

การพัฒนาแบบที่เหมาะสมในการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า จังหวัดอุดรธานี

Model for Appropriate Development of Incinerator to Produce Electricity from Solid Waste in Udonthani Province

สุภาพร ศรีหรั่ง และ วรางคณา ศรีนิล
คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
Email : supaporn@appc.co.th , pum_water@yahoo.com.

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนะรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าของจังหวัดอุดรธานี การวิเคราะห์ความเหมาะสมทั้งด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคมและการยอมรับ และด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนด้วยการประยุกต์ใช้เลียวโพลด์แมทริกซ์ รวมทั้งวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินด้วย IRR และ NPV ผลการศึกษาพบว่า ด้านสิ่งแวดล้อมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จากการกำจัดขยะมูลฝอย และสถานการณ์และปัญหาการกำจัดขยะมูลฝอยในปัจจุบันมีผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง ด้านสังคมและการยอมรับการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า มีการยอมรับอยู่ในระดับน้อย ในขณะที่การยอมรับการฝึกอบรมถูกหลักสุขาภิบาลอยู่ในระดับมาก และด้านการมีส่วนร่วมและความพร้อมในการร่วมมือในด้านต่างๆ หากมีการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลาง กรณีที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนและมีความเป็นไปได้มากที่สุด คือ กรณีที่เงินลงทุนจำนวน 2,070 ล้านบาท โดยจัดการให้มูลค่าการลงทุนก่อสร้างโครงการลดลง 10% เท่ากับเงินลงทุนจำนวน 1,863 ล้านบาท ได้รับเงินสนับสนุนการลงทุนจาก ESCO Fund จำนวน 100 ล้านบาท ขยายพื้นที่ให้บริการให้รองรับขยะได้ 250 ตัน/วัน และคิดอัตราค่าบริการกำจัดขยะ 485 บาท/ตัน ซึ่งให้ IRR เท่ากับ 15% และ NPV เท่ากับ 1,111.60 ล้านบาท

คำสำคัญ :

รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ความคุ้มค่าทางการเงิน การยอมรับ และการมีส่วนร่วมของประชาชน

Abstract

The objectives of the study is to propose the appropriate model for the project development of incinerator to produce electricity from Solid waste. The feasibility analysis on environmental and social acceptance, and participation of public was conducted using Leopold's matrix. The financial feasibility of the project were calculated using IRR and NPV. Based on the results of the feasibility analysis using Leopold's matrix, it was found that health and environmental

impacts, and current situations and problems of solid waste disposal were at a moderate level. Public acceptance of the incinerator development project was at a low level, while that of a sanitary landfill was at a high level. The participation of public and cooperation if the incinerator project is developed were at a moderate level. Based on the study of the financial feasibility, the possible cost-effective investment details were as follows: investment of 2,070 million baht with the possible value reduction of 10 percent, equivalent to 1,863 million baht of investment, receive of financial support from ESCO Fund of 100 million baht, expand the service area to receive the solid waste of 250 tons/day, and collect waste disposal service of 485 baht/-ton of waste. In this case, its rate of IRR is 15 percent and NPV is 1,111.60 million baht.

Keywords :

model for appropriate development of incinerator to produce electricity, financial feasibility, acceptance and participation of public

1. บทนำ

ปี พ.ศ.2555 ประเทศไทยมีขยะชุมชนเกิดขึ้นประมาณ 16 ล้านตัน มีขยะที่ถูกนำไปกำจัดแบบถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเพียง 5.8 ล้านตัน อีกกว่า 10 ล้านตัน ถูกกำจัดแบบไม่ถูกหลักสุขาภิบาล และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี [1] จังหวัดอุดรธานี มีขยะเกิดขึ้นประมาณ 900 ตัน/วัน อัตราการเกิดขยะ 0.89 กก./คน/วัน มีขยะที่นำไปกำจัดแบบถูกหลักสุขาภิบาล 191.5 ตัน/วัน ณ สถานที่กำจัดขยะของเทศบาลนครอุดรธานี เฉพาะเขตเทศบาล 6 แห่ง จากทั้งหมด 42 แห่ง (ไม่รวมนอกเทศบาล) ปี พ.ศ.2553 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ร่วมกันกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาการกำจัดขยะ โดยจัดการแบบเป็นศูนย์รวม 6 กลุ่ม ปัจจุบันมีเพียง 1 กลุ่มที่มีการบริหารจัดการเป็นศูนย์รวมและกำจัดขยะแบบถูกหลักสุขาภิบาล [2]

การจัดตั้งเตาเผาขยะที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน สถานที่รองรับขยะก่อนที่จะป้อนเข้าสู่เตาเผาที่ไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดปนเปื้อนของดิน ชื้นน้ำใต้ดิน หรือถูกชะล้างและเคลื่อนที่จากน้ำผิวดินสู่ชั้นน้ำใต้ดิน มีโอกาสส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล [3] นอกจากนั้นการกองขยะหมักหมมเป็นเวลานานจะเกิดน้ำชะขยะซึ่งเป็นแหล่งแพร่สิ่งสกปรกและเชื้อโรค หากน้ำชะขยะ

ไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง และแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะส่งผลให้แหล่งน้ำนั้นไม่สามารถนำมาอุปโภคบริโภคได้ รวมถึงส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำและระบบห่วงโซ่อาหาร สำหรับสารอันตรายที่อยู่ในรูปของก๊าซ หรืออนุภาคที่เคลื่อนที่สู่บรรยากาศมีโอกาสส่งผลกระทบต่อประชาชนที่สัมผัสกับอากาศจากการหายใจ [4] เป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เกิดทัศนะยะจุลิต ส่งกลิ่นเหม็น และอาจเกิดก๊าซจากการหมักหมมเป็นเวลานาน ซึ่งบางชนิดสามารถระเบิดและติดไฟได้ ส่วนผลกระทบที่เกิดจากการเผาขยะที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลให้ค่าความร้อนที่ได้จากการเผาผลาญซึ่งส่งผลให้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ลดลงตามไปด้วย ปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น เกิดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ขยะที่มีสารประกอบของคลอรีน และอินทรีย์คาร์บอนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 800 °C อาทิ ก๊าซไดออกซิน และสารพวงแรนซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิต [5] เกิดความสึกหรอของระบบ และต้นทุนดำเนินการเผาขยะสูงขึ้น โดยสาเหตุหลักเกิดจากการไม่คัดแยกขยะโดยเฉพาะขยะอินทรีย์ แก้ว ขวดแก้ว และวัสดุที่เป็นสารประกอบของอินทรีย์คาร์บอนและคลอรีน พลาสติกประเภท PVC ก่อนส่งขยะเข้าเตาเผา

การกำจัดขยะด้วยเตาเผาเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าเป็นวิธีการกำจัดขยะที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง สามารถลด



ปริมาณขยะได้ 80-90% การเผาไหม้เปลี่ยนสภาพขยะจากของแข็งให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ เถ้าหนัก และเถ้าลอย และยังสามารถนำพลังงานความร้อนกลับไปใช้ผลิตไฟฟ้าได้ ซึ่งรัฐบาลสนับสนุนด้วยการรับซื้อกระแสไฟฟ้าในอัตราพิเศษ นอกจากนี้ยังไม่มีปัญหาเรื่องกลิ่น แผลงวัน และน้ำเสีย[5] การคัดแยกขยะโดยเฉพาะขยะอินทรีย์ แก้ว และวัสดุสารประกอบของอินทรีย์ คาร์บอนและคลอไรด์ พลาสติกประเภท PVC ส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของเตาเผา ช่วยควบคุม อุณหภูมิของเตาเผาให้คงที่ และควบคุมสารไดออกซิน และฟูแรนให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานทดแทน และเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาการเพิ่มขึ้นของขยะในเขตเทศบาลนครอุดรธานี ปัญหาการจัดการขยะ และเพื่อเป็นการลดภาระหลุมฝังกลบขยะของเทศบาลนครอุดรธานี ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดตั้งเตาเผาขยะ เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า จังหวัดอุดรธานี

2. ทฤษฎี

เตาเผาขยะชุมชนเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า การแปรรูปขยะให้เป็นพลังงานต้องดำเนินการหลังจากที่ได้ดำเนินการ 3 R ไปแล้ว การเผาขยะ 1 ตันจะเหลือกากของแข็ง 200-300 กิโลกรัม และเถ้าถ่าน 30-50 กิโลกรัม เทคโนโลยีที่เป็นที่นิยมคือ ระบบการเผาไหม้มวล เนื่องจากไม่ซับซ้อน และใช้เงินลงทุนต่ำ รูปแบบของเทคโนโลยีการเผาขยะเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้ามี 3 รูปแบบคือ เตาเผาแบบห้องเดียว เตาเผาแบบหลายห้องเผา และเตาเผาขนาดใหญ่ซึ่งหากแบ่งตามลักษณะการทำงานจะมี 3 ประเภทคือ เตาเผาขยะแบบตะกรับ เป็นเตาเผาที่การเผาไหม้ของขยะอาศัยการเคลื่อนตัวของตะกรับ เพื่อให้ขยะสัมผัสกับความร้อน และเกิดการลุกไหม้ด้วยเติมอากาศให้มากเกินพอ เตาเผาขยะแบบหมุนเป็นเตาเผาแบบเติมอากาศมากเกินพอ การหมุนของห้องเผาช่วยให้ขยะเกิดการพลิกกลับ และติดไฟได้ทั่วถึง การเผาไหม้ทำได้สมบูรณ์ เนื่องจากตะกรับช่วยให้ขยะมีการเคลื่อนตัว เพื่อเพิ่มการสัมผัส

กับความร้อน และเตาเผาขยะแบบฟลูอิดไดซ์เบดเป็นเตาเผาแบบจำกัดอากาศ การไหม้ขยะไม่รุนแรง แต่ทำลายขยะได้อย่างสมบูรณ์ โดยอาศัยการวัดหรือเม็ดยุทราที่ได้รับความร้อนจากเชื้อเพลิง จัดเป็นเตาเผาขนาดใหญ่ เตาเผาขยะถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับขยะชุมชนที่มีความชื้นสูง และมีค่าความร้อนที่แปรผันได้ การเผาไหม้ต้องมีการควบคุมที่ดี เพื่อป้องกันมลพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนประกอบของเตาเผาขยะมีดังนี้ (1) ส่วนบันทึกน้ำหนักและควบคุมขยะเพื่อลงทะเบียนควบคุมขยะที่จะเข้าเตาเผา (2) สถานที่รองรับขยะต้องรองรับขยะได้ทั้งสปีดทั้งหมดถึงรองรับขยะในอนาคตได้ ใช้เพื่อผสมขยะให้เข้ากันก่อนที่จะป้อนเข้าสู่เตาเผา (3) ระบบป้อนขยะเข้าสู่เตาเผาทางช่องป้อน (4) ห้องเผาขยะ จะถูกทำให้แห้งเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ (5) ระบบนำพลังงานกลับมาใช้ (6) ระบบนำเถ้าออก ถ่านนำไปเป็นวัสดุรองพื้นก่อสร้างถนน และบางส่วนนำไปฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล (7) ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ และ (8) ปล่องระบายไอเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว [6]

การสนับสนุนการแปรรูปขยะเป็นพลังงานของภาครัฐคือ อัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า 2.50 บาท/หน่วย ขยะในประเทศไทยมีศักยภาพผลิตไฟฟ้ารวม 262.4 MW. ดำเนินการไปแล้ว 12.54 MW. ปัจจัยสำคัญของการพัฒนาการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากขยะคือ สิทธิในการบริหารจัดการขยะจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เป็นเจ้าของขยะ [7] โดยรัฐมีมาตรการส่งเสริมด้วยการจัดให้มีแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564) การรณรงค์ประชาสัมพันธ์สร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน และมีมาตรการสนับสนุน อาทิ เพิ่มค่า Adder จัดตั้ง ESCO Fund เพื่อช่วยด้านการลงทุน และการส่งเสริมโดยคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เป็นต้น

ความเป็นไปได้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะด้วยเตาเผา ปัจจุบันเตาเผาขยะออกแบบมาเพื่อนำพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้ผลิตไอน้ำ หรือการผลิตไฟฟ้า เตาเผาขยะใช้งบประมาณค่อนข้างสูง ดังตารางที่ 1[8]

ตารางที่ 1 งบประมาณระบบเตาเผาขยะเพื่อผลิต ไฟฟ้า

ปริมาณขยะ (ตัน/วัน)	งบประมาณ (ล้านบาท/ตัน)	งานเดินเครื่องและ บำรุงรักษา (บาท/ตัน)
150	8.5	1023
300	6.9	904
500	5.9	838
1000	4.8	762

ที่มา: สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ, 2551.

โครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะจึงควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ และการเงิน ดังนี้

- ขนาดของโครงการ ขยะต้องมีปริมาณเพียงพอกับขนาดของโครงการที่เป็นไปได้ทางการเงิน ซึ่งขึ้นกับรายได้ 2 ส่วนคือ การจำหน่ายไฟฟ้าซึ่งมาจากไฟฟ้าที่ผลิตได้ และราคาที่รับซื้อ และจากค่าธรรมเนียมกำจัดขยะ ต้นทุนดำเนินงานกำจัดขยะเฉลี่ยเท่ากับ 385 บาท/ตัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ต้นทุนดำเนินงานกำจัดขยะชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ ปี 2548

ขนาดท้องถิ่น	ปริมาณขยะชุมชนต่อวัน (ตัน)		
	< 50	50-100	>100
ต้นทุนดำเนินงานกำจัดขยะ (บาท/ตัน)	377	420	360

ที่มา: มูลนิธิเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน, 2548

- การพิจารณา IRR เป็นการเปรียบเทียบ ผลตอบแทนโครงการกับการลงทุนอื่นๆ ซึ่งควรมีค่า IRR มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก

กรณีโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ขยะชุมชนเพื่อผลิตไฟฟ้ากำหนด IRR เท่ากับ 7% รองรับขยะได้ 200 ตัน/วัน เมื่อเก็บค่าธรรมเนียมกำจัดขยะ 385 บาท/ตัน อัตราการจำหน่ายไฟฟ้าเท่ากับ 2 บาท/หน่วย ส่งผลให้ IRR เท่ากับ 4.15% ซึ่งต่ำกว่า 7% หาก

ต้องการให้ IRR สูงขึ้นโดยที่ยังรองรับขยะได้ 200 ตัน/วัน เท่าเดิมจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมกำจัดขยะมากขึ้น คือ จ่ายที่ 575 บาท/ตัน จะส่งผลให้ IRR เท่ากับ 7% หากโครงการมีขนาดเล็กรองรับขยะได้ 100 ตัน/วัน โครงการจะให้ IRR เท่ากับ 7% ก็ต่อเมื่อจ่ายค่าธรรมเนียมกำจัดขยะเพิ่มขึ้นจาก 575 บาท/ตัน เป็น 650 บาท/ตัน

สถานการณ์ขยะในจังหวัดอุดรธานี ปี พ.ศ.2552 มีขยะเกิดประมาณ 900 ตัน/วัน อนาคตคาดว่าจะมีขยะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2% ต่อปี อัตราการเกิดขยะ 0.89 กก./คน/วัน เฉพาะขยะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี มีประมาณ 352.96 ตัน/วัน เก็บขนได้ 331.42 ตัน/วัน มีขยะที่ถูกฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล 191.5 ตัน/วัน ส่วนขยะที่เหลือถูกกำจัดแบบผิดหลักสุขาภิบาล ด้านสถานที่กำจัดขยะของเทศบาลนครอุดรธานี มีพื้นที่รวม 296 ไร่ เริ่มใช้งานเมื่อ ปี พ.ศ.2544 ใช้พื้นที่ฝังกลบไปแล้วกว่า 60 ไร่ กำจัดขยะด้วยการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล ฝังกลบขยะได้ 4 ชั้น คัดแยกขยะก่อนฝังกลบโดยคนคุ้ยขยะ รองรับขยะได้รวม 200 ตัน/วัน เป็นขยะของเทศบาลนครอุดรธานี 130 ตัน/วัน และขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น 70 ตัน/วัน จังหวัดอุดรธานี มีรายได้จากการจัดการขยะมูลฝอยรวม 17,956,100 บาท/ปี (คิดเป็น 87.04 บาท/ตัน) ส่วนค่าใช้จ่าย 67,498,546 บาท/ปี (คิดเป็น 531.81 บาท/ตัน) ขาดทุน 444.77 บาท/ตัน องค์ประกอบขยะในเขตเทศบาลนครอุดรธานี มีเศษอาหาร 53.38% กระดาษ 10.68% พลาสติก 22.51% แก้ว 8.19% โลหะ 2.94% ไม้ 1.96% และอื่นๆ 0.34% [2] ขยะที่มีขยะอินทรีย์เป็นองค์ประกอบสูงถึง 53.38% เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาในการควบคุมค่าความร้อนในท้องเผาของเตาเผาขยะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ด้วยการใช้ระบบเตาเผาขยะที่สามารถลดความชื้นในขยะก่อนส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ได้ อาทิ เตาเผาขยะแบบตะกรับ ซึ่งตะกรับสามารถเคลื่อนที่เมื่อขยะตกลงบนตะกรับความร้อนในเตาเผาจะทำให้ขยะแห้งก่อน จากนั้นจึงเกิดการเผาไหม้ในห้องเผาด้วยอุณหภูมิสูงร่วมกับการเติมอากาศที่ในการเผาไหม้ทำให้สามารถเผาไหม้ขยะได้แม้ขยะนั้นมีความ



ความร้อนต่ำ [6] ชยะชุมชนที่มีศักยภาพนำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มี 2 แห่ง คือ เทศบาลนครอุดรธานี และ องค์การบริหารส่วนตำบลปะโค ส่วนปัญหาและอุปสรรคของการจัดการขยะในปัจจุบันคือ (1) การกำจัดขยะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน อาทิ น้ำเสีย ทิศนะอากาศ (2) การจัดการคัดแยกขยะ และการนำขยะกลับไปใช้ประโยชน์ อาทิ ปัญหาคนคุ้ยขยะ การนำขยะไปใช้ประโยชน์ได้น้อย (3) การบริหารจัดการและประสิทธิภาพในการจัดเก็บรายได้จากการกำจัดขยะ และ (4) ประชาชนขาดความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการกำจัดขยะ [2]

เลียวโพล์เมทริกซ์ เป็นวิธีประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมที่มีความ ซับซ้อน และประเมินผลกระทบได้ทั้งในแง่ของขนาดและความสำคัญของผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพประชาชน โดยที่แถว คือกิจกรรมของโครงการ และ คอลัมน์คือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งแวดล้อม การให้ คะแนนขนาดและความสำคัญตั้งแต่ 1-10 (น้อยที่สุด-มากที่สุด) การวิเคราะห์จะพิจารณาจาก (1) ความสำคัญของปัจจัยสิ่งแวดล้อม ดำเนินการโดยคณะผู้เชี่ยวชาญ ด้านสิ่งแวดล้อม ข้อกำหนดทางกฎหมาย และความอ่อนไหวของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อ การเปลี่ยนแปลง ความสนใจของสาธารณะชนเป็นเกณฑ์ที่นำมาพิจารณา ร่วม และ (2) ความรุนแรง หรือขนาดผลกระทบซึ่ง จำแนกเป็น 2 ทางคือ ลบ และบวก โดยจะพิจารณา เปรียบเทียบกับมาตรฐานตั้งแต่ผลกระทบมาก ปาน กลาง น้อย และไม่มีผลกระทบ [9]

3. การดำเนินงาน

ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบ สัมภาษณ์ความคิดเห็นตัวอย่าง 417 คน ในพื้นที่อำเภอ เมือง จังหวัดอุดรธานี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.13% แบบสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 20 คน และข้อมูล ทุติยภูมิสภาพปัจจุบัน ปัญหาและอุปสรรคของการ จัดการขยะทั้งด้านปริมาณขยะ ประสิทธิภาพการเก็บ ขน องค์ประกอบขยะ สถานที่กำจัดขยะของเทศบาล

นครอุดรธานี และรายรับและรายจ่ายในการจัดการ ขยะของจังหวัดอุดรธานี

การวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดตั้งเตา เผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบใน การจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า วิเคราะห์ ด้วยการประยุกต์ใช้เลียวโพล์เมทริกซ์ (Leopold Matrix) โดยใช้ข้อมูล ดังนี้

สถานการณ์ปัจจุบัน ได้แก่ ปัญหาการกำจัดขยะ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน และ ความพร้อมต่อการกำจัดขยะด้วยเตาเผาด้านนโยบาย บุคลากร และงบประมาณ

ความคิดเห็นและการยอมรับของประชาชน ด้านสิ่งแวดล้อมคือ สถานการณ์และปัญหาการกำจัด ขยะปัจจุบัน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ด้านสังคมคือ การยอมรับการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิต พลังงานไฟฟ้าและหลุมฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล และด้านการมีส่วนร่วมคือ ความพร้อมในการร่วมมือ หากมีการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า

วิธีการประเมินผลด้วยการประยุกต์ใช้ เลโอ โพล์เมทริกซ์ของ Rau และ Wooten ดังสมการ
คะแนนสุทธิของประเด็นที่ศึกษา = ขนาดของประเด็น x ความสำคัญของประเด็น

เกณฑ์การประเมิน

ความสำคัญ	คะแนน
ไม่มีหรือมีความสำคัญน้อยมาก	1
มีความสำคัญน้อย	2
มีความสำคัญปานกลาง	3
มีความสำคัญมาก	4
มีความสำคัญอย่างยิ่ง	5

ขนาดของประเด็น

เล็กน้อย หรือผลกระทบต่ำและไม่ต่อเนื่อง	1
เล็ก หรือผลกระทบต่ำและต่อเนื่อง	2
กลาง หรือผลกระทบปานกลางและไม่ต่อเนื่อง	3
ใหญ่ หรือผลกระทบปานกลางและต่อเนื่อง	4
ใหญ่มาก หรือผลกระทบสูงและต่อเนื่อง	5

เกณฑ์การประเมินคะแนนสุทธิ ประเมินผลด้วยการ ประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินโครงการ [10] ดังนี้

เกณฑ์การประเมินคะแนนสุทธิ

ความเหมาะสมสุทธิทางลบ	คะแนนสุทธิ (ร้อยละ)
มีความเหมาะสมมากที่สุด	0.00-20.99
มีความเหมาะสมมาก	21.00-40.99
มีความเหมาะสมปานกลาง	41.00-60.99
มีความเหมาะสมน้อย	61.00-80.99
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	81.00-100.00
ความเหมาะสมสุทธิทางบวก	คะแนนสุทธิ (ร้อยละ)
มีความเหมาะสมมากที่สุด	81.00-100.00
มีความเหมาะสมมาก	61.00-80.99
มีความเหมาะสมปานกลาง	41.00-60.99
มีความเหมาะสมน้อย	21.00-40.99
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	0.00-20.99

3.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน

1) อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) คือความสามารถในการก่อให้เกิดรายได้โดยเฉลี่ยจากการลงทุนตลอดอายุโครงการต้องทำให้ $NPV = 0$

2) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) คือผลตอบแทนของโครงการ โครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนคือค่า $NPV > 0$ หากค่า $NPV < 0$ หรือเป็นลบ แสดงถึงโครงการที่ไม่มีความคุ้มค่า

4. การวิเคราะห์ผล

4.1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบในการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสม ของรูปแบบในการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ภาพรวมผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและการมีส่วนร่วม

ประเด็นที่ศึกษา	คะแนนสุทธิ (ร้อยละ)	ความเหมาะสม
ด้านสิ่งแวดล้อม	53.27	ปานกลาง
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการกำจัดขยะมูลฝอยปัจจุบัน		

สถานการณ์และปัญหาการกำจัดขยะมูลฝอยปัจจุบัน

ผลกระทบ	52.38	ปานกลาง
ด้านบวก		
ผลกระทบ	52.91	ปานกลาง
ด้านลบ		
ภาพรวม	51.19	ปานกลาง

ด้านสังคม

การยอมรับการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า

ผลกระทบ	79.51	มาก
ด้านบวก		
ผลกระทบ	74.41	น้อย
ด้านลบ		
ภาพรวม	28.49	น้อย

การยอมรับการหลุมฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล

ผลกระทบ	72.38	มาก
ด้านบวก		
ผลกระทบ	79.33	น้อย
ด้านลบ		
ภาพรวม	70.69	มาก

ด้านการมีส่วนร่วม

ความพร้อมใน	53.99	ปานกลาง
การร่วมมือหากมีการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า		

4.2 ผลการศึกษาความคุ้มค่าทางการเงินของผู้ลงทุนโครงการ

การศึกษาคำนวณความคุ้มค่าทางการเงินของผู้ลงทุนพบว่า กรณีที่ให้ IRR ดีที่สุดเท่ากับ 15% NPV (ที่ 7.5%) เท่ากับ 1,111.60 ล้านบาท และผู้ลงทุน ยังมีอัตราผลตอบแทนที่ดี การจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า จังหวัดอุดรธานี จึงมีความคุ้มค่าทางการเงินต่อผู้ลงทุน และขอรับการสนับสนุนเงินลงทุนจาก ESCO



Fund ได้สูงสุด 100 ล้านบาท ด้วยอัตราดอกเบี้ยไม่เกิน 4% ต่อปี และผู้ลงทุนสามารถซื้อหุ้นคืนได้ทั้งหมด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลการศึกษาความคุ้มค่าทางการเงินของผู้ลงทุนโครงการ

กรณีศึกษา	IRR (ร้อยละ)	NPV ที่ 7.5% (ล้านบาท)
กรณีที่ 2. มีสมมุติฐาน ดังนี้ 1. เงินลงทุน 1,863 ล้านบาท 2. มูลค่าการลงทุนลดลง 10% 3. รับเงินสนับสนุนจาก ESCO Fund 100 ล้านบาท 4. ขยายพื้นที่ให้บริการ 250 ต้น/วัน 5. เก็บค่าบริการกำจัดขยะ 485 บาท/ตันขยะ	15	1,111.60

สรุป รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า จังหวัดอุดรธานี ซึ่งได้จากการพิจารณาความคิดเห็น และการยอมรับของประชาชนร่วมกับผลการศึกษาความคุ้มค่าทางการเงินของผู้ลงทุนโครงการเป็นหลัก ส่วนปัจจัยด้านการบริหารจัดการของผู้ให้ข้อมูลสำคัญนำมาเป็นข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม ดังนี้

ด้านเทคนิค
- ขนาดของเตาเผาขยะ 300 ต้นต่อวัน - กำลังการผลิตพลังงานไฟฟ้า 12 MW. - ประสิทธิภาพของระบบ 20% คือ (1) ขยะเผาไหม้ได้ 82% และ 18% เป็นเถ้า (2) มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ และ (3) มีระบบบำบัดน้ำเสียจากขยะ - องค์ประกอบขยะที่เข้าเตาเผา ต้องแยกแก้ว โลหะ และอลูมิเนียม ณ แหล่งกำเนิด - บุคลากรควบคุมเดินระบบต้องมีความรู้ ความชำนาญสูง

ด้านการลงทุน
- การขยายพื้นที่ให้บริการ ในปีแรกของการก่อสร้างมีขยะเข้าสู่เตาเผา 250 ต้น/วัน - เงินลงทุน 2,070 ล้านบาท - มูลค่าการลงทุนลดลง 10% (1,863 ล้านบาท) - รับเงินสนับสนุนจาก ESCO Fund 100 ล้านบาท - เก็บค่าบริการกำจัดขยะ 485 บาท/ตันขยะ - ระยะเวลาของโครงการ 20 ปี - ระยะเวลาในการก่อสร้าง 2 ปี - ต้นทุนก่อสร้างระบบ 6.9 ล้านบาท/ตันขยะ/วัน - ต้นทุนบำรุงรักษาและเดินระบบ 890 บาท/ตันขยะ - ค่าตอบแทนบุคลากร 3.25 ล้านบาท/เดือน - อัตราจำหน่ายไฟฟ้า 3.50 บาท/หน่วย (3.50 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง) - ค่าธรรมเนียมการฝังกลบเถ้าที่เหลือจากเตาเผา 200 บาท/ตัน

ด้านการมีส่วนร่วมและการยอมรับของประชาชน
- บุคลากรที่ทำงานในโรงงานเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ต้องมีความรู้เฉพาะด้าน มีความชำนาญสูง เพื่อผ่อนคลายความกังวลของประชาชนในพื้นที่ - ประชาชนพร้อมให้ความร่วมมือจ่ายค่าบริการกำจัดขยะ 485 บาท/ตันขยะ - ประชาชนพร้อมให้ความร่วมมือในการคัดแยกขยะประเภทแก้ว และโลหะ ณ แหล่งกำเนิด - ประชาชนร่วมกำกับดูแลเตาเผาขยะเพื่อให้ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ตามมาตรฐาน - ประชาชนร่วมกำกับดูแลเตาเผาขยะ เพื่อให้การดำเนินงาน โปร่งใส และป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

ด้านข้อมูลทั่วไป

- สถานที่ก่อกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลนครอุดรธานี คาดว่า จะรองรับขยะได้อีกไม่เกิน 2 ปี ดังนั้นจึงควรเริ่มดำเนินการภายใน 2 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 เป็นต้นไป)
- เทศบาลนครอุดรธานี มีแนวโน้มจะให้เอกชนลงทุน ภายใต้เงื่อนไขขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น เนื่องจากยังไม่มีความพร้อมด้านบุคลากรระดับปฏิบัติการเทคโนโลยีและงบประมาณ

ข้อเสนอแนะด้านการบริหารจัดการสำหรับผู้ลงทุนโครงการ

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อ IRR และ NPV ของโครงการคือ (1) ปริมาณขยะเข้าเตาเผาซึ่งมีปริมาณมากจะส่งผลให้ IRR และ NPV สูงด้วย (2) IRR และ NPV จะสูงขึ้น เมื่อค่าบริการกำจัดขยะสูงขึ้น (3) หากค่าธรรมเนียมการฝังกลบเก่าที่เหลือจากเตาเผาขยะสูงกว่า 200 บาทต่อตัน จะส่งผลให้ IRR และ NPV ต่ำลง และ (4) หากผู้ลงทุนลดต้นทุนด้านบุคลากรได้จะส่งผลให้ค่า IRR และ NPV สูงขึ้น
- ผู้ลงทุนโครงการควรศึกษาข้อมูลปริมาณขยะในพื้นที่ก่อนจะเริ่มดำเนินการ เพื่อป้องกันปัญหาปริมาณขยะมีปริมาณมากเกินไปขีดความสามารถในการรองรับของเตาเผาขยะได้
- การคัดแยกขยะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการควบคุมความร้อนในเตาเผา ดังนี้ (1) การคัดแยกขยะที่เป็นโลหะ แก้ว อลูมิเนียม ก่อนส่งขยะเข้าสู่เตาเผาจะส่งผลดีต่อการควบคุมค่าความร้อนในเตาเผาขยะ (2) การคัดแยกขยะที่เป็นโลหะ แก้ว อลูมิเนียม ต้องดำเนินการ ณ แหล่งกำเนิดโดยประชาชน (3) ห้ามคัดแยกขยะรีไซเคิล เช่น กระดาษ พลาสติก ออก ก่อนส่งขยะเข้าสู่เตาเผา เนื่องจาก

เป็นขยะที่ให้ค่าความร้อนสูง (4) ห้ามคัดแยกขยะอินทรีย์ออกก่อนส่งเข้าสู่เตาเผาแม้จะส่งผลดีต่อการควบคุมค่าความร้อนในเตาเผา เนื่องจากจะส่งผลให้ปริมาณขยะที่ป้อนเข้าสู่เตาเผาน้อยลง และส่งผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุน (พื้นที่เทศบาลนครอุดรธานี มีขยะอินทรีย์สูงถึงร้อยละ 53.38) และ(5) ผู้ลงทุนควรมีแผนงานด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนตลอดจนสร้างความรู้ ความเข้าใจกับประชาชนก่อนดำเนินโครงการ เนื่องจากการยอมรับการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้ายังอยู่ในระดับน้อย ในขณะที่การยอมรับการหลุมฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลอยู่ในระดับมาก ด้านความพร้อมในการร่วมมือหากมีการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลาง

5. การสรุปผล

การจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า จังหวัดอุดรธานี ที่มีความเหมาะสม เป็นระบบเตาเผาขยะที่มีระบบป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน คือ ระบบบำบัดน้ำเสียจากขยะ และระบบบำบัดมลพิษทางอากาศจากเตาเผาขยะ มีบุคลากรผู้ดูแลระบบที่มีความรู้ ความชำนาญสูงเฉพาะด้าน โดยที่ผู้ลงทุนยังมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) 15% และ NPV (ที่ 7.5%) เท่ากับ 1,111.60 ล้านบาท ได้รับเงินลงทุนจาก ESCO Fund 100 ล้านบาท ด้วยอัตราดอกเบี้ยไม่เกิน 4% ต่อปี ในด้านสังคมและการมีส่วนร่วมจะต้องได้รับการยอมรับ และประชาชนมีความพร้อมในการร่วมมือ หากมีการจัดตั้งเตาเผาขยะ โดยที่ผู้ลงทุนควรมีแผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนตลอดจนสร้างความรู้ ความเข้าใจกับประชาชนก่อนดำเนินโครงการ เพื่อส่งเสริมการยอมรับ และความพร้อมในความร่วมมือในด้านต่างๆ



การจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า จังหวัดอุดรธานี มีความคุ้มค่าในการลงทุน และมีความเป็นไปได้มากที่สุดตามเงื่อนไขดังนี้ (1) ใช้เงินลงทุน 2,070 ล้านบาท มูลค่าการลงทุนลดลง 10% เท่ากับ 1,863 ล้านบาท (2) ได้รับเงินสนับสนุนเงินลงทุนจาก ESCO Fund 100 ล้านบาท (3) ขยายพื้นที่ให้บริการขยะ 250 ตัน/วัน และ (4) อัตราค่าบริการกำจัดขยะ 485 บาท/ตันขยะ กรณีนี้จะให้ IRR เท่ากับร้อยละ 15 และ NPV เท่ากับ 1,111.60 ล้านบาท และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มหรือลดของ IRR และ NPV คือ เงินลงทุน ต้นทุนในการก่อสร้างและเดินระบบ ค่าตอบแทนบุคลากรปริมาณขยะที่เข้าสู่ระบบ ประสิทธิภาพของระบบ อัตราค่าบริการกำจัดขยะ อัตราจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ค่าธรรมเนียมการฝังกลบเก่าที่เหลือจากการเผาขยะมูลฝอย โดยผู้ลงทุนจะต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วม และการยอมรับของประชาชน รวมถึงผู้ลงทุนโครงการควรมีแผนงานด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน ตลอดจนสร้างความรู้ ความเข้าใจกับประชาชนก่อนดำเนินโครงการ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนเกิดการยอมรับ และความพร้อมในการร่วมมือ หากมีการจัดตั้งเตาเผาขยะเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ หน่วยงานราชการ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น ที่รับผิดชอบการจัดการขยะในเขตเทศบาลนครอุดรธานี ตลอดจนประชาชนในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่อนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมควบคุมมลพิษ. 2552, การสำรวจความต้องการและความคาดหวังขององค์กรปกครองส่วน

ท้องถิ่นในการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนของกรมควบคุมมลพิษ ออนไลน์. เข้าถึง จาก http://infofile.pcd.go.th/water/report_question.pdf?. เข้าถึงเมื่อ 22 กพ. 2556.

[2] สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดอุดรธานี. 2553, รายงานผลการดำเนินกิจกรรมการประสานความร่วมมือและจัดเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย ภายใต้แผนปฏิบัติการไทยเข้มแข็ง ประจำปีงบประมาณ 2553. ออนไลน์. เข้าถึงจาก [http:// HYPERLINK](http://HYPERLINK) «<http://www.udonmnre.go.th/document.html>». เข้าถึงเมื่อ 22 มค. 2556.

[3] สำนักจัดการของเสียและกากอันตราย กรมควบคุมมลพิษ. 2552, คู่มือ 20 ปัญหาที่พบบ่อยในระบบฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Landfill Q-20). รุ่งเรืองสูง พรินต์ติ้ง จำกัด; กรุงเทพฯ.

[4] ณรงค์ มินวล และคณะ. 2554. แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านกลาง จังหวัดลำพูน. โครงการพัฒนาและส่งเสริมความร่วมมือเครือข่ายนักวิจัยสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.

[5] พิริยุตม์ วรรณพฤกษ์, 2552. หนึ่งทศวรรษของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะชุมชน กรณีเตาเผาขยะชุมชนจังหวัดภูเก็ต. ออนไลน์. เข้าถึงจาก HYPERLINK «<http://www.kpi.ac.th/kpith/pdf/>. เข้าถึง» <http://www.kpi.ac.th/kpith/pdf/>. เข้าถึงเมื่อ 22 มค. 2556.

[6] พิริยุตม์ วรรณพฤกษ์ และคณะ. 2550, โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ขยะชุมชนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า. สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา; กรุงเทพฯ.

[7] สุวพร ศิริคุณ. 2556. ทิศทางพลังงานแห่งอนาคต: การปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานและพลังงานหมุนเวียน. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตร ผู้บริหารระดับสูงด้านวิทยาการพลังงาน รุ่น 2. สถาบันวิทยาการพลังงาน มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

[8] สำนักจัดการของเสียและกากอันตราย กรมควบคุมมลพิษ. 2552. คู่มือ 20 ปัญหาที่พบบ่อยในระบบฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Landfill Q-20). รุ่งเรืองสูง พรันต์ จำกัต์; กรุงเทพฯ.

[9] ภิญญาดา เจริญสิน, 2553. ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมเพื่อกำหนดผลกระทบ

สิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับโครงการขนาดเล็ก: กรณีศึกษาโครงการอาคารชุดที่อยู่อาศัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.

[10] จำลอง โพธิ์บุญ, 2554. การบริหารโครงการสิ่งแวดล้อม. ตำราวิชาการสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาลังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.ทิพเนตร์การพิมพ์;กรุงเทพมหานคร.