



ตบใจภัยสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น: แนวทางการจัดการขยะและน้ำเสีย ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น



ปรียุตม์ วรรณพุกษ์

วิทยาลัยพัฒนาการปกครองท้องถิ่น
สถาบันพระปกเกล้า



ตอบโจทย์สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น :

แนวทางการจัดการขยะและน้ำเสียของ
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

พริยัตม์ วรณพฤกษ์



วิทยาลัยพัฒนาการปกครองท้องถิ่น
สถาบันพระปกเกล้า
มีนาคม 2553

ตบใจทย์สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น : แนวทางการจัดการขยะและน้ำเสีย ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ผู้เขียน: **พิริยุตม์ วรรณพฤษ**

บรรณาธิการ: **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถัย กักผล และ จัตุระวี ปรีสุทธิญาณ**

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data.

พิริยุตม์ วรรณพฤษ.

ตบใจทย์สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น : แนวทางการจัดการขยะและน้ำเสียขององค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่น.- กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า, 2553.

144 หน้า.

1. การจัดการสิ่งแวดล้อม. 2. นโยบายสิ่งแวดล้อม. 3. ขยะ - การจัดการ.

I.ชื่อเรื่อง

333.7

ISBN = 978-974-449-523-5

วปท.53-08-1000.0

พิมพ์ครั้งที่ 1

มีนาคม 2553

จำนวน

1,000 เล่ม

ผู้จัดรูปเล่ม และออกแบบปก นายสุชาติ วิวัฒน์ตระกูล

ลิขสิทธิ์ของสถาบันพระปกเกล้า

พิมพ์ที่

บริษัท เอ.พี. กราฟิค ดีไซน์และการพิมพ์ จำกัด

745 ถนนนครไชยศรี แขวงนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์ 02 - 243 - 9040 - 4 โทรสาร 02 - 243 - 3225

นายเอนก ตาดอุไร ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

จัดพิมพ์โดย

สถาบันพระปกเกล้า

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อาคารบี ชั้น 5

เลขที่ 120 หมู่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

โทรศัพท์ 02 - 1419563-77 โทรสาร 02-1438175

เว็บไซต์ www.kpi.ac.th

คำนำ



ปัญหาสิ่งแวดล้อมเมืองที่น่ากังวลใจมากที่สุดสำหรับผู้บริหารท้องถิ่นคงหนีไม่พ้นเรื่องขยะกับน้ำเสียชุมชน แม้ว่าไม่ใช่เรื่องใหม่แต่ก็ยังเป็นปัญหาที่แก้กันไม่จบซ้ำร้ายนับวันจะมีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ หลายปีมานี้ นักวิชาการและผู้มีประสบการณ์ด้านการจัดการขยะได้ให้ความเห็นถึงสาเหตุของควมล้มเหลวในการจัดการกับปัญหาขยะของท้องถิ่นว่าเป็นเพราะสังคมไทยมุ่งเน้นแต่การแก้ปัญหาปลายท่อซึ่งหมายถึงการแก้ไขปัญหาด้วยการก่อสร้างระบบกำจัดโดยไม่ให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุคือการลดการเกิดขยะ ความเห็นเช่นนี้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการขยะสมัยใหม่ที่ถูกนำมากำหนดเป็นนโยบาย แนวทางและมาตรการสำหรับการจัดการขยะในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกาและประเทศต่างๆในยุโรป แนวทางการจัดการดังกล่าวเรียกว่า **“ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ” (Waste Management Hierarchy)** ที่มีพื้นฐานมาจากมาตรการป้องกันด้านสุขอนามัยหรือ Preventive Measure เน้นถึงการแก้ปัญหาขยะด้วยการลดปริมาณแทนที่จะต้องสูญเสียงบประมาณจำนวนมากไปกับการก่อสร้างระบบกำจัดเมื่อปัญหาเกิดขึ้นแล้ว ผลจากความเห็นดังกล่าว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยเริ่มมีการพัฒนาระบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการลดและคัดแยกขยะเกิดขึ้นกิจกรรมรณรงค์เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจต่อการลดและคัดแยกขยะได้กลายเป็นกิจกรรมที่ทุกท้องถิ่นต้องบรรจุไว้ในแผนงบประมาณประจำปีของท้องถิ่น

นักวิชาการด้านการจัดการขยะได้ให้เหตุผลถึงการที่การจัดการขยะที่ดีต้องเริ่มต้นจากต้นทางคือ เมื่อขยะได้รับการคัดแยก ขยะบางส่วนถูกนำกลับไปใช้ใหม่ได้ (Reuse) บางส่วนนำกลับไปแปรรูปใหม่ได้ (Recycle) และเมื่อแยกขยะที่เผาไหม้ได้ก็สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่น โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยการเผา (Waste to Energy) หรือนำไปผลิตแท่งเชื้อเพลิง (Refuse Derived Fuel-RDF) ส่วนขยะอินทรีย์ก็นำไปทำปุ๋ยหรือผลิตไบโอแก๊สได้

การที่ชี้ให้เห็นถึงสารพัดประโยชน์เช่นนี้ก็เพื่อต้องการตอกย้ำถึงความสำคัญของการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด แต่แล้วสิ่งที่ไม่คาดคิดก็เกิดขึ้นกับสังคมไทย เมื่อนักพัฒนาโครงการได้จับเอาวิธีการกำจัดขยะแบบต่างๆมารวมกันโดยตั้งชื่อใหม่เป็นการกำจัดขยะแบบผสมผสานหรือแบบครบวงจร จากนั้นจึงจับวางระบบคัดแยกขยะไปไว้ส่วนหน้าทำหน้าที่คัดแยกขยะก่อนส่งขยะประเภทต่างๆ ตามระบบที่ผสมผสานไว้ ระบบคัดแยกส่วนหน้าจึงทำหน้าที่แทนการคัดแยกขยะจากต้นทางพร้อมทั้งตั้งสมมติฐานว่า สังคมไทยไม่พร้อมกับการคัดแยกขยะ

ในอดีตที่ผ่านมาไม่นานนัก รัฐเน้นแต่การแก้ปัญหาผลกระทบจากขยะด้วยการก่อสร้างระบบกำจัดที่ส่วนใหญ่เป็นระบบฝังกลบ แต่แล้วระบบฝังกลบที่ก่อสร้างถูกต้องตามหลักวิชาการถูกใช้งานไม่ต่างไปจากพื้นที่เทกอง เป็นสาเหตุให้รัฐสูญเสียงบประมาณจำนวนมากโดยไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ปัจจุบันสูตรสำเร็จของโครงการกำจัดขยะแบบครบวงจรถูกนำเข้ามาแทนที่งานก่อสร้างระบบฝังกลบ โดยโครงการประกอบด้วยระบบคัดแยก ระบบทำปุ๋ย เตเผาและพื้นที่ฝังกลบ ใช้งบประมาณเพิ่มขึ้น 5-6 เท่าของงบประมาณในการก่อสร้างสถานที่ฝังกลบเพียงอย่างเดียว เวลานี้ระบบกำจัดขยะแบบครบวงรดังกล่าวเริ่มทยอยปรากฏผลออกมาแล้วว่าไม่ได้เกิดประโยชน์ตามที่คาดไว้ และ

บางแห่งก็ปรากฏภาพเครื่องจักรที่ถูกทิ้งเสียหายปัญหาที่ยังคงไม่ได้รับการแก้ไขเช่นเดิม แต่ความสูญเสียด้านงบประมาณเพิ่มมากขึ้น

ที่ยกตัวอย่างเช่นนี้ก็เพื่อให้เห็นว่า การแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่พูดกันซ้ำแล้วซ้ำอีกว่า ต้องเริ่มต้นจากการมีส่วนร่วมของชาวบ้าน และต้องคิดแบบยั่งยืน เป็นหลักการสำคัญที่ต้องทำกันจริงๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องขยะหรือน้ำเสียชุมชนหรือการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมประเด็นสำคัญๆ จากที่ได้มีโอกาสทำงานร่วมกับท้องถิ่นโดยเฉพาะเรื่องที่จะมีเอกชนสนใจลงทุนในกิจการขยะหรือน้ำเสียชุมชนของท้องถิ่น

ไม่นานมานี้ รัฐได้สนับสนุนการลงทุนของเอกชนในกิจการของท้องถิ่นโดยการเห็นชอบในเทคโนโลยีด้านการจัดการขยะและการผลิตพลังงานจากขยะซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับท้องถิ่นจะเข้าใจในรายละเอียดจนทำให้ท้องถิ่นเชื่อตามความเห็นของรัฐและตกลงให้เอกชนมาลงทุนด้วยการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ แต่สุดท้ายเอกชนก็ไม่สามารถพัฒนาโครงการได้เพราะติดขัดเรื่องงบประมาณในการลงทุน

เหตุการณ์เช่นนี้ เกิดขึ้นในหลายท้องถิ่น การที่เอกชนไม่สามารถพัฒนาโครงการต่อได้แม้ว่าจะเป็นความเสียหายที่เกิดกับเอกชนเองเพราะรัฐหรือท้องถิ่นไม่ได้ร่วมลงทุนด้วย แต่แท้ที่จริง ประชาชนกลับเป็นฝ่ายสูญเสียโดยการเสียโอกาสที่จะได้รับการบริการสาธารณะที่ดีจากท้องถิ่น เหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นได้ก็เพราะรัฐและท้องถิ่นละเลยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการอย่างจริงจัง แสดงให้เห็นถึงความไม่พร้อมทั้งฝ่ายรัฐและท้องถิ่นที่จะให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการสาธารณะโดยไม่ทำให้ผลประโยชน์ของชาวบ้านเสียหาย

สำหรับเรื่องน้ำเสียชุมชน อาจารย์ ดร.สมพงษ์ หิรัญมาศสุวรรณ ได้ช่วยเรียบเรียงหลักการและวิธีการของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนซึ่งมีพื้นฐานจากแนวคิดเช่นเดียวกัน คือ เน้นถึงการแก้ปัญหาจากแหล่งกำเนิด ด้วยการมีส่วนร่วมของชาวบ้านและการเลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ท้องถิ่นสามารถบริหารดำเนินการได้เอง จึงขอขอบพระคุณอาจารย์ไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้าย หนังสือเล่มนี้ ได้รับการรวบรวมและจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ขึ้นได้ก็ด้วยการสนับสนุนจากวิทยาลัยพัฒนาการปกครองท้องถิ่น สถาบันพระปกเกล้า ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ด้วยจิตคารวะ

พิริยุตม์ วรรณพฤษ์

มีนาคม 2553

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
● การจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น	6
● ภารกิจการจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น	8
บทที่ 2 ขยะชุมชน (Solid Waste)	11
● ความหมายของขยะชุมชน	14
● ประเภทของขยะ	18
● องค์ประกอบของขยะ	19
● สถานการณ์การจัดการขยะในปัจจุบัน	22
● นโยบายการจัดการขยะ	24
● ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy)	28
● การลดและคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดและการมีส่วนร่วมของประชาชน	31
● วิธีกำจัดขยะ	34
● ประเด็นสำคัญในการพัฒนาโครงการด้านการจัดการขยะ	47
● บทสรุป	50
บทที่ 3 การจัดการน้ำเสียชุมชน	51
● สถานการณ์คุณภาพน้ำ	54
● แหล่งกำเนิดน้ำเสียในท้องถิ่น	56
● ผลกระทบของน้ำเสียชุมชน	58
● การจัดการน้ำเสียชุมชน	59
● สถานะการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน	64
● ปัญหาอุปสรรคด้านการจัดการน้ำเสียชุมชน	65
● บึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)	71

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การมีส่วนร่วมของเอกชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม	79
● การเตรียมความพร้อมของท้องถิ่น	82
● การจัดตั้งคณะทำงานพิจารณาการมีส่วนร่วม ของเอกชน	89
● รูปแบบการมีส่วนร่วมหรือประเภทสัญญา	99
● ตัวอย่างการมีส่วนร่วมของเอกชนต่อการจัดการขยะ และน้ำเสียชุมชน	103
● การเลือกรูปแบบหรือประเภทของสัญญาที่เหมาะสม	106
บทที่ 5 การจัดเตรียมโครงการ	113
● การวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันและ ประเมินสภาพปัญหาในอนาคต	115
● การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและ ทางเลือกที่เหมาะสม	117
● การจัดทำรายละเอียดโครงการ	119
● การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	122
● การจัดเตรียมข้อกำหนดงาน (Term of Reference, TOR)	128
บทส่งท้าย	130
บรรณานุกรม	133
ประวัติผู้เขียน	135

บทที่
บทนำ





เมื่อประสบกับปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาขยะ น้ำเสีย อากาศเสียหรือปัญหามลภาวะอื่นๆ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมักสะท้อนถึงความยุ่งยากซับซ้อนของปัญหาที่เกิดขึ้นขีดความสามารถของท้องถิ่นที่จะแก้ไขตามลำพัง แตกต่างไปจากการแก้ปัญหาด้านสาธารณูปโภคทั่วไป อย่างเช่น งานก่อสร้างถนน ซ่อมแซมสะพาน งานขุดคลอง ติดตั้งท่อระบายน้ำ ทำทางเท้าหรืองานก่อสร้างตลาดสดที่ท้องถิ่นโดยส่วนใหญ่มีขีดความสามารถ มีประสบการณ์ที่จะบริหารจัดการได้เอง ด้วยเหตุนี้ ท้องถิ่นจึงยังต้องการให้รัฐมีบทบาทสนับสนุนในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

20 กว่าปีที่ผ่านมา รัฐให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นโดยได้จัดสรรงบประมาณเพื่อก่อสร้างระบบรวบรวม/บำบัดน้ำเสียและระบบกำจัดขยะมาอย่างต่อเนื่อง ประเมินได้ว่ามีการจัดสรรงบประมาณไม่น้อยกว่า 70,000 ล้านบาทสำหรับการก่อสร้างระบบบำบัด

น้ำเสีย และมากกว่า 30,000 ล้านบาทเพื่อการสร้างระบบกำจัดขยะ แม้จะใช้งบประมาณจำนวนมากแต่จากการติดตามประเมินผลโครงการต่างๆ ที่ดำเนินการภายใต้งบประมาณดังกล่าวพบว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสมและเบ็ดเสร็จ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้สรุปว่า การที่ท้องถิ่นไม่สามารถแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของตนมาจากสาเหตุ 3 ประการ **ประการแรก** ท้องถิ่นขาดบุคลากรที่มีความรู้ในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ **ประการที่สอง** ท้องถิ่นไม่สามารถจัดเก็บรายได้จากการให้บริการหรือจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอกับการบริหารจัดการ ดำเนินงานและบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ **ประการที่สาม** ท้องถิ่นขาดทักษะในการพัฒนาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น¹

รศ. ดร.นครินทร์ เมฆไตรรัตน์และคณะกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการจัดบริการสาธารณะรวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น **ปัจจัยแรก** เกิดจากการที่ภารกิจของท้องถิ่นเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งที่เป็นภารกิจที่กำหนดตามพระราชบัญญัติที่เกี่ยวกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ และภารกิจที่ได้รับการถ่ายโอนจากส่วนกลางตามแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตลอดจนภารกิจที่มีความจำเป็นเร่งด่วนในฐานะหน่วยดำเนินการเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาล ภารกิจที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ท้องถิ่นไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ **ปัจจัยที่สอง** เป็นข้อจำกัดทางด้านขนาด

¹ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, โครงการนำร่องการมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและภาคเอกชน (กรุงเทพมหานคร : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549).

ทรัพยากรทางการบริหารและการเงินของท้องถิ่นที่มีขนาดเล็ก มีผลต่อขีดความสามารถและศักยภาพในการดำเนินภารกิจของท้องถิ่น ภารกิจบางด้านต้องอาศัยทรัพยากรและความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้านที่ท้องถิ่นขนาดเล็กไม่สามารถดำเนินการได้โดยลำพัง สอดคล้องกับข้อสรุปของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม **ปัจจัยที่สาม** เกิดจากสภาวะไร้เอกภาพในการบริหารจัดการในพื้นที่ต่างๆ อันเนื่องมาจากการดำรงอยู่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดเล็กจำนวนมากซึ่งโดยส่วนใหญ่มีศักยภาพในเชิงการบริหารค่อนข้างต่ำ สภาพการณ์เช่นนี้จะไม่เอื้อประโยชน์ต่อการจัดทำภารกิจที่ต้องการเอกภาพในการวางแผนและปฏิบัติการ รวมถึงปัญหาความไม่เหมาะสมของขนาด (Economy of Scale) ในการจัดทำภารกิจที่ต้องอาศัยทรัพยากรและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน² สำหรับประเด็นนี้เป็นปัญหาเชิงโครงสร้าง ดังนั้นในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงได้ใช้วิธีการจัดกลุ่มท้องถิ่น (Cluster) เพื่อให้ท้องถิ่นใกล้เคียงรวมตัวกันจัดทำโครงการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม ระบบกำจัดขยะรวมหรือการพัฒนาแหล่งน้ำบริเวณร่วมกัน และคาดหวังว่าการจัดกลุ่มท้องถิ่นจะช่วยแก้ปัญหาสภาวะไร้เอกภาพและปัญหาความไม่เหมาะสมของขนาดของโครงการ

ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวกับงบประมาณการลงทุน การบริหารดำเนินการ และปัญหาขาดแคลนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นอกเหนือจากการสนับสนุนโดยตรงจากรัฐซึ่งมีข้อจำกัดเช่นเดียวกันแล้ว รัฐได้ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนให้เป็นทางเลือกหนึ่งที่เป็นไปได้ที่สามารถสนับสนุนการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น ปัจจุบันแนวทาง

² นครินทร์ เมฆไตรรัตน์และคณะ, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ต้นแบบบันทึกข้อตกลงเพื่อการจัดกลุ่มพื้นที่การให้บริการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (กรุงเทพฯ : บริษัท มิสเตอร์ก๊อปปี (ประเทศไทย) จำกัด, 2549).

ดังกล่าวได้รับความสนใจจากท้องถิ่นและเอกชน เป็นอีกกลไกหนึ่งที่จะช่วยให้ท้องถิ่นเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการสาธารณะและการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมถึงปัญหาอื่นๆ ของท้องถิ่น



การจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

เมื่อกล่าวถึงการจัดการสิ่งแวดล้อม เราจะได้ยินคำว่า “อย่างยั่งยืน” ต่อท้ายเสมอ ทำไมการจัดการสิ่งแวดล้อมต้องอย่างยั่งยืน? คงตอบได้ไม่ยาก ก็เพราะเราต้องการให้เกิดประสิทธิผลหรือผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมมนุษย์ในระยะยาว ไม่ใช่เพียงแค่ผลที่จะได้เฉพาะหน้า ซึ่งตรงกับคำว่า “การพัฒนาที่ยั่งยืน” ที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติให้ความหมายไว้ว่า เป็นการพัฒนาที่คำนึงถึงขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สนองต่อความต้องการในปัจจุบันโดยไม่ส่งผลเสียต่อความต้องการในอนาคต คำนึงถึงความเป็นองค์รวมเนื่องจากการกระทำสิ่งใดจะส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่นๆ ด้วยและยอมรับเทคโนโลยีที่สร้างสรรค์

บางท้องถิ่นกังวลใจว่า หากเราจะทำงานโดยยึดหลักการพัฒนาที่ยั่งยืนแล้ว ทิศทางการพัฒนาของท้องถิ่นจะต้องเน้นแต่เรื่องกิจกรรมด้านอนุรักษ์ธรรมชาติและงานด้านสิ่งแวดล้อมจนขาดการพัฒนาสาธาณูปโภคอื่นๆ ไม่ทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ไม่ยอมรับการลงทุนภาคอุตสาหกรรม หากเป็นเช่นนั้น ท้องถิ่นก็จะขาดศักยภาพทางเศรษฐกิจแต่ความจริงแล้วการพัฒนาที่ยั่งยืนหมายถึงการดำเนินการที่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ทำให้การใช้ทรัพยากรเกิดประโยชน์สูงสุดโดยต้องคำนึงตลอดเวลาว่าโลกนี้มีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่จำกัด เมื่อใช้หมดหรือเสียหายแล้วเป็นเรื่องยากที่จะหามาทดแทน การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นการ

ดำเนิงานที่เน้นถ่ถึงการป่องกันไม่ให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล่อมและสังคมนตรี มนุษย์ในอนาคต

การประชมสุดยอดของโลกว่าด้วยการพัฒนาที่ย่งยืน เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2545 ณ นครโยฮันเนสเบอร์ก ประเทศแอฟริกาใต้ มีข้อสรุปเป็นคำประกาศว่าด้วยการพัฒนาที่ย่งยืนสำหรับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล่อมมีสาระสำคัญที่ต่องค้ำเนิ่ง 3 ประการ **ประการแรก** คนและชุมชนเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล่อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล่อมจึงต่องค้ำเนิ่งถ่ถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การเปลี่ยนแปลงวิธีชีวิตและความต่องการใช้ทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้น **ประการที่สอง** ทรัพยากรธรรมชาติบางอย่างเป็นสิ่งที่ใช้แล้วหมดไป เช่น แร่ธาตุ บางอย่างสามารถฟื้นตัวได้แต่ต่องใช้เวลา เช่น ป่าไม้ จึงต่องมีการใช้อย่างระมัดระวังและให้เกิดประโยชน์สูงสุด และ **ประการสุดท้าย** การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในกระบวนการผลิตและการบริโภคมีการปล่อยของเสียและมลพิษตามมาเสมอ จึงควรทำการป่องกันเสียตั้งแต่ต้น โดยการลดของเสียจากกระบวนการผลิตและจากการบริโภค ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบและลดต้นทุนได้มากกว่าการบำบัดและแก้ไขภาวะมลพิษที่เกิดขึ้นในภายหลัง ³



เป็นเรื่องยากที่จะให้ท้องถิ่นบริหารจัดการทุกเรื่องให้มีประสิทธิภาพ โดยปราศจากความร่วมมือหรือการสนับสนุนจากประชาชน ท่องถ่ินอื่นๆ หน่วยงานราชการ ส่วนกลางและจากเอกชน



³ Division for Sustainable Development, UN Department of Economic and Social Affairs, The United Nations. “Johannesburg Declaration on Sustainable Development,” ; available from http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm ; accessed 24 December 2009.

การจัดการจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

งานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมถือว่าเป็นภารกิจหลักของท้องถิ่นที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 290 โดยกำหนดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีอำนาจหน้าที่ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายบัญญัติอย่างน้อยต้องมีสาระสำคัญ คือ 1) การจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในเขตพื้นที่ 2) การเข้าไปมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อยู่นอกเขตพื้นที่ เฉพาะในกรณีที่น่าจะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชนในพื้นที่ของตน 3) การมีส่วนร่วมในการพิจารณาเพื่อริเริ่มโครงการหรือกิจกรรมใดนอกเขตพื้นที่ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ และ 4) การมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่น

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ไม่ได้จำกัดภารกิจของท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเฉพาะในเขตพื้นที่ของตนเองเท่านั้น แต่ยังกำหนดเป็นภารกิจที่ต้องเข้าไปมีส่วนร่วมในพื้นที่อื่นๆ ในกรณีที่น่าจะเกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ของตนอีกด้วย นอกจากนี้พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ยังกำหนดภารกิจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดทำแผนพัฒนาท้องถิ่นของตนเอง การจัดทำผังเมืองและการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาท้องถิ่น การจัดให้มีและบำรุงรักษาทางบก ทางน้ำและทางระบายน้ำ การจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดให้มีและบำรุง

รักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การดูแลรักษาที่สาธารณะ การรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง และการจัดการขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลและน้ำเสีย เป็นต้น



ภารกิจด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและภารกิจด้านอื่นๆ ที่มากมาย เป็นเรื่องยากที่จะให้ท้องถิ่นบริหารจัดการทุกเรื่องให้มีประสิทธิภาพโดยปราศจากความร่วมมือหรือการสนับสนุนจากประชาชน ท้องถิ่นอื่นๆ หน่วยงานราชการส่วนกลางและจากเอกชน

บทที่
ขยะชุมชน
Solid Waste





การจัดการกับปัญหาขยะของสังคมไทยกำลังเข้าสู่การเปลี่ยนผ่าน จากที่เราเคยให้ความสำคัญกับวิธีการหรือเทคนิคในการกำจัดที่ปลายทางเพียงอย่างเดียว ไปสู่ยุคใหม่ที่ให้ความสำคัญกับมาตรการป้องกันหรือการจัดการกับปัญหาที่ต้นทางหรือแหล่งกำเนิด พร้อมๆ กับหลักการที่จะใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด ช่วงเวลาเช่นนี้อาจเกิดความสับสนในการเลือกแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสม อะไรคือการจัดการกับปัญหาที่ต้นทาง อะไรคือการจัดปลายทาง

เวลานี้ต้องถื่นเริ่มคุ้นชินกับคำว่า “ลดและคัดแยกขยะ” “การจัดการขยะแบบครบวงจร” คำว่า “รีไซเคิล” หรือ “กระบวนการ 3R” จากที่เคยแต่รับฟังคำบรรยายทางวิชาการถึงข้อดี ข้อเสียของเทคโนโลยีหรือวิธีการกำจัดแบบต่างๆ พร้อมกับการส่งเสริมให้มีโครงการและกิจกรรมแนวใหม่หลากหลาย เช่น กิจกรรมรณรงค์การลดและคัดแยกขยะ การใช้

ประโยชน์จากขยะประเภทต่างๆ ตลอดจนการนำเสนองานของหน่วยงานต่างๆ ให้ท้องถิ่นใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากขึ้น ท่ามกลางสิ่งใหม่เหล่านี้ ท้องถิ่นจะเลือกแนวทางใดสำหรับการจัดการกับปัญหาขยะในท้องถิ่นของตน

ปัจจุบันนโยบายสนับสนุนการผลิตพลังงานจากขยะมีอิทธิพลต่อการจัดการขยะของประเทศ การใช้มาตรการทางการเงินทำให้ผลตอบแทนการลงทุนในโครงการผลิตพลังงานจากขยะมีความเป็นไปได้มากขึ้น จึงเกิดปัญหาในทางปฏิบัติกับท้องถิ่นที่จะต้องเลือกระหว่างการลดและคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดเพื่อลดปริมาณขยะ กับการพัฒนาโครงการก่อสร้างระบบกำจัดที่มีต้นทุนการลงทุนสูงและต้องมีปริมาณขยะมากจึงจะคุ้มทุน ทั้งสองด้านนี้จะสามารถดำเนินการไปด้วยกันได้หรือไม่อย่างไร

เนื้อหาในบทนี้จะครอบคลุมตั้งแต่ความหมาย ประเภทของขยะ สถานการณ์ปัญหาขยะ จนถึงนโยบายด้านการจัดการขยะของรัฐซึ่งถือเป็นแนวทางหรือกรอบให้ท้องถิ่นดำเนินการ นอกจากนี้ จะได้กล่าวถึงหลักการลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy) ที่เปรียบเสมือนแนวทางการจัดการขยะในยุคใหม่

ความหมายของขยะชุมชน

ชาวบ้านมีปัญหารองรถขยะไม่ยอมเก็บของเหลือใช้ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุด เฟอร์นิเจอร์เก่าๆ ที่นอนเก่า หรือเศษกิ่งไม้ที่ทิ้งไว้หน้าบ้าน ทำให้ต้องร้องเรียนไปที่ผู้บริหารท้องถิ่น หรือไม่ก็ต้องจ่ายเงินพิเศษให้เจ้าหน้าที่รถเก็บขนขยะ ยิ่งช่วงที่มีงานก่อสร้างหรือต่อเติมบ้าน จะมีเศษวัสดุก่อสร้างกองไว้หน้าบ้าน แต่รถเก็บขนขยะไม่ยอมเก็บให้จนต้องจ้างรถรับจ้างจากที่อื่นมาขนไปทิ้ง

ชาวบ้านเข้าใจว่าอะไรที่ตนเองไม่ใช่แล้ว และต้องการทิ้ง คือขยะที่ท้องถิ่นมีหน้าที่จัดเก็บ ขณะที่ท้องถิ่นกำหนดค่าจำกัดความของขยะที่แตกต่างออกไป ความเข้าใจในความหมายที่แตกต่างเช่นนี้ ดูแล้วเหมือนเป็นเรื่องเล็กๆ แต่มันได้สะท้อนให้เห็นถึงวิธีการทำงานของท้องถิ่นและการให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ชาวบ้านเพื่อช่วยให้การให้บริการเป็นประโยชน์ต่อชาวบ้านอย่างแท้จริง

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่ท้องถิ่นใช้อำนาจในภารกิจจัดการสิ่งแวดล้อมมากที่สุดได้ให้คำจำกัดความว่า ขยะ หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น

ทางวิชาการได้ให้ความหมายเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ เช่น **ขยะ หมายถึง สิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้การไม่ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว บางชนิดเป็นของแข็งหรือกากของเสีย (Solid waste) มีผลเสียต่อสุขภาพกายและจิตใจ จำแนกเป็น 4 ประเภทหลัก คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตรายหรือขยะพิษ และขยะทั่วไป**⁴

ในแง่ของชาวบ้าน ขยะคือสิ่งของหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วและต้องการทิ้ง ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของท้องถิ่นที่ต้องให้ความรู้ ความเข้าใจถึงเกณฑ์ในการทิ้ง การจัดเก็บและกำจัดขยะแต่ละประเภท เช่นวิธีการทิ้งและการเก็บขนขยะขึ้นใหญ่หรือเศษวัสดุก่อสร้าง ซึ่งโดยทั่วไปท้องถิ่นจะจัดวิธีเก็บแยกจากขยะทั่วไป

⁴ อรุณี ชัยสวัสดิ์, [<http://www.tistr.or.th/t/publication>], 24 ธันวาคม 2552.

การกำหนดความหมายจึงไม่ใช่การถกเถียง ดีความทางวิชาการ แต่จะสะท้อนถึงความเข้าใจในกระบวนการจัดการขยะของท้องถิ่น จะให้ชาวบ้านทิ้งขยะอย่างไร จะจัดเก็บขยะอย่างไร ควรแยกขยะอย่างไร จะสื่อให้ชาวบ้านเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานของท้องถิ่นอย่างไร จะให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการลดและคัดแยกขยะอย่างไร ในโอกาสข้างหน้า หากท้องถิ่นต้องการจัดจ้างเอกชนทำงานเก็บขนขยะแทน อะไรบ้างที่อยู่ในคำจำกัดความของขยะที่ท้องถิ่นต้องจ่ายค่าบริการจัดเก็บให้กับเอกชน

ในประเทศญี่ปุ่น แต่ละท้องถิ่นกำหนดประเภทของขยะเพื่อให้ชาวบ้าน ร้านค้า สำนักงานคัดแยกแตกต่างกัน การกำหนดดังกล่าวขึ้นกับวิธีการเก็บขนและการกำจัดของท้องถิ่นนั้นๆ เช่นท้องถิ่นที่มีการกำจัดด้วยเตาเผาการคัดแยกจะเน้นขยะที่เผาไหม้ได้ กับขยะที่เผาไหม้ไม่ได้เป็นหลัก แต่ในท้องถิ่นที่ต้องการทำปุ๋ยอินทรีย์ก็จะมีการแยกขยะอินทรีย์เพิ่มขึ้น

การให้ความหมายและแบ่งประเภทของขยะ จึงควรเริ่มจากความเข้าใจภาพรวมของการจัดการขยะในท้องถิ่นของตนก่อนโดยไม่จำเป็นต้องคัดลอกมาจากท้องถิ่นอื่น จากนั้นจึงทำความเข้าใจกับชาวบ้านเรื่องความหมายและประเภทของขยะ วิธีการทิ้งและวิธีจัดเก็บขยะแต่ละประเภท ตัวอย่างเช่น เราจะกำหนดให้กิ่งไม้หรือเศษวัสดุก่อสร้างเป็นขยะที่ต้องจัดเก็บตามปกติ หรือต้องมีการจัดเก็บแยกต่างหาก

มีตัวอย่างที่กรุงเทพมหานครให้คำจำกัดความและแบ่งประเภทของขยะ ทำให้เกิดข้อสงสัยว่า ในกรณีของกิ่งไม้จากการตกแต่งต้นไม้ของชาวบ้านกับเศษวัสดุก่อสร้างที่เกิดจากการก่อสร้างหรือต่อเติมบ้านจะให้ชาวบ้านจัดการอย่างไร



กรุงเทพมหานครให้ความสำคัญหมายของขยะไว้ในข้อบัญญัติและแบ่งประเภทของขยะเพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการจัดการ

“มูลฝอย” หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า พลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น

“มูลฝอยทั่วไป” หมายความว่า มูลฝอยอื่นใดที่ไม่ใช่มูลฝอยที่ย่อยสลายได้ มูลฝอยที่น่ากลับมาใช้ใหม่ได้ มูลฝอยอันตราย และมูลฝอยติดเชื้อ

“มูลฝอยที่ย่อยสลายได้” หมายความว่า มูลฝอยประเภทเศษอาหาร เศษพืชผัก ผลไม้ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เป็นอินทรีย์วัตถุที่สามารถย่อยสลายเน่าเปื่อยที่ไม่ใช่มูลฝอยติดเชื้อและไม่ใช่มูลฝอยอันตราย

“มูลฝอยที่กลับมาใช้ใหม่ได้” หมายความว่า มูลฝอยซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ หรือนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตใหม่ เช่น กระดาษ แก้ว โลหะ พลาสติก อลูมิเนียม เป็นต้น

“มูลฝอยอันตราย” หมายความว่า มูลฝอยที่มีส่วนประกอบหรือปนเปื้อนสารเคมีอันตราย เช่น สารไวไฟ สารเกิดปฏิกิริยาได้ง่าย สารที่มีความเป็นพิษ สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือสารอันตรายใดที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

“มูลฝอยติดเชื้อ” หมายความว่า มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณที่สามารถทำให้เกิดโรคได้ ถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้น และหมายความรวมถึงมูลฝอยดังต่อไปนี้ที่เกิดขึ้นหรือใช้ในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ การรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรค การทดลองเกี่ยวกับโรคและการตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ รวมทั้งในการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าว 1) ซากหรือชิ้นส่วนของมนุษย์หรือสัตว์ที่เป็นผลมาจากการผ่าตัด การตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ และการใช้สัตว์ทดลอง 2) วัสดุของมีคม เช่น เข็ม ไบโอมิด กระบอกฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำด้วยแก้ว สไลด์ และแผ่นกระจกปิดสไลด์ 3) วัสดุซึ่งสัมผัสหรือสงสัยว่าจะสัมผัสกับเลือด ส่วนประกอบของเลือด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือด สารน้ำจากร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์ วัคซีนที่ทำจากเชื้อโรคที่มีชีวิต เช่น ลำไส้ ผ้าก๊อช ผ้าต่าง ๆ ท่อยาง เป็นต้น 4) มูลฝอยทุกชนิดที่มาจากห้องรักษาผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง



ประเภทของขยะ

ในหัวข้อ “ความหมายของขยะ” ได้กล่าวถึงประเภทของขยะมาบ้างแล้ว การจัดแบ่งประเภทของขยะขึ้นกับแหล่งกำเนิด กระบวนการจัดการและลักษณะสมบัติของขยะ เช่น ขยะที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม เราเรียกว่า ขยะอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกตามลักษณะสมบัติของขยะนั้นๆ ขยะอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non Hazardous Industrial Waste) ขยะอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย (Hazardous Industrial Waste) ซึ่งปนเปื้อนสารที่เป็นอันตรายหรือที่ชาวบ้านเรียกว่า ขยะพิษหรือขยะอันตราย และขยะอุตสาหกรรมที่มีการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสี (Radioactive Industrial waste) ส่วนขยะที่เกิดจากโรงพยาบาล หรือคลินิก เรียกว่า ขยะโรงพยาบาล (Hospital Waste) แบ่งย่อยได้เช่นกัน โดยขยะโรงพยาบาลที่ปนเปื้อนเลือดหรือของเหลวจากร่างกายของคนหรือสัตว์ หรือเศษชิ้นเนื้อ เราเรียกว่า ขยะติดเชื้อ แต่ขยะจากโรงพยาบาลที่เกิดจากกิจกรรมปกติไม่มีการปนเปื้อน เราจัดให้เป็นขยะทั่วไป

ขยะที่เกิดจากการบริโภคของชุมชน ของเหลือจากการกิน การใช้ เราเรียกว่า ขยะชุมชน ซึ่งมีองค์ประกอบของขยะแตกต่างกันตามรูปแบบการกินการใช้หรือสถานะทางเศรษฐกิจ วิถีชีวิตและกิจกรรมในสังคมนั้นๆ โดยทั่วไป ขยะชุมชนในสังคมไทยมีองค์ประกอบหลักเป็นขยะอินทรีย์ ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้จากตลาด กิ่งไม้ ใบไม้

กรมควบคุมมลพิษอธิบายถึงความหมายของ “ขยะชุมชน” ว่า หมายถึงขยะที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในชุมชน เช่น บ้านพักอาศัย ธุรกิจร้านค้า สถานประกอบการ สถานบริการ ตลาดสด สถาบันต่างๆ รวมทั้งเศษวัสดุก่อสร้าง แต่ไม่รวมของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ⁵

⁵ กรมควบคุมมลพิษ, เกณฑ์ มาตรฐานและแนวทางการจัดการขยะชุมชน (กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ, 2541).

ก่อนนี้มีข้อสงสัยว่ากรณีของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้ในบ้านเรือน เช่น แบตเตอรี่ ภาชนะบรรจุยาฆ่าแมลง สารเคมี หรือยาที่หมดอายุ ควรจัดให้อยู่ประเภทของขยะชุมชนด้วยหรือไม่ ต่อมาได้มีการปรับปรุงขอบเขตภารกิจของท้องถิ่นให้ครอบคลุมการจัดการขยะอันตรายที่เกิดขึ้นในบ้านเรือนด้วย

สรุปแล้วเมื่อเรากล่าวถึงขยะชุมชนหรือขยะที่เป็นภาระหน้าที่ของท้องถิ่นจะหมายรวมถึงบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เศษอาหาร เศษใบไม้ ใบหญ้า เศษวัสดุเหลือใช้และขยะมีพิษอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือน แต่ไม่รวมขยะที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร⁶



องค์ประกอบของขยะ

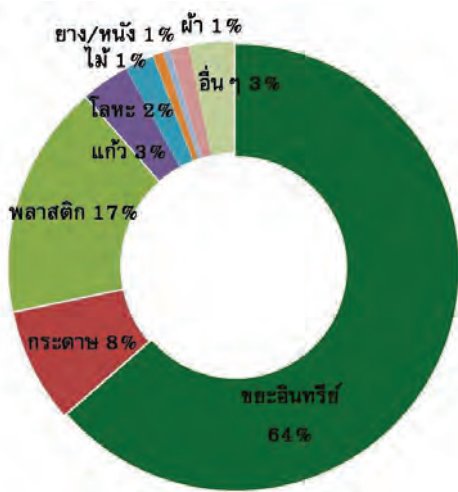
ดังได้กล่าวมาแล้ว องค์ประกอบของขยะในพื้นที่ใดขึ้นกับสถานะทางเศรษฐกิจ วิถีชีวิตและการบริโภคของสังคมนั้นๆ ในการสำรวจองค์ประกอบขยะทั่วประเทศระหว่างปี พ.ศ. 2546-2547 โดยกรมควบคุมมลพิษ พบว่าในปัจจุบันรูปแบบการบริโภคของสังคมไทยในแต่ละท้องถิ่นต่างไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้องค์ประกอบของขยะมีลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือขยะส่วนใหญ่จะเป็นขยะอินทรีย์ที่เหลือจากการบริโภค นอกนั้นจะเป็นขยะจำพวกบรรจุภัณฑ์⁷

⁶ George Tchobanoglous, Hilary Theisen, and Samuel A. Vigil, *Integrated Solid Waste Management-Engineering Principles and Management Issues* (New York : McGraw-Hill International Editions, 1993).

⁷ กรมควบคุมมลพิษ, “ข้อมูลการลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย องค์ประกอบและปริมาณ,” [http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_municip.html], 24 ธันวาคม 2552.

รายละเอียด	องค์ประกอบของขยะ(ร้อยละโดยน้ำหนัก)								
	ขยะอินทรีย์	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ไม้	ยาง/หนัง	ผ้า	อื่นๆ
องค์ประกอบของขยะชุมชนในภาพรวมทั้งประเทศ									
เฉลี่ยของประเทศ	63.57	8.19	16.83	3.47	2.10	0.74	0.50	1.37	3.23
องค์ประกอบขยะตามลักษณะเมือง									
เมืองท่องเที่ยว	61.52	8.88	17.60	3.95	2.07	0.86	0.53	1.40	3.22
เมืองอุตสาหกรรม	65.03	6.32	16.93	3.15	1.95	1.01	0.45	1.48	3.69
เมืองศูนย์กลางคมนาคม	69.59	6.11	16.69	1.70	1.33	0.45	0.35	1.17	2.63
เมืองเกษตร	66.21	7.15	17.06	2.09	1.67	0.95	1.05	0.81	3.04
เมืองชายแดน	61.89	9.13	16.94	4.66	1.93	0.64	0.47	1.14	3.22
องค์ประกอบขยะตามขนาดของชุมชน									
เทศบาลนคร	65.17	7.21	17.00	3.46	1.75	0.45	0.45	1.36	3.17
เทศบาลเมือง	64.09	7.66	17.48	2.69	1.80	0.89	0.47	1.39	3.58
เทศบาลตำบล	64.36	7.58	17.26	3.30	1.94	0.88	0.93	1.18	2.69

จากข้อมูลองค์ประกอบของขยะ เราสามารถจัดหมวดหมู่เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดการได้ 3 ประเภทดังนี้



ประเภทที่ 1 ส่วนที่สามารถใช้ประโยชน์โดยการแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ กิ่งไม้ ใบไม้ เศษอาหาร สารอินทรีย์ มีสัดส่วนประมาณ 60-65% โดยน้ำหนัก

ประเภทที่ 2 ส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำและแปรรูปเพื่อกลับมาใหม่ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ มีสัดส่วนประมาณ 30%

ประเภทที่ 3 ส่วนที่จำเป็นต้องนำไปกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม

หากขยะถูกแยกออกเป็นประเภทต่างๆ จากแหล่งกำเนิดได้ จะช่วยให้สามารถจัดการกับขยะแต่ละประเภทด้วยวิธีการที่เหมาะสม ขยะส่วนใหญ่จะถูกนำกลับมาใช้ใหม่และช่วยลดต้นทุนของการกำจัดขยะในขั้นตอนสุดท้าย

โครงการที่มีระบบบำบัดหรือวิธีการจัดการกับขยะประเภทต่างๆ มารวมอยู่ในโครงการเดียว โดยมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้ประโยชน์จากขยะแต่ละประเภทให้มากที่สุดเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัด โครงการแบบนี้เรียกว่า “การจัดการขยะแบบผสมผสาน” หรือ “การจัดการขยะแบบครบวงจร” นั่นเอง



สถานการณ์การจัดการขยะในปัจจุบัน

กรมควบคุมมลพิษรายงานปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2551 ประมาณ 15.03 ล้านตันหรือวันละ 41,064 ตัน คิดเป็นอัตราการผลิตขยะต่อประชากรเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน⁸ หมายความว่า ทุกๆ วัน คนไทยแต่ละคนผลิตขยะประมาณ 0.64 กิโลกรัม⁹ แต่ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั่วประเทศที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเพียง 15,540 ตันต่อวันหรือร้อยละ 38 ของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ เป็นการกำจัดด้วยระบบที่ได้รับงบประมาณก่อสร้างจากรัฐ แต่ในการสำรวจภาคสนามระหว่างปี พ.ศ. 2546-2547 พบว่ามีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทเทศบาล

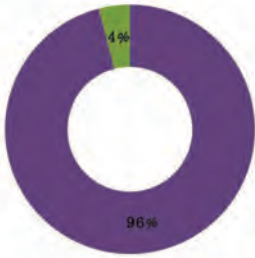
⁸ อัตราการผลิตขยะต่อประชากรของแต่ละท้องถิ่นหมายถึงปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นนั้นๆ ต่อจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรโดยไม่ต้องนับรวมประชากรแฝงหรือนักท่องเที่ยว อัตราการผลิตขยะต่อประชากรในแต่ละท้องถิ่นจะแตกต่างกันขึ้นกับกิจกรรมทางสังคม พาณิชยกรรม วัฒนธรรม การท่องเที่ยวของท้องถิ่นนั้น ตัวอย่างเช่น อัตราการผลิตขยะต่อประชากรของกรุงเทพมหานครเท่ากับ 1.3 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ในขณะที่เทศบาลเมืองจันทบุรีเท่ากับ 0.6 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ขณะที่พื้นที่เทศบาลเมืองปาดองที่มีจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรน้อยกว่าจำนวนนักท่องเที่ยวจึงมีอัตราการผลิตขยะต่อประชากรสูงถึง 5.0 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน

ตัวเลขแสดงอัตราผลิตขยะต่อประชากรตามทะเบียนราษฎรแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของกิจกรรมในท้องถิ่นนั้นไม่ได้สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการจัดการขยะของแต่ละท้องถิ่น เราไม่สามารถสรุปได้ว่า ท้องถิ่นที่มีอัตราการผลิตขยะต่อประชากรน้อยเช่น เทศบาลเมืองจันทบุรีจะมีการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเทศบาลเมืองปาดอง

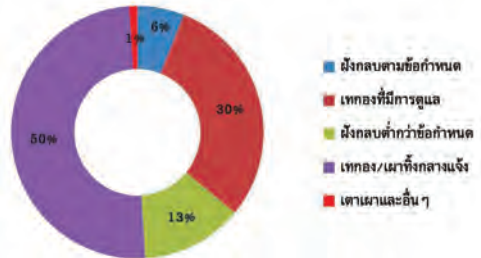
⁹ กรมควบคุมมลพิษ, **สรุปลสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2551** (กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ, 2552).

เพียงร้อยละ 6 ที่สามารถบริหารดำเนินการระบบกำจัดได้ตามมาตรฐาน อีกร้อยละ 13 ของเทศบาลดำเนินการฝังกลบต่ำกว่ามาตรฐาน ส่วน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทองค์กรบริหารส่วนตำบลมีเพียง ร้อยละ 4 ที่กำจัดขยะด้วยวิธีฝังกลบ นอกนั้น มีการดำเนินการที่ไม่เป็นไป ตามมาตรฐาน เช่น เทกองและเผากลางแจ้งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และชุมชน

สถานการณ์กำจัดขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล



สถานการณ์กำจัดขยะของท้องถิ่นประเภทเทศบาล



ด้านการให้บริการจัดเก็บ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการเก็บขนโดยจัดซื้อรถเก็บขนขยะเองเป็นส่วนใหญ่ แต่ การให้บริการยังไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทำให้เกิดปัญหาขยะ ตกค้างเนืองจากจำนวนรถเก็บขนไม่เพียงพอ และยังมีปัญหาด้าน ประสิทธิภาพในการจัดเก็บที่มักใช้เวลาในแต่ละเที่ยววนานเกินไป มีสาเหตุ จากการกำหนดเส้นทางไม่เหมาะสมหรือช่วงเวลาการเก็บขนมีปัญหา การจราจร รวมถึงเวลาที่เสียไปกับการคัดแยกและขายขยะของเจ้าหน้าที่ เก็บขน

การนำเอาขยะมาใช้ประโยชน์ กรมควบคุมมลพิษประเมินว่าในปี พ.ศ. 2551 มีการนำเอาขยะประเภทต่างๆ มาใช้ประโยชน์มากกว่า 15 ล้านตัน ผ่านกลไกและกิจกรรมต่างๆ ส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์มีทั้งที่เป็น วัสดุรีไซเคิลและการนำเอาขยะอินทรีย์มาแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์และ

พลังงาน กลไกสำคัญที่ช่วยรวบรวมขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่เป็นกลไกแบบไม่เป็นทางการ (Informal Mechanism) ได้แก่ การค้ำและแยกขยะจากถังขยะหรือบริเวณกองขยะ ชาวเล็งรับซื้อขยะและร้านรับซื้อของเก่า แต่กลไกเหล่านี้มีประสิทธิภาพต่ำ ไม่ช่วยเพิ่มอัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่รัฐกำหนดไว้

สำหรับการเพิ่มอัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ มีข้อเสนอให้รัฐใช้มาตรการทางกฎหมายและการเงินควบคุมการใช้บรรจุภัณฑ์และพัฒนากระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น การเรียกคืนซากหรือการมัดจำบรรจุภัณฑ์ซึ่งจะช่วยย้้บรรจุภัณฑ์ได้รับการดูแลเอาใจใส่ ถูกคัดแยกโดยผู้บริโภค ลดการปนเปื้อนและมีคุณภาพที่ดี เมื่อส่งคืนสู่อุตสาหกรรมรีไซเคิล ต้นทุนในการคัดแยกและทำความสะอาดจะลดลง เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมรีไซเคิลและลดปริมาณขยะไปพร้อมๆ กัน



นโยบายการจัดการขยะ

“แยกไปแล้วรถก็เก็บรวมเหมือนเดิม” หรือ “แยกแล้วก็ลงหลุมเดียวกัน” คำพูดธรรมดาของชาวบ้านได้สะท้อนถึงความล้มเหลวของกระบวนการจัดการขยะของสังคมไทยที่ไม่สามารถทำให้การมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการคัดแยกขยะจากต้นทางและการกำจัดที่ปลายทางของท้องถิ่นเป็นเรื่องเดียวกัน และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สังคมไทยไม่สามารถข้ามพ้นจากอุปสรรค แม้จะมีการทุ่มเทงบประมาณจำนวนมากกับการแก้ปัญหา

สิ่งที่จะทำให้กระบวนการต้นทางกับวิถีกำจัดปลายทางหรือปัญหาขยะของชาวบ้านกับภารกิจจัดการขยะของท้องถิ่นเป็นเรื่องเดียวกันก็คือความรู้ ความเข้าใจของทุกคน ทุกฝ่ายในทิศทางเดียวกันซึ่งเป็นผลจากการทำงานอย่างจริงจังของท้องถิ่นที่มีนโยบาย เป้าหมายและแผนการทำงานชัดเจนตั้งแต่ต้นทางจนถึงขั้นตอนสุดท้าย สามารถตอบคำถามได้ว่าทำไมต้องคัดแยกขยะ จะแยกอย่างไร แล้วจะจัดเก็บและจัดการกับขยะแต่ละประเภทอย่างไร หากคำถามเหล่านี้ปราศจากคำตอบที่ชัดเจน ย่อมสะท้อนถึงปัญหาที่เกิดจากการกำหนดนโยบาย และการจัดทำแผนที่ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการจัดการขยะอย่างแท้จริง **กิจกรรมการณรงค์เพื่อให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะจะเป็นเพียงกิจกรรมณรงค์ตามกระแสไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้การจัดการขยะดีขึ้น**

ปัจจุบันเราทำงานด้านการจัดการขยะภายใต้นโยบายและเป้าหมายซึ่งกำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554 มีเป้าหมายสำคัญ 3 ประการ คือ 1) ด้านการจัดการขยะที่ต้องการลดอัตราการเกิดขยะไม่ให้เกิน 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน 2) ให้มีการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 และ 3) มีระบบกำจัดถูกต้องตามหลักวิชาการไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของปริมาณที่เกิดขึ้น

เป้าหมายแรก การลดอัตราการเกิดขยะต่อประชากรไม่ให้เกิน 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน เป็นเป้าหมายที่ให้ความสำคัญกับการลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น แต่การนำอัตราการผลิตขยะ 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวันเป็นเป้าหมาย อาจไม่เหมาะสมสำหรับท้องถิ่นหลายแห่ง เช่น ในพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลเกือบทั้งหมดมีอัตราการเกิดขยะต่อประชากรต่ำกว่าเป้าหมายอยู่แล้ว เป้าหมายดังกล่าวจึงไม่ทำให้ท้องถิ่นขนาดเล็กให้ความสำคัญกับการลดปริมาณขยะ ขณะที่ท้องถิ่นที่เป็นพื้นที่

ท้องถิ่นจะมีอัตราสูงกว่าเป้าหมาย 2-5 เท่า ทำให้ท้องถิ่นไม่ยอมรับที่จะดำเนินการตามเป้าหมาย

การกำหนดเป้าหมายจึงควรเริ่มจากการจัดทำข้อมูลด้านปริมาณขยะในปัจจุบันของตนเองแล้วกำหนดการลดปริมาณเป็นสัดส่วนของปริมาณขยะในปัจจุบัน เช่น กำหนดให้ลดปริมาณขยะเป็นร้อยละ 5 หรือร้อยละ 10 ของขยะปัจจุบันภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม

เป้าหมายที่สอง อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 เป็นเป้าหมายที่สะท้อนถึงความเข้าใจด้านการจัดการขยะของท้องถิ่น ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้แบ่งเป็นการนำกลับมาใช้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปที่เรียกว่า Reuse เช่น เอาขวดแก้วมาทำความสะอาดแล้วนำไปใช้ใหม่ กับการที่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปที่เรียกว่า Recycle รวมถึงการนำเอาเศษอาหาร เศษไม้ ใยมะพร้าวหรือขยะอินทรีย์ไปแปรรูปเป็นปุ๋ย

ในสังคมไทยมีตัวช่วยหรือกลไกในการรวบรวมขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่อยู่แล้ว ที่เราเรียกว่า **ระบบที่ไม่เป็นทางการ** เพราะเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเองโดยมีราคารับซื้อหรือกลไกตลาดเป็นปัจจัยควบคุม กระบวนการนี้ประกอบด้วยคนคู้ขยะ ซาเล้ง ร้านรับซื้อและความต้องการของภาคอุตสาหกรรม โดยไม่มีปัจจัยการจัดการของท้องถิ่นเข้ามาเกี่ยวข้อง อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่จึงขึ้นกับกลไกตลาดเป็นหลัก ตัวอย่างเช่น เมื่อใดที่อุตสาหกรรมผลิตขวดแก้วต้องการวัตถุดิบมากๆ ราคารับซื้อเศษแก้วก็จะสูงขึ้น ขวดแก้วและเศษแก้วประเภทต่างๆ จะถูกรวบรวมและนำส่งให้กับโรงงานอุตสาหกรรม แต่เมื่อใดที่ความต้องการวัตถุดิบน้อยลงหรือมีปัจจัยอื่น เช่นค่าขนส่งสูงขึ้นจนไม่คุ้มกับการรวบรวมและขนส่งจากระยะทางไกลๆ กลไกตลาดก็จะหยุดทำงานหรือทำงานไม่เต็มที่ ขวดแก้วและเศษแก้วก็ถูกทิ้งกลับไปเป็นส่วนหนึ่งของขยะ เหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นจริงในภาคใต้ซึ่งยังไม่มีโรงงานผลิตขวดแก้วในพื้นที่

ท้องถิ่นไม่ควรปล่อยให้ภารกิจบริการสาธารณะของตนขึ้นอยู่กับกลไกตลาดโดยปราศจากบทบาทกำกับดูแล ในบางพื้นที่ชาวบ้านใช้เศษอาหารจากร้านอาหาร โรงแรมหรือตลาดสำหรับเลี้ยงสัตว์มาใช้ประโยชน์ ท้องถิ่นควรให้การสนับสนุนการใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง โดยจัดทำการศึกษาความต้องการในการใช้ประโยชน์และปริมาณเศษอาหาร เศษผักที่เกิดขึ้นในพื้นที่ จัดให้มีการอบรม เผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้ประกอบการในการแยกเศษอาหารไม่ให้มีขยะประเภทอื่นๆ ปะปน เมื่อใดที่มีปริมาณขยะมากเกินความต้องการที่จะนำไปใช้ประโยชน์ของชาวบ้าน ท้องถิ่นต้องเข้ามามีบทบาทในนำเอาขยะประเภทนั้นไปใช้ประโยชน์เสียเอง เช่น การก่อสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ หรือจัดให้มีพื้นที่และเครื่องจักรสำหรับการย่อยเศษวัสดุก่อสร้างเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การทำงานในลักษณะนี้จะช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย



กิจกรรมการรณรงค์ เพื่อให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะจะเป็นเพียงกิจกรรมรณรงค์ตามกระแสไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้การจัดการขยะดีขึ้น



เป้าหมายที่สาม การจัดให้มีระบบกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นปัญหาสำคัญที่ท้องถิ่นไม่สามารถดำเนินการได้ตามลำพังเนื่องจากระบบกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการต้องใช้งบประมาณในการลงทุน ปัจจุบันปริมาณขยะที่ได้รับการบำบัดในเกณฑ์ที่ยอมรับได้มีเพียงร้อยละ 30 ดังนั้น เป้าหมายที่ต้องการให้มีระบบกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2554 จึงเป็นเป้าหมายที่รัฐและท้องถิ่นไม่สามารถดำเนินการได้ จำเป็นต้องให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมทั้งในด้านการลงทุนและการบริหารดำเนินการของเอกชนซึ่งจะได้นำเสนอในโอกาสต่อไป

แม้ว่านโยบายและเป้าหมายที่กำหนดได้ยังมีปัญหาในแง่การนำไปปฏิบัติ แต่ท้องถิ่นยังสามารถนำเอาสาระสำคัญของนโยบายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554 และสาระสำคัญของเป้าหมายทั้งสามด้านมาปรับใช้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่แท้จริงของตน เช่น 1) การกำหนดเป้าหมายเพื่อการลดปริมาณขยะ 2) เป้าหมายเพื่อส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่ในพื้นที่ และ 3) การดูแลให้การกำจัดขยะเป็นไปตามหลักวิชาการมากที่สุดเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของชุมชน



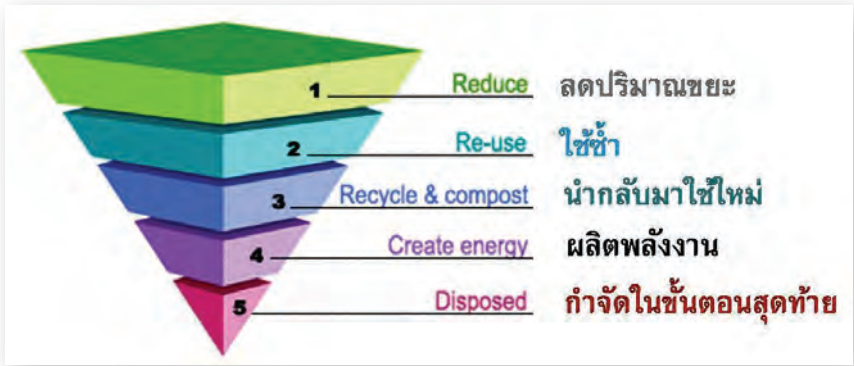
ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy)

ตามที่ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงการจัดการขยะของสังคมไทยที่ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาจากแหล่งกำเนิดมากขึ้นแทนการพัฒนาแต่วิธีการกำจัดปลายทางเช่นที่ผ่านมา การแก้ปัญหาจากแหล่งกำเนิดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการขยะซึ่งมีขั้นตอนที่สรุปเป็นหลักการที่เรียกว่า “ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ” (Waste Management Hierarchy)

ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะได้รับการพัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานป้องกันสิ่งแวดล้อม(Environmental Protection Agency) ของสหรัฐอเมริกา เป็นการจัดเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาขยะชุมชนตั้งแต่การใช้มาตรการป้องกันจนถึงการกำจัดซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย ประกอบด้วย 1) การลดปริมาณขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (Reduce) 2) การใช้ซ้ำ (Reuse) 3) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) 4) การนำพลังงานที่ได้จากการกำจัดมาใช้ประโยชน์ (Energy Recovery) และ 5) การกำจัดในขั้นตอน

สุดท้ายด้วยวิธีฝังกลบ (Final Disposal) ¹⁰

หากเราเห็นว่าขยะทั้งหมดเป็นของเสียที่ต้องกำจัดเหมือนกันหมด การจัดการขยะก็คือการกำจัดให้หมดด้วยวิธีฝังกลบหรือเผา นี่เป็นแนวทางการจัดการขยะที่ผ่านมาที่ให้ความสำคัญแต่เรื่องวิธีกำจัด แต่หากเราเห็นว่าในกองขยะยังมีของเหลือจากการผลิตหรือจากการบริโภค ขยะบางส่วนสามารถนำกลับมาใช้ได้อีกหรือนำไปแปรรูปใหม่ได้ บางส่วนไม่ควรนำมาใช้ในการผลิตด้วยซ้ำ วิธีการจัดการกับขยะก็จะแตกต่างจากแนวทางแรก แนวทางการจัดการที่เกิดจากวิธีคิดเช่นนี้ เราเรียกว่า การลำดับความสำคัญของการจัดการขยะนั่นเอง



การลำดับความสำคัญของการจัดการขยะได้รับการพัฒนามาจากแนวคิดด้านสาธารณสุขที่ให้ความสำคัญของการป้องกันมากกว่าการรักษา “การหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาเป็นวิธีการที่ดีกว่าการที่จะต้องลงทุนสร้างระบบเพื่อแก้ไขเมื่อปัญหานั้นเกิดขึ้นแล้ว”

¹⁰ U.S. Environmental Protection Agency, **Decision-Makers Guide to Solid Waste Management**, EPA/530-SW89-092, (Washington D.C. : EPA, November 1989).

เมื่อนำลำดับความสำคัญของการจัดการขยะมาใช้ในกระบวนการผลิต เราก็จะได้กระบวนการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) เป็นการผลิตสินค้าที่หลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดของเสียตลอดจนถึงการลดผลกระทบจากการกำจัดซากเมื่อสินค้าดังกล่าวหมดอายุการใช้งาน (End of Service Life Cycle) ด้วยการหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่อาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต

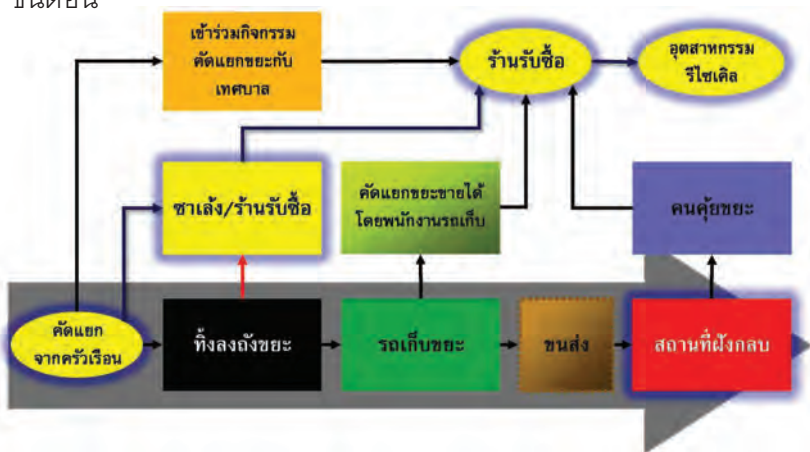
ลำดับความสำคัญของการจัดการขยะจึงเปรียบเสมือนทิศทางและกรอบแนวคิดในการกำหนดนโยบาย เป้าหมายและแผนปฏิบัติการของรัฐและท้องถิ่นเพื่อให้ขั้นตอนการทำงานมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กันและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ก่อนการรณรงค์คัดแยกขยะ ท้องถิ่นควรทำความเข้าใจถึงนโยบาย เป้าหมายและแผนงาน ด้วยการตรวจสอบในประเด็นต่อไปนี้ให้ชัดเจน

- 🏠 ต้องการคัดแยกขยะออกเป็นกี่ประเภท และจะจัดการกับขยะที่คัดแยกแล้วอย่างไร
- 🏠 มีการเตรียมความพร้อมในการจัดเก็บขยะแต่ละประเภทอย่างไร โดยเฉพาะในกรณีของขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร หรือเศษผักจากตลาดสด
- 🏠 จะนำเอาขยะที่แยกได้ไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีใด มีแผนการกำจัดขยะอย่างไร มีการเตรียมพร้อมในการจัดการกับขยะอันตรายอย่างไร
- 🏠 ในการรณรงค์แต่ละครั้งต้องการให้บรรลุเป้าหมายอะไร

การลดและคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด และการมีส่วนร่วมของประชาชน

จากองค์ประกอบของขยะ เราจะเห็นได้ว่าขยะอินทรีย์มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 60 โดยน้ำหนักของปริมาณขยะทั้งหมด เป็นขยะที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ด้วยการแปรรูปเป็นปุ๋ยหรือนำไปเลี้ยงสัตว์ รองลงมาจะเป็นขยะที่นำกลับไปใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ประเภทต่างๆ ซึ่งรวมแล้วจะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหรือนำไปสู่กระบวนการแปรรูปทางอุตสาหกรรมได้ การคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดนอกจากจะช่วยลดการปนเปื้อนของวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ทำให้ได้วัสดุที่มีคุณภาพแล้วยังช่วยลดปริมาณขยะที่จะต้องเก็บขนและนำไปกำจัด เป็นการลดภาระและงบประมาณในการจัดการขยะของท้องถิ่นอีกด้วย

ในสังคมไทย มีกระบวนการการคัดแยกขยะที่เรียกว่า “กลไกแบบไม่เป็นทางการ” (Informal Mechanism) เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ไม่ได้เกิดจากการกำหนดมาตรการของรัฐหรือท้องถิ่น แต่เป็นไปตามปัจจัยราคาวัสดุ การคัดแยกขยะแบบไม่เป็นทางการในปัจจุบันเกิดขึ้นใน 4 ขั้นตอน



ขั้นตอนที่ 1 การคัดแยกจากครัวเรือน โดยวิถีชีวิตของคนไทย มีการคัดแยกขยะก่อนทิ้งอยู่แล้วเพื่อนำมาใช้ซ้ำหรือนำไปขาย เช่น การแยก ถูพลาสติก ขวด กระดาษหนังสือพิมพ์ โลหะรวมถึงการแยกเศษอาหารไว้เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การคัดแยกโดยชาเลนจ์หรือรถรับซื้อขยะ กระบวนการนี้เป็นจุดแข็งของการคัดแยกและลดปริมาณขยะของสังคมไทยมาช้านาน แต่การทำงานของกลุ่มชาเลนจ์หรือรถรับซื้อขยะก็เกิดผลด้านลบ เช่นกัน เช่น การคู้ยหาวัสดุรีไซเคิลจากถังรองรับโดยไม่เก็บกลับให้เรียบร้อย รวมถึงพฤติกรรมที่มักเอาเปรียบชาวบ้านในการรับซื้อทำให้กระบวนการดังกล่าวไม่ได้รับการสนับสนุนจากชาวบ้านและท้องถิ่น เนื่องจากการคัดแยกในขั้นตอนนี้มีเวลาจำกัด เช่นต้องรีบดำเนินการก่อนการเก็บขน ดังนั้น ขยะที่ถูกคัดแยกจะเป็นขยะที่มีมูลค่าสูง เช่น กระจ้อ อลูมิเนียม ขวดพลาสติก ทำให้ยังคงมีขยะอีกจำนวนมากที่ไม่ได้รับการคัดแยก

ขั้นตอนที่ 3 การคัดแยกโดยพนักงานเก็บขนของท้องถิ่น เป็นการคัดแยกขยะส่วนที่ยังคงมีมูลค่าและหลงเหลือจากสองขั้นตอนข้างต้น การคัดแยกดังกล่าวนอกจากจะช่วยลดปริมาณขยะที่นำไปกำจัดแล้วยังสร้างรายได้ให้กับพนักงานเก็บขนของท้องถิ่นอีกด้วย ผลเสียของการคัดแยกในระหว่างการเก็บขนคือประสิทธิภาพในการเก็บขนต่ำลง เนื่องจากการใช้เวลาในการคัดแยกและแวะพักเพื่อขายทำให้ระยะเวลาในการเก็บขนในแต่ละเที่ยวเพิ่มขึ้น จำนวนเที่ยวต่อวันลดลง มีผลให้ต้นทุนในการเก็บขนของท้องถิ่นสูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การคัดแยกในพื้นที่กำจัดขยะ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีกิจกรรมการคัดแยกขยะก่อนที่จะถูกกำจัดด้วยการฝังกลบ ในขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นในพื้นที่เทกองหรือที่พักขยะโดยคนคู้ยซึ่งมักเป็นชาวบ้านที่อาศัย

อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ฝังกลบ แม้การคัดแยกในขั้นตอนนี้จะเป็นการคัดแยกขยะที่คงหลงเหลือจาก 3 ขั้นตอนแรก ทำให้ปริมาณขยะที่จะกำจัดจริงลดลง แต่การทำงานของคนคู่ขยะเป็นอุปสรรคในการทำงานของเครื่องจักรในสถานที่ฝังกลบที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานและปลอดภัย

ที่กล่าวว่า สังคมไทยมีการคัดแยกขยะแบบไม่เป็นทางการ หมายถึงการคัดแยกที่ไม่ได้เกิดจากการจัดการของท้องถิ่น แต่ขึ้นกับปัจจัยราคาซื้อขายและการเก็บรวบรวมวัสดุรีไซเคิลขึ้นกับกลไกที่เกิดขึ้นเอง ดังนั้นหากต้องการให้เกิดกลไกที่มีแบบแผนหรือแบบเป็นทางการ รัฐและท้องถิ่นจะต้องกำหนดนโยบาย เป้าหมายและการใช้มาตรการ ข้อบัญญัติของท้องถิ่นเพื่อให้เกิดแบบแผนการคืนซากบรรจุกู้ภัณฑ์ การทิ้งและการจัดเก็บโดยใช้ปัจจัยราคาซื้อขายเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการจัดการ

ท้องถิ่นควรทำการสำรวจจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขยะซึ่งได้แก่ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่และองค์ประกอบของขยะทั่วไป และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะจากแหล่งกำเนิดได้จะช่วยให้การจัดทำแผนการคัดแยกจากต้นทางโดยการมีส่วนร่วมของชาวบ้าน ร้านค้าท้องถิ่นมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถให้ความรู้ความเข้าใจ หรือการจัดกิจกรรมรณรงค์ กิจกรรมการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการลดและคัดแยกขยะ รวมถึงการกำหนดวิธีจัดเก็บรวบรวมซึ่งจะทำให้การคัดแยกขยะมีรูปแบบที่แน่นอนภายใต้การจัดการของท้องถิ่นโดยไม่ขึ้นกับปัจจัยราคาซื้อขายแต่อย่างใด

ปัจจุบัน มีตัวอย่างกิจกรรมเพื่อการให้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องการผลิตและคัดแยกขยะมากมาย เช่น กิจกรรมขยะแลกไข่ ธนาคารวัสดุรีไซเคิล ตลาดนัดวัสดุรีไซเคิล การทำปุ๋ยอินทรีย์ในครัวเรือน โดยท้องถิ่นสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากท้องถิ่นอื่นที่เคยดำเนินการมาแล้วหรือ

สามารถขอรายละเอียดและรับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือกรมควบคุมมลพิษ กิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ในการลดและคัดแยกขยะเหล่านี้ เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการจัดการขยะที่ท้องถิ่นจะต้องดำเนินการขั้นตอนต่อไป ได้แก่ การปรับปรุงระบบการเก็บขนและวิธีการกำจัดที่เหมาะสม เพราะหากไม่มีการดำเนินงานในขั้นตอนต่อเนื่องแล้ว กิจกรรมการรณรงค์ที่ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการลดและคัดแยกขยะจะไม่มีผลต่อการแก้ไขปัญหาขยะและจะเป็นเพียงกิจกรรมรณรงค์ที่ขาดเป้าหมาย



วิธีการกำจัดขยะ

ระบบกำจัดเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการจัดการขยะ ในอดีตเมื่อกล่าวถึงการกำจัดขยะ เราจะนึกถึงวิธีการกำจัด 3 วิธีได้แก่ 1) การนำเอาขยะไปทำปุ๋ย 2) วิธีเผา และ 3) วิธีฝังกลบ โดยในการศึกษาความเหมาะสมเพื่อก่อสร้างระบบกำจัดขยะของท้องถิ่นจะนำเอาวิธีการทั้งสามมาเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ต่อมา มีการนำเอาวิธีการกำจัดขยะแต่ละประเภทมาผสมผสานในโครงการเดียวกัน เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การผสมผสานวิธีหลายวิธีนี้เรียกว่า **“ระบบกำจัดขยะแบบผสมผสานหรือแบบครบวงจร” (Integrated Disposal Facility)** นอกจากนั้น เมื่อกระทรวงพลังงานให้การสนับสนุนระบบกำจัดขยะที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นพลังงาน (Waste to Energy) จึงได้รับความสนใจในฐานะทางเลือกใหม่สำหรับการกำจัดขยะของท้องถิ่น

ระบบกำจัดและเทคโนโลยีมากมายถูกนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกกับท้องถิ่น การพิจารณาความเหมาะสมของทางเลือกนั้นขึ้นกับความเป็นไปได้อย่างน้อย 3 ประการ ได้แก่ ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ความ

เป็นไปได้ทางการลงทุนหรือทางเศรษฐศาสตร์ และความเป็นไปได้จากการยอมรับของชุมชน ท้องถิ่นมักพบกับปัญหาการไม่ยอมรับของชาวบ้าน แม้โครงการดังกล่าวจะมีความเป็นไปได้ทั้งด้านเทคนิคและการลงทุน เราจะเห็นได้ว่าโครงการจะดีอย่างไร เมื่อชาวบ้านไม่เห็นด้วยก็ยากที่จะเดินหน้าต่อไป

ความเป็นไปได้ทางเทคนิค เป็นเรื่องสำคัญเบื้องต้นที่ท้องถิ่นต้องเอาใจใส่เป็นลำดับแรก เพราะการเลือกใช้วิธีการหรือเทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมหรือการออกแบบที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง จะทำให้การบริหารดำเนินการประสบปัญหาทั้งด้านต้นทุนดำเนินการและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

ส่วนความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับมูลค่าของโครงการที่ท้องถิ่นจะลงทุนหรือขอรับการสนับสนุนงบประมาณหรือให้เอกชนมีส่วนร่วมในการลงทุน และต้นทุนในการดำเนินการของโครงการ ซึ่งรายละเอียดในเรื่องนี้จะได้นำเสนอในบทต่อไป

นอกเหนือจากวิธีกำจัด 3 วิธีที่คุ้นเคยกันแล้ว ยังมีวิธีหรือเทคโนโลยีกำจัดขยะที่มักถูกกล่าวถึง ดังนั้น เพื่อประโยชน์สำหรับท้องถิ่น จะได้นำเสนอสาระของวิธีเหล่านั้นโดยสังเขป

1. ระบบกำจัดขยะแบบผสมผสานหรือแบบครบวงจร (Integrated Disposal Facility)

หมายถึงการนำเอาวิธีการหลายวิธีสำหรับกำจัดตามประเภทของขยะที่ได้รับการคัดแยกแล้ว เช่น ระบบผสมผสานที่ประกอบด้วยวิธีการทำปุ๋ยจากขยะอินทรีย์และวิธีฝังกลบสำหรับขยะที่เหลือ ระบบกำจัดแบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นได้เมื่อขยะถูกคัดแยกมาจากแหล่ง

กำเนิด เพราะเป็นวิธีเดียวที่ช่วยให้ท้องถิ่นได้รับขยะที่แยกมาแล้วโดยไม่ต้องมีต้นทุนในการคัดแยกที่สูงแต่ไม่มีประสิทธิภาพ ขยะที่แยกจากต้นทางมีคุณภาพเพียงพอกับการนำเข้าสู่วิธีการใช้ประโยชน์โดยไม่ต้องไปทำความสะอาดหรือการปรับปรุงคุณภาพอีก

ปัจจุบันมีระบบกำจัดขยะแบบผสมผสานที่ไม่เริ่มจากการคัดแยกจากแหล่งกำเนิดแต่อาศัยเครื่องจักรและแรงงานคัดแยกขยะในโรงงาน แต่เมื่อเดินระบบแล้วพบว่าเครื่องจักรไม่สามารถคัดแยกขยะประเภทต่างๆ ตามที่ต้องการ ส่งผลต่อการทำงานของระบบต่อเนื่องอื่นๆ จนในที่สุดทำให้ระบบกำจัดแบบผสมผสานล้มเหลวทั้งระบบ

ตัวอย่างของโครงการกำจัดขยะแบบผสมผสาน

1) โรงงานเตาเผา จังหวัดภูเก็ต ประกอบด้วยโรงงานคัดแยกขยะส่วนหน้า เตาเผาและพื้นที่ฝังกลบ ปัจจุบันโรงงานคัดแยกขยะได้หยุดเดินระบบเนื่องจากไม่สามารถคัดแยกขยะได้ตามที่ออกแบบไว้ การเดินระบบคัดแยกประสบภาวะขาดทุน ส่วนเตาเผาซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้ามีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ออกแบบ เนื่องจากขยะที่เข้าสู่เตาเผามีส่วนของขยะอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ความชื้นของขยะเพิ่มขึ้นและค่าความร้อนของขยะลดลงทำให้พลังงานที่ผลิตได้ลดน้อยลง



เตาเผาและสายพานคัดแยกขยะ เทศบาลนครภูเก็ต

2) ระบบกำจัดขยะชุมชนแบบครบวงจร จังหวัดชลบุรี ระบบกำจัดขยะชุมชนแบบครบวงจรริเริ่มโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลายแห่งในจังหวัดชลบุรีในปี พ.ศ. 2542 ได้รับงบประมาณเพื่อการก่อสร้างจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในสมัยนั้น งานก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มเดินระบบในปี พ.ศ. 2548 ระบบได้รับการออกแบบให้ผสมผสานวิธีการต่างๆ ประกอบด้วยระบบคัดแยก ระบบย่อยสลายแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) เพื่อนำเอาก๊าซชีวภาพไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ระบบผลิตปุ๋ย เต่าเผากำจัดขยะติดเชื้อและระบบฝังกลบ ทั้งหมดมีขีดความสามารถรวมในการกำจัดขยะประมาณ 300-400 ตันต่อวัน ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 0.9 เมกกะวัตต์ และเมื่อเดินระบบได้ตามที่ออกแบบไว้จะผลิตปุ๋ยได้ประมาณ 40 ตันต่อวัน สุดท้ายจะมีขยะที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้และต้องกำจัดด้วยการฝังกลบประมาณร้อยละ 15 ของปริมาณขยะที่นำมากำจัด ในการเดินระบบได้ประมาณการว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายและรายได้ต่อปีของโครงการประมาณ 46 ล้านบาทและ 115 ล้านบาทตามลำดับ พร้อมทั้งได้คาดการณ์ไว้ว่าโครงการจะมีผลกำไรจากการขายกระแสไฟฟ้า วัสดุรีไซเคิลและปุ๋ยเป็นหลัก

เมื่อได้เดินระบบจริง พบว่าปริมาณขยะที่ต้องคัดทิ้งมากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณขยะที่นำเข้ามากำจัด ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ได้จริงทั้งในรูปของวัสดุรีไซเคิลและนำไปทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ไม่เกินร้อยละ 20 เกิดปัญหาในการเดินระบบ **ประการแรก** โครงการไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เนื่องจากปริมาณขยะอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบย่อยสลายแบบไร้อากาศไม่เพียงพอ **ประการที่สอง** ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่จะต้องจัดการกับขยะที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์จำนวนมากเพิ่มขึ้น และรายได้ของโครงการลดลงจนทำให้รายได้ไม่เพียงพอกับต้นทุนการเดินระบบ **ประการที่สาม** จากการที่มีปริมาณขยะคัดทิ้งจำนวนมากทำให้ปริมาณ

ขยะในชั้นตอนต่างๆ และในพื้นที่ฝังกลบมากจนไม่สามารถจัดการให้ถูกต้องตามหลักวิชาการได้ **ประการสุดท้าย** เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของชุมชน สร้างความไม่พอใจกับชุมชนรอบข้างและต้องหยุดดำเนินการในที่สุด

3) ระบบกำจัดขยะชุมชนแบบผสมผสาน เทศบาลตำบลเวียงฝาง ระบบกำจัดขยะชุมชนแบบผสมผสานแห่งนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณสำหรับการก่อสร้างประมาณ 215 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2543 เพื่อเป็นศูนย์กำจัดขยะอินทรีย์ของจังหวัดเชียงใหม่ ออกแบบให้สามารถรองรับปริมาณขยะได้ 150 ตันต่อวัน ประกอบด้วยระบบคัดแยกด้วยเครื่องจักรและมีสายพานคัดแยก ระบบทำปุ๋ยและพื้นที่ฝังกลบ คาดการณ์ว่าจะเหลือปริมาณขยะที่ต้องกำจัดด้วยการฝังกลบไม่เกินร้อยละ 15 ของขยะที่เข้าสู่ระบบ แต่เมื่อเดินระบบพบว่า ปริมาณขยะที่ถูกคัดทิ้งมีมากกว่าร้อยละ 60 ขยะที่สามารถนำมาผลิตปุ๋ยมีประมาณร้อยละ 30 ที่เหลือโดยส่วนใหญ่เป็นพลาสติกที่ปนเปื้อนแต่ยังสามารถรวบรวมไปขายได้



สภาพการเดินระบบ การคัดแยก หมักปุ๋ยและฝังกลบ เทศบาลตำบลเวียงฝาง

จากตัวอย่างของระบบกำจัดแบบผสมผสานหรือระบบกำจัดแบบครบวงจรทั้ง 3 แห่งข้างต้น พบว่าประสบปัญหาด้านประสิทธิภาพในการเดินระบบไม่เป็นไปตามที่ออกแบบ บางแห่งประสบปัญหาจนต้องหยุดเดินระบบ สาเหตุสำคัญคือการใช้ขยะไม่ได้รับการคัดแยกจากแหล่งกำเนิดและระบบคัดแยกของโครงการไม่สามารถคัดแยกประเภทของขยะได้ตามที่ต้องการ

2. ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะ (Waste to Energy)

การนำขยะไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้รับความสนใจจากท้องถิ่นและเอกชนเพราะคาดหวังว่ารายได้จากการขายกระแสไฟฟ้าจะทำให้ผลตอบแทนคุ้มกับการลงทุน โดยเฉพาะเมื่อกระทรวงพลังงานเข้ามามีบทบาทส่งเสริมการผลิตพลังงานทดแทน กำหนดมาตรการการเงินที่รู้จักกันในชื่อของ Adders หรือ ส่วนเพิ่มราคาปรับซื้อไฟฟ้า มีการกำหนดราคาปรับซื้อกระแสไฟฟ้าตามประเภทของเชื้อเพลิงและเทคโนโลยีดังนี้

กรณีของการใช้วิธีกำจัดขยะแบบระบบหมักหรือหลุมฝังกลบขยะและใช้ก๊าซชีวภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้า อัตราส่วนเพิ่มราคาปรับซื้อกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2.50 บาทต่อหน่วย ในกรณีการกำจัดขยะแบบกระบวนการที่ใช้ความร้อนหรือการเผา (Thermal Conversion Process) อัตราส่วนเพิ่มราคาปรับซื้อไฟฟ้าเท่ากับ 3.50 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 7 ปีนับตั้งแต่เริ่มจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบตามสัญญาซื้อขาย

ปัจจุบัน เรามีโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะที่ใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะ ดังนี้

1) การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเตาเผา มีเตาเผาของจังหวัดภูเก็ตเป็นตัวอย่าง ออกแบบให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 2.5 เมกกะวัตต์เมื่อ

เดินระบบกำจัดขยะเต็มที 250 ตันต่อวัน ปัจจุบัน แม้ว่าขยะที่เข้าสู่เตาเผา จะมากจนเกินขีดความสามารถในการเผา แต่ผลิตกระแสไฟฟ้าได้เพียง 1.6-1.8 เมกกะวัตต์เนื่องจากความชื้นของขยะ ขณะนี้ท้องถิ่นต่างๆ ใน จังหวัดภูเก็ตหันกลับมาให้ความสำคัญกับการคัดแยกขยะจากแหล่ง กำเนิดเพื่อลดปริมาณและลดความชื้นที่เกิดจากขยะอินทรีย์ประเภทเศษ อาหาร

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเตาเผา เป็นวิธีการหนึ่งของกระบวนการที่ ใช้ความร้อน(Thermal Conversion Process) ซึ่งหมายถึง การแปรคุณสมบัติ ทางกายภาพของขยะให้เป็นพลังงานด้วยความร้อน นอกจากการเผา (Incineration) แล้วยังมีวิธีอื่นๆ อีก เช่น วิธีก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification) และ วิธี Plasma Arc พลังงานที่ได้ขึ้นกับค่าความร้อนและความชื้นของขยะและ ประสิทธิภาพของวิธีหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้งาน

ท้องถิ่นควรระมัดระวังกับการนำเสนอประสิทธิภาพของเทคโนโลยี ประเภทเตาเผา หรือก๊าซเชื้อเพลิงที่เกินจริง เช่น ความสามารถในการเผา โดยไม่ต้องคัดแยกหรือสามารถสร้างรายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ที่ผลิตได้จนไม่ต้องการค่าบริการกำจัดขยะ

2) การผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพที่ได้จากระบบย่อย สลายแบบไม่ใช้ออกาศ (Anaerobic Digestion) มีโครงการผลิตปุ๋ย อินทรีย์และพลังงาน เทศบาลนครระยองเป็นตัวอย่าง สามารถผลิตกระแส ไฟฟ้าได้ 0.625 เมกกะวัตต์เมื่อมีขยะอินทรีย์เข้าระบบประมาณวันละ 60 ตัน ขยะอินทรีย์จะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์และผลิตก๊าซชีวภาพที่มีสัดส่วน ของก๊าซมีเทนประมาณร้อยละ 60 ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นก๊าซเชื้อเพลิงที่ใช้ใน การผลิตกระแสไฟฟ้า



โครงการนี้ เป็นโครงการแรกที่สำคัญกับการแยกขยะจากแหล่งกำเนิด รณรงค์ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการคัดแยก และมีการจัดเก็บขยะประเภทเศษอาหารอย่างเป็นรูปธรรม ปัจจุบัน ปริมาณขยะอินทรีย์ที่ป้อนเข้าสู่ระบบยังไม่มากพอทำให้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้เพียง 4-5 ชั่วโมงต่อวัน

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีนี้เป็นกระบวนการทางชีวเคมี (Bio-Chemical Process) โดยการแปรรูปอินทรีย์สารให้เป็นก๊าซชีวภาพ หรือก๊าซผสมระหว่างก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ในสัดส่วนประมาณ 60:40 มีคุณสมบัติเป็นก๊าซเชื้อเพลิงสามารถใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Biogas Generator)

3) การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยก๊าซจากหลุมฝังกลบ ก๊าซจากหลุมฝังกลบเกิดจากการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกาศ (Anaerobic Decomposition) ของขยะอินทรีย์ที่ถูกฝังกลบ ก๊าซดังกล่าวเป็นก๊าซผสมของมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ในประเทศไทย แม้ว่าการก่อสร้างหลุมฝังกลบจะเป็นไปตามหลักวิชาการแต่พบว่าท้องถิ่นส่วนใหญ่ดำเนินการฝังกลบไม่แตกต่างไปจากการเทกอง ทำให้ไม่สามารถรวบรวมก๊าซมาใช้ประโยชน์ได้

มีสถานที่ฝังกลบของเอกชนที่ตั้งอยู่ในตำบลราชาเทวะ จังหวัดสมุทรปราการสามารถนำเอาก๊าซนี้มาใช้ประโยชน์ได้ เป็นสถานที่ฝังกลบที่รองรับขยะจากกรุงเทพมหานคร ประเมินว่าพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณขยะสะสมมากกว่า 2 ล้านตัน ปัจจุบันแม้สถานที่ฝังกลบแห่งนี้ไม่ได้ใช้รองรับขยะอีกแล้ว แต่ยังคงสามารถรวบรวมก๊าซที่เกิดขึ้นไปผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 0.9 เมกกะวัตต์ได้



ระบบทำความสะอาดก๊าซก่อนนำไปเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยก๊าซจากหลุมฝังกลบ เป็นกระบวนการทางชีวเคมี (Bio-Chemical Process) เช่นเดียวกับระบบย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ขึ้นกับปริมาณขยะชุมชนที่สะสมในหลุมฝังกลบและระยะเวลาของหลุมฝังกลบ จากการศึกษาการใช้ประโยชน์จากก๊าซหลุมฝังกลบ¹¹ นำเสนอค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซที่เกิดจากสถานที่ฝังกลบ โดยแต่ละแห่ง

¹¹ U.S. Environmental Protection Agency, A Guideline for Methane Mitigation Projects, Gas-to Energy at Landfills and Open Dumps (Washington D.C. : EPA, November, 1996).

จะต้องมีขยะชุมชนสะสมกันไม่น้อยกว่า 500,000 ตัน และมีปริมาณขยะชุมชนเข้ามาฝังกลบไม่น้อยกว่า 100 ตัน/วันและใช้งานมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี

3. การผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel)

เชื้อเพลิงขยะ หมายถึง ขยะชุมชนที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงาน ได้แก่ การผ่านขั้นตอนการคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ได้ แล้วย่อยหรือตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เชื้อเพลิงขยะจะมีค่าความร้อนสูงกว่าหรือมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงดีกว่า การนำขยะชุมชนไปใช้โดยตรง เนื่องจากมีองค์ประกอบทั้งทางเคมีและกายภาพสม่ำเสมอ มีค่าความร้อนสูง และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า

การใช้ขยะที่เก็บรวบรวมได้มาผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยการเผาโดยตรง ก่อให้เกิดความยุ่งยากเนื่องจากความไม่แน่นอนขององค์ประกอบของขยะที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพสังคมและฤดูกาล อีกทั้งมีค่าความร้อนต่ำ มีปริมาณเถ้าและความชื้นสูง เป็นอุปสรรคในการออกแบบเตาเผา การเดินระบบและการควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการแปรรูปขยะให้เป็นเชื้อเพลิงขยะด้วยการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้

การผลิตเชื้อเพลิงขยะเป็นเพียงขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของขยะชุมชน เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ผลิตพลังงาน จึงต้องมีผู้ที่จะนำเอาเชื้อเพลิงนี้ไปใช้ เช่น โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า หรืออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ การผลิตเชื้อเพลิงขยะเป็นการใช้ประโยชน์จากขยะไม่ใช่วิธีกำจัดขยะ และการผลิตเชื้อเพลิงขยะให้มีคุณภาพ ขยะจะต้องได้รับการคัดแยกมาจากแหล่งกำเนิดเพื่อลดการปนเปื้อนและให้ได้เฉพาะวัสดุที่เผาไหม้ได้เท่านั้น



เชื้อเพลิงขยะแบบแท่งขนาดใหญ่และเล็ก

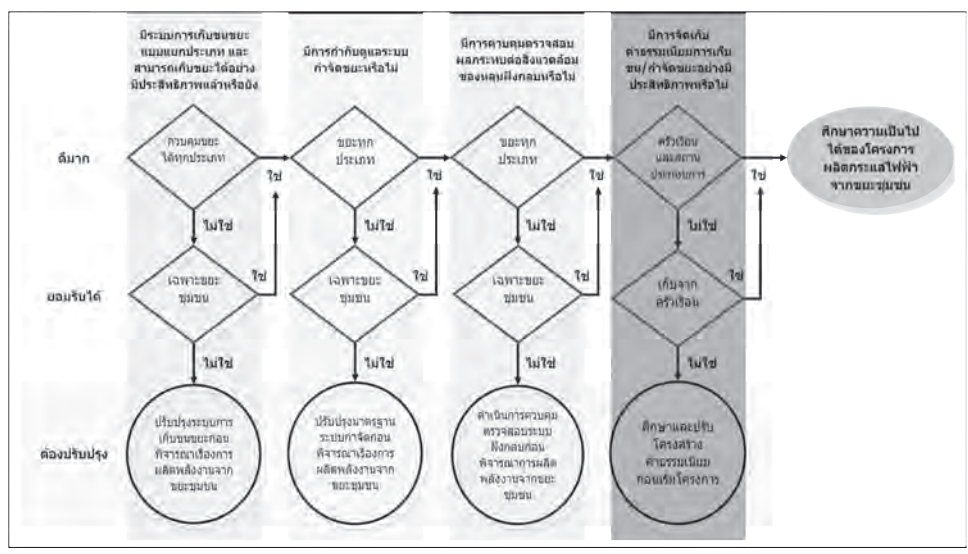
ในประเทศไทย เอกชนลงทุนโรงงานผลิตเชื้อเพลิงขยะโดยมีท้องถิ่นให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ เพราะเป็นการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด ทำให้ราคาเชื้อเพลิงขยะต่ำกว่าเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทอื่นที่มีค่าความร้อนในระดับเดียวกัน จึงเป็นการจูงใจให้อุตสาหกรรมสนใจที่จะนำเชื้อเพลิงขยะไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงทั่วไป สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานของเชื้อเพลิงขยะ ทำให้ผู้ใช้ไม่มั่นใจในคุณภาพด้านความร้อนและมลพิษที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิง โครงการผลิตเชื้อเพลิงขยะยังคงเป็นเพียงโครงการนำร่องด้านเทคนิคขนาดเล็ก เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและวิธีการที่จะนำเอาขยะมาใช้เป็นเชื้อเพลิง

การผลิตเชื้อเพลิงขยะเป็นวิธีหนึ่งในกระบวนการทางกายภาพ (Physical Conversion Process) ยังมีวิธีการทางกายภาพอื่นๆ ที่ได้รับการ

สนับสนุนจากกระทรวงพลังงาน เช่น การผลิตน้ำมันจากขยะประเภทพลาสติก

เนื่องจากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะและการผลิตเชื้อเพลิงขยะเป็นโครงการที่ต้องใช้งบประมาณลงทุนสูงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีกำจัดขยะทั่วไป การตัดสินใจลงทุนในโครงการประเภทนี้ขึ้นกับปัจจัยหลายด้าน ได้แก่ ปริมาณขยะ รายได้ผลตอบแทนจากการให้บริการกำจัดขยะ การสนับสนุนของรัฐทั้งด้านที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนและด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม รายละเอียดในการจัดทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะจะได้นำเสนอในโอกาสต่อไป

แผนภูมิต่อไปนี้เป็นแบบตรวจสอบ (Check List) ความพร้อมสำหรับท้องถิ่นที่สนใจโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะ โดยพิจารณาประสิทธิภาพการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งหากมีความพร้อมจริงจะดำเนินการขั้นต่อไป คือการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ



ขั้นตอนที่ใช้ในการประเมิน ประกอบด้วย

1) การคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด ประเมินประสิทธิภาพในการจัดระบบการเก็บรวบรวมขยะตามประเภทที่ท้องถิ่นได้บรรจุค้ำให้ชาวบ้าน ร้านค้า สถานประกอบการคัดแยก เนื่องจากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะหรือการผลิตเชื้อเพลิงขยะต้องการขยะที่เผาไหม้ได้เป็นส่วนใหญ่ ขยะบางประเภทอาจส่งผลเสียให้กับเครื่องจักรได้ เช่น ขวดแก้ว หรือขยะเศษอาหารจำนวนมากๆ

2) การกำกับดูแลระบบกำจัดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของท้องถิ่นที่จะต้องบริหารดำเนินการระบบกำจัดที่ใช้อยู่ให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือที่ได้รับการออกแบบหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของชุมชนรุนแรงกว่าระบบกำจัดทั่วไป จึงต้องการการกำกับดูแลที่เข้มงวด

3) การติดตามตรวจสอบผลกระทบของหลุมฝังกลบ เป็นมาตรการประเมินการทำงานด้านการตรวจสอบของท้องถิ่น ซึ่งต้องการการทำงานที่สม่ำเสมอและตรงไปตรงมา ในกรณีที่ท้องถิ่นใช้วิธีกำจัดแบบฝังกลบ การตรวจสอบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของหลุมฝังกลบเป็นมาตรการที่จะต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ เช่น การตรวจสอบคุณภาพของน้ำในบ่อสังเกตการณ์เพื่อติดตามผลกระทบที่อาจเกิดจากการรั่วซึมของน้ำชะขยะ การตรวจสอบตามเกณฑ์มาตรฐานสะท้อนถึงความเอาใจใส่ของท้องถิ่น เมื่อท้องถิ่นมีระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะแล้ว การติดตามตรวจสอบผลกระทบจะเข้มงวดมากขึ้นหลายเท่าตัว

4) การจัดเก็บค่าธรรมเนียมขยะ เป็นส่วนสุดท้ายที่จะต้องประเมิน ท้องถิ่นอาจคุ้นเคยกับการได้รับงบประมาณสนับสนุนจากรัฐให้

ก่อสร้างระบบและรับภาระต้นทุนในการจัดการฝังกลบเองซึ่งอาจไม่สูงมากนัก แต่โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะมีต้นทุนดำเนินการที่สูงกว่ามาก แม้ว่าจะมีรายได้จากการขายกระแสไฟฟ้าหรือขายเชื้อเพลิงขยะมาทดแทนบ้าง แต่ท้องถิ่นต้องอาศัยรายได้จากจัดเก็บค่าธรรมเนียมกำจัดขยะไม่เช่นนั้นก็จะกลายเป็นภาระที่จะต้องจัดสรรงบประมาณส่วนอื่นมาทดแทนซึ่งจะเป็นปัญหาในระยะยาว



ประเด็นสำคัญในการพัฒนาโครงการด้านการจัดการขยะ

ในการพัฒนาโครงการด้านการจัดการขยะของท้องถิ่น มีประเด็นสำคัญที่ท้องถิ่นควรเอาใจใส่เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดและให้ได้โครงการที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง ได้แก่

การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา

การแก้ปัญหาขยะในแต่ละท้องถิ่นมีแนวทางและวิธีการที่แตกต่างกันขึ้นกับประเด็นปัญหาและรายละเอียดของปัญหาในท้องถิ่น เช่น บางท้องถิ่นอาจมีปัญหารื่องการเก็บขน บางท้องถิ่นมีปัญหารื่องสถานที่กำจัดขยะ การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและการจัดลำดับความสำคัญเป็นเรื่องแรกที่ต้องดำเนินการ ปัญหาฐานข้อมูลเป็นปัญหาที่พบมากที่สุด

ข้อมูลทางกายภาพ

- ขาดข้อมูลปริมาณขยะ เนื่องจากไม่มีเครื่องชั่งหรือเครื่องชั่งเสีย

- ☑ ไม่เคยมีการสำรวจ วิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอย

ข้อมูลด้านการบริหารจัดการ

- ☑ ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ไม่มีการรวบรวมและรายงานค่าใช้จ่าย ข้อมูลเหล่านี้กระจายอยู่กับหน่วยงานต่างๆ เช่น กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กองช่างสุขาภิบาล กองคลัง เป็นต้น
- ☑ ข้อมูลด้านประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น สถิติการเก็บขน จำนวนเที่ยวในการเก็บขนต่อวัน หรือประสิทธิภาพของระบบกำจัด
- ☑ เป้าหมายแผนงานและการรายงานผลการดำเนินงาน โครงการต่างๆ ที่ผ่านมา

การขาดฐานข้อมูลทำให้ฝ่ายบริหารไม่มีข้อมูลในการกำหนดเป้าหมาย พิจารณาแผนปฏิบัติงานและต้นทุนในการทำงาน ทำให้การจัดทำแผนขาดประสิทธิภาพและไม่สามารถกำหนดงบประมาณในการทำงานที่เหมาะสม

☑ จัดตั้งคณะทำงาน

มีหลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้องกับปัญหาขยะ แต่มักขาดการประสานหรือบูรณาการแผนงานในการทำงานร่วมกัน ทำให้เกิดปัญหาการทำงานที่ซ้ำซ้อนหรือไม่ก็เกิดช่องว่างที่หาหน่วยงานรับผิดชอบไม่ได้ การแก้ไขปัญหาทำได้โดยการจัดตั้งคณะทำงานที่ประกอบด้วยตัวแทนจากหน่วยงานต่างๆ จะช่วยให้เกิดการประสานงานและการกำหนดแผนงานร่วมกัน

☑ การจัดทำแผน

โดยทั่วไปการจัดทำแผนของท้องถิ่นถูกกำหนดโดยกรอบการจัดทำงบประมาณ และพบว่ามีการจัดทำแผนสำหรับปีถัดไปด้วยการปรับเพิ่มหรือลดจากแผนงานของปีที่ผ่านมา โดยไม่มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาหรือการกำหนดเป้าหมาย ทำให้แผนงานขาดศักยภาพในการแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ ดังนั้นกระบวนการจัดทำแผนจึงต้องเริ่มจาก 2 ขั้นตอนแรกคือ การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และการจัดตั้งคณะทำงานร่วมกันเพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนหลักหรือแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการ

เมื่อมีคณะทำงานร่วม การจัดทำแผนการจัดการขยะจะสามารถบูรณาการกิจกรรมและโครงการต่างๆ ตั้งแต่ต้นทางจนถึงระบบกำจัดปลายทางให้มีเป้าหมายเดียวกัน ทำให้การติดตามประเมินผลการทำงานเป็นไปได้โดยง่าย

แผนการจัดการขยะของท้องถิ่นประกอบด้วยแผนงานหลัก 3 ส่วน **ส่วนแรก** แผนงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อการลดและคัดแยกขยะ **ส่วนที่สอง** แผนงานการปรับปรุงระบบเก็บขน โดยมีเป้าหมายที่จะทำให้เกิดการเก็บขนตามประเภทของขยะที่ต้องการคัดแยกและสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ **ส่วนที่สาม** แผนงานในการพัฒนาระบบกำจัดขยะให้เป็นไปตามหลักวิชาการ



บทสรุป

แม้ว่าจะเป็นที่ยอมรับกันว่าแนวทางการจัดการขยะของสังคมไทยกำลังเข้าสู่ช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงจากที่เคยให้ความสำคัญแต่การกำจัดมาเป็นการแก้ปัญหาจากต้นทาง แต่ในทางปฏิบัติรัฐและท้องถิ่นยังคงทุ่มเทงบประมาณจำนวนมากให้การก่อสร้างระบบกำจัดขยะซึ่งเป็นการแก้ปัญหาปลายเหตุอยู่เช่นเดิม มีการนำเสนอโครงการที่ใช้เทคโนโลยีหรือวิธีการที่ซับซ้อนและเครื่องจักรเพื่อคัดแยกขยะแทนที่จะเอาใจใส่ในการส่งเสริมการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด ทำให้ต้องใช้งบประมาณมากขึ้น เกิดความเสี่ยงที่รัฐจะต้องสูญเสียบประมาณไปกับการก่อสร้างเช่นที่ผ่านมา

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการลดและคัดแยกขยะที่แหล่งกำเนิด นอกจากจะช่วยลดปริมาณขยะที่จะนำไปกำจัดแล้ว ยังช่วยคัดแยกให้ขยะประเภทต่างๆ ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม กรณีที่มีปริมาณขยะที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตพลังงานมากเพียงพอ ก็จะช่วยให้โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า แม้ที่จริงแล้วแนวทางทั้งสองไม่ได้ขัดแย้งกันแต่มีความสัมพันธ์อย่างเหมาะสมเป็นไปตามหลักการลำดับความสำคัญของการจัดการขยะ

หากท้องถิ่นเข้าใจในหลักการลำดับความสำคัญการจัดการขยะและมีความมุ่งมั่นที่จะแก้ไขปัญหา เชื่อได้ว่าการจัดการขยะของสังคมไทยจะเปลี่ยนแปลงไปสู่ทิศทางที่ดีเช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ที่ได้ผ่านพ้นวิกฤติเช่นนี้มาแล้ว

บทที่
การจัดการน้ำเสียชุมชน

3





การจัดการน้ำเสียเป็นอีกภารกิจด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นเช่นเดียวกับการจัดการกับปัญหาขยะ แม้ว่าท้องถิ่นจำนวนหนึ่งจะได้รับงบประมาณในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย แต่ก็พบว่าระบบดังกล่าวโดยส่วนใหญ่ไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม จนบางแห่งชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ภายในช่วงเวลาไม่กี่ปีหลังจากเริ่มเดินระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงสาระสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อให้เข้าใจประเด็นทางเทคนิคโดยสังเขป เพื่อให้ท้องถิ่นได้เข้าใจถึงทางเลือกที่เหมาะสมในกรณีที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ของตน

ปัญหาน้ำเสียหรือคัพทที่เป็นทางการเรียกว่า “มลพิษน้ำ” เป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของประเทศ เนื่องจากมลพิษน้ำก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะการแพร่ระบาดของโรคทางน้ำที่เกิดจากการปนเปื้อนของน้ำเสียชุมชน ได้แก่ โรคท้องร่วง บิด ไทฟอยด์ เป็นต้น จากรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม

ไทย พ.ศ. 2543 จัดทำโดยธนาคารโลก ระบุว่าค่าใช้จ่ายทางด้านสุขอนามัยเบื้องต้น ซึ่งประมาณจากจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคท้องร่วงชนิดต่างๆ คิดเป็นมูลค่า 760 ล้านบาทต่อปี และประมาณค่าใช้จ่ายในการบริการน้ำสะอาด และการสุขาภิบาลมีมูลค่าสูงถึง 23,000 ล้านบาทต่อปี



สถานการณ์คุณภาพน้ำ

จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำของแม่น้ำและทะเลสาบที่สำคัญในประเทศโดยกรมควบคุมมลพิษ ปี พ.ศ. 2546 ซึ่งใช้ดัชนีวัดคุณภาพน้ำที่ประกอบด้วย ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD) และปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์ม (FCB) พบว่าคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำผิวดินต่างๆ ในประเทศกำลังเสื่อมโทรมลงอย่างมากและมีความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค แหล่งน้ำผิวดินในเขตภาคกลาง และภาคใต้มีคุณภาพต่ำมาก ขณะที่แหล่งน้ำในเขตภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในเกณฑ์คุณภาพต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำสำคัญมีแนวโน้มลดลง แม่น้ำที่มีปัญหามลพิษน้ำในชั้นวิกฤตโดยมีคุณภาพน้ำต่ำมากแบ่งตามภาคต่างๆ ดังตาราง

ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ¹²

ระดับคุณภาพน้ำ	ร้อยละของแหล่งน้ำทั้งหมด	เกณฑ์ชี้วัดคุณภาพน้ำ		
		ออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ล.)	บีโอดี (มก./ล.)	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 มล.)
ดี	40	≥ 4	0 - 1.5	0 - 1000
พอใช้	25	3 - 3.9	1.6 - 2.0	1,000 - 4,000
ต่ำ	35	0 - 2.9	> 2	> 4,000

¹² กรมควบคุมมลพิษ, แผนการจัดการน้ำเสียชุมชน (กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546).

แม่น้ำที่มีปัญหามลพิษน้ำชั้นวิกฤตตามภาคต่าง ๆ

ภาค	แม่น้ำ
เหนือ	ยม วัง น่าน
กลาง	ท่าจีน เจ้าพระยาตอนล่าง ลพบุรี และป่าสัก
ตะวันออกเฉียงเหนือ	พองตอนล่าง ลำตะคอง เลย
ตะวันออก	บางปะกง ระยอง พังราด ประแสร์ และจันทบุรี
ใต้	สายบุรี ปากพนัง ตรัง ปัตตานี ตาปีตอนล่าง ทะเลหลวง ทะเลสาบสงขลา

เพื่อที่จะทำการแก้ไขปัญหามลพิษน้ำชั้นวิกฤตตามภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ลุ่มน้ำ 25 ลุ่มน้ำทั่วประเทศ โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำและความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำเป็นเกณฑ์ นำมาวางแผนและกำหนดแผนการจัดการน้ำเสียชุมชนเพื่อการจัดการในภาพรวมให้ครอบคลุมทุกพื้นที่และสามารถจัดลำดับพื้นที่ที่จะต้องดำเนินการฟื้นฟูก่อนหลังและวางแผนดำเนินการ รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณดำเนินการในพื้นที่ที่มีความสำคัญเร่งด่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลุ่มน้ำที่มีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมากและอยู่ในลำดับต้นๆ ได้แก่ ลุ่มน้ำท่าจีน ซึ่งมีคุณภาพน้ำต่ำถึงต่ำมากตลอดสาย ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นต้น

ธนาคารโลกได้ทำการประเมินมลพิษสารอินทรีย์ของน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด 3 ประเภทคือ เกษตรกรรม ชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำในลุ่มน้ำต่างๆ ในแต่ละภูมิภาคของประเทศพบว่ามลพิษน้ำเสียจากชุมชนนั้นเป็นต้นเหตุหลักของความเสื่อมโทรมของคุณภาพของแหล่งน้ำผิวดิน แม้ว่าจะมีการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียตามชุมชนเมืองหลักเป็นจำนวนมากแล้วก็ตาม ต้นเหตุรองลงมาคือน้ำเสียจาก

เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม สัดส่วนของมลพิษสารอินทรีย์ของน้ำเสียจากแหล่งมลพิษต่างๆ ของแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน เช่น ในเขตภาคกลางมลพิษส่วนใหญ่มาจากเกษตรกรรมและชุมชน ส่วนในเขตกรุงเทพมหานครนั้นมลพิษเกือบทั้งหมดมาจากแหล่งชุมชน

ดังนั้นการจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากชุมชนจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่จะต้องดำเนินการแก้ไข

สัดส่วนของมลพิษสารอินทรีย์ (BOD) จากแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ¹³

ภูมิภาค	เกษตรกรรม	ชุมชน	อุตสาหกรรม
กรุงเทพมหานคร	0	81%	19%
ภาคกลาง	37%	39%	24%
ภาคตะวันออก	17%	50%	33%
ภาคเหนือ	6%	83%	11%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	41%	57%	2%
ภาคใต้	26%	63%	11%

แหล่งกำเนิดน้ำเสียในท้องถิ่น

แหล่งกำเนิดมลพิษน้ำในพื้นที่ของท้องถิ่นที่สำคัญมีอยู่ 3 แหล่ง ได้แก่ น้ำเสียจากชุมชน น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและน้ำไหลนองจากพื้นที่เมือง

- 1) **น้ำเสียชุมชน** น้ำเสียชุมชนจากที่อยู่อาศัยแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ น้ำทิ้งจากห้องน้ำ และน้ำทิ้งจากการชะล้างต่างๆ น้ำทิ้ง

¹³ สำนักงานธนาคารโลก, รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทยปี 2000 (กรุงเทพฯ : สำนักงานธนาคารโลก, 2544).

จากห้องน้ำมีความสกปรกสูง ส่วนน้ำทิ้งจากการชะล้างมีความสกปรกน้อยกว่า ปริมาณน้ำเสียชุมชนของแต่ละพื้นที่จะขึ้นกับปริมาณน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคในท้องถิ่นนั้น สำหรับอัตราการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคสำหรับชุมชนประเภทต่างๆ เป็นดังนี้¹⁴ ชุมชนในเมืองขนาดใหญ่มีค่าเท่ากับ 200-250 ลิตรต่อคนต่อวัน ชุมชนในเมืองขนาดเล็กเท่ากับ 150-180 ลิตรต่อคนต่อวัน และชุมชนในชนบทเท่ากับ 80-120 ลิตรต่อคนต่อวัน ในการประมาณปริมาณน้ำใช้สำหรับพื้นที่เขตชุมชนเมืองจะใช้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 200 ลิตรต่อคนต่อวันและชุมชนชนบทใช้อัตราการใช้น้ำเท่ากับ 100 ลิตรต่อคนต่อวัน แม้ว่าการจ่ายน้ำประปาอาจไม่ทั่วถึงทั้งเขตพื้นที่ก็ตาม แต่ประชาชนจะใช้แหล่งน้ำประเภทอื่นทดแทน

ในการคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นนั้นจะพิจารณาว่าร้อยละ 80 ของน้ำที่ใช้อุปโภคบริโภคจะกลายเป็นน้ำเสียลงสู่ท่อรวบรวมน้ำเสียและสำหรับพื้นที่ที่ยังไม่มีการสำรวจตรวจสอบอัตราน้ำไหลซึมเข้าท่อจากน้ำใต้ดินจะสมมติให้ปริมาณน้ำซึมเข้าท่อจากน้ำใต้ดินมีค่าเท่ากับร้อยละ 20 ของปริมาณน้ำเสียจากบ้านเรือนอยู่อาศัย ดังนั้นปริมาณน้ำเสียที่ไหลภายในท่อจะเท่ากับปริมาณน้ำเสียทั้งหมดบวกด้วยร้อยละ 20 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น

2) น้ำเสียจากอุตสาหกรรม ในด้านการจัดการน้ำเสีย อุตสาหกรรมนั้น รัฐดำเนินการควบคุมและป้องกันโดยการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมเพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมบำบัดน้ำเสียให้ได้คุณภาพน้ำตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยค่า BOD ของน้ำทิ้งจะต้องไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ท่อรวบรวมน้ำเสียของเทศบาลจะระบายน

¹⁴ ศุภฤกษ์ สิ้นสุพรรณ, การออกแบบวิศวกรรมสุขาภิบาล เล่มที่ 1 วิศวกรรมการประปา, พิมพ์ครั้งที่ 4 (ขอนแก่น : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2533).

น้ำทิ้งเข้าสู่ท่อรวบรวมทำให้มีผลต่อปริมาณน้ำที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย ในหลายพื้นที่จะพบปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กมักจะระบายน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัดเข้าระบบที่รวบรวม

3) **น้ำไหลนอง** คือน้ำที่เกิดจากน้ำฝนที่ตกลงในเขตเมืองและไหลนองเข้าสู่ท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย สำหรับระบบที่รวบรวมน้ำเสียแบบรวมที่ใช้ในทุกท้องถิ่นจะต้องออกแบบให้สามารถรองรับปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ เมื่อน้ำมีปริมาณมากจะไหลล้นออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ น้ำไหลนองที่เกิดขึ้นในช่วงแรกจะชะเอากากตะกอนต่าง ๆ ที่สะสมในท่อรวบรวม ซึ่งประกอบด้วยมลพิษสารอินทรีย์ปริมาณสูง ทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำรองรับลดลง



ผลกระทบของน้ำเสียชุมชน

สารปนเปื้อนหลักในน้ำเสียชุมชนที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและตัวแปรที่ใช้สำหรับชี้วัดคุณภาพการปนเปื้อน

สารปนเปื้อน	ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม	ตัวแปรชี้วัด
ของแข็งแขวนลอย	เพิ่มความขุ่นในน้ำ ลดการส่องผ่านของแสง ตกตะกอนทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน	TSS (Total suspended solids)
สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้	เพิ่มการใช้ออกซิเจน ทำให้ปริมาณออกซิเจน (DO) ลดลง จนถึงสภาพขาดอากาศ ส่งผลให้สัตว์น้ำตาย เกิดกลิ่นเหม็น น้ำสีดำ	BOD (Biological oxygen demand)

สารปนเปื้อน	ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม	ตัวแปรชี้วัด
สารอาหาร (ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส)	กระตุ้นการเจริญเติบโตของ พืชน้ำเกิดสภาวะ eutro- phication หรือ algae bloom ทำให้เกิดสภาพขาด ออกซิเจนในน้ำเวลากลาง คืน	TKN, NO3- และ TP
เชื้อโรค	แพร่โรคที่ระบาดทางน้ำ เช่น อหิวาตกโรค ท้องร่วง ไทฟอยด์ ไวรัสตับอักเสบ ทำให้เกิดการเจ็บป่วยกับคน ที่สัมผัสน้ำที่มีเชื้อโรค	แบคทีเรีย (Faecal coliform), ไวรัส, ไข่พยาธิ

เมื่อเกิดการปนเปื้อนของน้ำเสียชุมชนในปริมาณมากลงสู่แม่น้ำจะเกิดผลกระทบต่อแม่น้ำ ในช่วงแรกแบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีในน้ำเสียด้วยกระบวนการใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดต่ำลงและระดับออกซิเจนจะลดต่ำลงที่สุดที่ระยะทางหนึ่งของการไหลของแม่น้ำ จากนั้นระดับของออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นจากกระบวนการเติมอากาศ นอกจากนี้ในช่วงแรกของการปนเปื้อนจะพบระดับแอมโมเนียสูง จากนั้นแอมโมเนียจะถูกแบคทีเรียใช้ไปและเปลี่ยนเป็นไนเตรท

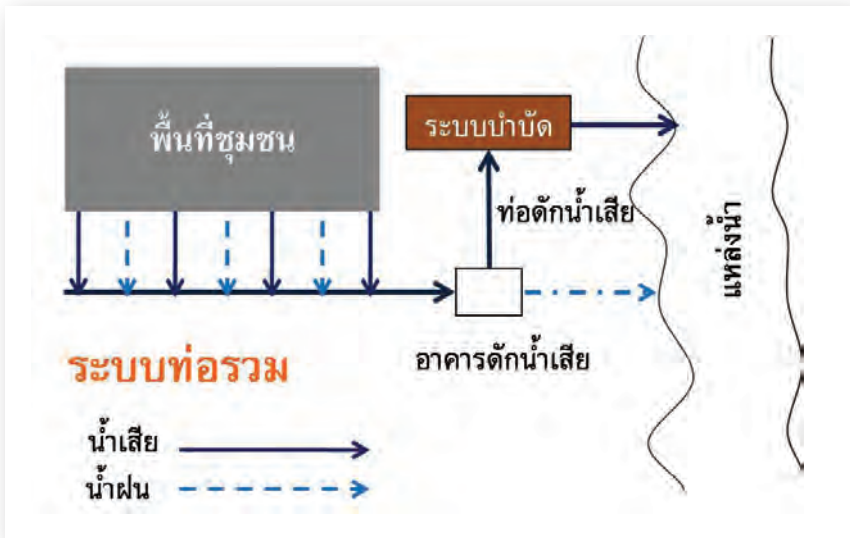


การจัดการน้ำเสียชุมชน

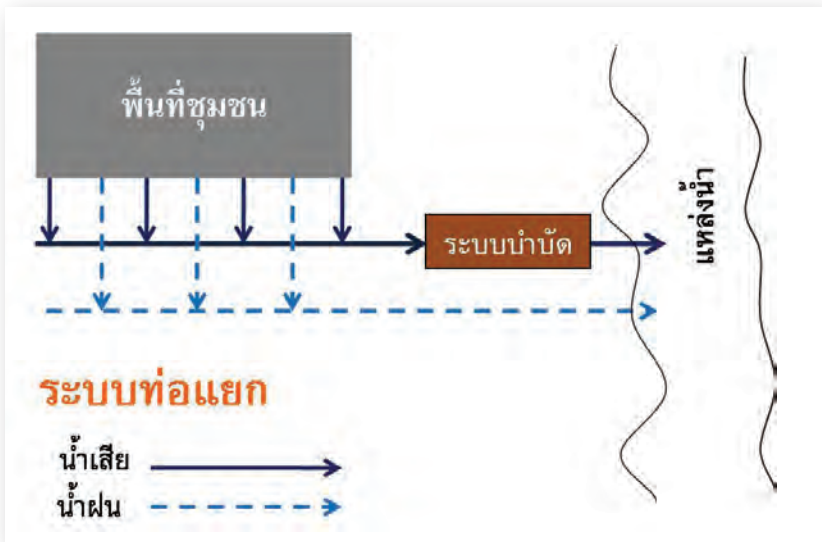
องค์ประกอบของระบบการจัดการน้ำเสีย ระบบการจัดการน้ำเสียประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

1) ระบบรวบรวมน้ำเสีย (Collection System) ระบบรวบรวมน้ำเสียเป็นส่วนประกอบที่สำคัญและเป็นตัวกลางที่จะนำน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียต่างๆ มาสู่ระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

- (1) ระบบท่อรวม (Combined System) เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินการระบบรวบรวมน้ำเสียในระยะแรกเพื่อใช้ประโยชน์จากระบบท่อที่มีอยู่เดิมรองรับน้ำเสียและน้ำฝนในท่อเดียวกัน เป็นระบบรวบรวมที่ใช้ในทุกท้องถิ่นในประเทศไทย โดยในฤดูแล้งจะมีแต่น้ำเสียเท่านั้นที่ไหลในท่อ ส่วนในฤดูฝนน้ำในท่อจะมีทั้งน้ำเสียและน้ำฝน ระบบนี้ประกอบด้วยท่อระบายน้ำ (Drainage Pipe) อาคารผันน้ำเสีย (Combined Sewer Overflow: CSO) ท่อรวบรวมน้ำเสีย (Interceptor) สถานียกระดับน้ำเสีย (Lift Station) และสถานีสูบน้ำเสีย (Pumping Station)



- (2) ระบบท่อแยก (Separated System) เป็นการแยกท่อรวบรวมน้ำเสียและท่อระบายน้ำฝนออกจากกัน น้ำฝนจะถูกระบายลงแหล่งน้ำโดยตรง ท่อรวบรวมน้ำเสียจะรับน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียทั้งหมด แล้วส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย องค์ประกอบของระบบท่อแยกมีเช่นเดียวกับระบบท่อรวม เว้นแต่จะไม่มีอาคารผันน้ำเสียเท่านั้น

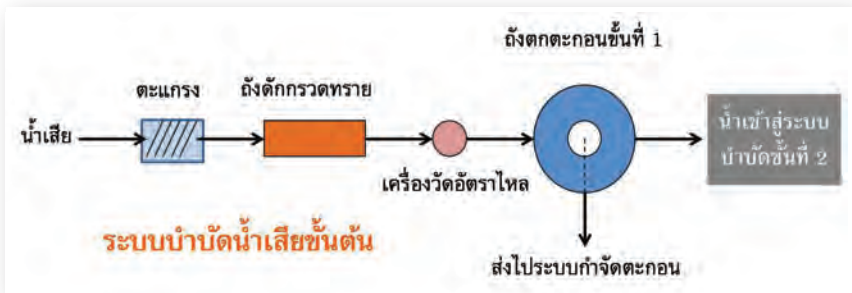


2) ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน (Waste Water Treatment)

วัตถุประสงค์ของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนคือ กำจัดสารปนเปื้อนออกจากน้ำ ได้แก่ (1) กำจัดของแข็งบางส่วน (2) กำจัดสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ (3) กำจัดสารอาหาร (nutrient) และ (4) กำจัดเชื้อโรค น้ำเสียที่ถูกส่งเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจะผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

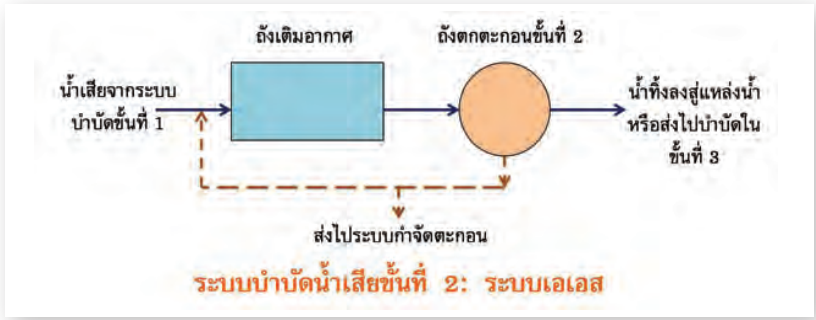
- (1) **ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น** เป็นระบบที่ใช้กำจัดของแข็งที่ปะปนมากับน้ำ ของแข็งที่มีขนาดใหญ่จะถูกกำจัดโดยการดัก

ด้วยตะแกรง ส่วนตะกอนของแข็งที่มีความถ่วงจำเพาะสูง เช่น หิน กรวด และทรายจะถูกแยกด้วยถังดักกรวดทราย ส่วนของแข็งแขวนลอยที่หลงเหลืออยู่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ จะถูกกำจัดด้วยถังตกตะกอนชั้นที่หนึ่ง ซึ่งไม่นิยมใช้เนื่องจากปัญหาเรื่องกลิ่น ประมาณร้อยละ 50 ของของแข็งแขวนลอยในน้ำทั้งหมดจะถูกกำจัดออกจากน้ำเสียได้ด้วยระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้นนี้



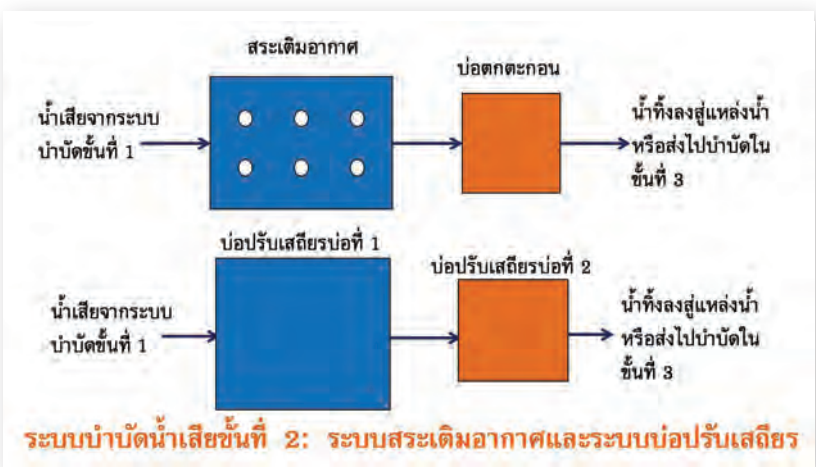
(2) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary Treatment)

เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนสารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลายและของแข็งแขวนลอยให้อยู่ในรูปของมวลชีวภาพหรือกากตะกอนที่สามารถกำจัดได้ด้วยการตกตะกอน ระบบบำบัดขั้นที่สองประกอบด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพและถังตกตะกอนชั้นที่สอง ระบบบำบัดทางชีวภาพจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบที่ใช้จุลินทรีย์หรือมวลชีวภาพในรูปที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ (Suspended Growth) เช่น ระบบเอเอส (Activated Sludge) และแบบที่ใช้มวลชีวภาพที่เจริญเติบโตอยู่บนตัวกลาง (Attached Growth) เช่น ระบบโปรยกรอง (Tricking Filter) และจานหมุนชีวภาพ (RBC)



กากตะกอนหรือสลัดจ์ (Sludge) ที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สองจะรวมกับตะกอนสารอินทรีย์จากระบบบำบัดขั้นที่หนึ่ง แล้วส่งเข้าสู่ระบบกำจัดกากตะกอนซึ่งส่วนใหญ่ใช้ระบบรีดน้ำและส่งไปกำจัด

ในบางระบบจะรวมเอาระบบบำบัดขั้นที่ 1 และ 2 ไว้ด้วยกัน เช่น ระบบบ่อปรับเสถียร (stabilization pond) ซึ่งจะใช้ระบบธรรมชาติในการบำบัดน้ำเสีย ออกซิเจนจะถูกเติมลงสู่น้ำโดยการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายและการเติมออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ หรืออีกระบบหนึ่ง คือ ระบบสระเติมอากาศ (aerated lagoon) ซึ่งออกซิเจนถูกเติมด้วยเครื่องจักรกล



- (3) **ระบบบำบัดขั้นที่สาม** โดยปกติแล้วระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สองนั้นพอเพียงที่จะทำให้ น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วผ่านมาตรฐานน้ำทิ้ง แต่ในบางกรณีที่มีมาตรฐานน้ำทิ้งที่เข้มงวด หรือน้ำทิ้งที่มีสารเคมีบางชนิดเกินมาตรฐานหรือในกรณีที่ต้องการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่จะต้องใช้ระบบบำบัดขั้นที่สามซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อโรค การกำจัดสารแขวนลอยหรือการกำจัดสารอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสด้วยขบวนการทางเคมีหรือทางชีวภาพ ส่วนของแข็งแขวนลอยจะถูกกำจัดด้วยการกรอง



สถานะการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

ปัจจุบันเรามีระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียชุมชนมากกว่า 90 แห่ง โดยอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 7 แห่ง นอกนั้นอยู่ในท้องถิ่นต่างๆ กระจายอยู่ทั่วประเทศ ระบบบำบัดน้ำเสียที่ก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นระบบบ่อปรับเสถียรใช้ธรรมชาติช่วยในการบำบัดน้ำเสีย ดูแลรักษาง่าย ไม่ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญสูงและมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบต่ำ แต่มีข้อเสียคือต้องใช้พื้นที่จำนวนมากและมักประสบปัญหาปริมาณสาหร่ายที่มีมากเกินไปในบ่อสุดท้าย ส่งผลทำให้น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานน้ำทิ้ง นอกจากนี้ยังมีระบบสระเติมอากาศ ระบบเอเอส และคลองวนเวียนและระบบบำบัดแบบผสมผสานอื่นๆ

จากจำนวนระบบบำบัดทั้งหมดมีประมาณครึ่งหนึ่งที่ยังคงเดินระบบ ส่วนที่เหลืออยู่ในระหว่างรอการดำเนินงานหรือซ่อมแซม และบางแห่งหยุดใช้งานไปแล้ว



ปัญหาอุปสรรคด้านการจัดการน้ำเสียชุมชน

การจัดการน้ำเสียชุมชนมีหลักการเดียวกับการจัดการขยะ กล่าวคือ ควรเริ่มจากการป้องกันและการแก้ไขปัญหาจากแหล่งกำเนิด โดยเฉพาะน้ำเสียชุมชน นอกจากท้องถิ่นจะต้องออกข้อบัญญัติเพื่อให้ทุกครัวเรือนมีระบบบำบัดขั้นต้นแล้ว การให้ความรู้ความเข้าใจกับชาวบ้านและสถานประกอบการ ตลอดจนการใช้มาตรการต่างๆ อย่างเอาใจจริงเอาใจจะช่วยลดปัญหาและลดขนาดการลงทุนในระบบบำบัดได้

ปัจจุบันปัญหาการจัดการน้ำเสียของท้องถิ่นเกิดจากปัจจัยหลายด้าน ได้แก่

งบประมาณ

1) งบประมาณสำหรับการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวมชุมชนไม่เพียงพอ แม้ว่ารัฐได้จัดสรรงบประมาณจำนวนมากในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนรวมให้กับท้องถิ่นแล้ว แต่ยังไม่เพียงพอ กับความต้องการในการแก้ไขปัญหามลพิษน้ำในลุ่มน้ำต่างๆ ซึ่งการลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องใช้งบประมาณอีกจำนวนมาก รวมถึงปัญหาขาดแคลนงบประมาณในการปรับปรุงแก้ไขและซ่อมแซมระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียที่ชำรุดเสียหายจนทำให้ระบบที่มีอยู่ไม่มีประสิทธิภาพ

2) ปัญหาเกิดจากท้องถิ่นไม่มีมาตรการจัดเก็บค่าบริการ หรือจัดเก็บในอัตราที่ต่ำจนไม่สามารถมีรายได้เพียงพอกับการเดินระบบ ทั้งที่เมื่อ

ครั้งขอรับงบประมาณสนับสนุนการก่อสร้างได้ตกลงที่จะจัดเก็บในอัตราที่เหมาะสมแล้ว

การศึกษาความเหมาะสม ออกแบบและการใช้เทคโนโลยีไม่เหมาะสม

ในหลายท้องถิ่นเมื่อมีระบบบำบัดแล้วไม่สามารถเดินระบบได้ตามที่ออกแบบไว้ ในบางกรณีพบว่าเกิดจากการศึกษาความเหมาะสม การออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีหรือวิธีการไม่เหมาะสมกับปัญหาหรือความสามารถในการเดินระบบของท้องถิ่น

1) การเลือกใช้ประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียไม่เหมาะสมทั้งด้านเทคนิคและฐานะทางการเงินของท้องถิ่น มีการเลือกใช้ประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียที่ต้องใช้เครื่องจักรกลจำนวนมาก เช่น ระบบเติมอากาศที่มีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและบำรุงรักษาสูง อีกทั้งยังต้องการบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านเทคนิคสูงในการควบคุมระบบ

2) การเลือกพื้นที่ก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม ในบางพื้นที่เลือกสถานที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ระดับสูงกว่าพื้นที่เมือง ทำให้ต้องใช้สถานีสูบน้ำหลายสถานีหรือการเลือกก่อสร้างบนพื้นที่ที่ไม่มีทางระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะทำให้ต้องติดตั้งสถานีสูบน้ำเพื่อระบายน้ำทิ้ง

3) ค่าตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบระบบ ได้แก่ ปริมาณน้ำเสียต่อประชากรและค่า BOD ของน้ำเสียมีค่าสูงเกินไป ในระยะเริ่มแรกๆ ของการออกแบบและก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียได้กำหนดค่าปริมาณน้ำเสียต่อประชากรสูงถึง 250 - 300 ลิตรต่อคนต่อวันและค่า BOD น้ำเสีย 150 - 200 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่จากข้อมูลค่า BOD ของน้ำเสียชุมชนที่

ผ่านมาพบว่ามีค่าไม่มากกว่า 80 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณน้ำเสียต่อประชากรเฉลี่ยมีค่าประมาณ 100 - 200 ลิตรต่อคนต่อวันเท่านั้น ทำให้ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียที่ออกแบบมีขนาดใหญ่เกินความเป็นจริง และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น

4) จำนวนประชากรที่นำมาใช้ในการออกแบบระบบการจัดการน้ำเสียที่ผ่านมามีขนาดใหญ่ใช้จำนวนประชากรทั้งพื้นที่ของท้องถิ่นมาพิจารณาออกแบบ ซึ่งในความเป็นจริงน้ำเสียที่เกิดขึ้นในเขตเมืองหรือเขตตลาดที่มีประชากรหนาแน่นเท่านั้นที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบที่รวบรวมและส่งไปบำบัด สำหรับในพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างกระจัดกระจายนั้น การก่อสร้างระบบที่รวบรวมน้ำเสียจะไม่มีควมคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจึงควรใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (Onsite treatment) ที่มีขนาดเล็ก เช่น ระบบเอเอส ระบบสระเติมอากาศ ระบบบ่อปรับเสถียร และระบบบึงประดิษฐ์ จะคุ้มค่าการลงทุนมากกว่าและไม่ควรนำจำนวนประชากรนอกเขตที่รวบรวมน้ำเสียมาร่วมพิจารณาออกแบบด้วย นอกจากนี้พบว่าการคาดการณ์จำนวนประชากรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต 20 ปีข้างหน้าในหลายพื้นที่มีค่าสูงเกินไปโดยใช้อัตราการเจริญเติบโตที่มากเกินไป ทำให้ปริมาณน้ำเสียที่คาดการณ์ในอนาคตมีปริมาณมากเกินไป ระบบบำบัดน้ำเสียที่ออกแบบและก่อสร้างจึงมีขนาดใหญ่เกินไป

5) ไม่มีการพิจารณาแบ่งการก่อสร้างออกเป็นระยะ การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียที่ผ่านมาจะออกแบบให้ทั้งระบบสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียทั้งหมดได้ในอีก 20 ปีข้างหน้า ทำให้ต้องสร้างระบบที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น นอกจากนี้ในบางพื้นที่ทำการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ออกแบบไว้สำหรับปริมาณน้ำเสียในอีก 20 ปีข้างหน้าพร้อมกันทั้งหมด ซึ่งมากเกินความจำเป็นสำหรับปริมาณน้ำเสียในปัจจุบัน เช่น เครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

6) ไม่มีการศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบระบบการนำน้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้วกลับไปใช้ใหม่หรือระบบการนำกากตะกอน (สลัดจ์) จากระบบบำบัดน้ำเสียไปใช้ประโยชน์ ทำให้สูญเสียโอกาสและการออกแบบก่อสร้างเพิ่มเติมในภายหลังอาจเกิดปัญหาในเรื่องของพื้นที่และมีค่าใช้จ่ายสูง

ความไม่พร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

1) ปัญหาการเมืองท้องถิ่น เกิดความขัดแย้งในการเลือกตั้งผู้บริหารท้องถิ่น ผู้บริหารมีส่วนได้ส่วนเสียในงบประมาณก่อสร้างและการตัดสินใจกำหนดเส้นทางการก่อสร้างที่รวบรวม รวมถึงการเลือกพื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

2) ในอดีตการวางแผนการจัดการขยะและน้ำเสียมักดำเนินการโดยส่วนกลาง ท้องถิ่นไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย ตั้งแต่ขั้นตอนของการวางแผนแม่บท การศึกษาความเหมาะสมจนถึงการก่อสร้าง ระบบที่รวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียทำให้สาธารณูปโภคที่ได้มาไม่ได้เกิดจากความต้องการของท้องถิ่นเอง

3) ท้องถิ่นบางแห่งไม่เห็นความสำคัญของการบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะท้องถิ่นอยู่ติดแม่น้ำ ซึ่งน้ำเสียจากเขตพื้นที่จะไปก่อปัญหาน้ำเน่าเสียในอีกพื้นที่หนึ่งซึ่งไม่ใช่พื้นที่ของตน

4) ด้านการบริหารจัดการ บุคลากรไม่มีความรู้ความชำนาญทางเทคนิคและประสบการณ์เพียงพอ โดยเฉพาะระบบบำบัดน้ำเสียที่ต้องใช้เทคนิคการดำเนินงานและบำรุงรักษาสูง

5) จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ เนื่องจากท้องถิ่นจะต้องจำกัดการใช้เงินด้านบุคลากรไม่ให้เกินร้อยละ 40 ของรายได้

6) การโยกย้ายบุคลากร โดยเฉพาะกองช่าง มีการโยกย้ายไปยังท้องถิ่นอื่นเพื่อตำแหน่งด้านการบริหารที่สูงขึ้น ทำให้ขาดความต่อเนื่องของการบริหารดำเนินการด้านการจัดการน้ำเสีย

☑ ขาดการบังคับใช้กฎหมาย

1) ขาดกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับและบทลงโทษที่ชัดเจนในการกำหนดให้ท้องถิ่นต้องมีส่วนรับผิดชอบในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและไม่มีข้อกำหนดเทียบปรับถ้าปล่อยน้ำเสียที่ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานออกสู่สิ่งแวดล้อม

2) กฎหมายไม่มีข้อกำหนดช่วงของค่าบริการบำบัดน้ำเสียสูงสุดที่ชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางให้กับท้องถิ่นนำไปกำหนดค่าบริการ เช่นเดียวกับค่าการจذبขยะมูลฝอยที่กำหนดในพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ไว้ไม่เกิน 40 บาท จึงทำให้ท้องถิ่นใช้เป็นข้ออ้างว่าไม่มั่นใจในเรื่องของกฎหมายรองรับในการออกข้อบัญญัติการจذبค่าบริการกำจัดน้ำเสีย

☑ ขาดมาตรการการคืนทุนที่ชัดเจน

1) ผู้บริหารท้องถิ่นไม่มีความตั้งใจที่จะจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากกลัวเสียฐานเสียงสำหรับการเลือกตั้ง จึงไม่ดำเนินการออกข้อบัญญัติการจذبค่าบริการกำจัดน้ำเสียหรือไม่ดำเนินการจัดเก็บค่าบริการอย่างจริงจัง

2) การจัดเก็บค่าบริการมีความยุ่งยาก วิธีการจัดเก็บที่ดีและครอบคลุมที่สุดคือการเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียพร้อมกับค่าน้ำประปา แต่เนื่องจากปัญหาทางด้านกฎหมายทำให้ท้องถิ่นต้องจัดจ้างบุคลากร

ออกไปเก็บค่าบริการตามบ้านเรือนประชาชนและไม่มีบทลงโทษที่ชัดเจน สำหรับผู้ที่ไม่ชำระค่าบริการ

ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชน

1) ประชาชนในท้องถิ่นไม่เข้าใจและไม่มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และปัญหามลพิษจากน้ำเสีย ไม่ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย ของท้องถิ่น

2) ขาดการให้ความรู้ ความเข้าใจว่าปัญหาน้ำเสียเกิดจากชุมชน จึงควรเริ่มแก้ปัญหาจากชุมชนโดยการติดตั้งระบบบำบัดขั้นต้นตาม ข้อบัญญัติท้องถิ่น

3) ขาดการยอมรับของประชาชนในเรื่องการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสีย ประชาชนหลีกเลี่ยงการจ่ายค่าบริการ

ขาดการมีส่วนร่วมของเอกชนในการก่อสร้างและบริหารจัดการน้ำเสียชุมชน

1) ปัจจุบันไม่มีบริษัทเอกชนเข้าร่วมในการลงทุนก่อสร้างระบบ บำบัดน้ำเสียของชุมชนเลย เนื่องจากไม่สามารถรับประกันการคืนทุนที่ ชัดเจนและขาดมาตรการจูงใจทางด้านเศรษฐศาสตร์

2) ไม่มีตัวอย่างของการจัดทำสัญญาที่มีระยะยาวเพื่อให้คุ้มกับการ ลงทุน

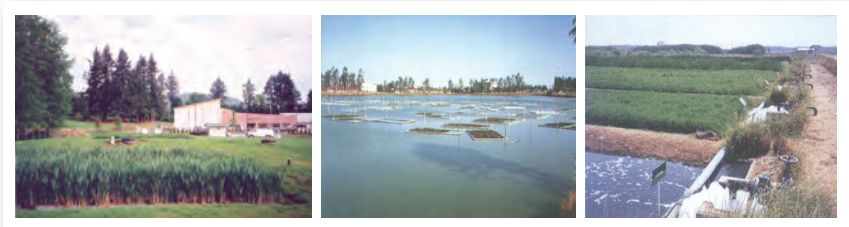




บึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)¹⁵

บึงประดิษฐ์ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติ สามารถใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นที่ 2 (Secondary Treatment) สำหรับบำบัดน้ำเสียจากชุมชน ข้อดีของระบบนี้ คือ เป็นระบบที่ไม่ซับซ้อนและไม่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการบำบัด แต่ต้องการพื้นที่เพื่อให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับท้องถิ่นขนาดเล็กหรือขนาดกลาง และจะเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้นหากสามารถผสมผสานกับการใช้ระบบบำบัดเบื้องต้นของแหล่งกำเนิด เช่นการติดตั้งถังดักไขมันและถังบำบัดน้ำเสียในบ้านเรือนหรือสถานประกอบการ

บึงประดิษฐ์ มี 2 ประเภท ได้แก่ แบบ Free Water Surface Wetland (FWS) ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับบึงธรรมชาติ และแบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB) ซึ่งจะมีชั้นดินปนทรายสำหรับปลูกพืชน้ำและชั้นหินรองก้นบ่อเพื่อเป็นตัวกรองน้ำเสีย



¹⁵ U.S. Environmental Protection Agency, **Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters**, EPA/625/R-99/010 (Cincinnati, Ohio: EPA, September 2000).

☑️ หลักการทำงานของบึงประดิษฐ์

เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในบึงประดิษฐ์ส่วนต้น สารอินทรีย์ส่วนหนึ่งจะตกตะกอนจมตัวลงสู่ก้นบึง และถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ส่วนสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำจะถูกกำจัดโดยจุลินทรีย์ที่เกาะติดอยู่กับพืชน้ำหรือชั้นหินและจุลินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ระบบนี้จะได้รับออกซิเจนจากการแทรกซึมของอากาศผ่านผิวน้ำหรือชั้นหินลงมา ออกซิเจนบางส่วนจะได้จากการสังเคราะห์แสงแต่มีปริมาณไม่มากนัก สำหรับสารแขวนลอยจะถูกกรองและจมตัวอยู่ในช่วงต้นๆ ของระบบ การลดปริมาณไนโตรเจนจะเป็นไปตามกระบวนการ Nitrification และ Denitrification¹⁶ ส่วนการลดปริมาณฟอสฟอรัสส่วนใหญ่จะเกิดที่ชั้นดินส่วนพื้นบ่อ และพืชน้ำจะช่วยดูดซับฟอสฟอรัสผ่านทางรากและนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ นอกจากนี้ระบบบึงประดิษฐ์ยังสามารถกำจัดโลหะหนักบางส่วนอีกด้วย

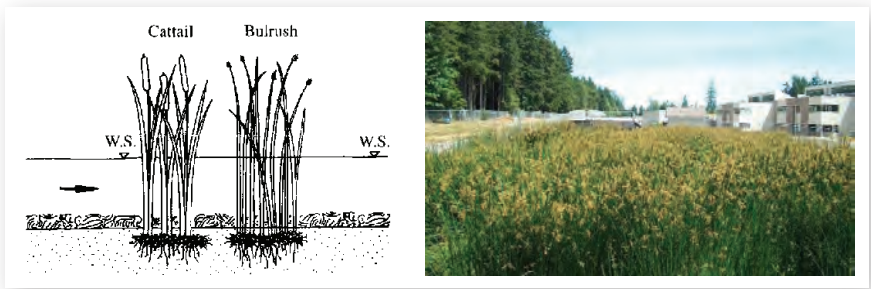
ส่วนประกอบของระบบ

1) ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS) เป็นแบบที่นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งหลังจากผ่านการบำบัดจากบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) แล้ว ลักษณะของระบบแบบ

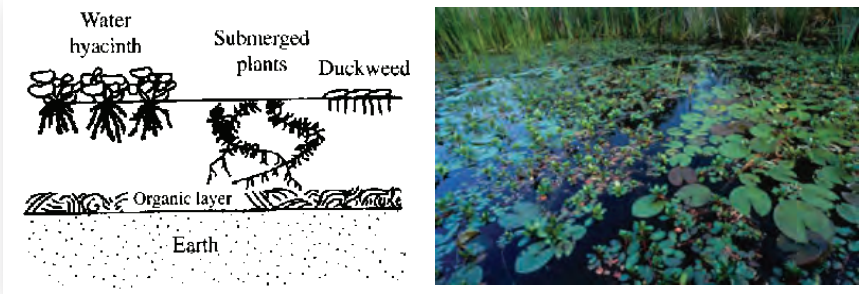
¹⁶ กระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงแอมโมเนียเป็นสารประกอบไนเตรตด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันของแบคทีเรียในดินเรียกแบคทีเรียเหล่านี้ว่า แบคทีเรียประเภทไนตริไฟอิง (Nitrifying bacteria) ได้แก่ ไนโตรแบคเตอร์ และไนโตรซีตัส นอกจากนี้ยังมีพวกฟังไจ พวกแอสเพอร์จิลลัสอีกด้วย ไนเตรตเป็นสารที่ละลายน้ำได้ดี จึงถูกพืชดูดซึมไปใช้ได้ง่าย แต่ไนเตรตบางส่วนอาจซึมลงสู่ใต้ดินไปเป็นส่วนประกอบของน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล ถ้าหากมนุษย์ได้รับไนเตรตเข้าสู่ร่างกายจะก่อให้เกิดอันตราย กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงไนเตรตเป็นก๊าซไนโตรเจน โดยแบคทีเรียประเภทดีไนตริไฟด์ (Denitrifying bacteria) ซึ่งเจริญได้ดีทั้งในที่ที่มีและไม่มีออกซิเจน

นี่จะเป็นบ่อดินที่มีการบดอัดดินให้แน่นหรือปูพื้นด้วยแผ่น HDPE ให้ได้ระดับ เพื่อให้น้ำเสียไหลตามแนวนอนขนานกับพื้นดิน บ่อดินจะมีความลึกแตกต่างกันเพื่อให้เกิดกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติอย่างสมบูรณ์ โครงสร้างของระบบแบ่งเป็น 3 ส่วน (อาจเป็นบ่อเดียวกันหรือหลายบ่อขึ้นกับการออกแบบ) คือ

- * **ส่วนแรก** เป็นส่วนที่มีการปลูกพืชที่มีลักษณะสูงไหล่พ้นน้ำ และรากเกาะดินปลูกไว้ เช่น กก แผลก ฐฤฤษี เพื่อช่วยในการกรองและตกตะกอนของสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ที่ตกตะกอนได้ ทำให้กำจัดสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ได้บางส่วน เป็นการลดสารแขวนลอยและค่าบีโอดีได้ส่วนหนึ่ง



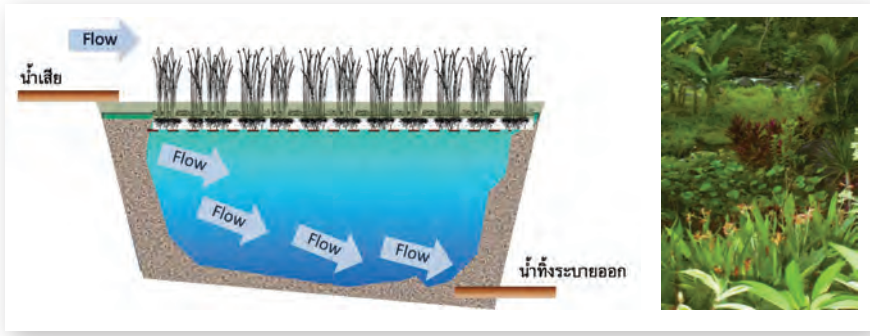
- * **ส่วนที่สอง** เป็นส่วนที่มีพืชชนิดลอยอยู่บนผิวน้ำ เช่น จอก แหน บัว รวมทั้งพืชขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น สาหร่าย จอก แหน เป็นต้น พื้นที่ส่วนที่สองนี้จะไม่มีการปลูกพืชที่มีลักษณะสูงไหล่พ้นน้ำเหมือนในส่วนแรกและส่วนที่สาม น้ำในส่วนนี้จึงมีการสัมผัสอากาศและแสงแดดทำให้มีการเจริญเติบโตของสาหร่ายซึ่งเป็นการเพิ่มออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ทำให้จุลินทรีย์ชนิดที่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้เป็นการลดค่าบีโอดีในน้ำเสีย และยังเกิดสภาพ Nitrification อีกด้วย



* **ส่วนที่สาม** มีการปลูกพืชในลักษณะเดียวกับส่วนแรก เพื่อช่วยกรองสารแขวนลอยที่ยังเหลืออยู่ และทำให้เกิดสภาพ Denitrification เนื่องจากออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ลดลง ซึ่งสามารถลดสารอาหารจำพวกสารประกอบไนโตรเจนได้



2) ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB) ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้จะมีข้อดีกว่าแบบ Free Water Surface Wetland คือ เป็นระบบที่แยกน้ำเสียไม่ให้ถูกรบกวนจากแมลงหรือสัตว์ และป้องกันไม่ให้อุณหภูมิต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคมาปนเปื้อนกับคนได้ ในบางประเทศใช้ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเกรอะ (Septic Tank) และปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบแอกติเวเต็ดจ์สลัดจ์ (Activated Sludge) และระบบอาร์บีซี (RBC) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากอาคารดักน้ำเสีย (CSO) เป็นต้น



ส่วนประกอบที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียของระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ คือ

- * **พืชที่ปลูกในระบบ** มีหน้าที่สนับสนุนให้เกิดการถ่ายเทก๊าซออกซิเจนจากอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำเสีย และสนับสนุนให้ก๊าซที่เกิดขึ้นในระบบ เช่น ก๊าซมีเทน (Methane) ที่ได้จากการย่อยสลายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) สามารถระบายออกจากระบบได้อีกด้วย นอกจากนี้สามารถกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้ โดยการนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืช



* **ตัวกลาง (Media)** จะมีหน้าที่สำคัญคือ

- (1) เป็นที่สำหรับให้รากของพืชที่ปลูกในระบบยึดเกาะ
- (2) ช่วยให้เกิดการกระจายของน้ำเสียที่เข้าระบบและช่วยรวบรวมน้ำทิ้งก่อนระบายออก
- (3) เป็นที่สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ
- (4) ใช้กรองสารแขวนลอยต่างๆ

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบบึงประดิษฐ์

ปัญหาที่พบส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่พืชที่นำมาปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณตามที่ต้องการได้ อาจเนื่องมาจากการเลือกใช้ชนิดของพืชไม่เหมาะสม สภาพของดินไม่เหมาะสม หรือถูกรบกวนจากสัตว์ที่กินพืชเหล่านี้เป็นอาหาร เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้จากบึงประดิษฐ์

- ประโยชน์ทางตรง: สามารถลดปริมาณสารอินทรีย์ ของแข็งแขวนลอย และสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้คุณภาพแหล่งรองรับน้ำทิ้งดีขึ้น
- ประโยชน์ทางอ้อม: ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์และนกชนิดต่างๆ และเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและศึกษาทางธรรมชาติ

☑ ตัวอย่างระบบบ่อบึงประดิษฐ์ที่ใช้ในประเทศไทย

แหล่งชุมชนระดับเทศบาลหลายแห่งใช้ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland อาทิเช่น

- **เทศบาลเมืองสกลนคร** ได้สร้างระบบบึงประดิษฐ์เพื่อรับน้ำหลังบำบัดจากระบบบำบัดเสถียร (Stabilization Pond) แล้ว โดยมีขนาดของระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้ 16,200 ลูกบาศก์เมตร/วัน ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบบึงประดิษฐ์ 184.5 ไร่
- **เทศบาลนครหาดใหญ่** ได้สร้างระบบบึงประดิษฐ์เพื่อรับน้ำหลังบำบัดจากระบบบำบัดเสถียร (Stabilization Pond) แล้ว โดยมีขนาดของระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้ 138,600 ลูกบาศก์เมตร/วัน ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบบึงประดิษฐ์ 515 ไร่
- **เทศบาลเมืองเพชรบุรี** ได้สร้างระบบบึงประดิษฐ์เพื่อรับน้ำหลังบำบัดจากระบบบำบัดเสถียร (Stabilization Pond) แล้ว โดยมีขนาดของระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้ 10,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบบึงประดิษฐ์ 22 ไร่

ตัวอย่างภาพระบบบ่อบึงประดิษฐ์และการจัดภูมิสถาปัตยกรรมของพื้นที่สาธารณะ



บทที่
การมีส่วนร่วมของเอกชน
ในการจัดการสิ่งแวดล้อม





ข้อจำกัดของท้องถิ่นในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากงบประมาณในการลงทุนแล้วยังพบปัญหาด้านการขาดแคลนบุคลากรที่มีความชำนาญเฉพาะด้านที่จะบริหารจัดการกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ทำให้โครงการที่ลงทุนไปแล้วไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้รัฐและท้องถิ่นสูญเสียงบประมาณจำนวนมาก ในขณะที่ท้องถิ่นยังคงประสบกับปัญหาอยู่เช่นเดิม แนวคิดที่ให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมจึงเกิดขึ้น เนื่องจากเอกชนมีขีดความสามารถที่จะแก้ปัญหาข้อจำกัดของท้องถิ่นได้

การมีส่วนร่วมของเอกชนในกิจการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นจะเกิดประโยชน์เมื่อการทำงานร่วมกันมีเป้าหมายที่จะทำงานให้เกิดประสิทธิภาพในการให้บริการสาธารณะ โดยท้องถิ่นได้ประโยชน์จากการให้บริการของเอกชนที่ทำให้ประชาชนเกิดความพึงพอใจและมีต้นทุน

ที่เหมาะสม ขณะที่เอกชนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำกำไรจากการดำเนินงานโดยที่กิจการนั้นๆ

ปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การทำงานร่วมกันบรรลุเป้าหมายคือ ความสามารถของท้องถิ่นในการกำกับดูแลให้เอกชนทำงานได้ตามแบบแผนและข้อกำหนด ดังนั้น ท้องถิ่นจะต้องเตรียมความพร้อมเพื่อให้การกำกับดูแลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ความสำคัญของการกำกับดูแลที่มีประสิทธิภาพของท้องถิ่นจะช่วยให้

ประการแรก ป้องกันไม่ให้เกิดการดำเนินงานของเอกชนเข้ามาผูกขาดกิจการซึ่งเคยดำเนินการโดยท้องถิ่นเองจนเกิดผลกระทบต่อประชาชน

ประการที่สอง ป้องกันไม่ให้เกิดการแสวงหาผลกำไรด้วยการลดต้นทุนหรือทำให้มาตรฐานการให้บริการแก่ประชาชนลดต่ำลง

ประการที่สาม เพื่อให้เอกชนมีกำไรจากการทำงานร่วมในกิจการของท้องถิ่น




การเตรียมความพร้อมของท้องถิ่น


การสร้างความเข้าใจ และการยอมรับบทบาทของเอกชน

การสร้างความเข้าใจภายในองค์กรของท้องถิ่นให้ยอมรับบทบาทของเอกชนที่จะเข้ามาร่วมทำงาน ถือเป็นขั้นตอนแรกในการเตรียมความพร้อม เพราะหากการให้เอกชนเข้ามาร่วมทำงานเกิดจากการตัดสินใจของฝ่ายบริหารแต่ฝ่ายเดียว โดยฝ่ายปฏิบัติการซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบการทำงานร่วม แต่ไม่มีส่วนรับรู้ ให้ความเห็น หรือไม่เข้าใจเหตุผลต่อการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร การทำงานร่วมระหว่างท้องถิ่นกับเอกชนจะเริ่ม

ต้นด้วยความยุ่งยากและมีแนวโน้มที่จะเกิดอุปสรรคต่อการดำเนินงาน ความไม่เข้าใจในเหตุผลที่ให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจการของท้องถิ่น จะทำให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการมีท่าทีลังเลที่จะร่วมทำงาน จนอาจเกิดการต่อต้านและท้ายที่สุดก็จบด้วยความล้มเหลว แม้ว่าการมีส่วนร่วมดังกล่าวจะเกิดขึ้นจากความปรารถนาดีของฝ่ายบริหารก็ตาม

เพื่อสร้างความเข้าใจและการยอมรับบทบาทของเอกชน มีวิธีการที่นิยมใช้ ได้แก่

 จัดให้มีการประชุมเพื่อนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมของเอกชนในกิจการของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นโดยเฉพาะในกิจการด้านการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชน การนำเสนอข้อมูลควรเป็นการนำเสนอทั้งด้านดีและข้อบกพร่องด้วยท่าทีเปิดเผย ตรงไปตรงมาและรับฟังความเห็นทุกความเห็นโดยไม่ปิดกั้น

 เผยแพร่ประชาสัมพันธ์และนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบต้นทุนและผลดำเนินงานทั้งที่ดำเนินการโดยท้องถิ่นกับกรณีที่ให้เอกชนดำเนินการ

พัฒนาการความรู้และทักษะของบุคลากร

เมื่อผ่านขั้นตอนในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของเอกชนในกิจการของท้องถิ่นแล้ว ในการดำเนินงานขั้นต่อไปจะเป็นการพัฒนาความรู้และทักษะการทำงานให้กับบุคลากรทั้งฝ่ายบริหารและปฏิบัติการเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำงานร่วมกับเอกชน เช่น การจัดอบรม สัมมนาถึงบทบาทและประสบการณ์จากโครงการการมีส่วนร่วมของเอกชนหรือการจัดทัศนศึกษา เยี่ยมชมดูงานของท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่ประสบความสำเร็จที่ให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วม

การจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนซึ่งถือเป็นภารกิจที่ท้องถิ่นต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย แม้ว่าจะมีเอกชนมาร่วมทำงาน ท้องถิ่นก็ไม่อาจผลักภาระความรับผิดชอบต่อกิจการนั้นๆ ไปให้กับเอกชนได้ทั้งหมด ท้องถิ่นยังต้องมีบทบาทสำคัญและความรับผิดชอบในทุกขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการกำหนดนโยบาย แผนปฏิบัติการ ตลอดจนการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา แนวทางการแก้ไข การกำหนดขอบเขตของกิจการที่ต้องการให้เอกชนเข้าร่วม

แม้ว่าการมีส่วนร่วมของเอกชนจะมีข้อดีและช่วยให้การจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนของท้องถิ่นมีประสิทธิภาพ แต่หากท้องถิ่นไม่ได้เตรียมการอย่างรอบคอบ ระมัดระวังและเหมาะสม อาจทำให้การทำงานของเอกชนไม่มีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ หรืออาจเกิดปัญหาขัดแย้งของทั้งสองฝ่ายตลอดอายุสัญญาหรือจนกว่าจะเลิกการต่อกัน

การทบทวนกฎหมาย ข้อบัญญัติหรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง และประเด็นที่ควรพิจารณา

การเตรียมความพร้อมในขั้นต่อไปคือ การทบทวนว่ากระบวนการพัฒนาโครงการจะต้องอ้างอิงกับข้อกฎหมาย ข้อบัญญัติหรือระเบียบใดๆ ซึ่งเป็นขั้นตอนการพิจารณาความเป็นไปได้ของแนวคิดที่จะให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในเบื้องต้น ในกรณีที่ขอบเขตงานของเอกชนเกี่ยวข้องกับข้อบัญญัติของท้องถิ่น ท้องถิ่นจะต้องนำเอาประเด็นที่เกี่ยวข้องมาพิจารณา เช่น อัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะหรือการขนส่งขยะเพื่อนำไปกำจัดนอกพื้นที่ของท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดการพัฒนาโครงการในขั้นต่อไปเกิดอุปสรรคจากข้อขัดแย้งด้านกฎหมายหรือข้อบัญญัติของท้องถิ่น

ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับด้านกฎหมาย ข้อบัญญัติที่ควรนำมาพิจารณาบทบทวน

1) กฎหมายหรือข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องในกิจการที่เอกชนจะดำเนินการ : ในกรณีของขยะหรือน้ำเสียชุมชน ข้อบัญญัติของท้องถิ่นได้ครอบคลุมเพื่อให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วม แต่ในบางกรณีที่เป็นการจัดการขยะมูลฝอยประเภทพิเศษ เช่น ขยะติดเชื้อ ตะกอนน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสีย ขยะอุตสาหกรรมที่ตั้งในพื้นที่ของท้องถิ่น ต้องดำเนินการตามกฎหมายเฉพาะหรือกรณีที่ต้องการให้เอกชนเป็นผู้จัดเก็บค่าธรรมเนียมการเก็บขนหรือบำบัดน้ำเสียซึ่งเกี่ยวข้องกับรูปแบบของใบเรียกเก็บค่าธรรมเนียมและขั้นตอนในการจัดเก็บ

ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มาตรา 73 กล่าวถึงบทบาทของเจ้าพนักงานท้องถิ่นในการออกใบอนุญาต ซึ่งเอกชนที่จะเข้าร่วมจะต้องได้รับใบอนุญาต โดยต้องมีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

2) กรณีศูนย์กำจัดขยะรวมหรือระบบบำบัดน้ำเสียที่หลายท้องถิ่นร่วมใช้งาน : จะพบประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการอนุญาตให้ใช้พื้นที่เพื่อก่อสร้างโครงการและการขนส่งขยะข้ามเขต กรณีเหล่านี้มีความสำคัญและมักพบว่าเป็นอุปสรรคที่จะพัฒนาโครงการต่อไปให้สำเร็จ ประเด็นเหล่านี้เอกชนอาจเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่อันตอนแรก ในกรณีที่ท้องถิ่นประสงค์ให้เอกชนดำเนินการเพื่อให้ได้ใบอนุญาต ซึ่งความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะเป็นต้นทุนของโครงการในที่สุด

3) ขนาดของโครงการ : หากมูลค่าของโครงการมากกว่า 1,000 ล้านบาท ท้องถิ่นจะต้องพิจารณาว่าโครงการดังกล่าวอยู่ในข่ายที่จะต้อง

ดำเนินการตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535 หรือไม่ เพื่อจะได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานได้ถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคในขั้นตอนต่อไป หรือในกรณีที่รูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนอยู่นอกเหนืออำนาจอนุมัติของฝ่ายบริหาร จำเป็นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากสภาของท้องถิ่นนั้นหรือกระทรวงต้นสังกัด เป็นต้น

4) เกณฑ์และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม : โครงการด้านการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนจะต้องมีข้อกำหนดทางเทคนิคและการจัดการที่สอดคล้องกับเกณฑ์และข้อกำหนดของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหรือตามข้อบัญญัติของท้องถิ่น

5) การสนับสนุนเอกชนรายเล็กให้มีโอกาสเข้าร่วม : ในการประกวดราคา ท้องถิ่นจะกำหนดเงื่อนไขที่เกี่ยวกับหนังสือค้ำประกันงานหรือสัญญาเพื่อป้องกันความเสี่ยงของท้องถิ่น แต่การกำหนดวงเงินค้ำประกันที่สูงเกินไปอาจปิดกั้นไม่ให้เอกชนรายเล็กหรือเอกชนในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม ทำให้โครงการของท้องถิ่นต้องพึ่งพาแต่เอกชนรายใหญ่ไม่กี่ราย การส่งเสริมให้เอกชนรายเล็กสามารถเข้ามามีส่วนร่วมโดยเริ่มจากโครงการหรือกิจการที่มีขนาดเหมาะสม ไม่ซับซ้อน เพื่อเปิดโอกาสให้เอกชนรายเล็กเข้าสู่การแข่งขันและพัฒนาตัวเองในการให้บริการแก่ท้องถิ่นและประชาชนจะเกิดประโยชน์ในระยะยาว

6) ป้องกันการผูกขาด : ในการกำหนดขอบเขตของงานสำหรับเอกชน ท้องถิ่นจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการผูกขาดกิจการใดกิจการหนึ่ง ด้วยการจัดแบ่งขอบเขตของงานอย่างเหมาะสมและหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการรวมกลุ่มของเอกชนจนเกิดการเอาเปรียบ ลดต้นทุนในการทำงานจนทำให้ประชาชนสูญเสียประโยชน์

7) การจัดเก็บรายได้จากค่าธรรมเนียม : ในกรณีที่ต้องการให้เอกชนจัดเก็บค่าธรรมเนียมขยะหรือค่าบริการน้ำเสีย คณะทำงานควรพิจารณาถึงข้อบัญญัติและระเบียบในการให้สิทธิกับเอกชนจัดเก็บค่าธรรมเนียม ให้สอดคล้องกับการออกเอกสารทางการเงินของท้องถิ่น (ใบเสร็จรับเงิน)

8) การโอนทรัพย์สิน เช่น รถเก็บขน เจ้าหน้าที่และคนงาน : การมีส่วนร่วมของเอกชนในบางกรณีจะมีการโอนทรัพย์สินเข้ามาเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นเงื่อนไขที่เอกชนจะต้องรับโอนทรัพย์สิน ซึ่งได้แก่ เครื่องมือ อาคารหรือเจ้าหน้าที่และคนงาน ตลอดจนการโอนทรัพย์สินจากการลงทุนของเอกชนภายหลังสิ้นสุดสัญญา ล้วนเป็นประเด็นที่ท้องถิ่นจะต้องนำมาพิจารณา

9) สิทธิพิเศษด้านภาษีนำเข้าหรือภาษีรายได้ : รัฐมีนโยบายในการสนับสนุนเอกชนในการลงทุนในโครงการของรัฐอยู่แล้ว เช่น พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน พ.ศ. 2520 หรือประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนในกรณีที่โครงการเกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานจากขยะ ท้องถิ่นจะต้องช่วยเหลือให้เอกชนได้รับสิทธิพิเศษด้านภาษีนำเข้าเครื่องจักรหรือการยกเว้นภาษีรายได้ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการลงทุนและดำเนินการของเอกชนและทำให้ค่าบริการที่ท้องถิ่นต้องจ่ายลดลง

10) ระยะเวลาของโครงการ : การกำหนดระยะเวลาของโครงการเป็นปัจจัยหนึ่งของการเลือกรูปแบบการทำงานร่วมกันระหว่างท้องถิ่นและเอกชน หลักการในการพิจารณาระยะเวลาที่เหมาะสมของโครงการขึ้นกับระดับการมีส่วนร่วมของเอกชน เช่น การจัดจ้างเอกชนสำหรับงานทั่วไปจะใช้รูปแบบสัญญาการให้บริการ (Service Contract) ที่มีกำหนดระยะเวลาของสัญญาประมาณ 1-2 ปี เป็นงานที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้านและเอกชนไม่มีส่วนในการลงทุน อย่างไรก็ตาม ระเบียบ

กระทรวงมหาดไทยกำหนดไว้ว่ากรณีทีระยะเวลาของสัญญาเกินกว่า 1 ปี ท้องถิ่นจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าราชการจังหวัด ดังนั้น ท้องถิ่นควรจัดทำการศึกษาความเหมาะสมของโครงการเพื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการกำหนดระยะเวลาที่สั้นเกินไป เพื่อเป็นข้อมูลในการชี้แจงแก่ผู้ว่าราชการจังหวัดและให้ข้อเท็จจริงแก่ประชาชน

11) เปิดโอกาสให้บริษัทต่างประเทศ : ในการพัฒนาโครงการที่ต้องใช้ประสบการณ์ ความชำนาญเฉพาะด้านและเทคโนโลยี ท้องถิ่นควรเปิดโอกาสให้บริษัทต่างประเทศเข้ามามีส่วนร่วม เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและยกระดับการทำงานของบริษัทภายในประเทศ

12) การพิจารณาความสามารถในการกำกับดูแลของท้องถิ่น : จากการมีส่วนร่วมของเอกชนในกิจการของท้องถิ่น บทบาทของท้องถิ่นจะเปลี่ยนแปลงจากที่เคยเป็นฝ่ายปฏิบัติการไปเป็นฝ่ายกำกับดูแล ติดตาม ตรวจสอบ การเตรียมพร้อมของท้องถิ่นจึงต้องเน้นการพัฒนาขีดความสามารถของเจ้าหน้าที่เพื่อรองรับการทำงานที่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ ความสามารถในการบริหารสัญญา การติดตามตรวจสอบการทำงานของเอกชน รวมถึงการค้นคว้าวิจัยรูปแบบการจัดการเพื่อให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนและดำเนินการกิจการของท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ

13) ต้องดำเนินการอย่างไร่งใส : กิจการที่เกี่ยวข้องกับขยะและน้ำเสียถูกต้องด้านจากประชาชนได้ง่ายและความไม่พอใจของประชาชนจะยิ่งมากขึ้นหากท้องถิ่นทำงานโดยปิดบังข้อมูลข่าวสาร ดังนั้น ในกระบวนการพัฒนาโครงการ ท้องถิ่นจะต้องเปิดโอกาสให้ประชาชนรับรู้ข้อมูลข่าวสารอย่างสม่ำเสมอทั้งในประเด็นทางเทคนิค สิ่งแวดล้อมและที่เกี่ยวข้องกับการเงิน



การจัดตั้งคณะทำงานพิจารณา การมีส่วนร่วมของเอกชน

ในขั้นตอนการเตรียมความพร้อมประกอบด้วยการสร้างความเข้าใจและการยอมรับในบทบาทของเอกชนจนถึงการพัฒนาความรู้และความสามารถขององค์กรเพื่อการปรับเปลี่ยนบทบาทจากฝ่ายปฏิบัติการไปสู่การกำกับดูแล ตลอดจนการทบทวนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การเตรียมความพร้อมนี้จึงควรดำเนินการโดยคณะทำงานที่ประกอบด้วยตัวแทนของส่วนงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องแต่ต้องมีความคล่องตัวและสามารถทำงานได้จริงภายในกรอบเวลาที่ควรได้รับการกำหนดอย่างเหมาะสม

องค์ประกอบของคณะทำงาน

องค์ประกอบของคณะทำงานควรพิจารณาจากส่วนงานที่เกี่ยวข้อง โดยควรพิจารณาผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ทั้งในระดับผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงบุคลากรมีประสบการณ์จากหน่วยงานภายนอก ลักษณะโครงสร้างของคณะทำงานที่เหมาะสม ประกอบด้วย

- ตัวแทนฝ่ายบริหารสูงสุด
- ตัวแทนส่วนงานที่เกี่ยวข้อง
- ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค, กฎหมาย, การบริหารสัญญา, ด้านการเงิน
- ผู้นำองค์กรชุมชนในท้องถิ่น
- ผู้แทนสถาบันการศึกษาในพื้นที่
- ผู้แทนหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ที่มีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

คณะทำงานจะต้องจัดทำแผนการเตรียมความพร้อม เช่น แผนและสาระในการชี้แจงภายในองค์กร การเผยแพร่ข้อมูลภายในหน่วยงานและแก่ประชาชน ศึกษา ทบทวนข้อบัญญัติ กำหนดขอบเขตของงานที่ประสงค์จะให้เอกชนมีส่วนร่วม ตลอดจนการจัดหาที่ปรึกษาเพื่อศึกษาความเหมาะสมในกรณีที่โครงการหรือกิจการนั้นๆ มีความซับซ้อน วิเคราะห์ประเด็นปัญหาต่างๆ เพื่อให้ท้องถิ่นมีความพร้อมในการทำงานร่วมกับเอกชนอย่างมีประสิทธิภาพ

☑ ที่ปรึกษา

ท้องถิ่นควรจัดหาที่ปรึกษาสำหรับกรณีการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนหรือไม่? อย่างไร? และใครจะช่วยให้คำแนะนำเพื่อเตรียมความพร้อมได้อย่างเหมาะสม?

โดยทั่วไปแล้ว ท้องถิ่นมีประสบการณ์ในการจัดจ้างบริษัทที่ปรึกษาเพื่อการออกแบบก่อสร้างหรือการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการต่างๆ โดยใช้บริการจากบริษัทที่ปรึกษาเอกชนหรือสถาบันการศึกษาด้วยความคาดหวังว่าที่ปรึกษาจะให้คำแนะนำแนวทางการแก้ไขประเด็นปัญหาต่างๆ ได้ทั้งในแง่เทคนิค ทางกฎหมาย ทางเศรษฐศาสตร์และการบริหารจัดการ แต่ในความเป็นจริงเรามักพบว่า มีหลายกรณีที่ผู้ที่สามารถให้คำแนะนำด้านการจัดการขยะหรือน้ำเสียชุมชนที่ดีไม่ได้มาจากบริษัทที่ปรึกษาหรือสถาบันการศึกษา แต่เป็นบุคคลที่มีประสบการณ์โดยตรงจากการปฏิบัติงานจริงของท้องถิ่นเอง เช่น วิศวกรหรือช่างที่รับผิดชอบงานประจำหรือนักวิชาการอิสระที่ทำงานเฉพาะด้าน ท้องถิ่นจึงควรพิจารณาบุคคลประเภทนี้ให้เข้าร่วมเป็นคณะทำงานให้คำปรึกษา เพราะนอกเหนือจากประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการแล้ว บุคคลเหล่านี้ยังสามารถให้มุมมองหรือแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อการเตรียมความพร้อมสำหรับการมีส่วนร่วมของเอกชนได้เป็นอย่างดี

☑ การมีส่วนร่วมของประชาชน

การมีส่วนร่วมระหว่างท้องถิ่นและเอกชนในการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมด้วย เนื่องจากประชาชนอยู่ในฐานะของผู้รับบริการหรือผู้ได้รับประโยชน์จากผลการดำเนินงานโดยตรง ซึ่งในการพัฒนากระบวนการมีส่วนร่วมนี้ ท้องถิ่นควรพัฒนาให้เกิดความร่วมมือ 3 ฝ่ายตามหลักการ “Public and Private Partnership หรือ PPP”

แม้ว่าท้องถิ่นจะได้พัฒนาความสามารถในการกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ของท้องถิ่น แต่ไม่สามารถทำงานให้ครอบคลุมพื้นที่หรือลงรายละเอียดการทำงานทั้งหมดได้ ดังนั้น การมีส่วนร่วมของประชาชนจะช่วยสนับสนุนการกำกับดูแลของท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยท้องถิ่นควรดำเนินการให้ความรู้ ความเข้าใจถึงความจำเป็นที่ต้องให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมตลอดจนการให้ตัวแทนของประชาชนเข้ามาเป็นคณะทำงาน นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมของประชาชนยังช่วยให้การทำงานของท้องถิ่นมีความโปร่งใสสามารถแก้ข้อสงสัยเรื่องทุจริตที่มักเกิดขึ้นในการจัดจ้างเอกชนได้อีกด้วย



ท้องถิ่นจะต้องคำนึงเสมอว่าการทำงานของเอกชนมีเป้าหมายเพื่อทำกำไร



☑ บทบาทของเอกชน

ที่ผ่านมา เมื่อปัญหาขยะหรือน้ำเสียชุมชนทวีความรุนแรงมากขึ้น ท้องถิ่นมักเลือกที่จะแก้ปัญหาด้วยการเพิ่มอัตราบุคลากร การจัดหาเครื่องจักร เครื่องมือเพิ่มขึ้นและขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐ

เพื่อก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคเพิ่มเติม แต่ในที่สุด ก็ไม่สามารถได้รับผลตามวัตถุประสงค์ เห็นได้จากระบบกำจัดขยะและระบบบำบัดน้ำเสียที่ก่อสร้างแล้วจำนวนมากไม่สามารถบริหารจัดการดำเนินการได้ตามมาตรฐาน กระทั่งบางแห่งถูกทิ้งร้างไม่ได้ใช้งาน เหตุผลที่ถูกนำมาอ้างถึงมากที่สุดคือ ขาดงบประมาณในการบริหารจัดการ และขาดความยืดหยุ่นในระเบียบจนไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น การจัดซื้อชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อซ่อมบำรุง เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าว บทบาทของเอกชนจึงถูกนำเสนอให้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงานกับท้องถิ่น โดยเริ่มจากกิจกรรมเล็กๆ ที่ดำเนินการโดยเอกชนรายเล็กหรือแม่กระทั่งกลุ่มชาวบ้าน เช่น การคัดแยกวัสดุรีไซเคิลในชุมชน จนกระทั่งกิจกรรมขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในระบบกำจัดขยะมูลฝอยชุมชนหรือระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างไรก็ตาม แม้ว่าบทบาทของเอกชนจะสามารถเข้ามาแก้ไขจุดอ่อนของการทำงานของท้องถิ่นได้ แต่ท้องถิ่นจะต้องคำนึงเสมอว่าการทำงานของเอกชนมีเป้าหมายเพื่อทำกำไร

เอกชน คือใคร?

คำว่าเอกชนมีความหมายครอบคลุมถึง บุคคล กลุ่มบุคคล หน่วยงาน หรือองค์กรที่ไม่ใช่เจ้าหน้าที่ หน่วยงานหรือองค์กรของรัฐหรือท้องถิ่น ไม่ได้รับผลตอบแทนโดยตรง เช่น เงินเดือนจากรัฐหรือท้องถิ่น และมีระบบการทำงาน งบประมาณ บัญชีและการเงินแยกจากระบบของรัฐหรือของท้องถิ่น ซึ่งได้แก่

1) นิติบุคคลประเภทบริษัท ห้าง ห้างหุ้นส่วน หรือร้านค้าที่จดทะเบียนเพื่อการให้บริการหรือประกอบการทั้งขนาดเล็ก เช่น รายบุคคลที่ประกอบอาชีพ จนถึงองค์กรนิติบุคคลขนาดใหญ่

2) หน่วยงานเชิงพาณิชย์ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานของรัฐ แต่มีระบบการจัดการ การคลัง บัญชีและการเงินที่แยกออกจากหน่วยงานของรัฐ เช่น หน่วยงานบริการทางวิชาการของมหาวิทยาลัย รัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทที่รัฐเป็นเจ้าของ รวมถึงเทศบาลพาณิชย์ที่ท้องถิ่นจัดตั้งขึ้นตาม พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496

3) บริษัทร่วมค้าหรือกิจการร่วมระหว่างบริษัทเอกชนด้วยกันหรือ กิจการร่วมระหว่างเอกชนกับบริษัทที่รัฐเป็นเจ้าของ

4) ผู้ประกอบการขนาดเล็กซึ่งรวมถึงกลุ่มชุมชนแม้ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล

5) องค์กรพัฒนาเอกชน มูลนิธิ องค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรและ องค์กรที่ไม่ใช่หน่วยงานของรัฐ (Non-Governmental Organizations) ทั้งที่เป็นองค์กรจดทะเบียนในประเทศหรือองค์กรที่ได้รับการสนับสนุนจาก ต่างประเทศ

6) ชมรมหรือชุมชนหรือคณะทำงานชุมชนที่ดำเนินงานโดยได้รับ บงกคหนุนจากรัฐหรือท้องถิ่น

ปัจจัยที่ช่วยให้การทำงานของเอกชนมีประสิทธิภาพ

อะไรคือปัจจัยที่ทำให้เอกชนสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่าการทำงานของตัวเอง?


1) **โครงสร้างของตลาดการแข่งขัน** การให้บริการของเอกชน จำเป็นต้องถือหลักเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภคหรือลูกค้า เป็นหลัก เพื่อให้ตนเองสามารถดำรงฐานะในตลาดการแข่งขันได้ ทั้งนี้ ภายใต้กติกาการแข่งขันที่เป็นธรรม เอกชนจะต้องปรับตัวเองตลอดเวลา

ทำให้สามารถให้บริการที่มีประสิทธิภาพและสร้างความพึงพอใจต่อผู้บริโภครด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า

2) **การกำหนดขอบเขตของงานและข้อกำหนดในการทำงานที่ชัดเจน** เอกชนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อมีการกำหนดขอบเขตในการทำงาน เนื้อหา เงื่อนไขและข้อกำหนดในสัญญาที่ชัดเจน รวมถึงมีการติดตาม ตรวจสอบการทำงานที่ดีมีมาตรฐาน เข้มงวดและจริงจัง

3) **ความยืดหยุ่นในการทำงานของภาคเอกชน** การบริหารจัดการของเอกชนมีความยืดหยุ่นมากกว่ารัฐหรือท้องถิ่น จึงช่วยให้เอกชนสามารถบริหารจัดการและทำงานได้ดีกว่า

- ✍ เอกชนสามารถกำหนดผลตอบแทนและสวัสดิการให้กับบุคลากรที่มีความชำนาญเฉพาะด้านมาร่วมงานและมีแรงจูงใจในการพัฒนาบุคลากร การกำหนดผลตอบแทนและสวัสดิการเอกชนยึดถือประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นหลัก ซึ่งจะแตกต่างจากระบบของรัฐที่ใช้อายุการทำงานเป็นเกณฑ์
- ✍ เอกชนสามารถเลิกจ้างบุคคลที่ไม่มีประสิทธิภาพในการทำงานง่ายกว่าระบบของรัฐที่ยังคงต้องให้ทำงานต่อไปแม้ว่าขาดความกระตือรือร้นที่จะทำงาน
- ✍ สามารถปรับระบบหรือช่วงเวลาในการทำงานให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานของแต่ละโครงการได้ดีกว่าระบบของรัฐที่กำหนดช่วงการทำงานหรือแบบแผนอย่างตายตัว แต่หากต้องทำงานนอกเวลาปกติ ก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเช่น เบี้ยเลี้ยงค่าล่วงเวลา

 โดยที่เอกชนมีความยืดหยุ่นในขั้นตอนการทำงาน จะช่วยให้การทำงานสำคัญบางอย่างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดซื้ออะไหล่ หรือการสั่งซื้อซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักร หรือการจัดจ้างผู้รับเหมาช่วงหรือการเช่าเครื่องจักรกล ซึ่งหากเป็นระบบของรัฐจะต้องผ่านการดำเนินงานหลายขั้นตอน รวมถึงต้องใช้เวลา จนอาจก่อให้เกิดปัญหากับการทำงานทั้งระบบ

4) **ไม่มีเรื่องการเมืองภายในองค์กร** ภายในองค์กรของเอกชนไม่ประสบกับปัญหาทางการเมือง ทำให้สามารถบริหารจัดการบุคลากรได้อย่างเหมาะสม และใช้ทรัพยากรทั้งหมดกับการทำงานโดยไม่ต้องกังวลต่อการใช้ทรัพยากรไปในกิจการอื่นๆ ที่ไม่เกิดประโยชน์ต่อองค์กร

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานของเอกชน

ปัญหาและอุปสรรคต่อการทำงานที่อาจทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเอกชนลดลงได้แก่

1) **ปัจจัยทางการเมือง** เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสี่ยงในการดำเนินงาน อาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและต้นทุน หากนักการเมืองที่เข้ามาบริหารท้องถิ่นใช้อำนาจและหน้าที่ในตำแหน่งหรืออิทธิพล เอาคนของตนเองที่ไม่มีประสบการณ์ไปรับผิดชอบงานหรือสั่งให้รับเจ้าหน้าที่หรือคนงานเพิ่มหรือการโยกย้ายบุคลากรอย่างไม่เหมาะสม เปลี่ยนแปลงนโยบายหรือขั้นตอนในการทำงานที่มีผลต่อการทำงานของเอกชน ทั้งในกรณีของการประสานงาน รายงานหรือวิธีการและขั้นตอนในการทำงานที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

2) **การทำงานของท้องถิ่นที่ล่าช้า** หลักการทำงานของท้องถิ่นที่มุ่งเน้นการตรวจสอบเพราะความวิตกกังวลต่อปัญหาทุจริต ทำให้การ

ทำงานแต่ละเรื่องต้องผ่านการพิจารณาหลายขั้นตอน โดยเฉพาะการตรวจรับผลการดำเนินงานหรือการเบิกจ่ายเงินจากผลการดำเนินงาน เป็นเหตุของความล่าช้าและมีผลต่อต้นทุนการเงินของเอกชน

3) **ข้อจำกัดด้านงบประมาณของท้องถิ่น** เนื่องจากงบประมาณของรัฐจะต้องจัดสรรให้แก่ท้องถิ่นทั่วประเทศ ขณะที่บางโครงการจำเป็นต้องมีการลงทุนเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะกรณี ทำให้งบประมาณไม่เพียงพอหรือเกิดความล่าช้าในการจัดสรรงบประมาณของรัฐ ส่งผลให้เกิดการสะสมของปัญหาและทวีความรุนแรงมากขึ้น รวมทั้งขั้นตอนในการจัดสรรงบประมาณมักใช้เวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี ทำให้การดำเนินงานต้องขึ้นกับเงื่อนไขงบประมาณจนมีผลต่อประสิทธิภาพ

4) **ขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง** เอกชนมักประสบกับปัญหาการประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ แม้จะเป็นหน่วยงานภายในท้องถิ่นเองแต่มีขั้นตอน วิธีการทำงานหรือความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่แตกต่างกัน จนเกิดความสับสน และเกิดความล่าช้าในการทำงาน

ปัจจัยสนับสนุนให้การมีส่วนร่วมของเอกชนประสบความสำเร็จ

นอกเหนือจากการเรียนรู้ปัจจัยที่ทำให้การทำงานของเอกชนมีประสิทธิภาพและปัจจัยที่เป็นอุปสรรคแล้ว การมีส่วนร่วมระหว่างท้องถิ่นและเอกชนจะประสบความสำเร็จจะต้องอาศัยปัจจัยสนับสนุนดังนี้

1) **ความสำเร็จภายใต้ขอบเขตงานที่เหมาะสม การมีส่วนร่วมของเอกชนจะประสบความสำเร็จก่อให้เกิดประสิทธิภาพ เมื่อเอกชนทำงานภายใต้เงื่อนไขและข้อกำหนดของสัญญาที่เหมาะสม**

และภายใต้กลไกตลาดที่มีการแข่งขันที่เป็นธรรม ดังนั้น ท้องถิ่นควรทำความเข้าใจในขอบเขต เนื้อหาและเป้าหมายของกิจการที่ต้องการให้เอกชนมีส่วนร่วมดำเนินการเพื่อไม่ให้งานของเอกชนกลายเป็นเพียงการทำงานลอกเลียนแบบโดยไม่ได้ทำให้คุณภาพและประสิทธิภาพของงานดีขึ้น แต่กลับเป็นการใช้งบประมาณจัดจ้างเอกชนทำงานที่ท้องถิ่นเองทำได้หรือทำได้ดีกว่า

2) การทำงานด้วยต้นทุนที่เหมาะสม ด้วยต้นทุนเท่ากันโดยทั่วไปแล้ว เอกชนมีแนวโน้มจะสามารถทำงานได้มากกว่า (Productivity) หรืออาจกล่าวได้ว่า ต้นทุนเอกชนควรจะต่ำกว่าต้นทุนที่ท้องถิ่นดำเนินการเพื่อให้ได้ผลการทำงานในมาตรฐานเดียวกัน อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบต้นทุนจะต้องใช้หลักการคิดต้นทุนด้วยวิธีเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่เอกชนลงทุนระบบกำจัดขยะแบบฝังกลบ ต้นทุนของเอกชนหมายถึงต้นทุนในการลงทุนก่อสร้างและจัดหาเครื่องจักรและต้นทุนดำเนินการ ส่วนต้นทุนของท้องถิ่นจะเป็นเพียงต้นทุนดำเนินการ ไม่รวมต้นทุนในการก่อสร้างระบบฝังกลบและการจัดซื้อเครื่องจักรซึ่งมักเป็นเงินอุดหนุนจากรัฐ นอกจากนี้ ต้นทุนการเงิน (Financial Cost) ของเอกชนสูงกว่าต้นทุนของท้องถิ่นเนื่องจากอัตราดอกเบี้ยที่แตกต่างกัน ดังนั้น การกำหนดต้นทุนเพื่อให้เอกชนดำเนินการหรือการกำหนดราคากลาง ควรใช้บรรทัดฐานในการวิเคราะห์ต้นทุนเปรียบเทียบที่เหมาะสม



การมีส่วนร่วมของเอกชน จะประสบความสำเร็จ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ เมื่อเอกชนทำงาน ภายใต้เงื่อนไขและข้อกำหนดของสัญญาที่เหมาะสม และภายใต้กลไกตลาด ก็มีการแข่งขันที่เป็นธรรม



3) การสนับสนุนด้วยมาตรการการคลังและการเงิน รัฐได้กำหนดมาตรการทางการคลังและการเงินเพื่อสนับสนุนเอกชนที่มีส่วนร่วมกับท้องถิ่นในกิจการด้านการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชน เช่น การจัดหาแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำและการลดหย่อนภาษีในกรณีของการนำเข้าเครื่องจักรสำหรับโครงการตลอดจนการยกเว้นภาษีรายได้เช่นเดียวกับโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การช่วยลดต้นทุนของเอกชนเป็นผลดีต่อท้องถิ่นด้วย

4) กำหนดระยะเวลาของสัญญาที่เหมาะสม การกำหนดระยะเวลาของสัญญาที่เหมาะสมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการลดความเสี่ยงในการทำงานของเอกชน ในกรณีที่ต้องมีการลงทุนจัดซื้อเครื่องจักรหรืองานก่อสร้าง ท้องถิ่นควรกำหนดระยะเวลาของสัญญาไม่น้อยกว่าเวลาที่ใช้ในการคิดหักค่าเสื่อมของเครื่องจักรหรือระยะเวลาในการคืนทุน

5) การแข่งขันที่โปร่งใสเป็นธรรม ท้องถิ่นต้องสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันที่โปร่งใสเป็นธรรม ขณะเดียวกันจะต้องป้องกันไม่ให้เอกชนรวมตัวกันผูกขาดกิจการของท้องถิ่นที่อาจส่งผลกระทบต่อประโยชน์ที่ประชาชนพึงได้รับ ควรระมัดระวังในกรณีที่เอกชนบางรายมีรายชื่อผู้ถือหุ้นหรือกรรมการบริหารชุดเดียวกัน เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว ท้องถิ่นอาจใช้วิธีแบ่งงานหรือแบ่งพื้นที่ให้เอกชนหลายรายได้ดำเนินการพร้อมๆกัน แต่ทั้งนี้ต้องมั่นใจว่า ขอบเขตและปริมาณงานที่มอบหมายให้เอกชนแต่ละรายดำเนินการมีความคุ้มค่าทางการเงินและทำให้ท้องถิ่นได้รับผลประโยชน์สูงสุดภายใต้เงื่อนไขที่เอกชนยอมรับได้



รูปแบบการมีส่วนร่วมหรือ ประเภทสัญญา

เมื่อเข้าใจถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการทำงานของเอกชนแล้ว การพิจารณารูปแบบการมีส่วนร่วมหรือรูปแบบของสัญญาระหว่างเอกชนและท้องถิ่นที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญในลำดับต่อไป รูปแบบหรือประเภทของสัญญาขึ้นกับนโยบายของท้องถิ่นที่ประสงค์จะให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจการมากน้อยเพียงใด ตลอดจนลักษณะและขนาดของโครงการหรือกิจการนั้นๆ

รูปแบบหรือประเภทของสัญญา สามารถแบ่งตามระดับการมีส่วนร่วมหรือความผูกพันของเอกชนหรือความเสี่ยงที่เอกชนมีต่อโครงการนั้นๆ ในปัจจุบันเราพบว่ามีรูปแบบหรือประเภทของสัญญาที่ใช้ในประเทศไทย 4 ลักษณะ¹⁷

¹⁷ รูปแบบหรือประเภทของสัญญามี 5 แบบ แต่เท่าที่ใช้อยู่ในประเทศไทยมีเพียง 4 แบบ สำหรับแบบที่ 5 ซึ่งไม่เคยใช้ในประเทศคือ การขายทรัพย์สินหรือกิจการของรัฐหรือท้องถิ่นให้แก่เอกชน (Divestitures) เป็นการถ่ายโอนสิทธิความเป็นเจ้าของในทรัพย์สินที่มีอยู่และความรับผิดชอบต่อการขยายในอนาคตโดยการขายให้แก่นักลงทุนเฉพาะเจาะจง (Strategic investor) หรือทำการขายให้แก่ประชาชนทั่วไปโดยผ่านตลาดหลักทรัพย์ (public offering of shares) มีปัจจัยหลายประการที่ควรให้น้ำหนักในการตัดสินใจที่จะขายทรัพย์สินให้แก่นักลงทุนเฉพาะเจาะจง หรือขายให้นักลงทุนโดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของคุณภาพการจัดการของกิจการ ผลการดำเนินงานด้านการเงินของกิจการ บรรษัทภิบาลของกิจการ ความต้องการเทคโนโลยีใหม่ๆ ของกิจการ คุณลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรม เช่น การเข้าถึงพันธมิตร และเครือข่าย รวมถึงการเข้าถึงตลาดการเงินระหว่างประเทศ ตัวอย่างการขายกิจการ เช่น การขายกิจการด้านการจัดการน้ำเสียบางส่วนในประเทศอังกฤษ ซึ่งรัฐทำหน้าที่กำหนดวิธีกำกับดูแล (Regulator) ในการดำเนินงาน

1) **สัญญาการให้บริการ (Service Contract)** เป็นการทำสัญญาให้เอกชนดำเนินการให้บริการกิจการใดกิจการหนึ่งหรือการดำเนินงานบางส่วนให้แก่เอกชนในรูปแบบของการว่าจ้าง มีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนพนักงานของท้องถิ่น โดยทั่วไปจะเป็นสัญญาว่าจ้างระยะเวลาสั้นๆ และวงเงินไม่สูงนัก เอกชนมีความเสี่ยงน้อยและมีขอบเขตความรับผิดชอบจำกัดเพียงแค่การให้บริการตามที่ท้องถิ่นกำหนด เช่น การว่าจ้างเอกชนทำความสะอาด ว่าจ้างที่ปรึกษา ว่าจ้างการวิจัย การเก็บค่าธรรมเนียมขยะ เป็นต้น


2) **สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)** เป็นการทำสัญญาในการให้เอกชนเข้ามามีส่วนในการบริหารโครงการหรือสาธารณูปโภค โดยมีค่าจ้างเป็นอัตราต่อหน่วยของงาน ค่าตอบแทนที่ได้รับจะแปรผันตามผลการดำเนินงาน เพื่อสร้างแรงจูงใจให้มีการบริการอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นสัญญาที่ให้ความสำคัญกับผลการดำเนินงาน (Performance Contract) อาจระบุถึงการลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ให้กับโครงการ สัญญาจ้างบริหารโดยส่วนมากจะมีอายุประมาณ 3-5 ปี และมักจะมีการเปิดประมูลสัญญาจ้างบริหารเมื่ออายุสัญญาหมดลง ในการทำสัญญาจ้างบริหาร ท้องถิ่นหรือรัฐยังคงเป็นผู้ลงทุนและรับความเสี่ยงจากการดำเนินการ


3) **สัญญาเช่าโครงสร้างพื้นฐาน (Lease Contract)** การเปิดให้เอกชนเข้ามาประมูลโดยมีสถานะเป็นผู้เช่าดำเนินการสาธารณูปโภครับผิดชอบในการบริหารและดำเนินการรวมทั้งการบำรุงรักษา ทำให้ท้องถิ่นสามารถถอนตัวจากการให้บริการสาธารณูปโภคนั้นๆ ได้โดยสมบูรณ์ สัญญาเช่าโครงสร้างพื้นฐานนี้ส่วนมากจะมีอายุสัญญา 10-15 ปี โดยเอกชนที่เข้ามาทำสัญญาเช่าจะระบุผลตอบแทนให้แก่ท้องถิ่นเพื่อเป็นค่าตอบแทนในการเช่าตลอดอายุของสัญญาเช่า

4) **สัญญาสัมปทาน (Concession Agreements)** เป็นการเปิดให้เอกชนเข้ามาลงทุนและให้บริการสาธารณูปโภคพื้นฐานภายใต้ระบบสัมปทาน ในกรณีนี้เอกชนจะเป็นผู้ลงทุนในการวางโครงสร้างพื้นฐานและได้รับสิทธิในการใช้โครงสร้างที่ตนก่อสร้างจนกระทั่งหมดสัญญาสัมปทาน ซึ่งมักมีระยะเวลาประมาณ 10-30 ปี เมื่อหมดอายุสัญญาแล้วโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวอาจจะตกเป็นของท้องถิ่นหรือไม่ขึ้นกับเงื่อนไขที่ทั้งสองฝ่ายจะตกลงกัน เอกชนเป็นผู้รับความเสี่ยงที่เกิดจากทั้งการลงทุนและจากการดำเนินการ

รูปแบบสัญญาสัมปทานมีหลายรูปแบบ เช่น

- ✍ BOT (Build, Operate, Transfer) เป็นสัญญาที่เอกชนรับผิดชอบการก่อสร้างและบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานใหม่ โดยโอนความเป็นเจ้าของให้รัฐหรือท้องถิ่นเมื่อสิ้นสุดอายุสัญญา
- ✍ BOO (Build, Own, Operate) เป็นสัญญาที่เอกชนไม่ต้องโอนกรรมสิทธิ์โครงสร้างพื้นฐานให้กับรัฐหรือท้องถิ่น แต่รัฐหรือท้องถิ่นสัญญาว่าจะรับซื้อสินค้าและบริการในช่วงระยะเวลาที่กำหนด
- ✍ BOOT (Build, Own, Operate, Transfer) เป็นสัญญาที่เอกชนสร้างและบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานใหม่ ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของเอกชนไปตลอดอายุสัญญา โดยโอนกรรมสิทธิ์ให้รัฐหรือท้องถิ่นเมื่อหมดสัญญา
- ✍ BLO (Build, Lease, Own) เอกชนสร้างโครงสร้างพื้นฐานใหม่และเช่าโครงสร้างพื้นฐานจากรัฐหรือท้องถิ่น เมื่อดำเนินงานจนครบอายุสัญญา กรรมสิทธิ์ในโครงสร้างพื้นฐานจะถูกโอนเป็นของเอกชน

- 

BLOT (Build, Lease, Operate, Transfer) เอกชนมีหน้าที่สร้างโครงสร้างพื้นฐานใหม่ จากนั้นเช่าโครงสร้างพื้นฐานนั้นจากรัฐหรือท้องถิ่นเพื่อบริหารจัดการ และโอนกรรมสิทธิ์ให้รัฐหรือท้องถิ่น เมื่อสิ้นสุดสัญญา
- 

ROT (Rehabilitate, Operate, Transfer) เป็นสัญญาที่เอกชนมีหน้าที่ซ่อมแซมโครงสร้างพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ รวมถึงจัดการบริหารและบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานในช่วงระยะเวลาตามสัญญา โดยโอนกรรมสิทธิ์กลับเป็นของรัฐหรือท้องถิ่น เมื่อสิ้นสุดอายุสัมปทาน

เปรียบเทียบลักษณะของรูปแบบการมีส่วนร่วมหรือสัญญา

รูปแบบการมีส่วนร่วม	เจ้าของทรัพย์สิน	การบริหารดำเนินการ	การลงทุน	ความเสี่ยง	ระยะเวลา
สัญญาให้บริการ (Service contract)	รัฐ	รัฐและเอกชน	รัฐ	รัฐ	1-2 ปี
สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)	รัฐ	เอกชน	รัฐ	รัฐ	3-5 ปี
สัญญาเช่า (Lease Contract)	รัฐ	เอกชน	รัฐ	รัฐ/เอกชนร่วมกัน	10-15 ปี
สัญญาสัมปทาน (Concession)	รัฐ และเอกชน	เอกชน	เอกชน	เอกชน	10-30 ปี



ตัวอย่างการมีส่วนร่วมของเอกชน ต่อการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชน

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลกิจกรรมด้านการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนที่เอกชนสามารถมีส่วนร่วมในการดำเนินการร่วมกับท้องถิ่นสรุปได้ดังนี้

1) **สัญญาการให้บริการ (Service Contract)** กิจกรรมด้านการจัดการขยะ ได้แก่ งานทำความสะอาดพื้นถนน งานบริหารจัดการสถานีขนถ่าย งานซ่อมเครื่องจักร รถเก็บขน งานเก็บขนขยะในชุมชนขนาดเล็ก หรืองานจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการเก็บขนขยะ

กิจกรรมด้านการจัดการน้ำเสียชุมชน ได้แก่ งานติดตั้งและจัดมิเตอร์ค่าน้ำ งานติดตาม ตรวจสอบ ซ่อมบำรุงระบบท่อระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย หรืองานจัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อออกแบบหรือควบคุมงานโครงการที่มีกำหนดระยะเวลา



ตัวอย่างงานเก็บกวาดทำความสะอาดพื้นถนนและสถานที่สาธารณะ

2) **สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)** ได้แก่ การบริหารดำเนินการงานเก็บขนขยะหรือการบริหารดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย โดยกำหนดเป้าหมายในการให้บริการ

3) **สัญญาเช่า (Lease Contract)** ได้แก่ การให้เอกชนเช่ารถเก็บขนขยะเพื่อดำเนินการจัดเก็บขยะในชุมชนให้กับท้องถิ่น



ตัวอย่างงานเก็บขนขยะที่เทศบาลนครลำปางว่าจ้างเอกชนดำเนินการ

4) **สัญญาสัมปทาน (Concession Contract)** ตัวอย่างของสัญญาในรูปแบบนี้ได้แก่ การให้สัมปทานแก่เอกชนในการก่อสร้างบริหารดำเนินการโรงคัดแยกวัสดุรีไซเคิล เทศบาลนครภูเก็ต โดยเอกชนจ่ายค่าธรรมเนียมสัมปทานให้แก่เทศบาลนครภูเก็ต หรือกรณีการลงทุนและบริหารดำเนินการระบบกำจัดแบบฝังกลบของเทศบาลนครลำปาง

รูปแบบการมีส่วนร่วมที่เหมาะสมกับกิจการและโครงการของท้องถิ่น

รูปแบบของการมีส่วนร่วม	การจัดการขยะ	การจัดการน้ำเสีย
สัญญาการให้บริการ <ul style="list-style-type: none"> ท้องถิ่นลงทุนและเป็นเจ้าของทรัพย์สิน ได้รับผลตอบแทนตามปริมาณงาน ระยะเวลาของสัญญาเริ่มจาก 6 เดือนถึง 3 ปี 	<ul style="list-style-type: none"> งานทำความสะอาดพื้นที่ถนน งานบริหารจัดการสถานีขนถ่าย งานซ่อมเครื่องจักร รถเก็บขนงานจัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อออกแบบหรือควบคุมงานโครงการที่มีกำหนดระยะเวลา งานเก็บขนขยะในชุมชนขนาดเล็ก งานจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการเก็บขนขยะ 	<ul style="list-style-type: none"> งานติดตั้งและจัดมิเตอร์ค่าน้ำ งานติดตาม ตรวจสอบ ซ่อมบำรุงระบบท่อระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย งานจัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อออกแบบหรือควบคุมงานโครงการที่มีกำหนดระยะเวลา งานจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการบำบัดน้ำเสีย
สัญญาจ้างบริหาร <ul style="list-style-type: none"> เอกชนบริหารดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมาย ได้รับผลตอบแทนจากผลดำเนินการ ระยะเวลาประมาณ 3-5 ปี 	<ul style="list-style-type: none"> บริหารดำเนินการงานเก็บขนขยะ บริหารดำเนินการระบบกำจัดขยะ 	<ul style="list-style-type: none"> บริหารดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย โดยกำหนดเป้าหมายในการให้บริการ
สัญญาเช่า <ul style="list-style-type: none"> ท้องถิ่นเป็นเจ้าของทรัพย์สิน เอกชนเช่าทรัพย์สินและให้ผลตอบแทนแก่ประชาชน ระยะเวลาประมาณ 5-15 ปี 	<ul style="list-style-type: none"> เอกชนเช่าเครื่องจักรจากท้องถิ่นเพื่อให้บริการต่อประชาชน และสถานประกอบการ 	<ul style="list-style-type: none"> เอกชนเช่าระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียจากท้องถิ่นและบริหารดำเนินการเพื่อให้บริการต่อประชาชนและสถานประกอบการ
สัญญาสัมปทาน <ul style="list-style-type: none"> เอกชนลงทุนและเป็นเจ้าของทรัพย์สิน ได้รับผลตอบแทนจากการทำงานและอาจรวมถึงการจัดเก็บค่าธรรมเนียม ระยะเวลาประมาณ 5-30 ปี 	<ul style="list-style-type: none"> ลงทุนและดำเนินการสถานีขนถ่ายขยะ ลงทุนและดำเนินการระบบกำจัดขยะ ลงทุนและดำเนินการโรงงานแปรรูปขยะอินทรีย์ 	<ul style="list-style-type: none"> เอกชนลงทุนระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย และได้สิทธิ์ในการบริหารดำเนินการ ซึ่งอาจรวมถึงการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของรายได้



การเลือกรูปแบบหรือประเภท ของสัญญาที่เหมาะสม

แม้ว่าท้องถิ่นหลายแห่งให้ความสนใจที่จะให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจการด้านการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนด้วยเหตุผลที่แตกต่างกัน เช่น เกิดจากปัญหาขาดแคลนแรงงานเก็บขนจึงต้องการเอกชนที่สามารถจัดหาแรงงานมาทำงานได้ดีกว่า หรือการจัดจ้างช่างเทคนิคที่เอกชนสามารถให้ผลตอบแทนแก่บุคคลที่มีประสบการณ์ได้ดีกว่าระบบราชการ แต่ก็ยังพบว่าท้องถิ่นส่วนใหญ่ยังคงจัดจ้างเอกชนด้วยรูปแบบสัญญาการให้บริการ มีระยะเวลาของสัญญาสั้นๆ หรือสัญญารายปี

มีท้องถิ่นบางแห่งได้พัฒนารูปแบบการจัดจ้างที่น่าสนใจ เช่น เทศบาลนครภูเก็ตได้ให้สัญญาสัมปทานเพื่อก่อสร้างและบริหารดำเนินการโรงงานคัดแยกวัสดุใช้แล้วแก่บริษัท กำจรกิจก่ก่อสร้าง จำกัดเป็นระยะเวลาสัมปทาน 20 ปี เทศบาลนครลำปางทำสัญญากับบริษัท จี.บี.ซี กรุ๊ป จำกัดในรูปแบบสัญญา BOT ให้ลงทุนและบริหารดำเนินการระบบกำจัดแบบฝังกลบขยะมีระยะเวลาของสัญญา 5 ปี หรือในกรณีที่เมืองพัทยาทำสัญญาในรูปแบบสัญญาจ้างบริหารกับบริษัทร่วมค้าแอดวานซ์ เทคโนโลยีเนชั่นแนล จำกัดเพื่อจัดเก็บ ขนถ่าย กำจัดขยะมูลฝอยและจัดเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นระยะเวลา 6 ปี 11 เดือน 17 วัน

ตัวอย่างของรูปแบบสัญญาที่แตกต่างไปจากการจัดทำสัญญาการให้บริการรายปีแสดงให้เห็นว่าการมีส่วนร่วมของเอกชนในกิจการของท้องถิ่นไม่ได้ถูกจำกัดให้อยู่ในกรอบของสัญญารายปีตามที่ท้องถิ่นส่วนใหญ่เข้าใจ

อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดหลายด้านที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการเลือกรูปแบบที่เหมาะสม เช่น

- 📌 เมื่อท้องถิ่นต้องการประโยชน์สูงสุดจากการทำงานของเอกชน ขณะที่เอกชนต้องการลดปัจจัยความเสี่ยงได้แก่ ปัจจัยทางการเมือง และปัจจัยด้านการเงินหรือการชำระเงินของท้องถิ่น
- 📌 ท้องถิ่นยังคงต้องการรักษาอำนาจในการควบคุมกิจการนั้นๆ ไว้ หรือไม่พร้อมที่จะรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นภายหลังการให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วม
- 📌 ท้องถิ่นยังคาดหวังที่จะได้รับงบประมาณสนับสนุนจากรัฐ ซึ่งเป็นการเข้าถึงแหล่งทุนที่ไม่มีต้นทุนหรือมีต้นทุนต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับกรให้เอกชนเข้าร่วมลงทุนในกิจการ
- 📌 ท้องถิ่นยังไม่มั่นใจในประสิทธิภาพการทำงานของเอกชน จึงพอใจที่จะให้เอกชนเข้าร่วมด้วยรูปแบบสัญญาที่มีระยะเวลาสั้นๆ

นอกจากนี้ ในการคัดเลือกรูปแบบของสัญญาและการทำงานร่วมของเอกชนมีปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณา 3 ประการ ได้แก่

1) **โครงสร้างตลาดการแข่งขัน** รูปแบบของสัญญาที่เอกชนต้องลงทุนในทรัพย์สิน เอกชนอาจเสนอเงื่อนไขให้ท้องถิ่นต้องปกป้องการลงทุนของตนโดยไม่ให้เกิดการแข่งขันในช่วงระยะเวลาหนึ่งจนกว่าจะถึงจุดคุ้มทุนของโครงการ ซึ่งหากพิจารณาว่ากิจการดังกล่าวเป็นกิจการที่มีเอกชนน้อยรายสามารถดำเนินการได้และเป็นกิจการที่ยังคงมีความเสี่ยงในการลงทุน ข้อเสนอดังกล่าวอาจเป็นธรรม แต่ขณะเดียวกันท้องถิ่นจะต้องคำนึงถึงผลที่อาจเกิดขึ้นในกรณีของการผูกขาดจนทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานไม่เป็นที่พึงพอใจของประชาชน

กิจการด้านการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชนเป็นกิจการที่ท้องถิ่นต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ท้องถิ่นจึงอยู่ในฐานะควบคุมโครงสร้างของตลาดได้ เช่นในกรณีของการรวบรวม เก็บขนขยะของเมืองพัทยา ได้จัดให้เอกชนดำเนินการไม่เกินร้อยละ 70 ของพื้นที่ทั้งหมดเพื่อให้มีหน่วยงานของท้องถิ่นดำเนินการในพื้นที่ที่เหลือ ช่วยให้เกิดการเปรียบเทียบและการประเมินผลการทำงานของเอกชน

2) **ความพร้อมด้านการกำกับดูแล** การลงทุนและการทำงานของเอกชนมุ่งหวังผลกำไรสูงสุด ซึ่งเอกชนสามารถทำได้โดยการเพิ่มรายรับและลดต้นทุนการดำเนินการ ในกรณีที่สัญญากำหนดอัตราผลตอบแทนให้แก่เอกชนที่ชัดเจน การแสวงหาผลกำไรสูงสุดอาจทำให้เอกชนพยายามลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเป็นผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ประชาชน การให้บริการอาจไม่ได้มาตรฐานและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในระยะยาว ดังนั้น ท้องถิ่นจำเป็นต้องมีวิธีการกำกับดูแล

ในการจ้างด้วยสัญญาที่เอกชนมีความเสี่ยงน้อย เช่น สัญญาการให้บริการ การกำกับดูแลของท้องถิ่นไม่ซับซ้อนเพราะจะมีเกณฑ์การกำกับเชิงปริมาณ แต่ในกรณีของรูปแบบสัญญาการบริหารหรือเมื่อกรณีที่เอกชนมีส่วนร่วมในการลงทุน ท้องถิ่นจำเป็นต้องมีความพร้อมในการกำกับดูแลมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการลดภาระการกำกับดูแล ท้องถิ่นอาจเลือกแนวทางส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันระหว่างเอกชนหรือระหว่างเอกชนกับหน่วยงานของท้องถิ่นเอง เช่นกรณีของเมืองพัทยาจากการให้เอกชนดำเนินการด้วยรูปแบบสัญญาการจ้างบริหารสำหรับงานจัดเก็บ ขนถ่าย กำจัดขยะมูลฝอยและจัดเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะมูลฝอย

3) ขนาดของท่องถ่ินและจำนวนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ท่องถ่ินที่มีขนาดใหญ่ มีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะและน้ำเสีัยชุมชนจำนวนมาก อาจเป็นปัญหาอุปสรรคต่อการเข้ามามีส่วนร่วมของเอกชน เพราะไม่เป็นที่ยอมรับของเจ้าหน้าที่เหล่านั้น แนวทางการเพิ่มบทบาทของเอกชนจึงควรมีลักษณะค่อยเป็นค่อยไป เริ่มจากการว่าจ้างเอกชนให้มาร่วมทำงานบางส่วนด้วยรูปแบบสัญญาการให้บริการ จากนั้นจึงค่อยพัฒนาไปสู่รูปแบบที่ให้เอกชนมีส่วนร่วมมากขึ้น เช่น การว่าจ้างด้วยสัญญาจ้างบริหาร กระทั่งให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนรูปแบบต่างๆ

จากที่ได้ทำความเข้าใจในกิจกรรมและโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะและน้ำเสีัยและบทบาทการมีส่วนร่วมของเอกชนในกิจการเหล่านั้นแล้ว ตารางต่อไปนี้เป็นกรสรุปให้เห็นว่า ท่องถ่ินจะสามารถจัดจ้างเอกชนประเภทใดบ้างมาดำเนินงานในขอบเขตงานของโครงการตัวอย่างเช่น การจัดการขยะในขอบเขตของงานจัดเก็บ ขนส่งและรักษาความสะอาด ท่องถ่ินสามารถจัดจ้างเอกชนได้ 4 ประเภท ได้แก่

- 1) นิติบุคคลประเภทบริษัท ห้าง ห้างหุ้นส่วน
- 2) หน่วยงานเชิงพาณิชย์ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นโดยท่องถ่ิน
- 3) ชุมชนที่ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ชมรม และ
- 4) องค์กรพัฒนาเอกชน มูลนิธิ องค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร และองค์กรที่ไม่ใช่หน่วยงานของรัฐ แต่งานประเภทนี้จะไม่เหมาะสมกับเอกชนประเภทที่ 5 คือสถาบันการศึกษา

ระดับการมีส่วนร่วมของเอกชนประเภทต่างๆ ตามขอบเขตงานของโครงการ

ขอบเขตงานของโครงการ	1	2	3	4	5
การจัดการขยะ					
1 งานจัดเก็บ ขนส่งและรักษาความสะอาด	✓	✓	✓	✓	
2 งานศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียด	✓	✓		✓	✓
3 งานก่อสร้างระบบกำจัดขยะ	✓	✓			
4 งานบริหาร ดำเนินการและบำรุงรักษาระบบกำจัดขยะ	✓	✓		✓	
5 งานฝึกอบรมเจ้าหน้าที่/งานพัฒนาศักยภาพบุคลากร	✓	✓		✓	✓
6 งานเสริมสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน	✓	✓		✓	✓
7 งานติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลโครงการ	✓	✓	✓	✓	✓
8 งานจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะ	✓	✓	✓	✓	
การจัดการน้ำเสียชุมชน					
1 งานรักษาความสะอาดบริเวณสถานที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	✓	✓	✓	✓	
2 งานศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียด	✓	✓		✓	✓
3 งานก่อสร้างระบบรวบรวม ระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย	✓	✓			
4 งานบริหาร/บำรุงรักษาระบบรวบรวม ระบายและระบบบำบัดน้ำเสีย	✓	✓		✓	
5 งานตรวจวัด/วิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง	✓	✓		✓	✓
6 งานฝึกอบรมเจ้าหน้าที่/งานพัฒนาศักยภาพบุคลากร	✓	✓		✓	✓
7 งานเสริมสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน	✓	✓	✓	✓	✓
8 งานติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลโครงการ	✓	✓	✓	✓	✓
9 งานจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย	✓	✓	✓	✓	

หมายเหตุ : ตัวเลข 1 ถึง 5 หมายถึงเอกชนประเภทต่างๆ

- 1 หมายถึง นิติบุคคลประเภทบริษัท ห้าง ห้างหุ้นส่วน หรือร้านค้าที่จดทะเบียนเพื่อการให้บริการหรือประกอบการ องค์กรนิติบุคคลขนาดใหญ่ รวมถึงบริษัทร่วมค้าหรือกิจการร่วมระหว่างบริษัทเอกชนด้วยกัน หรือกิจการร่วมระหว่างเอกชนกับบริษัทที่รัฐเป็นเจ้าของ
- 2 หมายถึง หน่วยงานเชิงพาณิชย์ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานของรัฐ แต่มีระบบการจัดการ การคลัง บัญชีและการเงินที่แยกออกจากหน่วยงานของรัฐ เช่น รัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทที่รัฐเป็นเจ้าของ รวมถึงเทศบาลซึ่งท้องถิ่นจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496
- 3 หมายถึง กลุ่มชุมชนที่ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ชมรม ชุมชนหรือคณะทำงานชุมชนที่ดำเนินงานโดยได้รับงบประมาณจากรัฐหรือท้องถิ่น
- 4 หมายถึง องค์กรพัฒนาเอกชน มูลนิธิ องค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร และองค์กรที่ไม่ใช่หน่วยงานของรัฐ (Non-Governmental Organizations) ทั้งที่เป็นองค์กรจดทะเบียนในประเทศหรือองค์กรที่ได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศ
- 5 หมายถึง สถาบันการศึกษา

บทที่
การจัดเตรียมโครงการ

5





จากที่ได้กล่าวถึงประเด็นปัญหาและการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการขยะและน้ำเสีย พร้อมกับการแนะนำตัวช่วยให้กับท้องถิ่น นั่นคือการมีส่วนร่วมของเอกชนไปแล้ว ส่วนสุดท้ายของหนังสือนี้จะเป็นการสรุปขั้นตอนต่างๆ เพื่อจัดเตรียมโครงการให้กับท้องถิ่น



การวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบัน และประเมินสภาพปัญหาในอนาคต

ขั้นตอนแรกของการจัดเตรียมโครงการคือการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันพร้อมกับการประเมินสถานการณ์เพื่อให้เข้าใจถึงประเด็นปัญหาและเนื้อหาที่แท้จริงของโครงการ รวมถึงความต้องการที่แท้จริงของท้องถิ่น ผลวิเคราะห์ที่ได้จะนำไปใช้ในการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับท้องถิ่นมากที่สุด

ตัวอย่างการวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันและประเมินสภาพปัญหาในอนาคต

กิจกรรม	ข้อมูลที่ต้องรวบรวม	ผลการวิเคราะห์/ผลที่ได้รับ
การประเมินสภาพปัญหาการจัดการขยะ		
1. ศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบของขยะ	■ จำนวนประชากร (ตามทะเบียนราษฎร์/แฝง)	■ สภาพปัญหาและสาเหตุของขยะในเชิงปริมาณและ
2. ศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะที่ใช้อยู่ในพื้นที่ให้บริการ	■ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับบริการ ■ แหล่งกำเนิดขยะ	■ คุณภาพในปัจจุบันและอนาคต (ผลกระทบและความรุนแรง)
3. ศึกษาวิเคราะห์ความรุนแรงของปัญหาที่เกิดจากขยะ	■ ปริมาณและองค์ประกอบของขยะ ■ เส้นทางและประสิทธิภาพการรวบรวม และขนส่งขยะในปัจจุบัน	■ ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดขยะ แนวทางการแก้ไขรวบรวม และกำจัดขยะที่สามารถดำเนินการได้ตามมาตรฐาน และได้รับการยอมรับจากชุมชน
4. ศึกษาสภาพปัญหาในปัจจุบันและอนาคต เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา	■ ประเภทและประสิทธิภาพของระบบกำจัดขยะ	■ แนวทางในการมีส่วนร่วมของประชาชนต่อการจัดการขยะ
5. ศึกษาทัศนคติและการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ให้บริการและบริเวณที่ตั้งระบบกำจัดขยะ	■ ทัศนคติของประชาชนในพื้นที่ให้บริการ และบริเวณที่ตั้งระบบกำจัดขยะ	

กิจกรรม	ข้อมูลที่ต้องรวบรวม	ผลการวิเคราะห์/ผลที่ได้รับ
การประเมินสภาพปัญหาการจัดการน้ำเสียชุมชน		
1. ศึกษาปริมาณ และ ลักษณะน้ำเสียในปัจจุบัน และในอนาคต (20 ปี)	■ จำนวนประชากร (ตามทะเบียนราษฎร์แฝง) ■ การกระจายตัวของประชากร (ความหนาแน่นต่อพื้นที่ให้บริการ) ■ แหล่งกำเนิดน้ำเสีย ปริมาณและคุณลักษณะของน้ำเสีย ■ แผนผังโครงข่ายและประสิทธิภาพระบบรวบรวมและระบายน้ำเสียในปัจจุบัน	■ สภาพปัญหาและสาเหตุของน้ำเสียในเชิงปริมาณและคุณภาพในปัจจุบันและอนาคต (ผลกระทบและความรุนแรง) ■ ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย ■ แนวทางการแก้ไขรวบรวมและบำบัดน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และได้รับการยอมรับจากชุมชน
2. ศึกษาแหล่งกำเนิดน้ำเสีย เพื่อกำหนดเทคนิค หรือวิธีการแก้ไขปัญหา	■ แหล่งกำเนิดน้ำเสีย ปริมาณและคุณลักษณะของน้ำเสีย ■ แผนผังโครงข่ายและประสิทธิภาพระบบรวบรวมและระบายน้ำเสียในปัจจุบัน	■ ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย ■ แนวทางการแก้ไขรวบรวมและบำบัดน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และได้รับการยอมรับจากชุมชน
3. ศึกษาโครงข่ายและประสิทธิภาพระบบที่รวบรวมและระบายน้ำที่มีอยู่ในเขตพื้นที่ให้บริการ	■ ประเภทและประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย และผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำเสีย (ถ้ามี) ■ ทศนคติของประชาชนในพื้นที่ให้บริการ และบริเวณที่ตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย	■ แนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการน้ำเสีย
4. ศึกษาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียเดิมที่มีอยู่ในเขตพื้นที่ให้บริการ (ถ้ามี)	■ ประเภทและประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย และผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำเสีย (ถ้ามี) ■ ทศนคติของประชาชนในพื้นที่ให้บริการ และบริเวณที่ตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย	■ แนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการน้ำเสีย
5. ศึกษาทัศนคติและการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ให้บริการและบริเวณที่ตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย	■ ทศนคติของประชาชนในพื้นที่ให้บริการ และบริเวณที่ตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย	■ แนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการน้ำเสีย



การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และทางเลือกที่เหมาะสม

การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

เมื่อวิเคราะห์และประเมินสภาพปัญหาทั้งในปัจจุบันและอนาคตแล้ว ท้องถิ่นต้องกำหนดแนวทางหรือวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาซึ่งอาจมีหลายแนวทางทั้งจากการให้คำแนะนำจากที่ปรึกษา และจาก

ประสบการณ์ตรงของท้องถิ่นหรือจากการศึกษาประสบการณ์จากท้องถิ่นอื่นที่ประสบความสำเร็จ การกำหนดแนวทางตามปัจจัยการลงทุนได้แก่

1) **แนวทางที่ต้องใช้เงินลงทุนในระดับต่ำหรือปานกลาง** เป็นแนวทางที่สามารถดำเนินการได้ทันทีสำหรับปัญหาที่ไม่มีความซับซ้อนไม่จำเป็นต้องใช้งบประมาณที่สูงมาก เช่น การพัฒนาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการลดปริมาณขยะ การประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจและความตระหนักของประชาชน หรือการใช้มาตรการทางกฎหมาย เป็นต้น

2) **แนวทางที่ต้องใช้เงินลงทุนในระดับสูง** เป็นแนวทางเพื่อแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนกว่าแนวทางแรก ต้องใช้กระบวนการทำงานที่เริ่มจากการสำรวจ วิเคราะห์และดำเนินการ ผลที่ตามมาก็คือ ความจำเป็นในการจัดหางบประมาณ เช่น การก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะหรือระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

ในบางกรณี จำเป็นต้องใช้แนวทางผสมผสานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีต้นทุนที่ไม่สูงจนเกินไป เช่น การก่อสร้างระบบกำจัดขยะที่ควบคู่ไปกับการพัฒนาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการลดและคัดแยกขยะจากต้นทาง ช่วยให้ปริมาณขยะที่จะเข้าสู่ระบบกำจัดลดลง การลงทุนก่อสร้างระบบก็ลดลงและเป็นการแก้ปัญหาที่ยั่งยืนกว่าการลงทุนก่อสร้างระบบเพียงอย่างเดียว

ทางเลือกที่เหมาะสม

ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับท้องถิ่นอาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดก็ได้ ขึ้นกับสถานการณ์ ปัจจัยหรือเกณฑ์ที่ถูกกำหนดในการคัดเลือก ดังนั้น ท้องถิ่นควรนำเอาทางเลือกต่างๆ มาเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด กรณีของระบบการจัดการขยะและระบบบำบัด

น้ำเสียชุมชนมีปัจจัยหรือเกณฑ์ในการพิจารณาที่สำคัญ 2 ด้าน คือ

1) **ด้านวิศวกรรมและเทคนิค** เช่น ความยากง่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง ความสามารถและประสิทธิภาพในการกำจัดหรือบำบัด ความยืดหยุ่นของระบบ ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เป็นต้น

2) **ด้านเศรษฐกิจและสังคม** เช่น เงินลงทุนในการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการกำจัดหรือบำบัด การยอมรับของประชาชน เป็นต้น



การจัดทำรายละเอียดโครงการ

เมื่อได้ทางเลือกหรือวิธีการที่เหมาะสมได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการจัดทำรายละเอียดของโครงการ

จัดเตรียมรายละเอียด

รายละเอียดของโครงการจะนำไปสู่การกำหนดขอบเขตของงานและเอกสารการประกวดราคาของงานที่ท้องถิ่นต้องการ ขั้นตอนนี้ถือว่ามี ความสำคัญมาก เพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใจเนื้อหาของโครงการในระดับที่เท่ากัน เพราะการเข้าใจหรือการตีความรายละเอียดที่แตกต่างกันจะสร้างความยุ่งยากตั้งแต่การประกวดราคาไปจนกว่าจะสิ้นสุดการดำเนินงานของโครงการ





เรามักพบความผิดพลาดในการจัดเตรียมรายละเอียดของโครงการใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1) เกิดจากบุคคลหรือคณะทำงานที่รับผิดชอบการเตรียมรายละเอียดไม่เข้าใจถึงเนื้อหาและขั้นตอนของการทำงานจริง ความผิดพลาดในลักษณะนี้แก้ไขได้โดยการจัดจ้างที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์สอดคล้องกับเนื้อหาของโครงการ

2) เกิดจากความเคยชินที่เคยปฏิบัติมา โดยเข้าใจว่าตนเองเข้าใจ และผู้อื่นควรเข้าใจในลักษณะเดียวกัน กรณีนี้บุคคลหรือคณะทำงานจะต้องเอาใจใส่และรับผิดชอบต่อในการกลั่นกรองรายละเอียดเพื่อปรับปรุงให้เอกสารที่เคยใช้สำหรับโครงการอื่นๆ มีความสมบูรณ์มากขึ้น

การจัดเตรียมรายละเอียดของโครงการจะต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- ✍ หลักการและเหตุผลในการดำเนินโครงการ (สภาพปัญหาสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและความจำเป็นในการดำเนินโครงการฯ)
- ✍ วัตถุประสงค์
- ✍ สถานที่ดำเนินโครงการ
- ✍ ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ
- ✍ กิจกรรมและเป้าหมายของโครงการ
- ✍ รายละเอียดอื่น เช่น โครงการก่อสร้างระบบกำจัดขยะหรือระบบบำบัดน้ำเสีย ให้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดหาที่ดิน วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ รวมทั้งการติดตามตรวจสอบควบคุม นอกจากนี้โครงการที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง จะต้องมีแบบแปลนรายละเอียดและประมาณราคาโครงการ พร้อมทั้งแผนผังสถานที่ดำเนินการโครงการ

-  ประมาณการมูลค่าของโครงการ หรือราคากลาง
-  รายละเอียดงบประมาณรายจ่ายของโครงการ
-  การบริหารโครงการ
-  ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การประมาณการมูลค่า ต้นทุนของโครงการ

การประมาณการมูลค่า ต้นทุนของโครงการมีความสำคัญ คือ

- 1) เพื่อการจัดเตรียมงบประมาณสำหรับการจัดจ้างเอกชนและงบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการกำกับดูแลและบริหารโครงการของท้องถิ่นเอง
- 2) เพื่อกำหนดราคากลางของโครงการ

สิ่งที่จะต้องระมัดระวังคือการประมาณการต้นทุนของท้องถิ่น มีลักษณะแตกต่างไปจากระบบบัญชีของเอกชน ทั้งนี้เพราะงบลงทุนหลายด้านของท้องถิ่นเป็นงบประมาณอุดหนุนจากรัฐ ที่มาของรายรับเหล่านี้ไม่มีปัญหาเรื่องเกี่ยวกับภาษีอากรเข้ามาเกี่ยวข้อง และค่าใช้จ่ายด้านบุคคลจะต้องรวมค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากเงินเดือนหรือรายได้ประจำ เช่น ค่าใช้จ่ายด้านสวัสดิการที่ท้องถิ่นจัดสรรให้แก่บุคคลนั้นๆ และครอบครัว สำหรับเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ต้นทุนในการดำเนินการจะต้องนำค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรเหล่านั้นมาคิดรวมเป็นต้นทุนเช่นกัน

การประมาณการรายรับ

การจัดจ้างเอกชนช่วยให้ท้องถิ่นสามารถประมาณการงบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะและน้ำเสียได้แน่นอน โดยเฉพาะในกรณีที่ให้

ผลตอบแทนตามปริมาณงาน ขณะเดียวกัน การจัดเก็บรายได้ เช่น การจัดเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะหรือค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสียจะเป็นรายได้ที่ท้องถิ่นสามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างเอกชน

ปัจจุบัน เรายังไม่อาจคาดหวังว่าจะสามารถจัดเก็บค่าธรรมเนียมให้สามารถครอบคลุมค่าใช้จ่ายดำเนินการหรือค่าจ้างเอกชนได้ แต่อย่างน้อยที่สุดท้องถิ่นจะต้องเอาใจใส่กับการจัดเก็บค่าธรรมเนียมให้ทั่วถึง เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle) การประมาณการรายรับ ช่วยให้ท้องถิ่นเข้าใจถึงภาระด้านการเงินที่จะต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อการแก้ปัญหา และการที่มีรายรับเพิ่มขึ้นจะมีส่วนช่วยให้โครงการเกิดความมั่นคง โดยเฉพาะในกรณีที่ท้องถิ่นจำเป็นต้องลงทุนร่วมกับเอกชน



การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ขั้นตอนที่สำคัญในการจัดเตรียมรายละเอียดของโครงการคือ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการซึ่งจะเป็นข้อยุติว่าโครงการนั้นๆ ควรจะได้รับการพัฒนาต่อไปอีกหรือไม่

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ จะต้องพิจารณา 3 ด้าน ได้แก่

1) **ความเป็นไปได้ทางเทคนิค** หมายถึง วิธีการหรือเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในโครงการเป็นวิธีการหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น ในกรณีการนำเทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification) มาใช้ในการกำจัดขยะในประเทศต้องคำนึงถึงปัญหาความชื้นที่สูง ซึ่งจะทำให้การใช้เทคโนโลยีดังกล่าวล้มเหลว หรือจากกรณีนำร่องการนำน้ำเสียที่บำบัด

แล้วมาใช้ประโยชน์ของเทศบาลนครภูเก็ตจะเป็นไปได้ เมื่อสามารถป้องกันกรไหลย้อนของน้ำทะเลเข้าสู่ระบบท่อระบบรวบรวมน้ำเสียและบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2) **ความเป็นไปได้ทางสังคม** หมายถึง โครงการนั้นๆ ได้รับการสนับสนุนจากประชาชนหรือไม่ เช่น การก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะ การจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย ในบางกรณี โครงการมีความเหมาะสมทางเทคนิคแต่ไม่สามารถทำให้เป็นที่ยอมรับจากสังคมได้ โครงการก็ไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้ เว้นแต่ท้องถิ่นจะมุ่งมั่นใช้เวลาชี้แจงหรือสร้างกระบวนการเรียนรู้ จนกว่าจะเกิดการยอมรับของสังคม



อย่างน้อยที่สุด
ท้องถิ่นจะต้องเอาใจใส่
กับการจัดเก็บ

3) **ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน** เป็นปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการ ทั้งนี้เพราะการพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์และการเงินเป็นการเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการจากการใช้ต้นทุนทางสังคม สิ่งแวดล้อม ต้นทุนทรัพยากร และต้นทุนการใช้โอกาสสำหรับโครงการนั้น ซึ่งหากผลประโยชน์ที่สังคมได้รับมากกว่าต้นทุน โครงการจะมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งท้องถิ่นสามารถใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อการพัฒนาโครงการ

ค่าธรรมเนียมให้ทั่วถึง
เพื่อสร้างความเข้าใจ
หลักการผูกมัดมลพิษ
เป็นพู่ใจ



การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน

ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ (Economic Feasibility) หมายถึงผลประโยชน์ที่สังคมจะได้รับจากโครงการ ซึ่งแบ่งเป็น

ผลประโยชน์ที่ได้รับโดยตรงจากโครงการที่เป็นตัวเงินและผลประโยชน์ที่ได้รับทางอ้อมโดยการประเมินมูลค่าเป็นเงิน เช่น สุขภาพของประชาชนในสังคม คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

โครงการที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ อาจไม่ใช่โครงการที่เอกชนให้ความสนใจเข้าร่วมดำเนินการ ทั้งนี้เพราะเกณฑ์การพิจารณาของภาคเอกชนคือผลประโยชน์ทางการเงินที่ได้รับจากการลงทุนและการดำเนินการ ดังนั้น ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการในกรณีนี้ที่เอกชนมีส่วนร่วมจึงควรเป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน (Financial Feasibility)

เปรียบเทียบการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์

	การวิเคราะห์ทางการเงิน	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์
จุดเน้น (Focus)	ผลตอบแทนคืนให้กับเงินลงทุนของผู้ถือหุ้น	ผลตอบแทนกลับสู่สังคม
วัตถุประสงค์ (Purpose)	บ่งชี้ถึงผลตอบแทนจากการดำเนินการ	ตัดสินว่ารัฐบาลควรลงทุนหรือไม่ในแง่ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
ราคา (Price)	ราคาตลาดหรือราคาที่ใช้บริหารจัดการ	อาจต้องใช้ “ราคาเงา” (Shadow Price)
ภาษี (Taxes)	เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิต	เป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์ต่อสังคม
เงินที่ใช้สนับสนุนการลงทุน (Subsidies)	แหล่งที่ทราบดี	เป็นบางส่วนของค่าใช้จ่ายของสังคม
เงินกู้ (Loan)	เป็นแหล่งเพิ่มเงินลงทุนของโครงการ	เป็นการโอนย้ายการจ่ายเงิน ; แปลงข้อร้องเรียนให้เป็นกระดาษทรัพยากร
ดอกเบี้ย/การจ่ายเงินกู้ (Interest/Loan repayment)	เป็นค่าใช้จ่ายทางการเงิน ทำให้ยอดเงินลงทุนที่ใช้ได้ลดน้อยลง	เป็นการถ่ายโอนค่าใช้จ่าย

	การวิเคราะห์ทางการเงิน	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์
อัตราคิดลด (Discount rate)	เป็นต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal cost) ตามอัตราเงินกู้ในตลาด	เป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสที่แปรตามสถานะสังคม ณ เวลาต่าง ๆ
การกระจายรายได้ (Income distribution)	สามารถวัดได้ในรูปการคืนทุนสุทธิของปัจจัยการผลิตแต่ละตัว เช่น ที่ดิน แรงงาน เงินลงทุน	ไม่พิจารณาในการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ สามารถวิเคราะห์แยกได้หรือให้น้ำหนักในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน

ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการพิจารณาได้จากปัจจัยทางการเงิน 3 ด้าน ดังนี้

- 1) เป็นโครงการที่มีรายรับเพียงพอสำหรับต้นทุน ค่าใช้จ่ายดำเนินการ
- 2) เป็นโครงการที่สามารถชำระหนี้สินและต้นทุนการเงิน เช่น ดอกเบี้ย ค่าธรรมเนียม ได้ตามกำหนดเวลา
- 3) เป็นโครงการที่มีสภาพคล่อง มีเงินทุนหมุนเวียนเพียงพอกับค่าใช้จ่ายดำเนินการที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของโครงการ

โครงการที่มีปัจจัยทางการเงินเหมาะสมทั้ง 3 ด้านจะเป็นโครงการที่มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่เหมาะสมมากที่สุด บางโครงการแม้จะให้ผลตอบแทนรวมที่ดีแต่การกำหนดแผนทางการเงินไม่เหมาะสมอาจทำให้โครงการขาดสภาพคล่อง ทำให้โครงการขาดเงินทุนหมุนเวียนจนอาจเกิดอุปสรรคในการดำเนินงาน ซึ่งต้องแก้ไขโดยการกู้ยืมเงินทุนหมุนเวียน ทำให้ต้นทุนทางการเงินสูงขึ้นและผลประโยชน์ของโครงการลดลง

ผลตอบแทนที่เหมาะสม

เอกชนสนใจที่จะลงทุนในโครงการที่มีผลตอบแทนที่มากที่สุด ทำให้ท้องถิ่นต้องรักษาความสมดุลระหว่างการทำกำไรของเอกชนกับผลประโยชน์ที่ประชาชนจะได้รับจากการให้บริการ เมื่อเปิดโอกาสให้เอกชนดำเนินการ เอกชนย่อมต้องการกำไรสูงสุดอาจทำให้ประชาชนสูญเสียหรืออย่างน้อยก็ต้องจ่ายค่าบริการที่มีราคาแพง กลไกการแข่งขันระหว่างเอกชนช่วยป้องกันการผูกขาดและเป็นตัวปรับให้ระดับราคามีเหตุผล

เกณฑ์ในการพิจารณาผลตอบแทนของโครงการหรือตัวชี้วัดเป็นการเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์กับต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการที่นิยมใช้อยู่ทั่วไปมี 3 ลักษณะ ได้แก่

1) **อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return - FIRR)** เป็นอัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทั้งหมดของโครงการเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตลอดอายุโครงการ อัตราคิดลดในที่นี้ก็คือ ผลตอบแทนเฉลี่ยที่จะได้รับจากโครงการ โดยอัตราคิดลดหรือผลตอบแทนที่เหมาะสมควรมีน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ในเวลานั้น ทั้งนี้เพราะหากเอกชนนำเอาทรัพย์สินหรือเงินจำนวนดังกล่าวไปลงทุนหรือฝากธนาคารก็จะได้ผลตอบแทนเท่ากับดอกเบี้ยโดยมีความเสี่ยงน้อยมาก แต่ในทางกลับกันการลงทุนในโครงการจะเกิดความเสี่ยงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการนำเงินลงทุนไปฝากธนาคาร นั่นหมายความว่าอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในโครงการอาจจะน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ในเวลานั้น

2) **มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value - NPV)** มูลค่าที่แตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์กับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าโครงการนั้นจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือไม่ หากมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับหรือมากกว่า

0 โครงการมีความเหมาะสมในการลงทุน แต่หากมีค่าต่ำกว่า 0 แสดงว่าโครงการไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

3) **สัดส่วนของผลประโยชน์และต้นทุน (Benefit/Cost Ratio - B/C ratio)** เป็นสัดส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์กับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน โดยโครงการที่มีสัดส่วนนี้มากกว่า 1 จะเป็นโครงการที่เหมาะสมกับการลงทุน

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดอัตราผลตอบแทนทั้งสาม

NPV	B/C ratio	FIRR
ถ้า $NPV > 0$	ดังนั้น $B/C \text{ ratio} > 1$	และ $FIRR > r$
ถ้า $NPV < 0$	ดังนั้น $B/C \text{ ratio} < 1$	และ $FIRR < r$
ถ้า $NPV = 0$	ดังนั้น $B/C \text{ ratio} = 1$	และ $FIRR = r$

เมื่อ r เท่ากับอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการหรือเท่ากับอัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลานั้น

อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return - FIRR)

การลงทุนของเอกชนมักจะมีประเด็นการกู้ยืมงบประมาณการลงทุน จากสถาบันการเงินเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอซึ่งหมายความว่า เอกชนไม่ได้ใช้เงินหรือทรัพยากรของตนเองมาลงทุนในโครงการทั้งหมดแต่จะเลือกลงทุนในสัดส่วนที่เหมาะสมโดยส่วนที่เหลือจะเป็นการกู้ยืม การเลือกที่จะให้มีโครงสร้างเช่นนี้ เอกชนมีเหตุผล 2 ประการ ประการแรก อาจเนื่องมาจากงบประมาณในการลงทุนไม่เพียงพอและเลือกที่จะใช้วิธีกู้ยืมแทนการระดมทุน ประการที่สอง เพื่อกระจายความเสี่ยงด้านการเงิน โดยให้สถาบันการเงิน เช่น ธนาคารพาณิชย์หรือกองทุนเพื่อการลงทุนมาร่วมรับ

ความเสี่ยง โดยที่สถาบันการเงินก็จะได้รับผลตอบแทนที่แน่นอนจากสัญญาเงินกู้ การกระจายความเสี่ยงเพื่อลดภาระทางการเงินย่อมมีผลให้ผลตอบแทนประโยชน์รวมถูกแบ่งไปให้แก่สถาบันทางการเงิน แต่ทราบได้ที่อัตราผลตอบแทนต่อสัดส่วนการลงทุนของเอกชนยังอยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจ เอกชนก็จะเลือกที่จะลงทุนในโครงการด้วยโครงสร้างเช่นนี้

อัตราผลตอบแทนต่อสัดส่วนการลงทุน (Internal Rate of Return on Equity) ที่ใช้ในการพิจารณามี 2 ประเภท ได้แก่ อัตราผลตอบแทนที่เกิดจากผลประโยชน์ก่อนหักภาษีและอัตราผลตอบแทนที่เกิดจากผลประโยชน์หลังหักภาษีของโครงการ



การจัดเตรียมข้อกำหนดงาน (Term of Reference, TOR)

การจัดทำข้อกำหนดงาน (Terms of Reference หรือ TOR) เป็นการเตรียมโครงการก่อนเข้าสู่การคัดเลือกเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการหรือกิจการของท้องถิ่น เป็นกรอบสำหรับการดำเนินงาน และเป็นเครื่องมือในการติดตามตรวจสอบ หรือการตรวจรับงาน ข้อกำหนดงาน หรือ TOR โดยทั่วไปประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

1) **หลักการและเหตุผล** หรือความเป็นมาของโครงการ ควรอธิบายถึง ความเป็นมาของโครงการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2) **วัตถุประสงค์ของโครงการ** ควรอธิบายถึงสิ่งที่ต้องการจากการดำเนินโครงการว่า จะให้ได้ผลสำหรับแก้ไขปัญหาอะไรบ้างหรือเป็นการศึกษาหรือดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือแผนปฏิบัติอย่างไร วัตถุประสงค์ของโครงการมีความสำคัญที่จะทำให้เอกชนที่จะรับ

ดำเนินการ ศึกษาเข้าใจถึงความต้องการของท้องถิ่น

3) **ขอบเขตการดำเนินงาน/พื้นที่ดำเนินการ** ควรระบุขอบเขตของพื้นที่ที่จะดำเนินงาน รวมถึงสาระสำคัญในการดำเนินงาน ทั้งนี้การกำหนดขอบเขตและเป้าหมายของโครงการเป็นขั้นตอนแรกของการเริ่มพัฒนาโครงการและการจัดเตรียมเอกสารของโครงการ ท้องถิ่นจะต้องเข้าใจถึงประเด็นปัญหาและกำหนดขอบเขตและเป้าหมายที่ต้องการให้เอกชนมีส่วนร่วมดำเนินการ โดยจะต้องพิจารณาให้ขอบเขตและเป้าหมายของโครงการนั้น มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการมีส่วนร่วมของเอกชนในแต่ละระดับ ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ต้องการปรับปรุงการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะแบบฝังกลบให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษ ขอบเขตและเป้าหมายของโครงการจะนำไปสู่การเลือกเอกชนที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน ไม่ใช่การเปิดกว้างจนได้เอกชนที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการขยะทั่วไป หรือมีเพียงประสบการณ์ด้านการเก็บขน หรือกรณีที่ต้องการเอกชนที่มีความชำนาญการเรื่องระบบการคัดแยกขยะรีไซเคิล ท้องถิ่นจะต้องกำหนดขอบเขตและเป้าหมายโดยการจัดเตรียมเอกสารประกวดราคาและสัญญาที่มีรายละเอียดของความต้อการนั้นๆ ให้ชัดเจน

4) **รายละเอียดของงาน** เพิ่มเติมรายละเอียดจากขอบเขตการดำเนินงาน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือกิจกรรมที่จะต้องดำเนินงาน

5) **ผลที่คาดว่าจะได้รับ** ระบุความสัมพันธ์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป โดยจะมีรายละเอียดมากกว่าวัตถุประสงค์ของโครงการ และจะเจาะจงถึงผลงานที่เอกชนหรือผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบ ทั้งยังจะใช้ประกอบในการตรวจรับงานของเอกชนว่าได้ดำเนินงานครบถ้วนตามที่ต้องการหรือไม่

6) **ระยะเวลาการดำเนินงานและการเสนอผลงาน** ให้ระบุระยะเวลาในการดำเนินงาน เป็นจำนวนวันหรือจำนวนเดือน ส่วนการเสนอผลงานนั้นต้องระบุว่าต้องส่งผลงานอะไรบ้าง ในระยะเวลาเท่าใด โดยโครงการด้านการศึกษา จะต้องส่งรายงานเบื้องต้น รายงานความก้าวหน้า รายงานฉบับกลาง ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และรายงานฉบับสมบูรณ์ ในกรณีที่เป็นการออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง ก็จะเพิ่มเติมเอกสารประกอบอื่นๆ เช่น แบบแปลน เอกสารและอุปกรณ์มาตรฐาน เอกสารประกวดราคาก่อสร้าง เป็นต้น และในกรณีที่เป็นการควบคุมงาน การส่งผลงาน คือรายงานการตรวจรับงานและปฏิบัติงานเป็นรายเดือน และเอกสารรายงานการปฏิบัติงานรายวัน

7) **งบประมาณ** ระบุวงเงินงบประมาณสำหรับโครงการ จากแผนงาน/โครงการหรือแหล่งที่มาของงบประมาณ

8) **การจ่ายเงิน** ระบุวิธีการจ่ายเงิน อาจระบุแบบกว้างๆ ในขั้นต้น คือให้เป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535

9) **เงื่อนไขอื่นๆ (ถ้ามี)** เป็นข้อกำหนดเพิ่มเติมที่หน่วยงานของโครงการกำหนด เช่น การจัดให้มีการประชุมสัมมนา เป็นต้น

บทส่งท้าย



ภารกิจของท้องถิ่นที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งที่เป็นภารกิจที่กำหนดตามกฎหมายและภารกิจที่ได้รับการถ่ายโอนจากส่วนกลางตามแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น



ตลอดจนงานจริงที่ต้องตอบสนองนโยบายของรัฐบาล ทำให้ท้องถิ่นไม่สามารถปฏิบัติงานทุกอย่างให้มีประสิทธิภาพ ข้อจำกัดด้านบุคลากรและงบประมาณยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่ท้องถิ่นต้องปรับบทบาท เสริมทักษะด้านการจัดการ สร้างเครื่องมือหรือตัวช่วยในการบริหารจัดการและการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยเฉพาะปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เครื่องมือหรือตัวช่วยที่สำคัญก็คือการมีส่วนร่วมของประชาชน และการมีส่วนร่วมของเอกชน

สำหรับปัญหาขยะและน้ำเสีย มีข้อสรุปเช่นเดียวกันว่า แนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือการใช้มาตรการป้องกันหรือการแก้ปัญหาก็แหล่งกำเนิด

เมื่อใดที่ท้องถิ่นต้องการให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจการของท้องถิ่น การเตรียมความพร้อมต่อการทำงานร่วมกับเอกชนเป็นเงื่อนไขที่สำคัญ ที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการให้บริการของเอกชนและผลประโยชน์ที่ท้องถิ่นและประชาชนจะได้รับ

ทั้งหมดนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า การนำเสนอประเด็นปัญหาจนถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือต่างๆ ในหนังสือนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อท้องถิ่น ทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบาย การบริหารจนถึงผู้ที่ต้องลงมือปฏิบัติจริง

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กรมควบคุมมลพิษ. เกณฑ์ มาตรฐานและแนวทางการจัดการขยะชุมชน. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ, 2541.
- กรมควบคุมมลพิษ. แผนการจัดการน้ำเสียชุมชน. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546.
- กรมควบคุมมลพิษ. สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2551. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ, 2552.
- นครินทร์ เมฆไตรรัตน์และคณะ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ต้นแบบบันทึกข้อตกลงเพื่อการจัดกลุ่มพื้นที่การให้บริการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : บริษัท มิสเตอร์ ก๊อปปี้ (ประเทศไทย) จำกัด, 2549.
- ศุภฤกษ์ สิ้นสุพรรณ. การออกแบบวิศวกรรมสุขาภิบาล เล่มที่ 1 วิศวกรรมการประปา. พิมพ์ครั้งที่ 4. ขอนแก่น : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2533.
- สำนักงานธนาคารโลก. รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทยปี 2000. กรุงเทพฯ : สำนักงานธนาคารโลก, 2544.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. โครงการนำร่องการมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและภาคเอกชน. กรุงเทพฯ : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549.

ภาษาอังกฤษ

Tchobanoglous, George, Hilary Theisen, and Samuel A. Vigil. **Integrated Solid Waste Management-Engineering Principles and Management Issues.** New York : McGraw-Hill International Editions, 1993.

U.S. Environmental Protection Agency. **A Guideline for Methane Mitigation Projects, Gas-to Energy at Landfills and Open Dumps.** Washington D.C. : EPA, November, 1996.

U.S. Environmental Protection Agency. **Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters.** EPA/625/R-99/010. Cincinnati, Ohio : EPA, September 2000.

U.S. Environmental Protection Agency. **Decision-Makers Guide to Solid Waste Management.** EPA/530-SW89-092. Washington D.C. : EPA, November 1989.

เว็บไซต์

กรมควบคุมมลพิษ. “ข้อมูลการลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย องค์ประกอบและปริมาณ.” [http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_municip.html]. 24 ธันวาคม 2552.

อรุณี ชัยสวัสดิ์ดี. [<http://www.tistr.or.th/t/publication>]. 24 ธันวาคม 2552.

Division for Sustainable Development, UN Department of Economic and Social Affairs, The United Nations. “**Johannesburg Declaration on Sustainable Development.**” ; Available from http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm ; Accessed 24 December 2009.

ประวัติผู้เขียน

อาจารย์พิริยุตม์ วรรณพฤษ์

ตำแหน่ง




- ▶ ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน
- ▶ ที่ปรึกษาและคณะทำงานเพื่อทำการศึกษาและวางแผนการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
- ▶ ที่ปรึกษาและคณะทำงานโครงการปรับปรุงระบบการจัดการขยะมูลฝอย จังหวัดภูเก็ต


การศึกษา


- ▶ ปริญญาโท ด้านเศรษฐศาสตร์ สาขาเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ▶ ปริญญาตรี ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์


ประสบการณ์

- ▶ คณะทำงานโครงการจัดการมูลฝอยโรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตามคำสั่งสำนักงานตำรวจแห่งชาติ
- ▶ กรรมการคณะทำงานบริหารและดำเนินการโครงการจัดการมูลฝอย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (เขาชะโงก) ตามคำสั่งโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

- 

ที่ปรึกษา บริษัท เอเชีย พลายนิวส์ จำกัด สำหรับโครงการ
โรงไฟฟ้าจากเศษไม้ยางพารา จังหวัดยะลา
- 

กรรมการประสานงานโครงการแปรรูปมูลฝอย อันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ ตามคำสั่งกรุงเทพมหานคร
- 

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ คณะกรรมการศึกษาและ
ดำเนินงานโครงการแยกขยะเพื่อการแปรรูปและนำกลับมาใช้
ใหม่ (รีไซเคิล) ในพื้นที่หน่วยทหาร ตามคำสั่งกองบัญชาการ
ทหารสูงสุด
- 

ผู้อำนวยการ สำนักงานโครงการแปรรูปมูลฝอย อันเนื่องมา
จากพระราชดำริของมูลนิธิชัยพัฒนา



สถาบันพระปกเกล้า

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อาคารบี ชั้น 5
เลขที่ 120 หมู่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทรศัพท์ 0-2141-9563-77 โทรสาร 0-2143-8175
เว็บไซต์ www.kpi.ac.th



ตอบโจทยสิ่งแวดลอมท้องถิ่น

ISBN : 978-974-449-523-5



9 789744 495235

วปท.53-08-1000.0

ราคา 90 บาท