ประมาณ 8,000 ตารางเมตร หรือ ประมาณ 5 ไร่

(3) พื้นที่ที่ใช้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ประมาณ 2,230 ตารางเมตร หรือประมาณ 1.5 ไร่

(4) พื้นที่อื่นๆ ได้แก่ แนวปลูกต้นไม้ ถนนรอบบ่อฝังกลบ ระบบระบายน้ำผิวดิน และพื้นที่อื่นๆ ประมาณ 24,060 ตารางเมตร หรือประมาณ 15 ไร่ รูปการจัดวางผังบริเวณศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสานแสดงในรูปที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 ผังบริเวณศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน
ของเทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์

4.2.2 การออกแบบรายละเอียดและกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญ

(1) การออกแบบแนวรั้วและแนวปลูกต้นไม้พื้นที่กันชน (Buffer Zone)

การวางผังบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย ออกแบบให้มีทางเข้าทางออก 2 ทาง ได้แก่ ทางเข้าทางออกหลัก และทางเข้าทางออกรอง โดยวางผังการใช้พื้นที่ ตามการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ทิ้งขยะเดิม กำหนดให้ทางเข้าทางออกหลักอยู่ทางด้านทิศเหนือซึ่งจะเหมาะสม สะดวก และปลอดภัยมากกว่า โดยจะขยายประตูทางเข้าเดิมให้กว้างขึ้นเพื่อให้มีทัศนวิสัยที่ดี ติดตั้งกระจกโค้งและป้ายเตือนสำหรับทางแยก รวมไปถึงป้ายโครงการ

ทางเข้ารองเป็นทางเข้าออกเก่าทางทิศตะวันออกเป็นทางออกสู่ถนนแคบ คันทางสูง มีทัศนวิสัยที่ไม่ดีอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ แต่จะให้คงไว้เพื่อเป็นทางเข้าออกสำหรับรถขนาดเล็ก และทางเข้าออกในกรณีที่ทางเข้าหลักติดขัด ทั้งนี้ควรจะปิดทางเข้าออกนี้ไว้ในเวลาปกติ และเปิดใช้เป็นกรณีโดยจัดให้มีพนักงานดูแลด้านความปลอดภัยขณะเข้าออก

แนวรั้วรอบพื้นที่เป็นรั้ว กึ่งทึบกึ่งโปร่ง ส่วนล่างเป็นรั้วก่อคอนกรีตบล็อกทึบบนคานคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 1.70 เมตร ส่วนบนเป็นรั้ว ลวดหนามหรือตาข่ายขึงกันขยะปลิว 1.80 เมตร รวมความสูงรั้วทั้งหมด 3.5 0 เมตร นอกจากนี้เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบด้านทัศนียภาพและผลกระทบด้านกลิ่นจึงได้เสนอให้มีการปลูกต้นไม้เป็นพื้นที่ฉนวน (Buffer Zone) ของสถานที่กำจัดมูลฝอยโดยต้นไม้จะช่วยป้องกันกลิ่นและบดบังภาพของสถานที่กำจัดมูลฝอย และสามารถใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้ในอนาคต ประเภทของต้นไม้ ที่ควรปลูกเป็นไม้โตเร็วเปลาตรงสูง อาจใช้ไม้ท้องถิ่น หรือเลือกให้สอดคล้องกับพื้นที่ข้างเคียง ปลูกให้มีระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 2.0 เมตร โดยปลูกห่างจากแนวรั้วเข้ามาประมาณ 1.15 เมตร

(2) ถนนบริเวณด้านหน้าและถนนภายในบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย

ถนนบริเวณด้านหน้าสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ทิ้งขยะเดิมเป็นถนนแอสฟัลติกคอนกรีตมาตรฐานทางหลวงท้องถิ่น กว้าง 6.00 เมตร ออกแบบให้เป็น

วงรอบพื้นที่ส่วนดำเนินการด้านหน้าล้อตามแนวคันดินรอบบ่อ กำจัดขยะเดิม ส่วนถนนรอบบ่อฝังกลบมูลฝอยและบ่อบำบัดน้ำเสียด้านในนั้นไม่จำเป็นต้องสร้างอย่างถาวรจึงออกแบบให้เป็นถนนหินคลุกหรือถนนลูกรังบดอัดแน่น ผิวการจราจรกว้าง 4.50 เมตร เพื่อให้รถเก็บขนมูลฝอยสามารถนำมูลฝอยเข้าไปยังบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยได้

(3) อาคารภายในบริเวณสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

การวางผังอาคารในบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย จะกำหนดทางเข้าบริเวณโครงการฯ เป็นทางเข้าหลักสำหรับเจ้าหน้าที่พนักงานของรถเก็บขนมูลฝอยและผู้เข้ามาติดต่องานในส่วนสำนักงาน รวมถึงทางเข้าสู่ส่วนซ่อมบำรุงและโรงจอดรถ ซึ่งบริเวณดังกล่าวจะมีกลุ่มอาคารที่อยู่ใกล้เคียงกัน ทำให้ง่ายต่อการการจราจรภายใน

อาคารภายในบริเวณสถานที่กำจัดที่สำคัญ ได้แก่ ป้อมยาม อาคารสำนักงาน และอาคารเครื่องชั่งน้ำหนัก โรงจอดเครื่องจักรกลและซ่อมบำรุง อาคารคัดแยกและอัดมูลฝอย ที่พักพนักงาน และลานหมักปุ๋ย รายละเอียดของอาคารแต่ละหลังมีดังนี้

(3.1) อาคารสำนักงานและอาคารเครื่องชั่งน้ำหนัก

กำหนดให้อาคารสำนักงานและอาคารเครื่องชั่งน้ำหนักอยู่ส่วนหน้าสุดของโครงการ เพื่อให้เป็นจุดสนใจของโครงการ สามารถมองเห็นและเข้าถึงได้ง่ายและให้แยกจากกันเพื่อสะดวกต่อการจัดเส้นทางวิ่งของรถขนขยะมูลฝอย

อาคารสำนักงาน ประกอบด้วย พื้นที่ใช้สอยสำหรับพนักงานตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ หัวหน้าศูนย์กำจัดมูลฝอย หัวหน้างานต่างๆ ห้องเก็บวัสดุและเอกสาร ห้องทดสอบ และห้องประชุม

อาคารเครื่องชั่งน้ำหนัก ตั้งอยู่ตรงข้ามอาคารสำนักงาน มีทางแยกเบี่ยงรถขนขยะมูลฝอยให้เข้าสู่เครื่องชั่งน้ำหนักแบบฝังพื้นสำหรับชั่งน้ำหนักรถขนขยะขนาด 3x8 เมตร บันทึกข้อมูลและพิมพ์รายงานออกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องควบคุมที่มี

เจ้าหน้าที่ธุรการทำงานในอาคารเครื่องชั่งน้ำหนัก ก่อนจะให้รถขนขยะมูลฝอยผ่านสู่กระบวนการอื่นต่อไป

(3.2) อาคารซ่อมบำรุงและเก็บเครื่องจักรกล

ออกแบบโรงจอดรถซ่อมบำรุงเป็นหลุมซ่อม พร้อมทั้งออกแบบห้องเก็บอุปกรณ์ไว้ทั้งสองด้านของอาคารซ่อมบำรุงและเก็บเครื่องยนต์หนัก ลักษณะของอาคารเป็นอาคารโล่งถ่ายเทอากาศได้สะดวก ห้องเก็บอุปกรณ์จะจัดห้องหนึ่งไว้เป็นห้องเอนกประสงค์จัดให้มีโต๊ะพนักงาน 1 ชุด เพื่อใช้ในการบันทึกรายการซ่อมบำรุงหรือการเบิกจ่ายอุปกรณ์ หรือจัดเป็นห้องประชุมย่อย หรือห้องนันทนาการ

(3.3) ป้อมยาม

เป็นห้องเดี่ยวมีห้องน้ำภายใน สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้มาติดต่อได้โดยผ่านเคาน์เตอร์ด้านหน้า ซึ่งจะเปิดบานกระจกเลื่อนไว้ การเข้าออกป้อมยามสามารถทำได้โดยผ่านประตูด้านหลัง

(3.4) อาคารคัดแยกและอัดแน่นมูลฝอย

ออกแบบอาคารคัดแยกและอัดแน่นมูลฝอย เป็น ลักษณะอาคารเปิดโล่งด้านข้างตามแนวยาวของอาคารเพื่อการระบายอากาศ ติดตั้งผ้าใบกันฝนสาดม้วนเก็บได้ไว้โดยรอบ ภายในอาคารเป็นพื้นคอนกรีตผิวขัดมันเรียบลาดเอียงออกทั้งสองข้าง 1 : 200 โดยรอบมีรางระบายดักน้ำขนาด 0.30 เมตร ฝาตะแกรงเหล็กรับน้ำล้างพื้นประจำวัน มีบ่อพักรวบรวมน้ำเสียและท่อคอนกรีตต่อไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียด้านท้ายโครงการ เพื่อบำบัดน้ำเสียตามกระบวนการบำบัดร่วมกับน้ำชะขยะที่รวบรวมจากบ่อฝังกลบ

บริเวณปลายด้านหนึ่งของอาคารมีที่พักสำหรับพนักงาน 2 ห้อง และห้องน้ำพนักงานโดยแยกเป็นห้องน้ำพนักงานชาย 3 ห้อง พนักงานหญิง 3 ห้อง

ด้านปลายอาคารอีกฝั่งหนึ่งเปิดโล่งเป็นช่องเทียบขนขยะ เพื่อนำขยะมูลฝอยเข้าสู่รางคัดแยกเพื่อคัดแยกขยะด้วยมือ ตัวรางคัดแยกเป็นเครื่องจักรสายพานเลื่อนวางตามแนวยาวของอาคาร ขนาดกว้าง 0.65 เมตร ยาว 8 –12 เมตร ต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 2 แรงม้ า ปรับความเร็วสายพานได้ ด้านข้างสายพานเป็นนั่งร้านแท่นยืนยกระดับ (Platform) พร้อมราวกันตก สำหรับคนงานคัดแยกยืนทำงานให้มีความสูงพอดีกับระดับราง เนื่องจากตัวสายพานจะวางทำมุมลาดเอียงเล็กน้อย เพื่อยกปลายด้านท้ายให้สูงพอระดับของกระบะรองรับมูลฝอยที่ผ่านการคัดแยกแล้วส่งไปสู่กระบวนการถัดไป

วัสดุรีไซเคิลที่คัดแยกออกมา ได้แก่ กระดาษ พลาสติก โลหะ และแก้ว จะถูกนำไปเก็บรวบรวมไว้รอขาย บรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มที่เป็นกระดาษหรือพลาสติกและกระป๋องอลูมิเนียม จะนำไปล้างและอัด แน่นเพื่อลดปริมาตรในการเก็บ โดยใช้เครื่องอัดไฮโดรลิคอัดแท่ง (Baler) อัดเป็นก้อนสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 0.40 x0.40x0.40 เมตร เพื่อสะดวกในการเก็บและขนส่ง

(3.5) ลานหมักมูลฝอยทำปุ๋ย

ขยะอินทรีย์หรือขยะเปียกที่ได้รับการคัดแยกแล้ว จะนำไปกำจัดด้วยวิธีการหมักปุ๋ย โดยเลือกใช้เทคโนโลยีการหมักแบบกองเติมอากาศในที่โล่ง (Aerated static pile composting) ใช้เวลาหมักปุ๋ยประมาณ 2–3 เดือน ต่อกองปุ๋ย 1 กอง เป็นกระบวนการกำจัดขยะที่มีต้นทุนต่ำและได้ผลพลอยได้เป็นปุ๋ยหมัก หรือวัสดุบำรุงดิน หรือวัสดุถมที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการคัดแยกและหมัก ลานหมักปุ๋ยจะใช้พื้นที่ส่วนที่เหลือบริเวณพื้นที่ทิ้งขยะเก่าที่ฟื้นสภาพแล้วทางทิศใต้ ประมาณ 2 ไร่ โดยทำการบดอัดพื้นดินเดิมให้แน่น ให้มีอัตราการซึมไม่เกิน 1x10 $^{-7}$ เซนติเมตรต่อวินาที ความลาดเอียงประมาณ 1:300 แล้วปูทับยางมะตอยแบบ Cape seal หรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 10 เซนติเมตร โดยการหมักขยะอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีกองเติมอากาศในที่โล่งนี้ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรหนักในการพลิกกลับกอง ไม่จำเป็นต้องออกแบบเพื่อรองรับน้ำหนักมาก จึงสามารถใช้พื้นที่ดินถมเหนือบริเวณบ่อทิ้งขยะเก่าได้

(1) บ่อฝังกลบมูลฝอย

บ่อฝังกลบมูลฝอยของศูนย์กำจัดมูลฝอยครบวงจร มีพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยประมาณ 13,750 ตารางเมตร หรือ ประมาณ 8.5 ไร่ โดยกำหนดให้มีจำนวนชั้นของการฝังกลบ ซึ่งมีรายละเอียดของบ่อฝังกลบมูลฝอย ดังนี้

(4.1) บ่อฝังกลบมูลฝอยในพื้นที่ประกอบไปด้วยบ่อ 3 บ่อ มีความยาวบ่อละประมาณ 100 เมตร ความกว้างปากบ่อด้านบนประมาณ 45 เมตร ก้นบ่อกว้างประมาณ 20 เมตร มีความลึกรวม 8.70 เมตร ด้านข้างบ่อมีความลาดเอียง 1:1.5 เพื่อประโยชน์ในการกระจายน้ำหนักของแรงที่กระทำลงบนเนื้อดิน ซึ่งจะกระจายออกในรูปลักษณะมุม 45 องศา (1:1) จากแนวดิ่งทำให้แรงที่กระจายออกมายังอยู่ในเขตคันดิน นอกจากนี้ได้กำหนดให้ทำการบดอัดคันดินให้มีความหนาแน่น 95 เปอร์เซ็นต์ Standard Proctor Compaction Test ร่วมกับทำชั้นกันดิน (Berming) กว้าง 1 เมตร ทุกระยะความสูง 2.50 – 3.00 เมตร เพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับการพังของคันดินในอนาคต

บริเวณพื้นที่โครงการเป็นที่ลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกับพื้นที่ทิ้งขยะเดิมประมาณ 2–3 เมตร ดังนั้นจึงสามารถออกแบบให้บ่อฝังกลบสูงขึ้นได้อีก 1 ชั้น เมื่อฝังกลบมูลฝอยเต็มถึงปากบ่อเดิมเพื่อเพิ่มความจุของบ่อ โดยจะมีการก่อสร้างในลักษณะทำเป็นคันดินขึ้นมาอีก 2.50 เมตร ความสูงของคันดินรวมชั้นดินทับหน้าเมื่อปิดบ่อฝังกลบจะสูงประมาณ 3.10 เมตร ความลาดเอียงด้านข้างเท่ากับ 1:1.5

(4.2) ความสูงของชั้นมูลฝอย (Lift Height) มีความสูงเท่ากับ 2.50 เมตร ประกอบด้วยความสูงของชั้นดินกลบทับระหว่างชั้น (Intermediate Cover) 0.50 เมตร ส่วนที่เหลือเป็นความสูงของชั้นมูลฝอยที่บดอัดแล้ว 2.00 เมตร

(4.3) ความสูงของมูลฝอยชั้นสุดท้าย (Final Height) เท่ากับ 3.10 เมตร ซึ่งประกอบด้วย ความสูงของมูลฝอย 2.00 เมตร และความสูงของชั้นดินกลบทับชั้นสุดท้าย (Final Cover) 1.10 เมตร

(4.4) เพื่อเป็นการป้องกันการซึมของน้ำชะมูลฝอยในพื้นที่บ่อฝังกลบมูลฝอยลงสู่น้ำใต้ดิน จึงให้มีการบดอัดดินลูกรังบริเวณก้นบ่อเพิ่ม 0.60 เมตร ให้มีอัตราการซึมไม่เกิน $1x10^{-7}$ เซนติเมตรต่อวินาที ความลาดเอียงของก้นบ่อประมาณ 1:300 แล้วจึงปูด้วยแผ่นพลาสติกความหนาแน่นสูงชนิดโพลีเอธีลีน (High Density Polyethylene; HDPE) หนา 1.5 มิลลิเมตร ตลอดก้นบ่อฝังกลบและที่บริเวณข้างบ่อด้วย ซึ่งนอกจากจะป้องกันการซึมได้ดีแล้วยังสามารถติดตั้งได้ง่ายกว่าการบดอัดดินเหนียวตามแนวเอียง ป้องกันการฉีกขาดของแผ่นพลาสติก HDPE โดยใช้ทรายถมกลบทับอีก 0.30 เมตร โดยอาจเสริมความแข็งแรงด้วยการปูแผ่นใยสังเคราะห์สำหรับงานดิน (Geotextile) รองอีกชั้นหนึ่งก็ได้ (โดยความเห็นของวิศวกรขณะดำเนินการก่อสร้าง) โดยในชั้นทรายถมนี้ เป็นทรายที่มีอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่น้อยกว่า $1x10^{-3}$ เซนติเมตรต่อวินาที เพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นทรายรว บรวมน้ำชะขยะซึ่งจะวางท่อรวมน้ำชะขยะก้นบ่อด้วย

(4.5) ความลาดชันของชั้นดินกลบทับมูลฝอยชั้นสุดท้าย 3 เปอร์เซ็นต์ เพื่อประโยชน์ในการระบายน้ำกรณีที่มีฝนตกและวัสดุที่ใช้ในการคลุมชั้นสุดท้าย ควรจะมีค่าอัตราการซึมผ่านไม่เกิน $1x10^{-7}$ เซนติเมตรต่อวินาทีเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำฝนซึมลงบ่อฝังกลบมูลฝอย

(4.6) ความหนาของชั้นดินกลบทับรายวัน (Daily Cover) 0.15 เมตร ผลการประเมินปริมาณดินที่ใช้ในการกลบทับรายวัน แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-2 ผลการประเมินปริมาณดินที่ขุดได้และปริมาณดินที่ต้องการใช้ แสดงให้เห็นว่าดินที่ขุดได้ในพื้นที่ที่เตรียมเป็นหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยมีปริมาณเพียงพอในการนำมาใช้เพื่อกลบฝังมูลฝอยรายวันตลอดระยะเวลาการใช้ 20 ปี แต่ดินกลบชั้นสุดท้ายในปีที่ 25 เทศบาลตำบลในเมืองอาจต้องหาดินจากแหล่งดินภายนอกเนื่องจากปริมาณดินในพื้นที่มีไม่เพียงพอ อนึ่งอาจจำเป็นต้องหาดินที่มีสารอินทรีย์สูงในกรณีที่ต้องการปรับปรุงพื้นที่เป็นส่วนสาธารณต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 4-2 ปริมาณดินที่ใช้ในการกลบขยะมูลฝอยในแต่ละระยะ

ปีที่	ปริมาณขยะสะสม ลบ.ม.	ดินทับหน้า ลบ.ม.	ปริมาตร ลบ.ม.	บ่อฝังกลบ	Stock pile ลบ.ม.	แหล่งดิน	หมายเหตุ
1	885.12	309.79	1,194.92	1	36,642.00	ขุดบ่อที่ 1	กองดินบนพื้นที่ บ่อที่2
2	1,783.12	624.09	2,407.22	1	36,332.21		
3	2,694.18	942.96	3,637.15	1	35,708.11		
4	3,618.49	1,266.47	4,884.97	1	34,765.15		
5	4,556.25	1,594.69	6,150.94	1	33,498.68		
6	5,507.65	1,927.68	7,435.32	1	31,903.99		
7	6,472.88	2,265.51	8,738.39	1	29,976.31		
8	7,452.15	2,608.25	10,060.40	1	27,710.81		
9	8,445.67	2,955.98	11,401.65	1	25,102.55		
10	9,453.63	3,308.77	12,762.41	1	60,269.57	ขุดบ่อที่ 2	กองดินบนพื้นที่ บ่อที่3
11	10,476.26	3,666.69	14,142.95	1	56,960.80		
12	11,513.76	4,029.82	15,543.58	1	53,294.11		
13	12,566.35	4,398.22	16,964.58	1	49,264.29		
14	13,634.26	4,771.99	18,406.25	1	44,866.07		
15	14,717.69	5,151.19	19,868.88	1	40,094.08		
16	15,816.88	5,535.91	21,352.79	1	34,942.88		
17	16,932.07	5,926.22	22,858.29	1	29,406.97		
18	18,063.47	6,322.21	24,385.68	1	23,480.75		
19	19,211.32	6,723.96	25,935.29	1	17,158.54		ปิดบ่อที่ 1 ที่ระดับดินเดิม
20	20,375.88	7,131.56	27,507.44	2	45,662.57	ขุดบ่อที่ 3	กองดินบนพื้นที่ บ่อที่1
21	21,480.12	7,518.04	28,998.16	2	38,531.02		
22	22,611.71	7,914.10	30,525.81	2	31,012.97		
23	23,743.30	8,310.15	32,053.45	2	23,098.88		
24	24,874.89	8,706.21	33,581.10	2	14,788.72		
25	26,006.48	9,102.27	35,108.75	2	6,082.51		หาแหล่งดินภายนอก

(4.7) ขนาดหน้าตัดของ Cell ประมาณ 5 – 10 เมตร ความหนาชั้นละประมาณ 2.00 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัดในแต่ละวัน

(4.8) ความหนาแน่นมูลฝอยภายหลังบดอัด 550 – 600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(4.9) คันดินรอบบ่อฝังกลบมูลฝอยในการฝังกลบชั้นบนพื้นที่ (Area Method) จะมีความสูง 2.50 เมตร ความกว้างสันคันดินด้านบนประมาณ 1 เมตร ฐานคันดินกว้าง 8.50 เมตร ความลาดเอียงด้านข้าง 1:1.5 เพื่อประโยชน์ในการกระจายน้ำหนักของแรงที่กระทำลงบนเนื้อดิน ซึ่งจะกระจายออกในรูปลักษณะมุม 45 องศา (1:1) จากแนวดิ่งทำให้แรงที่กระจายออกมายังอยู่ในเขตคันดิน นอกจากนี้ได้กำหนดให้ทำการบดอัดคันดินให้มีความหนาแน่น 95 เปอร์เซ็นต์ Standard Proctor Compaction Test เพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับการพังของคันดินในอนาคต

ตาราง 4-3 รายละเอียดปริมาณบ่อฝังกลบมูลฝอย

บ่อที่	พื้นที่ (ตร.ม)	ชั้นขยะ (ม)	ปริมาณที่รองรับ (ลบ.ม.)	น้ำหนัก (ตัน)
1	4,580.25	8	36,642.00	21,985.20
2	4,765.48	8	38,123.84	22,874.30
3	4,403.60	8	35,228.80	21,137.28
รวม	13,749.33		109,994.64	65,996.78

(5) ระบบรวบรวมน้ำเสีย (Leachate Collection)

การรวบรวมน้ำชะขยะมูลฝอยจะใช้หลักการไหลของน้ำชะมูลฝอย โดยวิธีแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity Flow) และใช้เครื่องสูบน้ำยกระดับร่วมกัน ซึ่งในบ่อฝังกลบมูลฝอยนั้น น้ำชะมูลฝอยจะไหลซึมลงสู่ชั้นทรายถมที่จะรวบรวมน้ำชะขยะเข้าสู่ท่อและไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลกจนถึงบ่อสูบแล้วจึงใช้ระบบเครื่องสูบน้ำเพื่อยกระดับขึ้นไป เพื่อนำไปบำบัดยังบ่อ

บำบัดน้ำเสียต่อไป การออกแบบพื้นบ่อจะมีความลาด 1:300 เพื่อให้น้ำชะมูลฝอยไหลเข้าท่อที่วางไว้ ซึ่งจะใช้ท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4-8 นิ้ว เจาะรู (Perforate) เป็นท่อรวบรวมน้ำเสีย โดยจะวางท่อไว้ใต้ชั้นมูลฝอย มีชั้นหินย่อยหรือกรวดกรุโดยรอบท่อ แล้วปูทับด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) ประเภทที่ 3 เหนือชั้นรวบรวมน้ำชะมูลฝอย โดยเป็นทรายที่มีอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่น้อยกว่า $1x10^{-3}$ เซนติเมตรต่อวินาที เพื่อช่วยให้มีการระบายน้ำที่ดี ป้องกันการอุดตันจากเศษดินและมูลฝอย ระบบรวบรวมน้ำชะมูลฝอยนี้จะอยู่เหนือชั้นวัสดุกันซึม (Liner)

(6) ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมประกอบด้วยระบบระบายน้ำในบริเวณกลุ่มอาคารและระบบระบายน้ำรอบบ่อฝังกลบมูลฝอย โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาคำนวณอัตราการไหลสูงสุดของน้ำผิวดินในบริเวณนั้นซึ่งเกิดจากน้ำฝน รวมทั้งผลการคำนวณการไหลของน้ำในท่อแบบไม่เต็มท่อ และการไหลรางเปิดมีเกณฑ์ในการออกแบบ ดังนี้

(6.1) เกณฑ์การออกแบบระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ใช้วิธี Rational Method

$$Q = 0.278\ CIA$$

โดยที่ Q = อัตราการไหลเวียนสูงสุด (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

C = สัมประสิทธิ์น้ำท่า

I = ความเข้มของน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อชั่วโมง)

A = พื้นที่รับน้ำ (ตารางกิโลเมตร)

(6.2) เกณฑ์ในการคำนวณการไหลของน้ำในรางเปิด ใช้วิธี Manning Formula

$$Q = 1/n\ AR^{2/3} S^{1/2}$$

โดยที่ Q = อัตราการไหล (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดการไหล (ตารางเมตร)

R = รัศมีของหน้าตัดการไหล (เมตร

S = ความลาดชันของเส้นลาดพลังงาน (เมตร/เมตร)

n = ค่าสัมประสิทธิ์การไหล

(n = 0.015 สำหรับท่อ หรือ รางคอนกรีตทั้งนี้ได้รวมค่าการสูญเสียพลังงานย่อยไว้แล้ว)

การออกแบบระบบระบายน้ำของศูนย์กำจัดมูลฝอย คณะผู้วิจัย ได้ทำการออกแบบเป็น 2 ส่วนคือ ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้งจากอาคารไปสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย โดยออกแบบให้เป็นท่อ PVC และท่อคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.10 – 0.30 เมตร สำหรับระบายน้ำทิ้งและรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดกว้างประมาณ 0.30 เมตร ความลาด 1:500 สำหรับการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ล้างรถ จะได้ทำการออกแบบเป็นรางระบายน้ำพร้อมฝาปิดตะแกรงเหล็ก ส่วนการระบายน้ำฝนโดยรอบพื้นที่โครงการคณะผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นรางคอนกรีตเสริมเหล็ก ก้นรางกว้างประมาณ 0.30 เมตร ความลาดชัน 1:500

(7) ระบบก๊าซ (Gas Venting)

เนื่องจากมูลฝอยที่ทำการบดอัดแล้ว จะเกิดการย่อยสลายทำให้เกิดก๊าซขึ้น ซึ่งก๊าซที่สำคัญคือ ก๊าซมีเทน (CH_4) เนื่องจากก๊าซมีเทนเป็นก๊าซที่ติดไฟได้ จึงจำเป็นต้องระบายก๊าซออกจากบ่อฝังกลบมูลฝอย เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยและกลิ่นเหม็นรบกวน ท่อที่ใช้ระบายก๊าซเป็นท่อ PVC หรือท่อ HDPE ขนาด 6 นิ้ว แบบเจาะรู (Perforated Pipe) โดยรอบ

ในปลอกท่อโพลีเอธีลีน (PE) หรือท่อใยหินเจาะรูพรุน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.50 เมตร การวางท่อระบายก๊าซจะมีระยะห่างระหว่างท่อประมาณ 30 เมตร วางในแนวดิ่ง ความยาวเท่ากับความสูงของชั้นมูลฝอยในแต่ละชั้นแปลน

(8) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียจากน้ำชะมูลฝอย ได้ออกแบบโดยอาศัยข้อมูลปริมาณน้ำฝน จากสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี ของพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ขนาดของบ่อบำบัดน้ำเสียจะมีปริมาตรเพียงพอรับน้ำชะมูลฝอยได้ตลอดช่วงฤดูฝนและไม่ปล่อยน้ำชะมูลฝอยไหลล้นออกนอกศูนย์กำจัดฯ ตลอดอายุโครงการ น้ำในบ่อบำบัดน้ำเสียจะถูกสูบกลับหมุนเวียนไปใช้ในพื้นที่ฝังกลบ เพื่อการระเหยและเพื่อลดระดับน้ำในบ่อบำบัดให้อยู่ในระดับต่ำกว่า 2.50 เมตร อยู่เสมอ รายละเอียดของบ่อบำบัดน้ำเสียและเครื่องสูบน้ำสรุปได้ ดังตาราง 4-4

เมื่อทำการรวบรวมน้ำชะมูลฝอยจากบ่อฝังกลบมูลฝอยแล้ว น้ำเสียทั้งหมดจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ก่อนจะปล่อยน้ำทิ้งออกไป ซึ่งคณะผู้วิจัย ได้ออกแบบระบบบำบัดให้เป็นบ่อคงตัว (Stabilization Ponds) ประกอบด้วย Anaerobic pond Facultative Pond และ Maturation Pond ต่อเรียงแบบอนุกรมกันตลอด ทั้งพื้นที่ก้นบ่อและพื้นที่ด้านข้างบ่อบำบัดจะปูด้วยแผ่นพลาสติกความหนาแน่นสูงชนิดโพลิเอธิลีน (HDPE) หนา 1.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4-4 รายละเอียดของบ่อบำบัดน้ำเสียและเครื่องสูบน้ำ

รายละเอียด	บ่อบำบัดน้ำเสีย		
	Anaerobic Pond	Facultative Pond	Maturation Pond
จำนวน	1	1	1
พื้นที่ (ตร.ม.)	875	875	480
ความลึกของน้ำชะมูลฝอยสูงสุดที่สามารถเก็บกักได้ (ม.)	2.5	2.0	2.0
ปริมาตรน้ำชะมูลฝอยที่เก็บกักได้ (ลบ.ม.)	2,187	1,750	960.00
จำนวนเครื่องสูบน้ำ / เติมอากาศ	1 / 0	1 / 4	0 / 2

(9) ระบบสาธารณูปโภค

ระบบสาธารณูปโภค เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับสถานที่กำจัดมูลฝอยได้แก่ ระบบน้ำประปา ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร จะถูกออกแบบโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานผู้ให้บริการ

(10) บ่อตรวจคุณภาพน้ำ (Observation well)

การตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อตรวจคุณภาพน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดจากการรั่วซึมของน้ำชะ ขยะ (Leachate) จากบ่อฝังกลบมูลฝอย โดยในการออกแบบได้วางบ่อตรวจคุณภาพน้ำรอบพื้นที่ฝังกลบ

การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อตรวจคุณภาพน้ำทุกบ่อ โดยเก็บตัวอย่างและตรวจวัดคุณภาพน้ำทุก ๆ เดือนในระยะ 6 เดือนแรกของการฝังกลบ หลังจากนั้นให้ทำการตรวจวัดต่อไปทุก ๆ 3 เดือน จนกระทั่งการฝังกลบมูลฝอยชั้นสุดท้ายแล้วเสร็จเป็นเวลา 2 ปี

จึงทำการตรวจวิเคราะห์อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพของน้ำใต้ดินในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่บ่อฝังกลบ

ดัชนีคุณภาพน้ำอ้างอิงตามคู่มือการตรวจสอบการปนเปื้อนน้ำใต้ดินจากสถานที่กำจัดมูลฝอย ของกรมควบคุมมลพิษ (2547) ซึ่งแบ่งดัชนีคุณภาพที่จำเป็นและควรวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มสารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compound : VOCs) เช่น เบนซิน (Benzene) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) 1,2 –ไดคลอดโรอีเทน (1,2–Dichloroethane) ฯลฯ

2) กลุ่มโลหะหนัก (Heavy Metals) เช่น สารหนู (Arsenic) แคดเมียม (Cadmium) โครเมียม (Hexavalent Chromium) ฯลฯ

3) กลุ่มสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) เช่น อะทราซีน (Atrazine) คลอร์เดน (Chlordane) ดีดีที (DDT) ฯลฯ

4) กลุ่มสารอันตรายต่าง ๆ เช่น เบนโซ(เอ) ไพรีน (Benzo(a) pyrene) ไซยาไนด์ (Cyanide) พีซีบี (PCBs) และ ไวนีลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ฯลฯ

5) ดัชนีคุณภาพอื่น ๆ เช่น ลักษณะปรากฏ สี pH ความขุ่น การนำไฟฟ้า Acidity Alkalinity Total Hardness Chloride ฯลฯ

การออกแบบรายละเอียดและองค์ประกอบที่สำคัญภายในศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน ตำบลในเมืองพิชัย **แสดงในภาคผนวก ก.**

4.3 เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้ในศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน

ได้กำหนดประเภทและจำนวนของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้ในศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับปริมาณมูลฝอยที่เข้ามากำจัดในแต่ละวัน โดยรายละเอียดของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 4–5

ตารางที่ 4-5 เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้ในศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	รถขุดตัก (Excavator)	1	คัน
2	รถดันดินตะขาบ (Bulldozer) D4	1	คัน
3	รถบรรทุกเทท้าย (Dumper)	1	คัน
4	รถบรรทุกเล็ก (Pick up)	1	คัน
5	รถตักล้อยางเอนกประสงค์ ชนิดขับเคลื่อน 4 ล้อ (Load all)	1	คัน
6	เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่	1	ชุด
7	รถบรรทุกน้ำแบบเอนกประสงค์ ความจุ 6,000 ลิตร	1	คัน
8	เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการคัดแยกมูลฝอย	1	ชุด
9	เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการหมักปุ๋ยและปรับปรุงสภาพปุ๋ย	1	ชุด
10	ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอะไหล่	1	ชุด
11	ค่าตรวจสอบระบบทุกๆ 2 ปี (ตลอด 20 ปี)	1	ชุด
12	อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง และชุดทดสอบ เก็บตัวอย่างในสนาม	1	ชุด
13	อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย	1	ชุด
14	อุปกรณ์สำนักงาน	1	ชุด

4.4 การประมาณราคาศูนย์กำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน

การประมาณราคาค่าลงทุนก่อสร้างศูนย์กำจัดรวมแบบครบวงจรโดยรวมค่าอุปกรณ์เครื่องจักรกลที่ต้องใช้ในปี ต่าง ๆ เพื่อการ ปฏิบัติงาน รายละเอียดการประมาณราคาค่าลงทุนก่อสร้างประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่างๆ (ตารางที่ 4-6) ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งงานออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 (phase I) ระยะเริ่มโครงการ /ระยะก่อสร้าง
ระยะที่ 2 (phase II) ดำเนินโครงการ ปีที่ 1-5
ระยะที่ 3 (phase III) ดำเนินโครงการ ปีที่ 6-10
ระยะที่ 4 (phase IV) ดำเนินโครงการ ปีที่ 11-20

ประกอบด้วย หมวดงาน ดังนี้

- งานปรับพื้นที่
- งานก่อสร้างพื้นที่ฝังกลบ
- งานระบบระบายน้ำรอบพื้นที่ฝังกลบ
- งานท่อระบายก๊าซ
- งานระบบรวบรวมน้ำชะมูลฝอย
- งานก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อสูบของพื้นที่ฝังกลบ
- งานบ่อน้ำใต้ดินเพื่อตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำชะมูลฝอย
- งานปรับปรุงพื้นที่บริเวณก่อสร้างอาคารและถนนบริเวณอาคาร
- งานก่อสร้างอาคารสำนักงาน โรงคัดแยก โรงหมักปุ๋ย โรงเก็บวัสดุคัดแยกและหมักปุ๋ย
- งานรั้ว ประตู และต้นไม้
- งานสาธารณูปโภคของอาคาร

ตารางที่ 4-6 การประมาณราคาค่าลงทุนก่อสร้างศูนย์กำจัด ขยะมูลฝอย แบบผสมผสานของเทศบาล ตำบลในเมือง (การคัดแยก การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ)

รายการที่	รายละเอียดของงาน	ปริมาณ	หน่วย	มูลค่างาน	phase 1	เริ่มโครงการ	phase 2	ปีที่ 5	phase 3	ปีที่ 10	phase 4	ปีที่ 20
					percent	amount	percent	amount	percent	amount	percent	amount
	งานก่อสร้างศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย											
	หมวดงานดิน											
1	งานเตรียมการและปรับสภาพพื้นที่ก่อสร้าง	1	งาน	726,000	100%	726,000	0%	-	0%	-	0%	-
2	งานก่อสร้างถนนและคันดิน	1	งาน	4,140,000	40%	1,656,000	30%	1,242,000	15%	621,000	15%	621,000
3	งานก่อสร้างบ่อฝังกลบมูลฝอย	1	งาน	19,800,000	35%	6,930,000	0%	-	35%	6,930,000	30%	5,940,000
4	งานก่อสร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย	1	งาน	2,007,000	100%	2,007,000	0%	-	0%	-	0%	-
5	งานภูมิสถาปัตย์ ปลูกต้นไม้รอบโครงการ	1	งาน	75,000	100%	75,000	0%	-	0%	-	0%	-
	รวมเป็นเงินหมวดงานดิน			**26,748,000**		**11,394,000**		**1,242,000**		**7,551,000**		**6,561,000**

ตารางที่ 4-6 การประมาณราคาค่าลงทุนก่อสร้างศูนย์กำจัด ขยะมูลฝอย แบบผสมผสานของเทศบาล ตำบลในเมือง (การคัดแยก การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ) (ต่อ)

รายการที่	รายละเอียดของงาน	ปริมาณ	หน่วย	มูลค่างาน	phase 1	เริ่มโครงการ	phase 2	ปีที่ 5	phase 3	ปีที่ 10	phase 4	ปีที่ 20
					percent	amount	percent	amount	percent	amount	percent	amount
	หมวดงานอาคาร					-		-		-		-
6	งานก่อสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียและระบบระบายน้ำฝน	1	งาน	575,000	50%	287,500	0%	-	25%	143,750	25%	143,750
7	งานรั้วและประตูทางเข้าโครงการ	1	งาน	414,000	100%	414,000	0%	-	0%	-	0%	-
8	อาคารป้อมยาม	1	งาน	69,000	100%	69,000	0%	-	0%	-	0%	-
9	อาคารสำนักงาน	1	งาน	690,000	0%	-	100%	690,000	0%	-	0%	-
10	อาคารเครื่องชั่ง	1	งาน	1,610,000	0%	-	100%	1,610,000	0%	-	0%	-
11	อาคารซ่อมบำรุงและจอดเครื่องจักร	1	งาน	460,000	100%	460,000	0%	-	0%	-	0%	-
12	อาคารคัดแยกและบดอัดมูลฝอย	1	งาน	402,500	100%	402,500	0%	-	0%	-	0%	-
13	ลานหมักมูลฝอยทำปุ๋ย	1	งาน	900,000	0%	-	100%	900,000	0%	-	0%	-
14	งานระบบประปาในพื้นที่โครงการ	1	งาน	345,000	80%	276,000	20%	69,000	0%	-	0%	-
15	งานระบบไฟฟ้าโครงการ	1	งาน	1,380,000	80%	1,104,000	20%	276,000	0%	-	0%	-
	รวมเป็นเงินหมวดอาคาร			**6,845,500**		**3,013,000**		**3,545,000**		**143,750**		**143,750**

ตารางที่ 4-6 การประมาณราคาค่าลงทุนก่อสร้างศูนย์กำจัด ขยะมูลฝอย แบบผสมผสานของเทศบาล ตำบลในเมือง (การคัดแยก การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ) (ต่อ)

รายการที่	รายละเอียดของงาน	ปริมาณ	หน่วย	มูลค่างาน	phase 1	เริ่มโครงการ	phase 2	ปีที่ 5	phase 3	ปีที่ 10	phase 4	ปีที่ 20
					percent	amount	percent	amount	percent	amount	percent	amount
	รวมเป็นเงินหมวดงานก่อสร้างศูนย์กำจัดมูลฝอย			33,593,500		14,407,000		4,787,000		7,694,750		6,704,750
	หมวดเครื่องจักรอุปกรณ์											
16	งานจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ระบบฝังกลบมูลฝอย	1	งาน	8,200,000	60%	4,920,000	40%	3,280,000	0%	-	0%	-
17	งานจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ระบบคัดแยกมูลฝอย	1	งาน	950,000	70%	665,000	30%	285,000	0%	-	0%	-
18	งานจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ระบบเครื่องหมักปุ๋ย	1	งาน	250,000	0%	-	100%	250,000	0%	-	0%	-
	รวมเป็นเงินหมวดงานเครื่องจักรอุปกรณ์			9,400,000		5,585,000		3,815,000		-		-

ตารางที่ 4-6 การประมาณราคาค่าลงทุนก่อสร้างศูนย์กำจัด ขยะมูลฝอย แบบผสมผสานของเทศบาล ตำบลในเมือง (การคัดแยก การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ) (ต่อ)

รายการที่	รายละเอียดของงาน	ปริมาณ	หน่วย	มูลค่างาน	phase 1	เริ่มโครงการ	phase 2	ปีที่ 5	phase 3	ปีที่ 10	phase 4	ปีที่ 20
					percent	amount	percent	amount	percent	amount	percent	amount
	Factor F = 1.1669(หมวดงานดิน)			31,212,241		13,295,659		1,449,290		8,811,262		7,656,031
	Factor F = 1.1989(หมวดงานอาคาร)			8,207,070		3,612,286		4,250,101		172,342		172,342
	หมวดงานเครื่องจักรและอุปกรณ์ (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%)			10,058,000		5,975,950		4,082,050		-		-
	รวมเป็นเงิน ค่าก่อสร้างศูนย์กำจัดมูลฝอยทั้งสิ้น		100%	49,477,311	46%	22,883,894	20%	9,781,440	18%	8,983,604	16%	7,828,373

หมายเหตุ ประมาณการโดยใช้ทางเลือกที่ 2 ปริมาณขยะฝังกลบไม่เกินร้อยละ 70 บดอัดที่ความแน่น 450 กก./ลบ.ม.
ในระยะที่ 1 ใช้พื้นที่โรงฆ่าสัตว์ ทต.ในเมือง เป็นพื้นที่หมักปุ๋ยไปก่อน และย้ายไปที่พื้นที่กำจัดขยะในระยะที่ 2 ปีที่ 5
ในระยะที่ 1 ใช้พื้นที่โรงจอดเครื่องจักรเป็นสำนักงานชั่วคราว สำนักงานและอาคารเครื่องชั่งจะสร้างในระยะที่ 2 ปีที่ 5
เริ่มดำเนินการก่อสร้างระยะที่ 3 ขุดบ่อที่ 2 เพื่อใช้เป็นบ่อยืมดิน เมื่อบ่อฝังกลบที่ 1 ใช้ไปได้ร้อยละ 50 ของความจุบ่อ ปีที่ 10
เริ่มดำเนินการก่อสร้างระยะที่ 4 ขุดบ่อที่ 3 เพื่อใช้เป็นบ่อยืมดิน ปีที่ 15

4.5 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของ ศูนย์กำจัด ขยะมูลฝอย แบบผสมผสานของเทศบาล ตำบลในเมือง (การคัดแยก การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ)

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของ ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย แบบผสมผสานของเทศบาล ตำบลในเมือง (การคัดแยก การหมักปุ๋ย ร่วมกับการฝังกลบ) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ตระหนักถึงปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยที่จะดำเนินการก่อสร้าง โดยแบ่งระยะเวลาในการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมช่วงระยะก่อสร้างระบบ และการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะดำเนินการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) คุณภาพน้ำ

ระยะก่อสร้าง

น้ำเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ในระยะก่อสร้างประกอบด้วยน้ำเสียจากการใช้น้ำของแรงงานที่เข้ามาทำงานในบริเวณที่มีการก่อสร้าง รวมถึงน้ำเสียที่เกิดจากการฉีดล้างล้อรถบรรทุก และการฉีดน้ำเพื่อป้องกันฝุ่นละออง เมื่อน้ำที่ผ่านการใช้จากกิจกรรมเหล่านี้ไหลลงสู่แหล่งน้ำบริเวณใกล้เคียงอาจ ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน ได้ อาทิ ปัญหาเรื่อง การขุ่นของน้ำซึ่งอาจมีผลต่อการดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำบริเวณนั้น แต่ เนื่องจากแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างศูนย์กำจัดขยะอยู่ห่างจากแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้เคียงที่สุดมีระยะกว่า 200 เมตร และบ่อน้ำดังกล่าวมีคันดินโดยรอบสูงกว่า 1 เมตร จึงคาดว่าน้ำเสียที่เกิดขึ้นและไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งคุณภาพของแหล่งน้ำผิวดินดังกล่าว อีกทั้ง น้ำเสียจะเกิดขึ้นภายในระยะเวลาที่มีการก่อสร้างเท่านั้น ดังนั้นจึงมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบริเวณใกล้เคียงค่อนข้างต่ำ

ระยะดำเนินการ

น้ำเสียที่อาจเกิดขึ้นภายในพื้นที่โครงการในช่วงการดำเนิน กิจกรรมของศูนย์กำจัดขยะฯ ประกอบด้วยน้ำชะขยะ ซึ่งน้ำเสียเหล่านี้จะถูกบำบัดภายในระบบบำบัดน้ำเสียที่ ออกแบบและก่อสร้าง อยู่ภายในโครงการก่อนที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ภายในพื้นที่โครงการเอง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าน้ำเสียที่เกิดจากการดำเนินระบบ ควบคุม ไม่ให้ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งมีชีวิตบริเวณใกล้เคียง เนื่องจากมี กระบวนการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นก่อนที่จะปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

2) **คุณภาพอากาศ**

ระยะก่อสร้าง

ผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศ ในระยะก่อสร้าง อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ดังนี้

ฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมระหว่างการก่อสร้าง

ปัญหาฝุ่นละอองที่จากกิจกรรมระหว่างการก่อสร้างโดยเฉพาะงานดิน เช่น การเสริมคันดินของบ่อฝังกลบ สามารถควบคุมได้โดยการราดหรือฉีดพรมพื้นที่ก่อสร้างด้วยน้ำวันละ 2 ครั้ง

มลพิษที่เกิดจากเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้งานก่อสร้าง

มลพิษที่เกิดจากเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้งานก่อสร้างนั้นมีไม่มากนัก และกิจกรรมก่อสร้างจะอยู่ห่างจากแนวเขตของโครงการ ทำให้ผลกระทบทางด้านมลพิษอากาศที่มีต่อผู้รับในพื้นที่ข้างเคียงเกิดขึ้นน้อยมาก

ฝุ่นละอองจากการขนย้ายวัสดุก่อสร้าง

ปัญหาฝุ่นที่เกิด จากการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง โครงการกำหนดให้มีการใช้ผ้าใบหรือพลาสติกคลุมรถบรรทุกในระหว่างการขนส่งเข้าสู่พื้นที่โครงการ เพื่อลดปริมาณฝุ่น รวมทั้งจัดให้มีการทำความสะอาดล้อรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนต่าง ๆ จากในพื้นที่โครงการไปตกหล่นภายนอกโครงการ จะทำให้สามารถกำจัดฝุ่นละอองได้อีกทางหนึ่ง

ฝุ่นละอองที่เกิดจากการรื้อบ่อกำจัดขยะเดิม

ฝุ่นละอองอาจจะเกิดขึ้นได้จากกระบวนการรื้อ บ่อกำจัดขยะเดิมที่ไม่ถูกสุขลักษณะ กระบวนการขนย้ายขยะเก่าไปยังพื้นที่บ่อฝังกลบใหม่ กระบวนการต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นภายในพื้นที่ของโครงการ ซึ่งอยู่ห่างจากแหล่งชุมชนพอสมควร อีกทั้งการ ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นโดยการราดหรือฉีดพรมพื้นที่บ่อกำจัดขยะเดิมด้วยน้ำ จะช่วยลดผลกระทบฝุ่นละอองที่เกิดจากการรื้อบ่อฝังกลบขยะเดิมต่อพื้นที่ชุมชนบริเวณใกล้เคียงได้

ซึ่งจากสาเหตุและมาตรการการป้องกันฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศดังกล่าวข้างต้น จะทำให้กิจกรรมต่างๆ ในระหว่างการก่อสร้างระบบไม่ส่งผลกระทบ อย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพอากาศในพื้นที่ข้างเคียง

ระยะดำเนินการ

ผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการดำเนินกิจกรรมของศูนย์กำจัดขยะฯ มีดังนี้

กลิ่นที่เกิดจากการฝังกลบ

ในกระบวนการฝังกลบ จะมีก๊าซชีวภาพเกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศ จึงเป็นสาเหตุของกลิ่นไม่พึงประสงค์ แต่เนื่องจากในการดำเนินการจะมีการติดตั้งท่อเก็บรวบรวมก๊าซชีวภาพ รวมทั้งมีการติดตั้งหัวเผาก๊าซชีวภาพทิ้ง จึง จะสามารถ

ลดกลิ่นไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งในอนาคตหากเทศบาลตำบลในเมืองมีงบประมาณสนับสนุนมากพออาจดำเนินการวางระบบเพื่อ นำก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จากบ่อฝังกลบ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในกิจการต่าง ๆ ของเทศบาลฯ

3) คุณภาพเสียง

ระยะก่อสร้าง

ในการดำเนินการ ก่อสร้างโครงสร้างต่าง ๆ ในบริเวณบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาลฯ หรือการขนย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ มาติดตั้งภายในพื้นที่โครงการอาจก่อให้เกิดเสียงดัง จึงแนะนำให้มีการดำเนินการเฉพาะในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น และเนื่องจากโครงการมีอาณาบริเวณกว้าง การส่งเสริมให้ มีการปลูกต้นไม้เป็นแนวรั้วล้อมรอบรวมทั้งตั้งอยู่ห่างจากชุมชน เสียงที่เกิดขึ้นจึงแทบจะไม่มีผลกระทบต่อบ้านเรือนหรือชุมชนของผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง

ระยะดำเนินการ

กิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงในระยะดำเนินการ คือ การทำงานของเครื่องจักรต่างๆ เช่น รถ บรรทุกขยะ รถแทร็กเตอร์ไถกลบ ฯลฯ เกิดขึ้นเพียงระยะเวลาสั้น ๆ ในช่วงเวลากลางวัน การส่งเสริมให้ปลูกต้นไม้เป็นแนวรั้วล้อมรอบ รวมทั้ง ที่ตั้งของบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยซึ่งอยู่ห่างจากชุมชน จึงคาดว่าในระยะดำเนินการของโครงการจะส่งผลกระทบด้านเสียงต่อชุมชนในระดับต่ำ

4) ผลกระทบอื่นๆ

สำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ ที่คาดว่าจะเกิดจากการ ดำเนินงานของโครงการบ่อฝังกลบขยะชุมชนของเทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ตามแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปได้ดังนี้

4.1) สภาพภูมิประเทศ

ทั้งในช่วงการก่อสร้างระบบและการดำเนินระบบจะไม่มีกิจกรรมใดที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ เนื่องจากที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่เดิมที่ใช้เป็นสถานที่กำจัดของมูลฝอยของเทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่แล้ว

4.2) สภาพนิเวศวิทยาบนบก

พื้นที่โครงการเป็นพื้นที่กำจัดขยะ มูลฝอยเดิม ของเทศบาล ตำบลในเมือง อำเภอพิชัย ซึ่งมีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี และภายหลังได้มีการซื้อที่ดินบริเวณข้างเคียงเพิ่มเติม พื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการเป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีการทำนา สวนกล้วย และปลูกต้นยูคาลิปตัสเพื่อตัดขาย จึงควรส่งเสริมให้มี การปลูกต้นไม้เป็นแนวขอบของพื้นที่ เพื่อลดผลกระทบต่อสภาพนิเวศวิทยาทั้งในช่วงการก่อสร้างระบบและการดำเนินโครงการ

4.3) สภาพนิเวศวิทยาทางน้ำ

ในระหว่างการก่อสร้างระบบจะต้องมีการขนย้ายวัสดุ การขุด เจาะต่างๆ หากกิจกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นใกล้แหล่งน้ำจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำผิวดิน โดยมีผลทำให้เกิดความขุ่นของน้ำซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ แหล่งน้ำที่ใกล้ที่สุดของโครงการมีระยะห่างประมาณ 200 เมตร น้ำเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการ ก่อสร้างและดำเนินโครงการจึงต้องมีการควบคุมและ บำบัดจนมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตามที่หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกำหนด และไม่มีการระบายออกภายนอกพื้นที่โครงการ เพื่อให้ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพนิเวศวิทยาทางน้ำจะอยู่ในระดับที่ต่ำ

4.4) การคมนาคม ขนส่ง

ในระหว่างการก่อสร้างอาจเกิดผลกระทบต่อความคล่องตัวของการจราจรทั้งภายในและภายนอกโครงการ เนื่องจากต้องใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่สำหรับขนส่งวัสดุก่อสร้าง และเครื่องมือเครื่องจักรกลต่างๆ รวมถึงอาจมีการเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่ง ฝุ่น เสียงดัง จากรถบรรทุกหรือถนนชำรุด แต่เป็นผลกระทบระยะสั้นเฉพาะในระยะก่อสร้าง และเป็นผลกระทบในระดับต่ำมาก สำหรับในช่วงที่มีการดำเนิน โครงการจะมีการใช้รถบรรทุก

ขยะมูลฝอยเพื่อมากำจัดในพื้นที่โครงการ แต่ก็มีเพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งเสนอแนะให้ ในการเก็บขนมูลฝอย หลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่น เช่น ช่วงเวลาเช้า และช่วงเวลาเย็น จึงคาดว่าจะไม่ส่งผลทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดเกิดขึ้น

4.5) สภาพเศรษฐกิจและสังคม

ในช่วงก่อสร้างอาจมีการจ้างแรงงานส่วนท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นผลกระทบต่อเศรษฐกิจในด้านดีต่อชุมชนบริเวณใกล้เคียง สำหรับด้านสังคมจะมีลักษณะการอพยพย้ายถิ่นแบบชั่วคราวของแรงงานในระยะก่อสร้างเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่และพฤติกรรมทางสังคมแต่อย่างใด และเมื่อเปิดดำเนินโครงการ ผลกระทบทางบวกโดยตรงที่จะเกิดขึ้นคือ มีการจ้างงานจากแรงงานท้องถิ่น และการปรับปรุง พื้นที่บ่อกำจัดขยะเดิมที่ไม่ถูกสุขลักษณะมาเป็นบ่อฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะจะทำให้ไม่เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ที่อยู่โดยรอบน่าอยู่ขึ้น

4.6) การสาธารณสุข

เนื่องจากระบบ กำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบที่ออกแบบไว้ ได้มีการออกแบบ ระบบควบคุมและป้องกัน มลพิษด้านต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงดังเช่นระบบกำจัดขยะเดิมที่ใช้กระบวนการกำจัดแบบเทกองกลางแจ้งซึ่งไม่ถูกสุขลักษณะ

4.7) แหล่งท่องเที่ยว

ในช่วงก่อสร้างระบบและดำเนินระบบจะไม่มีกิจกรรมใดที่ส่งผลกระทบหรือบดบังต่อแหล่งท่องเที่ยวในระดับท้องถิ่นแต่อย่างใด นอกจากนี้ยังมีผลดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในด้านการช่วยจัดการขยะมูลฝอย เพื่อรักษาสภาพความงดงามของภูมิทัศน์ และลดปัญหาด้านกลิ่นและแมลงนำโรคของสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่

4.6 ปริมาณงานที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากโครงการจัดการ ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสานของเทศบาลตำบลในเมือง

เมื่อมีการดำเนินโครงการ ศูนย์กำจัด ขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน ของเทศบาลตำบลในเมือง โดยวิธีการฝังกลบร่วมกับการคัดแยกเพื่อนำไปขายและการหมักปุ๋ย จะต้องมีงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อองค์กรและการบริหารงานของเทศบาลฯ ดังนี้

4.6.1 การดำเนินงานฝังกลบขยะ

เริ่มต้นจากการเทมูลฝอยจากรถเก็บขน บริเวณหน้างานหรือใกล้หน้างานที่สุด มูลฝอยที่ถูกเทกองบริเวณหน้างานจะถูกบดอัดด้วยเครื่องจักรจนแน่น และเพิ่มความสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระดับประมาณ 2.50 เมตร การกลบผิวหน้าในระหว่างวันทำการให้มีความหนาแน่นเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร) เพื่อป้องกันการคุ้ยเขี่ยจากสัตว์และแมลงนำโรค การกลบผิวหน้าชั้นมูลฝอยที่กลบได้ครบทุกชั้น การกลบฝังผิวหน้าชั้นบน การตบแต่งผิวหน้าด้วยการบดอัดและการปลูกหญ้า การตบแต่งเชิงลาดของบริเวณกำจัดมูลฝอย การปลูกต้นไม้รอบ ๆ บริเวณกำจัดมูลฝอย และการนำน้ำเสียไปบำบัด

ในการดำเนินการด้านต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้ควบคุมดูแลมีความจำเป็นต้องใช้พนักงานระดับหัวหน้างานที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านสุขาภิบาลและการจัดการมูลฝอยพอสมควร หรือควรได้รับการฝึกอบรมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.6.2 งานบำรุงรักษาระบบกำจัดมูลฝอย

การบำรุงรักษาระบบกำจัดมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพนับว่ามีความจำเป็นมาก มิฉะนั้นแล้วถังรองรับมูลฝอย รถเก็บมูลฝอย รถขนมูลฝอย เครื่องจักรอุปกรณ์ในการกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบก็จะชำรุดทรุดโทรมและมีอายุการใช้งานสั้นกว่าที่ผู้ผลิตกำหนด

ด้วยเหตุนี้จึงควรมีโรงซ่อมบำรุงเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับระบบเก็บรวบรวมและขนส่งมูลฝอย รวมทั้งระบบกำจัดมูลฝอย โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ อยู่บริเวณที่กำจัดมูลฝอยเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ในการดำเนินการบำรุงรักษาระบบเหล่านี้ จะต้องจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง จัดสรรบุคลากรและงบประมาณเพื่อรองรับงานดังกล่าวด้วย

4.6.3 งานติดตามตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การดำเนินโครงการ ระบบกำจัดมูลฝอย จะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่กำจัดมูลฝอย ของเทศบาลตำบลในเมืองพิชัย เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม โดยดัชนีที่ทำการตรวจวัดอ้างตามเกณฑ์มาตรฐาน และแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนของกรมควบคุมมลพิษ ดังนี้

(1) การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำต้องทำการสุ่มเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำจากบ่อติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน น้ำผิวดิน น้ำชะมูลฝอย และน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ปีละ 2 ครั้งเป็นอย่างน้อย โดยอยู่ในช่วงต้นฤดูฝนและฤดูแล้ง

การประเมินผลคุณภาพน้ำ เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำ ดังนี้

น้ำใต้ดิน เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล ดัชนีที่ต้องตรวจวัด อาทิ ค่าความเป็นกรด –ด่าง ความกระด้าง ความขุ่น สารแขวนลอย และโลหะหนัก เช่น เหล็ก แคดเมียม ตะกั่ว เป็นต้น

น้ำผิวดิน เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ดัชนีที่ต้องตรวจวัด ได้แก่ ค่าความเป็นกรด –ด่าง สารแขวนลอย ไนเตรท โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นต้น

น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย เปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน อาทิ ค่า pH สารละลายทั้งหมด สารแขวนลอย บีโอดี ซีโอดี และโลหะหนัก เป็นต้น

(2) **การติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ** ได้แก่ ฝุ่นละออง ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ และก๊าซมีเทน โดยให้ทำการตรวจวัดทุก ๆ 6 เดือน

นอกจากนี้อาจมีการตรวจหาดัชนีอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้แน่ใจว่าในการดำเนินโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ได้แก่ การตรวจวัดระดับความดังของเสียงบริเวณโครงการและชุมชนใกล้เคียง รวมถึงตรวจสอบสถิติการเจ็บป่วยของราษฎรจำแนกตามกลุ่มอาการของโรคจากสถานีอนามัยในบริเวณใกล้เคียงหรือสำนักงานสาธารณสุข อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เป็นต้น

4.6.4 งานจัดเก็บค่าธรรมเนียม

การจัดเก็บค่าธรรมเนียมการเก็บขนมูลฝอย และกำจัดมูลฝอยของเทศบาลฯ แทบทุกแห่งในปัจจุบันมีประสิทธิภาพต่ำมาก ไม่สามารถนำค่าธรรมเนียมที่เก็บได้ไปใช้ในการดำเนินการระบบเก็บขนมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพระบบการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการเก็บขนมูลฝอยและกำจัดมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันจึงเป็นสิ่งจำเป็น และนอกจากเทศบาลตำบลในเมืองจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บค่าธรรมเนียมแล้ว ต้องพิจารณาระดับค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับระดับการให้บริการด้วย