บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

น้ำเสียและน้ำเสียชุมชน (Wastewater and Domestic Wastewater)

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 4 ให้คำจำกัดความของคำว่า น้ำเสีย” หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

กรมควบคุมมลพิษ (2545 : หน้า1) ให้ความหมายของคำว่า น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ มากมายจนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่ต้องการและน่ารังเกียจของบุคคลทั่วไป ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์อีกต่อไป หรือถ้าหากมีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติก็จะทำให้คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได้ แต่ในการศึกษานี้จะให้ความสำคัญกับน้ำเสียจากแหล่งชุมชนและระบบการจัดการน้ำเสียแบบรวมศูนย์ น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater) หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนและกิจกรรมที่มาจากการประกอบอาชีพ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือนและอาคารประเภทต่าง ๆ เป็นต้น โดยปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยทิ้งจากอาคารบ้านเรือนจะมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ หรืออาจประเมินได้จากจำนวนประชากรหรือพื้นที่ของตัวอาคาร

ตารางที่ 2-1 แนวโน้มของอัตราการเกิดน้ำเสียของประเทศไทย

ภาค	อัตราการเกิดน้ำเสีย (ลิตร/คน-วัน)					
	2536	2540	2545	2550	2555	2560
กลาง	160-214	165-242	170-288	176-342	183-406	189-482
เหนือ	183	200	225	252	282	316
ตะวันออกเฉียงเหนือ	200-253	216-263	239-277	264-291	291-306	318-322
ใต้	171	195	204	226	249	275

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

เราสามารถประเมินและคาดการณ์ค่าความสกปรกจากน้ำเสียชุมชนโดยอาศัยค่าสมมูลประชากร (Population Equivalence) ของ กรมควบคุมมลพิษ (2545 : หน้า7) ซึ่งเป็นค่าความสกปรกหรือมลสารในรูปสารอินทรีย์ที่วัดได้โดยหน่วยบีโอดีที่เกิดจากการดำเนินชีวิตของบุคคล ๆ หนึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการ

ค่าสมมูลประชากร = บีโอดีในน้ำเสีย (กรัมต่อลิตร) × ปริมาณน้ำเสียที่ผลิตออกมาต่อวัน (ลิตร/คน/วัน)

= บีโอดีในน้ำเสีย (กรัม/คน-วัน)

ตารางที่ 2-2 ค่าสมมูลประชากรของประเทศไทย

ภาค	อัตราการเกิดน้ำเสีย (ลิตร/คน-วัน)				
	2540	2545	2550	2555	2560
กลาง	30	34	36	38	40
เหนือ	30	34	36	38	40
ตะวันออกเฉียงเหนือ	35	40	43	47	50
ใต้	35	38	42	46	50

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

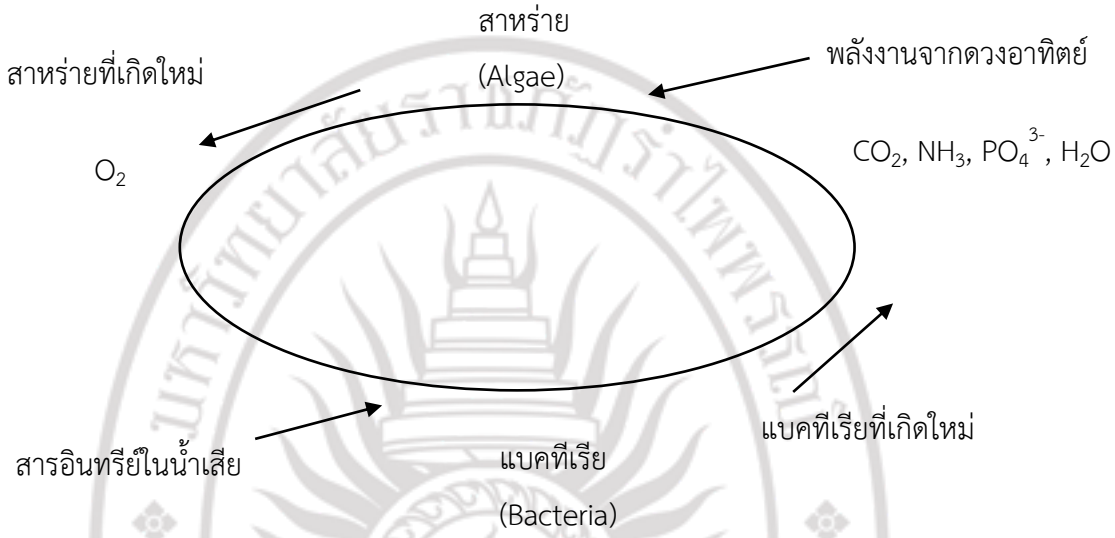
น้ำเสียจากชุมชนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมากเนื่องจากมีแหล่งกำเนิดที่แพร่กระจายตามที่อยู่อาศัยและการกระจายตัวของประชาชนไม่มีแหล่งกำเนิดที่ชัดเจน น้ำเสียที่เกิดสามารถปรับปรุงสภาพให้ดีขึ้นได้ด้วยการบำบัดอย่างถูกวิธี เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียมีอยู่หลากหลายวิธีและมีเทคนิคที่แตกต่างกัน แต่ต้องอาศัยการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง เครื่องจักรกล พลังงานและแรงงานที่ค่อนข้างสูง เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีธรรมชาติถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความประหยัด สะดวกและสอดคล้องกับค่าความสกปรกของน้ำเสียจากชุมชนที่มีค่าความสกปรกไม่สูงมากนักเป็นการจัดการที่พึ่งอาศัยระหว่างธรรมชาติด้วยกันเอง

การบำบัดน้ำเสีย (Water Treatment)

โรงบำบัดน้ำเสียเป็นสถานที่รวบรวมน้ำเสียจากบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย อาคารหรือสถานประกอบการเชิงทางธุรกิจ ร้านอาหาร โรงแรม ศูนย์การค้าและสถาบันเข้าสู่กระบวนการบำบัดแบบต่าง ๆ เพื่อกำจัดสารมลพิษที่อยู่ในน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้นและไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อแม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำตามธรรมชาติและระบบนิเวศโดยรอบแหล่งน้ำ โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะและแหล่งน้ำตามธรรมชาติ หรือบางส่วนยังสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร อุตสาหกรรมและในด้านอื่น ๆ ตามธรรมชาติของทรัพยากรน้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้หลายครั้งและมีการวนเวียนเป็นวัฏจักรโดยมีกระบวนการทำให้สะอาดได้โดยตัวเอง (Self Purification) แต่กระบวนการนี้มีขีดความสามารถจำกัดไปตามบริบทของแหล่งน้ำ ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียจึงเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยลดภาระของแหล่งน้ำและเป็นการช่วยป้องกันมิให้สารมลพิษปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำโดยเฉพาะแหล่งน้ำดิบที่ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภคของประชาชน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความสำคัญกับระบบบำบัดน้ำเสียชนิดบ่อผึ่งเนื่องจากเป็นระบบที่อาศัยกลไกและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในธรรมชาติเพื่อการบำบัดของเสียหรือสารมลพิษ และเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่เทศบาลเมืองจันทบุรีใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง (Oxidation Pond) เป็นระบบที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติเข้ามาช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการบำบัดของเสียที่อยู่ในน้ำ กล่าวคือ โดยปกติปริมาณของเสียที่อยู่ในน้ำเสียจะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยมีสาหร่ายอาศัยแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานในการสังเคราะห์แสงและ

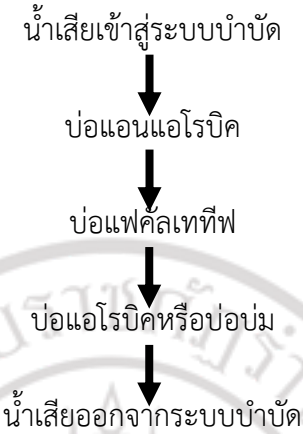
ปลดปล่อยออกซิเจนให้แก่จุลินทรีย์เพื่อใช้ในการหายใจและการเจริญเติบโต ส่วนสาหร่ายก็ได้รับสารอาหารจากการย่อยสลายในขบวนการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ซึ่งเป็นระบบการพึ่งพาอาศัยกัน (Symbiotic Relationship) ระหว่างแบคทีเรียและสาหร่ายในบ่อผึ่ง



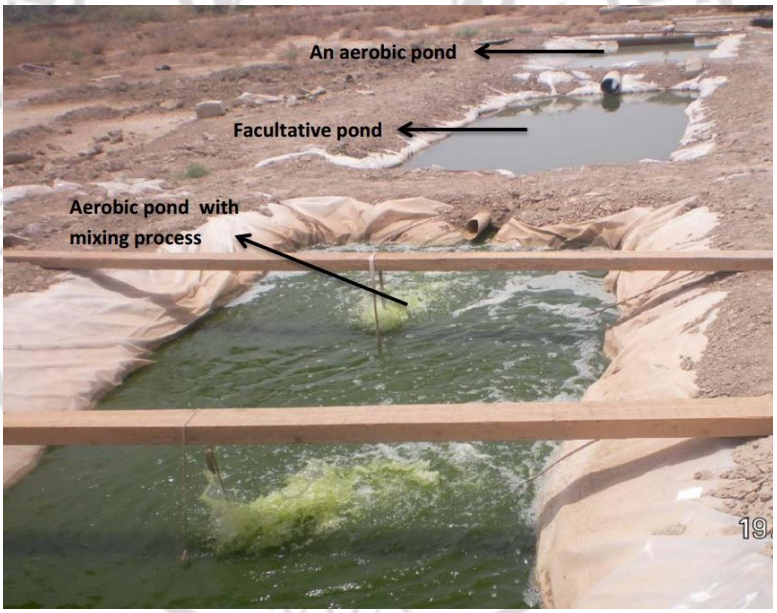
ภาพที่ 2-1 การทำงานร่วมกันระหว่างแบคทีเรียและสาหร่าย

บ่อผึ่งสามารถบำบัดของเสียในกลุ่มสารอินทรีย์ในรูปของบีโอดีและซีโอดีด้วยการตกตะกอนของสารอินทรีย์ที่เป็นของแข็งที่สามารถตกตะกอนได้ (Settleable Solids) ลงสู่พื้นบ่อและจะถูกย่อยสลายในสภาวะไร้ออกซิเจนในบริเวณก้นบ่อ ส่วนบีโอดีที่อยู่ในรูปคอลลอยด์และสารละลายจะถูกบำบัดโดยจุลินทรีย์ในขบวนการทางชีววิทยา กล่าวคือ จุลินทรีย์จะอยู่ในรูปของสารแขวนลอยในน้ำและจับตัวกับส่วนต่าง ๆ ของพืชน้ำที่อยู่ในบ่อในลักษณะฟิล์มชีวภาพ (Biofilm) ในกรณีการบำบัดของแข็ง ระบบบ่อผึ่งซึ่งมีระยะเวลากักเก็บน้ำเป็นระยะเวลานานมีผลให้ของแข็งตกตะกอนลงสู่ก้นบ่อ ส่วนของแข็งที่แขวนลอยและเป็นคอลลอยด์จะเป็นที่ยึดเกาะของจุลินทรีย์ และอาศัยกระบวนการ Adsorption เป็นกลไกสำคัญในการดูดติดและจับตัวกันระหว่างสารแขวนลอยด้วยกันกลายเป็นโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่และในที่สุดก็จะจมตัวลงสู่ก้นบ่อ

กรมควบคุมมลพิษ (2543 : หน้า 27) เสนอแนะแนวการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งเพื่อป้องกันเหตุรำคาญจากกลิ่นเหม็นรบกวนควรที่จะก่อสร้างในสถานที่ห่างไกลจากชุมชน ย่านที่พักอาศัยและพื้นทางธุรกิจ การค้า เป็นต้น โดยปกติระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งจะก่อสร้างบ่อที่มีลักษณะของการบำบัดที่แตกต่างกันเรียงต่อกันตามลำดับ คือ บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond) บ่อแฟคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond) หรือ บ่อบ่ม (Tertiary-Maturation Pond) ตามลำดับ



ภาพที่ 2-2 การเรียงลำดับของลักษณะการบำบัดน้ำเสียระบบบ่อผึ่ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2543 : หน้า 28)



ภาพที่ 2-3 แบบจำลองการบำบัดน้ำเสียระบบบ่อผึ่ง (Al-Hashimi and Hussain, 2013 : pp. 285)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ (Water Quality Indicators)

การศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง กรณีศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์ เทศบาลเมืองจันทบุรีจะให้ความสำคัญกับตัวชี้วัดความสกปรกของน้ำ คือ BOD (Biochemical Oxygen Demand) และ COD (Chemical Oxygen Demand) ซึ่งมีนิยาม ดังนี้

BOD (Biochemical Oxygen Demand) คือปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้เพื่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะที่มีออกซิเจน โดยทั่วไปใช้ค่าบีโอดีเป็นตัวบ่งชี้ความสกปรกของแหล่งน้ำ

ค่าบีโอดีเป็นดัชนีบ่งบอกถึงความสกปรกของน้ำเสียและปริมาณสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำในรูปของความต้องการออกซิเจนที่จุลชีพใช้เพื่อการย่อยสลายเมื่อมีการปล่อยสารอินทรีย์หรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำ การหาค่าบีโอดีมีความสำคัญต่อการควบคุมความสกปรกของแหล่งน้ำกับทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อวางแผนออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่าง ๆ ได้อีกด้วย การศึกษาและวิเคราะห์หาค่าบีโอดีเป็นขบวนการทางชีววิทยา เนื่องจากจะต้องใช้แบคทีเรียเพื่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์มีความเป็นมาตรฐานจึงจะต้องกำหนดให้ปัจจัยและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการวิเคราะห์มีค่าคงที่ เช่น การบ่ม (Incubator) จะต้องทำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 5 วันเป็นมาตรฐานเรียกว่า BOD_5 พบว่าค่า BOD_5 จะมีค่าประมาณ 70-80% ของค่าบีโอดีทั้งหมด

การศึกษาขั้นตอนการย่อยสลายของจุลชีพในกรณีของบีโอดีพบว่า ในช่วงแรกจะใช้ออกซิเจนเพื่อการย่อยสลายสลายคาร์บอนของสารอินทรีย์จากขบวนการของจุลินทรีย์จำพวกเฮเทอโรโทรฟ (Heterotroph) เราเรียกขบวนการช่วงนี้ว่า Carbonaceous Biochemical Oxygen Demand (CBOD) ในช่วงนี้สารอินทรีย์จะถูกออกซิไดส์เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและก๊าซแอมโมเนีย

$$\text{สารอินทรีย์} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + NH_3$$

ในช่วงต่อมาจะเป็นการใช้ออกซิเจนเพื่อการย่อยสลายสารประกอบไนโตรเจนจากสารประกอบอนินทรีย์ เช่น แอมโมเนียและไนไตรต์ (NO_2^-) ให้เป็นไนเตรด (NO_3^-) โดยกลุ่มจุลินทรีย์จำพวกออโตโทรฟ (Autotroph) โดยเฉพาะกลุ่ม Nitrifying Bacteria เรียกการย่อยสลายช่วงนี้ว่า Nitrogenous Biochemical Oxygen Demand (NBOD)

$$2NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2NO_2^- + 2H^+ + 2H_2O$$
$$2NO_2^- + O_2 \longrightarrow 2NO_3^-$$

COD (Chemical Oxygen Demand) คือ ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ใช้เพื่อการออกซิ-ไดส์สารอินทรีย์ในน้ำให้กลายเป็นน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยอาศัยหลักการที่ว่าสารอินทรีย์เกือบทั้งหมดสามารถที่จะถูกออกซิไดส์ได้โดยตัวออกซิไดส์อย่างแรงภายใต้สภาวะความเป็นกรด

ซีโอดีเป็นค่าความต้องการออกซิเจนของน้ำทิ้งและน้ำเสียด้วยวิธีการทางเคมี กล่าวคือ ปริมาณออกซิเจนที่จะต้องใช้เพื่อการทำปฏิกิริยาย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยตัวออกซิไดส์ (ตัวเติมออกซิเจน) อย่างแรงภายใต้สภาวะความเป็นกรดที่อุณหภูมิสูงและมีตัวเร่งปฏิกิริยา นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์ และคณิตา ตังคณานุรักษ์ (2550 : หน้า 251) นำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ซีโอดีพบว่า สารออกซิไดส์ (Oxidizing Agent) ที่นิยมใช้คือ โพแทสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) กรดที่นิยมใช้ คือ กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) และตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้ คือ ซิลเวอร์ซัลเฟต (Ag_2SO_4)

ความสัมพันธ์ระหว่างบีโอดีและซีโอดี มีรายละเอียดดังนี้ โดยทั่วไปค่าซีโอดีจะสูงกว่าบีโอดี เนื่องจากสารอินทรีย์หลายชนิดไม่สามารถถูกย่อยสลายด้วยขบวนการทางชีวภาพ เช่น กลุ่มเซลลูโลส แต่ในทางตรงกันข้ามสารอินทรีย์หลายชนิดสามารถถูกย่อยสลายได้อย่างสมบูรณ์ด้วยขบวนการทางเคมี เช่น แทนนิน ลิกนิน เป็นต้น จึงทำให้ค่าซีโอดีสูงกว่าบีโอดีเสมอ ยกเว้นในบางกรณี เช่น เมื่อมีปฏิกิริยาไนตริฟิเคชั่นเกิดขึ้นระหว่างวิเคราะห์หา BOD หรือการใช้โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นตัวเติมออกซิเจนก็อาจจะทำให้ค่าบีโอดีสูงกว่าซีโอดีได้ พบว่าเราสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างสอง

ค่านี้ได้ด้วยการวิเคราะห์จากกราฟความสัมพันธ์หรือค่าสถิติที่แสดงความสัมพันธ์ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อนำไปใช้พยากรณ์หาค่าบีโอดี เป็นต้น การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้ในกรณีที่ต้องการทราบค่าบีโอดีแต่ด้วยเงื่อนไขของการวิเคราะห์ที่จะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 5 วัน แนวทางดังกล่าวสามารถที่จะช่วยให้เราสามารถประเมินค่าบีโอดีจากค่าซีโอดีได้เพราะค่าซีโอดีใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์รวดเร็วกว่าประมาณ 3 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบเทคนิคของการวิเคราะห์และบริบทที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่า บีโอดีเป็นดัชนีที่เหมาะสมสำหรับการติดตามตรวจสอบคุณภาพของแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ส่วนซีโอดีเป็นดัชนีที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ที่ต้องการความรวดเร็วโดยเฉพาะแหล่งน้ำทิ้งจากภาคอุตสาหกรรม การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น เราสามารถสรุปความสัมพันธ์และบริบทของการวิเคราะห์บีโอดีและซีโอดีในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ความแตกต่างของค่าบีโอดีและซีโอดี

BOD (Biological Oxygen Demand)	COD (Chemical Oxygen Demand)
Properties: BOD มีความใกล้เคียงกับกระบวนการตามธรรมชาติ เหมาะสมต่อการติดตามมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติ	Properties: COD มีความสัมพันธ์กับธรรมชาติน้อยแต่เหมาะกับแหล่งน้ำมลพิษจากอุตสาหกรรม
Analysis : ใช้เวลาในการทดสอบอย่างน้อย 5 วัน สามารถวิเคราะห์ได้ในทั้งน้ำจืดและน้ำทะเล	Analysis : สามารถวิเคราะห์ได้ภายใน 3 ชั่วโมง ส่วนใหญ่นิยมวิเคราะห์ในน้ำจืดเนื่องจากน้ำทะเลมีเกลือเป็นสาร Interference ตัวออกซิไดส์
Digestion: ใช้แบคทีเรียในการย่อยสลายสารอินทรีย์	Digestion: ใช้ตัวเติมออกซิเจน เช่น $K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$ ในการย่อยสลาย
Interference: แหล่งน้ำที่มีสารพิษจะขัดขวางการทำงานของจุลชีพ	Interference: ตัวอย่างน้ำที่มีสารคลอไรด์จะรบกวนการวิเคราะห์ด้วยสารไดโครเมต

การบริหารจัดการน้ำเสีย (Wastewater Management)

การบริหารจัดการน้ำเสียควรให้ความสำคัญต่อลักษณะหรือประเภทของน้ำเสีย วัตถุประสงค์ในการบำบัดน้ำเสีย และคุณภาพน้ำที่ต้องการ เช่น การนำกลับมาใช้ใหม่ การกำจัดและลดความเป็นพิษของสารพิษ รวมถึงข้อกำหนดและมาตรฐานตามกฎหมาย ต้นทุนในการก่อสร้างและค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ การบริหารจัดการน้ำเสียนั้นมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การจัดการน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด การจัดการน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการน้ำเสียตามแนวทางพระราชดำริ การจัดการน้ำเสียโดยใช้หลักการทางด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้ให้ความสำคัญกับรูปแบบการบริหารจัดการน้ำเสียภายในชุมชนซึ่งส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยมีตัวอย่างของการบริหารจัดการน้ำเสียชุมชนที่เกี่ยวข้องดังนี้

ศตพล มุ่งค้ำกลาง, จำลอง โพธิ์บุญ และวิสาขา ภู่จินดา (2556 : หน้า 4-5) พบว่าวิธีการบริหารจัดการน้ำเสียชุมชนมี 2 รูปแบบ ได้แก่ การบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์ (Centralized Wastewater Treatment) และระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ (Decentralized Wastewater Treatment) การบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ สามารถแบ่งการทำงานออกเป็นสองลักษณะ ได้แก่ การบำบัดเฉพาะแห่งซึ่งมีลักษณะเป็นระบบเดี่ยว (Individual Onsite) หรือเรียกว่า ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด (On-Site Wastewater Treatment System) และระบบบำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม (Clustered Wastewater Treatment System) โดยแต่ละรูปแบบมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด (On-Site Wastewater Treatment System) เป็นระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด หรือการบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ประกอบด้วย ท่อรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กสำหรับบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ภายในระบบอาจมีส่วนประกอบที่เป็นเครื่องจักรกลเพื่อใช้ในการรวบรวม บำบัด ไปจนถึงการปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ ระบบในลักษณะนี้เหมาะสำหรับบ้านเรือน ชุมชนขนาดเล็ก ร้านอาหาร ภัตตาคาร อพาร์ทเม้นท์ เป็นต้น

2. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม (Clustered Wastewater Treatment System) เป็นแนวทางการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียแนวทางใหม่ เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียเดิมส่วนใหญ่เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวม ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียค่อนข้างสูงในขณะที่เทศบาล หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ไม่มีศักยภาพในการหางบประมาณทั้งในการก่อสร้างและควบคุมดูแลระบบ ทำให้ต้องเป็นภาระของหน่วยงานราชการส่วนกลางในการจัดสรรงบประมาณไปก่อสร้างและดูแล ลักษณะสำคัญของระบบบัดน้ำเสียแบบกลุ่มจะสามารถรองรับน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดได้ตั้งแต่ 2 แห่งขึ้นไปจนถึง 100 แห่ง ถ้ารองรับเพียง 2-3 แห่ง จะมีลักษณะเป็นการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด แต่ถ้ามีแหล่งกำเนิดจำนวนมากเกิน 100 แห่ง อาจจะเป็นลักษณะของระบบบำบัดน้ำเสียรวมแต่มีขนาดเล็กลงเหมาะสมกับชุมชนขนาดเล็ก เช่น ชุมชนที่หนาแน่นในเขตเทศบาล พื้นที่ตลาด ย่านการค้าและอาคารพาณิชย์ ส่วนเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการบำบัดจะมีความหลากหลายและแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมตลอดจนบริบทของลักษณะและประมาณของน้ำเสีย

3. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์ (Centralized Wastewater Treatment) เป็นระบบที่มีการรวบรวมน้ำเสียชุมชนจากแหล่งกำเนิดทุกแห่งในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบมาบำบัดรวมในพื้นที่เดียวกัน ระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่นิยมใช้มีหลายประเภท ได้แก่ บ่อผึ่ง สระเติมอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแบบจานหมุนชีวภาพ เป็นต้น

ดรุณี ศริวิไล (2555 : หน้า 26) เสนอแนะแนวทางการจัดการน้ำเสียชุมชนด้วยหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องและเหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทย ได้แก่ การจัดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียโดยออกข้อบัญญัติท้องถิ่น การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียด้วยการปรับปรุงพระราชบัญญัติการประปาส่วนภูมิภาคเพื่อเพิ่มอำนาจให้สามารถจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียรวมกับน้ำใช้

สุมิตตรา เจิมพันธ์ (2557 : หน้า 109-110) ศึกษาและสำรวจการรับรู้และความคิดเห็นของประชาชนในเรื่องการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายกำหนดเป็นค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการน้ำเสียในหลายประเทศทั่วโลก โดยแนวทางและมีวิธีการที่สำคัญดังนี้

1. การเก็บค่าบริการน้ำเสีย (User Charge) เป็นเงินที่เรียกเก็บเป็นค่าบริการบำบัดน้ำเสีย สำหรับประเทศไทยการดำเนินการดังกล่าวจะเป็นไปตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

2. ค่าใบอนุญาตทิ้งน้ำและค่าธรรมเนียมทิ้งน้ำ (Effluent Permit/Fluent Charge) จะเป็นเงินที่เรียกเก็บจากผู้ที่เป็นเจ้าของหรือผู้ก่อให้เกิดมลพิษในรูปของค่าใบอนุญาตทิ้งน้ำหรือค่าธรรมเนียมทิ้งน้ำซึ่งเป็นวิธีที่พบว่ามีการใช้ในต่างประเทศ ส่วนในประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่จะให้อำนาจแก่หน่วยงานราชการใดเป็นผู้ออกใบอนุญาตทิ้งน้ำและเรียกเก็บค่าธรรมเนียมทิ้งน้ำเป็นแค่เพียงแนวความคิดและหลักการเท่านั้น

3. การซื้อขายใบอนุญาตทิ้งน้ำ (Tradable or Transferable Permit) เป็นกรณีที่สถานประกอบการใดที่ได้รับใบอนุญาตทิ้งน้ำแล้วสามารถที่จะขายใบอนุญาตหรือโควตาส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้แก่สถานประกอบการอื่นได้

4. การเก็บภาษีทรัพย์สิน (Property Tax) เป็นวิธีปฏิบัติที่ใช้ในต่างประเทศ กล่าวคือจะมีการประเมินราคาของทรัพย์สินที่ตั้งอยู่บนที่ดินหรือมูลค่าทรัพย์สินที่เพิ่มขึ้น ต่อมาเมื่อมีระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจะต้องนำไปคำนวณเป็นอัตราค่าบริการด้วย ประเทศที่มีการใช้แนวคิดนี้ เช่น ประเทศมาเลเซีย เป็นต้น

วฤษณี มีแก้ว (2544 : บทคัดย่อ) พบว่าการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียเพื่อให้ท้องถิ่นมีรายได้เพียงพอที่จะดำเนินโครงการบำบัดน้ำเสียรวมนั้น สามารถทำได้โดยการเก็บค่าบำบัดน้ำเสียสองประเภทกล่าวคือ ประเภทแรกเป็นการเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้ได้รับบริการบำบัดน้ำเสียโดยตรง (User Charge) ตามที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และประเภทที่สองเป็นการเก็บในรูปแบบใหม่ในรูปของภาษีท้องถิ่น (Local Tax) โดยให้ท้องถิ่นเป็นผู้จัดเก็บจากที่ดินทุกแปลงที่อยู่ในบริเวณที่มีโครงการบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งจะทำให้รัฐสามารถกระจายความรับผิดชอบในการบำบัดน้ำเสียให้แก่ประชาชนทุกคนที่มีส่วนก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำในบริเวณนั้น ๆ และมีส่วนได้รับประโยชน์จากการบำบัดน้ำเสีย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 2-4 ตัวอย่างการกำหนดอัตราค่าบริการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์ เทศบาลตำบลกะรน จังหวัดภูเก็ต

ลำดับที่	ประเภทอาคาร	อัตราค่าบริการรายเดือน	
		บาท	สตางค์
1	อาคารอยู่อาศัย	75	-
2	อาคารพาณิชย์	100	-
3	อาคารที่เป็นสถานที่จำหน่ายอาหารหรือสถานบริการตารางเมตรละ	5	25
4	โรงแรม ห้องละ	84	-
5	อาคารสถานประกอบการอื่นไม่ว่าเจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารใช้น้ำประปาหรือน้ำจากแหล่งอื่นเพื่อการอุปโภคบริโภคลูกบาศก์เมตรละ	4	20

ที่มา: บัญชีท้ายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 26 พ.ศ. 2548

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศตพล มุ่งค้ำกลาง, จำลอง โพธิ์บุญ และวิสาขา ภู่จินดา (2556 : บทคัดย่อ) พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับเทศบาลนครคือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวม (Centralized Wastewater Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับเทศบาลเมือง คือ มีความเป็นไปได้ทั้งระบบบำบัดแบบรวมและระบบบำบัดแบบกลุ่ม (Cluster Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับเทศบาลตำบล คือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม ส่วนในองค์การบริหารส่วนตำบลไม่ว่าจะมีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทมากที่สุด คือ ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด (On-Site Treatment)

เพียนจิต ภิญโยดม (2549 : บทคัดย่อ) ศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบ่อผึ่งขนาดใหญ่ของระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรี พบว่า ที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 45 วัน น้ำผ่านการบำบัดด้วยบ่อผึ่งจำนวน 3 บ่อซึ่งมีขนาดของพื้นที่ 30,408 34,898 และ 35,424 ตารางเมตร ตามลำดับ มีค่าบีโอดีลดลงเหลือ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จากค่าบีโอดีของน้ำเสียเมื่อเข้าสู่ระบบที่ 63 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก ที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และเมื่อหาประสิทธิภาพของระบบในการบำบัดน้ำเสีย พบว่าสามารถบำบัดของเสียในรูปบีโอดีได้ถึงร้อยละ 95

สตรีไทย สถิติ (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาค่าบีโอดีของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย พบว่า ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนน้ำเสียในบ่อรวบรวมน้ำเสียมีค่าบีโอดีอยู่ระหว่าง 51-68, 24-68 และ 50.4-97.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยค่าบีโอดีจะมีค่าลดลงตามทิศทางการไหลของน้ำทั้งสามฤดู กล่าวคือ น้ำเสียใน

บ่อรวบรวมจะมีค่าบีโอดีสูงที่สุดและจะลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อน้ำไหลเข้าสู่บ่อตกตะกอน, บ่อผึ่งที่ 1, บ่อผึ่งที่ 2 ตามลำดับ

สุนทรียา ขัตตินานนท์ (2548 : หน้า 64-65) ศึกษาคุณภาพน้ำในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งของเทศบาลเมืองจันทบุรี โดยทำการเก็บข้อมูลจากระบบบำบัดน้ำเสียในรอบวัน ที่เวลา 05.00 น. 11.00 น. 17.00 น. และ 23.00 น. ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 7 วัน พบค่าเฉลี่ยของบีโอดีเท่ากับ 23.9 มิลลิกรัมต่อลิตร และพบค่าบีโอดีตามระดับความลึกดังนี้ ค่าบีโอดีที่บริเวณผิวน้ำมีค่า 7.5-13.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่กึ่งกลางความลึกมีค่า 7.9-13.4 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่บริเวณพื้นท้องน้ำมีค่า 8.1-13.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพในการกำจัดความสกปรกในรูปของบีโอดีได้ร้อยละ 70.42

กิ่งดาว อินทรักเดช (2557 : หน้า 1) ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการจัดการน้ำเสียชุมชนของเทศบาลเมืองน่าน ที่มีการรวบรวมน้ำเสียแบบชนิดท่อระบายรวม (Combined Sewer) และติดตั้งระบบบัดน้ำเสียชนิดบ่อผึ่งประกอบด้วยบ่อ 2 บ่อ คือ บ่อแฟคคัลเททีฟ และบ่อบ่ม ตั้งอยู่บนพื้นที่ทั้งหมด 81 ไร่ โดยเทศบาลเมืองน่านและกรมควบคุมมลพิษได้นำระบบการจัดการน้ำเสียชุมชน (Municipal Sewage Management System: MSMS) มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ พบว่า ระบบการจัดการน้ำเสียดังกล่าวก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการลดความสกปรกของน้ำทิ้ง กล่าวคือ ค่าบีโอดี ค่าซีโอดีและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ตรวจวัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

กลุ่มงานแผนสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12 อุบลราชธานี (2554 : หน้า 16, 25, 62 และ 75) ติดตามและประเมินสมรรถนะระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียภายใต้แผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัดในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบ ประกอบด้วย

1) เทศบาลเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร
2) เทศบาลเมืองอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ
3) เทศบาลเมืองวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี
4) เทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

จากการติดตามตรวจสอบพบว่าองค์กรปกครองท้องถิ่นที่อยู่ในความรับผิดชอบมีการจัดการน้ำเสียด้วยเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง ยกเว้นเทศบาลนครอุบลราชธานีที่ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon) การตรวจสอบคุณภาพน้ำพบว่าเทศบาลเมืองยโสธรและเทศบาลเมืองวารินชำราบมีคุณภาพน้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนเทศบาลเมืองอำนาจเจริญพบว่าไม่มีน้ำไหลออกจากระบบบำบัดและเทศบาลนครอุบลราชธานีระบบไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากขาดแคลนงบประมาณเพื่อซ่อมแซมท่อแรงดันอากาศในบ่อเติมอากาศ จากกรณีศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่าการจัดการน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งจะช่วยลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเดินระบบกับทั้งการดูแลรักษา มีการทำงานของระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน ในกรณีของการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดอื่นจะมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและการดูแลรักษาสูง และเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจะทำให้ระบบล่มไม่สามารถใช้งานได้ เช่นกรณีของเทศบาลนครอุบลราชธานี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้ง

เยาวลักษณ์ วงศ์บุตรดี (2555 : หน้า 74-75) สำรวจติดตามและประเมินผลระบบการจัดการน้ำเสียชุมชนในเขตพื้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 4 จำนวน 8 แห่ง พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบบ่อผึ่งมากที่สุดจำนวน 5 แห่ง ระบบรวบรวมน้ำเสียทุกแห่งเป็นแบบระบบท่อระบายน้ำรวมมีลักษณะการระบายทั้งน้ำฝนและน้ำเสียรวมกัน มีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียตั้งแต่ 700-36,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และทุกแห่งยังไม่มีการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการดำเนินงานอยู่ในเกณฑ์ดีจะเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีรายได้สูงและผู้บริหารมีวิสัยทัศน์ให้ความสำคัญต่อประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการศึกษามาตรการและแนวทางการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการบำบัดน้ำเสียซึ่งจะสอดคล้องกับแผนการจัดการน้ำเสียชุมชนของกรมควบคุมมลพิษที่ต้องการให้มีการเสริมสร้างสมรรถนะและศักยภาพเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้งบประมาณที่มาจากหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย

Al-Hashimi and Hussain (2013 : pp. 291) ออกแบบการทดลองระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งโดยทำการเรียงบ่อบำบัดแบบ Anaerobic Pond (1), Facultative Pond (2) และ Aerobic Pond (3) ตามลำดับ พบว่า ในแต่ละบ่อสามารถลดค่าบีโอดีได้เป็นสมการเส้นตรง คือ BOD removal 1 = 1.491+8.934X, BOD removal 2 = 11.719+5.833X และ BOD removal 3 = 23.913+5.837X ตามลำดับ ส่วนค่าซีโอดีพบความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพของระบบบำบัดแบบบ่อผึ่งในแต่ละบ่อเป็นสมการเส้นตรงเช่นเดียวกับค่าบีโอดี ดังนี้ COD removal 1 = 14.038+5.758X, COD removal 2 = 16.174+6.043X และ COD removal 3 = 24.856+5.611X ตามลำดับ

วรวิทย์ ชีวาพร (2547 : หน้า 53-55) เปรียบเทียบการวิเคราะห์ด้วยบีโอดีกับซีโอดี พบว่า บีโอดีมีความใกล้เคียงกับกระบวนการตามธรรมชาติ แต่ใช้เวลาวิเคราะห์อย่างน้อย 5 วัน ส่วนซีโอดีมีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางธรรมชาติน้อยแต่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว ให้ผลการทดลองดีสามารถวิเคราะห์ในตัวอย่างน้ำที่มีสารมลพิษได้ เมื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมของแต่ละเทคนิคจะเห็นว่าบีโอดีเหมาะสำหรับการติดตามตรวจสอบระยะยาวในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ส่วนซีโอดีเหมาะสมต่อการวิเคราะห์อย่างรวดเร็วในแหล่งน้ำมลพิษ เช่น น้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม เป็นต้น

Ademoroti (1986 : Abstract) ได้ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BOD และ COD ของน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยพบว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง คือ COD = aBOD + b โดยสมการนี้ถูกใช้ในการประมาณค่า BOD และพบว่าค่า BOD ของน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนที่พบมีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของ COD

พลินี นิวัฒน์ภูมินทร์ (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาแนวทางการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยการนำประสบการณ์การเก็บค่าบำบัดน้ำเสียของเมืองพัทยาและเทศบาลตำบลป่าตอง และการเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะของกรุงเทพมหานคร มาประกอบการวิเคราะห์ ผลการศึกษาสรุปว่า กรุงเทพมหานครไม่สามารถจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียจากประชาชน เนื่องจากกรุงเทพมหานครยังไม่สามารถออกข้อบัญญัติเฉพาะเกี่ยวกับการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเป็นผลจากความล่าช้าในการตีความข้อ

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายฉบับและซ้ำซ้อน และจากประสบการณ์ในการเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียของเมืองพัทยาและเทศบาลป่าตอง และการเก็บค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะของกรุงเทพมหานคร พบว่าการเก็บค่าธรรมเนียมอย่างมีประสิทธิผลจะขึ้นอยู่กับการมีรูปแบบการจัดเก็บที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย อัตราค่าธรรมเนียมที่เหมาะสม นั่นคือ สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและบำรุงรักษา และการมีหน่วยงานจัดเก็บค่าธรรมเนียมที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ สามารถจัดเก็บได้ครอบคลุมครัวเรือนจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการต่ำ และสามารถจัดเก็บรายได้เพียงพออย่างน้อยกับค่าใช้จ่าย ในการเดินระบบและบำรุงรักษา โดยกรุงเทพมหานครมีนโยบายที่จะเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสียในอัตรา 2 บาทต่อน้ำเสีย 1 ลูกบาศก์เมตร จากประชาชนในพื้นที่ที่โรงบำบัดน้ำเสียสี่พระยา กรุงรัตนโกสินทร์ และช่องนนทรีที่เดินระบบอยู่ โดยมีต้นทุนในการเดินระบบและบำรุงรักษาจากโรงบำบัดน้ำเสียทั้ง 3 แห่งเฉลี่ยเท่ากับ 1.97 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมและสอดคล้องกับค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและการบำรุงรักษา

ธนณะชัย หนันแก้วและปวีณา คำพุกกะ (2557 : หน้า 296) พบว่ามูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อการบำบัดน้ำเสียในห้วยตองแวด อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.77 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวน 378 คน และเสนอแนะให้องค์การบริหารส่วนตำบลนำผลการศึกษาไปทำประชามติก่อนที่จะออกข้อกำหนดการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสีย

วฤษณี มีแก้ว (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาประเด็นการใช้ภาษีท้องถิ่นเพื่อการจัดการน้ำเสีย พบว่าประเทศมีการจัดตั้งโครงการบำบัดน้ำเสียรวมขึ้นหลายแห่ง ทั้งในเขตกรุงเทพมหานครและเทศบาลอื่น ๆ โดยมีการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในรูปของค่าธรรมเนียมจากผู้ได้รับประโยชน์โดยตรงจากการให้บริการ (User Chargeor User Fee) แต่ผลการดำเนินงานโครงการบำบัดน้ำเสียดังกล่าวไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์เท่าที่ควร ซึ่งสาเหตุหลักประการหนึ่งได้แก่ ปัญหาการขาดงบประมาณที่เพียงพอที่จะใช้เดินระบบการบำบัดน้ำเสียได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในรูปของค่าธรรมเนียมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการที่รัฐจะจัดเก็บค่าบริการน้ำเสียได้จากเฉพาะผู้ได้รับการบริการโดยตรง ในขณะที่ไม่สามารถเรียกเก็บจากประชาชนทั่วไปในบริเวณเดียวกันที่มีส่วนก่อให้เกิดน้ำเสียและได้รับประโยชน์จากการบำบัดน้ำเสีย แต่ไม่ได้เป็นผู้รับบริการโดยตรง ซึ่งนับว่าขัดกับหลักที่ผู้ก่อให้เกิดมลพิษต้องเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle: PPP) และทำให้รัฐไม่ได้รับรายได้ที่เพียงพอสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายในโครงการบำบัดน้ำเสีย

ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

สุมิตตรา เจิมพันธ์ (2557 : หน้า 124) เสนอแนะแนวทางการจัดการเพื่อการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียตามหลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย โดยผู้ศึกษาเห็นว่าหน่วยงานหลักที่ควรเป็นผู้รับผิดชอบคือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งจะสอดคล้องกับอำนาจหน้าที่ที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 และพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ซึ่งสอดรับกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ที่ต้องการให้มีการกระจายอำนาจหน้าที่ในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมไปสู่ส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น จึงกำหนดให้ส่วนราชการต่าง ๆ สามารถดำเนินการจัดสร้าง

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์เพื่อให้บริการแก่ประชาชนในเขตรับผิดชอบได้ และกำหนดให้ประชาชนมีหน้าที่ส่งน้ำเสียเข้ารับการบำบัดตามที่ปรากฏในมาตรา 69 ถึงมาตรา 77 ในส่วนที่ 5 ว่าด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำ

ศุภพร ภู่เกษมวรางกูร (2551 : บทคัดย่อ) สรุปผลการศึกษาการนำนโยบายผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายของไทยไปปฏิบัติ: กรณีศึกษามลพิษทางน้ำ ได้ข้อสรุปว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อนโยบายการบำบัดน้ำเสียตามหลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายมีความสมเหตุสมผลและมีทฤษฎีรองรับที่เพียงพอ แต่เห็นว่าผลลัพธ์ของนโยบายดังกล่าวมีความล้มเหลวเพราะไม่สามารถเก็บค่าบำบัดน้ำเสียได้ตามวัตถุประสงค์จึงไม่ก่อให้เกิดผลต่อการปรับปรุงเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียจากผู้ประกอบการ ส่วนสาเหตุที่สำคัญของการขาดประสิทธิภาพการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสียเพราะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกังวลต่อผลคะแนนของการเลือกตั้งกับทั้งไม่มีแนวทางและมาตรการทางกฎหมายรองรับอย่างชัดเจน ผู้ที่เกี่ยวข้องยังขาดความรู้ความเข้าใจและภาคประชาชนยังขาดข้อมูลและการมีส่วนร่วมในการนำนโยบายไปปฏิบัติ

กรมควบคุมมลพิษ (2550 : หน้า ฎ) สรุปรายงานการนำเสนอของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีการกำหนดอัตราค่าบริการน้ำเสีย (Service Fee) หรือการจ่ายค่าก่อให้เกิดมลพิษ (Pollution Charge) ตามหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pay Principle) เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไปดำเนินการจัดเก็บค่าบริการดังกล่าว ส่วนวิธีการจัดเก็บสามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดเก็บรวมกับค่าไฟฟ้า การจัดเก็บโดยรวมกับภาษี การจัดเก็บโดยรวมกับค่าน้ำประปา หรือการจัดเก็บเฉพาะค่าน้ำเสียต่างหาก เป็นต้น ส่วนการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย (Tariff) จะต้องพิจารณาให้ครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบได้แก่ ค่าบริการบำบัดน้ำเสีย ค่าธรรมเนียมอนุญาตต่อเชื่อมท่อ และค่าต่อเชื่อมท่อ โดยจะต้องพิจาณณากำหนดความต้องการคืนทุนหรืออัตราการคืนทุน (Percent Recovery) ตามระดับดังนี้

ระดับที่ 1 คืนทุนเฉพาะค่าเดินระบบและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Cost) ซึ่งเป็นอัตราที่ถูกที่สุดและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด

ระดับที่ 2 คืนทุนครอบคลุมค่าเดินระบบและบำรุงรักษา รวมถึงค่าทดแทนเครื่องจักร เป็นระดับที่ได้ค่าบริการกลับคืนสูง

ระดับที่ 3 คืนทุนครอบคลุมค่าเดินระบบและบำรุงรักษา รวมค่าก่อสร้าง (ทั้งกรณีรวมค่าที่ดินและกรณีไม่รวมค่าที่ดิน) เป็นระดับที่ได้ค่าบริการสูงขึ้น

ระดับที่ 4 คืนทุนครอบคลุมค่าเดินระบบ บำรุงรักษา ค่าทดแทนเครื่องจักร และค่าก่อสร้าง (ทั้งกรณีรวมค่าที่ดินและไม่รวมค่าที่ดิน) ได้อัตราค่าบริการที่สูงที่สุดและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติน้อยที่สุด