

คู่มือการนำ

ระบบควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมมาใช้

(TPLCS)

เมษายน 2011

สำนักงานคณะกรรมการการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมตามชายฝั่งทะเลปิด

กองสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

กรมจัดการสิ่งแวดล้อม

กระทรวงสิ่งแวดล้อม ประเทศญี่ปุ่น

โครงสร้างโดยรวมของระบบควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม ("TPLCS")

บทที่ 1 ความต้องการระบบ TPLCS
1.1 ภาพรวมของระบบ TPLCS <p>มลพิษทางน้ำเกิดขึ้นเนื่องจากสภาพสมดุลทางธรรมชาติขาดหายไป อันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของสารที่ก่อให้เกิดมลพิษ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ มาตรการรับมือปัญหานี้ คือ การลดการปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม ระบบควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม ("TPLCS") นับเป็นระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพเพื่อการแก้ปัญหามลพิษนี้</p>
1.2 โครงสร้างของระบบ TPLCS <p>(1) ประเภทของมลพิษทางน้ำ</p> <p>มลพิษทางน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลักๆ ดังนี้ : ประเภทที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากสารที่เป็นอันตราย ประเภทที่ก่อให้เกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัยสาธารณะอันเนื่องมาจากแบคทีเรีย ประเภทที่ก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนสารอินทรีย์ และประเภทที่ก่อให้เกิดปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณแร่ธาตุและสารอาหารในน้ำ (ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน) ระบบ TPLCS มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนสารอินทรีย์ และประเภทที่ก่อให้เกิดปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณแร่ธาตุและสารอาหารในน้ำ (ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน)</p> <p>(2) มาตรการในการรักษาสีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ</p> <p>มาตรการในการรักษาสีสิ่งแวดล้อมทางน้ำแบ่งเป็นมาตรการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ มาตรการตามแหล่งที่มา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดปริมาณของสารมลพิษในน้ำที่ตามแหล่งที่มา และมาตรการบำบัดความบริสุทธิ์ของแหล่งน้ำ มีจุดมุ่งหมายในการชำระล้างสภาพแวดล้อมโดยตรงภายในพื้นที่แหล่งน้ำ ระบบ TPLCS มุ่งเน้นไปที่มาตรการตามแหล่งที่มา</p> <p>(3) นโยบายของแต่ละมาตรการ ได้รับการกำหนดขึ้นโดยการบริหารงานและโครงสร้างของระบบ TPLCS</p> <p>การดำเนินการตามแหล่งที่มาโดยให้ผู้อยู่ปล่อยน้ำทิ้งริเริ่มปฏิบัติตามความสมัครใจนั้นเป็นสิ่งที่ไม่สามารถกระทำได้ จึงจำเป็นต้องมีภาคการเมืองเข้ามามีส่วนร่วมด้วย TPLCS เป็นระบบที่พยายามควบคุมการปล่อยน้ำทิ้งจากภาคต่าง ๆ ทั้งยังมีมาตรการต่าง ๆ อีกหลากหลาย อาทิ การก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียและให้คำแนะนำในการบริหารจัดการ</p>
1.3 ประสิทธิภาพและบทเรียนของประเทศญี่ปุ่น <p>ขณะที่เกิดความเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างสูง ปริมาณสารก่อมลพิษในประเทศญี่ปุ่นก็เพิ่มขึ้นไปด้วย เริ่มต้นจากมลพิษที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศทางบกและไหลลงสู่ระบบนิเวศทางน้ำ ประเทศญี่ปุ่นเคยประสบปัญหามลพิษทางน้ำอย่างหนักเช่นกัน แต่เมื่อหันมาใช้มาตรการจัดการปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบ TPLCS เป็นต้น ญี่ปุ่นก็สามารถจัดการปัญหาดังกล่าวได้ ประเด็นสำคัญก็คือ การใช้มาตรการใด ๆ ควรนำไปใช้ทันทีที่สามารถปฏิบัติให้เกิดผลได้จริงมากที่สุด</p>
1.4 ความต้องการในการใช้ระบบ TPLCS <p>แหล่งน้ำแบบปิดเป็นพื้นที่ที่น้ำสามารถเปลี่ยนถ่ายได้อย่างจำกัด และง่ายต่อการเกิดการสะสมของสารที่ก่อให้เกิดมลพิษ จึงจำเป็นต้องลดและควบคุมปริมาณสารที่ก่อให้เกิดมลพิษ ระบบ TPLCS สามารถใช้เป็นมาตรการลดมลพิษที่มีประสิทธิภาพสำหรับพื้นที่แหล่งน้ำแบบต่างๆ ที่มีปัญหามลพิษขั้นรุนแรง ทั้งยังใช้เป็นกระบวนการควบคุมมลพิษในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับการพัฒนาในอนาคตได้ด้วย ความต้องการระบบ TPLCS เพื่อเป็นมาตรการสำหรับการอนุรักษ์คุณภาพน้ำในประเทศที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วขึ้น จึงมีมากขึ้น</p>
1.5 หลักการพื้นฐานของระบบ TPLCS <p>(1) หลักการพื้นฐานของระบบ TPLCS</p> <p>การวัดปริมาณสารมลพิษที่ถูกปล่อยลงสู่พื้นที่น้ำทำได้โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเหล่านั้นกับคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ, กำหนดเป้าหมายการลดปริมาณ, กำหนดแผนควบคุมต่าง ๆ และดำเนินการตามขั้นตอนของมาตรการแก้ไขปัญหา</p> <p>(2) ปัจจัยสำคัญที่จำเป็นเพื่อให้ระบบ TPLCS สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>สิ่งสำคัญคือ การควบคุมและลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ การกำหนดแผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมตามแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษทุกแหล่งโดยพิจารณาอย่างครอบคลุม, และดำเนินการลดและการควบคุมมลพิษ</p>

บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการของระบบ TPLCS

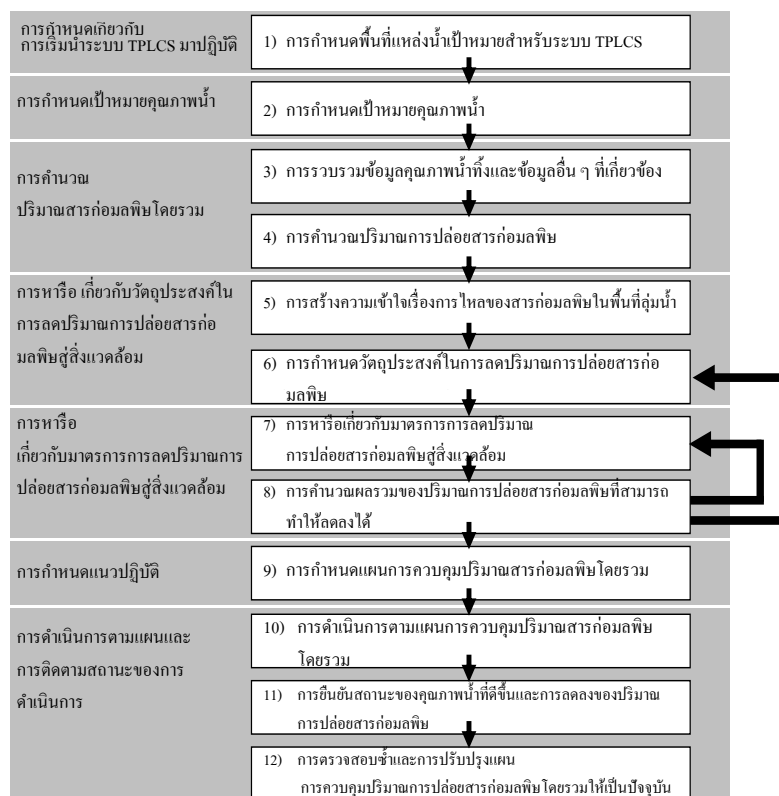
2.1 คำนิยามของการปล่อยสารมลพิษ

ในกระบวนการของการไหลของน้ำที่จากแหล่งต่างๆ ลงสู่แม่น้ำ ทะเลสาบ/หนองน้ำ และทะเล, สารก่อมลพิษต่างๆ จะผ่านกระบวนการบำบัดให้บริสุทธิ์ และการตกตะกอนตามธรรมชาติ ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารก่อมลพิษ จึงจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจและปรึกษาหารือกัน เกี่ยวกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในแต่ละลำดับขั้นเหล่านี้

2.2 ภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการ

เนื้อหาส่วนนี้อธิบายขั้นตอนการดำเนินการของระบบ TPLCS

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบ TPLCS



2.4 การเริ่มใช้ระบบโดยปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์และความต้องการของท้องถิ่น

- การใช้ระบบ TPLCS เพื่อจัดการกับปัญหามลพิษนั้น จำเป็นจะต้องได้รับการปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในท้องถิ่นและความต้องการเฉพาะของประเทศต่าง ๆ
- บริเวณที่ประสบปัญหามลพิษทางน้ำขั้นรุนแรง มาตรการด้านมลพิษควรได้รับความสำคัญเหนือมาตรการอื่นเพื่อจัดการแหล่งที่มีมลพิษมากกว่าได้ทันทีและเหมาะสม
- ในพื้นที่ที่มีการคาดการณ์ว่าจะได้รับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ควรควบคุมอย่างทั่วถึงในด้านปริมาณของสารก่อมลพิษที่จะถูกปล่อยออกมา รวมทั้งปัจจัยที่เอื้อต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

บทที่ 3 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพของระบบ TPLCS

การตรวจสอบคุณภาพน้ำและการวิเคราะห์สถานะคุณภาพน้ำในโครงสร้างอุตสาหกรรมและลักษณะภูมิภาคถือเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ เนื่องจากแหล่งที่มาของการก่อกมลพิษแตกต่างกันเป็นวงกว้าง จึงต้องมีการประสานงานกันและสร้างความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานบริหารที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่ที่มีปัญหารุนแรง ขั้นตอนสำคัญอันดับแรกที่ต้องได้รับการพิจารณา คือ การแนะนำให้ใช้ระบบ TPLCS

3.1 การวัดคุณภาพน้ำ

สิ่งที่ต้องดำเนินการคือวัดคุณภาพน้ำ และวัดปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเล เป็นระยะๆ และทำความเข้าใจคุณภาพของน้ำและความผันแปรของการปล่อยสารก่อกมลพิษสู่แหล่งน้ำจากแหล่งต่างๆ

3.2 การร่วมมือกับหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

สิ่งที่ต้องดำเนินการคือ ร่วมมือกับหน่วยงาน และการประสานงานกันอย่างแน่นแฟ้นกับหน่วยงานด้านบริหาร องค์กรเครือข่ายต่างๆ รวมทั้ง ภาคธุรกิจ ภาคประชาชน และชุมชนท้องถิ่น

3.3 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบการกำกับดูแลการบริหารจัดการโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจ

สิ่งที่ต้องดำเนินการคือ พัฒนาแนวทางปฏิบัติและสร้างกรอบเพื่อสั่งให้โรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจวัดคุณภาพและปริมาณของน้ำที่จากโรงงานและสถานประกอบการ และให้จัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังกล่าวด้วย

3.4 การส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจลดการปล่อยสารก่อกมลพิษ

มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติตามมาตรฐานหรือกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงและปรับใช้ นโยบายให้ครอบคลุม ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับเจตจำนงของแต่ละประเทศ เป็นต้นว่า นโยบายที่เกี่ยวกับการตั้งค่ามาตรฐานการปล่อยสารก่อกมลพิษ โดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิค และการเงิน เพื่อพัฒนาจิตสำนึกเชิงบรรทัดฐานทางสังคม และเพื่อปรับ โครงสร้างทางอุตสาหกรรมและการจัดการสถานประกอบการธุรกิจ

3.5 มาตรการจัดการกับน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน

สิ่งที่ต้องดำเนินการคือ เลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดเป็นมาตรการ โดยพิจารณาประชากรและความหนาแน่นของประชากร ความหนาแน่นของที่อยู่อาศัย และสิ่งปฏิกูล / ระบบบำบัดน้ำเสีย (Johkasuo) และติดตามการก่อสร้างสถานที่สำหรับการบำบัดน้ำทิ้งในภาคครัวเรือนอย่างมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนนี้ จำเป็นที่จะต้องกำหนดแผนเพื่อการบำบัดน้ำทิ้งภาคครัวเรือน และดำเนินการตามแผนงานอย่างมีระบบ

3.6 หัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นอกเหนือจากการส่งเสริมการวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับการอธิบายกลไกการลดมลภาวะและการพัฒนาการของเทคโนโลยีการบำบัดน้ำทิ้งแล้ว สิ่งที่ต้องดำเนินการคือ จัดหากองทุนช่วยเหลือที่จำเป็น ส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และเพิ่มความตระหนักของฝ่ายที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ผ่านข้อมูลสาธารณะ และการศึกษา / การปลูกฝังจิตสำนึก

ข้อมูลอ้างอิง

1. ประสบการณ์ปัญหามลพิษทางน้ำในประเทศญี่ปุ่น และมาตรการแก้ไข
2. วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อกมลพิษ
3. ภาพรวมของมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อกมลพิษโดยรวมของประเทศญี่ปุ่น และตัวอย่างของวิธีการสร้างค่ามาตรฐาน
4. วิธีการวัดคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำในประเทศญี่ปุ่น
5. สถานการณ์ปัจจุบันของการบำบัดกากตะกอนสัจจัน โรงงานบำบัดสิ่งปฏิกูลในประเทศญี่ปุ่น
6. สถานการณ์คุณภาพน้ำในเอเชียตะวันออกเฉียง

สารบัญ

คำนำ.....	1
เราเชื่อว่า ข้อมูลเชิงลึกของประเทศต้นแบบ ที่มีประสบการณ์ด้านมลพิษทางน้ำขั้นรุนแรงและสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้แล้วในอดีตเช่นเรามีความสำคัญต่อประเทศที่เศรษฐกิจกำลังเฟื่องฟูทั้งหลาย โดยประเทศต่าง ๆ จะสามารถนำเอาประสบการณ์เหล่านี้ ไปปรับใช้เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางน้ำของตนเองได้ เราหวังว่าคำแนะนำเชิงรุกนี้ จะได้รับการนำมาปฏิบัติในกลุ่มประเทศที่เศรษฐกิจกำลังเติบโตที่ประสบปัญหาปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันอย่างรุนแรง และนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพน้ำต่อไป นอกจากนี้เรายังหวังว่าการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในญี่ปุ่นและประเทศต่าง ๆ จะได้รับการพัฒนาต่อไปโดยผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันระหว่างประเทศ บทที่ 1 ความต้องการระบบ TPLCS.....	1
บทที่ 1 ความต้องการระบบTPLCS.....	3
บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการของระบบ TPLCS.....	21
2.1 คำนิยามของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ.....	21
2.2 ภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการ	24
(1) การกำหนดพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายสำหรับระบบ TPLCS	26
(2) การกำหนดเป้าหมายคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ.....	27
(3) การรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำที่ทั้งและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	30
(4) การคำนวณปริมาณการระบายสารก่อมลพิษ.....	33
(5) ความเข้าใจเรื่องการไหลของสารก่อมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำ.....	35
(6) การกำหนดวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ	38
(7) การหารือเกี่ยวกับมาตรการการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ.....	39
(8) การคำนวณผลรวมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่สามารถทำให้ลดลงได้.....	41
(9) การกำหนดแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม.....	41
(10) การกำหนดแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม	43
(11) การยืนยันสถานะของพื้นที่ผ่านการบำบัดและการลดลงของปริมาณสารก่อมลพิษ	44
(12) การตรวจสอบซ้ำและการปรับปรุงแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมให้เป็นปัจจุบัน	44
2.4 การใช้ระบบโดยปรับให้เข้ากับสถานการณ์และความต้องการของท้องถิ่น	45
(1) ตัวอย่าง 1: ปัญหามลพิษทางน้ำในแหล่งน้ำเลวร้ายลง จึงต้องลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทโดยทันที	45
(2) ตัวอย่างที่ 2 : ความกังวลเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของการเกิดปัญหามลพิษทางน้ำอันเนื่องจากการเพิ่มจำนวนของประชากรและการพัฒนาอุตสาหกรรม	46
บทที่ 3 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบงานเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพของระบบ TPLCS.....	48
3.1 การวัดคุณภาพน้ำ.....	49

3.2	การร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานอื่น ๆ.....	50
3.3	การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบงานเพื่อกำกับดูแลการบริหารจัดการ โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ.....	51
3.4	การส่งเสริมความพยายามของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจในการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ.....	54
(1)	การกำหนดมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ.....	55
(2)	การส่งเสริมความพยายามโดยสมัครใจของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ.....	55
(3)	การใช้ประโยชน์จากนโยบายปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม.....	56
3.5	มาตรการจัดการกับน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน.....	57
3.6	หัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	59
(1)	การส่งเสริมการตรวจสอบคุณภาพน้ำและการวิจัยแหล่งน้ำ.....	59
(2)	การเงิน.....	59
(3)	การพัฒนาและการรักษาทรัพยากรมนุษย์.....	60
(4)	กิจกรรมประชาสัมพันธ์และกิจกรรมสร้างความตระหนักให้ควมรู้.....	60
คอลัมน์ 1 :	ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการปล่อยน้ำทิ้งในประเทศญี่ปุ่น.....	14
คอลัมน์ 2 :	การแก้ไขปัญหาในกรณีที่ต้องใช้ระบบ TPLCS โดยทันที.....	27
คอลัมน์ 3 :	ความสอดคล้องกันระหว่างมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำ (COD, ปริมาณสารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมด) และ วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำในประเทศญี่ปุ่น.....	27
คอลัมน์ 4 :	ตัวอย่างของการแก้ปัญหาเมื่อข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจขาดความน่าเชื่อถือ.....	34
คอลัมน์ 5 :	การวัดคุณภาพน้ำและระบบเมื่อมีการนำ TPLCS มาใช้ในประเทศญี่ปุ่น.....	50
คอลัมน์ 6 :	การจัดการกำกับดูแลโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจในประเทศญี่ปุ่น.....	52
คอลัมน์ 7 :	ตัวอย่างการส่งเสริมมาตรการเพื่อให้โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจดำเนินความพยายามโดยสมัครใจในประเทศญี่ปุ่น.....	56
ข้อมูลอ้างอิง 1 :	ประสบการณ์ด้านปัญหามลพิษทางน้ำของประเทศญี่ปุ่นและมาตรการแก้ไข.....	61
ข้อมูลอ้างอิง 2 :	วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ.....	70
ข้อมูลอ้างอิง 3 :	ภาพรวมของมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมและตัวอย่างของวิธีการสร้างมาตรฐานของญี่ปุ่น.....	82
ข้อมูลอ้างอิง 4 :	วิธีการวัดคุณภาพน้ำของพื้นที่น้ำในญี่ปุ่น.....	86
ข้อมูลอ้างอิง 5 :	สถานะปัจจุบันของการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ในโรงบำบัดน้ำเสียในญี่ปุ่น.....	90
ข้อมูลอ้างอิง 6 :	สถานะคุณภาพน้ำในเอเชียตะวันออก.....	95
สารบัญรูปและตาราง.....		97

คำนำ

ในช่วงไม่กี่ปีมานี้ ประเทศที่เศรษฐกิจกำลังเฟื่องฟูมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจสูง และการเจริญเติบโตนี้เองเป็นสาเหตุให้เกิดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการทำลายสิ่งแวดล้อม การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสร้างความมั่งคั่งให้กับมนุษย์ แต่ในขณะเดียวกันการเจริญเติบโตนี้ก็สร้างภาระด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในช่วงทศวรรษ 1960, ประเทศญี่ปุ่นมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเฉลี่ยร้อยละ 9 ต่อปี แต่ญี่ปุ่นกลับไม่สามารถจัดการกับปริมาณสารก่อมลพิษในสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มสูงได้ ทำให้เกิดทั้งปัญหามลพิษทางอากาศและทางน้ำ ที่นำไปสู่ปัญหาสภาวะทางสิ่งแวดล้อมขั้นรุนแรง รวมไปถึงความเสื่อมโทรมของสภาพความเป็นอยู่ ความเสียหายต่อการประมงและอันตรายต่อสุขภาพ ด้วยเหตุนี้เอง ญี่ปุ่นจึงจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงระบบกฎหมายกำหนดโครงสร้างการดำเนินงานเพื่อควบคุมมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความพยายามในการควบคุมมลพิษในภาคธุรกิจและองค์กรต่าง ๆ สร้างระบบบำบัดน้ำเสีย และเพิ่มความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมในภาคประชาชน

เพื่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานของกฎหมายว่าด้วยการควบคุมมลพิษทางน้ำ และกฎหมายว่าด้วยมาตรการพิเศษเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมแถบทะเลภายในทะเล รัฐบาลญี่ปุ่นจึงตัดสินใจที่จะใช้ระบบ TPLCS เพื่อจัดการกับปัญหาเหล่านี้ ระบบ TPLCS มีเป้าหมายเพื่อลดปริมาณการไหลเข้าโดยรวมของสารก่อมลพิษ มุ่งเน้นไปที่พื้นที่แหล่งน้ำปิดที่ต้องรองรับน้ำทิ้งปริมาณมากที่ปล่อยออกจากครัวเรือน และกิจกรรมทางธุรกิจในพื้นที่ที่มีจำนวนประชากรแออัดและจากโรงงานต่าง ๆ และพื้นที่ที่การควบคุมน้ำทิ้งเฉพาะในเชิงความเข้มข้นนั้นไม่สามารถบรรลุและไม่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำได้ ผลจากความพยายามนี้คือ ญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในการพัฒนาการควบคุมมลพิษและคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ในระดับหนึ่ง

ไม่กี่ปีที่ผ่านมา เหล่าประเทศที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงประเทศอื่น ๆ ประสบปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณแร่ธาตุและสารอาหารในน้ำ (ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน) ตามบริเวณชายฝั่งทะเลชั้นรุนแรง อันเนื่องมาจากการเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างมากของสารก่อมลพิษเช่นเดียวกับที่ประเทศญี่ปุ่นประสบในอดีต ระบบ TPLCS ซึ่งดูเหมือนว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่กระนั้นก็ยังมีความท้าทายด้านเทคโนโลยีและแนวทางปฏิบัติยังไม่เพียงพอสำหรับการนำระบบ TPLCS มาใช้

เพื่อเป็นการส่งเสริมกลุ่มประเทศที่เศรษฐกิจกำลังเฟื่องฟูและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับญี่ปุ่นซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออก ให้มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ประเทศญี่ปุ่นจึงได้ให้ความช่วยเหลือประเทศเหล่านี้โดยการแนะนำระบบ TPLCS ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงจากประสบการณ์ของญี่ปุ่นเองให้แก่ประเทศต่าง ๆ เหล่านั้นได้นำไปใช้ นับตั้งแต่เดือนเมษายน ปี ค.ศ. 2009 เป็นต้นมา ประเทศญี่ปุ่นได้ดำเนินการวิจัยการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษ โดยวิจัยในโครงการและฟอรัมที่ร่วมกันกับสาธารณรัฐประชาชนจีน จากความคิดริเริ่มความร่วมมือเอง ประเทศจีนจึงได้รวมเอาสารแอมโมเนียในโครงการเข้าเป็นอีกหนึ่งรายการเป้าหมายในการใช้ระบบ TPLCS ในประเทศจีนด้วย

ทั้งนี้ ญี่ปุ่นได้มีการกำหนดคำแนะนำเพิ่มเติมว่าด้วยการเริ่มใช้ระบบ TPLCS (เรียกว่า"คำแนะนำเชิงรุก") ขึ้น โดยคำแนะนำเชิงรุกดังกล่าวมีข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้ระบบ TPLCS จากประสบการณ์และความรู้ของประเทศไทย บวกกับประสบการณ์ในการวิจัยร่วมกับประเทศจีนทำให้ญี่ปุ่นสามารถพัฒนาคำแนะนำเชิงรุกขึ้นมา เป้าหมายของญี่ปุ่นก็คือ เพื่อให้มั่นใจว่า ระบบ TPLCS ที่ได้เริ่มนำไปใช้จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง เราคาดหวังว่าผู้ใช้คำแนะนำเชิงรุกนี้คือ เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ทั้งทางภาครัฐส่วนกลางและท้องถิ่น รวมทั้งนักวิจัยและวิศวกรที่มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

เราเชื่อว่า ข้อมูลเชิงลึกของประเทศต้นแบบ ที่มีประสบการณ์ด้านมลพิษทางน้ำขั้นรุนแรงและสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้แล้ว ในอดีตเช่นเรา มีความสำคัญต่อประเทศที่เศรษฐกิจกำลังเฟื่องฟูทั้งหลาย โดยประเทศต่าง ๆ จะสามารถนำเอาประสบการณ์เหล่านี้ไปปรับใช้เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางน้ำของตนเองได้ เราหวังว่าคำแนะนำเชิงรุกนี้ จะได้รับการนำมาปฏิบัติในกลุ่มประเทศที่เศรษฐกิจกำลังเติบโตที่ประสบปัญหาปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันอย่างรุนแรง และนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพน้ำต่อไป นอกจากนี้เรายัง

หวังว่าการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในญี่ปุ่นและประเทศต่าง ๆ จะได้รับการพัฒนาต่อไปโดยผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกัน
และกันระหว่างประเทศ บทที่ 1 ความต้องการระบบ TPLCS

บทที่ 1 ความต้องการระบบ TPLCS

1.1 ภาพรวมของระบบ TPLCS

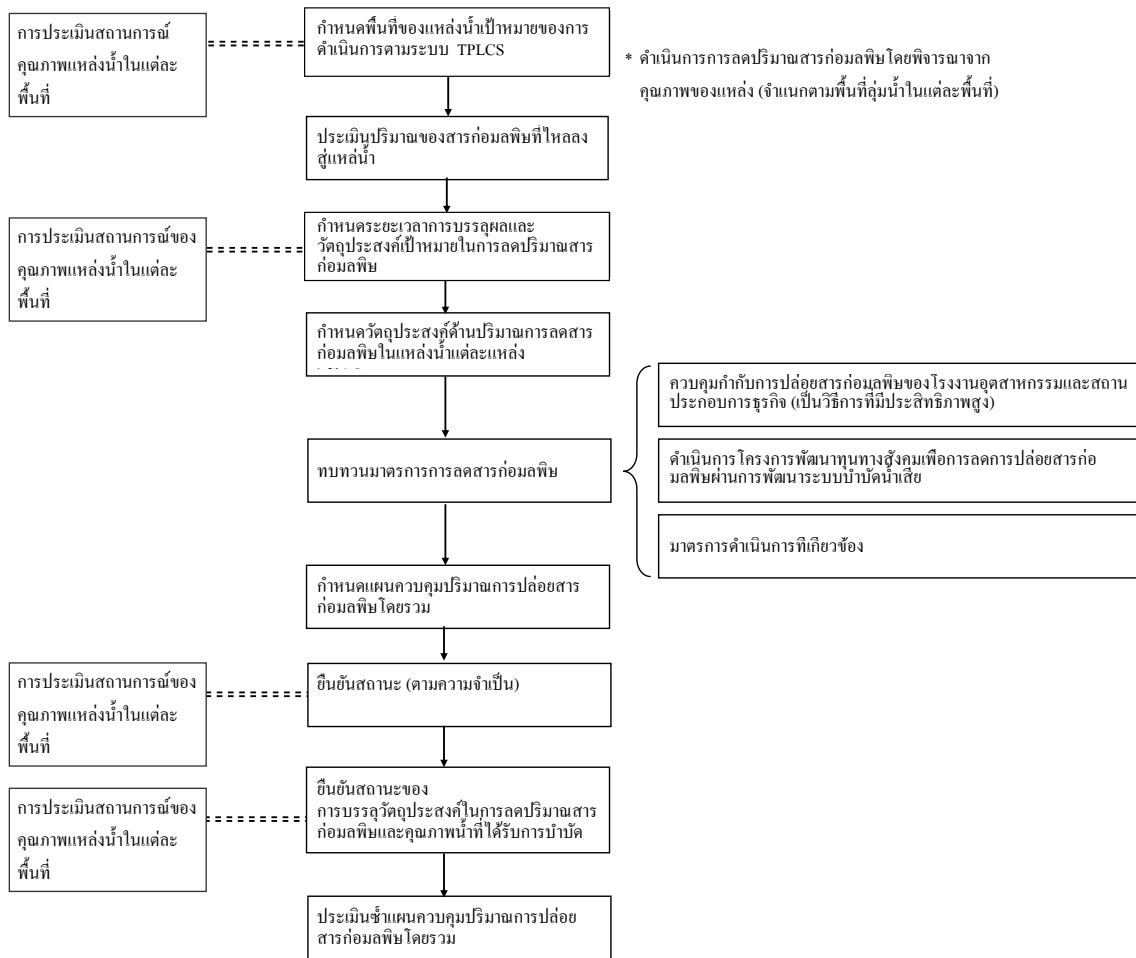
มลพิษทางน้ำเกิดจากการเพิ่มขึ้นของการปล่อยสารก่อมลพิษอันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร, การพัฒนาอุตสาหกรรมและการเติบโตทางเศรษฐกิจ ชุมชนชาตินั้นมีระบบของตัวเองและมีความสามารถในการบำบัดตนเองในระดับหนึ่ง แต่มลพิษทางน้ำเกิดขึ้นเพราะมนุษย์เราทำลายความสมดุลของธรรมชาติ โดยการปล่อยสารก่อมลพิษเป็นจำนวนมากลงสู่แหล่งน้ำ ปัญหามลพิษก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ทำให้สิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตเสื่อมโทรม และยังสร้างความเสียหายแก่ระบบนิเวศต่าง ๆ เมื่อปัญหามลพิษทางน้ำเกิดขึ้น จึงจำเป็นที่ปัญหานี้จะต้องได้รับการแก้ไข โดยการลดปริมาณการไหลลงโดยรวมของสารก่อมลพิษสู่แหล่งน้ำ และควบคุมปริมาณที่ไหลเข้าหลังจากที่สภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำได้รับการบำบัดให้ดีขึ้นแล้วในระดับหนึ่ง วิธีการนี้ เรียกว่า การควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวม หรือเรียกย่อ ๆ ได้ว่า ระบบ TPLCS

การลดการปล่อยสารก่อมลพิษนั้น ประกอบด้วยหลายมาตรการ อาทิเช่น มาตรการข้อกำหนดน้ำทิ้งโรงงาน, การสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย, การบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล (night soil), และการเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดเก็บขยะจากการเลี้ยงปศุสัตว์ เพื่อให้การดำเนินการตามมาตรการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำ ควบคู่กันไปกับ การสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีแก่แหล่งน้ำ จำเป็นต้องทำการวิจัยเชิงปริมาณว่าด้วยมาตรการการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ และดำเนินการลดการปล่อยสารก่อมลพิษอย่างครอบคลุมให้สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการ ระบบ TPLCS คือระบบที่พยายามทำให้ความพยายามเหล่านี้บังเกิดผล

ในปี ค.ศ. 1973 เริ่มมีการนำระบบ TPLCS มาใช้ในประเทศญี่ปุ่นเป็นครั้งแรก ในช่วงเวลานั้นญี่ปุ่นประสบปัญหามลพิษทางน้ำอย่างรุนแรง สร้างความเสียหายให้กับการประมงในแถบทะเลภายในเซะโตะ ซึ่งเป็นที่ที่ได้รับการบำบัดด้วยวิธีการควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวมเป็นที่แรกภายใต้กฎหมายเฉพาะกาลเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมแถบทะเลภายในเซะโตะที่สร้างขึ้นใหม่ การดำเนินการดังกล่าว ส่งผลให้สามารถลดค่า COD (Chemical Oxygen Demand COD) อันเกิดจากน้ำทิ้งจากภาคอุตสาหกรรมได้ถึงร้อยละ 50 ในปี ค.ศ. 1978 ได้มีการปรับแก้บางส่วนของกฎหมายการควบคุมมลพิษทางน้ำและกฎหมายเฉพาะกาลเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมแถบทะเลภายในเซะโตะ พร้อมทั้งได้นำระบบ TPLCS มาใช้ ระบบ TPLCS มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมและน้ำทิ้งจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งน้ำเสียจากครัวเรือน ในปัจจุบัน ประเทศญี่ปุ่น ใช้ระบบ TPLCS เฉพาะบริเวณที่เรียกว่า ทะเลปิด (ดูรูป 1.2 ความหมายทะเลปิด) ซึ่งเป็นบริเวณที่รองรับน้ำเสียปริมาณมากจากครัวเรือนและกิจกรรมของโรงงานอุตสาหกรรม และจากบริเวณที่การควบคุมมาตรฐานน้ำทิ้งเพียงอย่างเดียว (ข้อกำหนดความเข้มข้น) ไม่สามารถบรรลุตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วยมลพิษทางน้ำได้ นอกเหนือจากแถบทะเลภายในเซะโตะแล้ว ระบบ TPLCS ยังใช้กับอ่าวโคเกียวอ่าวอิเซะ ซึ่งทั้งสองบริเวณนั้นประสบปัญหามลพิษทางน้ำรุนแรงเช่นเดียวกัน ในช่วงแรก เป้าหมายของระบบ TPLCS จำกัดอยู่แค่ค่า COD เท่านั้น ต่อมาในปี 2001 ได้ขยายเป้าหมายไปยังปริมาณรวมของสารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นสาเหตุปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณแร่ธาตุและสารอาหารในน้ำ หรือปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (eutrophication) สืบเนื่องจากระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับปริมาณสารก่อมลพิษที่อยู่ในน้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ และจากการดำเนินโครงการพัฒนาทุนทางสังคมที่มุ่งเน้นเรื่องการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน รวมถึงการก่อสร้างโรงงานบำบัดน้ำเสีย, ปัญหาคุณภาพน้ำในพื้นที่เหล่านี้จึงค่อยๆ ได้รับการคลี่คลาย เมื่อสภาพน้ำที่ดีขึ้นก็นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพน้ำบางส่วนของทะเลภายในเซะโตะ ประเทศญี่ปุ่นมีประสบการณ์ด้านระบบ TPLCS มานานมากกว่า 30 ปี ในช่วงเวลาเหล่านี้ได้มีการดำเนินการสร้างแนวทางปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการกำหนดกรอบการทำงาน ขณะเดียวกันญี่ปุ่นก็ประสบความสำเร็จด้านการปรับปรุงและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำในระดับหนึ่ง

รูป 1.1 แสดงให้เห็นเค้าโครงของขั้นตอนการดำเนินการของระบบ TPLCS ในญี่ปุ่น ระบบ TPLCS เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงในการปรับปรุงและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำเพราะมีโครงสร้างที่เป็นระบบ ระบบ TPLCS มีโครงสร้างแนวทางปฏิบัติหลายแนวทาง ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องกับแต่ละแนวทางปฏิบัติและระบบ รวมทั้งมาตรการอนุรักษ์คุณภาพน้ำ ความคืบหน้า และ

วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบ TPLCS ในแต่ละประเทศ



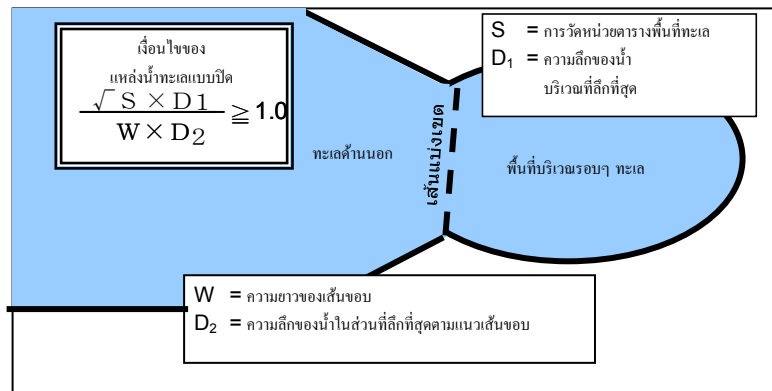
รูป 1.1 ภาพรวมของระบบ TPLCS

ระบบ TPLCS ของญี่ปุ่นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดปริมาณสารก่อมลพิษในแถบทะเลเปิดที่ประสบปัญหามลพิษทางน้ำอย่างหนัก อย่างไรก็ตาม การควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวมมีวัตถุประสงค์เพื่อการลดและควบคุมปริมาณรวมของสารก่อมลพิษที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ ระบบ TPLCS สามารถนำไปใช้บริเวณที่จำเป็นต้องลดปริมาณสารก่อมลพิษเพื่อลดความรุนแรงของมลพิษ และยังสามารถใช้เป็นข้อกำหนดในการรักษาคุณภาพน้ำในระยะต่าง ๆ ที่คุณภาพน้ำไม่ได้แย่งจนถึงขั้นวิกฤตได้อย่างเด่นชัด

คำแนะนำเชิงรุกได้รับการคิดค้นขึ้นเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเริ่มนำระบบ TPLCS มาใช้หรือเมื่อต้องการพัฒนาระบบเดิมที่มีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากประสบการณ์ของประเทศญี่ปุ่นในการควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวม เราสรุปข้อมูลพื้นฐานและหลักการของระบบ TPLCS ให้สามารถนำไปใช้ในประเทศต่าง ๆ ที่มีสภาพปัญหาที่แตกต่างกัน และเราได้พยายามปรับข้อมูลพื้นฐานและหลักการต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบ TPLCS เพื่อตอบสนองความต้องการของนานาประเทศ

คำนิยามคำศัพท์ที่ใช้ในคำแนะนำเชิงรุก

แหล่งน้ำปิด (Enclosed water area) : พื้นที่แหล่งน้ำชนิดหนึ่ง แบ่งออกเป็น แม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเล ในบรรดาแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ เหล่านี้พื้นที่แหล่งน้ำที่น้ำไม่สามารถไหลออกไปสู่พื้นที่ด้านนอกได้อย่างง่ายดายนักเรียกว่า แหล่งน้ำปิด ซึ่งรวมถึงทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเลปิด คำจำกัดความของทะเลเปิดในประเทศญี่ปุ่นแสดงในรูป 1.2 ในพื้นที่แหล่งน้ำปิดนั้น มีแนวโน้มที่จะเกิดการสะสมของสารก่อมลพิษ และเมื่อสารก่อมลพิษถูกปล่อยออกมาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์มีปริมาณเพิ่มขึ้น สารเหล่านี้มีแนวโน้มว่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดมลพิษทางน้ำ ทำให้ลำบากในการรักษาและปรับปรุงคุณภาพน้ำ



รูป 1.2 คำจำกัดความของทะเลเปิดในญี่ปุ่น

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมมลพิษทางน้ำ: มาตรฐานที่ได้รับการกำหนดขึ้นเพื่อการรักษาคุณสมบัติของแหล่งน้ำ (แม่น้ำ, ทะเลสาบ / หนองน้ำ, ทะเล) ดังที่ควรจะเป็น ยกตัวอย่างในประเทศญี่ปุ่น ตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่เป็นที่อยู่อาศัย (ค่า COD, ไนโตรเจน, และฟอสฟอรัส) มีการแบ่งประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้ และมีการกำหนดค่าอ้างอิงเป็นตัวชี้วัด

สารก่อมลพิษ: สารและสิ่งสกปรกที่เกิดมลพิษในแหล่งน้ำ สารก่อมลพิษที่ถูกระบุไว้ในคำแนะนำเชิงรุกหลัก ๆ ก็คือ COD, ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ปริมาณสารก่อมลพิษเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

แหล่งที่มา: แหล่งที่มาของสารก่อมลพิษ ตาราง 1.1 แสดงรายละเอียด

แหล่งที่มาของมลพิษ: แหล่งที่มาของมลพิษทุกชนิด

ปริมาณสารก่อมลพิษ: ปริมาณสารที่ก่อให้เกิดมลพิษที่ถูกผลิตออกมา

ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ: ปริมาณสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ คำนี้เป็นคำที่สื่อความจากมุมมองของแหล่งที่มาของมลพิษ

ปริมาณการไหลเข้าของสารก่อมลพิษ: ปริมาณของสารก่อมลพิษที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ คำนี้เป็นคำที่สื่อความจากมุมมองของแหล่งน้ำ

ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication): รูปแบบของมลพิษทางน้ำประเภทหนึ่ง ที่เกิดจากการไหลของสารอาหาร ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมีของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสู่แหล่งน้ำ ด้วยสาเหตุนี้เองที่นำไปสู่การแพร่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนและสาหร่าย และอันตรายอื่น ๆ เช่น การสูญเสียพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในน้ำ รวมทั้งเป็นอันตรายต่อน้ำดื่มอีกด้วย

1.2 โครงสร้างของระบบ TPLCS

ส่วนนี้อธิบายถึงบทบาทของระบบ TPLCS กับความพยายามในการรักษาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

(1) ประเภทของมลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ มีสาเหตุมาจากการกระทำของพัฒนาด้านอุตสาหกรรม, การขยายของเมือง และการเพิ่มขึ้นและการกระทำของจำนวนประชากร ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกับการเติบโตทางเศรษฐกิจ แม้ว่าธรรมชาติจะมีความสามารถในการบำบัดตนเอง แต่ปัญหามลพิษทางน้ำก็เกิดขึ้นได้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ สาเหตุก็เนื่องมาจากการขยายตัวของประชากร และน้ำที่งอกจากอุตสาหกรรม ซึ่งเกินกว่าความสามารถธรรมชาติที่จะบำบัดตนเองได้ อีกประการหนึ่งคือ การเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติโดยการกระทำของมนุษย์เพื่อการพัฒนาพื้นที่ เช่น การถมดินตามบริเวณชายฝั่งทะเล หรือการทำลายพืชพันธุ์ตามริมฝั่งแม่น้ำและหนองน้ำบางครั้งอาจมีผลต่อความสามารถในการบำบัดตามธรรมชาติ

มลพิษทางน้ำสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามผลกระทบและกลไกต่าง ๆ ดังนี้

ประเภทแรก คือ มลพิษที่เป็นอันตรายโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์จากโลหะหนักและสารเคมีที่เป็นอันตรายซึ่งถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ มลพิษทางน้ำประเภทแรกนี้ ยังมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำในลักษณะที่จะก่อให้เกิดการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ ทำให้สัตว์น้ำอ่อนแอ และทำให้ปลาตาย โลหะหนักและสารเคมีที่เป็นอันตรายและสร้างความเสียหายดังที่กล่าวมาแล้ว มีอยู่หลายชนิด เช่น แคดเมียม, ตะกั่ว, เฮกซะเวเลนซ์โครเมียม, ปรอท, สารหนู, โพลีคลอริเนต ไบพีนิลล์ (PCBs) และไซยาไนด์ สารเคมีเหล่านี้จะถูกปล่อยออกจากอุตสาหกรรมเหมืองแร่และอุตสาหกรรมการผลิต ใช้เป็นสารเคมีกำจัดวัชพืชและเคมีภัณฑ์ในการเกษตร แต่สารก่อมลพิษดังกล่าวถูกระบุให้เป็นเป้าหมายการจัดการตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำในแต่ละประเทศ และยังคงควบคุมหรือห้ามปล่อยสารอันตรายเหล่านั้นลงในแหล่งน้ำ เนื่องจากเป็นอันตรายอย่างยิ่ง นอกจากนี้ ยังมีสารก่อมลพิษที่เป็นอนุพันธ์ตามธรรมชาติซึ่งแตกต่างจากน้ำใต้ดินด้วย

ประเภทที่สอง เป็นสาเหตุของปัญหาสุขภาพของประชาชนเนื่องจากเชื้อแบคทีเรีย นำมาซึ่งโรคติดเชื้อต่าง ๆ รวมทั้งโรคบิด และอหิวาตกโรค โรคติดเชื้อต่าง ๆ จะเกิดขึ้นและสามารถทำลายสุขภาพของมนุษย์ หากน้ำที่จากครัวเรือน รวมทั้งกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลที่ไม่ได้รับการบำบัดอย่างเหมาะสมถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ หรือหากเกิดการผสมปนเปื้อนกับน้ำดื่ม ดังนั้น จึงมีการดำเนินการบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลอย่างถี่ถ้วน และแยกระบบน้ำประปาจากระบบบำบัดน้ำเสียโดยเด็ดขาด ในประเทศญี่ปุ่น, กฎหมายกำหนดไว้ว่าการบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล ทำได้ 3 วิธี คือ บำบัดโดยการนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย, บำบัดโดยระบบบำบัด Johkasou ก่อนที่จะปล่อยลงสู่แม่น้ำ¹ หรือที่เก็บรวบรวมจากบ่อเกรอะ และบ่อบำบัดรวม

ประเภทที่สาม คือ การปนเปื้อนสารอินทรีย์ ขอบเขตความรุนแรงของการปนเปื้อนสารอินทรีย์จะแสดงโดยตัวชี้วัด เช่น ค่า COD (ความต้องการออกซิเจนทางเคมี [Chemical Oxygen Demand]), ค่า BOD (ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี [Biochemical Oxygen Demand]) และค่า TOC (คาร์บอนอินทรีย์รวม [Total Organic Carbon]) สารอินทรีย์สามารถเข้าสู่ธรรมชาติโดยวิธีการกักกรองสลวยตัว และโดยซากพืชและซากสัตว์ และจากการระบายน้ำที่จากครัวเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งปัญหามลพิษทางน้ำรุนแรงขึ้นก็เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของการปล่อยน้ำที่จากกิจกรรมของมนุษย์เหล่านี้เอง สารอินทรีย์ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ ซึ่งวิธีนี้เองเป็นวิธีรักษาสภาพแวดล้อมทางน้ำตามธรรมชาติ แต่ถ้าสารอินทรีย์ไหลเข้าสู่แหล่งน้ำในปริมาณที่เกินความสามารถในการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในน้ำแล้ว ก็เกิดปัญหามลพิษสะสม คุณภาพน้ำก็จะเสื่อมลง ในขณะที่เดียวกันความใสของ

¹ ระบบบำบัด Johkasou เป็นระบบบำบัดน้ำเสีย ณ จุดนั้นจากภาคครัวเรือน โดยติดตั้งที่แต่ละครัวเรือน และส่วนใหญ่จะใช้น้ำในพื้นที่ชนบทที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ น้ำที่ที่ผ่านการบริหารโดยระบบนี้ (ค่า BOD ของน้ำที่ ≤ 20 มก./ล.) จะถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะที่ใกล้ที่สุด ส่วนกากตะกอนสลัดจ์ที่รวบรวมโดยรถสูบ จะถูกนำกลับมาใช้ในกระบวนการบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล (night soil) ต่อไป

น้ำจะลดลงเรื่อย ๆ และน้ำก็จะส่งกลิ่นเหม็น และเปลี่ยนสีจากสีธรรมชาติไปเป็นเป็นสีเขียว, สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลแดง เมื่อมาถึงขั้นนี้ จะส่งผลกระทบต่อน้ำดื่ม สร้างความเสียหายต่อการประมง และสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตจะเกิดการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ สารอินทรีย์ที่ไม่ถูกย่อยสลายก็จะเกิดการตกตะกอนสะสมที่ก้นทะเลสาบ ลำธาร และทะเล เป็นกากตะกอน สลัดจ์ เพื่อลด การไหลเข้าของสารอินทรีย์จากน้ำทิ้งเหล่านี้ แต่ละประเทศจะต้องดำเนินการตามกฎหมายเพื่อควบคุมปัญหาเหล่านี้

ประเภทที่สี่ คือ ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) ซึ่งเป็นมลพิษทางน้ำที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ ดังที่ อธิบายข้างต้นในมลพิษทางน้ำประเภทที่สาม ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน เกิดจากสารอาหารที่มีสารประกอบของไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัส ไหลลงสู่พื้นที่ลุ่มน้ำ แพลงก์ตอนและสาหร่ายจะเพิ่มจำนวนอย่างผิดปกติ และใช้ออกซิเจนในน้ำ การขาดออกซิเจนในแหล่ง น้ำเป็นสาเหตุทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำอ่อนแอ และสร้างปัญหาต่าง ๆ ในการใช้น้ำ โดยทำให้สภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตแย่ลง ส่งผลต่อ ทรัพยากรประมง และเป็นอันตรายต่อน้ำดื่ม สาหร่ายและ แพลงก์ตอนอาจสร้างสารที่ก่อให้เกิดอันตราย การเพิ่มขึ้นอย่าง ผิดปกติของแพลงก์ตอนเป็นสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ช่วงน้ำแดง หรือ ขี้ปลาฉลาม หรือ red tide ทำสัตว์น้ำอ่อนแอ และทำให้ปลา ตาย ซึ่งจะเป็นตะกอนสะสมก่อให้เกิดปัญหาคามมา คือ การขาดออกซิเจนในชั้นน้ำด้านล่าง น้ำที่ขาดออกซิเจนเป็นสาเหตุให้เกิดผล กระทบร้ายแรง ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำอ่อนแอ และทำให้สิ่งมีชีวิตสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณก้นท้องน้ำหน้าดินรวมทั้งหอยต่าง ๆ ตายได้

โดยปกติแล้ว สารอาหารที่มีสารประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีความจำเป็นต่อการรักษาระบบนิเวศ แต่เมื่อสมดุลระหว่าง ปริมาณกับการใช้ขาดหายไปและสารดังกล่าวเพิ่มปริมาณมากขึ้นเกินความจำเป็น จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันขึ้น โดยเฉพาะ อย่างยิ่ง ในพื้นที่แหล่งน้ำนิ่ง เช่น ทะเลปิด ทะเลสาบ / หนองน้ำและแม่น้ำ (เรียกว่า"พื้นที่แหล่งน้ำปิด") และแหล่งน้ำที่ไหลช้าและน้ำมี แนวโน้มว่าจะค้างอยู่นาน จะเกิดการสะสมของสารอาหารได้ง่าย จึงทำให้เสี่ยงต่อการเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน ด้วยเหตุผลเหล่านี้ เราจำเป็นต้องควบคุมหรือจำกัดปริมาณรวมของสารอาหารที่จะไหลลงไปสู่พื้นที่แหล่งน้ำปิด สิ่งที่ต้องดำเนินการคือ ลดและจัดการกับ ปริมาณของสารก่อมลพิษทั้งหมด

สารมลพิษหลัก ๆ ที่ต้องได้รับการดูแลภายใต้ระบบ TPLCS ได้แก่ สารอินทรีย์ที่นำไปสู่การปนเปื้อนสารอินทรีย์ และสารอาหาร ที่นำไปสู่การเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน

สารอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ และสารอาหาร ถูกปล่อยจากแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ แหล่งที่มาของสารก่อมลพิษ แสดงไว้ในตาราง 1.1

ตาราง 1.1 แหล่งที่มาหลักของสารก่อมลพิษ

	แหล่งที่มาของสารก่อมลพิษ	ลักษณะ
(1) สถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม	โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ รวมถึง โรงพยาบาล, โรงแรม และ โรงแรมและที่พักขนาดเล็ก โรงอาหาร โรงซักรีด โรงอาบน้ำ สถานีบริการน้ำมัน ร้านซ่อมรถยนต์ และ โรงฆ่าและสัตว์ปีก	ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมการผลิต
(2) การดำเนินชีวิตของมนุษย์	การดำเนินชีวิตของมนุษย์ (น้ำทิ้งจากครัวเรือน ได้แก่ กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล และน้ำทิ้งอื่น ๆ จากบ้านเรือน (เรียกว่า น้ำเสียจากภาคครัวเรือน) น้ำเสียจากภาคครัวเรือนเกิดจากการปรุงอาหาร, การซักผ้า, การอาบน้ำ และทำความสะอาด	ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการกระจุกตัวในพื้นที่เมือง ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่เปลี่ยนแปลงไปยังเกิดจากวิถีชีวิต มาตรฐานการดำรงชีวิต และพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ รวมถึง ชนิด หีองน้ำ (ซักโครก, ส้วมซึม) และความถี่ของการอาบน้ำ
(3) กิจการ-ปศุสัตว์	มูลปศุสัตว์ของโค ม้า สุกร สัตว์ปีก และสัตว์อื่น ๆ น้ำจากการทำความสะอาดโรงเรือนปศุสัตว์	ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเพิ่มขึ้นตามขนาดของกิจการปศุสัตว์
(4) พื้นที่การเกษตร	ปุ๋ยและสารเคมีทางการเกษตรที่พืชไม่สามารถดูดซึมได้ และวัตถุอันตรายต่าง ๆ เช่น กิ่งไม้ตาย และเศษซากใบไม้ที่ตกค้างอยู่ในพื้นที่การเกษตร	ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี สารก่อมลพิษจะถูกฝนชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ
(5) พื้นที่เขตเมือง	ฝุ่นละอองสะสม เศษใบไม้ และขยะ	สารก่อมลพิษจะถูกฝนชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ
(6) พื้นที่ป่า	ซากพืช	สารก่อมลพิษจะถูกฝนชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ
(7) การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	เศษอาหารที่เหลือจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และซากปลาตาย	

นอกจากนี้ ขณะนี้แหล่งที่มาของสารก่อมลพิษยังแบ่งโดยพิจารณาว่าสามารถระบุสถานที่สภาวะนั้นเกิดขึ้นได้หรือไม่อีกด้วย แหล่งที่สามารถระบุได้ จะเรียกว่า แหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจน (point source) ส่วนแหล่งที่ไม่สามารถระบุแหล่งที่มาได้ เพราะเป็นแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษที่อยู่นอกเหนือวิสัยทัศน์ (plane source) (เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน, non-point source) คำนิยามเหล่านี้ใช้อยู่ในคำแนะนำเชิงรุก

แหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจน และแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน ได้รับการอธิบายไว้อย่างแตกต่างกันภายใต้แนวทางนโยบายเพื่อการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ ในแหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจน (point source) สามารถระบุที่มาของสารก่อมลพิษได้ เราจึงสามารถวัดปริมาณสารก่อมลพิษ และสามารถนำเอาข้อกำหนดเพื่อการจัดการน้ำทั้งมาบริหารจัดการกับสารก่อมลพิษได้ แต่สำหรับแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษที่อยู่นอกเหนือวิสัยทัศน์ (plane source) นั้น เราไม่สามารถระบุที่มาของสารก่อมลพิษได้ วิธีการนี้จึงไม่สามารถนำมาใช้กับแหล่งดังกล่าวได้

แหล่งกำเนิดมลพิษแบบจุด (point source) ได้แก่ (i) แหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (ii) แหล่งบ้านเรือนที่อยู่อาศัยที่มีระบบบำบัดน้ำทิ้ง, และ (iii) แหล่งเลี้ยงปลุสัตว์ขนาดใหญ่ ส่วนแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษที่อยู่นอกเหนือวิสัยทัศน์ (plane source) ได้แก่ (iv) แหล่งอุตสาหกรรมขนาดเล็ก / บ้านเรือน / ปลุสัตว์ที่ไม่ได้รวมอยู่ในแหล่งกำเนิดมลพิษแบบจุด (point source) (v) พื้นที่การเกษตร (vi) พื้นที่ที่สร้างขึ้นใหม่, (vii) พื้นที่ป่าไม้ และ (viii) แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ในตาราง 1.1 แสดงให้เห็นว่าสารก่อมลพิษสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ และไหลลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ซึ่งเกิดเป็นวงจรเชิงนิเวศตามธรรมชาติ ที่เสริมสร้างการบำบัดตัวเองให้กลับมาบริสุทธิ์ดั้งเดิมตามธรรมชาติและการย่อยสลายทางชีวภาพ อันก่อให้เกิดสมดุลในสภาพธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม หากปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษถูกสะสมเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลาจากกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มจำนวนประชากร การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม การเพิ่มขึ้นของการเลี้ยงปลุสัตว์ และการเพิ่มขึ้นของการใช้ปุ๋ยเคมี ในที่สุดก็จะเกินขีดความสามารถของสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติที่จะรับได้ ด้วยเหตุนี้ จะนำไปสู่ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ เมื่อเศรษฐกิจเติบโตและเกิดการขยายกำลังการผลิต ต้องรับมือปริมาณสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยออกมา สิ่งที่ต้องดำเนินการ คือ สร้างความสอดคล้องระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ระบบ TPLCS แสวงหาแนวทางทำให้ความสอดคล้องระหว่างการพัฒนากับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นจริง โดยการใช้นโยบายลดการปล่อยสารก่อมลพิษอย่างมีประสิทธิภาพ

(2) มาตรการในการรักษาสังแวดล้อมทางน้ำ

มาตรการปรับปรุงคุณภาพน้ำ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ ประเภทที่ 1 มาตรการลดการปล่อยสารก่อมลพิษลงไปในพื้นที่แหล่งน้ำ (มาตรการตามแหล่งที่มา) ประเภทที่ 2 คือ มาตรการบำบัดแหล่งน้ำนั้นให้บริสุทธิ์ในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นประสบปัญหามลพิษทางน้ำอยู่แล้ว และบำบัดสารก่อมลพิษภายในพื้นที่แหล่งน้ำที่เกี่ยวข้องนั้น ในกรณีที่สารมลพิษถูกปล่อยลงไปแล้ว (มาตรการบำบัดโดยตรง)

มาตรการดำเนินการตามแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษนั้นรวมไปถึงการบำบัดน้ำทิ้งเพื่อลดปริมาณสารก่อมลพิษจากการใช้วัตถุดิบและวัสดุที่มีสารก่อมลพิษ วิธีการดำเนินการบำบัดน้ำทิ้ง ได้แก่ การบำบัดน้ำทิ้งในระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน และการรวบรวมน้ำทิ้งจากครัวเรือนผ่านระบบระบายน้ำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง นอกจากนี้ ในการใช้ฝังกักฟอก, เราสามารถใช้ฝังกักฟอกแบบปราศจากฟอสฟอรัสแทนการใช้ฝังกักฟอกแบบธรรมดาที่มีฟอสฟอรัส เพื่อช่วยลดการใช้วัตถุดิบและวัสดุที่มีสารก่อมลพิษ

มาตรการบำบัดน้ำให้เกิดความบริสุทธิ์โดยตรงที่เป็นไปได้ ได้แก่ การขุดลอก (การกำจัดสิ่งก่อมลพิษที่สะสมอยู่ในน้ำ), การใช้ประโยชน์จากหนองน้ำ และที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง และการเติมอากาศ (การเติมออกซิเจนหรืออากาศให้แก่แหล่งน้ำ), และการบำบัดน้ำโดยการเติมน้ำสะอาดลงสู่แหล่งน้ำ (การเติมน้ำจากแหล่งอื่น ๆ ที่ยังไม่เกิดมลพิษเข้าไป)

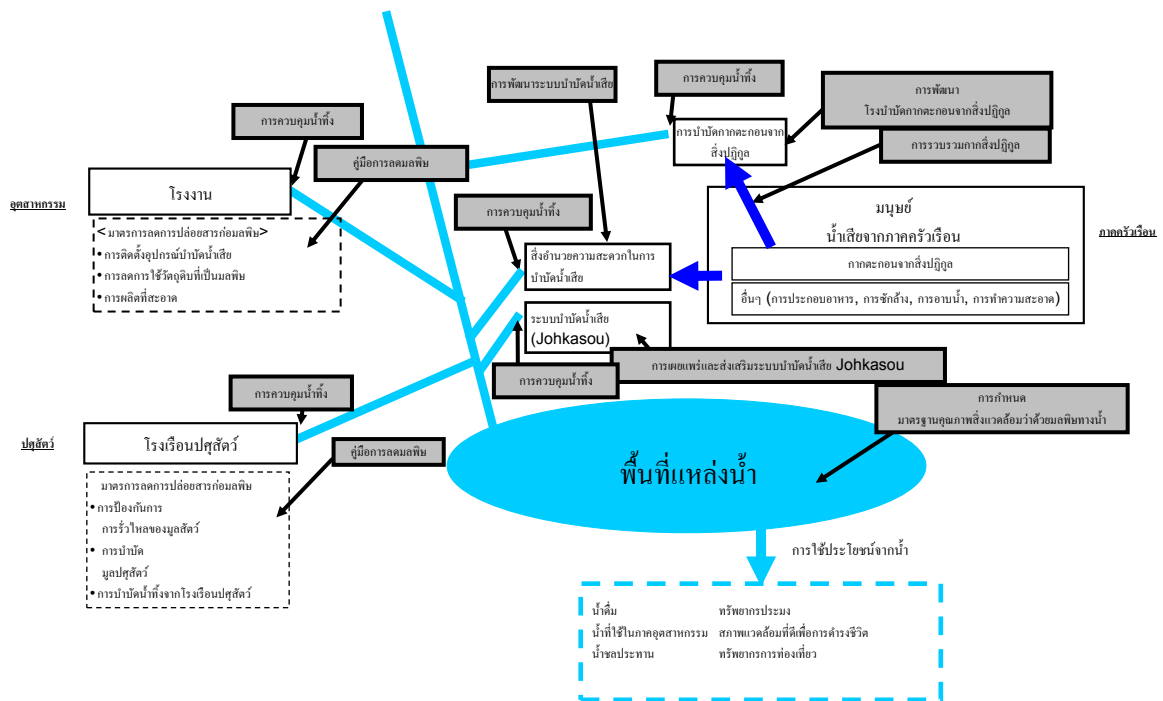
มาตรการบำบัดน้ำให้เกิดความบริสุทธิ์โดยตรง เป็นมาตรการที่นำมาใช้กับแหล่งน้ำที่ประสบปัญหามลพิษทางน้ำแล้ว จึงถือว่าเป็นมาตรการที่มีบทบาทรองในการรับมือกับมลพิษทางน้ำ ระบบ TPLCS มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม และมุ่งเน้นไปยังมาตรการบำบัดน้ำที่ตามแหล่งที่มา

² การใช้ระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มีความจำเป็นเมื่อมีการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ และทะเล และเมื่อมีการปล่อยน้ำทิ้งซึ่งมีมลพิษสูงได้ดิน หากน้ำทิ้งที่มีสารก่อมลพิษปริมาณมากถูกปล่อยให้ซึมลงสู่ชั้นใต้ดินแล้ว ก็จะส่งผลกระทบต่อการใช้งานของน้ำใต้ดิน และสารก่อมลพิษจากน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนก็จะระบายไหลลงสู่ทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเล ต่อไป จากนั้น ในบางกรณีสารก่อมลพิษก็จะก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำเป็นระยะเวลายาวนาน

(3) มาตรการเชิงนโยบายของฝ่ายบริหาร

เนื่องจากมาตรการบำบัดน้ำทิ้งตามแหล่งที่มา เช่น การติดตั้งระบบ และต้นทุนประกอบการสำหรับโรงบำบัดน้ำทิ้ง ก่อให้เกิดต้นทุน จึงไม่สามารถคาดหวังอะไรได้มากนักว่าผู้ที่ก่อให้เกิดมลพิษจะเข้ามาแก้ไขปัญหาลำเนาเอง ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องนำนโยบายเข้ามา มีส่วนร่วม และการดำเนินมาตรการบริหารแสดงไว้ในรูปภาพที่ 1.3

แผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมพยายามดำเนินมาตรการเหล่านี้อย่างครอบคลุม ดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพสูงเพื่อการควบคุมการปล่อยสารก่อมลพิษ และยังคงครอบคลุมไปถึงการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่เป็นพื้นที่เฝ้าระวัง ภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายการบริหารจัดการเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมและระบบ TPLCS ดังแสดงไว้ด้านล่าง มุ่งเน้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมาตรการบำบัดน้ำทิ้งตามแหล่งที่มาโดยเฉพาะ



รูป 1.3 โครงสร้างของมาตรการจัดการแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษ

i) การกำหนดมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำ

มาตรฐานเหล่านี้มีเกณฑ์สำหรับคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ (แม่น้ำ, ทะเลสาบ / หนองน้ำ, ทะเล) มาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งในการบริหารจัดการ เมื่อสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานได้แล้ว ต่อไปคือการรักษาสีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ แต่ถ้าหากการดำเนินการไม่ได้ตามมาตรฐานก็ต้องพยายามให้เป็นไปตามมาตรฐานให้จงได้ ในประเทศญี่ปุ่น มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำครอบคลุมรวม 37 รายการ โดยแบ่งตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อป้องกันสุขอนามัยของมนุษย์ (มีการระบุเรื่องของโลหะหนักที่เป็นอันตรายและสารเคมี เช่น แคดเมียม และไซยาไนด์ ทั้งหมด 27 รายการ) และมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อป้องกันสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ (มี 10 รายการที่เกี่ยวข้องกับ COD, BOD, ออกซิเจนที่ละลายน้ำ, ปริมาณรวมของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และแบคทีเรียกลุ่มโคลิ) มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อป้องกันสุขอนามัยของมนุษย์ได้รับการกำหนดขึ้นเพื่อใช้กับแหล่งน้ำสาธารณะในญี่ปุ่นทุกแห่งอย่างมีเอกภาพ มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อการปกป้องสภาพแวดล้อม แบ่งออกเป็นหลายประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้ของแหล่งน้ำ มีการกำหนดค่ามาตรฐานที่แตกต่างกันตามประเภทเหล่านั้น

ระบบ TPLCS ส่วนใหญ่จะมุ่งแก้ไขเรื่องการปนเปื้อนของสารอินทรีย์และปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน ระบบ TPLCS ที่ใช้ในญี่ปุ่นมุ่งเน้นการแก้ปัญหาค่า COD , ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมด ปัญหาหลัก ๆ ดังกล่าว ถูกระบุไว้ในมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อป้องกันสภาพแวดล้อมสำหรับการดำรงชีวิต ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้ของแหล่งน้ำ วิธีการนี้ เป็นการควบคุมมลพิษทั้งหมดเพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้สอดคล้องกับการใช้ของแหล่งน้ำ

ii) ระเบียบปฏิบัติเรื่องการปล่อยน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งอุตสาหกรรมจากโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจและจากโรงเลื่อยปศุสัตว์ขนาดใหญ่ จะถูกควบคุมโดยมาตรการควบคุมน้ำทิ้งเพื่อลดการปล่อยสารก่อมลพิษ โรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจที่อยู่ภายใต้การควบคุมต้องมีมาตรการแก้ไขปัญหาการปล่อยสารก่อมลพิษที่สอดคล้องตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และปริมาณการปล่อยควรลดลงด้วยการดำเนินมาตรการดังกล่าว โรงเรือนเลื่อยปศุสัตว์ขนาดใหญ่ ๆ ก็จำเป็นต้องมีการควบคุมน้ำทิ้ง เช่นเดียวกับพื้นที่ที่เป็นเขตที่อยู่อาศัย โรงงานบำบัดน้ำเสีย สถานประกอบการธุรกิจและโรงงานต่าง ๆ

อีกมาตรการหนึ่งที่ใช้กันแพร่หลายที่สุด คือ ข้อกำหนดความเข้มข้น ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ว่าด้วยการควบคุมความเข้มข้นของสารก่อมลพิษในน้ำทิ้ง การวัดความเข้มข้นของน้ำทิ้งจากสถานประกอบการธุรกิจสามารถระบุได้ทันทีว่าสถานประกอบการธุรกิจแต่ละแห่งสามารถปฏิบัติตามระเบียบต่าง ๆ หรือไม่ ดังนั้น การกำหนดใช้กฎระเบียบจึงเป็นสิ่งที่ดำเนินการได้โดยไม่ลำบากนัก

อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่ที่คาดว่าปริมาณน้ำทิ้งจะเพิ่มขึ้นมาก ยกตัวอย่างเช่น เขตก่อสร้างและพื้นที่ที่มีการขยายตัวของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรม ข้อกำหนดเรื่องความเข้มข้นของสารก่อมลพิษเพียงอย่างเดียว อาจไม่สามารถป้องกันการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารก่อมลพิษที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำได้ ในกรณีดังกล่าว จำเป็นต้องนำการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมมาใช้เพื่อลดปริมาณสารก่อมลพิษ (ในข้อความด้านล่าง มาตรฐานของกฎระเบียบในการปล่อยสารก่อมลพิษสำหรับการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมด จะเรียกว่า "มาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม")

ภายใต้การดำเนินการระบบ TPLCS หลักการพื้นฐาน คือ การสร้างมาตรฐานสำหรับการปล่อยสารก่อมลพิษ และดำเนินการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม

ขณะที่ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในน้ำทิ้งสามารถคำนวณได้โดยการคูณกันระหว่างความเข้มข้นกับปริมาณน้ำทิ้ง ดังนั้น เพื่อดำเนินการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษ สิ่งที่ต้องดำเนินการคือวัดความเข้มข้นและปริมาณของน้ำทิ้ง การดำเนินการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมนั้นต้องใช้ระยะเวลาและความพยายามมากกว่าการใช้ข้อบังคับด้านความเข้มข้นของน้ำทิ้ง แต่วิธีนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยกว่า เมื่อจำเป็นต้องควบคุมและจัดการปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษอย่างเคร่งครัด

iii) การส่งเสริมการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน

เนื่องจากครัวเรือนถือเป็นหนึ่งในแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษ อันเนื่องมาจากการปล่อยน้ำทิ้ง รวมทั้งภาคตะกอนของสิ่งปฏิกูล (night soil) ดังนั้นภาคครัวเรือนจึงควรใช้มาตรการน้ำทิ้งจากครัวเรือน ประเทศญี่ปุ่นไม่อนุญาตให้ปล่อยสิ่งปฏิกูล (night soil) ที่ไม่ได้รับการบำบัดลงสู่แหล่งน้ำ ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันปัญหาโรคติดต่อ แต่ไม่ได้วางกฎระเบียบควบคุมโดยตรงสำหรับการระบายน้ำทิ้งที่เกิดจากห้องครัว, ห้องอาบน้ำ และการซักผ้า นอกเหนือจากภาคตะกอนของสิ่งปฏิกูล (เรียกว่า "น้ำเสียจากภาคครัวเรือน")

ในการบำบัดน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือนนั้น หน่วยงานท้องถิ่นเข้ามาจัดการ โดยทำโครงการการพัฒนาาระบบบำบัดน้ำเสีย บำบัดน้ำเสียแบบผสมผสานในพื้นที่อยู่อาศัย และติดตั้งระบบบำบัด Johkasou สำหรับครัวเรือนทั่วไป วิธีการทั้งหมดเหล่านี้ใช้ระบบบำบัดที่ใช้ออกซิเจน โดยการรวมเอาภาคตะกอนของสิ่งปฏิกูล (night soil) เข้ากับน้ำเสียจากครัวเรือน

ส่วนใหญ่แล้ว ระบบบำบัดน้ำเสียจะสร้างไว้ในพื้นที่เขตเมืองที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กมักจะสร้างอยู่ในเขตที่พอกอาศัย หมู่บ้านที่มีการเลื่อยปศุสัตว์อย่างแพร่หลาย โดยคำนวณตามบล็อกและจำนวนหมู่บ้าน ในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ จะมีการสร้างระบบบำบัด Johkasou ไว้ตามบ้าน อาจมีไว้สำหรับบ้านเพียง 1 หลัง หรือสำหรับหลาย ๆ หลังก็ได้

ระบบบำบัดน้ำเสีย นับได้ว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางสังคม การก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ระบบบำบัดน้ำเสียตามบ้านจะได้รับการสร้างขึ้นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล ในกรณีเหล่านี้ จะมีการนำนโยบาย รวมทั้งคำแนะนำทางเทคนิคและเงินอุดหนุนเพื่อส่งเสริมการก่อสร้าง มาใช้ตามที่จำเป็น ในประเทศญี่ปุ่น รัฐบาลท้องถิ่นสร้าง Johkasou สำหรับครัวเรือนแต่ละครัวเรือน และดำเนินการโครงการต่าง ๆ เพื่อรักษาและจัดการระบบ

ระบบ TPLCS จะคำนวณผลของนโยบายเหล่านี้ เพื่อลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ และดำเนินการของนโยบายที่มีประสิทธิภาพให้ลุล่วง

iv) คำแนะนำการลดปริมาณสารก่อมลพิษ

คณะผู้บริหารจะช่วยให้คำแนะนำทางเทคนิคเพื่อลดปริมาณสารก่อมลพิษ วิธีนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการกับแหล่งที่มาของมลพิษ ซึ่งบางครั้งตกหล่นไปจากกฎข้อบังคับ ในคู่มือคำแนะนำนี้อาจรวมถึงคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูก และคำแนะนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีสำหรับสถานประกอบการธุรกิจขนาดเล็ก เช่น อุตสาหกรรมในครัวเรือน เพื่อการกำจัดมลพิษ จากการดำเนินการภายใต้ระบบ TPLCS ด้วยความร่วมมือกันของภาคส่วนต่าง ๆ คู่มือคำแนะนำจึงได้รับการพัฒนาขึ้นมาอย่างหลากหลายตามแหล่งที่มาของการเกิดมลพิษ

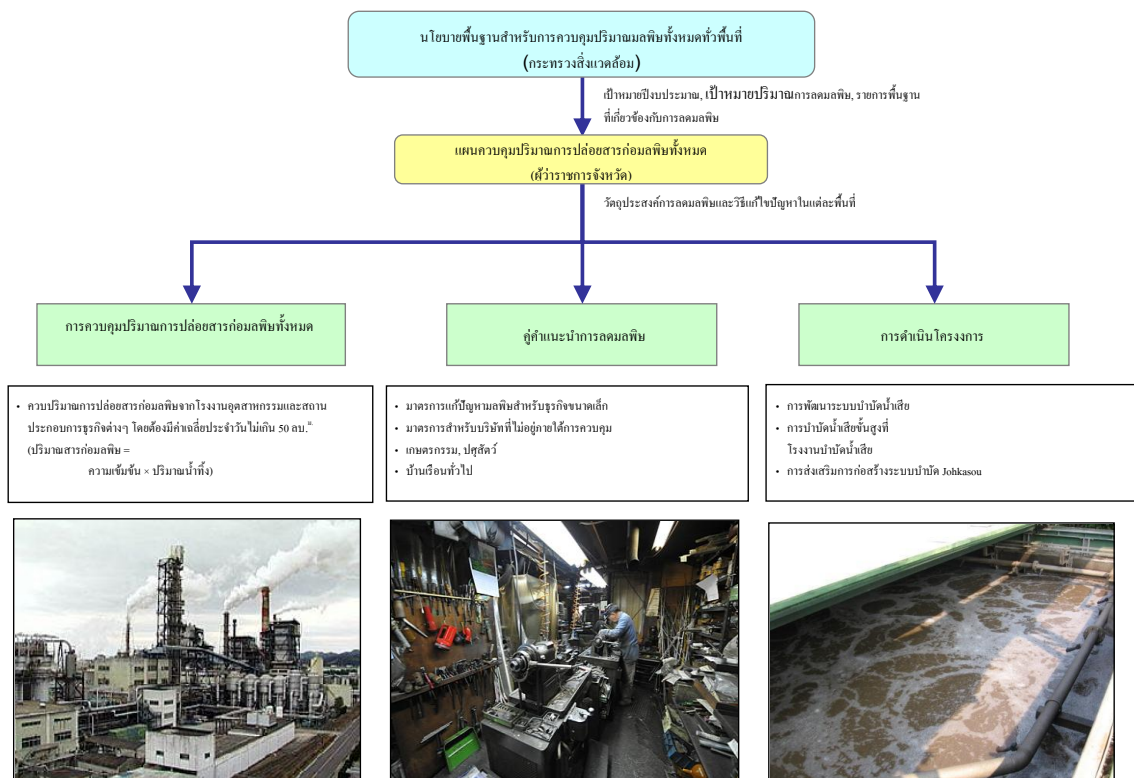
v) นโยบายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการส่งเสริมมาตรการแก้ไขปัญหามลพิษตามแหล่งที่มาของมลพิษ

นโยบายส่งเสริมมาตรการแก้ไขปัญหามลพิษตามแหล่งที่มาของมลพิษกำลังอยู่ระหว่างการดำเนินงาน เช่น การสนับสนุนเงินกู้ การให้เงินอุดหนุน และผลประโยชน์ทางภาษี เพื่อกระตุ้นให้โรงงานติดตั้งอุปกรณ์การบำบัดน้ำทิ้ง นอกจากนี้ การเผยแพร่ความรู้และการส่งเสริมให้เกิดความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ยังได้รับการบรรจุอยู่ในการระบบศึกษาและกิจกรรมสร้างความตระหนักแก่ประชาชนอีกด้วย

(4) โครงสร้างของระบบ TPLCS

ระบบ TPLCS จะนำไปใช้ควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในพื้นที่ที่สามารถนำไปใช้ได้ และพยายามปรับใช้นโยบาย และวิธีการที่หลากหลายอื่น ๆ เพื่อให้สามารถลดมลพิษโดยรวม การใช้ระบบ TPLCS จำเป็นจะต้องมีการประสานงานกันของหน่วยงานบริหารที่เกี่ยวข้องทุกหน่วยงาน และอาจแบ่งปันการตระหนักรู้ในกระบวนการประสานงานนี้ได้ ขณะเดียวกัน ก็สามารถกำหนดแผนที่มีประสิทธิภาพร่วมกันได้ โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ของการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการตามมาตรการ และผลของการลดการปล่อยสารก่อมลพิษของนโยบายต่าง ๆ

โครงสร้างแผนผังของระบบ TPLCS ใน ญี่ปุ่น เป็นไปตามที่แสดง ในรูป 1.4



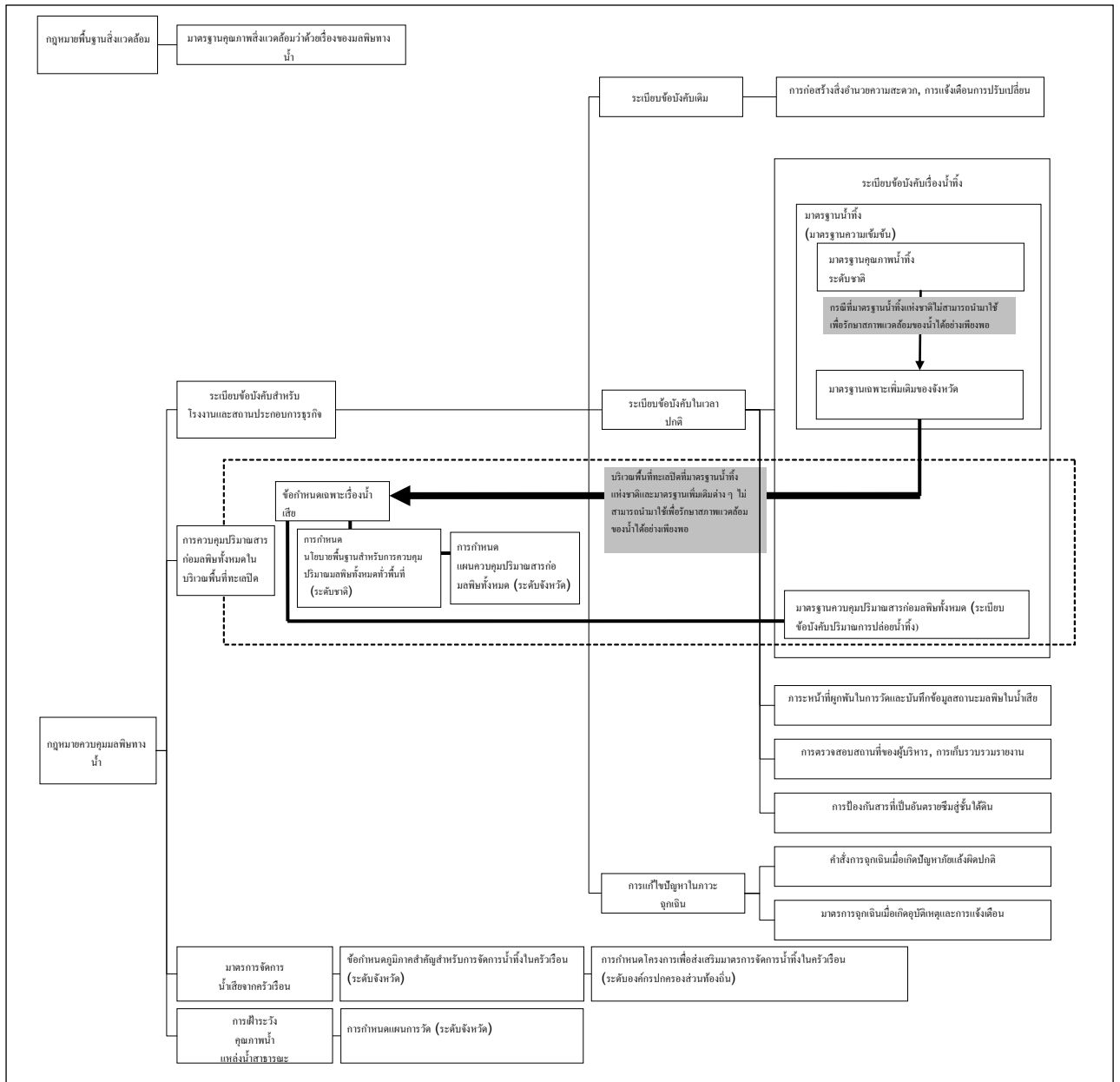
รูป 1.4 โครงสร้างแผนผังของระบบ TPLCS ในประเทศไทย

คอลัมน์ 1 : ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการปล่อยน้ำทิ้งในประเทศไทย

ในประเทศไทย มาตรฐานน้ำทิ้งมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดทั่วประเทศ (มาตรฐานความเข้มข้น) ได้รับการกำหนดขึ้นมาเพื่อใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจทั้งหมด และยังครอบคลุมไปถึงสถานที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่มาตรฐานน้ำทิ้งแห่งชาติไม่สามารถนำมาใช้เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมของน้ำได้อย่างเพียงพอ จังหวัดแต่ละจังหวัดสามารถกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งขึ้นเอง นอกเหนือไปจากมาตรฐานแห่งชาติได้ สำหรับพื้นที่ทะเลเปิดที่ไม่อาจทำให้คุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำแม้ว่ามีข้อบัญญัติเหล่านี้ก็ตาม จะใช้ระบบ TPLCS จัดการปัญหาในบริเวณนั้นแทน ซึ่งวิธีควบคุมน้ำทิ้งนี้เรียกว่า "การควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวม" วิธีการนี้เป็นรูปแบบของระเบียบข้อบังคับเรื่องปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในประเทศไทย ระบบ TPLCS ถือว่าเป็นระบบที่นำไปใช้แก้ปัญหามลพิษในบริเวณพื้นที่ทะเลเปิดที่ประสบปัญหามลพิษทางน้ำอย่างรุนแรง แม้แต่ในกรณีที่แต่ละจังหวัดมีมาตรฐานที่เข้มงวดขึ้นของตนเอง แต่ถ้าอ้างอิงสำหรับมาตรฐานส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามานั้น ก็จะได้รับพิจารณาจากพื้นฐานของแนวคิดเรื่องการจำกัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษลงสู่แหล่งน้ำภายในขอบข่ายหนึ่ง เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ซึ่งแนวคิดนี้ได้รวมเอาการควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทั้งหมดเข้าไว้ด้วย

รูป 1.5 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของระบบกฎหมายว่าด้วยการควบคุมมลพิษทางน้ำ และโครงสร้างของระบบ TPLCS ภายใต้กฎหมาย

ระบบบำบัดน้ำทิ้งในประเทศไทยเป็นสิ่งที่ได้อธิบายไว้ แต่บางประเทศควบคุมการปล่อยสารก่อมลพิษครอบคลุมทั่วประเทศ และดำเนินการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ



รูป 1.5 ระบบกฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำและโครงสร้างของระบบ TPLCS ในประเทศไทย

* ในประเทศไทยมาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำ ได้รับการกำหนดรวมอยู่ในมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งมาตรฐานด้านสภาพอากาศโดยรอบ แสดงไว้ในรูป 1.5

1.3 ประสบการณ์และบทเรียนของประเทศไทย

ญี่ปุ่นเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยมากถึงร้อยละ 9 ต่อปี นับตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 ถึงต้นทศวรรษที่ 1970 การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วนี้ก่อให้เกิดจากการเพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมการผลิตและความแออัดของประชากร ซึ่งทำให้ปริมาณสารก่อนมลพิษเพิ่มขึ้นเกินขอบข่ายมาตรการรองรับ และนำไปสู่ปัญหามลพิษทางน้ำอย่างร้ายแรงที่สร้างความเสียหายต่อการประมงต่อไปอีกอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ซีปลาวาฟ (red tide) และยังทำให้สภาพแวดล้อมสำหรับการดำรงชีวิตเสื่อมโทรมลง

อีกด้วย เช่น ปัญหาน้ำดื่มส่งกลิ่น และกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ ดังนั้น สาธารณชนจึงต้องการมาตรการต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงขึ้น พลังในจุดนี้ ได้กระตุ้นให้มีการปรับปรุงระบบกฎหมายอย่างเร่งด่วนตั้งแต่ประมาณปี 1970 และมีการนำมาตราการเร่งด่วนมาบังคับใช้โดยทันที ในปี 1973 รัฐบาลออกกฎหมายเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในแถบทะเลภายในเซเชลโตะเพื่อมาบังคับใช้ในการรักษาสภาพแวดล้อมในแถบทะเลภายในเซเชลโตะ ซึ่งขณะนั้นถูกเรียกว่า "ทะเลที่กำลังจะตาย" เนื่องจากเกิดมลพิษทางน้ำขึ้นรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเกิดปรากฏการณ์น้ำเขียวได้สร้างความเสียหายต่อการประมงเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ กฎหมายดังกล่าว สมาชิกรัฐสภาเป็นผู้ริเริ่มขึ้น⁴ กฎหมายฉบับนี้เริ่มผล (ร้อยละ 50) ปริมาณรวมของสารก่อมลพิษจากอุตสาหกรรม (COD) ในทะเลภายในเซเชลโตะในปี 1974 นอกจากนี้ ระบบ TPLCS ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยลดปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมด รวมทั้งน้ำทิ้งจากภาคอุตสาหกรรมและน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน ได้รับการนำมาใช้ในปี 1978 เริ่มต้นจากแถบทะเลภายในเซเชลโตะ อ่าวโตเกียว และอ่าวอิเซะ ด้วยมาตรการต่าง ๆ เหล่านี้ ปัญหาการเสื่อมสภาพของคุณภาพน้ำ ก็ได้รับการแก้ไข สถานการณ์น้ำได้รับการปรับปรุงนับตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา (มลพิษทางน้ำในประเทศญี่ปุ่นและมาตรการแก้ปัญหาอริบยาไว้ใน ข้อมูลอ้างอิง 2

ประสบการณ์และบทเรียนต่าง ๆ ของญี่ปุ่น สามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

i) การดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำว่าด้วยการป้องกัน

มาตรการสำหรับการรักษาคุณภาพน้ำจะต้องมีการริเริ่มโดยพิจารณาจากมุมมองด้านการป้องกัน เนื่องจากญี่ปุ่นไม่สามารถแก้ไขปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมได้เพียงพอในขณะที่อยู่ระหว่างกระบวนการพัฒนาอุตสาหกรรม ปัญหามลพิษทางน้ำจึงทวีความรุนแรงมากขึ้น และมาตรการแก้ไขก็ล่าช้า ดังนั้นจึงทำให้ญี่ปุ่นต้องใช้เวลานาน และงบประมาณจำนวนมหาศาลในการจัดการกับปัญหามลพิษ ถ้าหากญี่ปุ่นประเมินล่วงหน้าว่าปริมาณสารก่อมลพิษจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรตั้งแต่ต้น ก็จะมีริเริ่มวางมาตรการป้องกันได้ทันที ในปัจจุบัน ข้อมูลเชิงลึกทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมมีความเจริญก้าวหน้าหากเทียบกับในช่วงทศวรรษที่ 1960 ขณะนี้จึงสามารถใช้มาตรการป้องกันต่าง ๆ ได้

ii) การพัฒนาระบบ TPLCS บนพื้นฐานของประสบการณ์ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม

เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีกรณีริเริ่มดำเนินการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษเท่าที่จะทำได้ ถึงแม้ว่าการทำงานและความเป็นเหตุเป็นผลในการดำเนินการยังไม่ชัดเจนนัก สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ความมุ่งมั่นที่จะสะสมประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ การใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เหมาะสม และพัฒนาระบบ TPLCS ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เริ่มแรกที่มีการนำระบบ TPLCS เข้ามาใช้ในญี่ปุ่นช่วงราวทศวรรษที่ 1970 เป็นที่ยอมรับกันว่าปัญหาที่ทำหลายอย่างยังคงไม่ได้รับการแก้ไข แต่ปัญหาเหล่านี้ได้รับการจัดการระหว่างการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่มีมองกันว่าเป็นแรงผลักดันสำคัญประการหนึ่งคือ ผู้ที่มีส่วนได้เสียมีความเห็นร่วมกันว่าการริเริ่มดำเนินการระบบ TPLCS ก่อนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาบานปลายออกไป และปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางน้ำนั้นเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง พวกเขามีความกระตือรือร้นอย่างยิ่งที่จะร่วมกันแก้ปัญหาที่ทำหลายเหล่านี้

³ ในปี 1965 ค่าเฉลี่ย GDP ต่อหัว ของญี่ปุ่นเท่ากับ 3,170 เหรียญสหรัฐ (คำนวณปรับค่าตามราคา) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและขั้นตอนการพัฒนาทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่นในขณะนั้น มีความคล้ายคลึงกับประเทศจีนและประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในขณะนี้

⁴ ในประเทศญี่ปุ่นผู้ที่มีสิทธิในการร่างกฎหมายก็คือ สมาชิกรัฐสภา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรการพิเศษสำหรับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในแถบทะเลเซเชลโตะสร้างขึ้นจากกระบวนการดังกล่าวตามข้อเรียกร้องของภูมิภาคต่าง ๆ ที่อยู่ติดกับทะเลภายในเซเชลโตะ

ญี่ปุ่นผ่านการทดลองคิดลองถูกมาหลายครั้ง เนื่องจากช่วงเวลานั้น ญี่ปุ่นคือผู้ที่เผชิญมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อมก่อนผู้อื่น แต่ปัจจุบันนี้สามารถเรียนรู้จากความสำเร็จและความล้มเหลวของผู้บุกเบิกในอดีตได้แล้ว สิ่งจำเป็นก็คือ ควรต้องมีการติดตามและใช้ประสบการณ์เหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ความรู้เกี่ยวกับกลไกการเกิดมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำก้ำวหน้าขึ้นในเชิงวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับในอดีต เมื่อประกอบกับการพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งการขจัดสารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ก็เริ่มมีการนำมาตรการแก้ปัญหาต่าง ๆ มาใช้ สิ่งสำคัญก็คือ จะต้องมีการนำเอาประสบการณ์ ความรู้ และข้อมูลเชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่ได้รับการรวบรวมไว้เหล่านี้มาใช้ดำเนินการในการรักษาคุณภาพน้ำ

1.4 ความจำเป็นในการนำระบบ TPLCS มาใช้

นับตั้งแต่เข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ก็มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในประเทศบราซิล, รัสเซีย, อินเดียและจีน หรือที่เรียกกันว่า กลุ่มประเทศ BRIC รวมทั้งประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียง, เอเชียใต้, ตะวันออกกลาง และละตินอเมริกา ในประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ แหล่งน้ำในพื้นที่ชุมชนเมืองของบางประเทศประสบปัญหามลพิษทางน้ำขั้นรุนแรงแล้ว เนื่องจากได้มีการสังเกตเห็นปัญหาการเพิ่มปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่มีแนวโน้มมากขึ้นในอนาคต แม้บริเวณแหล่งน้ำบางบริเวณจะยังไม่ประสบปัญหามลพิษทางน้ำ แต่ก็มีความวิตกกังวลว่าปัญหามลพิษอาจเกิดได้ หรืออาจจะเลวร้ายลงในอนาคต(สถานการณ์มลพิษในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงสรุปไว้ในข้อมูลอ้างอิง 6 เป็นส่วนใหญ่) เหนือสิ่งอื่นใด การรักษาคุณภาพน้ำเป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำค้ำและมีทรัพยากรประมงอันอุดมสมบูรณ์ ดังนั้น จึงควรมีการเริ่มดำเนินการโดยเร็วที่สุด เพราะหากมลพิษทางน้ำทวีความรุนแรงจนถึงขั้นสาหัสเกินไป ก็ยังต้องใช้เวลาและงบประมาณในการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำมากขึ้นเท่านั้น

เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ต้องนำมาตรการเต็มรูปแบบมาใช้ เช่น การบำบัดน้ำทิ้งของครัวเรือนอย่างครอบคลุม ซึ่งรวมถึงการติดตั้งสิ่งสถานที่บำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม และการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการแบ่งปันการตระหนักรู้ถึงความสำคัญของการต่อต้านมลพิษทางน้ำกับภาคการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องและประชาชนทั่วไป เพื่อจะได้ใช้มาตรการที่มีประสิทธิผลแก้ไขปัญหามลพิษได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ และดำเนินการที่มีประสิทธิภาพโดยรวม จากความพยายามเหล่านี้ ระบบ TPLCS จึงนับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ และเป็นทางเลือกที่ควรนำไปใช้

ระบบ TPLCS สามารถนำไปใช้ได้หลายรูปแบบ ดังนี้

i) สำหรับพื้นที่แหล่งน้ำที่มีปัญหามลพิษทางน้ำในระดับที่ร้ายแรงอยู่แล้ว ระบบ TPLCS สามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารก่อมลพิษ

ในสภาพการณ์เช่นนี้ จะเน้น "การลดปริมาณ" เป็นหลัก ระบบ TPLCS สามารถใช้เป็นวิธีการในการปรับปรุงคุณภาพน้ำได้อย่างน่าเชื่อถือ เพราะมีระเบียบข้อบังคับเรื่องการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมด ซึ่งมีผลบังคับใช้กับแหล่งต่าง ๆ ที่มีการปล่อยสารก่อมลพิษที่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างชัดเจน เช่น น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้แนวทางเช่นนี้ TPLCS มุ่งลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ เนื่องจากระบบ TPLCS มีมาตรการแก้ปัญหาที่ครอบคลุมหลากหลายด้าน โดยทั่วไปจึงสามารถนำมาตรการลดที่มีประสิทธิภาพมาใช้จัดการกับปัญหามลพิษได้

ii) ระบบ TPLCS สามารถนำไปใช้เป็นวิธีการป้องกันสำหรับการจัดการปริมาณสารก่อมลพิษในพื้นที่ที่คาดการณ์ว่าจะได้รับการพัฒนาในอนาคต

ในสภาพการณ์เช่นนี้ จะเน้นการจัดการเป็นหลัก แม้ในพื้นที่แหล่งน้ำที่มลพิษทางน้ำไม่ถึงขั้นที่ร้ายแรง แต่ถ้ามีแนวโน้มว่าจะมีการเพิ่มของจำนวนประชากร หรือเกิดการส่งเสริมอุตสาหกรรมในอนาคตตามแผนพัฒนากลุ่มน้ำแล้ว ปัญหามลพิษทางน้ำก็อาจจะแย่ลงได้ ปัญหามลพิษทางน้ำจะต้องได้รับการแก้ไขให้มากที่สุดโดยมาตรการป้องกัน เพราะในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมทางน้ำจำเป็นต้องใช้เวลาและงบประมาณมาก ระบบ TPLCS มีไว้เพื่อจัดการกับแหล่งที่มาทั้งหมดของสารก่อมลพิษที่จะมีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ และสามารถนำไปใช้เป็นการที่ครอบคลุมเพื่อจัดการการปล่อยสารมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำต่าง ๆ

ในบรรดาพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิดที่น้ำไหลช้า และน้ำค้างอยู่เป็นเวลานานเช่น ทะเลเปิด ทะเลสาบ / หอนงน้ำและแม่น้ำต่าง ๆ น้ำในแหล่งน้ำเหล่านี้มักจะไม่ค่อยมีการไหลเวียนเปลี่ยนถ่ายออกไปยังพื้นที่ด้านนอก จึงมักมีแนวโน้มที่จะประสบปัญหาการสะสมของมลพิษอย่างง่ายคาย ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงมาตรการรับมือมลพิษที่เกิดจากสารอินทรีย์และปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันแล้ว จึงต้องลดหรือจัดการปริมาณรวมของสารก่อมลพิษเหล่านั้น แนวคิดเรื่องการควบคุมสารก่อมลพิษทั้งหมดเป็นมาตรการที่มีความจำเป็นต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิด การนำระบบ TPLCS มาใช้จึงมีความสำคัญ

1.5 หลักการพื้นฐานของระบบ TPLCS

หลังจากเริ่มนำระบบ TPLCS มาใช้ จำเป็นต้องทำให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงต้องพยายามตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมด หลักการของระบบ TPLCS พยายามที่จะรักษาหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำที่ประสบปัญหามลพิษทางน้ำและพื้นที่เฝ้าระวัง โดยการลดและการจัดการการปริมาณสารก่อมลพิษที่จะไหลลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำ หลักการพื้นฐานของระบบ TPLCS มีดังนี้

- i) สร้างความมั่นใจว่าทุกแหล่งที่ก่อมลพิษทั้งจากภาคอุตสาหกรรม, ภาคครัวเรือน, ภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร ได้รับการกำหนดให้เป็นเป้าหมายสำหรับการคำนวณและลดปริมาณสารก่อมลพิษ
- ii) ประเมินเชิงปริมาณของสารก่อมลพิษทั้งหมด
- iii) กำหนดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษและกำหนดวัตถุประสงค์ในการลดสารก่อมลพิษ เพื่อรักษาคุณภาพน้ำในแต่ละพื้นที่ไว้ให้เพียงพอโดยการวัดคุณภาพน้ำและปริมาณการไหลของน้ำในแหล่งน้ำเป้าหมายหรือแม่น้ำที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำเป้าหมาย สำหรับวัตถุประสงค์ในการลดสารก่อมลพิษนั้น คือ การสร้างวัตถุประสงค์ในการลดลงเชิงปริมาณตามวันที่กำหนดไว้ในเป้าหมาย ตลอดจนการตรวจสอบ และการประเมินประสิทธิภาพการลดสารมลพิษ ในการกำหนดวัตถุประสงค์การลดมลพิษ ควรพิจารณาจากปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากการพัฒนาทางอุตสาหกรรม และการเพิ่มจำนวนประชากร
- iv) ในการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจน (point source) เช่น โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ ต้องนำเอาวิธีการลดที่จะลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษได้มาใช้
- v) กำหนดแผนควบคุมมลพิษทั้งหมดโดยผสมผสานมาตรการต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้เพื่อจุดมุ่งหมายในการบรรลุตามวัตถุประสงค์การลดสารก่อมลพิษ

ขั้นตอนบางอย่างอาจจะละเว้นได้ หากจำเป็นต้องนำมาตรวจการถูกเงินมาใช้ในพื้นที่แหล่งน้ำที่มลพิษทางน้ำแล้วร้ายอย่างรวดเร็ว และเมื่อการควบคุมมลพิษอาจต้องใช้เวลาานกว่าที่กำหนด หรืออาจไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของแต่ละมาตรการถ้าดำเนินการตามมาตรการทั้งหมดบนพื้นฐานของหลักการ 5 ข้อ

ตัวอย่างเช่น หากต้องใช้เวลาและความพยายามแก้ไขปัญหามลพิษในทุกพื้นที่ที่เป็นแหล่งก่อให้เกิดมลพิษ อาจจะเริ่มจัดการแหล่งที่มาของมลพิษขนาดใหญ่ก่อนแหล่งอื่น (ดังที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 1.3 เรื่อง วิธีการควบคุมสารก่อมลพิษนำมาใช้เป็นการครั้งแรกกับน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมในแถบทะเลภายในเซเชลเมื่อปี 1974 และหลังจากนั้นก็ปรับระบบใหม่มาใช้จัดการปัญหาเกี่ยวกับแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษทั้งหมดนับตั้งแต่ปี 1979 เป็นต้นมา ในบริเวณแถบทะเลภายในเซเชลนั้น คาดกันว่า ในปี 1972 ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในน้ำทิ้ง กว่าร้อยละ 80 มาจากแหล่งอุตสาหกรรมต่าง ๆ)

ในทำนองเดียวกัน ความพยายามที่จะประเมินผลเชิงปริมาณของสารก่อมลพิษ มีหลายกรณีที่ยากแก่การคำนวณอย่างแม่นยำสูง เนื่องจากขาดข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง และข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้องซึ่งจำเป็นสำหรับการคำนวณในระยะเริ่มต้นดำเนินการ ถ้าคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป็นมลภาวะอย่างรุนแรง และปัญหาการปล่อยสารก่อมลพิษจะต้องได้รับการแก้ไขโดยทันที เป้าหมายด้านการลดสารก่อมลพิษจึงควรได้รับการกำหนดเป็นสิ่งแรกเพื่อใช้แก้ปัญหาในพื้นที่แหล่งน้ำที่สามารถใช้มาตรการลดการปล่อยสารก่อมลพิษได้ หลังจากนั้น ก็อาจนำมาตรวจการลดมาดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีเช่นนี้ จำเป็นต้องวัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ และประเมินเชิงปริมาณของการลดลงของสารก่อมลพิษ ในขณะที่ใช้มาตรการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ จากความพยายามเหล่านี้ ทำให้เก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องได้ นอกจากนี้ ระบบและกรอบต่าง ๆ จะได้รับการพัฒนาจากข้อมูลการวัดตามความเป็นจริงและจากการบันทึกเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ ด้วยเหตุนี้ จะสามารถระบุปริมาณรวมของสารก่อมลพิษได้

ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น การดำเนินการระบบ TPLCS นั้น จำเป็นจะต้องรู้สภาพความเป็นจริงของโครงสร้างอุตสาหกรรม, และลักษณะภูมิภาค โดยการตรวจสอบคุณภาพน้ำ เนื่องจากระบบควบคุมมลพิษโดยรวมสร้างขึ้นบนแนวคิดพื้นฐานของการแก้ไขปัญหาตามแหล่งที่มาของมลพิษทุกแหล่ง หน่วยงานฝ่ายบริหารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจึงครอบคลุมเป็นวงกว้าง การประสานงานและการสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือกันกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องก็เป็นเรื่องสำคัญ ระบบและกรอบการดำเนินการที่จำเป็นสำหรับการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวมดังกล่าว จะอธิบายในบทที่ 3

สิ่งสำคัญที่ทำให้ระบบ TPLCS มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น มี 2 ประการ คือ

i) การจัดการและลดการปล่อยสารก่อมลพิษในรูปแบบเชิงปริมาณ

การดำเนินการระบบ TPLCS อยู่ภายใต้แนวคิดดังกล่าวข้างต้น ระบบ TPLCS จะต้องดำเนินการเชิง "ปริมาณ" ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณการปล่อยมลพิษ และการบริหารจัดการด้วยความแน่นอน อันจะนำไปสู่การรักษา หรือการปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำต่าง ๆ หลักการข้อหนึ่ง คือ กำหนดวัตถุประสงค์การลดมลพิษเชิงปริมาณ และประเมินผลของมาตรการลดมลพิษ ซึ่งจำเป็นต่อการระบุปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ และคุณภาพน้ำเชิงปริมาณในพื้นที่แหล่งน้ำ และพัฒนาระบบและกรอบการทำงานเพื่อการแก้ปัญหามลพิษ

ii) การกำหนดแผนควบคุมมลพิษโดยรวม เพื่อใช้จัดการกับแหล่งที่มาของสารมลพิษทุกแหล่งอย่างครอบคลุม และการดำเนินการตามแผนการลดมลพิษและการจัดการ

ตั้งที่กล่าวมาแล้วว่า กรณีที่จำเป็นต้องใช้มาตรการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทันทีอันเนื่องมาจากระดับความรุนแรงของมลพิษทางน้ำ บางครั้งสิ่งจำเป็นเร่งด่วนประการแรกคือ ริเริ่มนำมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาจัดการกับปัญหาให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และการเฝ้าระวังแหล่งกำเนิดมลพิษขนาดใหญ่ ดีกว่าการเสียเวลาจัดการกับทุกแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษอย่างไรก็ตาม ในการรักษาคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ หลักการสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การประเมินปริมาณสารก่อมลพิษที่ไหลไปยังพื้นที่แหล่งน้ำ และการจัดการกับมลพิษดังกล่าว และปัจจัยพื้นฐานเพื่อจัดทำแผนควบคุมมลพิษโดยรวมที่สมเหตุสมผล

บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการของระบบ TPLCS

ในบทนี้ นำเสนอขั้นตอนและวิธีการดำเนินการของระบบ TPLCS โดยอ้างอิงถึงการปรับใช้ระบบในประเทศไทยเป็นหลัก สิ่งสำคัญสำหรับ TPLCS คือการนำวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ที่ปรับให้เข้าสภาพ การปฏิบัติ องค์ประกอบที่สำคัญอันดับต้น และความ ต้องการของแต่ละประเทศหรือพื้นที่มาใช้ อีกทั้งควรมีการทบทวนขั้นตอนการดำเนินการเพื่อนำไปใช้ตามประเด็นปัญหาพื้นฐานต่าง ๆ ของแต่ละประเทศ หรือในแต่ละพื้นที่

เช่นเดียวกันกับในประเทศไทย ระบบ TPLCS ได้รับการพัฒนามานานหลายปี ประเด็นต่าง ๆ ได้รับการคลี่คลาย เช่น การวิจัย สำนวณการณณ์ของมลพิษทางน้ำ, เทคโนโลยีการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ, การวัดคุณภาพน้ำ, กลไกของมลพิษทางน้ำ, สภาพทาง เศรษฐกิจ และสถานการณ์ทางสังคม และมีการประสานงานกันในแต่ละประเด็นในขั้นตอนย่อย ในระบบ TPLCS ในปัจจุบันไม่ได้รับการ นำมาใช้แก้ปัญหามลพิษในระยะแรกสุด ในครั้งแรกที่มีการนำเอาระบบ TPLCS มาใช้นั้น แม้ว่าปัญหาทั้งหมดจะไม่ได้รับการ แก้ไขได้ในคราวเดียว แต่สิ่งสำคัญคือควรสะสมความรู้และประสบการณ์ในการดำเนินการระบบ TPLCS, ดำเนินการไปที่ละขั้นๆ , และปรับเปลี่ยนไปตามความหลากหลายของแนวทางปฏิบัติและปัญหาที่พบ

2.1 คำนิยามของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

ความหมายและแนวคิดของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

หลังจากที่ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษถูกเกิดขึ้นในแหล่งก่อมลพิษ ปริมาณมลพิษจะได้รับการบำบัดในสถานบำบัดน้ำเสียของ เทศบาล แล้วจึงปล่อยสู่แหล่งต่าง ๆ รวมทั้งแม่น้ำ ในกระบวนการไหลลงสู่แม่น้ำ ปริมาณสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยออกไปจะเข้าสู่ กระบวนการบำบัดตามธรรมชาติและการตกตะกอน จากนั้นจะไหลลงสู่ทะเลและทะเลสาบ/หนองน้ำต่อไป ด้วยกระบวนการเหล่านี้ สารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจะลดความรุนแรงลง ดังนั้น เราจึงควรตรวจสอบว่าขั้นตอนใดที่พบปริมาณสารก่อมลพิษ จากนั้นจึงค่อย ทบทวนการทำงานต่อไป คำนิยามคำศัพท์ มีดังต่อไปนี้

แหล่งที่มาของมลพิษ : แหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษ

ปริมาณของสารก่อมลพิษ : ปริมาณของสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาและพบในแหล่งที่มาของมลพิษแต่ละแหล่ง

ปริมาณการปล่อย : ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ (แม่น้ำ, ทะเล, ทะเลสาบ / หนองน้ำต่าง ๆ)

แนวความคิดของคำว่า "อัตราไหลเข้า" กำหนดขึ้นเพื่อประเมินความบริสุทธิ์ของสารก่อมลพิษในระหว่างที่ไหลลงแม่น้ำ อัตราไหล เข้าคือสัดส่วนของปริมาณการระบายสารก่อมลพิษที่ผันแปร ไปจนถึงจุดหนึ่งขณะไหลสู่ปลายน้ำ ต่อปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษลง แม่น้ำในเบื้องต้น อัตราไหลเข้าจะถูกตรวจวัดตามส่วนต่าง ๆ หลายส่วนในแหล่งน้ำจริง

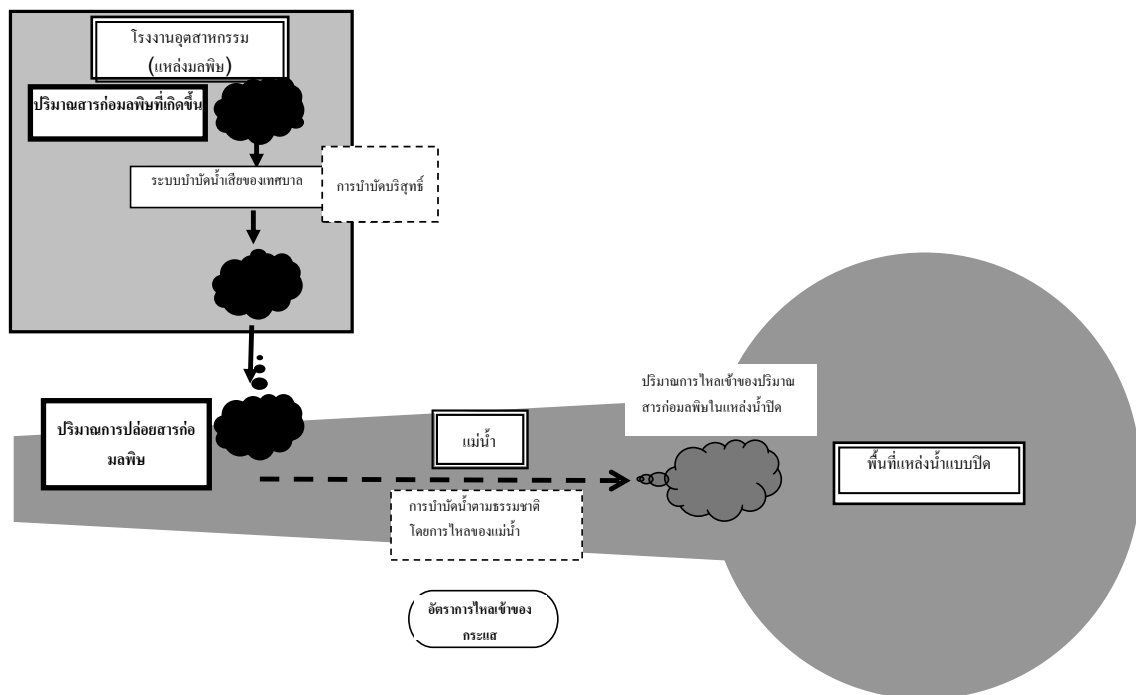
รูปภาพด้านล่างแสดงให้เห็นถึงกระบวนการนี้ รูป 2.1 แสดงให้เห็นถึงกรณีที่สารก่อมลพิษถูกสร้างขึ้นในโรงงาน และปล่อยลงไปในแม่น้ำหลังจากที่ได้รับการบำบัดที่โรงงานบำบัดน้ำเสียของเทศบาลเมือง จากนั้นจึงไหลลงสู่แหล่งน้ำแบบปิด

ในกรณีนี้ โรงงานคือแหล่งก่อมลพิษ

ปริมาณของสารก่อมลพิษ คือ ปริมาณของสารที่ก่อมลพิษ ซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการการผลิตในโรงงาน

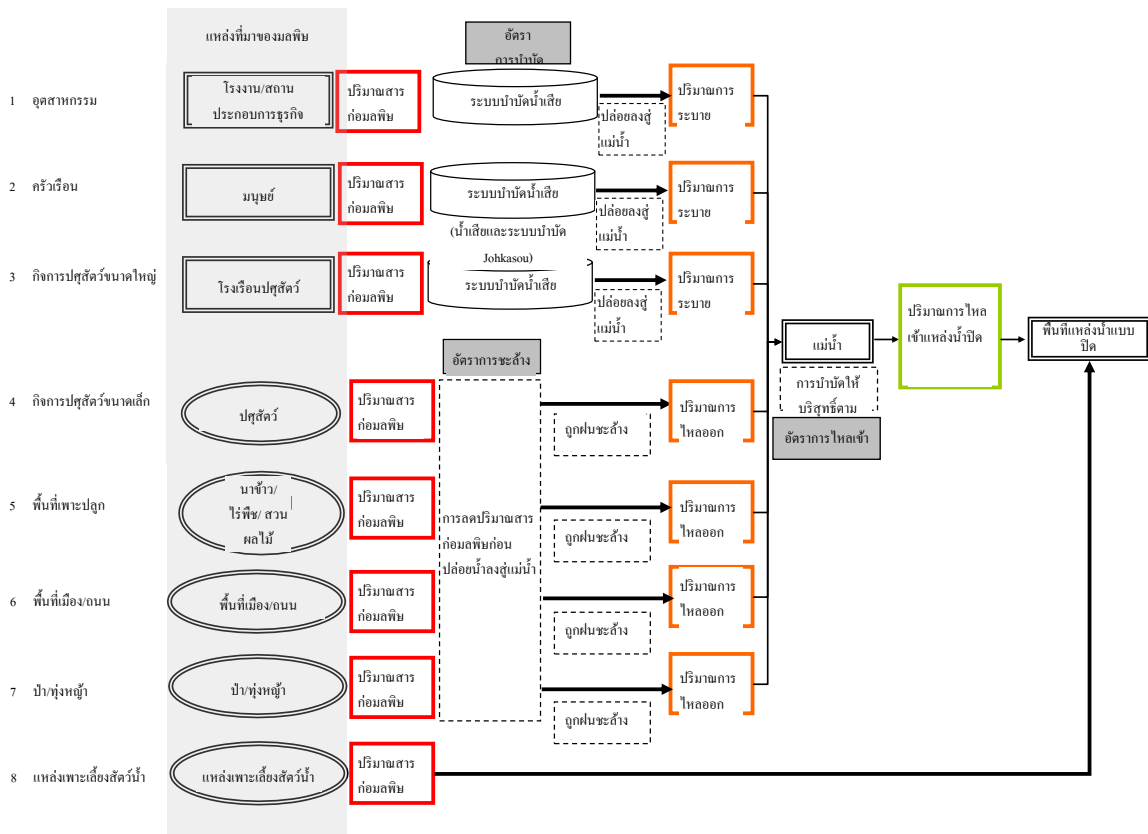
ปริมาณการระบาย คือ ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษออกจากโรงงานลงสู่แม่น้ำ ในกรณีนี้ โรงงานมีระบบบำบัดน้ำเสียและปริมาณสารก่อมลพิษได้รับการบำบัดที่โรงงานเอง ปริมาณการปล่อยจึงมีน้อยกว่าปริมาณสารก่อมลพิษที่เกิดขึ้น ถ้าโรงงานไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย และระบายสารก่อมลพิษลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงแล้ว ปริมาณของสารก่อมลพิษนั้นก็เท่ากับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

“ปริมาณการระบาย” ที่ออกมาจะผ่านการทำให้บริสุทธิ์ขึ้นในขณะที่ไหลจากแม่น้ำไปสู่บริเวณแหล่งน้ำแบบปิด และอัตราความเร็วในการเดินทางของสารก่อมลพิษ จะแสดงอยู่ในรูปของ “อัตราไหลเข้า”



รูป 2.1 แผนผังสารก่อมลพิษและอัตราการไหล : จากตัวอย่างโรงงานอุตสาหกรรม

แหล่งกำเนิดมลพิษ รวมถึงน้ำทิ้งจากโรงงานและน้ำทิ้งจากครัวเรือน, ปลั๊กตัวและพื้นที่เพาะปลูก ทั้งหมดแสดงอยู่ในรูป 2.2



รูป 2.2 แผนผังแหล่งกำเนิดและสารก่อนลพิษ

ในรูป 2.2 รายการที่ 1 ถึง 3 เป็น แหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจน (point source) และ รายการที่ 4 ถึง 8 เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน (plane sources)

ในส่วน of แหล่งเลี้ยงปศุสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ สามารถดูแลจัดการปศุสัตว์ได้ทีละโรงเรือน โรงเรือนปศุสัตว์ถือเป็นแหล่งที่มาของมลพิษแหล่งหนึ่ง ในทางตรงกันข้าม แหล่งเลี้ยงปศุสัตว์ขนาดเล็กที่มีจำนวนปศุสัตว์น้อยและถูกเลี้ยงเฉพาะในฟาร์ม ฟาร์มเลี้ยงเหล่านี้จะถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน (plane sources) เพราะปศุสัตว์จำนวนมากจะถูกเลี้ยงในพื้นที่ราบ ปัญหาคือ ในเชิงปฏิบัติแล้วจะระบุแหล่งที่มาของมลพิษแต่ละแหล่งได้อย่างไร ในขณะที่รายการที่ 8 แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนมากมักจะอยู่ในบริเวณพื้นที่แถบทะเล ดังนั้นจึงคาดว่าปริมาณของสารก่อนลพิษจากแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะผสมปะปนลงไปแหล่งน้ำแบบปิดโดยที่ไม่ได้ผ่านการบำบัด สำหรับแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่ได้อยู่ในแหล่งน้ำ สารก่อนลพิษจะปะปนอยู่ในน้ำทิ้ง ซึ่งจะถูกระบายจากบ่อเพาะพันธุ์ไหลลงสู่แหล่งน้ำ

ในรูป 2.2 คำว่า "ปริมาณการระบาย" จะใช้กับรายการ 1 ถึง 3 ในขณะที่คำว่า "ปริมาณการไหลออก" จะใช้กับแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน รายการ 4-8 คำว่า "ปริมาณการไหลออก" มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า "ปริมาณการระบาย" ในแง่ที่ว่า เป็นการปล่อยสารมลพิษลงสู่อ่างน้ำเหมือนกัน ต่างกันที่วิธีปล่อยออก กล่าวคือ สำหรับรายการที่ 1 ถึง 3 นั้น จะมีการสร้างทางระบายน้ำเพื่อปล่อยน้ำทิ้งโดยตรง ส่วนรายการที่ 4 ถึง 8 นั้น มักจะไม่มีทางระบายน้ำ และปล่อยน้ำฝนชะล้างสารก่อนลพิษลงในอ่างน้ำ ถ้าหากความแตกต่างดังกล่าวข้างต้นไม่มีนัยสำคัญใด ๆ ในข้อความด้านล่างต่อไป นี้จะเรียกว่า "ปริมาณการระบาย" เนื่องจากสารก่อนลพิษอาจจะไหลซึมลง

ไปในดินและผ่านระบบบำบัดตามธรรมชาติตั้งแต่จุดที่ก่อกำเนิดขึ้นจนกระทั่งถึงการระบาย ดังนั้นปริมาณการไหลออกจะมีน้อยกว่าปริมาณของสารก่อมลพิษ อัตราของปริมาณสารก่อมลพิษต่อปริมาณการไหลออก เรียกว่า "อัตราของเหลวที่ไหลออก"

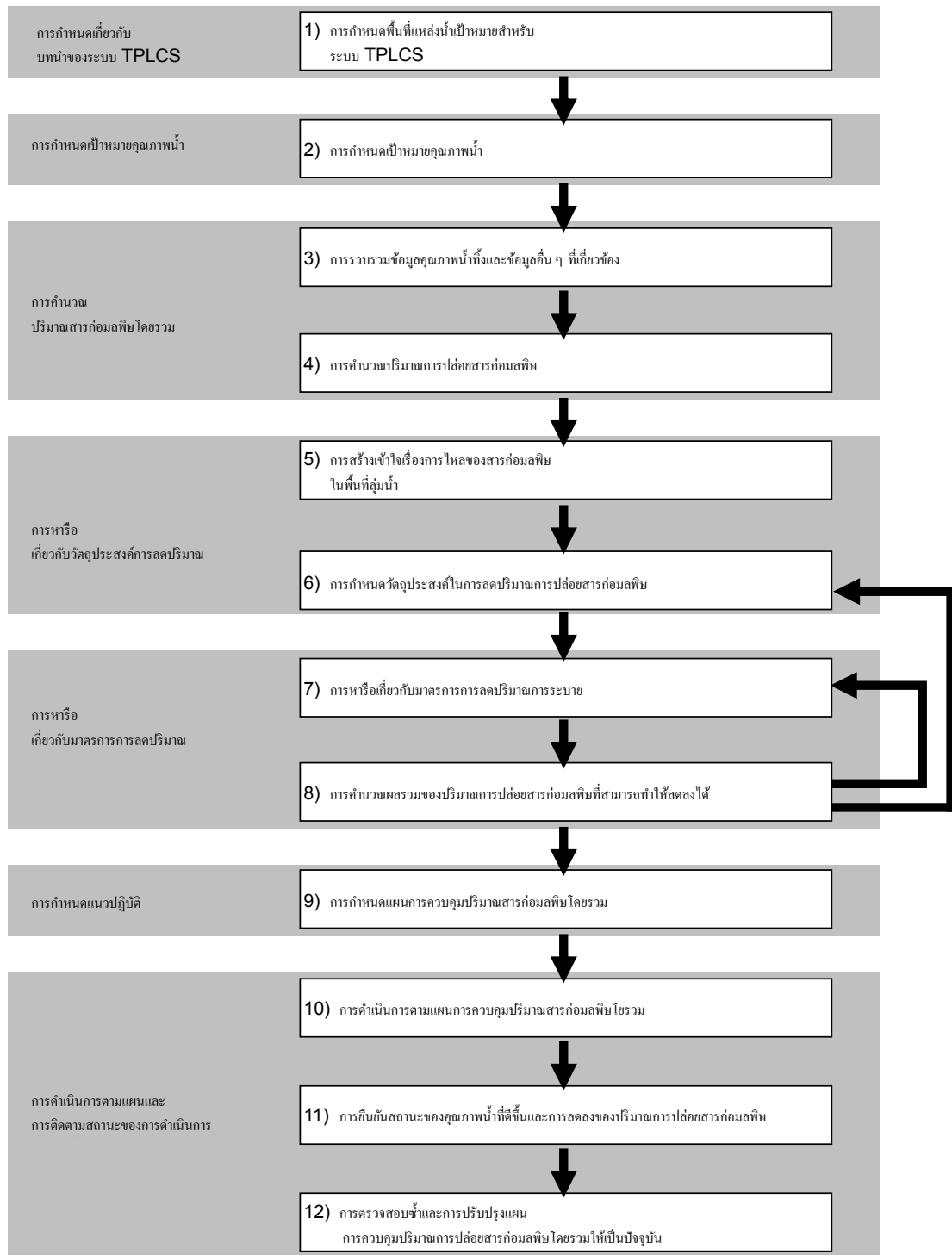
ปริมาณใด ๆ ที่ถูกระบุไว้ในรายละเอียดของระบบ TPLCS ถือว่าเป็นปริมาณการระบาย

2.2 ภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการ

รูป 2.3 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนกระบวนการดำเนินการของระบบ TPLCS

ภาพรวมของขั้นตอนกระบวนการดำเนินการเริ่มจากการสำรวจคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและสถานการณ์ของมลพิษ ประเมินสถานการณ์ของแหล่งกำเนิดมลพิษและความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนในอนาคตที่แหล่งกำเนิดมลพิษอันเนื่องมาจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และตัดสินใจว่าจำเป็นต้องควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมหรือไม่ ประการที่สอง คือ กำหนดวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย ต่อจากนั้น คำนวณปริมาณการระบายโดยใช้ข้อมูลการวัดที่จำเป็นในการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับการอุตสาหกรรม และการใช้ประโยชน์ที่ดิน หลังจากได้กำหนดระยะเวลาเป้าหมายเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพน้ำแล้ว จึงค่อยกำหนดวัตถุประสงค์ด้านการจัดการปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งควรกำหนดตามพื้นฐานของวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพน้ำ ควรคำนวณปริมาณการลดการระบายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การจัดการ ควรทบทวนมาตรการแก้ไขเพื่อให้เกิดการลดปริมาณสารก่อมลพิษตามแหล่งที่มา รวมทั้งปริมาณสารก่อมลพิษที่จะสามารถลดได้โดยรวม ข้อมูลทั้งหมดนี้ ควรเก็บรวบรวมและสรุปไว้ใน "แผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม" เพื่อใช้เป็นแผนการดำเนินการต่อไป ควรนำมาตราการต่าง ๆ ไปปฏิบัติบนพื้นฐานของแผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม และแผนดังกล่าวควรได้รับการปรับปรุงตามความจำเป็น โดยการตรวจสอบสถานการณ์ของการลดการปล่อยสารก่อมลพิษและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

รูป 2.3 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 12 ขั้นตอนตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามขั้นตอนเหล่านี้ตามลำดับที่แสดงไว้เสมอไป แต่ควรทำตามขั้นตอนให้ได้มากที่สุด เช่น เลือกทำครั้งละหลาย ๆ ขั้นตอนเท่าที่จำเป็น



รูป 2.3 กระบวนการของระบบ TPLCS

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบ TPLCS

ในที่นี้ จะอธิบายวิธีการทำงานที่ละขั้นตอนตามระยะของการดำเนินงานในระบบ TPLCS ตามวิธีการดำเนินงานในประเทศญี่ปุ่น

(1) การกำหนดพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายสำหรับระบบ TPLCS

การกำหนดพื้นที่แหล่งน้ำที่จะนำระบบ TPLCS ไปใช้

ตัวอย่างพื้นที่แหล่งน้ำที่จำเป็นต้องนำระบบ TPLCS ไปใช้อย่างเร่งด่วน แสดงไว้ในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 พื้นที่แหล่งน้ำที่จำเป็นต้องนำระบบ TPLCS ไปใช้

พื้นที่แหล่งน้ำที่จำเป็นต้องนำระบบ TPLCS มาใช้

- i) พื้นที่แหล่งน้ำที่มีปัญหามลพิษทางน้ำอย่างรุนแรง ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิต ระบบนิเวศ และสร้างปัญหาในการใช้น้ำ
- ii) พื้นที่แหล่งน้ำที่สิ่งแวดล้อมทางน้ำจำเป็นต้องได้รับการปกป้องรักษาไว้ และเป็นที่ที่คาดการณ์กันว่าความหนาแน่นของประชากร และการก่อสร้างโรงงานจะทำให้คุณภาพน้ำแยกลงในอนาคต
- iii) พื้นที่แหล่งน้ำที่อยู่ระหว่างดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ รวมถึงการมีระเบียบข้อบังคับควบคุมความเข้มข้นของสารก่อมลพิษอยู่แล้ว แต่ไม่ประสบความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา

การตรวจสอบว่าพื้นที่แหล่งน้ำใดสามารถจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำทั้ง 3 ประเภทที่จำเป็นต้องนำระบบมาใช้ จะต้องพิจารณาตามข้อมูลดังต่อไปนี้

- i) สถานะมลพิษของน้ำบนพื้นฐานของข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ การประเมินผลเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำ
- ii) วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำและแผนการใช้น้ำสำหรับพื้นที่เป้าหมาย
- iii) สถานการณ์ปัญหาการใช้น้ำ, การมี/ไม่มี, ความรุนแรง หรือแนวโน้มเรื่องรสชาติและกลิ่นของน้ำดื่มในอนาคต, ความเสียหายทางการประมง, ความเสื่อมมูลค่าของทรัพยากรท่องเที่ยว, และความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตโดยรอบ
- iv) แผนการในอนาคตและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร, การก่อสร้างโรงงาน, การพัฒนาอุตสาหกรรม
- v) สถานการณ์การดำเนินงานควบคุมน้ำทิ้งและระเบียบข้อบังคับ ผลที่เกิดจากการใช้ระเบียบข้อบังคับในการรักษาคุณภาพของน้ำ

หลังจากมีการกำหนดพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายในระบบ TPLCS แล้ว ควรเริ่มดำเนินการตามขั้นตอนของระบบ TPLCS ในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ พื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำดังกล่าวนี้ มักจะเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีน้ำไหลเข้า

คอลัมน์ 2 : การแก้ไขปัญหามลพิษในกรณีที่ต้องใช้ระบบ TPLCS โดยทันที

ในกรณีที่มลพิษทางน้ำเกิดขึ้นอย่างรุนแรง และต้องลดการระบายสารก่อมลพิษลงในแหล่งน้ำโดยทันที หรือในกรณีที่ทั้งประเทศประสบปัญหามลพิษทางน้ำ พื้นที่ทั้งหมดของประเทศนั้นจะถูกระบุให้เป็นพื้นที่เป้าหมาย

ในบางประเทศ อาจเป็นการยากที่จะระบุพื้นที่น้ำที่ไหลลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายเนื่องจากความซับซ้อนของเส้นทางไหลของแม่น้ำหรือลักษณะทางอุทกวิทยา ในกรณีเช่นนี้ อาจจะระบุเขตการปกครองในเขตลุ่มน้ำเป็นพื้นที่เป้าหมายสำหรับการดำเนินการระบบ TPLCS

(2) การกำหนดเป้าหมายคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ

เป้าหมายคุณภาพน้ำได้รับการกำหนดขึ้นโดยการพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำของพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย หากมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำได้รับการกำหนดขึ้นแล้ว มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำก็ควรเป็นเป้าหมายคุณภาพน้ำ

คอลัมน์ 3 : ความสอดคล้องกันระหว่างมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำ (COD, ปริมาณสารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมด) และวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำในประเทศญี่ปุ่น

ตามที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 1.2 ข้อ (3) ในญี่ปุ่น มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำว่าด้วยเรื่อง ค่า COD และ BOD รวมอยู่ในมาตรฐานสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำเพื่อการปกป้องสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิต ซึ่งทั้งสองค่านี้เป็นตัวชี้วัดค่าการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ เช่นเดียวกับค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมดซึ่งเป็นตัวชี้วัดความรุนแรงของปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (eutrophication) ภายใต้ระบบ TPLCS นอกจากนี้มาตรฐานสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องก็ได้รับการกำหนดให้เป็นหมวดหมู่ตามวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ หมวดหมู่ต่าง ๆ สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับความเหมาะสมในการจัดการน้ำใช้ในเขตเทศบาล น้ำใช้ในอุตสาหกรรม หรือน้ำใช้ทางการเกษตร และยังสอดคล้องกับการบำบัดน้ำให้บริสุทธิ์ ประเภทของทรัพยากรน้ำ และความเหมาะสมในการว่ายน้ำ ตาราง 2.2 ถึง 2.4 แสดงภาพรวมโดยสังเขปเพื่อชี้แจงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำตามค่ามาตรฐาน COD, ค่าไนโตรเจนทั้งหมดและฟอสฟอรัสทั้งหมดที่อยู่ในระบบ TPLCS ตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำของประเทศญี่ปุ่น

ตาราง 2.2 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำในบริเวณแถบทะเลของประเทศญี่ปุ่น

(COD, ปริมาณไนโตรเจนและปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด)

หมวดหมู่	วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ			มาตรฐานสิ่งแวดล้อม
	อุตสาหกรรม	ทรัพยากรสัตว์น้ำ	อื่น ๆ	COD
A	↑	ปลากระพงแดง, ปลาหางเหลือง, สาหร่ายสีน้ำตาล	การเที่ยวชม, การว่ายน้ำ	ไม่เกิน 2 มก. / ลิตร
B		กระบอกกลาย, สีม่วงอ่อน		ไม่เกิน 3 มก. / ลิตร
C			ไม่มีความรู้ลึกเรื่องความไม่สะดวกสบายในชีวิตประจำวัน	ไม่เกิน 8 มก. / ลิตร

หมวดหมู่	วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ			มาตรฐานสิ่งแวดล้อม	
	อุตสาหกรรม	ทรัพยากรสัตว์น้ำ	อื่น ๆ	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด
I	↑	สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ รวมทั้งปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำประเภทที่มีเปลือกต่าง ๆ	การเที่ยวชม, การว่ายน้ำ	ไม่เกิน 0.2 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.02 มก. / ลิตร
II		ถูกจับไปเพื่อการบริโภคในปริมาณที่ไม่ทำลายสมดุลและเหมาะสม	การว่ายน้ำ	ไม่เกิน 0.3 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.03 มก. / ลิตร
III		หากไม่รวมปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำประเภทที่มีเปลือกบางชนิดแล้ว สัตว์น้ำส่วนใหญ่ที่ถูกจับ คือ ปลา		ไม่เกิน 0.6 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.05 มก. / ลิตร
IV		สัตว์น้ำส่วนใหญ่ที่ถูกจับ คือ สัตว์น้ำที่ทนทานต่อมลพิษ	ขอบเขตที่อยู่อาศัยของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดสามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งปี	ไม่เกิน 1 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.09 มก. / ลิตร

* ประเภทของพื้นที่แหล่งน้ำที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมดถูกระบุเฉพาะไว้สำหรับพื้นที่ทะเลที่แปลงกักตุนพีชชีมนิวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่น แถบทะเลเปิด

* ค่าเฉลี่ย COD รายวันและรายปี ใช้สำหรับการปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและฟอสฟอรัสทั้งหมด

ตาราง 2.3 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำในบริเวณทะเลสาบ/หนองน้ำของประเทศไทย

(COD, ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมด)

หมวดหมู่	วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ					มาตรฐาน สิ่งแวดล้อม			
	น้ำจากเทศบาล	น้ำจากอุตสาหกรรม	น้ำจากการเกษตร	ทรัพยากร สัตว์น้ำ	อื่นๆ				
AA	การดำเนินงานอย่างง่าย เช่น การกรอง	การดำเนินงานปกติ เช่น การทำให้ตกตะกอน	↑	ปลาโคคานี แซลมอน	การที่ขวม, การ ว่ายนํ้า	ไม่เกิน 1 มก. / ลิตร			
A	การดำเนินงานปกติ เช่น การทำให้ตกตะกอนและ การกรอง, การดำเนินงาน ขั้นสูง					↓	ปลาแซล มอน, ปลา อาชู(sweet fish)	การว่ายนํ้า	ไม่เกิน 3 มก. / ลิตร
B									ปลาคาร์พ, ปลาครุฑ คาร์พ
C		การดำเนินงานขั้นสูง ได้แก่ การทึดสารเคมี	↓		ไม่มีความรู้สึก เรื่องความไม่ สะดวกสบายใน ชีวิตประจำวัน	ไม่เกิน 8 มก. / ลิตร			

หมวดหมู่	วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ					มาตรฐานสิ่งแวดล้อม	
	น้ำใช้ในเขต เทศบาล	น้ำใช้ อุตสาหกรรม	น้ำใช้ใน การเกษตร	ทรัพยากรสัตว์ น้ำ	อื่นๆ	ปริมาณ ไนโตรเจน ทั้งหมด	ปริมาณฟอสฟอรัส ทั้งหมด
I	การดำเนินงาน อย่างง่าย, การ ดำเนินงานปกติ, การดำเนินงาน ขั้นสูง	↑	↑	ปลาแซลมอน , ปลาอาชู (sweet fish)	การที่ขวม, การว่ายนํ้า	ไม่เกิน 0.1 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.005 มก. / ลิตร
II						การว่ายนํ้า	ไม่เกิน 0.2 มก. / ลิตร
III	การดำเนินการ พิเศษ	↑	↑	ทะเลสาบ ปลาสมลท์		ไม่เกิน 0.4 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.03 มก. / ลิตร
IV						ไม่เกิน 0.6 มก. / ลิตร	ไม่เกิน 0.05 มก. / ลิตร
V						ปลาคาร์พ, ปลาครุฑ คาร์พ	ไม่มีความรู้สึก เรื่องความไม่ สะดวกสบายใน ชีวิตประจำวัน

* ประเภทของพื้นที่แหล่งน้ำที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมดถูกระบุเฉพาะไว้สำหรับพื้นที่ทะเลที่แปลงก้น
ดอนพีชในทะเลสาบ/หนองน้ำมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มาตรฐานสำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดจะนำไปใช้กับ
ทะเลสาบและหนองน้ำที่ปริมาณไนโตรเจนรวมก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอนพีชในทะเลสาบและหนองน้ำอย่างมีนัยสำคัญ

* ค่าเฉลี่ย COD รายวันและรายปี ใช้สำหรับการปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและฟอสฟอรัสทั้งหมด

ตาราง 2.4 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำในแม่น้ำของประเทศญี่ปุ่น(BOD)

หมวดหมู่	วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ					มาตรฐานสิ่งแวดล้อม
	น้ำใช้ในเขตเทศบาล	น้ำใช้อุตสาหกรรม	น้ำใช้ในการเกษตร	ทรัพยากรสัตว์น้ำ	อื่น ๆ	BOD
AA	↑ การดำเนินงานง่าย เช่น การกรอง	↑ การดำเนินงานปกติ เช่น การทำให้ตกตะกอน/การกรอง	↑	ปลาแลนดัลล็อก, แชลมอน, ปลาเทราท์, กูเอ	การที่ขั้วนม, การว่ายน้ำ	ไม่เกิน 1 มก. / ลิตร
A	การดำเนินงานปกติ เช่น การทำให้ตกตะกอน/การกรอง				การว่ายน้ำ	ไม่เกิน 2 มก. / ลิตร
B	↓ การดำเนินงานขั้นสูง			ปลาคาร์พ, ปลากรู, เซียนคาร์พ		ไม่เกิน 3 มก. / ลิตร
C				ปลาคาร์พ, ปลากรู, เซียนคาร์พ		ไม่เกิน 5 มก. / ลิตร
D				การดำเนินงานขั้นสูง ได้แก่ การผลิตสารเคมี	↓	
E		การดำเนินการพิเศษ			ไม่มีความรู้สึกเรื่องความไม่สะดวกสบายในชีวิตประจำวัน	ไม่เกิน 10 มก. / ลิตร

* ค่าเฉลี่ยรายวันเพื่อวัดค่า BOD

(3) การรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำทิ้งและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ระบบ TPLCS เป็นระบบเชิงปริมาณ และเนื่องจากควรนำระบบนี้มาใช้บนพื้นฐานของหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางน้ำและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มา ข้อมูล 2 ประเภทนี้มีรายละเอียดดังนี้ ในบางกรณี ช่วงเริ่มต้นอาจ

สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงไม่กี่ข้อมูลเท่านั้น จึงจำเป็นต้องปรับกรอบการทำงานในด้านการรวบรวมข้อมูล และเพิ่มความแม่นยำขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปในกระบวนการดำเนินงานระบบ TPLCS

i) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

ในการประเมินสถานการณ์เชิงปริมาณของมลพิษทางน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทางการไหลของสารก่อมลพิษ ปริมาณการไหลเข้าของสารก่อมลพิษสู่พื้นที่แหล่งน้ำ และคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายนั้น ควรเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณของพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายและแม่น้ำหรือทะเลสาบ / หนองน้ำที่เกี่ยวข้อง ข้อเท็จจริงที่มีอยู่เพียงเท่านั้น อาจไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงควรวัดคุณภาพน้ำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอ และการคำนวณต่าง ๆ ก็ควรคำนวณจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางน้ำของพื้นที่แหล่งน้ำ นอกเหนือไปจากข้อมูลคุณภาพน้ำแล้ว ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วย

- แผนที่ภูมิประเทศของพื้นที่โดยรอบ
- สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณฝน, รั้งสีจากดวงอาทิตย์, อุณหภูมิ, ทิศทางลม, ความเร็วลม, ความชื้น)
- แผนผังของระบบการระบายน้ำ, เขื่อนและฝาย, ตำแหน่งของแหล่งน้ำหลักเพื่อการบริโภค สถานการณ์ของช่องทางน้ำและท่อระบายน้ำเสีย
- สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของการใช้น้ำ (น้ำดื่ม, น้ำใช้อุตสาหกรรม, น้ำใช้ทางการเกษตร)
- ความลึกของน้ำ, ลักษณะภูมิประเทศ, ระดับน้ำขึ้นน้ำลง, กระแสน้ำขึ้นน้ำลง, อุณหภูมิของน้ำ, ความเค็มของน้ำ
- สถานการณ์ของระบบนิเวศทั้งสัตว์และพืช

ii) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มาของปัญหามลพิษ

ภายใต้ระบบ TPLCS จำเป็นต้องมีปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษให้อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ถูกต้องมากที่สุด ดังนั้นควรเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งที่มาของปริมาณสารก่อมลพิษ

อย่างไรก็ตาม ข้อเท็จจริงที่มีอยู่เพียงเท่านั้นอาจไม่กว้างพอ ดังนั้นจึงควรวัดคุณภาพของน้ำทั้งเท่าที่เป็นไปได้ การคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษควรคำนวณจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้อย่างเที่ยงตรงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ตามสภาพจริงในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในบางกรณี ในช่วงเริ่มต้นอาจสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงไม่กี่ข้อมูลเท่านั้น จึงจำเป็นต้องปรับกรอบการทำงานในด้านการรวบรวมข้อมูล และเพิ่มความแม่นยำขึ้นเรื่อย ๆ อย่างค่อยเป็นค่อยไปในกระบวนการดำเนินงานระบบ TPLCS ตาราง 2.5 แสดงการสรุปข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม

ตาราง 2.5 ข้อมูลที่จะเก็บรวบรวมเพื่อการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

แหล่งที่มาของปริมาณสารก่อมลพิษ	ข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม	
i) ภาคอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> • ความเข้มข้นและปริมาณของน้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ 	<p>เมื่อข้อมูลที่แสดงในคอลัมน์ด้านซ้ายขาดหายไป ให้สำรวจรายการต่อไปนี้และดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปริมาณการใช้น้ำในอุตสาหกรรม • ประเภท ปริมาณการผลิตและมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ขนส่ง • จำนวนพนักงาน • ชนิดและปริมาณการใช้วัตถุดิบ • กระบวนการผลิต • อื่น ๆ , ข้อมูลเฉพาะภาค • กรณีที่เทศบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย หากมี, เป็นประเภทใด, สมรรถภาพและการใช้ประโยชน์เป็นอย่างไร
ii) ภาคครัวเรือน	<ul style="list-style-type: none"> • ประชากรที่อยู่อาศัยในพื้นที่ • สถานการณ์ความแพร่หลายของระบบบำบัดน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน (การเชื่อมโยงกับระบบบำบัดน้ำเสีย, ประชาชนที่ใช้ระบบบำบัด Johkasou และประชาชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมและบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล) • จำนวนนักท่องเที่ยว 	
	ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นสุดท้าย	<ul style="list-style-type: none"> • จำนวนประชากรที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงงานบำบัด • ความเข้มข้นและปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากน้ำทิ้งที่ได้รับการบำบัดแล้ว • วิธีการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์
	ระบบบำบัด Johkasou	<ul style="list-style-type: none"> • จำนวนประชากรที่อยู่ในความรับผิดชอบของการบำบัด • ความเข้มข้นและปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากน้ำทิ้งที่ได้รับการบำบัดแล้ว • วิธีการบำบัดน้ำเสีย <p>เมื่อข้อมูลที่แสดงในคอลัมน์ด้านซ้ายขาดหายไป ให้สำรวจรายการต่อไปนี้และดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> • วิธีการบำบัดน้ำเสีย • ขนาดของระบบบำบัด Johkasou (จำนวนประชากร)
iii) การเลี้ยงปศุสัตว์	โรงเรือนขนาดใหญ่	<ul style="list-style-type: none"> • ความเข้มข้นและปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากโรงเรือนปศุสัตว์ <p>เมื่อข้อมูลที่แสดงในคอลัมน์ด้านซ้ายขาดหายไป ให้สำรวจรายการต่อไปนี้และดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> • สายพันธุ์ปศุสัตว์ • จำนวนปศุสัตว์ที่เลี้ยงไว้ • กรณีที่เทศบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย หากมี, เป็นประเภทใด, สมรรถภาพและการใช้ประโยชน์เป็นอย่างไร
	โรงเรือนขนาดเล็ก	<p>เนื่องจากโรงเรือนปศุสัตว์เหล่านี้ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดแหล่งที่มาของมลพิษ ให้ทำการสำรวจรายการดังต่อไปนี้เพื่อดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ชนิดและจำนวนของสัตว์เลี้ยงในแต่ละท้องที่
iv) พื้นที่เพาะปลูก		<p>เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดแหล่งที่มาของมลพิษ ให้ทำการสำรวจรายการดังต่อไปนี้เพื่อดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> การวัดเป็นหน่วยตารางของพื้นที่เพาะปลูก (วัดตามประเภท เช่น นาข้าว, ไร่พืช, หรือสวนผลไม้) ปริมาณการใช้ปุ๋ย
v) พื้นที่เขตเมืองที่มีสิ่งปลูกสร้างหนาแน่น		<p>เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดแหล่งที่มาของมลพิษ ให้ทำการสำรวจรายการดังต่อไปนี้เพื่อดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> การวัดเป็นหน่วยตารางของพื้นที่เขตเมือง
vi) ป่าไม้		<p>เนื่องจากพื้นที่ป่าไม้อถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดแหล่งที่มาของมลพิษ ให้ทำการสำรวจรายการดังต่อไปนี้เพื่อดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> การวัดเป็นหน่วยตารางของป่าไม้และทุ่งหญ้า
vii) การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ		<p>เนื่องจากพื้นที่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดแหล่งที่มาของมลพิษ ให้ทำการสำรวจรายการดังต่อไปนี้เพื่อดำเนินการคำนวณโดยประมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> สายพันธุ์, ปริมาณและปริมาณการขนส่งของปลาเลี้ยงรวมทั้งกุ้งทะเล / กุ้งน้ำจืด ปริมาณการให้อาหาร

(4) การคำนวณปริมาณการระบายสารก่อมลพิษ

การคำนวณปริมาณสารก่อมลพิษจากแหล่งที่มาแต่ละแห่ง : โรงงานอุตสาหกรรม คริวเรือน ปศุสัตว์ พื้นที่การเพาะปลูก พื้นที่เขตเมืองที่มีสิ่งปลูกสร้างหนาแน่น ป่าไม้และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ปริมาณสารก่อมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษใด ๆ ก็ตาม ตามหลักการแล้วจะวัดและประเมินจากคุณภาพหรือปริมาณของน้ำทิ้ง หากไม่พบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ควรคำนวณโดยการกำหนดและประมาณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษต่อหน่วยเป็นหน่วยพื้นฐานแทน เช่น จำนวนของปศุสัตว์หรือการวัดเป็นหน่วยตารางของพื้นที่การเกษตร (เรียกว่า"วิธีเทียบอัตราส่วน")

ในพื้นที่ต่าง ๆ ของญี่ปุ่นที่มีการใช้ระบบ TPLCS โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน ได้ถูกระบุไว้ภายใต้มาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม ซึ่งโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจเหล่านี้จำเป็นต้องวัดคุณภาพและปริมาณของน้ำทิ้ง สำหรับสถานประกอบการธุรกิจขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำทิ้งต่ำกว่า 50 ลบ.ม./วัน รวมทั้งภาคธุรกิจที่ไม่มีการระบุไว้ องค์กรธุรกิจเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องวัดข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จึงไม่มีข้อมูล ค่าเหล่านี้จะถูกคำนวณโดยใช้วิธีเทียบอัตราส่วน สำหรับภาคคริวเรือน ปริมาณการระบายจะต้องได้รับการวัดจากโรงงานบำบัดน้ำเสีย โรงบำบัด Jōhkasou ขนาดใหญ่ และโรงบำบัดกากของเสียจากสิ่งปฏิกูล เนื่องจากโรงบำบัด Jōhkasou ขนาดเล็ก ไม่จำเป็นต้องวัดข้อมูลและไม่มีข้อมูลใด ๆ การคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจึงทำโดยใช้วิธีเทียบอัตราส่วน

สำหรับปศุสัตว์ขนาดใหญ่ โรงเรือนปศุสัตว์ได้ถูกระบุไว้ภายใต้มาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม ดังนั้นจึงต้องมีการวัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ เนื่องจากในโรงเรือนปศุสัตว์ขนาดเล็ก ข้อมูลเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องวัด และไม่มีข้อมูลที่สามารใช้ได้ ดังนั้นการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจึงใช้วิธีการเทียบอัตราส่วน (ดูตาราง 2.6)

รายละเอียดของการคำนวณอธิบายไว้ในข้อมูลอ้างอิง 2

คอลัมน์ 4 : ตัวอย่างของการแก้ปัญหาเมื่อข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจขาดความน่าเชื่อถือ

หากข้อมูลที่วัดจริงขึ้นอยู่กับการประกาศของโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจ และพบว่าข้อมูลขาดความน่าเชื่อถือเพราะการบริหารจัดการกำกับดูแลไม่เพียงพอ สิ่งสำคัญเมื่อพิจารณาจากมุมมองด้านการคำนวณให้แม่นยำที่สุดเท่าที่จะทำได้ คือ การประมาณค่าข้อมูลโดยการใช้วิธีเทียบอัตราส่วนเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่วัดจริง ซึ่งพบว่ากรณีเหล่านี้เกิดขึ้นจริง ในกรณีนี้ โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่ข้อมูลจริงจากการวัดแตกต่างจากค่าที่คำนวณด้วยวิธีเทียบอัตราส่วนมาก ควรได้รับการตรวจสอบอย่างรอบคอบและควรมีการตรวจซ้ำเป็นรายกรณีไป

ตาราง 2.6 วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษตามแหล่งกำเนิดสารก่อมลพิษในประเทศญี่ปุ่น

			วัดจริงจากสถานประกอบการธุรกิจ	วิธีอัตราส่วน
ภาคอุตสาหกรรม	การจัดตั้งโรงงาน / สถานประกอบการธุรกิจ	เป้าหมายของการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวม	ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน	○
		ไม่ใช่เป้าหมายของการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวม	ที่มีปริมาณน้ำทิ้งน้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน ภาคธุรกิจที่ไม่ใช่เป้าหมาย	○
	โรงงานบำบัดน้ำเสียจากน้ำทิ้งอุตสาหกรรม			○
ภาคครัวเรือน	โรงงานบำบัดน้ำเสีย			○
	ระบบบำบัด Johkasou	การบำบัดน้ำทิ้งที่ดำเนินการโดยโรงงาน / สถานประกอบการธุรกิจและสำนักงานต่าง ๆ	ขนาดของระบบบำบัด Johkasou มากกว่า 501 คน	○
			ขนาดของระบบบำบัด Johkasou มากกว่า 201 คน	○
		ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน		
		ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน	○	
	การบำบัดน้ำทิ้งที่ดำเนินการโดยผู้คนที่อยู่อาศัย	ขนาดของระบบบำบัด Johkasou ไม่เกิน 200 คน		○
			ขนาดของระบบบำบัด Johkasou มากกว่า 501 คน	○
		ขนาดของระบบบำบัด Johkasou มากกว่า 201 คน	○	
		ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน	○	
	ขนาดของระบบบำบัด Johkasou มากกว่า 200 คน			○
การบำบัดจากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล (โรงงานเก็บรวบรวมและบำบัดจากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลส่วนกลางจากภาคตะกอนสิ่งปฏิกูลของสาขา)			○	
น้ำเสียจากครัวเรือนที่ไม่ได้รับการบำบัด			○	
การเลี้ยงปศุสัตว์	โรงเรือนเลี้ยงปศุสัตว์เป้าหมายที่กำหนดไว้ในการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม	โค / กระบือ	ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน และมาตรฐานหน่วยเป็นตารางของโรงเรือนไม่น้อยกว่า 200 ตร.ม.	○
		ม้า	ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน และมาตรฐานหน่วยเป็นตารางของโรงเรือนไม่น้อยกว่า 500 ตร.ม.	○
		สุกร	ที่มีปริมาณน้ำทิ้งไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน และมาตรฐานหน่วยเป็นตารางของโรงเรือนไม่น้อยกว่า 50 ตร.ม.	○
	ไม่ใช่เป้าหมายของการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวม			○
โรงบำบัดน้ำเสียจากน้ำทิ้งปศุสัตว์			○	
พื้นที่เพาะปลูก	นาข้าว			○
	ไร่พืช / สวนผลไม้			○
พื้นที่อื่น ๆ	ป่า			○
	พื้นที่อื่น ๆ			○
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พื้นผิวทะเล			○
	พื้นผิวน้ำจืด			○

(5) ความเข้าใจเรื่องการไหลของสารกอมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำ

ปริมาณการปล่อยสารกอมลพิษจะผ่านการบำบัดตามธรรมชาติขณะที่ไหลลงไปตามช่องทางน้ำและแม่น้ำ จนกว่าจะไหลลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำต่าง ๆ และปริมาณสารกอมลพิษจะเปลี่ยนแปลงผ่านกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติในพื้นที่ทะเล และทะเลสาบ / หนองน้ำ ดังนั้น ในส่วนนี้จะวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารกอมลพิษในขณะที่ไหลไป โดยจะสำรวจเส้นทางการไหลและกลไกการแปรผัน การบำบัดตามธรรมชาติ และการสะสมของสารกอมลพิษ กลไกของการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารกอมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำมีความซับซ้อนและการวิเคราะห์ที่แม่นยำทำได้ยาก ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดขั้นตอนปฏิบัติไว้ดังต่อไปนี้

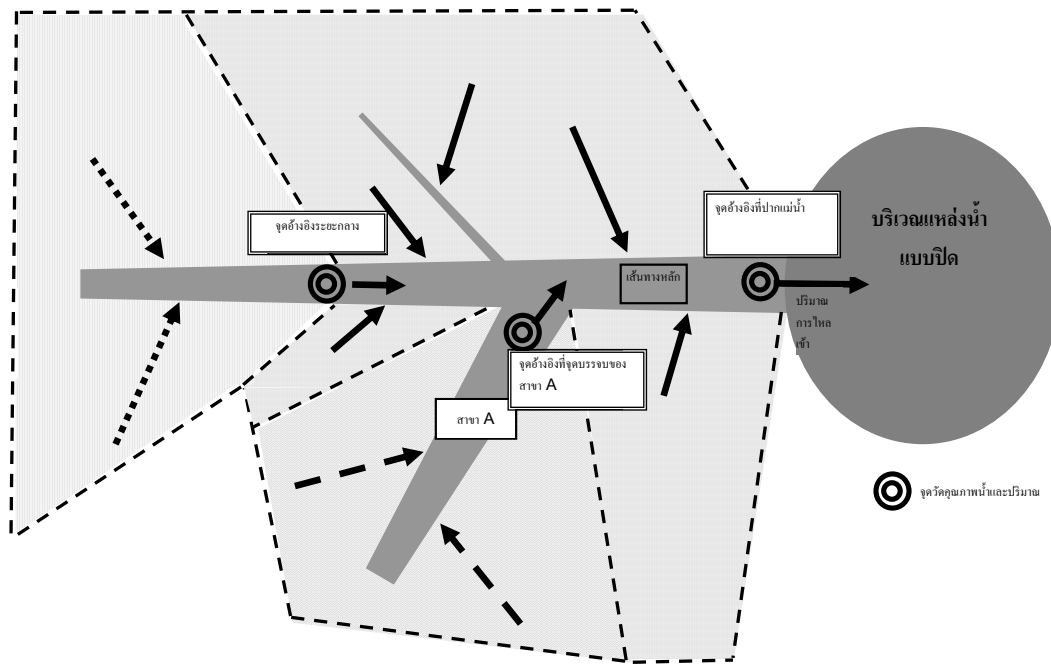
i) การทำความเข้าใจเรื่องพื้นที่รับน้ำและระบบแม่น้ำ

สร้างแผนที่พื้นที่ลุ่มน้ำของแต่ละพื้นที่ตามแผนที่ของระบบน้ำ และทำความเข้าใจการไหลของน้ำที่จากแหล่งกำเนิดมลพิษต่อไปยังเส้นทางที่จะไหลออกไปสู่ทะเลสาบ / หนองน้ำและพื้นที่ทะเลต่าง ๆ

ii) การคำนวณอัตราไหลเข้า

ปริมาณการปล่อยสารกอมลพิษ จะผ่านการทำให้บริสุทธิ์ตามธรรมชาติขณะที่ไหลไปยังพื้นที่แหล่งน้ำต่าง ๆ และเพื่อประเมินความสามารถในการทำให้บริสุทธิ์ จะต้องมีการคำนวณอัตราการไหลเข้า

หลักการของอัตราการไหลเข้า อธิบายในหัวข้อ 2.1 อัตราการไหลเข้าคืออัตราส่วนระหว่างปริมาณการปล่อยสารกอมลพิษต่อปริมาณการไหลเข้า ในส่วนนี้ ผลการคำนวณในหัวข้อ 2.3 ข้อ (4) ใช้แทนปริมาณการปล่อยสารกอมลพิษ และปริมาณการไหลเข้าคำนวณจากปริมาณการไหลของแม่น้ำกับข้อมูลคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้จริง อัตราการไหลเข้า จะคำนวณโดยการแบ่งแม่น้ำออกเป็น ส่วน ๆ หลายส่วนด้วยกัน ตามความยาวของแม่น้ำในกรณีที่มีน้ำยาว หรือสภาพของริมฝั่งแม่น้ำและกั้นแม่น้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ หากในระบบแม่น้ำมีจุดใช้น้ำที่สำคัญ เช่น การบริโภคน้ำ จุดนั้นอาจเป็นจุดพัก หรือจุดเปลี่ยนแปลง สำหรับลำน้ำสาขาย่อยที่มีขนาดใหญ่ จุดอื่น ๆ อาจเป็นจุดพัก หรือจุดเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงไว้ในรูป 2.4 ในกรณีเหล่านี้ ต้องมีการระบุถึงระบบน้ำทั้งหมด

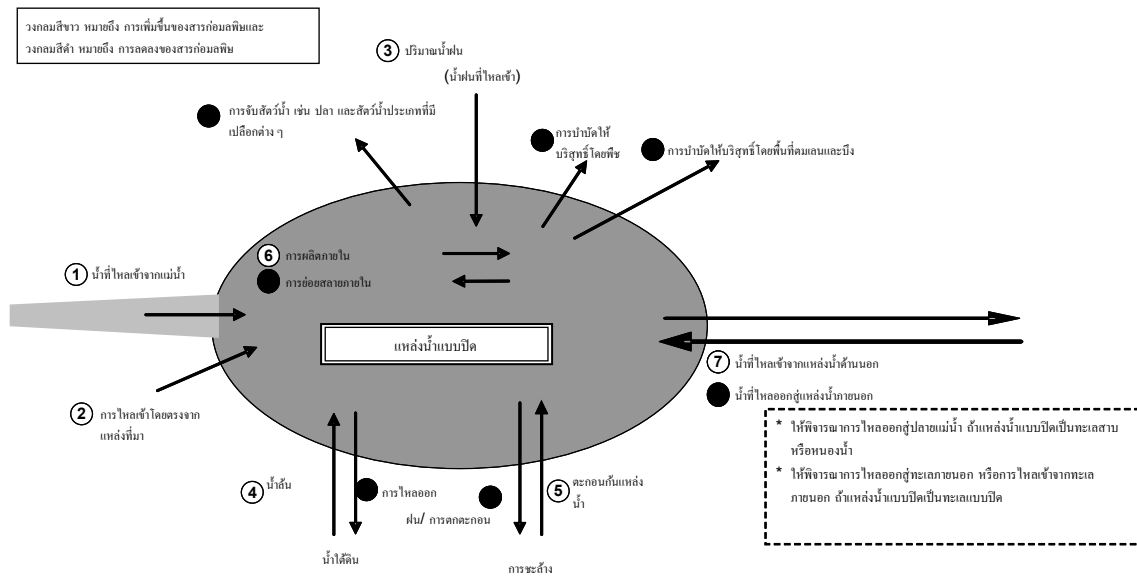


จากตัวอย่างนี้ จุดวัดคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำจะอยู่ที่ปากของเส้นทางหลักของน้ำ นอกเหนือไปจากนั้นแล้ว ก็วัดที่จุดอ้างอิงระยะกลางระหว่างจุดอ้างอิงที่จุดบรรจบของสาขา A (จุดที่บรรจบกันกับเส้นทางหลัก) กับเส้นทางหลักด้วย ในกรณีนี้ อัตราการไหลเข้าต้นน้ำของจุดอ้างอิงระยะกลางจะคำนวณจากผลรวมของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ (ลูกศรเส้นประ) ที่ต้นน้ำของจุดอ้างอิงระยะกลาง และปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่จุดอ้างอิงระยะกลาง การคำนวณอัตราการไหลเข้าของสาขา A ก็สามารถทำได้ในทำนองเดียวกัน สำหรับเส้นทางหลักปลายน้ำวัดจากจุดอ้างอิงระยะกลาง สามารถคำนวณอัตราการไหลเข้าได้โดยการหาผลรวมของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยออกจากจุดปล่อย (ลูกศรเส้นทึบ) ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ (วัดที่จุดอ้างอิงระยะกลาง) ที่ไหลจากจุดอ้างอิงระยะกลาง และปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ (วัดที่จุดบรรจบของสาขา A) ที่ไหลมาจากสาขา A และหาอัตราส่วนปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ปากของแม่น้ำ

รูป 2.4 แผนภาพรูปแบบของพื้นที่ลุ่มน้ำและจุดวัด

iii) การวิเคราะห์รูปแบบของการปล่อยสารก่อมลพิษภายในพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิด

เพื่อชี้แจงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการไหลเข้าของสารก่อมลพิษสู่พื้นที่แหล่งน้ำแบบปิดในบริเวณพื้นที่ทะเล หรือทะเลสาบ / หนองน้ำ และคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิด ขั้นตอนต่อไป คือ การวิเคราะห์สภาวะของปัจจัยความแตกต่างที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทะเล หรือทะเลสาบ / หนองน้ำ โดยใช้แบบจำลองดังแสดงในรูป 2.5



รูป 2.5 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณสารก่อมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิด

การสร้างแบบจำลอง สามารถทำได้ใน 2 วิธี ดังต่อไปนี้ :

- วิธีการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์อย่างง่ายของกลไกสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารมลพิษตามที่เป็นจริงที่สุดเท่าที่จะทำได้ และการสร้างสูตรวิเคราะห์ที่แสดงปรากฏการณ์โดยการรวมแบบจำลองเหล่านี้เข้าด้วยกัน
- วิธีการทางสถิติในการหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่รับเข้า (input) และส่วนที่นำออก (output) ของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ ยกตัวอย่างเช่น วิธีการต่าง ๆ เหล่านี้จะสามารถค้นพบความสัมพันธ์จากสถิติของผลรวมการไหลเข้าและการไหลออกในพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิด

ในวิธีการ a) เนื่องจากจำนวนของสูตรและค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในแบบจำลองจะเพิ่มขึ้นตามความซับซ้อนของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จึงจำเป็นต้องสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและแบบจำลองที่พิสูจน์ได้จริง เนื่องจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ทะเล และทะเลสาบ/หนองน้ำมีความซับซ้อน และการสร้างแบบจำลองให้มีรายละเอียดสูงเป็นสิ่งที่ยาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ตามขอบเขตที่จะเป็นไปได้ ให้ความสำคัญกับคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย โดยทั่วไปแล้วจุดมุ่งหมาย คือ การเริ่มใช้แบบจำลองอย่างง่ายก่อน จากนั้นจึงค่อย ๆ พิจารณาแบบจำลองที่ซับซ้อนมากขึ้นตามความจำเป็น ในช่วงไม่กี่ปีมานี้ สืบเนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการจำลองโดยคอมพิวเตอร์ บางครั้งจึงใช้การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ และยังใช้เป็นสิ่งอ้างอิงในประเทศญี่ปุ่นอีกด้วย

ในช่วงเวลาของการเริ่มใช้ระบบ จำเป็นต้องทำความเข้าใจสถานการณ์ปัจจุบันเพื่อหาขอบเขตความเป็นไปได้เสียก่อน โดยพิจารณาขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ จากนั้นจึงดำเนินการวิเคราะห์ขั้นต่อไป อีกประการหนึ่งที่ต้องมีคือ ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำในขณะที่มีการดำเนินการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม แล้วจึงค่อย ๆ ทำความเข้าใจแหล่งน้ำให้มากขึ้น

ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับแบบจำลองที่สร้างขึ้นข้างต้นว่าจะสะท้อนปรากฏการณ์ออกมาได้สมจริงในระดับใด แต่โดยทั่วไปแล้ว วิธีการ a) จะกลายเป็นวิธีการที่ซับซ้อน โดยเปรียบเทียบ และถึงแม้ว่าเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว b) เป็นวิธีการอย่างง่าย แต่เนื่องจากวิธีนี้พยายามประมวลความสัมพันธ์มากกว่าที่จะนำไปสู่ความเข้าใจกลไกภายในพื้นที่แหล่งน้ำได้ ดังนั้นจึงควรนำวิธีการ a) ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(6) การกำหนดวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

วัตถุประสงค์การลดปริมาณรวมของการปล่อยสารก่อมลพิษและระยะเวลาเป้าหมายสำหรับการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ควรกำหนดดังนี้

ระยะเวลาเป้าหมายเพื่อการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ควรกำหนดบนพื้นฐานของระยะเวลาที่จำเป็นในการใช้มาตรการการลดปริมาณสารก่อมลพิษและความจำเป็นเร่งด่วนในการปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการลดสารก่อมลพิษและสิ่งที่ต้องดำเนินการก่อนสำหรับแผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษจะปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของสภาวะภายนอก เช่น การพัฒนาเทคโนโลยี และสถานการณ์ทางเศรษฐศาสตร์สังคม จึงควรหลีกเลี่ยงการกำหนดระยะเวลาเป้าหมายที่มากเกินไปในอนาคต โดยทั่วไป ระยะเวลาดำเนินการควรมีเวลาประมาณ 3-5 ปีในอนาคต ในประเทศญี่ปุ่น ระยะเวลาเป้าหมาย ได้รับการกำหนดไว้ทุก ๆ 5 ปี และในประเทศจีน มีการกำหนดเป้าประสงค์ในการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมให้สอดคล้องกับแผน 5 ปี อาจมีการกำหนดวัตถุประสงค์ระยะกลางในช่วงใดช่วงหนึ่งโดยเฉพาะขณะที่อยู่ระหว่างการดำเนินการเพื่อสร้างความมั่นใจว่าจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทั้งหมดได้

สำหรับวิธีการสร้างวัตถุประสงค์การลดนั้น ปริมาณการลดที่ต้องบรรลุควรได้รับการกำหนดให้เป็นวัตถุประสงค์ด้านการลดสารก่อมลพิษเพื่อทำให้วัตถุประสงค์เรื่องคุณภาพน้ำลุล่วงตามพื้นฐานของวิธีการจากบนลงล่าง ถ้าวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษที่ตั้งไว้บรรลุได้ยากเพราะสภาพเทคโนโลยีในปัจจุบัน เศรษฐกิจ และการเงินแล้ว สิ่งที่ต้องปฏิบัติก็คือ การสร้างวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้อีกประการหนึ่งขึ้นมาโดยพิจารณาจากเงื่อนไขของเวลา และค่อย ๆ ยกระดับเกณฑ์มาตรฐานการลดเป็นขั้น ๆ ไปเพื่อมุ่งสู่เป้าหมายด้านคุณภาพน้ำ

ในการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการปรับปรุงคุณภาพน้ำบนพื้นฐานของวิธีการจากบนลงล่างนั้น ขั้นตอนต่อไปคือการคำนวณปริมาณที่อนุญาตให้ไหลเข้าได้จากวัตถุประสงค์คุณภาพน้ำขั้นสุดท้าย โดยใช้อัตราส่วนการไหลเข้า และการวิเคราะห์ความผันแปรของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในแหล่งน้ำแบบปิดตามวิธีการคำนวณในหัวข้อที่ (5) ข้างต้น และกำหนดให้ปริมาณที่ได้จากการคำนวณนี้เป็นวัตถุประสงค์ในการลด

ก่อนที่จะกำหนดวัตถุประสงค์การลด ควรคาดการณ์เกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษตามระยะเวลาเป้าหมายในประเทศที่อุตสาหกรรมและเศรษฐกิจมีการพัฒนา คาดว่าจะเกิดการก่อสร้างโรงงานใหม่และการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ดังนั้นจึงต้องพิจารณาเรื่องปริมาณการลดสารก่อมลพิษในแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีอยู่แล้ว โดยพิจารณาการเพิ่มขึ้นของการปล่อยสารก่อมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษแหล่งใหม่ด้วย

นอกจากนี้ ควรจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้ขึ้น โดยการรวมประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการธุรกิจ ปริมาณสารก่อมลพิษที่จะสามารถลดได้ในเชิงเทคโนโลยีโดยอาศัยการบำบัดขั้นสูง และปริมาณสารก่อมลพิษที่จะสามารถลดได้โดยอาศัยแผนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียใหม่

(7) การหารือเกี่ยวกับมาตรการการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

มาตรการลดปริมาณสารก่อมลพิษควรพิจารณาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

i) มาตรการสำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม

ระบบ TPLCS ควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจพยายามลดการปล่อยสารก่อมลพิษ โดยการติดตั้งและส่งเสริมสิ่งอำนวยความสะดวกด้านระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่เทศบาล และโดยการเปลี่ยนกระบวนการผลิตและวัตถุดิบให้ตรงตามมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจทำตามมาตรการเหล่านี้ องค์กรฝ่ายบริหารจำเป็นต้องให้คำแนะนำทางเทคนิคเฉพาะ และกำหนดบทลงโทษทั้งทางการบริหารและตุลาการหากไม่สามารถทำตามมาตรฐานได้

เมื่อมีการใช้ระบบควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมแล้ว สิ่งที่จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปอีกอย่างหนึ่งก็คือ การพยายามทำให้เกิดการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการกำกับดูแลปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษตามที่ระบุด้วย นอกจากนี้คำแนะนำทางเทคนิคและการจัดการงานที่กำกับดูแลโดยหน่วยงานการบริหารจัดการที่อธิบายไว้แล้ว มาตรการที่เป็นไปได้รวมถึงการส่งเสริมสนับสนุนด้านต่าง ๆ ด้วย เช่น การให้เงินอุดหนุนเพื่อการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมือง และการกีดกันทางสังคมด้านธุรกิจ มาตรการอื่น ๆ อาจจะมีการนำมาใช้เพื่อให้มั่นใจว่าโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจจะปฏิบัติตามมาตรฐาน สิ่งสำคัญคือการประสานมาตรการต่าง ๆ เหล่านี้ตามสถานการณ์ของแต่ละประเทศเพื่อให้สามารถดำเนินกลยุทธ์การพัฒนาได้อย่างครอบคลุม หัวข้อ 3.3 และ 3.4 อธิบายวิธีการสำหรับเป้าประสงค์นั้น รวมทั้งกรณีที่เกิดขึ้นจริงในประเทศญี่ปุ่น

มาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมของญี่ปุ่น แสดงไว้ในข้อมูลอ้างอิง 3

ii) มาตรการจัดการแหล่งกำเนิดมลพิษจากภาคครัวเรือน

ในฐานะมาตรการจัดการแหล่งกำเนิดมลพิษจากภาคครัวเรือน ควรบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน โดยสร้างระบบระบายน้ำและปรับปรุงความก้าวหน้าของระบบบำบัดน้ำทิ้ง

ระบบบำบัดน้ำเสียได้รับการสร้างขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่เขตเมืองที่มีประชากรหนาแน่น ในหมู่บ้านการเกษตรและที่พักอาศัยที่ผู้คนอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นจำนวนมากนั้น ควรมีการสร้างระบบระบายน้ำเสียขนาดเล็กและบำบัดน้ำเสียด้วยระบบส่วนกลาง หากแหล่งที่อยู่อาศัยแต่ละแห่งอยู่ห่างไกลกัน ควรมีการติดตั้งระบบบำบัด Jobkasou ตามแต่ละพื้นที่เป็นวิธีการแก้

การส่งเสริมการบำบัดน้ำทิ้งในครัวเรือนจะต้องดำเนินการตามแผน ในประเทศญี่ปุ่นแผนเริ่มแรกที่มีการใช้สำหรับโครงการปรับปรุงน้ำเสียเป็นแผน 5 ปีโดยเริ่มใช้ในปี 1963 ในเขตเทศบาลท้องถิ่น การจัดการจะขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของที่อยู่อาศัย กล่าวคือ ควรใช้ระบบระบายน้ำเสียในพื้นที่ขนาดใหญ่ ส่วนในพื้นที่อื่นควรเลือกใช้ระบบระบายน้ำขนาดเล็ก และระบบบำบัด Jobkasou ตามแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้ก็ยังมีแผนการพัฒนาแผนการบำบัดน้ำทิ้งในครัวเรือนด้วย ระบบระบายน้ำเสียจะรวบรวมน้ำเสียทางท่อเพื่อผ่านไปยังระบบบำบัดที่มีประสิทธิภาพของส่วนกลาง แต่วิธีการนี้ไม่เหมาะกับพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่เบาบาง เนื่องจากต้องใช้ท่อที่มีความยาวมากกว่า ดังนั้น จึงควรปรับใช้วิธีอื่นในการบำบัดน้ำทิ้งที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับแต่ละภูมิภาค แต่ละภูมิภาคเลือกวิธีการบำบัดที่มีประสิทธิภาพได้โดยการพิจารณาจากจำนวนประชากร ความหนาแน่นของประชากร และการกระจายตัวของที่อยู่อาศัย การกำหนดแผนเพื่อการบำบัดน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.5

กากตะกอนสลัดจ์ที่เกิดขึ้นในโรงงานบำบัดน้ำเสียและระบบบำบัด Jobkasou ต้องได้รับการบำบัด หากกากตะกอนสลัดจ์ที่เหลือไม่ได้รับการบำบัดก็อาจจะไหลลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำโดยการชะล้างของน้ำฝน และอาจก่อให้เกิดมลพิษรองขึ้นมาได้ วิธีการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ ทำได้โดยการตากแห้ง / เผาและทำเป็นปุ๋ยหมัก สถานการณ์ปัจจุบันของการบำบัดสลัดจ์ในประเทศญี่ปุ่น แสดงไว้ในข้อมูลอ้างอิง 5

ปริมาณการลดลงของสารก่อมลพิษจากการระบายของครัวเรือนคำนวณได้จากแผนกระจายระบบบำบัดน้ำเสีย/Johkasou และแผนเพิ่มการบำบัดน้ำเสีย โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของประชากรที่อยู่ในระบบบำบัดน้ำเสีย / Johkasou หรือในอัตราส่วนการบำบัดของโรงงานบำบัดน้ำเสีย

iii) มาตรการจัดการแหล่งกำเนิดมลพิษจากภาคการเลี้ยงปศุสัตว์

นับเป็นเรื่องจำเป็นที่มาตรการจัดการกับภาคการเลี้ยงปศุสัตว์ควรมุ่งเน้นเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลของปศุสัตว์ ซึ่งเป็นแหล่งที่มาหลักของสารก่อมลพิษ

โรงเรียนปศุสัตว์ขนาดใหญ่ควรถูกระบุไว้ใน การควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมและน้ำทิ้ง สำหรับโรงเรียนปศุสัตว์ขนาดเล็ก เมื่อพิจารณาแนวโน้มที่มุ่งสู่การรวมศูนย์และการขยายพื้นที่ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมแล้ว โรงเรียนขนาดเล็กควรได้รับการแนะนำให้ติดตั้งระบบบำบัดเป็นรายบุคคลไป

iv) มาตรการจัดการแหล่งกำเนิดมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูก

มาตรการจัดการพื้นที่เพาะปลูกควรพยายามลดปริมาณการไหลเข้าของสารอาหาร อันได้แก่ สารประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส โดยการใช้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตรอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาปริมาณการใช้น้ำอย่างเพียงพอในปริมาณที่เหมาะสมกับการลดปริมาณสารก่อมลพิษและการให้ผลผลิตที่ดีทางการเกษตรด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับพื้นที่นาข้าวก็คือ "การชลประทานไหลเวียน" ซึ่งก็คือการนำน้ำทิ้งจากนาข้าวที่มีปริมาณสารก่อมลพิษสูงมาหมุนเวียนและนำกลับมาใช้ใหม่

v) มาตรการจัดการแหล่งกำเนิดมลพิษสำหรับพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างมาก

สารก่อมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่าง ๆ จะไหลลงในพื้นที่แหล่งน้ำโดยน้ำฝน ดังนั้น มาตรการจัดการกับปัญหานี้ก็คือ การป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมของสารมลพิษบนดินหรือหลังคาของอาคารไหลออก, การกำจัดออก, และการควบคุมน้ำทิ้ง

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสารก่อมลพิษที่สะสมอยู่ในหลุมระบายน้ำและเพื่อกำจัดสารก่อมลพิษ ควรมีข้อห้ามเรื่องการทิ้งของเสีย ควรให้เก็บรวบรวมและบำบัดของเสีย และควรทำความสะอาดพื้นผิวถนนและลู่น้ำ

สำหรับการควบคุมน้ำทิ้ง สามารถทำได้โดยการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการกรองน้ำฝน เช่น ถังกรองน้ำฝน และท่อกรองระบายน้ำ หรือภาชนะเก็บกักน้ำฝน / เครื่องบำบัดน้ำฝน เป็นต้น

vi) มาตรการจัดการแหล่งกำเนิดมลพิษจากพื้นที่ป่าไม้

มาตรการจัดการพื้นที่ป่าไม้ ได้แก่ การปรับปรุงการจัดการพื้นที่ป่าไม้ การควบคุมการกัดเซาะและการตะกอน และการป้องกันการทิ้งของของเสียและขยะอย่างผิดกฎหมาย

(8) การคำนวณผลรวมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่สามารถทำให้ลดลงได้

ปริมาณการลดลงของการปล่อยสารก่อมลพิษโดยมาตรการลดซึ่งอธิบายไว้แล้วในข้อ (7) ควรจะถูกรวมเอาไว้ แล้วควรนำค่าผลรวมทั้งหมดเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์การลดการปล่อยสารก่อมลพิษรวม ควรตรวจสอบว่าค่าที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่

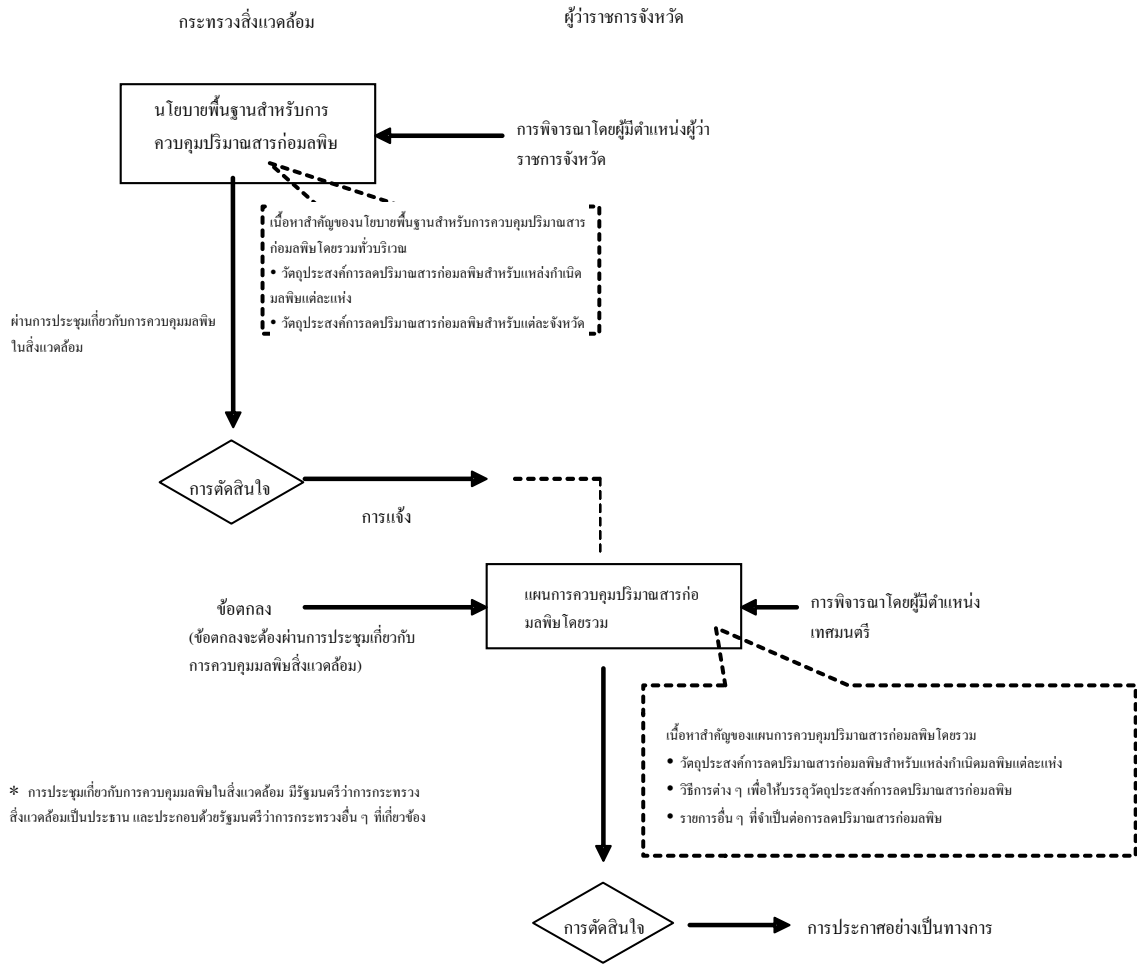
หากค่าผลรวมทั้งหมดเป็นไปตามวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การตรวจสอบว่าจะนำค่าที่ได้มาปรับใช้เป็นมาตรการที่เกี่ยวข้อง หรือจัดให้เป็นความสำคัญลำดับแรกในการดำเนินการ โดยตัดสินจากระยะเวลาการดำเนินการ ความสะดวกในการดำเนินการ และค่าใช้จ่ายของแต่ละมาตรการ

ถ้าวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษไม่เป็นไปตามที่ต้องการแล้ว จำเป็นต้องมีการทบทวนมาตรการลดปริมาณสารก่อมลพิษที่มีอยู่ และพิจารณาเพิ่มมาตรการอย่างอื่น หากมาตรการฉบับแก้ไขยังห่างไกลจากวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษที่ตั้งไว้ ควรตรวจสอบวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษจากมุมมองของการกำหนดแผนที่เป็นไปได้

(9) การกำหนดแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม

จากการทบทวนแก้ไขข้างต้น ผลที่ได้คือจะเกิดการประเมินผลเชิงปริมาณของสถานะปัจจุบันของการปล่อยสารก่อมลพิษ วัตถุประสงค์การลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ (ระยะเวลาเป้าหมายและปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษตามวันเป้าหมาย) และมาตรการลดปริมาณสารก่อมลพิษ ข้อมูลต่าง ๆ ควรมีการจัดระเบียบ และควรกำหนดแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมขึ้นมา เนื่องจากแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมจะเป็นการใช้ร่วมกันโดยสำนักงานบริหารและหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนนี้จึงต้องผ่านกรลงนามอนุญาตตามกระบวนการของฝ่ายบริหาร

ในประเทศญี่ปุ่นนั้น รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสิ่งแวดล้อมจะเป็นผู้กำหนดนโยบาย TPLCS บนพื้นฐานของการที่ผู้บริหารจังหวัดควรจะทำแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม ในกรณีนี้ กระบวนการต่าง ๆ มีไว้เพื่อการพิจารณาของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสิ่งแวดล้อม กระทรวงและหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ รูป 2.6 แสดงลำดับกระบวนการ



รูป 2.6 กระบวนการกำหนดแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมในประเทศไทย

แผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม ควรรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าไปด้วยนอกเหนือจากมาตรการลดปริมาณสารก่อมลพิษ เช่น การวัดค่าจริงของคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ การตรวจสอบกำกับดูแลน้ำทิ้งจากโรงงาน มาตรการสนับสนุนการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการบำบัดน้ำเสียที่โรงงาน และการเตรียมกรอบการทำงานเพื่อการส่งเสริมการลดปริมาณสารก่อมลพิษ ตาราง 2.7 แสดงตัวอย่างทั่วไปของแผนควบคุมสารก่อมลพิษในประเทศไทย

ตาราง 2.7 ตัวอย่างทั่วไปของแผนควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทั้งหมดในประเทศญี่ปุ่น

<p>การวางแผนเพื่อการลดค่า COD, ไนโตรเจน, และฟอสฟอรัสรวม</p> <ol style="list-style-type: none">1. วัตถุประสงค์การลดสารก่อมลพิษ (ปริมาณเป้าหมายสำหรับปีงบประมาณเป้าหมาย)<ol style="list-style-type: none">(1) ความต้องการออกซิเจนเชิงเคมี (COD)(2) ปริมาณไนโตรเจน(3) ปริมาณฟอสฟอรัส2. วิธีการต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษ<ol style="list-style-type: none">2.1 มาตรการบำบัดน้ำเสียภาคครัวเรือน<ol style="list-style-type: none">(1) การก่อสร้างระบบระบายน้ำเสีย(2) การก่อสร้างโรงงานบำบัดน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน(3) มาตรการจัดการน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือนจากบ้านเรือนทั่วไป2.2 มาตรการบำบัดน้ำทิ้งจากภาคอุตสาหกรรม<ol style="list-style-type: none">(1) การสร้างมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม(2) มาตรการที่ไม่สามารถใช้ได้กับสถานประกอบการธุรกิจที่อยู่ภายใต้มาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม2.3 มาตรการอื่น ๆ สำหรับแหล่งที่มาสารก่อมลพิษ<ol style="list-style-type: none">(1) มาตรการสำหรับการลดปริมาณสารก่อมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูก(2) มาตรการจัดการน้ำทิ้งจากภาคการเลี้ยงปศุสัตว์(3) การปรับปรุงแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ3. สิ่งอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการลดปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม<ol style="list-style-type: none">(1) การฟื้นฟูการไหลเวียนของน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ(2) การประชาสัมพันธ์โครงการบำบัดน้ำให้บริสุทธิ์<ol style="list-style-type: none">(a) การส่งเสริมโครงการบำบัดน้ำให้บริสุทธิ์ในแม่น้ำและช่องทางน้ำ(b) การส่งเสริมโครงการปรับปรุงตะกอนก้นแหล่งน้ำ(3) การรักษาและฟื้นฟูแม่น้ำ ชายฝั่งและที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง(4) การก่อสร้างระบบตรวจสอบ(5) การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม, การศึกษา, กิจกรรมสร้างความตระหนัก<ol style="list-style-type: none">(a) การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการศึกษา(b) กิจกรรมสร้างความตระหนัก(6) การก่อสร้างระบบการวิจัย(7) มาตรการให้ความช่วยเหลือธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง

(10) การกำหนดแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม

การควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวมในโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจคือ การดำเนินงานในฐานะมาตรการหลักของระบบ TPLCS มาตรการนี้ยังนำไปดำเนินการกับแหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจนด้วย ยกตัวอย่างเช่น โรงพยาบาล สถานที่พัก

อาศัย ร้านอาหารขนาดใหญ่ โรงครัวขนาดใหญ่ที่จัดทำอาหารกลางวันและอาหารปรุงสำเร็จ อยู่ช่อมรถยนต์ โรงซักล้างในอุตสาหกรรม ซักรีด โรงเรือนปศุสัตว์ขนาดใหญ่ โรงงานบำบัดน้ำเสีย โรงบำบัด Johkasou ขนาดใหญ่ โรงงานบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล และอื่น ๆ กิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการให้คำแนะนำทางเทคนิคสำหรับการลดปริมาณสารก่อมลพิษควรจะดำเนินการไปพร้อม ๆ กับระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง มาตรการสำหรับการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดเก็บกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลของปศุสัตว์ที่เหมาะสม และการส่งเสริมการบำบัด ควรดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม

ทั้งนี้ ในการใช้มาตรการลดสารก่อมลพิษโดยรวมดังกล่าว ต้องกำหนดระบบและกรอบการทำงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และประสานงานตลอดจนความสัมพันธ์แบบร่วมมือกันกับภาคส่วนบริหารซึ่งอธิบายไว้หัวข้อ 1.5 การควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมนั้น จะต้องดำเนินการภายใต้ระบบและกรอบการดำเนินงานดังกล่าว

(11) การยืนยันสถานะของคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดและการลดลงของปริมาณสารก่อมลพิษ

ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทั้งหมดควรคำนวณตามระยะเวลาเป้าหมาย และตามการกำหนดความสำเร็จของวัตถุประสงค์และขอบเขตการลดปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมด นอกจากนี้ ความคืบหน้าในสถานะของคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายควรได้รับการยืนยัน และผลของการควบคุมสารมลพิษภาวะทั้งหมดควรได้รับตรวจสอบและรายงานผล

(12) การตรวจสอบซ้ำและการปรับปรุงแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมให้เป็นปัจจุบัน

จากข้อ (11) ควรมีการสรุปผลและความสำเร็จของแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม อภิปรายทิศทางในอนาคตของระบบ TPLCS ทบทวนแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษ และสำรวจแผนใหม่

ในการทบทวนและการสำรวจแผนนั้น จะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

a. การยืนยันขอบเขตการดำเนินงานเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษ

หากไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ ควรหาเหตุผลและมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาในแผนต่อไป

b. การยืนยันสภาพการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ

ควรยืนยันคุณภาพน้ำอันเป็นผลจากการลดลงของการปล่อยสารก่อมลพิษซึ่งไหลเข้าไปสู่พื้นที่แหล่งน้ำ หากคุณภาพของน้ำยังคงต่ำกว่าคุณภาพน้ำเป้าหมายที่กำหนดไว้ ควรดำเนินระบบ TPLCS เพิ่มเติม ในพื้นที่แหล่งน้ำที่ปัญหามลพิษทางน้ำแย่งเรื่อง ๆ นั้น ในบางครั้งขอบข่ายการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษอาจไม่ช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นได้ กรณีเช่นนี้พบได้บ่อยในประเทศญี่ปุ่น เหตุผลก็คือ ปริมาณสารก่อมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาสะสมอยู่ในพื้นที่แหล่งน้ำอยู่ก่อนแล้ว และตะกอนที่อยู่ก้นแหล่งน้ำมีมากเสียจนทำให้การจำกัด ปริมาณการไหลเข้าของน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถลดปริมาณสารก่อมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำได้ แม้กระนั้น คุณภาพน้ำจะค่อย ๆ แสดงสัญญาณที่ดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปขณะที่ดำเนินระบบ TPLCS อย่างต่อเนื่องการคงไว้ซึ่งระบบ TPLCS อย่างเคร่งครัด จึงเป็นเรื่องสำคัญ

c. การคำนึงถึงสถานะของกรอบการดำเนินงานและระบบที่เกี่ยวข้อง

ด้วยการใช้ความสำเร็จที่ได้จากการนำระบบ TPLCS มาลงมือปฏิบัติ จะสามารถประเมินความพยายามที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ ภายใต้แผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม

แม้ว่าจะมีปัญหาหน้ต่าง ๆ หลายปัญหาที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ในช่วงแรก ประเด็นปัญหาเหล่านั้นจะได้รับการคลี่คลายในระหว่างที่ดำเนินระบบ TPLCS ต่อไป ตัวอย่างเช่น ยังมีข้อมูลการวัดจริงมากเท่าไร ก็ยิ่งทำให้สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ในการลดสารก่อมลพิษในเชิงวิทยาศาสตร์และวัตถุประสงค์ด้านการจัดการ ได้มากขึ้นเท่านั้น นอกจากนี้ แหล่งที่มาของสารก่อมลพิษที่ไม่ได้กำหนด

เป็นเป้าหมายของระบบ TPLCS ในระยะเริ่มนำมาใช้ก็ยังสามารถนำระบบไปภายใต้ระบบ TPLCS ได้โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้อง หากการวิจัยเกี่ยวกับกลไกการเกิดมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำแสดงให้เห็นความคืบหน้าและทำให้เข้าใจมากขึ้นในเรื่องกลไกของสารก่อมลพิษแล้ว สามารถทบทวนแผนควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวมบนพื้นฐานของเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น ในแนวทางเช่นนี้ สิ่งสำคัญคือต้องพยายามทำให้ระบบ TPLCS ลุล่วงโดยใช้ประสบการณ์และความสำเร็จในการดำเนินการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวม

2.4 การใช้ระบบโดยปรับให้เข้ากับสถานการณ์และความต้องการของท้องถิ่น

คำอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานและเนื้อหาของระบบ TPLCS ปรากฏอยู่ในหัวข้อ 2.3 ตามวิธีการที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น ในการนำระบบ TPLCS มาดำเนินการจริงนั้น สิ่งสำคัญคือต้องให้ระบบ TPLCS ตอบสนองต่อสถานะของพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้ระบบ และควรปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในแต่ละประเทศและในแต่ละภูมิภาค นอกจากนี้ เมื่อเริ่มใช้นำระบบ TPLCS เข้ามาใช้ในครั้งแรกนั้น มักจะเป็นการยากที่จะใช้ระบบ TPLCS อย่างสมบูรณ์ได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องดูว่าจะนำระบบ TPLCS มาใช้อย่างไรโดยคำนึงถึงสถานการณ์และความต้องการของภูมิภาคที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อ 2.4 แสดงวิธีการใช้ระบบ TPLCS และสิ่งที่จะต้องจัดการเมื่อนำระบบ TPLCS มาใช้ โดยแสดงให้เห็นผ่านตัวอย่าง ตัวอย่างหนึ่งสันนิษฐานว่ามลพิษทางน้ำของพื้นที่แหล่งน้ำกำลังเลวร้ายลง และต้องลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยทันที อีกตัวอย่างหนึ่งสันนิษฐานว่า มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่จะเกิดมลพิษทางน้ำเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม ตัวอย่างทั้งสองนี้ อาจมีส่วนช่วยในการตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีแบบใดในการนำระบบ TPLCS มาใช้ซึ่งจะเหมาะสมกับความต้องการและสถานการณ์ของท้องถิ่น

(1) ตัวอย่าง 1: ปัญหามลพิษทางน้ำในแหล่งน้ำเลวร้ายลง จึงต้องลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยทันที

หากคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเข้าขั้นรุนแรงและมีแนวโน้มว่าจะยิ่งเลวร้ายลง จะต้องลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษลงทันที ในกรณีเช่นนี้ จำเป็นต้องใช้มาตรการที่เชื่อถือได้ มุ่งให้ความสนใจไปยังแหล่งที่มีอิทธิพลสำคัญต่อคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ เมื่อนำระบบ TPLCS มาใช้ในกรณีเช่นนี้ ประเด็นต่อไปนี้เป็นจุดเน้นในการรับมือกับสถานการณ์

- i) ในการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ จำเป็นจะต้องระบุแหล่งที่มาที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพน้ำ
- ii) ในการวิเคราะห์การไหลของสารก่อมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำ ควรใช้วิธีการอย่างง่ายในการวิเคราะห์
- iii) ในการจัดตั้งวัตถุประสงค์การลดปริมาณสารก่อมลพิษเบื้องต้นนั้น ควรกำหนดวัตถุประสงค์ที่ครอบคลุมที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- iv) สำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ ควรดำเนินการควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทั้งหมด ควรกำหนดมาตรฐานการควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวมขึ้นเพื่อการลดปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมดในลักษณะที่เชื่อถือได้ โดยพิจารณาการเพิ่มขึ้นของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากโรงงานที่สร้างใหม่ หากสารก่อมลพิษจากแหล่งที่เป็นภาคครัวเรือนมีส่วนสูง ควรนำมาตรการที่สามารถดำเนินการได้ทันทีมาใช้ก่อน หากน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดไหลลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำ วิธีการที่นำเชื่อถือและมีต้นทุนต่ำที่ควรจะนำมาใช้ เช่น การถ่ายน้ำเสียออก โดยปฏิบัติตามที่เห็นสมควร และใน

ขณะเดียวกันก็ควรใช้การบำบัดรวมที่ส่วนกลางด้วย

- v) ถ้ามลพิษทางน้ำที่ประสบอยู่เป็นมลพิษขั้นรุนแรง การปรับปรุงของคุณภาพน้ำอาจจะไม่ปรากฏอย่างชัดเจนในทันที แต่ผู้ดำเนินงานควรดำเนินการระบบ TPLCS อย่างเสมอต้นเสมอปลาย เพื่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางน้ำของพื้นที่น้ำอย่างใกล้ชิด

(2) ตัวอย่างที่ 2 : ความกังวลเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของการเกิดปัญหามลพิษทางน้ำอันเนื่องจากการเพิ่มจำนวนของประชากรและการพัฒนาอุตสาหกรรม

เมื่อมีการคาดการณ์ว่าจะเกิดการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำใด ต้องมีมาตรการจัดการปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษแบบป้องกันไว้ก่อน เมื่อการรักษาคุณภาพน้ำเป็นเรื่องสำคัญ เพราะใช้พื้นที่น้ำนั้นเป็นแหล่งน้ำดื่ม ต้องมีมาตรการพิเศษ ในกรณีเช่นนี้ จำเป็นจะต้องจัดการอย่างเหมาะสมกับปริมาณการระบายตามพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำของพื้นที่แหล่งน้ำ และแหล่งที่มาของการไหลเข้าของสารก่อมลพิษ โดยพิจารณาจากปล่อยสารก่อมลพิษที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต เมื่อนำระบบ TPLCS มาใช้กับกรณีเหล่านี้ อาจกล่าวได้ว่าการใช้มาตรการที่มุ่งเน้นไปยังจุดต่าง ๆ ต่อไปนี้มีความสำคัญ

- i) ควรกำหนดเป้าหมายคุณภาพน้ำโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ
- ii) ควรประเมินความถูกต้องเกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบันของพื้นที่แหล่งน้ำโดยการวัดคุณภาพน้ำ ในการประเมินปริมาณการระบาย ควรเก็บรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้และคำนวณอย่างถูกต้องแม่นยำ
- iii) เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์การจัดการปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ไหลลงไปในพื้นที่แหล่งน้ำ วัตถุประสงค์การจัดการนั้น ควรกำหนดขึ้นตามระดับที่จำเป็นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพน้ำ
- iv) ตามการคาดการณ์ด้านปัจจัยที่เอื้อต่อการเพิ่มขึ้นของการปล่อยสารก่อมลพิษ เช่น การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม และการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ควรดำเนินการลดเพื่อจำกัดปริมาณสารก่อมลพิษภายในขอบเขตความสามารถของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่แหล่งน้ำเป็นประการแรก
- v) สำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ การควบคุมสารก่อมลพิษทั้งหมดควรจะดำเนินการกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ สำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่สร้างขึ้นใหม่ ควรจะดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่มีอยู่แล้วให้ครอบคลุมเท่าที่เป็นไปได้เพื่อการพัฒนาภูมิภาค และควรอนุญาตให้มีกิจกรรมการพัฒนาใหม่ได้จำนวนหนึ่งด้วยมีเงื่อนไขที่ว่ากิจกรรมเหล่านั้นจะนำเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมขั้นสูงมาใช้ โดยพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเมื่อเทียบกับปริมาณเป้าหมาย⁵

⁵ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของแนวทางปฏิบัติสำหรับการสร้างโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจใหม่ ประเทศญี่ปุ่นได้นำกระบวนการการแจ้งเตือนมาใช้ และเมื่อพบว่าเนื้อหาในขั้นตอนการแจ้งเตือนไม่ตรงตามมาตรฐานน้ำทิ้งหรือมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษ จังหวัดที่เกี่ยวข้องจึงได้ให้คำแนะนำหรือมีคำสั่งให้เปลี่ยนโครงการ ในแถบทะเลภายในเซเชลโตนั้น มีการออกใบอนุญาตให้ก่อสร้างโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจตามกฎหมายว่าด้วยมาตรการพิเศษเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมแถบทะเลภายในเซเชลโตะ

vi) ในการพิจารณาจากสถานะของคุณภาพน้ำและรูปแบบของการระบายน้ำ ควรมีการทบทวนวัตถุประสงค์ในการจัดการการปล่อยสารก่อมลพิษและแผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม

บทที่ 3 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบงานเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพของระบบ TPLCS

ในการดำเนินการระบบ TPLCS จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำและการประเมินผลสถานะปัจจุบันของโครงสร้างอุตสาหกรรมหรือลักษณะภูมิภาคนั้น ๆ การใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างเต็มรูปแบบถือเป็นเรื่องสำคัญในการออกแบบระบบ TPLCS และจัดเตรียมกรอบการทำงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เนื่องจากตามหลักการแล้ว การควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมนั้นคำนึงถึงทุกแหล่งที่มาของสารและภาคการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องก็ครอบคลุมเป็นวงกว้าง จึงจำเป็นต้องสร้างความสัมพันธ์ในการประสานความร่วมมือกับภาคส่วนเหล่านี้ด้วยเช่นกัน

ตาราง 3.1 สรุปกรอบการทำงานหลักที่เกี่ยวข้องและแนวทางปฏิบัติที่จำเป็นต้องกำหนดขึ้นเพื่อการดำเนินงานระบบ TPLCS

ตาราง 3.1 กรอบการดำเนินงานและการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินระบบ TPLCS

รายการที่ต้องดำเนินการ	กรอบการดำเนินงานและการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
การลดปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมด	<ul style="list-style-type: none"> ○ การสำรวจลักษณะภูมิภาคและโครงสร้างอุตสาหกรรม ○ การประสานงานและความร่วมมือกับภาคส่วนบริหารที่เกี่ยวข้อง <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><u>แหล่งกำเนิดสารก่อมลพิษและหน่วยงานภาคบริหารที่เกี่ยวข้อง</u></p> </div>
การประเมินเชิงปริมาณของการปล่อยสารก่อมลพิษ	<ul style="list-style-type: none"> ○ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นต่อการคำนวณ ○ ปริมาณน้ำที่จากแหล่งมลพิษต่าง ๆ (แหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจน) และการวัดค่าความเข้มข้น ○ การกำหนดวิธีคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ
การกำหนดวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณสารก่อมลพิษเพื่อรักษาคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> ○ การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านสภาพแวดล้อมทางน้ำ (มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำ) ○ การวัดค่าคุณภาพน้ำและปริมาณการไหลของน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำ (แม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ ทะเล) ○ การวิเคราะห์กลไกของมลพิษ ○ การสำรวจลักษณะภูมิภาคของพื้นที่ลุ่มน้ำ (ภูมิศาสตร์ธรรมชาติ อุทกวิทยา

	อุศุณียมหาวิทยาลัย)
การคาดการณ์การเพิ่มขึ้นของการปล่อยสารก่อมลพิษในอนาคต	<ul style="list-style-type: none"> ○ การประสานงานและร่วมมือกับภาควางแผน ○ การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแผนพัฒนาในแต่ละประเทศและภูมิภาค ○ การกำหนดสูตรวิธีคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่เพิ่มขึ้น
การควบคุมน้ำทิ้งที่มีสารก่อมลพิษจากโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> ○ การวัดค่าจริงของน้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ การสำรวจโรงงานบำบัดน้ำเสียของเทศบาลเมือง ○ การตรวจสอบกำกับดูแลโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ ○ การกำหนดวิธีใหม่เพื่อจัดตั้งมาตรฐานกำกับดูแลปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ
อื่น ๆ	<ul style="list-style-type: none"> ○ การจัดการด้านการเงินสำหรับการดำเนินงานระบบ (การประสานงานกับภาคการเงินต่าง ๆ) ○ ความเข้าใจและความร่วมมือกันในการดำเนินมาตรการสำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ ประชาชนและชุมชนท้องถิ่น ○ ความร่วมมือในระดับนานาชาติ

บทที่ 3 อธิบายถึงสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินการระบบ TPLCS ในการพัฒนากรอบการทำงานและแนวทางปฏิบัติที่จำเป็นต้องมีการปรับให้เข้ากับระบบที่มีอยู่และภาคบริหารจัดการในแต่ละประเทศ นอกจากนี้ยังต้องมีการพัฒนาออกมาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของแต่ละประเทศอีกด้วย ในบทนี้จะอธิบายถึงระบบและแนวทางปฏิบัติของประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นตัวอย่างข้อมูลเพื่อช่วยในการพัฒนาระบบใหม่แต่ละระบบ

ถ้านำระบบ TPLCS มาใช้เมื่อสายเกินไปเนื่องจากการขาดกรอบการทำงานที่เกี่ยวข้องหรือมีข้อมูลในท้องถิ่นรวมทั้งข้อมูลคุณภาพน้ำไม่เพียงพอแล้ว ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำจะยิ่งแย่ลง หากความรุนแรงของมลพิษทางน้ำเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเกินไป จำเป็นจะต้องนำเอาระบบ TPLCS มาใช้เป็นอย่างแรก และหลังจากนั้นจึงหาทางแก้ไขปัญหาลึกที่เกี่ยวกับกรอบการทำงานควบคู่ไปกับการดำเนินการระบบ TPLCS

3.1 การวัดคุณภาพน้ำ

เมื่อเริ่มดำเนินการระบบ TPLCS ในช่วงแรกนั้น จำเป็นต้องมีการประเมินผลเชิงปริมาณของการปล่อยสารก่อมลพิษในแต่ละแห่งรวมทั้งคุณภาพน้ำเป้าหมาย ปริมาณน้ำที่ไหลเข้า / ไหลออกและปริมาณน้ำที่อยู่ในแหล่งน้ำด้วย หากข้อมูลที่วัดได้จริงจากการปล่อยสารก่อมลพิษมีเพียงพอ ก็ควรใช้ข้อมูลนั้น หากไม่มีข้อมูลดังกล่าวหรือข้อมูลที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องทำการวัดเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นนั้น

นอกจากนี้ ในการดำเนินการระบบ TPLCS ยังจำเป็นต้องใส่ใจกับความหลากหลายของคุณภาพน้ำและการไหลเข้าของปริมาณสารก่อมลพิษ ทั้งยังต้องวัดคุณภาพน้ำและปริมาณการไหลของแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเล เพื่อให้มีข้อมูลที่นำเชื่อถือและต่อเนื่องในการนำไปจัดระบบและกรอบการทำงานต่อไป

คอลัมน์ 5 : การวัดคุณภาพน้ำและระบบเมื่อมีการนำ TPLCS มาใช้ในประเทศไทย

ก่อนที่ระบบ TPLCS จะถูกนำมาใช้ในประเทศไทย ข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั้นไม่มีเพียงพอ ตามที่ระบุไว้ในบทที่ 1 ได้มีการลดค่า COD ที่เกิดจากการปล่อยสารก่อมลพิษจากภาคอุตสาหกรรมทั้งหมดในบริเวณแถบทะเลภายในทะเลสาบหรือทะเล 50 ตั้งแต่ปี 1974 ก่อนหน้านั้น ได้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำครั้งใหญ่พร้อมกันในเดือนพฤษภาคม 1972 จำนวนจุดตรวจวัดในการตรวจสอบครั้งนั้น แบ่งเป็นจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเล 709 จุด จุดตรวจวัดแหล่งน้ำจืด 203 จุด จุดตรวจคุณภาพน้ำในแม่น้ำ 107 จุด จุดตรวจน้ำทิ้งจากโรงงาน 570 จุด และจุดตรวจจะคอนได้น้ำ 295 จุด การตรวจสอบเหล่านี้จัดให้มีขึ้นพร้อมๆ กันในวันและช่วงเวลาเดียวกัน (ระยะแตกต่างอยู่ภายใน 2 ชั่วโมง) โดยพิจารณาการไหลและการไหลย้อนกลับ การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดำเนินการพร้อมกันอีกในเดือนกรกฎาคม ตุลาคมและเดือนมกราคมของปีถัดไป จึงนับได้ว่ามีการเก็บข้อมูลครบทั้งสี่ฤดู

ในปัจจุบันกฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำกำหนดให้จังหวัดต่างๆ มีการตรวจสอบสถานการณ์ของมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำสาธารณะ อันได้แก่ แม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเลตลอดเวลา แผนการวัดจะได้รับการกำหนดจากผู้ว่าราชการจังหวัด โดยมีการหารือกับหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นการวัดคุณภาพน้ำและปริมาณการไหลจะดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนดังกล่าวด้วย

ผู้อำนวยการกองสิ่งแวดล้อมทางน้ำและอากาศภายใต้กระทรวงสิ่งแวดล้อมได้สั่งการไปยังผู้ว่าราชการจังหวัดต่างๆ ให้ประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย วิธีตรวจวัดคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเป้าหมายเพื่อการสร้างมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำ เนื้อหาของคำสั่งดังกล่าวได้อธิบายไว้ในข้อมูลอ้างอิง 4

3.2 การร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานอื่น ๆ

ตามหลักการแล้ว ระบบ TPLCS ถูกนำมาใช้จัดการกับแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษทุกแหล่งและมุ่งลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ ดังนั้น หน่วยงานบริหารที่เกี่ยวข้องต่างๆ จึงครอบคลุมหลากหลายการประสานงานและความร่วมมือกับภาคการบริหารต่างๆ เหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้ การสร้างการประสานงานและความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ของทางการก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ดังจะให้เห็นต่อไปนี้

- ระบบ TPLCS ใช้ดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายรวมทั้งโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ น้ำทิ้งจากครัวเรือน การเลี้ยงปศุสัตว์ พื้นที่เพาะปลูกและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำให้จำเป็นต้องมีการประสานงานกับส่วนงานที่เกี่ยวข้องในภาคอุตสาหกรรม การเกษตรและการพัฒนาของเทศบาล
- ในการวัดคุณภาพน้ำและปริมาณของน้ำในแหล่งน้ำนั้นจำเป็นต้องมีการร่วมมือกันกับภาคบริหารจัดการแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และทะเล
- ต้องมีการประสานงานกับฝ่ายงานวางแผนและสถิติเพื่อให้ได้ข้อมูลทางสถิติและทราบแนวโน้มความเป็นไปของภูมิภาค
- ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพด้านภูมิประเทศ อุทกวิทยา และอุทุนิยมวิทยานั้น จะต้องมีการร่วมมือกับภาควางแผนที่ดิน วิศวกรรมการสำรวจและภาคอุทุนิยมวิทยา

- ในบางครั้งอาจมีการดำเนินระบบ TPLCS ครอบคลุมหลายเขตปกครองท้องถิ่น เช่นเมื่อกำหนดพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมายในบริเวณกว้าง นอกจากนี้ถึงแม้ว่าบางเขตปกครองท้องถิ่นจะไม่มีพื้นที่ติดทะเล แต่ก็อาจจำเป็นต้องใช้การควบคุมปริมาณมลพิษในเขตนั้นๆ ด้วย ในกรณีดังกล่าว ความร่วมมือในทุกรัฐบาลท้องถิ่น การประสานงานและการแบ่งบทบาทหน้าที่กันระหว่างรัฐบาลระดับชาติและรัฐบาลระดับท้องถิ่นถือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ
- ต้องมีการกำหนดการประสานงานและความร่วมมือกันกับภาคบริหารที่เกี่ยวข้องและกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเช่น บริษัทต่างๆ ผู้อยู่อาศัยและชุมชนในท้องถิ่น เป็นต้น

การประสานงานดังกล่าวอาจทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในแต่ละประเทศ เช่น ระบอบการปกครอง องค์กรการบริหาร ระบบการปกครองท้องถิ่น สถานะขององค์กรอุตสาหกรรมรวมทั้งกลุ่มการค้า สภาหอการค้าและอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์กับหน่วยงานฝ่ายบริหารและสถานะของชุมชนท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญก็คือภาคสิ่งแวดล้อมต้องมียุทธศาสตร์หลักในกิจกรรมการประสานงานและมุ่งเน้นให้ความพยายามของกิจกรรมการประสานงานนำไปสู่การดำเนินมาตรการลดสารก่อมลพิษโดยรวมอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมกิจกรรมประสานงานเหล่านี้ ยังจำเป็นต้องเพิ่มความตระหนักรู้เกี่ยวกับความจำเป็นของการรักษาสิ่งแวดล้อมและความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ รวมทั้งต้องเพิ่มความตระหนักรู้ภายในภาคการบริหารจัดการและทั้งสังคม

การดำเนินงานระบบ TPLCS จะราบรื่นได้นั้น สิ่งที่สำคัญไม่ได้คือการสร้างความสัมพันธ์ที่ไว้วางใจกันและยึดถือความร่วมมือและการทำงานร่วมกันผ่านความพยายามในการประสานงาน

3.3 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบงานเพื่อกำกับดูแลการบริหารจัดการโรงงานและสถานประกอบธุรกิจ

จะต้องมีแผนจัดการกำกับดูแลเพื่อตรวจสอบสถานะการณ์ของปริมาณสารมลพิษที่ปล่อยออกมาและมาตรการลดปริมาณสารก่อมลพิษของโรงงานและสถานประกอบธุรกิจที่ปล่อยลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำ นอกจากนี้ ระเบียบข้อบังคับที่ว่าด้วยมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมกำหนดให้ต้องมีการตรวจสอบสถานะการณ์ของการปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวัด บันทึกและรายงานสถานะการณ์ของน้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบธุรกิจและจัดทำกรอบงานและแนวทางการปฏิบัติ ที่เกี่ยวข้อง

คอลัมน์ 6 : การจัดการกำกับดูแลโรงงานและสถานประกอบธุรกิจในประเทศไทย

ในประเทศไทยปัจจุบันกฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำกำหนดให้มีระบบกำกับดูแลและจัดการสำหรับ โรงงานและสถานประกอบธุรกิจหลายระบบ ระบบภายใต้กฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำอธิบายไว้ในรูป 1.4 ระบบที่สำคัญเกี่ยวกับการควบมน้ำทิ้ง สามารถแยกออกได้ดังนี้ :

(1) ต้องมีการแจ้งให้ทราบเมื่อมีการก่อสร้างโรงงานหรือสถานประกอบธุรกิจที่มีการปล่อยสารก่อมลพิษลงในแหล่งน้ำสาธารณะ

เมื่อมีการก่อสร้างสถานทำการที่มีการปล่อยสารก่อมลพิษลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ (หรือที่เรียกว่า"สถานทำการเฉพาะเจาะจง"ภายใต้กฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำในประเทศไทย) ผู้ว่าราชการจังหวัดจะต้องได้รับหนังสือแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ :

- ชื่อและที่อยู่ ในกรณีที่เป็นนิติบุคคล ต้องมีชื่อของบุคคลที่เป็นผู้แทน (ขององค์กรธุรกิจที่ปล่อยน้ำลงสู่พื้นที่แหล่งน้ำสาธารณะผ่านทางโรงงานหรือสถานประกอบธุรกิจดังกล่าว)
- ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ โรงงานหรือธุรกิจ
- ประเภทของสถานทำการเฉพาะเจาะจง
- โครงสร้างของสถานทำการเฉพาะเจาะจง
- การใช้สถานทำการเฉพาะเจาะจง
- วิธีการบำบัดน้ำเสีย
- สภาพและปริมาณของน้ำทิ้ง (ระบบ TPLCS กำหนดว่าในการแจ้งจะต้องระบุสภาพและปริมาณของน้ำทิ้งในระบบน้ำทิ้งแต่ละระบบ)
- ระบบน้ำที่เกี่ยวกับน้ำทิ้งและระบบน้ำทิ้ง

เมื่อได้รับการแจ้งแล้ว ผู้ว่าราชการจังหวัดอาจสั่งให้แก้ไขหรือยกเลิกแผนได้หากเกิดกรณีที่พบว่าแผนดังกล่าวไม่ตรงตามมาตรฐานน้ำทิ้งหรือมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม (สำหรับแถบพื้นที่ทะเลภายในในทะเล) ผู้ว่าราชการจังหวัดอาจอนุญาตได้ ผู้ว่าราชการจังหวัดอาจไม่อนุญาตในกรณีที่น้ำทิ้งหรือน้ำเสียจากสถานทำการที่เกี่ยวข้องอาจก่อให้เกิดอันตรายอย่างมากต่อสภาพแวดล้อมของแถบพื้นที่ทะเลภายในในทะเล)

(2) การวัดคุณภาพน้ำของน้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบธุรกิจ

เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม โรงงานและสถานประกอบธุรกิจจะต้องวัดและบันทึกสถานะมลพิษของน้ำทิ้งตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำ

ในประเทศไทยปัจจุบันมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมได้กำหนดปริมาณการระบายน้ำทิ้งประจำวันของโรงงานและสถานประกอบธุรกิจเอาไว้ โรงงานและสถานประกอบธุรกิจต้องวัดการระบายน้ำทิ้งประจำวัน

ความถี่ในการวัดถูกกำหนดตามหน่วยของปริมาณน้ำทิ้งตามที่แสดงในตาราง 3.2

ตาราง 3.2 ความถี่ในการวัดการระบายน้ำของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจในประเทศไทย⁶

ปริมาณน้ำทิ้ง	ไม่น้อยกว่า 400 ลบ.ม./วัน	ไม่น้อยกว่า 200 ลบ.ม./วัน ต่ำกว่า 400 ลบ.ม./วัน	ไม่น้อยกว่า 100 ลบ.ม./วัน ต่ำกว่า 200 ลบ.ม./วัน	ไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./วัน ต่ำกว่า 100 ลบ.ม./วัน
ความถี่ในการวัด	ทุกวัน	ไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง ใน 7 วัน	ไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้งใน 14 วัน	ไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง ใน 30 วัน

ในการวัดและการบันทึก โรงงานและสถานประกอบการที่ปล่อยน้ำทิ้งในอัตราไม่น้อยกว่า 400 ลบ.ม./วันจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างอัตโนมัติ ตรวจวัดและบันทึก (ในเรื่องสถานะมลพิษ (ความเข้มข้น) นั้น การสุ่มตัวอย่าง การขนส่งอุปกรณ์ตรวจวัด การวัด และการบันทึกจะถูกดำเนินการโดยอัตโนมัติทั้งหมด ในเรื่องของปริมาณการไหลของน้ำ ปริมาณน้ำจะถูกวัดโดยอัตโนมัติด้วยเครื่องวัดการไหล หรือเวโลซิมิเตอร์ (velocimeter) ผลที่ได้จะถูกบันทึกโดยอัตโนมัติ) ในกรณีที่ไม่เห็นว่าการวัดด้วยเครื่องวัดอัตโนมัติ ไม่ค่อยเหมาะสมทางเทคนิคนัก จะต้องใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม (คืออุปกรณ์เก็บตัวอย่างปริมาณน้ำทิ้งที่มีการระบุอัตราส่วนการเก็บไว้ล่วงหน้าตามปริมาณน้ำทิ้งและเก็บตัวอย่างน้ำไว้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเพื่อวัดค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำต่อระยะเวลาที่กำหนด โดยอัตโนมัติ) ในการเก็บตัวอย่างแบบอัตโนมัติแทน ข้อมูลที่ได้ต้องผ่านการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับวิธีการวัดที่กำหนดแยกไว้ โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสิ่งแวดล้อม⁶

แม้แต่สถานประกอบการที่ปล่อยน้ำทิ้งต่ำกว่า 400 ลบ.ม./วัน ก็ควรทำให้กระบวนการวัดเป็นโดยอัตโนมัติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ข้อมูลที่ถูกรับบันทึกจากการวัดดังกล่าวจะต้องถูกเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 ปี

ผู้ว่าราชการจังหวัดนั้นๆ จะต้องได้รับแจ้งถึงวิธีการวัด หากมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการวัดก็ต้องแจ้งให้ทราบด้วย รายการที่ต้องแจ้งให้ทราบ มีดังนี้ :

- ค่า COD ที่มีอยู่ในน้ำทิ้ง สถานะมลพิษของปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส วิธีตรวจวัดรายการที่จำเป็นต่อการประเมินปริมาณน้ำทิ้งและปริมาณการปล่อยสารมลพิษอื่น ๆ และจุดตรวจวัด
- วิธีวัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่มีอยู่ในน้ำทิ้งประจำวัน
- รายการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับวิธีวัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ควรมีไว้เพื่อการอ้างอิง

ผู้อำนวยการกองสิ่งแวดล้อมทางน้ำและอากาศภายใต้กระทรวงสิ่งแวดล้อมได้ออกคำสั่งไปยังผู้ว่าราชการจังหวัดเรื่องวิธีการวัดน้ำทิ้งจากโรงงานเพื่อวัตถุประสงค์ในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำ เนื้อหาสำคัญของคำสั่งมีดังนี้ :

i) ความถี่ในการวัดคุณภาพน้ำ

ตัวอย่างน้ำควรจะมีการเก็บและนำมาวิเคราะห์อย่างน้อย 4 วันต่อปี

⁶ วิธีการวัดที่ถูกกำหนดขึ้นเป็นวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น (JIS)

ii) ช่วงเวลาในการวัด

น้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ ควรได้รับการพิจารณาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานของสถานที่นั้นๆ และความแตกต่างตามฤดูกาลของน้ำทิ้ง

iii) การเลือกจุดสุ่มตัวอย่าง

จุดสุ่มตัวอย่างควรเลือกวัดที่ช่องระบายน้ำทิ้ง ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำจากช่องระบายน้ำทิ้งได้ก็ควรเก็บตัวอย่างที่ช่องระบายน้ำของระบบบำบัดน้ำทิ้งสุดท้ายของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจนั้นๆ แทน ช่องระบายน้ำที่เลือกจะต้องเป็นที่ๆ สามารถเก็บตัวอย่างน้ำที่มีคุณภาพเช่นเดียวกับตัวอย่างน้ำที่เก็บจากช่องระบายน้ำทิ้ง

ในการคำนวณประสิทธิภาพการบำบัด ถ้าจะติดตั้งระบบไว้สำหรับการบำบัดน้ำเสีย จะต้องมีการตรวจวัดในบางจุดก่อนที่จะติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียตามความจำเป็น

iv) รายการที่ต้องทำในช่วงเวลาสุ่มตัวอย่าง

ต้องบันทึกวันที่ทำการสุ่มตัวอย่าง ปริมาณน้ำทิ้งและสิ่งมีชีวิตในบริเวณใกล้เคียงกับช่องระบายน้ำทิ้ง อุณหภูมิของน้ำ ค่าความขุ่น กลิ่นและความใสของน้ำที่ควรได้รับการวัดหรือสังเกต ณ ที่นั้นด้วย

(3) คำสั่งเกี่ยวกับการรายงานข้อมูลที่เป็นจากหน่วยงานกำกับดูแล

ผู้ว่าราชการจังหวัดอาจสั่งให้โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจรายงานสภาพของอุปกรณ์ที่เป็นสาเหตุของการก่อให้เกิดสารก่อมลพิษ วิธีการบำบัดน้ำเสียและข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ ต่อผู้ว่าราชการจังหวัด นอกจากนี้ ผู้ว่าราชการจังหวัดอาจให้โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจรายงานวิธีการบำบัดน้ำเสีย / ของเหลวเสีย และข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ ภายใต้ระบบ TPLCS ผู้ว่าราชการจังหวัดยังอาจสั่งให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องไปตรวจสอบโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ ในกรณีเช่นนี้ โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจต้องปฏิบัติตามคำสั่ง

3.4 การส่งเสริมความพยายามของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจในการลดการปล่อยสารก่อมลพิษ

โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวมการปล่อยสารก่อมลพิษจะลดลงได้ก็ต่อเมื่อโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ จึงต้องใช้ความพยายามต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม วิธีที่สำคัญในการผลักดันโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจก็คือการจัดการงานกำกับดูแลซึ่งจะได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.4 ดังต่อไปนี้

(1) การกำหนดมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

ค่าของมาตรฐานการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวมถูกกำหนดขึ้น โดยมุ่งเน้นการลดปริมาณการปล่อยสารมลพิษ ค่ามาตรฐานนั้นจึงต้องเป็นไปอย่างสอดคล้องกัน ด้วยเหตุนี้การกำหนดค่ามาตรฐานที่สามารถปฏิบัติได้จริง และการกำหนดกรอบงานที่จะช่วยให้การปฏิบัติตามค่ามาตรฐานได้จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งโดยพิจารณาจากเงื่อนไขทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีตามความจำเป็น

ในประเทศญี่ปุ่นมีการสำรวจและประเมินสถานะของน้ำทิ้งจากโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจเพื่อสร้างมาตรฐานการควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวมและวัดค่ามาตรฐานจากสถานะดังกล่าว ดังนั้น ค่ามาตรฐานจะถูกกำหนดในระดับที่สามารถปฏิบัติตามได้ด้วยมาตรฐานของเทคโนโลยีในปัจจุบัน นอกจากนี้ ในการส่งเสริมให้ทุกฝ่ายปฏิบัติตามนโยบาย รัฐบาลจะให้คำแนะนำทางเทคนิคเพื่อเป็นการสนับสนุนและให้เงินอุดหนุนแก่ธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีความสามารถในการระดมทุนในระดับต่ำ ด้วยความพยายามเหล่านี้เอง มาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมจึงเป็นสิ่งที่สามารถปฏิบัติตามได้เกือบสมบูรณ์เต็มที่ และปริมาณการปล่อยสารมลพิษก็ลดลงอย่างต่อเนื่อง

(2) การส่งเสริมความพยายามโดยสมัครใจของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ

เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติตามมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวม แต่ละประเทศควรกำหนดค่าปรับและบทลงโทษสำหรับการละเมิดมาตรฐาน แต่สิ่งที่สำคัญคือการลดการปล่อยสารก่อมลพิษอย่างต่อเนื่องด้วยการส่งเสริมให้ปฏิบัติตามมาตรฐานมากกว่าการกำหนดบทลงโทษ ความพยายามเช่นนี้มีนัยยะสำคัญ นอกจากการจัดการงานกำกับดูแลบริหารแล้ว วิธีการบังคับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจให้ดำเนินการสอดคล้องกับมาตรฐานยังมีอีกหลากหลายวิธี เช่น ให้คำแนะนำทางด้านเทคนิคการบริหาร มาตรการสนับสนุนอันรวมถึงความช่วยเหลือในการระดมทุนและการเพิ่มจิตสำนึกเชิงบรรทัดฐานทางสังคม การจะมุ่งพัฒนาให้ครอบคลุมได้นั้น สิ่งสำคัญคือรวมความพยายามต่างๆ ดังกล่าวให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในแต่ละประเทศหรือแต่ละภูมิภาค

คอลัมน์ 7: ตัวอย่างการส่งเสริมมาตรการเพื่อให้โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจดำเนินความพยายามโดยสมัครใจในประเทศญี่ปุ่น

เพื่อส่งเสริมความพยายามโดยสมัครใจของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ นโยบายต่อไปนี้ถูกนำมาปฏิบัติในประเทศญี่ปุ่น

- a. ให้คำแนะนำในการบริหารสำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ : มาตรการนี้ได้รับการพิสูจน์ว่าเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับสถานประกอบการธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีความสามารถทางด้านเทคโนโลยีจำกัด เมื่อปริมาณในโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมดถูกเพิ่มในรายการของ TPLCS ปี 2002 ได้มีการจัดทำ"คู่มือเกี่ยวกับมาตรการน้ำทิ้งสำหรับสถานประกอบการธุรกิจขนาดเล็ก" ขึ้นเพื่อเผยแพร่ไปยังสถานประกอบการธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง และคู่มือดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้ในการให้คำแนะนำการบริหารจัดการเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
- b. ความช่วยเหลือด้านการระดมทุนเพื่อการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย : เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ควบคุมมลพิษนั้น เงินกู้ยืมตามนโยบายให้สิทธิพิเศษ เช่น เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ ส่วนใหญ่จะถูกเสนอให้บริษัทขนาดเล็กและขนาดกลาง นอกจากนี้ ยังมี การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีนิติบุคคลอีกด้วย
- c. จิตสำนึกเชิงบรรทัดฐานทางสังคม: ในประเทศญี่ปุ่นมีการเรียกร้องให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัทต่างๆ จะถูกต่อต้านจากสังคมหากมีการละเมิดมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมรวมทั้งมาตรฐานน้ำทิ้ง หากบริษัทใดละเมิดมาตรฐาน บริษัทนั้นจะไม่ได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจากสถาบันการเงิน หรือในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทกับลูกค้า รัฐบาลท้องถิ่น ผู้อยู่อาศัยในท้องถิ่นและผู้บริโภคจะได้รับผลกระทบไปด้วย

(3) การใช้ประโยชน์จากนโยบายปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม

คำแนะนำทางเทคนิคและความช่วยเหลือด้านการระดมทุนที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อที่ (2) นั้น มีไว้สำหรับสถานประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลาง เช่น อุตสาหกรรมในครัวเรือนและร้านค้าส่วนบุคคล ในขณะที่นโยบายปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม เช่น คำแนะนำให้ปิดกิจการ สามารถดำเนินการได้กับผู้ประกอบการที่ใช้อุปกรณ์ที่เก่ามาก ๆ และใช้เทคโนโลยีที่ล้าสมัยปรับปรุงลำบาก บางประเทศมีการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าวอยู่แล้ว นโยบายเหล่านี้นำมาปรับใช้ในการสร้างศูนย์อุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางโดยให้มีการติดตั้งโรงงานบำบัดน้ำทิ้งและกระแสน้ำให้มีการย้ายที่ตั้งของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ

นโยบายเหล่านี้ รวมถึงการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมและการย้ายโรงงานและสถานประกอบการ มุ่งเน้นให้มีการลดปริมาณการระบายมลพิษ แม้ว่าญี่ปุ่นจะไม่เคยใช้วิธีการปรับโครงสร้างทางอุตสาหกรรมมาก่อน แต่บริษัทให้บริการควบคุมมลพิษด้านสิ่งแวดล้อมและบริษัทอื่น ๆ เคยใช้มาตรการให้ความช่วยเหลือและส่งเสริมการย้ายที่ตั้งของโรงงานและการก่อสร้างของศูนย์อุตสาหกรรม

3.5 มาตรการจัดการกับน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือน

ในการดำเนินงานระบบ TPLCS นั้น การลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในภาคครัวเรือนโดยการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือนก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน การติดตั้งระบบบำบัดน้ำ เช่น ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบบำบัด Johkasou ถูกนำมาใช้บำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน แต่ความพยายามเหล่านี้จะต้องดำเนินให้สอดคล้องกับแผนที่เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางสังคม

ในประเทศญี่ปุ่น ตามกฎหมายการจัดการของเสียและกฎหมายการทำความสะอาดสาธารณะนั้น เทศบาลจะต้องเป็นผู้กำหนดแผนเพื่อบำบัดขยะมูลฝอยซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแผนพื้นฐานในการกำหนดแผนจัดการน้ำทิ้ง นี่ถือเป็นแผนขั้นพื้นฐานสำหรับการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน ในระยะยาว 10 ถึง 15 ปี และเป็นนโยบายพื้นฐานสำหรับการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน รวมถึงวิธีการและขอบเขตของการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน และวิธีการบำบัดสลัดจ์ที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน แผนดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ :

- i) อัตราส่วนเป้าหมายของการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน
- ii) พื้นที่ดำเนินการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน ควรกำหนดวิธีบำบัดสำหรับแต่ละพื้นที่และแสดงไว้บนแผนที่
- iii) แผนการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน
- iv) การสร้างความตระหนักและการให้คำแนะนำแก่สาธารณชน
- v) โรงงานบำบัดสิ่งปฏิกูลและกากตะกอนสลัดจ์

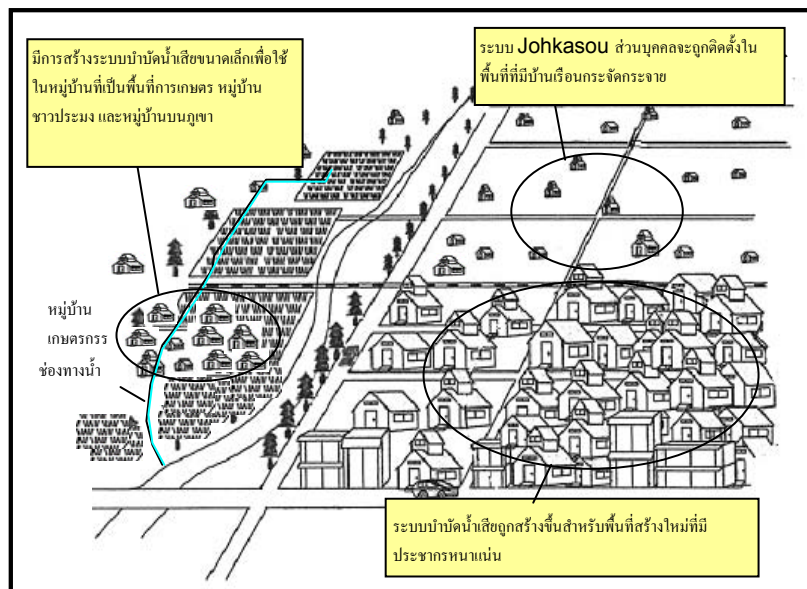
ภายใต้กฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำ พื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นลำดับต้น ๆ ต่อมาตรการจัดการน้ำทิ้งจากครัวเรือนนั้นคือพื้นที่แหล่งน้ำที่มีปัญหามลพิษทางน้ำแล้วร้ายลงจนเป็นไปได้หรืออาจเป็นไปได้ที่จะดำเนินการให้ได้ตรงตามมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วยเรื่องมลพิษทางน้ำ หรือพื้นที่ซึ่งการรักษาคุณภาพของน้ำมีความสำคัญเป็นพิเศษ หากพื้นที่เหล่านั้นมีความจำเป็นอย่างอื่นที่จะต้องส่งเสริมการจัดการน้ำทิ้งจากครัวเรือน นายกเทศมนตรีจะกำหนดแผนส่งเสริมมาตรการจัดการน้ำทิ้งจากครัวเรือนสำหรับพื้นที่สำคัญที่ต้องใช้มาตรการดังกล่าว แผนจะกำหนดการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือนและกิจกรรมสร้างความตระหนักที่เกี่ยวข้องกับมาตรการน้ำทิ้งจากครัวเรือนและวิธีการอื่น ๆ ที่จำเป็น

การส่งเสริมมาตรการจัดการน้ำทิ้งจากครัวเรือนถือเป็นความท้าทายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และมีการเสาะหาความพยายามอย่างเป็นระบบเพื่อดำเนินมาตรการ โดยเริ่มต้นที่พื้นที่ ๆ มีความสำคัญสูง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแผนการส่งเสริม เช่น การบำบัดน้ำทิ้งจากภาคครัวเรือนและการดำเนินมาตรการจัดการน้ำทิ้งจากครัวเรือนอย่างต่อเนื่อง

ในการกำหนดแผนควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ :

- i) จำนวนประชากรในปัจจุบัน สถานะการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน สถานะการติดตั้งระบบบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน รวมทั้งระบบน้ำเสียและระบบบำบัด Johkasou และความเร่งด่วนในการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน
- ii) การตัดสินใจเลือกวิธีการบำบัด (ไม่ว่าจะเป็นการบำบัดแบบส่วนกลางร่วมกับระบบระบายน้ำเสียหรือการบำบัดแบบรายบุคคล) โดยพิจารณาจากสภาพทางภูมิศาสตร์และความหนาแน่นของประชากรของแต่ละพื้นที่ อีกทั้งยังมีความจำเป็นต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายและขนาดของการบำบัดของแต่ละวิธีการบำบัดและงบประมาณการเงินสำหรับการก่อสร้างด้วย
- iii) ความเห็นของผู้อยู่อาศัยในท้องถิ่น รวมทั้งวิธีการที่ใช้แทนกันได้กับวิธีการบำบัดแบบดั้งเดิมและสภาพแวดล้อมของในแต่ละท้องถิ่น
- iv) ระยะเวลาตั้งแต่การก่อสร้างโรงบำบัดไปจนถึงเมื่อสามารถเริ่มต้นใช้งานได้

- v) วิธีการต่างๆ และลักษณะในการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือน
- vi) แนวโน้มสำหรับการพัฒนา รวมทั้งการเติบโตของจำนวนประชากรและการปรับปรุงมาตรฐานดำรงชีวิตในอนาคต
- vii) วิธีการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือนรวมถึงระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กและระบบบำบัด Johkasou สิ่งระบบเหล่านี้ควรมีการใช้อย่างถูกต้องตามคุณลักษณะ (ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา / ปฏิบัติการ ความได้ผลในการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษและระยะเวลาในการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง) ในประเทศญี่ปุ่นระบบบำบัดต่างๆ แสดงในรูป 3.2
- viii) ควรมีการนำมาตรการมาใช้ตามลำดับความสำคัญในพื้นที่แหล่งน้ำที่มีความจำเป็นเร่งด่วนและบริเวณที่มีปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษมาก



รูป 3.1 การใช้ระบบบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของพื้นที่

3.6 หัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(1) การส่งเสริมการตรวจสอบคุณภาพน้ำและการวิจัยแหล่งน้ำ

การจะตรวจสอบอิทธิพลของการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมที่มีต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำเป้าหมาย จำเป็นต้องตรวจสอบผลของการใช้ระบบ TPLCS โดยการตรวจสอบคุณภาพน้ำ มักพบว่าสารก่อมลพิษจะสะสมอยู่ที่ตะกอนใต้น้ำ ด้านล่างและตะกอนดังกล่าวจะต้องมีการนำมาตรวจสอบร่วมกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ในการดำเนินการระบบ TPLCS นั้น จากการวิเคราะห์การคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษและคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น งานวิจัยส่วนมากจะมียุทธศาสตร์ประกอบของการวิจัยเชิงวิชาการรวมอยู่ด้วย องค์ประกอบเหล่านี้รวมถึงการจัดตั้งหน่วยพื้นฐานสำหรับคำนวณปริมาณการไหลออกของสารก่อมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษในพื้นที่ราบของ บริเวณไร่นาเพาะปลูกและประเมินผลความสามารถในการบำบัดให้บริสุทธิ์ตามธรรมชาติ ทั้งยังทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกของมลพิษ และการพัฒนาเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียต่าง ๆ

นอกจากการส่งเสริมให้มีการสำรวจและการวิจัยแล้ว ความร่วมมือกับสถาบันการวิจัยที่เกี่ยวข้องก็ถือเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินการระบบ TPLCS ให้เป็นไปในทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นอีกด้วย

(2) การเงิน

การดำเนินการระบบ TPLCS มีค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดคุณภาพน้ำและการสำรวจที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จึงจำเป็นจะต้องพิจารณาการจัดหาเงินงบประมาณเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้

โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจจำเป็นต้องสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งและต้องมีการบำบัดที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ ตามหลักการแล้ว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะตกเป็นภาระของผู้ประกอบการ โดยเป็นค่าใช้จ่ายที่ขาดไม่ได้ในการดำเนินโครงการในญี่ปุ่น มาตรการสนับสนุน เช่น การให้เงินอุดหนุนแก่โรงงานและสถานประกอบการ ถือเป็นมาตรการเชิงนโยบายที่ได้นำไปใช้กับธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีความสามารถระดมทุนในระดับต่ำ ในอดีตที่ผ่านมาหลายฝ่ายเห็นความสำคัญของการใช้วิธีประสานความสามัคคีระหว่างสิ่งแวดล้อมและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศญี่ปุ่น แต่หลังจากที่กฎหมายพื้นฐานควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมได้รับการแก้ไขในปี 1970 ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง แนวคิดนั้นก็เปลี่ยนไปเป็นการให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากกว่าการให้ความสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ⁷ ดังนั้น ญี่ปุ่นจึงไม่เห็นด้วยกับการไม่ให้ความสำคัญกับมาตรการต่อต้านมลพิษเพราะความยากลำบากทางการเงิน

นอกจากนี้ งานสาธารณูปโภคยังได้มีการดำเนินการเพื่อรับมือกับน้ำทิ้งจากครัวเรือน เช่นการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย งานเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ทรัพยากร ในปีที่ผ่านมาบางประเทศได้เริ่มนำระบบเงินทุนเอกชนมาใช้เพื่องานสาธารณูปโภคผ่าน ความช่วยเหลือทางการเงินจากภาคเอกชน (PFI) ระบบก่อสร้าง-ดำเนินการ-ถ่ายโอน (BOT) และระบบเอกชนร่วมลงทุน (PPP)

⁷ บทความที่ 1 ของกฎหมายพื้นฐานการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม (กฎหมายเดิมของกฎหมายสิ่งแวดล้อมขั้นพื้นฐาน) ระบุว่า "การรักษาสภาพแวดล้อมสิ่งมีชีวิตจะต้องมีความสอดคล้องสามัคคีไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ" เรียกว่า "มาตราสามัคคี" และถูกยกเลิกไปเมื่อมีการแก้ไขกฎหมายในปี 1970

(3) การพัฒนาและการรักษาทรัพยากรมนุษย์

เพื่อความราบรื่นของการดำเนินงานระบบ TPLCS จำเป็นต้องมีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย

ในประเทศญี่ปุ่นกฎหมายระบุว่าโรงงานที่ก่อให้เกิดมลพิษแต่ละแห่งจะต้องจัดให้มีระบบการป้องกันมลพิษและต้องมีผู้จัดการที่ดูแลเรื่องการควบคุมมลพิษ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมมลพิษซึ่งจะเป็นวิศวกรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญและคุ้นเคยกับระบบที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพน้ำต้องมีส่วนช่วยในการลดปริมาณสารก่อมลพิษอย่างสมัครใจของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจนั้น ๆ ระบบการจัดการควบคุมสารก่อมลพิษเริ่มต้นใช้ในปีงบประมาณ 1971 เมื่อปัญหาสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในประเทศญี่ปุ่น มีผู้เข้าสอบระดับชาติเพื่อเป็นผู้จัดการฝ่ายควบคุมมลพิษ ในปีแรกสูงกว่า 100,000 คน

(4) กิจกรรมประชาสัมพันธ์และกิจกรรมสร้างความตระหนักให้ความรู้

เพื่อส่งเสริมระบบ TPLCS สมาชิกสังคม องค์กรธุรกิจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารท้องถิ่นจะต้องเพิ่มความตระหนักในการรักษาคุณภาพน้ำและต้องดำเนินกิจกรรมในการป้องกันมลพิษทางน้ำ ดังนั้น กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และกิจกรรมสร้างความตระหนักให้ความรู้แก่ประชาชนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่ง

ได้มีความพยายามดำเนินการต่าง ๆ ในญี่ปุ่นดังนี้:

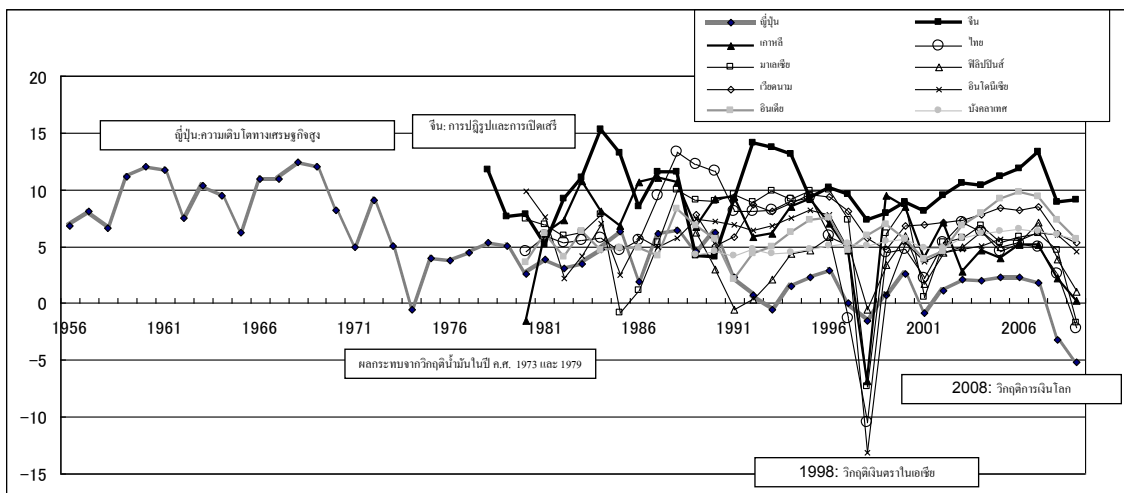
- องค์กรธุรกิจจะต้องมีความคุ้นเคยกับผลกระทบและเนื้อหาของแผนควบคุมสารก่อมลพิษโดยรวมและต้องพยายามให้ความร่วมมือกับภาคส่วนอื่นๆ โดยมุ่งบรรลุมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษและการลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษผ่านองค์กรต่าง ๆ และการประชุมเชิงปฏิบัติการ
- ประชาชนได้รับการกระตุ้นให้เพิ่มความตระหนักถึงมาตรการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือนซึ่งสามารถเริ่มได้ง่าย ๆ ที่บ้านของตนเอง และเพิ่มความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางน้ำผ่านการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผ่นพับสิ่งพิมพ์และการประชุมแสดงความคิดเห็นในรูปแบบที่หลากหลาย

ข้อมูลอ้างอิง 1 : ประสบการณ์ด้านปัญหาลพิษทางน้ำของประเทศญี่ปุ่นและมาตรการแก้ไข

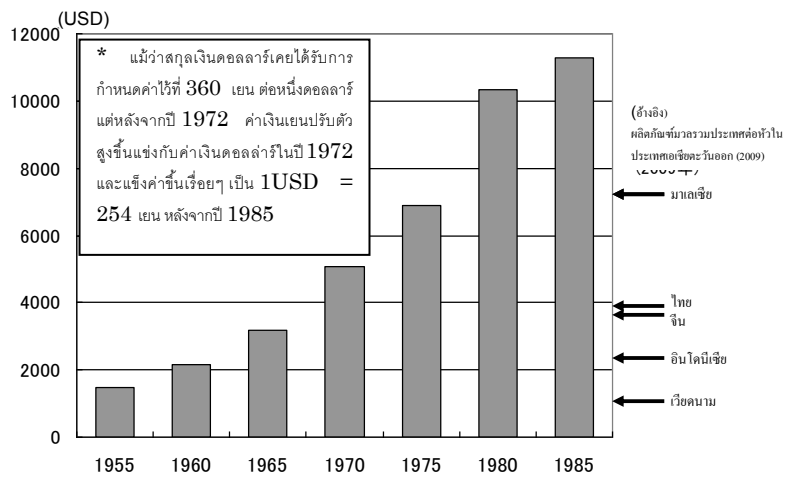
ประเทศญี่ปุ่นเคยประสบสิ่งแวดล้อมทางน้ำที่เลวร้ายควบคู่กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งนำไปสู่มลพิษทางน้ำที่รุนแรง และสามารถพิชิตปัญหาบางส่วนได้ด้วยการใช้มาตรการ ทั้งนี้ จะอธิบายถึงบางประเด็นที่เป็นประโยชน์จากประวัติศาสตร์ดังกล่าวพอเป็นสังเขปโดยมุ่งความสนใจไปที่ TPLCS

(1) การพัฒนาเศรษฐกิจและการเกิดปัญหาลพิษทางน้ำที่รุนแรง

ในประเทศญี่ปุ่นการผลิตทางอุตสาหกรรมเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปลายปี ค.ศ. 1950 และเศรษฐกิจเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว มีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจต่อปีเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 9.1 ตั้งแต่ ค.ศ. 1956 ถึง 1973 และการผลิตอุตสาหกรรมเติบโตประมาณสามเท่าของอัตรามูลค่าการจ้าง (ปรับราคา) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 ถึง 1975 นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ (GDP) ต่อหัวยังแสดงถึงการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว อัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศต่อหัวของญี่ปุ่นในขณะนั้นคือแทบจะอยู่ในระดับเดียวกับจีนและประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นี้และดูเหมือนญี่ปุ่นแทบจะอยู่ในขั้นการพัฒนาเช่นเดียวกับประเทศเหล่านี้



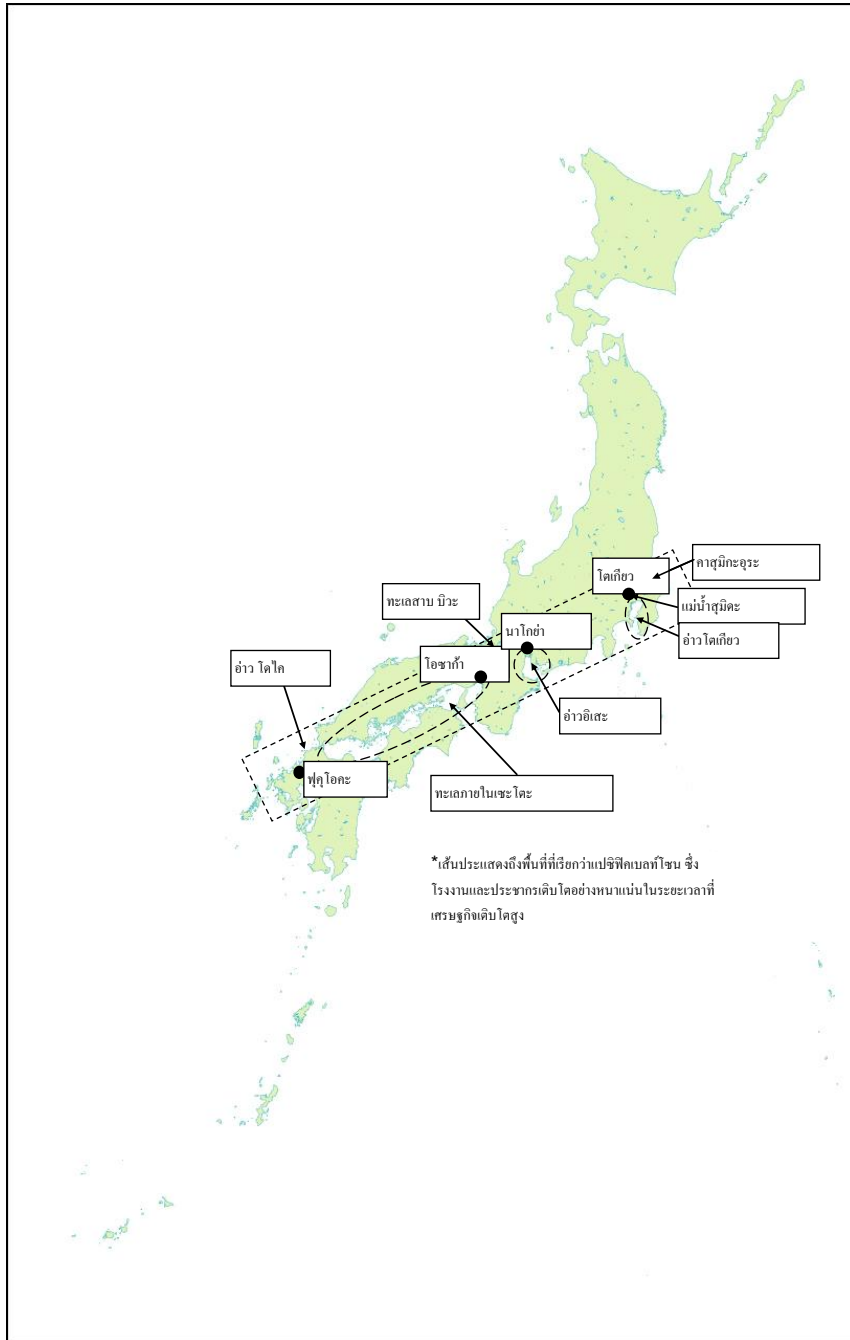
รูป A.1 การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่นและประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียง



รูป A.2 การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัวของญี่ปุ่น (ปรับราคาและเทียบกับเงินดอลลาร์)

ช่วงเวลาดังกล่าวได้รับการขนานนามว่าเป็นช่วงเวลาที่เศรษฐกิจเฟื่องฟูในญี่ปุ่น ในช่วงเวลานั้นมีทั้งความเจริญรุ่งเรืองทางเศรษฐกิจและปัญหามลพิษที่เลวร้ายรวมถึงมลพิษทางน้ำและมลพิษทางอากาศ

ในช่วงนั้นการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่สำคัญอยู่ในส่วนภูมิภาคที่เรียกว่าแปซิฟิกเบลท์โซนดังที่แสดงในรูป A.3 มีการก่อสร้างโรงงานขึ้นมากมายและจำนวนประชากรก็หนาแน่นในภูมิภาคนั้น ความหนาแน่นของประชากรในเขตเมืองของญี่ปุ่นในปี ค.ศ. 1970 คือ 8,689 คน/ตารางกิโลเมตร การพัฒนาทางอุตสาหกรรมและความหนาแน่นของประชากรก่อให้เกิดการสร้างปริมาณมลพิษมหาศาลและเป็นสาเหตุให้เกิดมลภาวะทางน้ำที่รุนแรงในหลายๆ ส่วนของประเทศ ตัวอย่างบางส่วนแสดงไว้ด้านล่างนี้



รูป A.3 ตัวอย่างของพื้นที่ที่เกิดมลพิษทางน้ำ

i) แม่น้ำสุมิคะ: แม่น้ำสุมิคะ แม่น้ำในท้องถิ่นที่ต้นน้ำจากแม่น้ำอาระคาเวะและไหลลงสู่พื้นที่เมืองโตเกียวลงสู่อ่าวโตเกียวที่มีประชากร 4.3 ล้านคนในพื้นที่บริเวณลุ่มแม่น้ำ ไหลลาดในระดับ 1/10,000 ซึ่งเป็นระดับกลางและมีคุณสมบัติการหยุดไหลสูงภายใต้อิทธิพลของการไหลเข้าและการไหลย้อนกลับ ซึ่งใช้เวลาราว 3 ถึง 4 นาทีจึงจะไหลเป็นระยะทาง 23.5 กม. จากจุดที่กระแสน้ำหักเหจากแม่น้ำอาระคาเวะจนถึงปากแม่น้ำสุมิคะ ในแม่น้ำสุมิคะเคยจับปลาน้ำแข็งและหอยน้ำจืดได้แต่คุณภาพน้ำแย่ง เนื่องจากประชากรเพิ่มขึ้น

และการก่อสร้างโรงงานเคมีที่เพิ่มขึ้น และการข้อมลิตที่อยู่ทางต้นน้ำของแม่น้ำเป็นเหตุให้ของเสียถูกปล่อยลงสู่แม่น้ำเป็นปริมาณมาก โดยปราศจากการบำบัดหรือได้รับการบำบัดอย่างเพียงพอ ในปี ค.ศ.1962 ค่า BOD วัดได้สูงถึง 63 ม.ก./ลิตร ก๊าซพิษที่เกิดขึ้นจากแม่น้ำได้เปลี่ยนสีพระพุทธรูปทอง-ทองแดงที่มีชื่อเสียงที่อยู่ใกล้กับวัดเขื่อนโจจิ ต่อมาภายหลัง โดยอาศัยการขยายระบบบำบัดน้ำเสียของเมืองและการควบคุมของเสียที่ปล่อยออกมา/มาตรการการเคลื่อนย้ายที่ดำเนินการกับโรงงาน คุณภาพน้ำจึงกลับคืนมาที่ละน้อย ในปัจจุบัน ค่า BOD คือ 5 ม.ก./ลิตร ซึ่งโดยทั่วไปเป็นระดับที่ได้มาตรฐานสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำ

ii) อ่าวโคโค: อ่าวโคโคเป็นอ่าวด้านในเล็ก ๆ มีความยาว 13 กม. และลึกเฉลี่ยที่ 7 เมตร ตั้งอยู่ในทิศตะวันออกของเมืองหนึ่งของญี่ปุ่นที่มีมรดกอุตสาหกรรมมาก ระหว่างช่วงที่มีมากในอดีต บริเวณอ่าวเต็มไปด้วยโรงงานมากถึง 1,032 เช่น โรงงานสำหรับงานเหล็ก งานโลหะ เครื่องกล ตู้ต่อเรือ เคมี วิศวกรรมเซรามิก ซิเมนต์ และอาหาร ท่ามกลางสิ่งอื่นอีกหลายสิ่ง ของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่ได้บำบัดที่ปล่อยออกมาจากโรงงานเป็นสาเหตุของมลพิษทางน้ำที่รุนแรง จากการสำรวจที่ได้ดำเนินการใน ค.ศ. 1968 ถึง 1969 สถานการณ์เลวร้ายลงสู่ระดับที่ค่า COD สูงสุด คือ 74.6มก./ลิตร และออกซิเจนละลายในน้ำเป็น 0 ซึ่งเป็นระดับที่อ่าวโคโคถูกขนานนามว่าเป็น "ทะเลแห่งความตาย" บ้างก็กล่าวว่ามีมลพิษอาจเป็นสาเหตุทำให้สกรูของเรือในอ่าวละลาย ที่อ่าวโคโค ปริมาณการไหลเข้าส่วนมากมาจากของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงาน ของเสียที่มาจากโรงงานนับได้ร้อยละ 98 ของทั้งหมดของปริมาณ COD ทั้งหมดที่ปล่อยออกมา ความกังวลที่เพิ่มขึ้นในเรื่องของคุณภาพน้ำเพิ่มความตระหนักของบริษัท และโรงงานหลายต่อหลายแห่งได้โรงบำบัดน้ำเสียขึ้น นอกเหนือจากนั้นยังมีการขุดลอกกำจัดมลพิษที่ตกตะกอน จากผลเหล่านี้ คุณภาพน้ำได้รับการฟื้นฟูอย่างรวดเร็ว และในปี ค.ศ. 1973 คุณภาพน้ำก็ได้ตามค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่

iii) ทะเลภายในเซโตะ : ทะเลภายในเซโตะที่อยู่ในวงล้อมของเกาะฮอนชู ชิโกกุ และคิวชู คือทะเลปิดอันเป็นที่รู้จักมากที่สุดของญี่ปุ่น มีพื้นที่ 23,203 ตารางกิโลเมตร และประชากรประมาณ 30 ล้านคนในบริเวณลุ่มแม่น้ำ ตั้งแต่ยุคโบราณ ทักษิณภาพอันงดงามได้รับการประเมินค่าและกล่าวถึงในบทกวีของญี่ปุ่น ในแถบทะเลภายในเซโตะเคยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรการประมง อย่างไรก็ตามในช่วงที่เศรษฐกิจเติบโตสูง งานเหล็ก ตู้ต่อเรือ และโรงงานปิโตรเคมีถูกสร้างขึ้นเป็นจำนวนมากตามพื้นที่แนวชายฝั่งทะเลภายในเซโตะ และของเสียจากอุตสาหกรรมที่ปล่อยออกมาเป็นสาเหตุให้คุณภาพน้ำลดลงอีกครั้ง การถมที่สำหรับพื้นที่โรงงานเป็นสาเหตุให้ชายฝั่งตามธรรมชาติลดลง ปรากฏการณ์ช่วงน้ำแดงเริ่มปรากฏขึ้นตั้งแต่ช่วงปลายทศวรรษ. 1950 และหลังจากนั้นได้แผ่ขยายที่ละน้อยไปทั่วทะเลภายในเซโตะ เป็นสาเหตุให้ความเสียหายในการประมงแผ่ออกไป ในขณะที่ ทะเลภายในเซโตะถูกขนานนามว่าเป็นทะเลแห่งความตาย ในปี ค.ศ. 1972 ปรากฏการณ์ช่วงน้ำแดงเป็นสาเหตุให้ปลาโอโรนาทองอ่อนที่เพาะเลี้ยง 14 ล้านตัวอ่อนแอและตาย ผู้เลี้ยงปลาฟ็องร้องเรียกค่าเสียหายและขอให้ศาลสั่งควบคุมการปล่อยของเสียของโรงงานต่อรัฐบาลแห่งชาติ เทศบาล 2 แห่งซึ่งตั้งกักตะกอนจากสิ่งปฏิกูลในฮาริมานะคะ และ 10 บริษัทที่ปล่อยของเสียจากโรงงาน ในแถบทะเลภายในเซโตะ ร้อยละ 50 ของปริมาณมลพิษ COD ที่อยู่ในของเสียจากอุตสาหกรรมได้ลดลงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1973 และนำไปสู่การลดลงอย่างมากในจำนวนครั้งของการเกิดช่วงน้ำแดง ตั้งแต่ปี ค.ศ.1979 โดยพื้นฐานแล้ว ได้มีการดำเนินการ TPLCS อย่างต่อเนื่อง แนวโน้มความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำได้รับการหยุดยั้ง และคุณภาพได้รับการปรับปรุง

iv) ทะเลสาบบิวะ: ทะเลสาบบิวะเป็นทะเลสาบที่ใหญ่ที่สุดในญี่ปุ่นมีพื้นที่ 670 ตารางกิโลเมตร จนกระทั่งราวปี ค.ศ. 1930 ทะเลสาบบิวะถูกขนานนามว่าทะเลสาบโอลิโกโทรฟิก (ทะเลสาบที่มีสารอาหารน้อย) และที่ฮอกไกโด (ทะเลสาบทางเหนือ) ได้สังเกตเห็นความใสของน้ำไม่น้อยกว่า 10 เมตร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การพัฒนาอุตสาหกรรม และวิถีชีวิตอันทันสมัยของผู้คน การเพิ่มขึ้นของมลพิษที่ไหลเข้ามากลายเป็นสิ่งที่เห็นเด่นชัดตั้งแต่ประมาณปลายปีทศวรรษ 1960 ด้วยเหตุนี้ คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมเสียจนเริ่มสังเกตเห็นความล้มเหลวของกระบวนการกรองในโรงฟอกน้ำตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1960 ตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1970 น้ำประปาที่กินไม่พึงประสงค์และรสชาติแย่ นอกเหนือจากนั้น ตั้งแต่ประมาณปี 1972 ปรากฏการณ์ช่วงน้ำ

แดงได้เริ่มปรากฏขึ้น นำไปสู่การระบาดอย่างมากในปี ค.ศ. 1977 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1983 สาหร่ายเขียวแกมน้ำเงินได้ถูกพบห่างจากชายฝั่งน่านโค (ทะเลสาบใต้) ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมนี้ทำให้เกิดการตระหนักของประชากรที่จะปกป้องทะเลสาบบิวะและลดปริมาณฟอสฟอรัสที่ไหลเข้าไป ซึ่งเป็นสาเหตุของปรากฏการณ์ช่วงน้ำแดง การรณรงค์ยับยั้งโดยสมัครใจได้เริ่มขึ้นโดยมุ่งละเว้นจากการใช้สารซักล้างฟอสเฟต จากกิจกรรมการรณรงค์ที่ชัดเจนเหล่านี้ กฎฎีกาป้องกันปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันของทะเลสาบบิวะ⁸ ได้ออกมาใน ค.ศ. 1980 ซึ่งห้ามจำหน่ายและห้ามใช้สารซักล้างสังเคราะห์ในครัวเรือนที่มีส่วนประกอบของฟอสฟอรัส นอกเหนือจากนั้น มาตรการควบคุมที่มีเป้าหมายไปยังไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้เริ่มดำเนินการในโรงงาน และในปี ค.ศ. 1984 ได้ริเริ่มความพยายามอย่างครอบคลุมภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวกับมาตรการพิเศษว่าด้วยรปกป้องคุณภาพน้ำในทะเลสาบจนถึงปัจจุบันแนวโน้มคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรมได้รับการหยุดยั้ง และคุณภาพน้ำได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

(2) การริเริ่มการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมทางน้ำและการพัฒนา

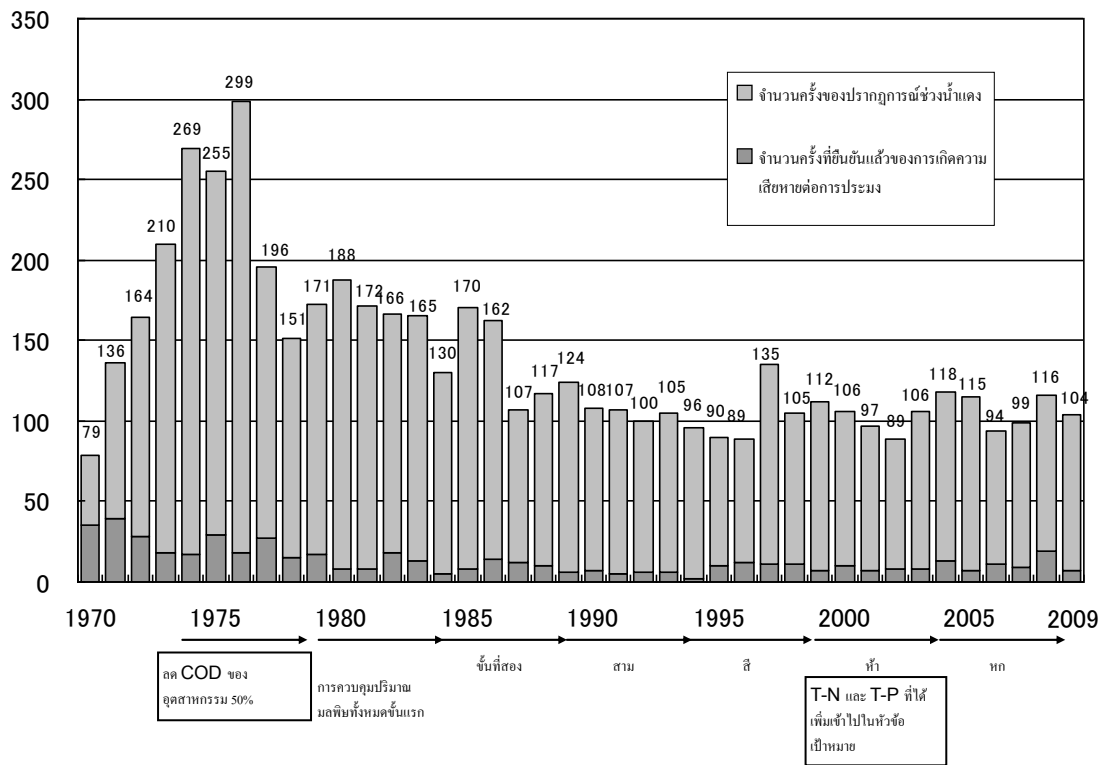
ภายใต้สภาวะแวดล้อม ประมาณ ค.ศ. 1970 เมื่ออัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงกำลังใกล้จะสิ้นสุดลง ได้มีการใช้มาตรการดำเนินการในรูปแบบที่เจาะจง

กฎหมายพื้นฐานสำหรับควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมออกในปี ค.ศ. 1967 และมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำที่เกิดขึ้นกับแหล่งน้ำสาธารณะทั่วประเทศ กฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำตราขึ้นใน ค.ศ. 1970 และมาตรฐานของของเสียที่ปล่อยออกมาก็ได้รับการกำหนดขึ้น อีกทั้งยังมีบทบัญญัติลงโทษโดยตรงต่อผู้ละเมิดบทบัญญัตินี้ทั่วประเทศไปพร้อม ๆ กับระเบียบเรื่องของเสียจากอุตสาหกรรม ในขณะที่เดียวกัน ตามที่ได้บัญญัติภายใต้กฎหมายและข้อกำหนดเหล่านี้ เมื่อมีการสร้างโรงงานใหม่และขยายโรงงานที่มีอยู่แล้ว ผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมการแจ้งสถานะปริมาณของของเสียที่ปล่อยออกมา สถานะมลพิษของของเสียที่ปล่อยออกมา และวิธีการบำบัดน้ำเสีย หากโครงการบำบัดน้ำเสียไม่เพียงพอ ทางกรมของจังหวัดสามารถแนะนำหรือออกคำสั่งให้โรงงานเปลี่ยนแปลงได้

กฎหมายเฉพาะกาลสำหรับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของแถบทะเลภายในทะเลตราขึ้นเพราะทะเลภายในทะเล ทะเลภายในแห่งนี้ได้รับการขนานนามว่าเป็นทะเลแห่งความตายเนื่องจากคุณภาพน้ำเข้าขั้นวิกฤติในปี ค.ศ. 1973 และการตรากฎหมายนี้มีขึ้นเพราะเกิดการเรียกร้องต่อรัฐบาลกลางโดย 11 จังหวัดในแนวชายฝั่งและเทศบาล 3 แห่งหลักกฎหมายซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อแถบทะเลภายในทะเล โดยเฉพาะนี้กำหนดให้ลดปริมาณ COD ที่ประกอบอยู่ในของเสียจากอุตสาหกรรมลงร้อยละ 50 ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นแนวคิดใหม่แนวคิดแรกแบบ TPLCS ในญี่ปุ่น เพื่อที่จะอนุรักษ์คุณภาพน้ำในแถบทะเลภายในทะเล พิจารณากันว่าจำเป็นต้องลดปริมาณการปล่อยของเสีย ด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้และเร็ว โดยมีเป้าหมายไปที่โรงงานที่ถูกระบุว่าเป็นแหล่งมลพิษแหล่งใหญ่

⁸ ในญี่ปุ่นกฎหมายร่างโดยจังหวัดและเทศบาลภายในขอบเขตของระบบกฎหมายของประเทศเรียกว่ากฎฎีกา

วิธีการที่นำไปใช้เพื่อการลดปริมาณมลพิษโดยรวมได้กำหนดปริมาณการลดผู้ 11 จังหวัด ซึ่งจากนั้นทางจังหวัดจะจัดตั้งมาตรฐานของของเสียที่ปล่อยออกมาเพื่อให้ได้ตามปริมาณการลดที่กำหนดและดำเนินการตามมาตรฐาน เนื่องจากต้องมีข้อมูลปริมาณของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานและข้อมูลคุณภาพน้ำเพื่อที่จะทำให้งานนี้เข้าสู่การปฏิบัติ จังหวัดชายฝั่งทะเล 11 จังหวัด และจังหวัดอื่น ๆ ได้ดำเนินการสำรวจไปด้วยในเวลาเดียวกันเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำประมาณ 1,900 จุดของของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานแม่น้ำและทะเล ในระหว่างที่ปริมาณของมลพิษที่ปล่อยออกมาในแต่ละจังหวัด ซึ่งใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการลด ยังไม่ได้มีการคำนวณ ส่วนนี้จะได้รับคำนวณภายหลัง โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้ : วิธีแรก ปริมาณของของเสียที่ปล่อยออกมาแต่ละหมวดหมู่ของธุรกิจจะได้รับการคูณค่าเฉลี่ยของการปล่อยของเสียในแต่ละหมวดหมู่ของธุรกิจของจังหวัดที่เกี่ยวข้องด้วยปริมาณน้ำเฉลี่ยในอุตสาหกรรม และลบจำนวนนั้นด้วยปริมาณที่สูญเสียไปเพราะการระเหย จากนั้น คูณปริมาณของเสียที่ได้ในแต่ละหมวดหมู่ธุรกิจด้วยคุณภาพน้ำเฉลี่ยของของเสียในแต่ละหมวดหมู่ธุรกิจเพื่อหาปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ ด้วยแนวทางนี้ มาตรการลด COD ที่อยู่ในของเสียที่ปล่อยออกมาจากอุตสาหกรรมให้ได้ 50% ได้เริ่มดำเนินการในปี ค.ศ. 1974 เป้าหมาย คือ บรรลุวัตถุประสงค์ภายใน 5 ปี ผลลัพธ์คือคุณภาพน้ำดีขึ้นและดีขึ้นอย่างต่อเนื่องหลังจากนั้น



รูป A.4 การเปลี่ยนแปลงของตัวเลขของปรากฏการณ์ช่วงน้ำแดงที่เกิดขึ้นในแถบทะเลภายในทะเล

ในปี ค.ศ. 1970 การลงทุนของบริษัทต่าง ๆ สำหรับอุปกรณ์ป้องกันมลพิษเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และการดำเนินมาตรการมีความคืบหน้าในระหว่างการดำเนินการจริง เนื่องจากนอกเหนือจากความตระหนักที่เพิ่มขึ้นเชิงกฤตคือปัญหาสิ่งแวดล้อมในสังคมทั้งหมด ในส่วนของบริษัทเองก็ร่วมกันเป็นแรงผลักดันเพื่อดำเนินการป้องกันมลพิษจากมุมมองของความรับผิดชอบต่อสังคม อีกทั้งยังมีการจัดมาตรการสนับสนุนขึ้นเช่นกัน ซึ่งรวมทั้งเงินกู้ยืมดอกเบี้ยต่ำจากสถาบันการเงินภาครัฐและการสนับสนุนด้านภาษี

สำหรับการบำบัดของเสียจากครัวเรือน การก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียได้มีการดำเนินการตามแผน ระบบบำบัดน้ำเสียมีจุดประสงค์หลากหลาย รวมทั้งการระบายน้ำฝนของเทศบาลและสุขอนามัยสาธารณะ แต่จากการแก้ไขกฎหมายสิ่งแวดล้อมในปี ค.ศ. 1970 อนุรักษ์คุณภาพน้ำของน้ำสาธารณะได้รับการกำหนดไว้อย่างชัดเจนในฐานะจุดประสงค์ของระบบน้ำเสีย ในปี ค.ศ. 1970 อัตราการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียมีเพียงร้อยละ 16. ในเวลาต่อมา ด้วยเงินทุนต่อเนื่องที่อัดฉีดเพื่อการสร้างระบบน้ำเสียที่อัตราเฉลี่ยรายปีร้อยละ 0.6 ถึง 0.7 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ในระหว่างช่วงเวลาดังแต่ปี ค.ศ. 1975 ถึง 2002 อัตราความแพร่หลายจึงสูงขึ้นเป็น 65% ในปี ค.ศ. 2002 ยิ่งกว่านั้น การติดตั้งระบบน้ำเสียนาเล็กได้มีการดำเนินการในแถบชนบท

ด้วยความพยายามเหล่านี้ ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทางน้ำของญี่ปุ่นได้รับการยับยั้ง และเปลี่ยนแปลงไปแนวทางที่ดีขึ้น

(3) การเริ่มใช้ TPLCS อย่างเต็มที่

ในญี่ปุ่นการเริ่มใช้ TPLCS อย่างเต็มที่เริ่มขึ้นภายใต้กฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำและการแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรการพิเศษเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมแถบทะเลภายในทะเลใน ค.ศ. 1979 ภาพรวมของ TPLCS สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้:

- i) การควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดได้มีการดำเนินการในทะเลเปิด แหล่งน้ำสาธารณะทั่วไปที่น้ำที่จากกิจกรรมในครัวเรือนและธุรกิจสืบเนื่องมาจากการระจุกตัวของประชากรและอุตสาหกรรมไหลเข้ามาเป็นปริมาณมาก หากการควบคุมน้ำทิ้งเพียงอย่างเดียวทำให้ปฏิบัติตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำได้ยาก (พื้นที่เป้าหมายได้มีการระบุไว้ในอ่าวโตเกียวและอ่าวฮะเสะ และแถบทะเลภายในทะเลอีกด้วย)
- ii) วัตถุประสงค์ในการลดสำหรับปีงบประมาณเป้าหมายได้รับการจัดตั้งขึ้นจากการคำนวณปริมาณสารก่อมลพิษทั้งหมดสำหรับแต่ละแหล่งในอุตสาหกรรม ครัวเรือน และส่วนอื่น ๆ (เกษตรกรรม ปศุสัตว์ ป่า พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)
- iii) วัตถุประสงค์ในการลด คือ ปริมาณซึ่งได้กำหนดเป้าหมายที่จะลดเท่าที่สามารถปฏิบัติโดยพิจารณาแนวโน้มของประชากรและอุตสาหกรรม ระดับการบำบัดน้ำเสียหรือของเสียที่เป็นของเหลว, และแนวโน้มการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย
- iv) เมื่อดำเนินการ TPLCS รัฐมนตรีสิ่งแวดล้อมกำหนดนโยบาย TPLCS ซึ่งระบุวัตถุประสงค์ในการลดสำหรับแต่ละจังหวัด (รวมถึงเมืองหลวง) บนพื้นฐานนี้ ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดแผนควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมซึ่งประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ในการลดสำหรับแต่ละแหล่งทรัพยากรและวิธีการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์
- v) ในการผสมผสานกับสิ่งเหล่านี้ รัฐมนตรีสิ่งแวดล้อมระบุขอบเขตที่ใช้ในการตั้งค่า C สำหรับมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษตามประเภทธุรกิจ สำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ
- vi) จังหวัด (รวมถึงเมืองหลวง) ได้กำหนดมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดตามหมวดหมู่ธุรกิจ สำหรับการจัดตั้งโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจด้วยตนเอง บนพื้นฐานแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษของผู้ประกอบการเหล่านั้นเองในขอบเขตที่ระบุโดยรัฐมนตรีสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม ในขณะนี้ยังคงมีความยากทางเทคนิคที่จะตรวจวัดของเสียที่ปล่อยออกจากโรงงานโดยอัตโนมัติและตรวจวัดโดยตรง และระบบเฝ้าระวังดูแลและตรวจตราซึ่งไม่ได้จัดทำอย่างเต็มที่ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้ได้ตระหนักถึงความท้าทายหลากหลายที่มีอยู่ดังรายการที่ระบุข้างต้นในระบบปฏิบัติงานจริง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากต้องรีบในการอนุรักษ์คุณภาพน้ำ ได้มีการตัดสินใจจำเป็นต้องสร้างระบบ TPLCS ทันทีและดำเนินการอย่างแน่วแน่ ควบคู่ไปกับความพยายามที่จะเอาชนะความท้าทาย การนำ TPLCS มาใช้ระยะแรกเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1980 ในเรื่องของความท้าทาย มาตรการได้รับการดำเนินการระหว่างระยะแรกของ TPLCS

ปีเป้าหมายในระยะแรกของ TPLCS ได้กำหนดขึ้นใน ค.ศ. 1984 (5 ปีต่อมา) และในระยะต่อมา แต่ละปีเป้าหมายได้รับการกำหนดทุก ๆ 5 ปี โดยดำเนินการระบบ TPLCS อย่างต่อเนื่องมาจนถึงตอนนั้น

ในช่วงเวลาระยะแรกของ TPLCS ใน ค.ศ. 1979 หัวข้อเป้าหมายในการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมได้มีการจำกัดไว้ที่ COD เท่านั้น ถึงแม้ว่าการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมสำหรับไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นสาเหตุของปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน จำเป็นสำหรับการปกป้องสภาพแวดล้อมทางน้ำของทะเลเปิด แต่เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องผลกระทบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อคุณภาพน้ำนั้นจำกัดและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำทิ้งเพื่อกำจัดสารก่อมลพิษไม่สมบูรณ์ในขณะนั้น องค์ประกอบเหล่านี้จึงไม่ได้รับการระบุลงในเป้าหมายของกฎระเบียบ อย่างไรก็ตาม เป็นที่ยอมรับว่ามาตรการการลดสารอาหารนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น การลดสารก่อมลพิษที่ดำเนินการตามคำสั่งของทางราชการสำหรับโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจ⁹ ในขณะนั้น ปริมาณการปล่อยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสได้เริ่มลดลงเช่นกัน อันเป็นผลร่วมของการใช้สารซักล้างที่ปราศจากฟอสฟอรัส การพัฒนาและการตลาดของสารซักล้างที่ปราศจากฟอสฟอรัสโดยผู้ผลิตสารซักล้างที่ขานรับคำสั่งในการลดปริมาณสารก่อมลพิษนอกเหนือจากความตระหนักถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำในหมู่ผู้บริโภค ได้มีการระบุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเพิ่มลงในหัวข้อเป้าหมายลำดับที่ 5 ของ TPLCS ซึ่งได้เริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2001

เนื่องมาจากความพยายามเหล่านี้ ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษได้ลดลงอย่างคงที่ ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทางทะเลได้รับการยับยั้งและสิ่งแวดล้อมมีการปรับปรุง อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาที่สั้นของการปรับปรุง ยังคงช้าและใช้เวลานาน เมื่อพิจารณาเหตุผลพบว่าเกิดจากข้อเท็จจริงที่ว่า เป็นเพราะสารอาหารได้สะสมเป็นจำนวนมากที่ตะกอนข้างใต้ในออคิตและละลายออกจากตะกอน ถึงแม้ว่าปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ไหลเข้ามาใหม่จะได้รับการทำให้ลดลง แต่ยังคงจำเป็นต้องใช้เวลาเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำ ในระยะหลัง ๆ นี้ คุณภาพน้ำได้รับการปรับปรุงอย่างรวดเร็วในบางส่วนของแถบทะเลภายในเซเชลส์ และสร้างความวิตกว่าในบางฤดูของปีหลายส่วนจะขาดสารอาหารในการเพาะเลี้ยงสาหร่าย สำหรับพื้นที่ทะเลเหล่านี้ ตอนนี้กำลังมีการปรึกษาหารือกันว่าอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแนวโน้มครั้งใหญ่จากเดิมที่เคยดำเนินการแค่ลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเท่านั้นไปเป็นการจัดการสารก่อมลพิษโดยรวมเพื่อคงสารอาหารไว้ในระดับหนึ่ง

⁹ รัฐบาลได้ออกคำสั่งในการลดฟอสฟอรัสในแถบทะเลภายในเซเชลส์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 และได้ระบุเพิ่มไนโตรเจนเข้าไปในหัวข้อเป้าหมายในปี ค.ศ. 1996 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 รัฐบาลได้ออกแนวทางดำเนินการเกี่ยวกับการลดฟอสฟอรัสในอ่าวโคเกียและอ่าวอูเสะ

ข้อมูลอ้างอิง 2 : วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

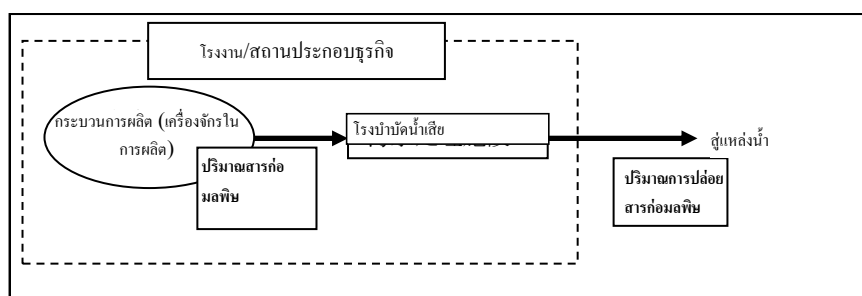
เมื่อคำนวณปริมาณการปล่อยสารมลพิษ ควรจำแนกแหล่งทรัพยากรออกเป็น 7 ประเภท (อุตสาหกรรม คริวเรือน ปศุสัตว์ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง ป่า พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) ควรคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในแต่ละประเภท

ควรใช้ข้อมูลการวัดจริงสำหรับการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเท่าที่มีข้อมูล หากไม่มีข้อมูล ควรกำหนดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษต่อจำนวนปศุสัตว์และขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่วัดเป็นตารางเป็นหน่วยพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณ

(1) วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

i) แหล่งมลพิษจากอุตสาหกรรม

ทำความเข้าใจปริมาณการระบายสำหรับการแต่ละโรงงานหรือธุรกิจที่จัดตั้ง (คำนวณ — ปริมาณของเสียที่ปล่อยออกมา × ความเข้มข้น = ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ — สำหรับแต่ละโรงงานหรือธุรกิจที่ก่อตั้ง) หากโรงงานหรือสถานประกอบธุรกิจไม่มีโรงบำบัดน้ำเสียของตนเองและน้ำเสียถูกปล่อยออกมาโดยปราศจากการบำบัด ปริมาณของสารก่อมลพิษในแต่ละชนิด คือ ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ



- สถานประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องที่มีข้อมูลปริมาณและความเข้มข้นของของเสียที่ปล่อยออกมา: ใช้ข้อมูลนี้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ
- สถานประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องที่ไม่มีข้อมูลปริมาณและความเข้มข้นของของเสียที่ปล่อยออกมา: ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากประเภทของธุรกิจและสิ่งที่ผลิตของสถานประกอบธุรกิจควรคำนวณ โดยอาศัยวิธีเทียบสัดส่วน อาจนำวิธีการต่อไปนี้ไปใช้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์:
 - ทราบความเข้มข้นของของเสียที่ปล่อยออกมา ไม่ทราบปริมาณ
ควรประเมินปริมาณของของเสียที่ปล่อยออกมากปริมาณการใช้น้ำในอุตสาหกรรม
 - ทราบปริมาณของของเสียที่ปล่อยออกมา ไม่ทราบความเข้มข้น
ความเข้มข้นของของเสียที่ปล่อยออกมาของแต่ละโรงงานควรประมาณการจากความเข้มข้นของของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานในประเภทธุรกิจที่คล้ายคลึงกันและควรคำนวณปริมาณสารก่อมลพิษ หากโรงงานไม่ได้ติดตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย ปริมาณของสารก่อมลพิษ คือ ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ แต่หากโรงงานติดตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย จะคูณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษด้วยอัตราของการกำจัดโดยโรงบำบัดน้ำเสีย (เรียกว่าอัตราการสกัด) อัตราการสกัดประมาณการได้จากวิธีการบำบัดน้ำเสีย

- หากไม่ทราบปริมาณของเสียที่ปล่อยออกมาและไม่ทราบความเข้มข้น

ควรกำหนดปริมาณของมลพิษต่อการผลิต หรือ ค่าของการผลิตสำหรับธุรกิจแต่ละชนิดเป็นหน่วยพื้นฐานและใช้สำหรับการคำนวณ

หน่วยพื้นฐานจำเป็นต้องกำหนดบนพื้นฐานของเหตุปัจจัย สำหรับจุดประสงค์นั้น ควรจัดเก็บข้อมูลของของเสียที่ปล่อยออกมาสำหรับโรงงานและสถานธุรกิจธุรกิจตัวแทน หน่วยพื้นฐานควรสร้างบนฐานของข้อมูลนี้ หากจำเป็น ควรจัดให้มีการตรวจวัดของเสียที่ปล่อยออกมาตามจริงเท่าที่สามารถทำได้

สำหรับโรงงานและสถานประกอบธุรกิจ สิ่งจำเป็นที่จะต้องพิจารณา ไม่ใช่แค่โรงงานเท่านั้น แต่สิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ซึ่งก่อปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษก็เช่นกัน สิ่งปลูกสร้างรวมไปถึงภัตตาคาร โรงแรม ร้าน อุโมงค์มรดก บัมม้าน้ำมัน ร้านซักกรีด และโรงพยาบาล

ii) แหล่งมลพิษจากครัวเรือน

ของเสียจากครัวเรือนจำแนกออกเป็นกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลและของเสียครัวเรือนอื่น ๆ (เรียกว่า น้ำเสียจากครัวเรือน) กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลมีความเข้มข้นทางมลพิษสูงและได้มีการบำบัดเช่นเดียวกันจากแนวคิดของสาขาภิบาลสาธารณะ น้ำเสียจากครัวเรือน คือ ของเสียที่มาจากการทำอาหาร ซักผ้า อาบน้ำ และทำความสะอาด และมีความเข้มข้นทางมลพิษต่ำกว่ากากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล ดังนั้น ในบางกรณีกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลจึงได้รับการแยกออกจากน้ำเสียครัวเรือน และบำบัดเฉพาะกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล ซึ่งในญี่ปุ่นก็มีบางกรณีที่เป็นเช่นนี้ด้วย

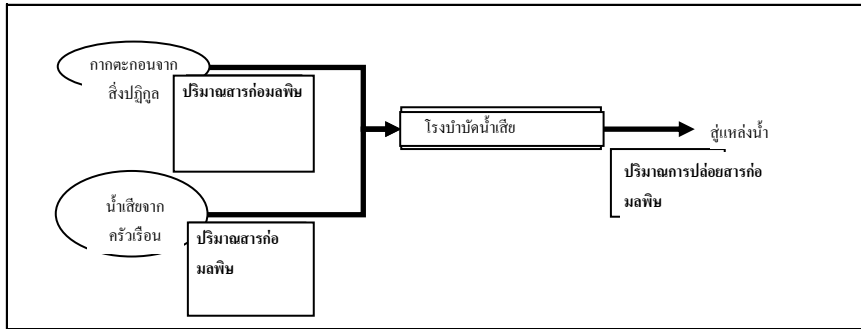
ก่อนอื่น ควรกำหนดหน่วยพื้นฐานต่อปริมาณต่อหัวของปริมาณสารก่อมลพิษขึ้น เนื่องจากหน่วยพื้นฐานต่างกันขึ้นอยู่กับความแตกต่างของนิสัยการกินและลักษณะการใช้ชีวิต หากหน่วยพื้นฐานยังไม่ได้รับการกำหนดขึ้น เป็นการที่ดีที่จะกำหนดหน่วยพื้นฐานจากการตรวจวัดจริง แต่อาจนำหน่วยพื้นฐานอื่นที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นหรือประเทศอื่น ๆ มาใช้อ้างอิง หน่วยพื้นฐานที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นมีดังต่อไปนี้:

ตารางB.1 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปสำหรับปริมาณมลพิษจากครัวเรือนในญี่ปุ่น (กรัม/คน/วัน)

	COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล	10.1	9.0	0.77
น้ำเสียจากครัวเรือน	19.2	2.8	0.41

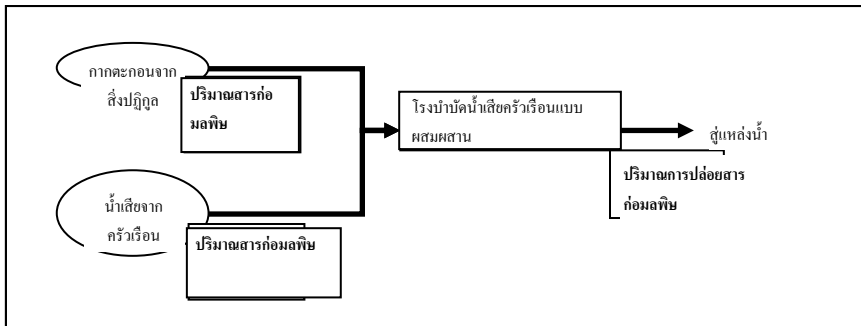
ในญี่ปุ่นการบำบัดของเสียครัวเรือนจำแนกออกเป็น 4 ประเภท และปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษคำนวณโดยใช้พื้นฐานของประชากรเป้าหมายสำหรับแต่ละประเภท วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษแต่ละประเภทอธิบายไว้ด้านล่าง

a) โรงบำบัดน้ำเสีย: น้ำเสียได้รับการขนส่งไปตามท่อระบบน้ำเสียสู่โรงบำบัดเพื่อการบำบัด



- ใช้ข้อมูลการวัดของของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานน้ำเสีย
- หากไม่มีข้อมูลของของเสียที่ปล่อยออกมา อาจคำนวณปริมาณมลพิษจากประชากรเป้าหมายของระบบบำบัดน้ำเสีย ภายหลังจากการตั้งค่าอัตราการสกัดจากวิธีการบำบัดของโรงบำบัดน้ำเสีย ก็จะสามารคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

b) การบำบัดที่โรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนแบบผสมผสาน : ในพื้นที่ซึ่งไม่ได้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียขึ้น ระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasuo ได้รับการติดตั้งสำหรับแต่ละครัวเรือน หรือหลายครัวเรือนเพื่อบำบัดน้ำเสีย ในบรรดา ระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasuo มีระบบหนึ่งที่บำบัดทั้งภาคตะกอนจากสิ่งปฏิกูลและน้ำเสียครัวเรือนที่เรียกกันว่าโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนแบบผสมผสาน



- ควรนำข้อมูลการตรวจวัดของของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนแบบผสมผสานมาใช้
- หากไม่มีข้อมูลของของเสียที่ปล่อยออกมา ควรคำนวณข้อมูลจากวิธีการเทียบสัดส่วน ในกรณีดังกล่าว หลังจากการคำนวณปริมาณสารก่อมลพิษ ควรประมาณการอัตราการสกัดโดยใช้วิธีการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasuo และควรดำเนินการวิธีการเทียบสัดส่วน
- อัตราการสกัดทั่วไปที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นคือ COD = 80%, ไนโตรเจนทั้งหมด = 25% และฟอสฟอรัสทั้งหมด = 35%

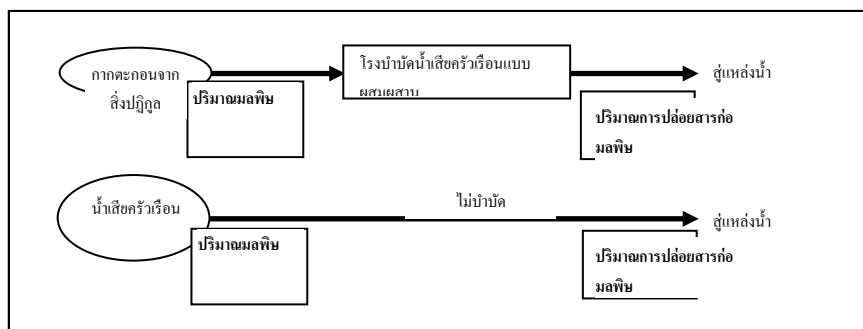
ตาราง B.2 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้ทั่วไปสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในญี่ปุ่นเมื่อของเสียครัวเรือนผ่านการบำบัดที่
 โรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนแบบผสมผสาน (กรัม/คน/วัน)

		COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
ปริมาณมลพิษ	กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล	10.1	9.0	0.77
	ของเสียจากครัวเรือนที่ นอกเหนือจากกากตะกอนจากสิ่ง ปฏิกูล (เรียกว่าน้ำเสียจากครัวเรือน)	19.2	2.8	0.4
	รวมทั้งหมด	29.3	11.8	1.18
อัตราการสกัด		80%	25%	35%
ปริมาณการระบายทั้งหมด		5.86	8.85	0.77

ขณะเดียวกัน โรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนแบบผสมผสานเพื่อการบำบัดขั้นสูง ซึ่งสามารถขจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสออก
 ได้ในอัตราสูงนั้นได้รับการพัฒนาขึ้นในระยะหลัง ๆ นี้ และมีการส่งเสริมให้เป็นที่แพร่หลาย เมื่อใช้โรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือน
 แบบผสมผสานเพื่อการบำบัดขั้นสูง ควรกำหนดอัตราการสกัดในค่าที่สูงกว่าโดยขึ้นอยู่กับสมรรถนะ

- c) การบำบัดในโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือน: ท่ามกลางระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasous อันหลากหลาย ระบบหนึ่งซึ่งที่บำบัดกากตะกอน
 จากสิ่งปฏิกูลเท่านั้นได้รับการขนานนามว่าโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือน วิธีนี้ปล่อยน้ำเสียครัวเรือนโดยปราศจากการบำบัดสิ่งใด
 นอกจากกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล

ในญี่ปุ่นการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasous ได้รับการส่งเสริมให้เอื้อต่อการเปลี่ยนจากส้วมหลุมไปสู่ส้วมชักโครกซึ่ง
 เป็นส่วนหนึ่งของโครงการเพื่อปรับปรุงวิถีชีวิตกสิกร และโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนได้รับการติดตั้งเป็นหลักภายใต้โครงการนี้
 เนื่องจากโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนไม่สามารถบำบัดน้ำเสียครัวเรือนได้ นอกจากบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล หรือไม่สามารถ
 กำจัด COD ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ประกอบอยู่ในกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลในอัตราสูงได้ โรงบำบัดชนิดนี้จึงถูกห้าม
 ไม่ให้มีการก่อสร้างในปัจจุบัน หลายแห่งได้เปลี่ยนมาใช้ระบบบำบัดน้ำเสียและโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือนแบบผสมผสาน

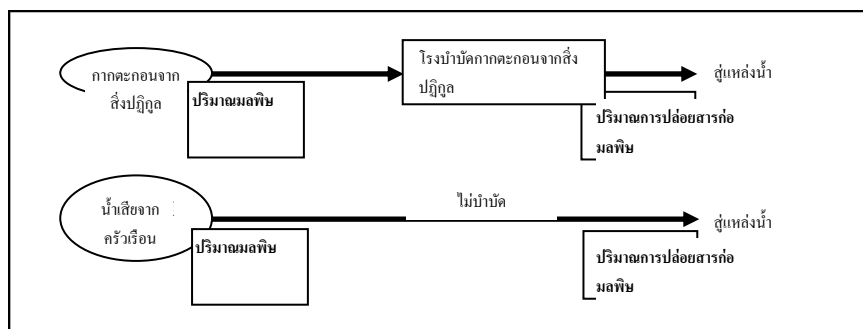


- ใช้ข้อมูลการตรวจวัดของของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือน
- หากไม่มีข้อมูล คำนวณจากวิธีการเทียบสัดส่วน ในกรณีนี้ คำนวณปริมาณมลพิษ และกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล ซึ่งผ่านการบำบัดในระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasous คุณปริมาณด้วยอัตราการสกัด สำหรับน้ำเสียครัวเรือน ซึ่งไม่ได้บำบัด ควรใช้ปริมาณของมลพิษเป็นเหมือนกับปริมาณการปล่อยของเสีย
- อัตราการสกัดทั่วไปที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นคือ COD = 50%, ไนโตรเจนทั้งหมด = 7% และฟอสฟอรัสทั้งหมด = 15%.

ตาราง B.3 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้ทั่วไปสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ประกอบด้วยของเสียจากครัวเรือนในญี่ปุ่นเมื่อกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลผ่านการบำบัดที่โรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือน (กรัม/คน/วัน)

		COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
กากตะกอน จากสิ่ง ปฏิกูล	ปริมาณมลพิษ	10.1	9.0	0.77
	อัตราการสกัด	50%	7%	15%
	ปริมาณการปล่อย สารก่อมลพิษ	5.05	8.37	65
ของเสียจากครัวเรือนที่ นอกเหนือจากกากตะกอนจากสิ่ง ปฏิกูล		19.2	2.8	0.41
รวมทั้งหมด		24.25	11.17	1.06

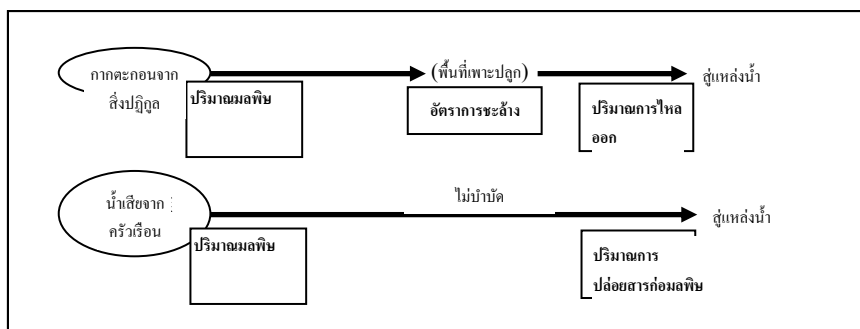
d) ส้วมหลุม: กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลถูกดักขึ้นมาจากส้วมหลุม และขนส่งด้วยรถดูดส้วมไปยังโรงบำบัดกากตะกอนสิ่งปฏิกูลและผ่านการบำบัดแบบส่วนกลาง วิธีนี้ได้มีการใช้ในญี่ปุ่นมาตั้งแต่สมัยก่อน แต่ได้ลดการใช้ลงไป ในวิธีนี้ น้ำเสียจากครัวเรือนถูกปล่อยออกมาโดยปราศจากการบำบัด



- สำหรับกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล วิธีนี้ใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดของของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล สำหรับน้ำเสียครัวเรือน ปริมาณของมลพิษได้รับการคำนวณเป็นปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

c) หากทั้งกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลและน้ำเสียครัวเรือนถูกปล่อยออกมาโดยปราศจากการบำบัด (นี้ไม่ใช่กรณีในประเทศไทย) จะคำนวณปริมาณมลพิษเช่นเดียวกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

ทางเลือกหนึ่งคือ หากกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลได้รับการนำกลับคืนสู่พื้นที่เพาะปลูก ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลไหลลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง ควรกำหนดอัตราภาระสิ่งของโดยพิจารณาผลกระทบด้านความบริสุทธิ์ของพื้นที่เพาะปลูก และควรคำนวณปริมาณการไหลออกสู่แม่น้ำ



หากกากตะกอนของโรงบำบัดน้ำเสียหรือระบบบำบัดน้ำเสีย Johkasous ถูกทิ้งไว้โดยไม่มีกรบำบัดนี้อาจเป็นแหล่งสารก่อมลพิษ ควรตรวจสอบปริมาณที่เกิดขึ้นและวิธีการบำบัดกากตะกอน

สถานะปัจจุบันของการบำบัดกากตะกอนในประเทศไทยญี่ปุ่นได้มีการสรุปไว้ในข้อมูลอ้างอิง 5

iii) แหล่งปลูสดัว

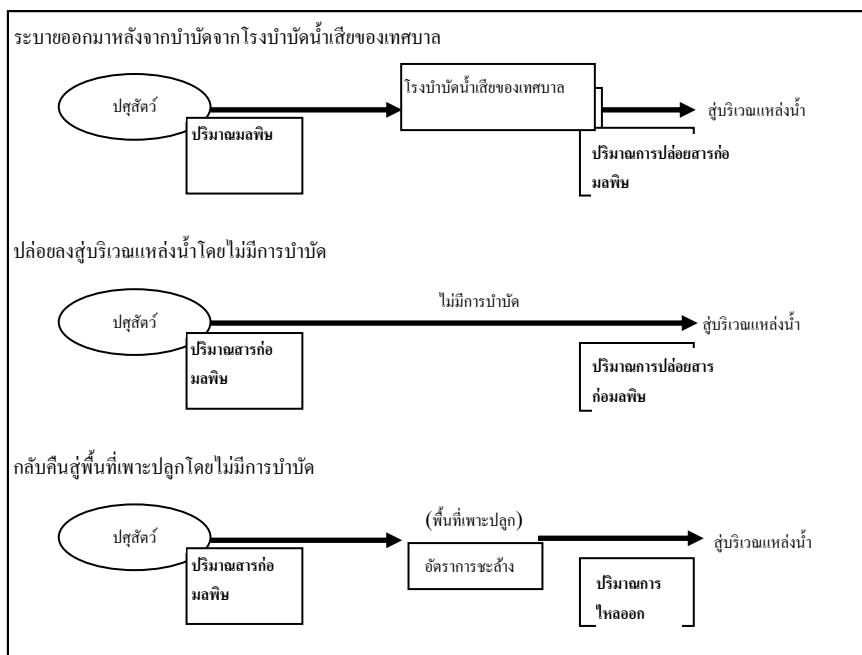
ควรได้ค่าของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากโรงปลูสดัว (คำนวณของเสียที่ปล่อยออกมา × ความเข้มข้น (ของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากโรงปลูสดัว) = ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ)

ในกรณีที่ดูแลปลูสดัวในลานเกษตรขนาดเล็กหรือที่ไม่มีข้อมูลของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษถึงแม้ว่าจะถูกเก็บไว้ในจำนวนมากก็ตาม ควรใช้วิธีเทียบสัดส่วนสำหรับการคำนวณ

เริ่มแรก ควรตั้งหน่วยพื้นฐานสำหรับปริมาณมลพิษต่อหัวของปลูสดัวขึ้นมา เนื่องจากหน่วยพื้นฐานต่างกันโดยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของระบบการให้อาหารและอาหารที่ให้ หากหน่วยพื้นฐานยังไม่ได้มีการสร้างขึ้น ควรจะกำหนดหน่วยพื้นฐานจากการตรวจวัดจริง แต่อาจนำหน่วยพื้นฐานอื่นที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นหรือประเทศอื่น ๆ มาใช้อ้างอิง หน่วยพื้นฐานที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นมีดังต่อไปนี้:

ตาราง B.4 (อังกฤษ) หน่วยพื้นฐานที่ใช้ทั่วไปสำหรับปริมาณมลพิษจากปศุสัตว์ในญี่ปุ่น (กรัม/สัตว์/วัน)

	COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
วัว	530	280	50
สุกร	130	40	25
ม้า	530	170	40



- หากของเสียที่ปล่อยออกมาได้รับการปล่อยภายหลังจากการบำบัดที่โรงบำบัดน้ำเสียของเทศบาล เมื่อคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยใช้วิธีการเทียบสัดส่วน ควรคำนวณปริมาณมลพิษจากจำนวนของปศุสัตว์ก่อน ควรตั้งอัตราการสกัดสำหรับวิธีการบำบัดของโรงบำบัด และควรคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ
- หากของเสียถูกปล่อยลงสู่บริเวณแหล่งน้ำโดยปราศจากการบำบัด ปริมาณมลพิษคือปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ
- หากของเสียที่ปล่อยออกมาถูกนำกลับคืนสู่พื้นที่เพาะปลูกโดยไม่มีการบำบัด หรือหากปศุสัตว์อยู่ในลานเกษตร และปุ๋ยคอกไม่ได้ไหลลงโดยตรงสู่บริเวณแหล่งน้ำ จำเป็นต้องกำหนดอัตราการชะล้าง ในการกำหนดอัตราการชะล้าง ควรพิจารณาจำนวนที่ถูกนำกลับคืนมาเป็นปุ๋ย และความยากง่ายที่ปุ๋ยคอกจะไหลลงสู่บริเวณแหล่งน้ำ โดยพิจารณาบนพื้นฐานของความสัมพันธ์ด้านตำแหน่งระหว่างโรงนาปศุสัตว์กับบริเวณแหล่งน้ำ

iv) แหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนจากพื้นที่เพาะปลูก

ควรได้รับค่าของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูก



ปริมาณนี้คำนวณโดยใช้หน่วยพื้นฐานต่อระบบของหน่วยที่วัดเป็นตารางของพื้นที่การเกษตร สำหรับหน่วยพื้นฐาน ข้อกำหนดคือ ต้องตั้งค่านี้อยู่โดยการตรวจวัดปริมาณจริง เนื่องจากหน่วยพื้นฐานแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของแต่ละประเทศและท้องถิ่น เช่น ปริมาณปุ๋ยที่ใช้

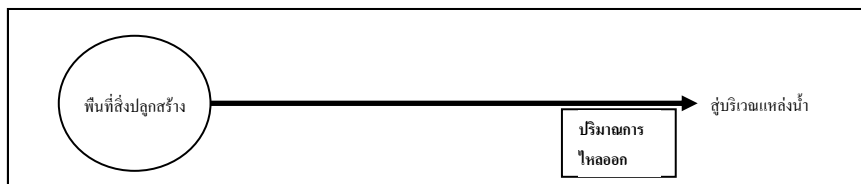
หน่วยพื้นฐานที่ใช้ทั่วไปในประเทศญี่ปุ่นมีดังต่อไปนี้ หน่วยพื้นฐานสำหรับพื้นที่เพาะปลูกของญี่ปุ่นใช้สำหรับคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยวิธีการเทียบสัดส่วน

ตาราง B.5 (อ้างอิง)หน่วยพื้นฐานที่ใช้ทั่วไปกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูกในญี่ปุ่น (กก./เฮกตาร์/ปี)

	COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
นาข้าว	6.4	28	0.37
ไร่	3.7	28	0.37
สวน	3.7	28	0.37

v) แหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนจากพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง

ควรจะได้ค่าของปริมาณที่ปล่อยออกมาของมลพิษซึ่งไหลจากพื้นที่สิ่งปลูกสร้างและถนน



ปริมาณนี้คำนวณจากการใช้หน่วยพื้นฐานต่อหน่วยที่วัดเป็นตาราง หน่วยพื้นฐานต้องได้รับการกำหนดขึ้นจากการตรวจวัดจริง เนื่องจากหน่วยพื้นฐานต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของประเทศและท้องถิ่นที่จำเพาะ หน่วยพื้นฐานสำหรับพื้นที่สิ่งปลูกสร้างในญี่ปุ่นได้มีการใช้เป็นหน่วยพื้นฐานเพื่อการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษด้วยวิธีการเทียบสัดส่วนปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ

ตาราง B.6 (อ้างอิง)หน่วยพื้นฐานที่ทั่วไปกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่สิ่งปลูกสร้างในญี่ปุ่น (กก./เฮกตาร์/ปี)

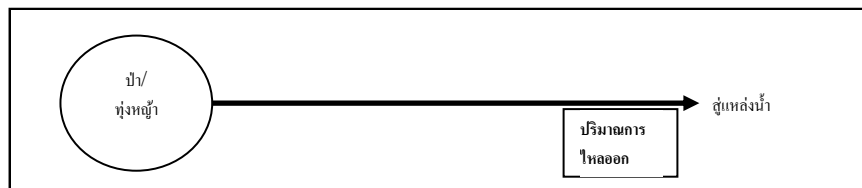
COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
3.7	6.9	0.18

เมื่อคำนวณหน่วยพื้นฐานสำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจน จำเป็นต้องพิจารณาถึงประเด็นที่ต่อไปนี้

- หากสิ่งปลูกถูกทิ้งไว้ให้กองทับถมและไม่มีการจัดเก็บหรือบำบัด จะกลายเป็นแหล่งมลพิษ
- หากภัตตาคารและร้านซักรีดไม่ได้อยู่ในการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในอุตสาหกรรม จำเป็นต้องพิจารณาปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากแหล่งมลพิษเหล่านี้ด้วย

vi) แหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนจากป่า

ควรได้ค่าของปริมาณปล่อยสารก่อมลพิษมลพิษ ซึ่งไหลจากป่าและทุ่งหญ้า



ค่านี้คำนวณ โดยใช้หน่วยพื้นฐานต่อพื้นที่การวัดเป็นหน่วยตาราง จะต้องกำหนดหน่วยพื้นฐานด้วยการตรวจวัดปริมาณจริง เนื่องจากหน่วยพื้นฐานแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของประเทศและท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง

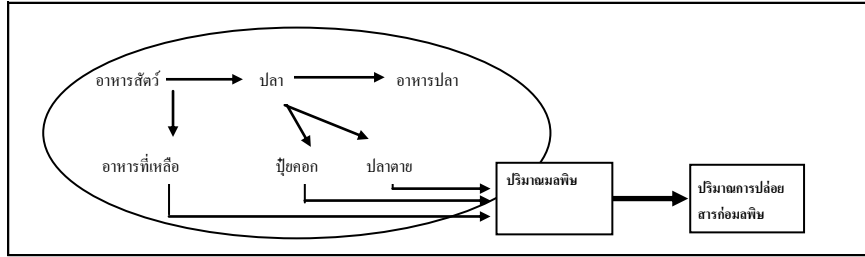
หน่วยพื้นฐานทั่วไปที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นมีดังต่อไปนี้ หน่วยพื้นฐานสำหรับพื้นที่ป่าของญี่ปุ่น ใช้สำหรับคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษด้วยวิธีการเทียบสัดส่วนปริมาณการปล่อยของเสีย

ตาราง B.7 (อ้างอิง)หน่วยพื้นฐานที่ใช้ทั่วไปกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากป่าในญี่ปุ่น (กก./เฮกตาร์/ปี)

COD (Mn)	ไนโตรเจน โดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
0.91	6.9	0.18

vii) แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปริมาณของอาหารที่เหลือ กากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลและปลาตาย คือแหล่งของปริมาณสารก่อมลพิษหลัก



หน่วยพื้นฐานคำนวณ โดยใช้หน่วยพื้นฐานที่เกิดขึ้นต่อการผลิตในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หน่วยพื้นฐานต้องกำหนดค่านี้จากการตรวจวัดปริมาณจริง เนื่องจากความแตกต่างของปริมาณขึ้นอยู่กับประเภทของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะเลี้ยง และอุณหภูมิของบริเวณแหล่งน้ำในการเพาะเลี้ยง

ตาราง B.8 (อังกฤษ) ตัวอย่างของหน่วยพื้นฐานสำหรับปริมาณมลพิษต่อผลิตภัณฑ์การเพาะเลี้ยงปลาคาร์ฟ 1,000 กก. (กก./ปี)

COD (Mn)	ไนโตรเจนโดยรวม	ฟอสฟอรัส โดยรวม
144.9	57.2	13.1

ด้วยวิธีนี้ สามารถคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษสำหรับแต่ละแหล่งได้ จากการรวบรวมค่าเหล่านี้ สามารถคำนวณปริมาณการปล่อยสารมลพิษโดยรวมได้

หากมีแม่น้ำหลายสายไหลลงสู่แหล่งน้ำเป้าหมาย ควรรวบรวมค่าสำหรับแม่น้ำแต่ละสาย

การรวบรวมดังกล่าวจะทำให้สามารถทราบปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยรวม นอกเหนือจากนั้น เนื่องจากสามารถรวบรวมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในแต่ละแหล่งได้ด้วยการรวบรวมดังกล่าว จึงเป็นไปได้ที่จะระบุแหล่งที่มีอิทธิพลสำคัญต่อบริเวณแหล่งน้ำเป้าหมาย ด้วยวิธีการจึงทำให้สามารถจัดเตรียมข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับการสำรวจประเด็นสำคัญของมาตรการได้เมื่อพิจารณาการปรับปรุงของสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

วิธีสำหรับกำหนดหน่วยพื้นฐานที่ใช้สำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนจากพื้นที่เพาะปลูก พื้นที่สิ่งปลูกสร้างและป่าได้สรุปไว้ในส่วนที่ (2) ข้างล่างนี้

(2) วิธีสำหรับการกำหนดหน่วยพื้นฐานเพื่อการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากแหล่งมลพิษที่ไม่ชัดเจน (พื้นที่เพาะปลูก ป่า พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง)

เมื่อคำนวณปริมาณปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูก ป่า และพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง การคำนวณโดยทั่วไปจะทำได้ด้วยการใช้หน่วยพื้นฐาน ดังนั้น จำเป็นต้องกำหนดหน่วยพื้นฐาน ในญี่ปุ่น การคำนวณส่วนใหญ่ดำเนินการบนพื้นฐานของการตรวจวัดจริงระหว่างระยะแรกของการเริ่มต้น TPLCS ซึ่งก็คือ 20 ถึง 30 ปีก่อนหน้านี้ เนื่องจากความแตกต่างของจุดที่ตรวจวัดอาจมีบ่อยครั้งที่ทำให้ค่าตัวเลขมีช่วงห่างมากกว่าสิบเท่า การกำหนดหน่วยพื้นฐานให้สอดคล้องกันจึงทำได้ยาก อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินการ TPLCS หน่วยพื้นฐานเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อความเข้าใจปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในบริเวณลุ่มน้ำ และการกำหนดหน่วยพื้นฐานเหล่านั้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ได้ค่าเพียงพอสำหรับการแสดงสถานะที่แท้จริงนั้นเป็นสิ่งจำเป็น

หน่วยพื้นฐานที่ใช้ใน TPLCS ญี่ปุ่น มีภูมิหลังซึ่งได้รับการกำหนดค่ามาตรฐานในการใช้งาน ซึ่งได้รับการกำหนดบนพื้นฐานของการตรวจวัดมากมาย รวมถึงการทวนสอบความคงที่ที่สอดคล้องกับค่าตรวจวัดปริมาณการระบายออกของสารก่อมลพิษในพื้นที่แม่น้ำหรือทะเลที่ดำเนินการส่งสมเรือมา ตลอดจนการปรึกษาหารือระหว่างเจ้าหน้าที่จากรัฐบาลประจำจังหวัดหรือองค์กรอื่น ๆ หน่วยพื้นฐานใช้ทั่วไปในญี่ปุ่นในฐานะหน่วยที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

วิธีการกำหนดหน่วยพื้นฐานจะอธิบายไว้ด้านล่างโดยอ้างอิงแนวทางที่ใช้ในญี่ปุ่น

i) แนวคิดพื้นฐาน

วิธีการเทียบสัดส่วนรวมถึงวิธีการเทียบสัดส่วนปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ (วิธีการหาปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากการสำรวจในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำเป้าหมาย) และวิธีการเทียบสัดส่วนปริมาณที่เกิดขึ้น (วิธีหาปริมาณมลพิษจากมวลสมดุล) สิ่งที่สำคัญสำหรับวิธีการเทียบสัดส่วนปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษมีแค่การวัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษเท่านั้น แต่วิธีการเทียบสัดส่วนปริมาณที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องมีข้อมูลมากมายหลายด้านรวมถึงข้อมูลทางสถิติที่หลากหลายและแบบอาคาร เนื่องจากสัดส่วนปริมาณที่เกิดขึ้นนั้นจะหาปริมาณมลพิษจากมวลสมดุล ค่าอธิบายเกี่ยวกับวิธีเทียบสัดส่วนปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษปรากฏด้านล่างนี้

วิธีเทียบสัดส่วนปริมาณปล่อยสารก่อมลพิษอยู่บนพื้นฐานของการสำรวจพื้นที่จริง (คุณภาพน้ำ / ปริมาณ) ที่จุดที่มลพิษไหลออกมาจากเขตแดนของแหล่งมลพิษหรือพื้นที่ลุ่มแม่น้ำลงในแหล่งน้ำสาธารณะ (ท่อน้ำทิ้ง) และการวัดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยตรง การสำรวจด้วยวิธีนี้ทำได้ง่ายโดยเปรียบเทียบ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากวิธีนี้มีบางครั้งที่ทำให้ค่าการประเมินสูงเกินไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เพราะการตรวจวัดที่ซ้ำกันของปริมาณจากทางต้นน้ำและการประเมินค่าที่ต่ำเกินไปเพราะไม่สามารถตรวจวัดปริมาณที่แทรกซึมลงไปใต้ดิน จึงควรใช้วิธีนี้อย่างใส่ใจและระมัดระวัง

ii) การสำรวจเพื่อคำนวณหน่วยพื้นฐาน

a. วิธีการสำรวจ

เพื่อที่จะได้หน่วยพื้นฐานสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ จำเป็นต้องรวบรวมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่ไม่ชัดเจนด้วยการสำรวจปริมาณการไหลและปริมาณของน้ำที่ปลายแม่น้ำ หรือท่อน้ำทิ้ง เพื่อนำไปคำนวณปริมาณประจำปี และด้วยการหักลบปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ของแหล่งกำเนิดมลพิษแบบชัดเจนออกไปจากปริมาณประจำปี

เมื่อสำรวจ ควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้ :

- ควรสำรวจปริมาณตลอดปีระหว่างช่วงปกติและช่วงน้ำท่วม
- ควรเก็บข้อมูลทั้งส่วนที่เข้า (ปริมาณการไหลเข้า/ปริมาณของฝนผิงที่เข้ามา/ปุ๋ยที่ใช้) และส่วนที่ออก (สถานะการทำความสะอาดฝัลดน ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว) ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อยืนยันความเหมาะสมของจุดและเวลาที่สำรวจ
- เมื่อสำรวจเพื่อตรวจวัดปริมาณของแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนของพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง ควรเลือกวิธีที่ทำให้เกิดความเข้าใจถูกต้องในเรื่องการชะล้างในการพัดพาครั้งแรกในขณะที่น้ำท่วม และควรสำรวจปริมาณการไหลเข้าระหว่างช่วงเวลาปกติ
- เมื่อสำรวจปริมาณของแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนจากพื้นที่เพาะปลูก ควรทำความเข้าใจการไหลสูงสุดที่ถูกต้องระหว่างช่วงที่เกิดน้ำท่วม จำเป็นต้องพิจารณาคุณสมบัติของแต่ละข้อมูลอย่างเพียงพอ เช่น สถานะพืชผล ชนิดพืชผล ธรณีวิทยา (ธรรมชาติของดิน) ภูมิประเทศ ลักษณะการชะล้าง ให้เพียงพอ
- เมื่อสำรวจปริมาณของแหล่งกำเนิดมลพิษที่ไม่ชัดเจนจากป่า ควรยืนยันให้แน่ใจว่าไม่มีปริมาณปล่อยสารก่อมลพิษจากหมวดพื้นดินอื่น ๆ หากผืนป่าตั้งอยู่บนที่ราบ

b. การสร้างจุดสำรวจ

การสำรวจควรดำเนินการในหลายจุดบนพื้นที่ลุ่มน้ำเป้าหมาย ซึ่งครอบคลุมขอบเขตกว้างเท่าที่จะทำได้เพื่อระดับการเป็นแบบอย่างและปรับปรุงความแม่นยำ การทำความเข้าใจการใช้พื้นที่และขอบเขตของพื้นที่ลุ่มน้ำเป้าหมายให้ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อไม่ให้เกิดการวัดปริมาณจากหมวดพื้นดินซ้ำซ้อนกัน

c. เวลาและความถี่ในการสำรวจ

เนื่องจากปริมาณการระบายของแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนได้รับอิทธิพลจากลักษณะของปริมาณน้ำฝน ความผันแปรของฤดู และกิจกรรมสังคมและเศรษฐกิจ ความถี่ในการสำรวจควรเป็น 4 ถึง 12 ครั้ง /ปี (ฤดูละหนึ่งครั้งหรือเดือนละครั้ง) การสำรวจควรกระทำในแต่ละฤดู เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลปริมาณที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่เพาะปลูก ช่วงเวลาการสำรวจและความถี่ในการสำรวจควรพิจารณาบนพื้นฐานของกำหนดการการเพาะปลูก (เวลาปรับดินในนาข้าว เวลาดำนา เวลาใส่ปุ๋ย วิธีการชลประทาน และน้ำหลากในฤดูหนาว)

สำหรับปริมาณการระบายจากแหล่งมลพิษที่ไม่ชัดเจน จำเป็นอย่างมากที่จะต้องพิจารณาปริมาณน้ำฝน ดังนั้น จากการบันทึกในอดีตที่ผ่านมาของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในบริเวณลุ่มน้ำเป้าหมาย จะต้องจัดการเกี่ยวกับลักษณะของปริมาณน้ำฝน (ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาทั้งหมด ความเข้มข้นของน้ำฝน ระยะเวลาที่ฝนตก ระยะเวลาที่ฝนไม่ตก) ล่วงหน้า และจำเป็นต้องกำหนดมาตรวัดปริมาณน้ำฝน เนื่องจากสามารถสันนิษฐานได้ว่าลักษณะการชะล้างของปริมาณจากแหล่งกำเนิดมลพิษแบบไม่ชัดเจนแตกต่างกันระหว่างช่วงที่ฝนเริ่มตกและฝนหยุด แต่ครั้งที่ฝนตกจำเป็นต้องมีการสำรวจทั้งหมดด้วยความถี่ทุก ๆ ชั่วโมงเพื่อที่จะเก็บความแปรผันของปริมาณ

ข้อมูลอ้างอิง 3 : ภาพรวมของมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมและตัวอย่างของวิธีการสร้างค่ามาตรฐานของญี่ปุ่น

(1) ภาพรวมของมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมของญี่ปุ่น

ในญี่ปุ่นมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมได้รับการกำหนดขึ้นเพื่อควบคุมปริมาณการระบายออกของสารก่อมลพิษ และภาพรวมของมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดของญี่ปุ่น จะอธิบายด้านล่าง

มาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมได้รับการกำหนดขึ้นเป็นค่าที่ยอมรับได้ของปริมาณสารก่อมลพิษที่อยู่ในของเสียที่ปล่อยออกมาต่อวันสำหรับแต่ละธุรกิจที่ก่อตั้ง ตามที่แสดงในตาราง C.1

ตาราง C.1 สูตรการคำนวณเพื่อให้ได้ค่ามาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดในญี่ปุ่น

$$L (\text{มาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมด}) = C \times Q \times 10^{-3}$$

L: ปริมาณปล่อยสารก่อมลพิษที่อนุญาตให้ปล่อยออก (หน่วย: กก./วัน)

C: ค่าความเข้มข้นกำหนดแยกสำหรับ COD ในโตรเจน และฟอสฟอรัส (หน่วย: มก./ลิตร)

Q: ปริมาณของเสียที่ระบุ (หน่วย: ลบ.ม./วัน)

* ของเสียที่ระบุ หมายถึง น้ำที่ใช้เพื่อธุรกิจหรือกิจกรรมอื่น ๆ ของมนุษย์ที่สถานประกอบธุรกิจที่เจาะจงลงไป นอกเหนือจากน้ำสำหรับหล่อเย็น การลดความดันที่ซึ่งปริมาณมลพิษไม่ได้เพิ่มขึ้น

ในญี่ปุ่นมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมระบุหมวดหมู่ของธุรกิจเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งรวมไปถึงโรงงานกับของเสียที่ปล่อยออกมาในปริมาณไม่น้อยกว่า 50 ลบ. ม. / วัน สถานประกอบธุรกิจ โรงนาปศุสัตว์ขนาดใหญ่และโรงบำบัดน้ำเสียในบริเวณที่ใช้ TPLCS

ปริมาณของเสียที่ระบุ คือ ค่าที่โรงงานและสถานประกอบธุรกิจประกาศ (ในญี่ปุ่นผู้ปฏิบัติงานจะต้องแจ้งเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับปริมาณและคุณภาพของของเสียที่ปล่อยออกมาและวิธีการบำบัดน้ำเสียเมื่อมีการก่อสร้างอาคารด้านการผลิตหลังใหม่ หรือขยายต่อเติมที่มีอยู่แล้ว หากของเสียที่ปล่อยออกมาเพิ่มขึ้นเนื่องจากการต่อเติมอาคาร จำเป็นต้องแจ้งอย่างอื่นเพิ่มเติม)

ปัจจุบันได้มีการจัดเตรียมมาตรฐานความเข้มข้นของของเสียที่ปล่อยออกมาสำหรับ 215 หมวดหมู่ธุรกิจโดยพิจารณาคุณสมบัติของของเสียที่ธุรกิจแต่ละหมวดหมู่ปล่อยออกมาเพื่อจุดประสงค์ในการสร้างค่าความเข้มข้นที่เป็นกลางของของเสียที่ปล่อยออกมา (เรียกว่าค่า C)

สำหรับการก่อสร้างใหม่หรือขยายการจัดตั้งธุรกิจ ตามหลักของการเลือกใช้เทคโนโลยีทางสิ่งแวดล้อมที่ก้าวหน้ามากที่สุดในแต่ละครั้ง จะใช้ค่า C ที่แม่นยำ ตัวอย่าง เช่น กำหนดค่า C สำหรับ COD สำหรับ 3 ระยะ โดยแยกตามเวลาการก่อสร้าง และเวลาการต่อเติมของอาคารการผลิตในประเทศญี่ปุ่น และสูตรการคำนวณสำหรับมาตรฐานการควบคุมมลพิษโดยรวมมีดังต่อไปนี้:

$$L = (C_o \cdot Q_o + C_i \cdot Q_i + C_j \cdot Q_j) \times 10^{-3}$$

การใช้ปริมาณน้ำก่อน 1 กรกฎาคม 1980	การใช้ปริมาณน้ำซึ่งเพิ่มขึ้นในระหว่าง 1 กรกฎาคม 1980 และ 30 มิถุนายน 1991	การใช้ปริมาณน้ำซึ่งเพิ่มขึ้นภายหลัง 1 กรกฎาคม 1991
------------------------------------	---	--

เกี่ยวกับการคำนวณค่า C ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดค่าโดยพิจารณาปริมาณการลดที่ต้องดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่กำหนดให้แต่ละจังหวัดปฏิบัติในขอบเขตสำหรับแต่ละหมวดหมู่ธุรกิจ ชิดจำกัดบนและล่างของขอบเขตในการตัดสินใจมาจากรัฐมนตรีสิ่งแวดล้อม

เมื่อดำเนินการควบคุมของเสียที่ปล่อยออกมา สำคัญคือทำให้แน่ใจว่าจะเป็นไปได้ตามมาตรฐานด้วยการจัดตั้งในระดับที่สามารถพยายามปฏิบัติได้ตามนั้น ดังนั้น ข้อกำหนดคือ ตรวจสอบมาตรฐานของของเสียที่ปล่อยออกมาบนพื้นฐานของการสำรวจในบันทึกการปล่อยน้ำและสถานะการบำบัดน้ำเสียในอดีตแทนที่จะจัดตั้งมาตรฐานในอุดมคติในทันที นอกจากนี้ เนื่องจากระบบการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตของโรงงานมีลักษณะเฉพาะในท้องถิ่น จึงต้องพิจารณาถึงลักษณะเหล่านี้และควรพิจารณาด้วยว่าในบางกรณีไม่จำเป็นและไม่เหมาะสมที่จะใช้มาตรฐานของเสียที่ปล่อยออกมาของประเทศหรือภูมิภาคอื่น ๆ โดยปราศจากการปรับเปลี่ยน

(2) วิธีการกำหนดค่ามาตรฐาน (ค่า C)

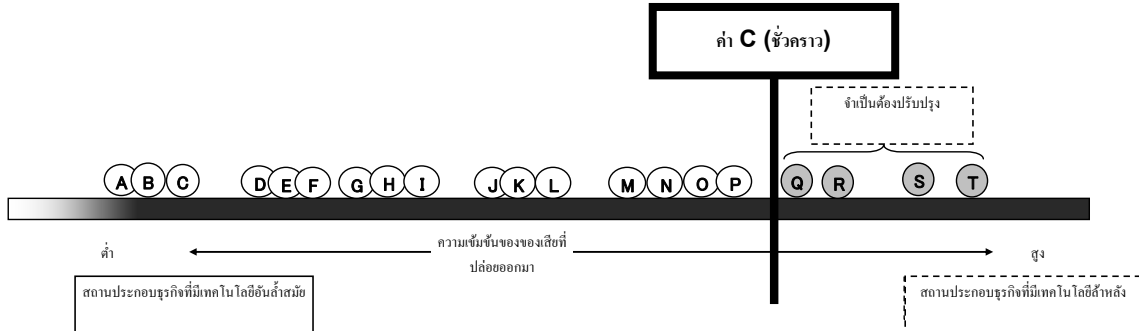
นี่คือตัวอย่างของการกำหนดค่า C เมื่อใช้มาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดที่อธิบายข้างต้นสำหรับการกำหนดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ประกอบอยู่ในของเสียที่ปล่อยออกมา นี่เป็นวิธีสำหรับกำหนดค่าบนพื้นฐานของการลงพื้นที่สำรวจสถานะจริงของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจและสามารถใช้ได้กว้างขวางเนื่องจากวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดในการผลักดันให้โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่ของเสียที่ปล่อยออกมามีปริมาณมลพิษเข้มข้นสูงเหล่านั้นดำเนินการมาตรการปรับปรุงอย่างเข้มงวด

เริ่มแรก ควรมีการจัดระดับ โรงงานจากความเข้มข้นของมลพิษค่าสูงสุดถึงสูงสุดสำหรับแต่ละหมวดหมู่ธุรกิจ

โรงงานที่ปล่อยของเสียที่มีความเข้มข้นของมลพิษค่ามีเทคโนโลยีการผลิตและโรงบำบัดน้ำเสียที่ล้ำสมัย ในขณะที่โรงงานที่ปล่อยของเสียที่มีความเข้มข้นของมลพิษสูงมีเทคโนโลยีการผลิตและโรงบำบัดน้ำเสียที่ล้าหลัง หากมีการตั้งค่า C โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่ปล่อยของเสียที่มีสารก่อมลพิษเข้มข้นกว่าค่า C จะต้องดำเนินการลดความเข้มข้นนั้นให้อยู่ในระดับที่เป็นไปตามค่า C เนื่องจากมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดคำนวณโดยการคูณค่า C ด้วยปริมาณของเสียที่ปล่อยออกมา และการลดความเข้มข้นด้วยการเจือจางนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของปริมาณของเสียที่ปล่อยออกมา นี่จึงเป็นสิ่งที่ไม่มีความหมาย ดังนั้น โรงงานและสถานประกอบการธุรกิจจะต้องดำเนินการซึ่งจะนำไปสู่การลดปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ เช่น การติดตั้งหรือยกระดับโรงบำบัดของเสียที่ปล่อยออกมาและการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

ในกรณีดังกล่าว ปริมาณที่ลดลงได้มีการคำนวณออกมาเป็นผลรวมของผลลัพธ์การควบคุมปริมาณของเสียของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจที่ปล่อยของเสียความเข้มข้นทางมลพิษที่สูงกว่าค่า C โดยคูณด้วยค่าความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นกับค่า C ควรกำหนดค่า C ให้เป็นค่าที่จะทำให้ปริมาณดังกล่าวนี้เท่ากับปริมาณเป้าหมายในการลด

รูป C.1 ด้านล่างเป็นการอธิบายแนวคิดนี้



รูป C.1 แผนภาพกรอบความคิดของการกำหนดมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมด

หากกำหนดค่า C เฉพาะกาลตามที่แสดงในรูป C.1 สถานประกอบการธุรกิจ 4 ประเภท ได้แก่ Q R S และ T จำเป็นต้องมีการปรับปรุง

หากกำหนดสัญลักษณ์แทนปริมาณของเสียที่ปล่อยออกจากสถานประกอบการ Q ให้เป็น Q และกำหนดความเข้มข้นของเสียที่ปล่อยออกมาให้เป็น q ปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่สถานประกอบการ Q ทำให้ลดลงเพื่อให้ได้ตามค่า C คือ $Q \times (q - \text{ค่า C})$

ในทำนองเดียวกัน หากกำหนดให้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่แทนปริมาณของเสียที่ปล่อยออกมา และอักษรตัวพิมพ์เล็กแทนความเข้มข้นของของเสียสำหรับสถานประกอบการ R S และ T ผลรวม Y ของปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่จะลดลงโดยสถานประกอบการ 4 ประเภทเหล่านี้ จะแสดงด้วยสูตรต่อไปนี้:

$$Y = Q \times (q - \text{ค่า C}) + R \times (r - \text{ค่า C}) + S \times (s - \text{ค่า C}) + T \times (t - \text{ค่า C})$$

ค่า Y ที่ได้จากการคำนวณคือปริมาณการลดมลพิษซึ่งสอดคล้องกันกับค่า C เฉพาะกาล หากค่า Y เท่ากับปริมาณเป้าหมายการลดปริมาณมลพิษในแต่ละครั้งเมื่อเทียบกับ ควรตั้งค่า C เฉพาะกาลนั้นให้ป็นค่า C ที่ใช้จริง หากค่า Y ต่างจากปริมาณเป้าหมายการลดปริมาณมลพิษ ควรตั้งค่าเฉพาะกาลอื่น ๆ ให้เป็นค่า C

ในทางตรงกันข้าม เมื่อกำหนดค่า C สิ่งที่จะต้องทำคือ การปรับเพื่อให้ธุรกิจที่เกี่ยวข้องสามารถดำเนินการได้ เงื่อนไขหนึ่งสำหรับจุดประสงค์ดังกล่าว ตั้งค่า C ที่ไม่เกินมาตรฐานเทคโนโลยีที่จะทำได้ในปัจจุบัน ตามที่แสดงในรูป C.1 สถานประกอบการ A มีความเข้มข้นของสารก่อมลพิษต่ำที่สุดในบรรดาของเสียที่ปล่อยออกมา และอาจเป็นไปได้ที่จะพิจารณา A ว่าเป็นเทคโนโลยีมาตรฐานสูงสุดที่มีอยู่ในปัจจุบัน การตั้งค่า C ต่ำกว่าค่าสำหรับสถานประกอบการ A จะปฏิบัติได้ยากในเชิงความเป็นไปได้ทางเทคนิค ในกรณีนี้ ควรอภิปรายประเด็นที่ว่า จะสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของสถานประกอบการ A อย่างกว้างขวางในสถานประกอบการอื่นได้หรือไม่

นอกเหนือจากนั้น สิ่งสำคัญคือ การทบทวนค่า C ตามพื้นฐานของสถานะที่ได้รับการยืนยันแล้วในด้านคุณภาพน้ำของบริเวณแหล่ง

น้ำ และปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษโดยดำเนินการเท่าที่จำเป็นระหว่างงานด้านการทบทวนและปรับแผนการควบคุมมลพิษทั้งหมดให้เป็นปัจจุบัน ในขณะที่ การแก้ไขค่า C ให้เข้มงวดยิ่งขึ้นโดยพิจารณาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียและสถานะความแพร่หลายของเทคโนโลยีนั้นก็สำคัญเช่นกัน

ข้อมูลอ้างอิง 4 : วิธีการวัดคุณภาพน้ำของพื้นที่น้ำในญี่ปุ่น

เอกสารนี้อธิบายภาพรวมของวิธีการพื้นฐานที่จะปฏิบัติในการนำมาตราฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำไปดำเนินการที่บริเวณแหล่งน้ำแต่ละชนิดและในการตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่อจัดตั้งมาตรฐานเกี่ยวกับของเสียที่ปล่อยเพิ่มออกมา

i) ความถี่ของการวัดคุณภาพน้ำ

ควรวัดอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง ควรเก็บตัวอย่างน้ำประมาณ 4 ครั้งในแต่ละวันที่ตรวจวัด

สำหรับพื้นที่ที่สำคัญ ควรเก็บน้ำประมาณเดือนละครั้ง หรือ 4 ครั้งต่อปีสำหรับ BOD, COD, ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส ที่ความถี่ทุก ๆ 2 ชั่วโมง ทั้งหมด 13 ครั้งในแต่ละวัน

ii) เวลาการสำรวจ

ตาราง D.1 การเลือกเวลาในการวัดคุณภาพน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หอนงน้ำ และพื้นที่ทะเล

แม่น้ำ	ทะเลสาบ/หอนงน้ำ	พื้นที่ทะเล
<ul style="list-style-type: none"> รวมถึงระยะเวลาเมื่อปริมาณการไหลอยู่ในระดับต่ำและเมื่อมีการใช้น้ำ เลือกวันที่มีแนวโน้มว่าอากาศจะดีอย่างต่อเนื่องและคุณภาพน้ำมีความเสถียร โดยเปรียบเทียบก่อนสุ่มเก็บน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> เนื่องจากคุณภาพน้ำแตกต่างกันอย่างมาก ระหว่างระยะเวลาที่หยุดนิ่งกับหมุนเวียน รวมทั้งสองระยะ เลือกวันที่มีแนวโน้มว่าอากาศจะดีอย่างต่อเนื่องและคุณภาพน้ำมีความเสถียร โดยเปรียบเทียบก่อนสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> รวมถึงระยะเวลาเมื่อคุณภาพน้ำมีอันตรายที่กระทบต่อการใช้น้ำ หากวางแผนสำรวจการไหลเข้าของบางกระแสควรจัดเวลาให้ตรงกับการสำรวจนั้น โดยหลักการ เลือกวันที่น้ำเกิด (น้ำขึ้นสูงสุด) เมื่อไม่มีผลกระทบมากนักจากลมและฝนตก

iii) การเลือกจุดการสุ่มตัวอย่างน้ำ

ตาราง D.2 การเลือกจุดการสุ่มตัวอย่างวัดคุณภาพน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หอนงน้ำ และพื้นที่ทะเล

แม่น้ำ	ทะเลสาบ/หอนงน้ำ	พื้นที่ทะเล
<ul style="list-style-type: none"> จุดในการใช้น้ำ จุดที่น้ำปนเปื้อนหลักผสมเต็มทีกับน้ำสะอาดภายหลังจากไหลลงสู่แม่น้ำ หรือจุดก่อนทะเลสาบ/หอนงน้ำ จุดที่สายน้ำสาขา ผสมเต็มทีกับสายน้ำหลักหลังจากไหลลงมา และจุดก่อนที่สายน้ำสาขาจะไหลลงสู่สายน้ำหลัก 	<ul style="list-style-type: none"> ใจกลางทะเลสาบ/หอนงน้ำ จุดการใช้น้ำ จุดที่น้ำปนเปื้อนหลักผสมเต็มทีกับน้ำสะอาดภายหลังจากไหลลงสู่ทะเลสาบ / หอนงน้ำ จุดที่แม่น้ำผสมเต็มทีกับน้ำจากแหล่งอื่นภายหลังจากไหลลงมาและจุดก่อนที่จะ 	<ul style="list-style-type: none"> เลือกจุดที่สามารถระบุสภาพการปนเปื้อนของบริเวณแหล่งน้ำได้อย่างครอบคลุม โดย พิจารณาภูมิประเทศของแหล่งน้ำ กระแสน้ำขึ้นลง การใช้น้ำ สถานที่ของแหล่งมลพิษหลักและสถานะกระแสการไหลเข้าของแม่น้ำ ระยะห่างมาตรฐานระหว่างจุดที่สุ่มเก็บ

<ul style="list-style-type: none"> • จุดการผันน้ำของน้ำที่ไหล • จุดหลักอื่น ๆ 	ไหลลงสู่แม่น้ำ <ul style="list-style-type: none"> • จุดที่น้ำในทะเลสาบ/หนองน้ำไหลออกไป • จุดที่จำเป็นอื่น ๆ 	น้ำควรมีระยะ 500 เมตร ถึง 1 กม.
---	--	---------------------------------

iv) วิธีการสูบน้ำตัวอย่างน้ำ

ตาราง D.3 วิธีการสูบน้ำตัวอย่างน้ำในการวัดคุณภาพน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และพื้นที่ทะเล

แม่น้ำ	ทะเลสาบ/หนองน้ำ	พื้นที่ทะเล
<ul style="list-style-type: none"> • เวลาที่สูบน้ำตัวอย่างน้ำควรประกอบไปด้วยเวลาที่คุณภาพของน้ำแย่ที่สุด โดยพิจารณาช่วงเวลาการทำกิจกรรมของมนุษย์ ชั่วโมงการปฏิบัติงานของโรงงาน และสถานประกอบการ และระยะเวลาที่เกิดมลพิษ • โดยหลักการ ความลึกในการสูบน้ำ ควรได้รับการกำหนดไว้ที่ 20% ของความลึกจากผิวน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> • เวลาที่สูบน้ำตัวอย่างน้ำควรประกอบไปด้วยเวลาที่คุณภาพของน้ำแย่ที่สุด โดยพิจารณาช่วงเวลาการทำกิจกรรมของมนุษย์ ชั่วโมงการปฏิบัติงานของโรงงาน และสถานประกอบการ และระยะเวลาที่เกิดมลพิษ • การสูบน้ำตัวอย่างน้ำควรกระทำจากชั้นผิวน้ำระหว่างช่วงเวลาที่มีการหมุนเวียนในระหว่างช่วงเวลาที่หยุดนิ่ง การสูบน้ำตัวอย่างควรดำเนินการในแต่ละความลึกที่แตกต่างกัน ซึ่งจะกำหนดไว้ทุก ๆ 5 ถึง 10 เมตร 	<ul style="list-style-type: none"> • เวลาการสูบน้ำตัวอย่างน้ำ ควรประกอบไปด้วยระยะเวลาที่กระแสน้ำลดต่ำลงในช่วงกลางวัน • โดยหลักการ การสูบน้ำตัวอย่างน้ำควรดำเนินการที่ระดับผิวน้ำ (ลงไป 0.5 เมตรจากผิวน้ำ) และระดับกึ่งกลาง (ลงไป 2 เมตรจากผิวน้ำ) หากความลึกทั้งหมดอยู่ภายใน 5 เมตร การสูบน้ำตัวอย่างควรดำเนินการเพียงแค่ระดับผิวน้ำเท่านั้น และหากความลึกทั้งหมดมากกว่า 10 เมตร เก็บตัวอย่างน้ำจากระดับล่าง (ลงไป 10 เมตรจากผิวน้ำ) ตามความจำเป็น

v) งานที่ควรดำเนินการไปพร้อมกับการสุ่มตัวอย่างน้ำ

ตาราง D.4 งานที่ควรดำเนินการไปพร้อมกับการสุ่มตรวจน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ หรือพื้นที่ทะเล

แม่น้ำ	ทะเลสาบ/หนองน้ำ	พื้นที่ทะเล
<ul style="list-style-type: none"> • บันทึกวันที่ที่สุ่มตัวอย่างน้ำ ความกว้างของคิวน้ำ ระยะห่างระหว่างจุดที่สุ่มตัวอย่าง และคลัง ความลึกของน้ำ ปริมาณการไหล ทิศทางการไหล สภาพของปริมาณฝน ภูมิภาคของประเทศของจุดที่สุ่มตัวอย่างน้ำ การใช้น้ำและแหล่งมลพิษหลัก • ตรวจวัดหรือการสังเกตอุณหภูมิ น้ำ อุณหภูมิโดยรอบ สี สัน ความขุ่น กลิ่น และชีวชาติในจุดที่ตรวจ 		<ul style="list-style-type: none"> • บันทึกวันที่ที่สุ่มตัวอย่างน้ำ สถานที่ของจุดที่สุ่มตัวอย่างน้ำ ความลึกของน้ำ เวลาและระดับกระแสน้ำของน้ำลงและน้ำสูง ทิศทางการไหล สภาพของปริมาณฝน ภูมิภาคของประเทศของจุดที่สุ่มตัวอย่างน้ำ ทิศทางลม ความเร็วลม (หรือพลังงานลม) การใช้น้ำที่จุดสุ่มตรวจและแหล่งมลพิษหลัก • ตรวจวัดหรือสังเกตอุณหภูมิ น้ำ อุณหภูมิโดยรอบ สี สัน ความขุ่น กลิ่น ความใส ความเค็ม ในจุดที่ตรวจ

vi) วิธีวัดปริมาณการไหลของแม่น้ำ

เนื่องจากข้อมูลปริมาณการไหลเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการคำนวณปริมาณการระบายของมลพิษ พร้อมกับข้อมูลคุณภาพน้ำ จึงควรวัดข้อมูลนี้เมื่อดำเนินการสุ่มตัวอย่างน้ำ ปริมาณการไหลควรเป็นยอดรวมทั้งหมดของค่าที่ได้จากการแบ่งแม่น้ำออกเป็นหลายส่วนตามความจำเป็นและคุณสมบัติที่ได้จากการสำรวจนั้นด้วยความเร็วการไหลในช่วงแบ่งแต่ละช่วงนั้น

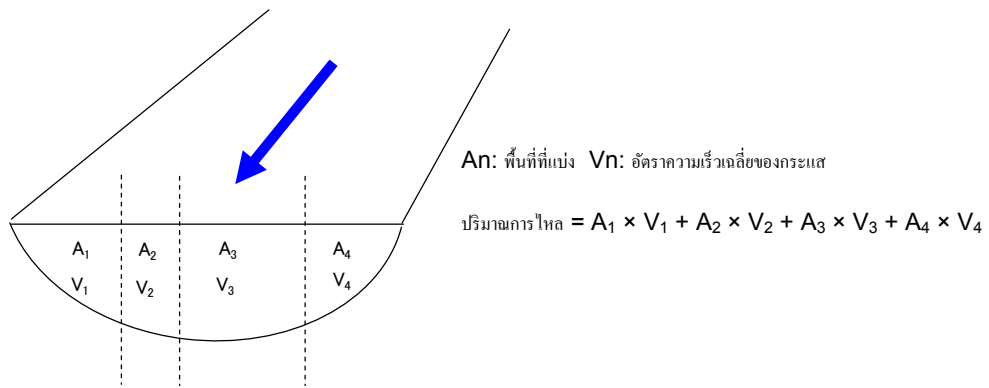
โดยหลักการ ควรตรวจวัดอัตราความเร็วในการไหลเฉลี่ยตามวิธีต่อไปนี้ :

หากความลึกของน้ำไม่ต่ำกว่า 1 เมตร วิธีการ 2 จุด ใช้มาตรวัดกระแส (ข้อมูลเฉลี่ยที่ 20% และ 80% ของความลึกจากคิวน้ำ)

หากความลึกของน้ำต่ำกว่า 1 เมตร วิธีการ 1 จุด ใช้มาตรวัดกระแส (ความเร็วของกระแสที่ 60% ของความลึกของน้ำ)

อย่างไรก็ตาม หากความลึกของน้ำตื้นมากและไม่สามารถตรวจวัดได้ด้วยมาตรวัดกระแส ควรใช้วิธีการวัดอื่น เช่น การวัดด้วยไม้ลอยน้ำ

ตามตัวอย่างข้างบน รูป D.1 แสดงกรณีที่กลุ่มตัวอย่างของแม่น้ำที่แบ่งออกมามี 4 ส่วน



รูป D.1 แผนผังแผนภาพของกลุ่มตัวอย่างแม่น้ำที่แบ่งออกในการตรวจวัดปริมาณการไหล

ข้อมูลอ้างอิง 5 : สถานะปัจจุบันของการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ในโรงบำบัดน้ำเสียในญี่ปุ่น

กากตะกอนสลัดจ์เกิดขึ้นเมื่อมีการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการบำบัดทางชีววิทยา เช่น กระบวนการกากตะกอนแบคทีเรีย ในกระบวนการกากตะกอนแบคทีเรีย จะใช้ BOD ร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 70 เป็นพลังงาน และร้อยละ 30 ถึงร้อยละ 50 ใช้ไปกับการเจริญเติบโตของเซลล์แบคทีเรีย ซึ่งหมายความว่าสารก่อกมลพิษปริมาณมากรวมอยู่ในกากตะกอนสลัดจ์ ดังนั้น หากกากตะกอนสลัดจ์ถูกทิ้งให้อยู่ในสภาพเดิมตามที่เป็นอย่างนี้ และได้รับการยินยอมให้สารก่อกมลพิษลงสู่แหล่งน้ำอีกครั้งหนึ่ง ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียก็จะลดลงอย่างมาก การบำบัดน้ำเสียจะสมบูรณ์เมื่อกากตะกอนสลัดจ์ได้รับการจัดเก็บและบำบัดอย่างเหมาะสม

(1) สถานะการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ในญี่ปุ่น

กากตะกอนสลัดจ์ส่วนมากคือ น้ำ และจำเป็นต้องใช้ความพยายามอย่างมากมากในการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ ในอดีต จะนำกากตะกอนสลัดจ์ไปฝังกลบ แต่ด้วยเหตุผลที่ว่ากำจัดพื้นที่ฝังกลบทำได้ยากขึ้น ๆ ทุกปี จึงได้มีการส่งเสริมการใช้กากตะกอนสลัดจ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ในญี่ปุ่นอัตรา (ตามน้ำหนัก) การใช้กากตะกอนสลัดจ์อย่างมีประสิทธิภาพต่อปริมาณทั้งหมดมีเพียงร้อยละ 16 ในปี ค.ศ. 1990 แต่อัตราเพิ่มขึ้นในแต่ละปี ในปี ค.ศ. 2004 ประมาณร้อยละ 67 ในปริมาณทั้งหมดของกากตะกอนสลัดจ์มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากนั้น ถึงแม้ว่าจะฝังกลบกากตะกอนสลัดจ์ แต่ก็ไม่ได้รับอนุญาตให้ฝังกลบทั้งขบวนการ ในการฝังกลบต้องลดปริมาณลงด้วยการเผา ณ ปีค.ศ. 2004 ร้อยละ 87 ของกากตะกอนสลัดจ์ที่นำไปฝังกลบลดปริมาณลงด้วยการเผา หรือการบำบัดกากเหลว

กระบวนการบำบัดกากของเสียเริ่มต้นจากการกำจัดส่วนที่ประกอบด้วยน้ำออกไปประมาณร้อยละ 85 ด้วยการทำให้มวลหนาแน่นและกำจัดความชื้น และกากของเสียจะได้รับการส่งผ่านไปยังการทำให้แห้ง การเผาไหม้ การเพิ่มคาร์บอน การบำบัดกากตะกอนเหลว การหมักปุ๋ยหรือกระบวนการอื่น ๆ แล้วแต่กระบวนการบำบัด ในญี่ปุ่นแม้แต่โรงบำบัดสิ่งปฏิกูลขนาดเล็ก โดยปกติแล้วก็จะติดตั้งอุปกรณ์ทำให้เข้มข้นหรือทำให้แห้ง

การทำให้กากตะกอนสลัดจ์ของเสียเข้มข้นขึ้นทำได้ด้วยการปรับความเข้มข้นตามคุณสมบัติความสัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงซึ่งใช้อุปกรณ์เครื่องจักรจำนวนน้อยกว่า หรือไม่ต้องมีการทำให้มวลหนาแน่นด้วยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง การกำจัดความชื้นออกจากกากตะกอนสลัดจ์ คือ การใช้เครื่องบีบอัดรีดความชื้น เครื่องกำจัดความชื้นแบบสัน หรือเครื่องรีดตะกอนแบบสายพาน เนื่องจากจำเป็นต้องใช้พลังงานมากเพื่อให้ส่วนประกอบที่เป็นน้ำระเหยเมื่อทำให้กากของเสียแห้งหรือเผาไหม้ การกำจัดส่วนประกอบที่เป็นน้ำให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในระยะแรกจึงเป็นเรื่องสำคัญ นอกเหนือจากนั้น ส่วนประกอบน้ำที่เหมาะสมยังจำเป็นในกระบวนการผสมเพื่อหมักกากของเสีย และการบำบัดกำจัดความชื้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับจุดประสงค์นั้น

วิธีการนำกากตะกอนสลัดจ์กลับมาใช้ใหม่รวมไปถึงดังต่อไปนี้ :

i) การใช้ของพื้นที่สีเขียว

- ใช้กากตะกอนสลัดจ์เป็นปุ๋ยอินทรีย์โดยนำมาทำปุ๋ยผสม
- ถิ่นกากตะกอนสลัดจ์สุดดินในสถานะจืดจากการเผาไหม้ และกากตะกอนสลัดจ์ที่กำจัดน้ำออกไป / กากตะกอนสลัดจ์แห้งและใช้เป็นปุ๋ย สารปรับดิน หรือดินเทียม

ii) ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง

- ใช้จืดจากการเผาไหม้เป็นวัสดุซีเมนต์

- ทำให้กากตะกอนสลัดจ์เป็นเศษโลหะที่หลอมละลายและใช้สำหรับก้อนอิฐและวัสดุฐานรอง
- ใช้กากตะกอนสลัดจ์สำหรับส่วนผสมน้ำหนักเบา สารปรับดิน บล็อกที่น้ำซึมผ่านได้ หรือส่วนผสมคอนกรีต

iii) การใช้เพื่อพลังงาน

- ใช้ก๊าซจากการย่อยกากตะกอนสลัดจ์เป็นแหล่งพลังงานหรือสำหรับการให้กำเนิดไฟฟ้าในครัวเรือน

ตาราง E.1 แสดงสถานะการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์และการนำกลับมาใช้ใหม่ในญี่ปุ่น

ตาราง E.1 สถานะการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์และการนำกลับมาใช้ใหม่ (ปีงบประมาณ 2006)

(ขึ้นอยู่กับน้ำหนักแห้งของกากของเสีย: ตัน)

	ฝั่งกลบ	นำกลับมาใช้ใหม่			เชื้อเพลิง	จัดเก็บภายใน	รวมทั้งหมด
		i) การใช้ ของพื้นที่สีเขียว	วัสดุก่อสร้าง				
			ซีเมนต์	อื่น ๆ นอกจาก ซีเมนต์			
กากตะกอนสลัดจ์ ที่เป็นของเหลว	0	4	0	0	0	4	4 0.0%
กากตะกอนสลัดจ์ ที่กำจัดน้ำออกไป	36,816	28,072	92,923	2,618	3,161	150	163,764 7.3%
การหมักปุ๋ย	592	240,585	0	3,318	0	1	244,496 10.9%
กากตะกอนสลัดจ์ แห้ง	3,944	31,516	1,992	6	16,083	3	55,160 2.4%
กากของเสียลาร์ บอร์เนต	21	1,733	898	181	0	102	2,934 0.1%
ซีดีจากการเผา ใหม่	518,538	26,879	698,896	302,153	4	10,023	1,556,493 69.6%
เศษโลหะที่หลอม ละลาย	237	3,308	6,371	200,722	776	733	212,146 9.5%
รวมทั้งหมด	560,146 25.1%	332,093 14.9%	802,697 35.9%	508,998 22.8%	20,025 0.9%	11,040 0.5%	2,234,998 100.0%

ในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพหลาย ๆ อย่างของกากตะกอนสลัดจ์ การนำไปทำเป็นวัสดุก่อสร้างคือการใช้ที่แพร่หลายที่สุด และคิดเป็นประมาณร้อยละ 80 ของการใช้งานกากตะกอนสลัดจ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ทั้งหมด วัสดุก่อสร้างจากกากตะกอนสลัดจ์ส่วนใหญ่คือซีดีจากการเผาใหม่และเศษโลหะที่หลอมละลาย กากตะกอนสลัดจ์ที่ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับพื้นที่การเกษตร คิดเป็นร้อยละ 14 ของการใช้งานกากตะกอนสลัดจ์ทั้งหมด ซึ่งในส่วนนี้ ร้อยละ 75 ใช้เป็นปุ๋ย

ส่วนในด้าน การบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ การเผา นับเป็นส่วนแบ่งที่มากที่สุดคือร้อยละ 71.7 ตามมาด้วยการหลอมเศษโลหะ และการหมักปุ๋ย แต่ละส่วนนับได้ประมาณร้อยละ 10

ในการพิจารณาวิธีการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ ต้องเลือกวิธีการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละภูมิภาค โดยยึดถือพื้นฐานความต้องการผลิตภัณฑ์กากตะกอนสลัดจ์ที่น่ากลับมาใช้ใหม่ ต้นทุนการบำบัด ทรัพยากร กระบวนการกำจัดขยะ และนโยบายสำหรับการจัดตั้งสังคมทรัพยากรหมุนเวียนอันสมดุล (Sound material-cycle society)

เนื่องจากกากตะกอนสลัดจ์ประกอบไปด้วยน้ำ 85% แม้จะอยู่ในสภาพที่ผ่านการขจัดน้ำ การเผาไหม้ การตะกอนสลัดจ์จำเป็นต้องใช้พลังงานและต้นทุนสูง จากมุมมองดังกล่าว การหมักปุ๋ย คือ การใช้งานกากของเสียที่มีข้อดีมากกว่า ปริมาณการผลิตปุ๋ยจากกากของเสียในประเทศญี่ปุ่นคือ 1.37 ล้านตันในปีงบประมาณ ค.ศ. 2007 รวมถึงการใช้งานกากตะกอนอุตสาหกรรม การใช้กากตะกอนสลัดจ์เฉลี่ยแล้วเท่ากับ 300 กก. ต่อหนึ่งเฮกตาร์ของพื้นที่การเกษตร

(2) ตัวอย่างการหมักกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล

ภาพรวมของกระบวนการหมักกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลมีดังต่อไปนี้

กากตะกอนสลัดจ์ได้รับการกำจัดความชื้นออกไปที่โรงบำบัดสิ่งปฏิกูล หรือโรงบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล และส่งไปยังโรงงานเป็นกากตะกอนสลัดจ์ที่กำจัดความชื้นออกแล้ว และเมื่อกากตะกอนได้รับการผสมกับเศษไม้ ปรับเปลี่ยนให้มีส่วนประกอบที่เป็นน้ำ 60 ถึง 70% และกองไว้ในโรงหมักซึ่งจะผ่านการหมักเป็นปุ๋ย

โรงหมักมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการค้ำลม และจะเป่าอากาศให้หมุนเวียนตามสถานะของการหมัก นอกเหนือจากนั้น กองปุ๋ยจะได้มีการกลับบนลงล่างเกือบทุก ๆ สัปดาห์ เว้นสัปดาห์เพื่อส่งเสริมการหมักและป้องกันการหมักไม่ทั่วถึง ตามรูปโรงงานที่แสดงด้านล่าง มีอัตราการผลิตจำนวนมาก ได้มีการใช้งานเครื่องจักรอุตสาหกรรมหนักเพื่อการพลิกกลับ ด้วยวิธีนี้การหมักปุ๋ยจะเสร็จสมบูรณ์ในเวลาประมาณสองเดือนครึ่ง ภายใน โรงงานหมักปุ๋ยที่แสดงในรูป E.1



รูป E.1 อาคารที่ทำการหมัก

ภายหลังจากกระบวนการหมักเสร็จสมบูรณ์ จะใส่กากตะกอนสลัดจ์ลงไปตะแคง จุดประสงค์หลัก คือ เพื่อแยกเศษไม้ เศษไม้ออก เศษไม้ที่แยกออกมีปริมาณที่มีแบคทีเรียมาก เศษไม้จะได้รับการผสมกับด้วยการหมักและกองไว้เป็นวัสดุค้ำสำหรับปุ๋ยหมัก การหมักปุ๋ยสามารถผลิตได้ในอัตราประมาณ 25 ตัน ต่อ 100 ตันของกากตะกอนสลัดจ์

ส่วนประกอบหลักของปุ๋ยแสดงในตารางที่ E.2

ตาราง E.2 ส่วนประกอบหลักในการผสมปุ๋ย

ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	1.5 - 1.7
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)	4.0 - 5.0
โปแตสเซียมทั้งหมด (%)	น้อยกว่า 0.5
อัตราของคาร์บอน/ไนโตรเจน	7.0 - 9.0
pH	6.0 - 7.5

การตรวจสอบตามระยะเวลาของการหมักดำเนินการเพื่อที่จะตรวจจับ โลหะหนักที่เป็นอันตรายและโลหะมีตระกูล กากตะกอนที่ถูกส่งออกมาได้ผ่านการตรวจสอบดูส่วนประกอบภายใต้โครงการจัดการคุณภาพเมื่อมีการสรุปข้อตกลงการบำบัดกับ โรงบำบัดสิ่งปฏิกูล โดยให้โรงบำบัดขึ้นแบบฟอร์มการยืนยัน

เงื่อนไขเพื่อความสำเร็จสำหรับ โรงหมักปุ๋ย คือ สถานะของกากตะกอนสลัดจ์ที่ได้มีการส่งออกมาและความต้องการปุ๋ยหมัก

กากตะกอนที่ได้มามีสิ่งปฏิกูลของ โรงบำบัดสิ่งปฏิกูลและ โรงบำบัดกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูล แต่หากมีขยะค้ำปนอยู่ในกากตะกอนสลัดจ์ การหมักจะทำให้ยาก ระบบโรงบำบัดสิ่งปฏิกูลคือ โรงงานสำหรับบำบัดของเสียที่ปล่อยออกมาจากครัวเรือน ในญี่ปุ่นมาตรฐานการระบายสิ่งปฏิกูลใช้เมื่อของเสียจาก โรงงานและสถานประกอบธุรกิจถูกปล่อยออกเข้าสู่ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล และมาตรฐานเหล่านี้ควบคุมการระบายน้ำเสียที่มีด้วย โลหะหนักที่เป็นอันตรายและสารเคมีในระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล การตรวจคุณภาพกากตะกอนสิ่งปฏิกูลด้วยวิธีนี้เป็นสิ่งสำคัญ

ความต้องการผู้ป่วยหนักก็มีส่วนสำคัญเช่นกัน ผู้ป่วยหนัก คือ ผู้ป่วยอินทรีซ์ และเข้ากัณดินและคูคซิมไปยังพีชได้ง่ายเพราะผ่านการหมักแล้ว ผู้ป่วยหนักช่วยให้ดินนี้ดีขึ้นและยังทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ปราศจากการลดประสิทธิภาพของปุ๋ย การเพาะปลูกแบบอินทรีซ์ และการบริหารจัดการดินขณะนี้อยู่ระหว่างการทบทวน และเกษตรกรที่ไม่เคยใช้ผู้ป่วยหนักมีท่าทีว่าจะใช้ในปีถัด ๆ ไป

การบำบัดกากตะกอนสลัดจ์เพื่อให้การหมักปุ๋ยสำเร็จจำเป็นต้องมีการจ่ายกากตะกอนสลัดจ์ที่แน่นอน โดยเป็นกากตะกอนสลัดจ์ที่มีคุณสมบัติที่สม่ำเสมอและมีคุณภาพเหมือนกับที่กล่าวมาข้างต้น และต้องทำให้มั่นใจว่ามีความต้องการปุ๋ยแน่นอน สำหรับโรงหมักปุ๋ยจากกากตะกอนสลัดจ์ มีความคิดว่าเป็นไปได้ที่จะก่อสร้างโรงงานดังกล่าวตามปริมาณผู้ป่วยหนักที่เกิดขึ้น ทรายเท่าที่ปริมาณผู้ป่วยหนักไม่น้อยกว่าระดับที่ยั่งยืน โรงบำบัดสิ่งปฏิกูลที่สร้างขึ้นในพื้นที่ชนบท อาจเลือกที่จะติดตั้งอุปกรณ์กำจัดความชื้นและโรงหมักปุ๋ยในโรงบำบัด เมื่อมีกำหนดว่าจะโรงงานขนาดใหญ่ จำเป็นต้องคาดการณ์ขอบข่ายการเก็บและปริมาณของกากตะกอนสลัดจ์ และพิจารณาความต้องการปุ๋ยหมักปุ๋ยรอบ ๆ โรงงาน ขนาดและสถานที่ของโรงงาน

ข้อมูลอ้างอิง 6 : สถานะคุณภาพน้ำในเอเชียตะวันออกเฉียง

เอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมากและได้รับการพิจารณาว่าเป็นศูนย์กลางที่กำลังเติบโตของโลก กลุ่มประเทศ ASEAN มีประชากรของตนเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าใน 40 ปีที่ผ่านมาและมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจสูงอย่างต่อเนื่อง ปริมาณการปล่อยของสารก่อมลพิษกำลังเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับแนวโน้มการเติบโตเหล่านี้ แหล่งน้ำล้นน้อยลงและมีเสียงเรียกร้องมากขึ้นให้ใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการป้องกันมลพิษในแหล่งน้ำ การกำจัดปัญหาการใช้ น้ำ และการส่งเสริมการนำน้ำในอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ และมีเสียงเรียกร้องให้กระจายเทคโนโลยีการบำบัดน้ำ

ตาราง F.1 แสดงให้เห็นถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัวของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ใน ค.ศ. 2009 ตารางยังแสดงถึงข้อมูลของญี่ปุ่นใน ค.ศ. 1965 เพื่อการอ้างอิงเมื่อการบำบัดของเสียตามการเติบโตของอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจไม่ทัน ซึ่งนำไปสู่ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทางน้ำในหลายส่วนของประเทศ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งรวมทั้งมาเลเซีย ไทย จีนและอินโดนีเซีย กำลังเข้าใกล้ระดับที่แทบจะเท่ากับที่ญี่ปุ่นประสบในช่วงเวลานั้น และถูกมองว่าแทบจะตกอยู่ในสถานการณ์เดียวกัน โดยเกิดขึ้นล้อมรอบการพัฒนาทางเศรษฐกิจตามที่ได้กล่าวถึงในส่วนที่ 1.3 ญี่ปุ่นเคยประสบสภาพที่เลวร้ายลงอย่างหนักของสิ่งแวดล้อมทางน้ำในหลาย ๆ ส่วนของประเทศ, ความยากลำบากในการนำน้ำเข้ามาเพื่อใช้สำหรับการผลิตน้ำประปา, และความเสียหายด้านการประมงที่เกิดขึ้นบ่อยจนกระทั่งญี่ปุ่นจำเป็นต้องใช้มาตรการเร่งด่วนในช่วงเวลานี้ ประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กำลังเข้าใกล้สภาพที่จำเป็นต้องใช้มาตรการเช่นกัน

ตาราง F.1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัวของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (คิดตามหน่วยดอลลาร์สหรัฐ, 2009)

จีน	3,734	อินโดนีเซีย	2,329	ลาว	885
เกาหลี	17,074	ฟิลิปปินส์	1,747	พม่า	571
ไทย	3,940	เวียดนาม	1,068	อินเดีย	1,032
มาเลเซีย	6,950	กัมพูชา	768	(อ้างอิง) ญี่ปุ่น (1965)	3,170

* ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัวของญี่ปุ่นใน ค.ศ. 1965 เป็นค่าที่ปรับราคาแล้ว

ในระหว่างกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในปี ค.ศ. 1970 มาเลเซีย ฟิลิปปินส์และสิงคโปร์ได้นำกฎหมายที่เกี่ยวกับน้ำและอากาศแวดล้อม ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงกับสุขภาพของมนุษย์มาใช้ ในทศวรรษ 1990 อินโดนีเซีย ไทยและเวียดนามได้นำกฎหมายดังกล่าวมาใช้(ดูตาราง F.2)

อย่างไรก็ตาม ความพยายามไปสู่การปกป้องสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพิ่งจะเริ่มขึ้นเมื่อเร็ว ๆ นี้ โรงงานขนาดใหญ่และนิคมอุตสาหกรรมรวมทั้งธุรกิจในเครือต่างชาติ กำลังบำบัดของเสียที่ปล่อยออกมา แต่มีเพียงโรงงานขนาดเล็กและขนาดกลางไม่กี่แห่งเท่านั้นที่มีโรงบำบัดน้ำเสีย ระบบการบำบัดสิ่งปฏิกูลก็อยู่ระหว่างการก่อสร้างเช่นกัน และมีกรณีของเสียที่ปล่อยออกมาจากครัวเรือน เช่น ของเสียจากโรงงานและกากตะกอนจากสิ่งปฏิกูลถูกปล่อยลงแม่น้ำตามสภาพเดิมที่เป็นอยู่ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการส่งเสริมมาตรการแก้ไขของเสียที่ปล่อยออกมาจากครัวเรือน เช่น การเผยแพร่มาตรการแก้ไขน้ำเสียช่วงเช้าตรู่ และการก่อสร้างระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล

ตาราง F.2 รายการปีที่ประกาศใช้กฎหมายที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในเอเชียตะวันออกเฉียง

	จีน	อินโดนีเซีย	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	ไทย	เวียดนาม
กฎหมายสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	1973 (1989)	1997	1974 (1998)	1977 (1978)	1999 (2000)	1992	1994 (2005)
คุณภาพน้ำ	1984 (2008)	1990 (1995)	1975 1997	1975 (2004)	1975 (2001)	1992 (1996)	1993 (1995)
อากาศโดยรอบ	1987 (2000)	1993 1999	1978	1977 1999	1971 (2002)	1992 (2005)	1993 (1995)
ขยะ	(1995) (2005)	1988 (2001)	(1989) (2005)	1990 (2000)	1987 (2000)	1992	1999
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	1979 (1998)	1993	1987 (1995)	1977		1992	1994 (2006)

* () แสดงถึงปีที่แก้ไขล่าสุดนับจนถึงปี ค.ศ. 2007

นอกจากนั้น การใส่ปุ๋ยในโครเจนเพิ่มขึ้นอย่างมากพร้อมกับการพัฒนาการเกษตร และเป็นสาเหตุของมลพิษในเตรทของน้ำและปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันของแหล่งน้ำในบางส่วน

ในฟิลิปปินส์ มีแผนจะใช้ทะเลสาบลากูนาที่อยู่ทางใต้ของเขตเมืองกรุงมะนิลา บนเกาะลูซอน เป็นแหล่งน้ำดื่มที่สำคัญ แต่ทะเลสาบนี้ปนเปื้อนด้วยของเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานรอบ ๆ ทะเลสาบ และการปกป้องคุณภาพน้ำในทะเลสาบจึงกลายเป็นปัญหาท้าทายประเทศไทยก็เช่นกัน มีมลพิษทางน้ำที่รุนแรงในแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งไหลสู่กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นเมืองหลวง และเป็นที่ยอมรับว่า ร้อยละ 75 ของสาเหตุมลพิษดังกล่าวมาจากสิ่งปลูกสร้างทางธุรกิจที่ไม่มีอุปกรณ์บำบัดของเสียที่เหมาะสม ส่วนที่เหลือถูกพิจารณาว่าเป็นของเสียจากครัวเรือน ในบางท้องถิ่น มลพิษของน้ำในการเกษตรที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีกำลังเป็นที่วิตก นอกจากนี้ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันกำลังเลวร้ายลงในทะเลสาบ/หนองน้ำ และน้ำที่กักไว้หลายแห่ง ซึ่งเป็นแหล่งที่มีบทบาทสำคัญในฐานะแหล่งทรัพยากรน้ำดื่ม

มลพิษทางน้ำกลายเป็นปัญหาที่รุนแรงขึ้นทีละน้อยในเอเชียตะวันออกเฉียง ระดับของมลพิษทางน้ำแทบจะอยู่ในสถานการณ์เดียวกับที่ญี่ปุ่นประสบในช่วงเวลาที่เศรษฐกิจเติบโตสูง การใช้ประสมการณ์และบทเรียนของญี่ปุ่นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะขณะนี้เกิดกระแสเรียกร้องให้นำนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพมาใช้ เนื่องจากมลพิษในเอเชียตะวันออกเฉียงมีแหล่งมลพิษหลายแห่งในภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน จึงจำเป็นต้องมีมาตรการที่เหมาะสม ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันกำลังเกิดขึ้นในพื้นที่แหล่งน้ำปิด เช่น ทะเลสาบ /หนองน้ำ และแม่น้ำสายยาวที่น้ำนิ่ง การใช้งาน TPLCS สามารถเป็นตัวเลือกที่สำคัญเป็นอันดับต้น

สารบัญรูปและตาราง

บทที่ 1 ความต้องการระบบTPLCS

รูป 1.1 ภาพรวมของระบบ TPLCS.....	4
รูป 1.2 คำจำกัดความของทะเลปิดในญี่ปุ่น.....	5
รูป 1.3 โครงสร้างของมาตรการจัดการแหล่งที่มาของสารก่อมลพิษ	11
รูป 1.4 โครงสร้างแผนผังของระบบ TPLCS ในประเทศญี่ปุ่น	14
รูป 1.5 ระบบกฎหมายควบคุมมลพิษทางน้ำและโครงสร้างของระบบ TPLCS ในประเทศญี่ปุ่น	15
ตาราง 1.1 แหล่งที่มาหลักของสารก่อมลพิษ	8

บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการของระบบ TPLCS

รูป 2.1 แผนผังสารก่อมลพิษและอัตราการไหล : จากตัวอย่างโรงงานอุตสาหกรรม	22
รูป 2.2 แผนผังแหล่งกำเนิดและสารก่อมลพิษ	23
รูป 2.3 กระบวนการของระบบ TPLCS	25
รูป 2.4 แผนภาพรูปแบบของพื้นที่ลุ่มน้ำและจุดวัด.....	36
รูป 2.5 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณสารก่อมลพิษในพื้นที่แหล่งน้ำแบบปิด	37
รูป 2.6 กระบวนการกำหนดแผนการควบคุมปริมาณการก่อมลพิษโดยรวมในประเทศญี่ปุ่น	42
ตาราง 2.1 พื้นที่แหล่งน้ำที่จำเป็นต้องนำระบบ TPLCS ไปใช้	26
ตาราง 2.2 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับมลพิษทางน้ำในบริเวณแถบทะเลของประเทศญี่ปุ่น	28
(COD, ปริมาณไนโตรเจนและปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด).....	28
ตาราง 2.3 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำในบริเวณทะเลสาบ/หนองน้ำของประเทศญี่ปุ่น	29
(COD, ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมด).....	29
ตาราง 2.4 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำในแม่น้ำของประเทศญี่ปุ่น(BOD).....	30
ตาราง 2.5 ข้อมูลที่จะเก็บรวบรวมเพื่อการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ	32
ตาราง 2.6 วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษตามแหล่งกำเนิดสารก่อมลพิษในประเทศญี่ปุ่น.....	34
ตาราง 2.7 ตัวอย่างทั่วไปของแผนควบคุมปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษทั้งหมดในประเทศญี่ปุ่น	43

บทที่ 3 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติและกรอบงานเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพของระบบ TPLCS

รูป 3.1 การใช้ระบบบำบัดน้ำทั้งจากครัวเรือนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของพื้นที่	58
ตาราง 3.1 กรอบการดำเนินงานและการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินระบบTPLCS	48
ตาราง 3.2 ความถี่ในการวัดการระบายน้ำของโรงงานและสถานประกอบการธุรกิจในประเทศญี่ปุ่น	53

ข้อมูลอ้างอิง 1 : ประสพการณ์ด้านปัญหามลพิษทางน้ำของประเทศญี่ปุ่นและมาตรการแก้ไข

รูป A.1 การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่นและประเทศในเอเชียตะวันออก.....	61
รูป A.2 การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัวของญี่ปุ่น (ปรับราคาและเทียบกับเงินดอลลาร์)	62
รูป A.3 ตัวอย่างของพื้นที่ที่เกิดมลพิษทางน้ำ	63

รูป A.4 การเปลี่ยนแปลงของตัวเลขของปรากฏการณ์ช่วงน้ำแดงที่เกิดขึ้นในแถบทะเลภายในเซะโตะ	67
ข้อมูลอ้างอิง 2 : วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษ	
ตาราง B.1 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปสำหรับปริมาณมลพิษจากครัวเรือนในญี่ปุ่น (กรัม/คน/วัน)	71
ตาราง B.2 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษในญี่ปุ่นเมื่อของเสียครัวเรือนผ่านการบำบัดที่โรงบำบัดน้ำเสีย ครัวเรือนแบบผสมผสาน (กรัม/คน/วัน)	73
ตาราง B.3 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปสำหรับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษที่ประกอบด้วยของเสียจากครัวเรือนในญี่ปุ่นเมื่อกากตะกอนจากสิ่ง ปฏิกูลผ่านการบำบัดที่โรงบำบัดน้ำเสียครัวเรือน (กรัม/คน/วัน)	74
ตาราง B.4 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปสำหรับปริมาณมลพิษจากปลั๊กตัวในญี่ปุ่น (กรัม/สัปดาห์)	76
ตาราง B.5 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่เพาะปลูกในญี่ปุ่น (กก./เฮกตาร์/ปี)	77
ตาราง B.6 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ทั่วไปกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากพื้นที่สิ่งปลูกสร้างในญี่ปุ่น (กก./เฮกตาร์/ปี)	78
ตาราง B.7 (อ้างอิง) หน่วยพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไปกับปริมาณการปล่อยสารก่อมลพิษจากป่าในญี่ปุ่น (กก./เฮกตาร์/ปี)	78
ตาราง B.8 (อ้างอิง) ตัวอย่างของหน่วยพื้นฐานสำหรับปริมาณมลพิษต่อผลิตภัณฑ์การเพาะเลี้ยงปลาคาร์ฟ 1,000 กก. (กก./ปี)	79
ข้อมูลอ้างอิง 3 : ภาพรวมของมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมและตัวอย่างของวิธีการสร้างค่ามาตรฐานของญี่ปุ่น	
รูป C.1 แผนภาพกรอบความคิดของการกำหนดมาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมด	84
ตาราง C.1 สูตรการคำนวณเพื่อให้ได้ค่ามาตรฐานการควบคุมปริมาณมลพิษทั้งหมดในญี่ปุ่น	82
ข้อมูลอ้างอิง 4 : วิธีการวัดคุณภาพน้ำของพื้นที่น้ำในญี่ปุ่น	
รูป D.1 แผนผังแผนภาพของกลุ่มตัวอย่างแม่น้ำที่แบ่งออกในการตรวจวัดปริมาณการไหล	89
ตาราง D.1 การเลือกเวลาในการวัดคุณภาพน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และพื้นที่ทะเล	86
ตาราง D.2 การเลือกจุดการสุ่มตัวอย่างวัดคุณภาพน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และพื้นที่ทะเล	86
ตาราง D.3 วิธีสุ่มตัวอย่างน้ำในการวัดคุณภาพน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ และพื้นที่ทะเล	87
ตาราง D.4 งานที่ควรดำเนินการไปพร้อมกับการสุ่มตรวจน้ำจากแม่น้ำ ทะเลสาบ / หนองน้ำ หรือพื้นที่ทะเล	88
ข้อมูลอ้างอิง 5 : สถานะปัจจุบันของการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์ในโรงบำบัดน้ำเสียในญี่ปุ่น	
รูป E.1 อาคารที่ทำการหมัก	93
ตาราง E.1 สถานะการบำบัดกากตะกอนสลัดจ์และการนำกลับมาใช้ใหม่ (ปีงบประมาณ 2006)	91
ตาราง E.2 ส่วนประกอบหลักในการผสมปุ๋ย	93
ข้อมูลอ้างอิง 6 : สถานะคุณภาพน้ำในเอเชียตะวันออกเฉียง	
ตาราง F.1 ผลผลิตกัมมันตรวมในประเทศต่อหัวของเอเชียตะวันออกเฉียง (คิดตามหน่วยคอลลาร์สหรัฐ; 2009)	95
ตาราง F.2 รายการปีที่ประกาศใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในเอเชียตะวันออกเฉียง	96

ข้อมูลอ้างอิง

- “การควบคุมมลพิษทางน้ำและการบริหารนโยบาย: ประสบการณ์ของญี่ปุ่น” (1999) (บริษัท เกียวเซอิ)
- “การบริหารสิ่งแวดล้อมทางน้ำในประเทศญี่ปุ่น ฉบับแก้ไขปรับปรุง” (2009) (บริษัท เกียวเซอิ)
- “ทิศทางพื้นฐานของแผนการควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษทางน้ำโดยรวม” (ครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2, ครั้งที่ 3, ครั้งที่ 4, ครั้งที่ 5, ครั้งที่ 6, ครั้งที่ 7)
- แผนควบคุมปริมาณมลพิษโดยรวมสำหรับความต้องการออกซิเจนทางเคมี ความต้องการไนโตรเจน ส่วนประกอบไนโตรเจน และส่วนฟอสฟอรัส (ครั้งที่ 6)” (จังหวัด เฮียวโกะ)
- “แนวทางสำหรับการจัดทำแผนมูลฐานสำหรับการบำบัดของเสียจากครัวเรือนบนพื้นฐานของกฎหมายน้ำทิ้งและการทำความสะอาดสาธารณะ มาตราที่ 6 (1)” (จดหมายเวียนของกระทรวงสาธารณสุขและสวัสดิการสังคม 1990)
- “แนวคิดพื้นฐานของมาตรการสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อการพิทักษ์คุณภาพน้ำของทะเลสาบและหนองน้ำ” (กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานการขนส่งและการท่องเที่ยว กระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงและกระทรวงสิ่งแวดล้อม 2006)
- “วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ” (จดหมายเวียนของกระทรวงสิ่งแวดล้อม 1971)
- “แนวทางการสำรวจและบววิเคราะห์หว่าด้วยแผนการที่ครอบคลุมเพื่อการพัฒนาาระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลสำหรับแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำ” (สมาคมงานสิ่งปฏิกูลประเทศญี่ปุ่น 2008)
- “ทะเลภายในทะเลโตะที่อยู่รอด” (สมาคมเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในแถบทะเลภายในทะเลโตะ 2004)
- ทะเลโตะอุชิ เน็ต
- “คู่มือบิวะ โคะ (คู่มือทะเลสาบ บิวะ)” (คณะบรรณาธิการ คู่มือทะเลสาบบิวะ 2007)
- “หนังสือสารบัญ -2008-” (สมาคมสถิติกิจกรรมและป่าไม้)
- “การสำรวจในภูมิภาคคิงคิงเกี่ยวกับความช่วยเหลือเพื่อพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์สิ่งแวดล้อม / ธุรกิจประหยัดพลังงานในประเทศแถบเอเชีย ในปีงบประมาณ ค.ศ. 2007 (สำนักงานเศรษฐกิจคิงคิง การค้าและอุตสาหกรรม 2008)
- “มาตรการสิ่งแวดล้อมต่างประเทศของบริษัทญี่ปุ่น: สิงคโปร์” (ลานประชาคมสิ่งแวดล้อมโลก 2003)
- “มาตรการสิ่งแวดล้อมต่างประเทศของบริษัทญี่ปุ่น: เวียดนาม” (ลานประชาคมสิ่งแวดล้อมโลก 2002)
- “มาตรการสิ่งแวดล้อมต่างประเทศของบริษัทญี่ปุ่น: มาเลเซีย” (ลานประชาคมสิ่งแวดล้อมโลก 2000)
- “มาตรการสิ่งแวดล้อมต่างประเทศของบริษัทญี่ปุ่น: ไทย” (ลานประชาคมสิ่งแวดล้อมโลก 1999)
- “มาตรการสิ่งแวดล้อมต่างประเทศของบริษัทญี่ปุ่น: อินโดนีเซีย” (ลานประชาคมสิ่งแวดล้อมโลก 1998)
- “มาตรการสิ่งแวดล้อมต่างประเทศของบริษัทญี่ปุ่น: ฟิลิปปินส์” (ลานประชาคมสิ่งแวดล้อมโลก 1997)
- ประกาศสมุทราศาสตร์ชายฝั่ง เล่มที่ 32-2 (1995) “ปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: ประเด็นคุณภาพน้ำ” (มาซารู มาเอดะ)
- “การกระจายระบบบริหารสิ่งแวดล้อม และการประเมินสมรรถภาพสังคมในอินโดนีเซีย” (ฮุนจิ มัทสึโอกะ)
- “สถานะของสิ่งแวดล้อมทางน้ำในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มุ่งความสนใจไปที่เวียดนาม” (มาซาทาคะ ชูกาวาระ)
- “การประชุมสัมมนาที่มหาวิทยาลัยไอโซะ”, “การอยู่ร่วมกันอย่างสันติกับประเทศกำลังพัฒนา—บนพื้นฐานรูปแบบของฟิลิปปินส์” (2009)
- ข่าวสถาบันแห่งชาติแห่งสิ่งแวดล้อมศึกษา เล่มที่ 18-5 (1999) “การศึกษาภายใต้โครงการพัฒนาร่วมกันว่าด้วยเทคโนโลยีการปรับปรุงคุณภาพน้ำอย่างเหมาะสมที่ใช้ระบบธรรมชาติ (ราชอาณาจักรไทย)” (ยูเออิ อินาโมริ)

หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคู่มือการนำระบบควบคุมปริมาณสารก่อมลพิษโดยรวมมาใช้ กรุณาติดต่อ:

กระทรวงสิ่งแวดล้อม, กรมจัดการสิ่งแวดล้อม, กองสิ่งแวดล้อมทางน้ำ, สำนักงานคณะกรรมการการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมตามชายฝั่ง
ทะเลปิด (Ministry of the Environment, Environmental Management Bureau, Water Environment Management Division, Office of
Environmental Management of Enclosed Coastal Seas)

1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8975, Japan

โทร : +813-5521-8320

แฟกซ์ : +813-3501-2717

อีเมลล์ : mizu-hesasei@env.go.jp