รายละเอียดโครงการ

โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล
เทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพราย จังหวัดสมุทรปราการ

1. ความเป็นมาโครงการ

เทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพราย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เป็นเทศบาลขนาดใหญ่มีพื้นที่รับผิดชอบ 25.50 ตารางกิโลเมตร แบ่งเป็น 5 ตำบล 62 ชุมชน จำนวนครัวเรือน 33,346 ครัวเรือน ประชากรประมาณ 77,860 คน มีภารกิจในการจัดบริการสาธารณะให้กับประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลหลายด้านทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน การศึกษา การสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม และอื่นๆ

ปัจจุบันภารกิจการจัดการด้านสิ่งปฏิกูลของเทศบาลจากแหล่งกำเนิดต่างๆ เช่น จากอาคารบ้านเรือน สถานประกอบการ ยังขาดระบบการเก็บรวบรวมและแนวทางการบริหารจัดการที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม กระทบกับความเป็นอยู่ของประชาชน ซึ่งหากมิได้รับการแก้ไขปัญหาจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานให้มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด เป็นที่ยอมรับของชุมชนและสอดคล้องกับข้อกฎหมาย และระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเทคโนโลยีในการกำจัดและการนำไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้มีระบบการจัดการสิ่งปฏิกูลที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการและมีการใช้งานอย่างยั่งยืน

2.2 เพื่อศึกษาแนวทางในการรวบรวม ขนส่งและบำบัดสิ่งปฏิกูลที่เหมาะสมและเป็นไปได้

2.3 เพื่อออกแบบรายละเอียดของระบบกำจัดและการนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงความเหมาะสมด้าน ชุมชน วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม

3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

เทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพรายมีระบบบริหารจัดการสิ่งปฏิกูล กากตะกอนอุจจาระ บ่อเกรอะ/บ่อซึมหรือถังบำบัดสำเร็จรูปจากแหล่งกำเนิดบ้านพักอาศัย สถานประกอบการที่เหมาะสม สามารถปฏิบัติได้จริง และเป็นที่ยอมรับของชุมชน มีสถานที่และระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่เหมาะสมและถูกต้อง รวมถึงสภาพแวดล้อมและสุขภาพอนามัยดีขึ้น

4. หน่วยงานที่ดำเนินการ

ผู้ว่าจ้าง : กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพราย จังหวัดสมุทรปราการ

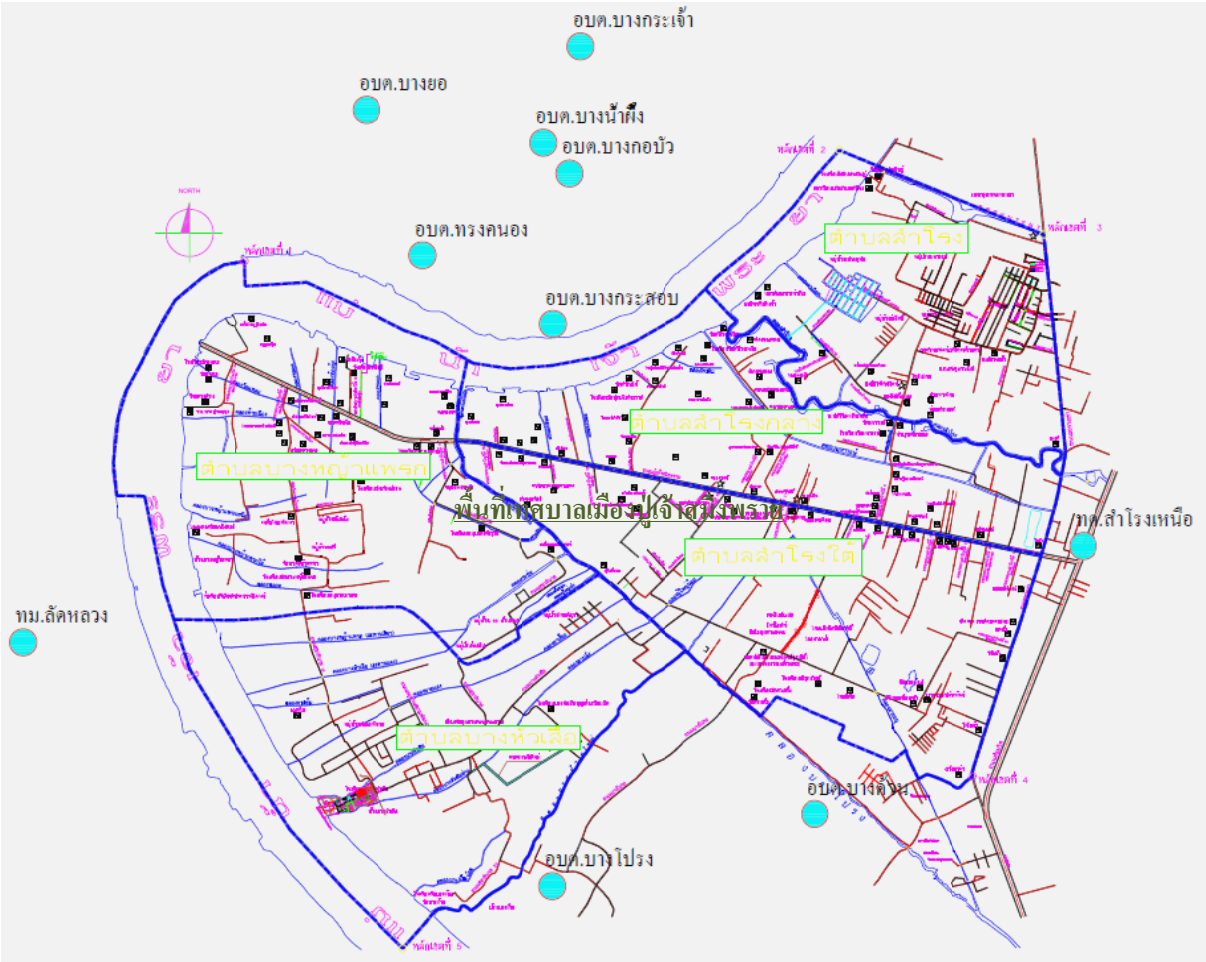
ผู้รับจ้าง : ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม บางเขน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. พื้นที่โครงการ

แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่

5.1 พื้นที่ดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพราย ตั้งอยู่เลขที่ 222 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย หมู่ที่ 8 ตำบลสำโรงใต้ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ประกอบด้วย 5 ตำบล ได้แก่ **ตำบลสำโรง ตำบลสำโรงกลาง ตำบลสำโรงใต้ ตำบลบางหัวเสือ และตำบลบางหญ้าแพรก** มีพื้นที่จำนวน 25.50 ตารางกิโลเมตร



รูปที่ 5 ที่ตั้งและอาณาเขตของพื้นที่ดำเนินโครงการ

5.2 พื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล

พื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลของโครงการเป็นพื้นที่ว่างเปล่าภายในศูนย์การจัดการขยะของเทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพราย ตำบลบางหัวเสือ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

รูปที่ 1 พื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล

6. รูปแบบเทคโนโลยีระบบบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูล

การบำบัดสิ่งปฏิกูลให้มีคุณลักษณะเปลี่ยนสภาพสิ่งปฏิกูลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อการดำรงชีพของมนุษย์ กระทำได้หลายวิธีแตกต่างกันไป การคัดเลือกเทคโนโลยีที่จะใช้กับระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลขึ้นอยู่กับปัจจัยที่จะต้องพิจารณา ดังนี้

- ปริมาณสิ่งปฏิกูลที่เกิดขึ้น
- ขนาดของระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล
- งบประมาณในการลงทุนก่อสร้างระบบ
- ประสิทธิภาพการบำบัด
- ค่าใช้จ่ายในการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูล
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบ
- บุคลากรหรือผู้ชำนาญการ ในการเดินและดูแลรักษาระบบ

- ผลพลอยได้ที่ได้รับจากระบบและการนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์

ระบบที่ได้รับการออกแบบและใช้งานอย่างประสบความสำเร็จในประเทศไทย

สามารถแบ่งได้ดังนี้

<u>แบบที่ 1</u> ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบหมัก จำนวน 28-31 บ่อ

หลักการทำงานของระบบนี้ คือ การหมักสิ่งปฏิกูลให้ย่อยสลายในถังปิด นานอย่างน้อย 28 วัน (ใส่วันละ 1 ถัง เรียงตามวันที่ดำเนินการ) แล้วปล่อยสิ่งปฏิกูลออกจากถังหมักที่หมักครบตามจำนวนวันแล้ว ออกสู่ลานทรายกรอง/ตากตะกอน โดยจะตากตะกอนให้แห้งสนิท เป็นระยะเวลา 7-14 วัน

จากนั้น นำปุ๋ยชีวภาพที่ตากจนแห้งสนิทที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป ส่วนที่เป็นน้ำจะไหลไปยังบ่อเก็บน้ำเพื่อบำบัดและใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยน้ำ

รูปที่ 2 <u>ตัวอย่าง</u> ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบหมัก จำนวน 31 บ่อ **"ศูนย์บริการและพัฒนาสิ่งแวดล้อม เทศบาลนครนนทบุรี"**

<u>แบบที่ 2</u> ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบบ่อกรองและอบกากสิ่งปฏิกูล

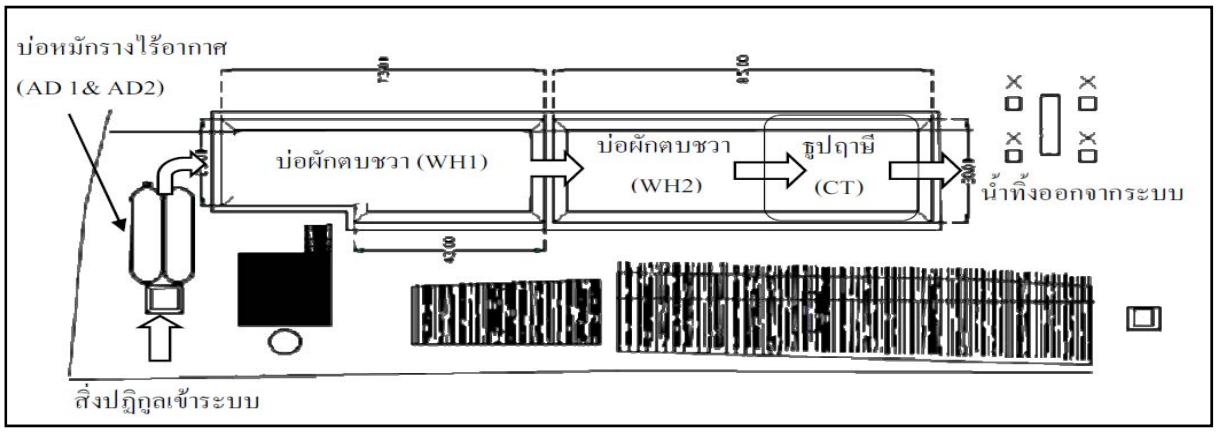
หลักการทำงานของระบบนี้ คือ การหมักด้วยบ่อ*<u>ที่ใช้เวลาลดลง</u>*และประยุกต์บ่อทรายกรอง เป็นแบบหมัก อบและกรอง เพื่อฆ่าเชื้อโรค/ไข่พยาธิด้วย แสงแดด (ความร้อน) รูปแบบการก่อสร้างเป็นบ่ออิฐก่อฉาบปูนมีหลังคาเลื่อนเปิด-ปิดสองชั้น เพื่อปิดให้ปฏิกูลจากรถมาเทปิดเพื่อป้องกันฝน แมลงวัน และอบให้กาก

ปฏิกูลที่ตกค้างอยู่จากการกรองด้วยทรายหรือกลบดำแห้งซึ่งปลอดภัยจากเชื้อโรคก่อนนำไปใช้เป็นปุ๋ย ส่วนน้ำปฏิกูลที่ผ่านการกรองจะไหลระบายสู่ลานซึมหรือร่องซึมเพื่อใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยแก่ ผักและต้นไม้ ต่อไป

รูปที่ 3 **<u>ตัวอย่าง</u>** ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบบ่อกรองและอบแห้งจากแสงอาทิตย์ (Sand Drying Tank) จำนวน 10 บ่อ โดย“**สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมภาค 9 อุดรธานี**”

<u>แบบที่ 3</u> การบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบผสมผสานโดยใช้บึงประดิษฐ์

บึงประดิษฐ์คือการก่อสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำหรือบึงโดยการ การขุดดิน การปรับระดับหรือการสร้างคันดิน เป็นต้น หลักการ คือ การเลียนแบบบึงที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เพื่อการบำบัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลโดยมีประสิทธิภาพดีกว่าพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติที่เนื้อที่เทียบเท่ากัน เนื่องจากมีการปรับระดับพื้นที่และมีการควบคุมการไหลทางชลศาสตร์ภายในระบบ

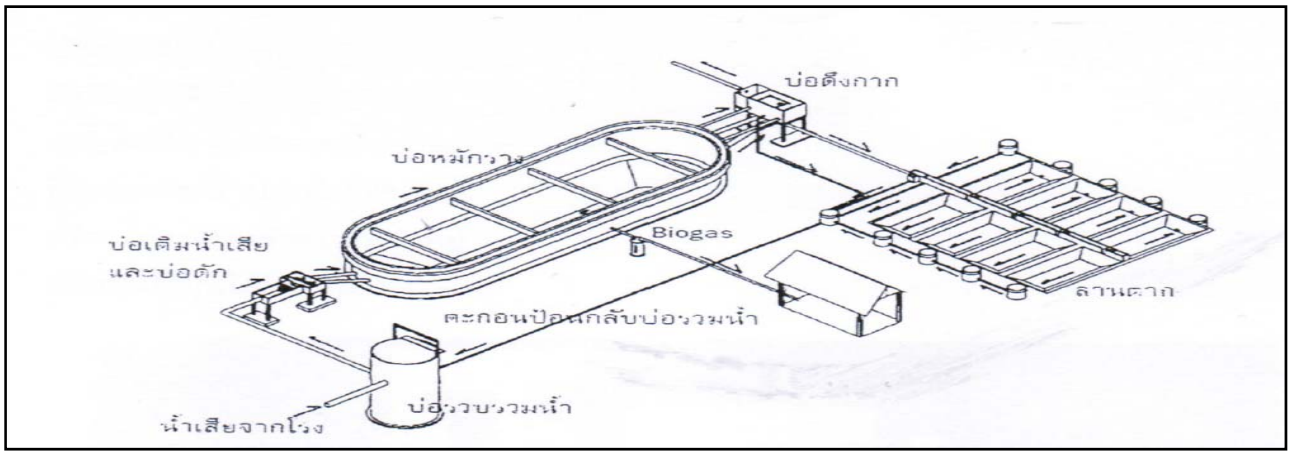


รูปที่ 4 **<u>ตัวอย่าง</u>** ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบบ่อหมักรางไร้อากาศ ร่วมกับบึงประดิษฐ์แบบผสม จาก “**วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 (2554)**”

<u>แบบที่ 4</u> **ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบบ่อหมักไร้อากาศและนำก๊าซชีวภาพมาใช้ประโยชน์ผลิตกระแสไฟฟ้า**

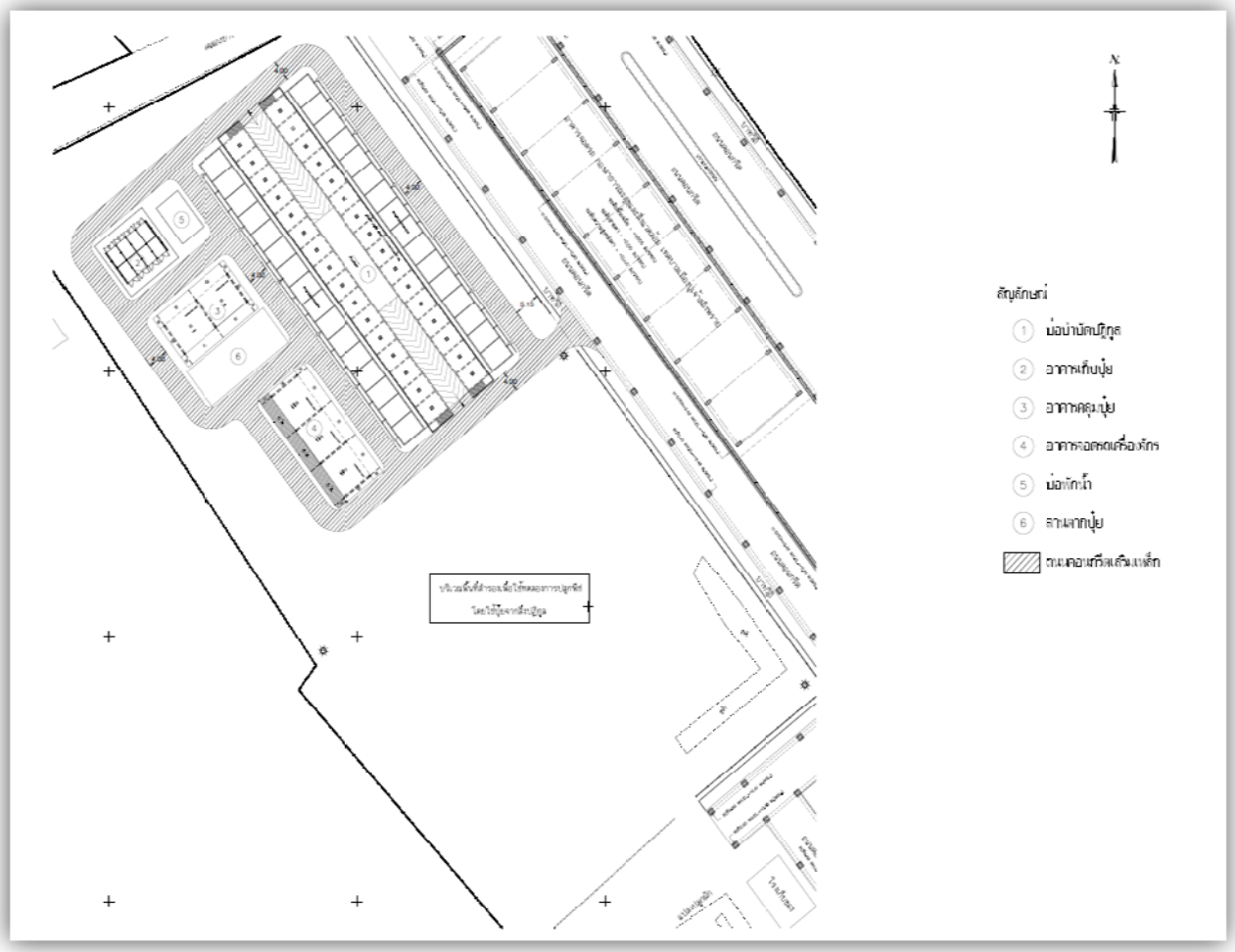
หลักการทำงานของระบบนี้ คือ เติมสิ่งปฏิกูลเข้าสู่ทางด้านล่างของบ่อหมักไร้อากาศรวม แล้วผสมกับตะกอนแบคทีเรียที่ตกตะกอนอยู่บริเวณก้นบ่อ จากนั้นดึงกากตะกอนจากบ่อหมักไร้อากาศไปตากแดดลานตะกอน เป็นระยะเวลา 7 วัน น้ำส่วนชะสิ่งปฏิกูลถูกบำบัดก่อนปล่อยสู่ธรรมชาติโดยการเพิ่มปริมาณออกซิเจนด้วยเครื่องเติมอากาศ

ผลพลอยได้จากก๊าซมีเทนที่เกิดจากการหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic digestion) จะนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

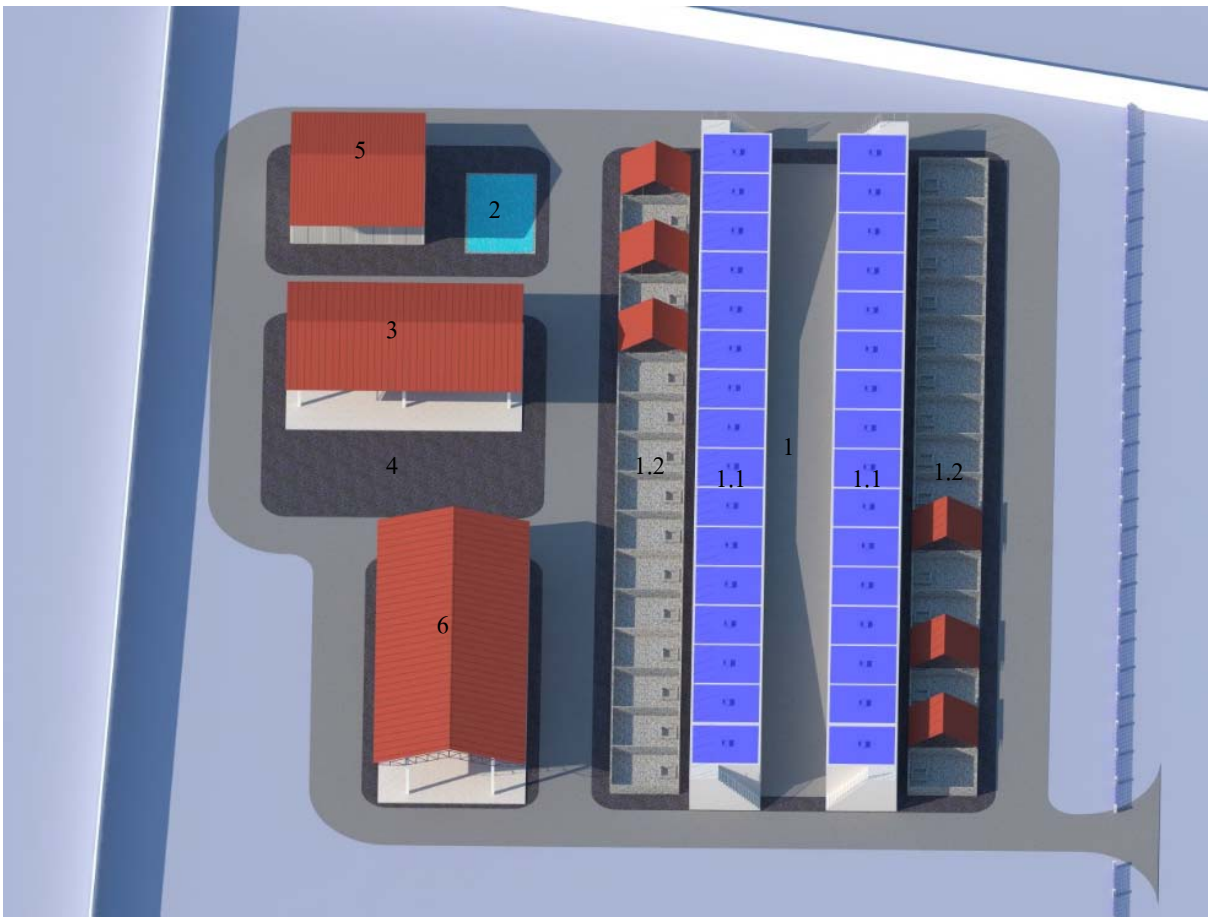


รูปที่ 5 <u>ตัวอย่าง</u> ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบบ่อหมักไร้อากาศและนำก๊าซชีวภาพมาใช้ประโยชน์ผลิตกระแสไฟฟ้า โดย **“เทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง**

7. แบบแปลนเบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลของโครงการ



รูปที่ 6 แบบแปลนระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล



รูปที่ 7 ภาพสามมิติระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล

จาก**รูปที่ 7** องค์ประกอบของระบบ มีดังนี้

หมายเลข 1 บ่อบำบัดสิ่งปฏิกูล ประกอบด้วย

1.1 บ่อหมักย่อยสลาย ทำหน้าที่เก็บกักสิ่งปฏิกูลจากรถดูดสิ่งปฏิกูล โดยใช้แบคทีเรียชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจน ลักษณะเป็นบ่อคอนกรีตเสริมเหล็กรูปสี่เหลี่ยม จำนวน 32 ถัง แต่ละถบ่อสามารถรองรับสิ่งปฏิกูลได้สูงสุดประมาณ 30 ลูกบาศก์เมตร ขนาดความกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตรและสูง 2.1 เมตร มีประตูน้ำเปิด-ปิด สำหรับระบายน้ำและตะกอนอยู่ด้านล่าง มีช่องให้คนลงพร้อมฝาปิด และท่อระบายอากาศ

1.2 ลานทรายกรอง กรองกากตะกอนอุจจาระและน้ำที่เกิดขึ้นในระบบ และเป็นลานตากโดยแสงแดดช่วยให้ตะกอนแห้งเร็วขึ้น เป็นลานทรายสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก่ออิฐฉาบปูน ขนาดความกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตรและสูง 1 เมตร ถังหมักย่อยสลาย 1 ถัง ต่อ 1 ลานทรายกรอง ภายในลานทรายกรองชั้นล่างสุด บรรจุด้วยหินเบอร์ 2 หนา 20 เซนติเมตร ชั้นกลางเป็นหินเบอร์ 1 หนา 10 เซนติเมตร ชั้นบนเป็น

ทรายกรวด หนา 20 เซนติเมตร ส่วนชั้นบนสุดปิดทับด้วยตาข่ายพลาสติก และมีท่อระบายน้ำจากลานตากด้านล่าง ต่อท่อไปยังบ่อพักน้ำ

หมายเลข 2 บ่อพักน้ำ ประกอบด้วยท่อระบายน้ำ เป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.30 เมตร ต่อจากลานทรายกรองเพื่อระบายน้ำออก และจะไหลรวมกันไปยังบ่อพักน้ำขนาดความกว้าง 5.4 เมตร ยาว 17.2 เมตรและสูง 2.5 เมตร ซึ่งทำหน้าที่รวบรวมน้ำของระบบไว้ใช้เป็นปุ๋ยน้ำ (Effective Micro-organisms; EM) สำหรับรดต้นไม้หรือนำไปบำบัดต่อเพื่อใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ต่อไป

หมายเลข 3 และ 4 โรงคลุมปุ๋ยและลานตากปุ๋ย ขนาดความกว้าง 11.5 เมตร ยาว 18 เมตร มีพื้นที่ส่วนที่เป็นลานตากแดดและหลังคากันฝน เพื่อตากปุ๋ยและผึ่งปุ๋ยให้แห้งสนิท

หมายเลข 5 อาคารเก็บปุ๋ย ขนาดความกว้าง 7 เมตร ยาว 10 เมตร สำหรับเก็บรวบรวมเพื่อนำไปบดและบรรจุถุงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อนำไปแจกจ่ายหรือจำหน่ายต่อไป

หมายเลข 6 อาคารจอดรถ สำหรับจอดรถสูบสิ่งปฏิกูลและเครื่องจักรอื่นๆ ขนาดความกว้าง 3.8 เมตร ยาว 4.6 เมตรและสูง 1.2 เมตร

<u>กระบวนการทำงานของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล</u>

เมื่อนำสิ่งปฏิกูลจากรถเก็บขนสิ่งปฏิกูลใส่ลงในบ่อหมักย่อยสลาย **(หมายเลข 1.1)** ซึ่งระยะเวลาปฏิบัติงาน 1 เดือน (30 วัน) สำรองไว้จำนวน 2 ถัง (2 วัน) 32 ถัง หลักการใส่สิ่งปฏิกูลคือ 1 ถัง ต่อ 1 วัน

หลักการทำงานโดยใช้ จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติหรืออาจจะมีการเติมเชื้อจุลินทรีย์ช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ในภาวะที่ไร้อากาศ เมื่อหมักครบ 28 วัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารประกอบต่าง ๆ ในสิ่งปฏิกูล จากนั้น จะปล่อยสิ่งปฏิกูลลงสู่ลานทรายกรอง **(หมายเลข 1.2)** ส่วนที่เป็นน้ำจะซึมผ่านชั้นทรายกรองไหลผ่านท่อน้ำที่ฝังอยู่ด้านล่างเพื่อระบายน้ำออก และจะไหลรวมกันไปยังบ่อพักน้ำ **(หมายเลข 2)** เพื่อรวบรวมน้ำไปรดต้นไม้ หรือนำไปใช้ในกิจกรรมการเกษตรเป็นน้ำหมักชีวภาพ (Effective Micro-organisms; EM) ส่วนที่เป็นของแข็งจะรวมตัวกันเป็นแผ่นอยู่ที่ผิวหน้าของลานทรายกรองบนตาข่ายพลาสติก ปล่อยตากแดดจนแห้ง จากนั้น รวบรวมเพื่อนำไปตากและผึ่งให้แห้งสนิท **โรงคลุมปุ๋ยและลานตากปุ๋ย (หมายเลข 3 และ 4)** แล้วจึงเก็บรวบรวมเพื่อนำไปบดและบรรจุถุงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในอาคารเก็บปุ๋ย **(หมายเลข 5)** เพื่อนำไปแจกจ่ายหรือจำหน่ายใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดินต่อไป