



คู่มือ
การบำบัดฟื้นฟูแหล่งน้ำ
ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ



ส่วนปฏิบัติการฉุกเฉิน
สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย
กรมควบคุมมลพิษ

คำนำ

จากกรณีการเกิดภัยพิบัติได้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน รวมทั้งเกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องได้รับการฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพปกติโดยเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคของประชาชนที่เกิดการเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นและเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ทำให้ทัศนียภาพในพื้นที่โดยรวมเสื่อมโทรม นอกจากนี้ยังอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนทำให้เกิดโรคติดต่อหรือโรคระบาดได้ จึงต้องรีบดำเนินการบำบัดให้กลับสู่สภาพปกติ ทั้งนี้ กรมควบคุมมลพิษได้ทำการฟื้นฟูในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัย เพื่อเป็นแนวทางในการฟื้นฟูแหล่งน้ำอื่นที่ได้รับผลกระทบ

กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือเล่มนี้ขึ้น ให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจถึงวิธีการบำบัดน้ำในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน หนังสือคู่มือเล่มนี้ได้ประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ อาทิ ความหมายคำเฉพาะ ลักษณะของน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย การดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเสียด้วยวิธีที่เร่งด่วน

โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ที่จะช่วยให้หน่วยงานหรือประชาชนทั่วไปได้เข้าใจ และสามารถนำเอาวิธีการไปใช้ในการบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยเบื้องต้นได้

สารบัญ

<u>เนื้อหา</u>	<u>หน้า</u>
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 การจำแนกคุณภาพน้ำ	1
1.1.1 คุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป	1
1.1.2 คุณภาพแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ	4
1.2 คำนิยามต่างๆ	5
1.2.1 สารอินทรีย์	5
1.2.2 การบำบัดทางชีววิทยา	5
1.2.3 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	5
1.3 คุณสมบัติสารที่ใช้ในการบำบัดแหล่งน้ำ	6
1.3.1 สาร พด.2 และ พด. 6	6
1.3.2 แคลเซียมไฮโปคลอไรต์	6
บทที่ 2 การบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ	7
2.1 แนวทางการบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ	7
2.2 วิธีการและขั้นตอนในการบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผล	7
2.2 ดำเนินการปรับสภาพน้ำและฆ่าเชื้อโรค	10
2.3 ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	11
บทที่ 3 ตัวอย่างการบำบัดแหล่งน้ำ บริเวณพื้นที่บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา	12
3.1 การประสานงาน	12
3.2 ขั้นตอนการบำบัดน้ำ	12
บทที่ 4 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	15
บทที่ 5 สรุป	16

สารบัญตาราง

<u>เนื้อหา</u>	<u>หน้า</u>
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงมาตรฐานน้ำผิวดิน	2
ตารางที่ 3.1 แสดงตัวอย่างคุณภาพน้ำก่อนและหลังบำบัดของบ่อน้ำแห่งหนึ่งในบ้านน้ำเค็ม	13

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากเหตุการณ์อุทกภัยไม่เพียงทำลายชีวิต ทรัพย์สินของประชาชนและเศรษฐกิจในบริเวณที่ได้รับผลกระทบเท่านั้น แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นภายหลังจากเหตุการณ์สงบแล้วนั้นพบว่าสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้เปลี่ยนแปลงไป เช่น พื้นที่ลุ่ม แอ่งน้ำกลายเป็นบริเวณน้ำท่วมขัง แหล่งน้ำที่ใช้อุปโภคบริโภคเน่าเหม็น เนื่องจากการที่เกิดอุทกภัย ก่อให้เกิดการท่วมขังของน้ำในสถานที่กำจัดมูลฝอย ฟาร์มสุกรหรือที่ลุ่มต่างๆ ในชุมชน ทำให้เกิดการสะสมเน่าเหม็นเกิดขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคและจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและจิตใจของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น

คู่มือในการบำบัดน้ำเสมนี่ เป็นหนังสือที่แสดงถึงการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย รายละเอียดการบำบัด วิธีการวิเคราะห์ เกณฑ์มาตรฐาน ตัวอย่างการบำบัดแหล่งน้ำที่จังหวัดพังงาที่กรมควบคุมมลพิษได้ทำการบำบัดฟื้นฟูเรียบร้อยแล้ว รวมทั้งข้อเสนอแนะในการจัดการหลังจากได้บำบัดฟื้นฟูแหล่งน้ำนั้นแล้วเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจและทำการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

1.1 การจำแนกคุณภาพน้ำ

คุณภาพของน้ำแต่ละแหล่งน้ำจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสภาพของแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ การที่จะกำหนดคุณภาพของแหล่งน้ำว่าควรจะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะนำน้ำไปใช้ ส่วนแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบได้เสื่อมโทรม ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งกลายเป็นแหล่งสะสมและแพร่กระจายของเชื้อโรค ซึ่งควรที่จะทำการบำบัดฟื้นฟูให้คุณภาพกลับฟื้นคืนเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติตามเดิม

1.1.1 คุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป

คุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติโดยทั่วไปจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ของที่ดิน โดยส่วนใหญ่คุณภาพน้ำจะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน ที่กำหนดไว้เป็นดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงมาตรฐานน้ำผิวดิน

ลำดับ	คุณภาพน้ำ ^๒	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^๓ ตามการแบ่ง				
				ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ ^๔				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1.	สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)		-	๓	๓ ¹	๓ ¹	๓ ¹	-
2.	อุณหภูมิ (Temperature)		°ซ	๓	๓ ¹	๓ ¹	๓ ¹	-
3.	ความเป็นกรดและด่าง (pH)		-	๓	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4.	ออกซิเจนละลาย (DO) ^๖	P20	มก/ล (mg/l)	๓	6.0	4.0	2.0	-
5.	บีโอดี (BOD)	P80	"	๓	1.5	2.0	4.0	-
6.	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	P80	เอ็ม.พี.เอ็น/ 100 มล. (MPN/100 ml)	๓	5,000	20,000	-	-
7.	แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	P80	"	๓	1,000	4,000	-	-
8.	ไนเตรด (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน		มก./ล.	๓	5.0	5.0	5.0	-
9.	แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วยไนโตรเจน		"	๓	0.5	0.5	0.5	-
10.	ฟีนอล (Phenols)		"	๓	0.005	0.005	0.005	-
11.	ทองแดง (Cu)		"	๓	0.1	0.1	0.1	-
12.	นิกเกิล (Ni)		"	๓	0.1	0.1	0.1	-
13.	แมงกานีส (Mn)		"	๓	1.0	1.0	1.0	-
14.	สังกะสี (Zn)		"	๓	1.0	1.0	1.0	-
15.	แคดเมียม (Cd)		"	๓	0.005*	0.005*	0.005*	-
16.	โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)		"	๓	0.05	0.05	0.05	-
17.	ตะกั่ว (Pb)		"	๓	0.05	0.05	0.05	-
18.	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		"	๓	0.002	0.002	0.002	-
19.	สารหนู (As)		"	๓	0.01	0.01	0.01	-
20.	ไซยาไนด์ (Cyanide)		"	๓	0.005	0.005	0.005	-
21.	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)							
	- ค่ารังสีแอลฟา (Alpha)		เบคเคอเรล/ล.	๓	0.1	0.1	0.1	-
	- ค่ารังสีเบตา (Beta)		"	๓	1.0	1.0	1.0	-
22.	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)		มก./ล.	๓	0.05	0.05	0.05	-
23.	ดีดีที (DDT)		ไมโครกรัม/ล.	๓	1.0	1.0	1.0	-
24.	บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)		"	๓	0.02	0.02	0.02	-
25.	ดิลดริน (Dieldrin)		"	๓	0.2	0.2	0.2	-

แหล่งที่มาของข้อมูล ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ แบบที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ใน ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 11 ตอนที่ 16ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

หมายเหตุ

1./ การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำที่มาจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติก่อน
- (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (3) การประมง
- (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นทั่วไปก่อน

- (2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

- (2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 - 4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติและแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

3/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ¹ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูป CaCO₃ ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูป CaCO₃ เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°ซ องศาเซลเซียส

P20	เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบ อย่างต่อเนื่อง
P80	เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบ อย่างต่อเนื่อง
มก./ล	มิลลิกรัมต่อลิตร
มล.	มิลลิลิตร
MPN	เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

1.1.2 คุณภาพแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ

สามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ

- 1. ลักษณะน้ำเน่าเสีย** จะมีสีดำเน่าเหม็น มีค่าความสกปรกในรูปซีโอดีสูงเกิน 400 มก/ล. พร้อมทั้งมีค่าโคลิฟอร์มเกิน 5,000 MPN/100 ml โดยจะมีทั้งขยะ ซากพืช ซากสัตว์ในปริมาณมาก ส่วนใหญ่อยู่บริเวณที่เป็นชุมชน
- 2. ลักษณะน้ำมีความเค็ม-ขุ่น** จะมีการปนเปื้อนจากโคลิฟอร์มสูงเกิน 5,000 MPN/100 ml มีเศษพืชและขยะ อูริมขอบน้ำ อาจมีลูกปลานขนาดเล็กสามารถอาศัยอยู่ได้
- 3. ลักษณะน้ำมีความเค็ม** จะมีลักษณะทางกายภาพใส แต่ได้รับอิทธิพลจากคลื่นยักษ์ สีนามิ จึงมีความเค็มเกิน 10 กรัมต่อลิตร (g/L) และยังคงมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ อาทิ ปลา กุ้ง และ พืชน้ำ



รูปที่ 1.1 ลักษณะน้ำเน่าเสียแบบที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ

1.2 คำนิยามต่าง ๆ

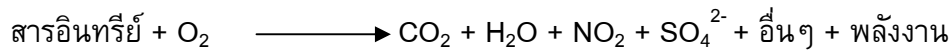
1.2.1 สารอินทรีย์

ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ฟืชผัก ชี้นเนื้อ ซึ่งสามารถย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็นได้

1.2.2 การบำบัดทางชีววิทยา

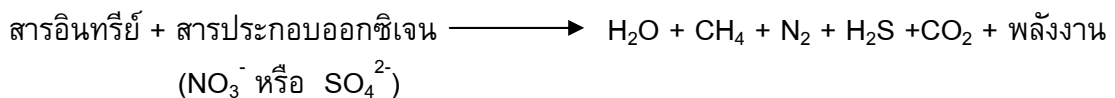
เป็นการบำบัดน้ำเสียโดยใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ซึ่งแบ่งเป็นทั้งพวกที่ใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน

แบบใช้ออกซิเจน เกิดขึ้นเมื่อจุลินทรีย์ใช้ออกซิเจนอิสระเผาผลาญสารอินทรีย์เพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์เพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีพของมัน สารประกอบต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยานี้เป็นสารที่มีเสถียรและไม่มีการก่อกำเนิดขึ้นใหม่ ที่สำคัญได้แก่ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



โดยจะใช้สารอินทรีย์ประมาณร้อยละ 70 เพื่อเผาผลาญพลังงาน ส่วนอีก 30 จะใช้ไปในการสร้างเซลล์ใหม่

แบบไม่ใช้ออกซิเจน เกิดขึ้นเมื่อไม่มีออกซิเจนอิสระโดยจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้ออกซิเจนจะเผาผลาญสารอินทรีย์โดยใช้ออกซิเจนที่มีอยู่ในสารประกอบ เช่น จาก NO_3^- หรือ SO_4^{2-} ทำให้สารอินทรีย์สลายตัวให้พลังงาน และสารประกอบอื่นที่มักมีการก่อกำเนิดขึ้นใหม่ เช่น H_2S



1.2.3 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

เป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่สามารถเพาะพันธุ์และสะสมอยู่ในแหล่งน้ำหรืออาหารต่าง ๆ ได้ โดยเมื่อมนุษย์ได้รับเข้าสู่ร่างกายจะทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยจะทนต่ออุณหภูมิที่สูงกว่าแบคทีเรียชนิดอื่น

1.3 คุณสมบัติสารที่ใช้ในการบำบัดแหล่งน้ำ

1.3.1 สาร พด. 2 และ พด. 6

สาร พด. 2 ใช้ในการย่อยเศษพืช และผัก และพด. 6 ใช้ย่อยขยะสด เศษซากและไขมัน ซึ่งพด.2 และ พด.6 เป็นกลุ่ม จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ(Effective Microorganism (EM)) ที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาขึ้นโดยที่กรมวิทยาศาสตร์รับรองผล ซึ่งมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายกรดแลคติก โปรตีน และกรดไขมัน เนื่องจากประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเช่น SAC - Charomyces sp. ซึ่งสามารถนำมาบำบัดน้ำเพื่อลดสีและกลิ่นที่เกิดขึ้นได้

1.3.2 แคลเซียมไฮโปคลอไรต์

เป็นสารประกอบคลอรีนชนิดหนึ่ง มีลักษณะที่เป็นผงของแข็งสีขาวซึ่งส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพในการให้คลอรีนอิสระอยู่ที่ 60 - 70% เมื่อเติมลงในน้ำจะเกิดปฏิกิริยาดังนี้



จากสมการจะได้ HOCl (กรดไฮโปคลอรัส) และ OCl⁻ (ไฮโปคลอไรต์) ที่เกิดขึ้นจะเรียกว่า คลอรีนอิสระ (free available chlorine) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค

บทที่ 2

การบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ

2.1 แนวทางการบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ

การบำบัดน้ำที่ได้รับผลกระทบจากจะบำบัดให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน โดยลักษณะของแหล่งน้ำ ที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่ถูกจัดอยู่ในลักษณะที่ 1 และ 2 คือเป็นแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ปริมาณมาก ซึ่งการบำบัดน้ำที่มีสารอินทรีย์มากทำได้หลายวิธี เช่น การปล่อยทิ้งเพื่อให้เกิดการฟื้นคืนสภาพตามธรรมชาติ หรือการเติมอากาศเพื่อให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้เร็วขึ้น แต่ในสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบแล้ว ไม่สามารถที่จะปล่อยให้เกิดการย่อยสลายเองตามธรรมชาติได้ เนื่องจากต้องใช้เวลาอันยาวนานซึ่งอาจเกิดการสะสมและเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค ทำให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง และมีความจำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนั้น ทั้งนี้ไม่สามารถที่จะใช้การเติมอากาศได้เพราะเครื่องเติมอากาศต้องใช้ไฟฟ้า และยุ่งยากในการติดตั้งซึ่งจะทำให้ล่าช้าในการฟื้นฟูคุณภาพแหล่งน้ำ ด้วยเหตุนี้ทางกรมควบคุมมลพิษจึงได้ใช้วิธีทางจุลินทรีย์ โดยการเติม Effective Microorganism (EM) ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้ประยุกต์และผลิต โดยใช้ชื่อว่า พด. 2 (ย่อยเศษพืช และผัก) และ พด. 6 (ย่อยขยะสด เศษซากสัตว์ และไขมัน) รวมกันเพื่อใช้เป็นตัวย่อยสลายเศษพืชและซากสัตว์ที่อยู่ในแอ่งน้ำ หรือน้ำเน่าเสียเพื่อปรับสภาพให้น้ำใสเกิดกระบวนการย่อยตะกอนโดยจุลินทรีย์ หลังจากนั้นจะดำเนินการในขั้นตอนการฆ่าเชื้อโรค(ตามหลักเกณฑ์การปรับสภาพน้ำและฆ่าเชื้อโรค) การฆ่าเชื้อโรคจะดำเนินการโดยใช้คลอรีนในรูปของแคลเซียมผง(แคลเซียมไฮโปคลอไรต์) โดยใช้กับแหล่งน้ำที่มีความเค็มและแหล่งน้ำที่มีความเค็ม - ชุน โดยใช้ผลของการตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้นเป็นเกณฑ์

2.2 วิธีการและขั้นตอนในการบำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผล

สำรวจแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่ดำเนินการ จัดทำแผนที่แสดงที่ตั้ง คำนวณขนาดพื้นที่และปริมาตรน้ำ ตรวจวัดคุณภาพน้ำตามพารามิเตอร์ที่กำหนด และกำหนดแผนในการบำบัดและฟื้นฟูซึ่งจะสรุปได้ดังนี้

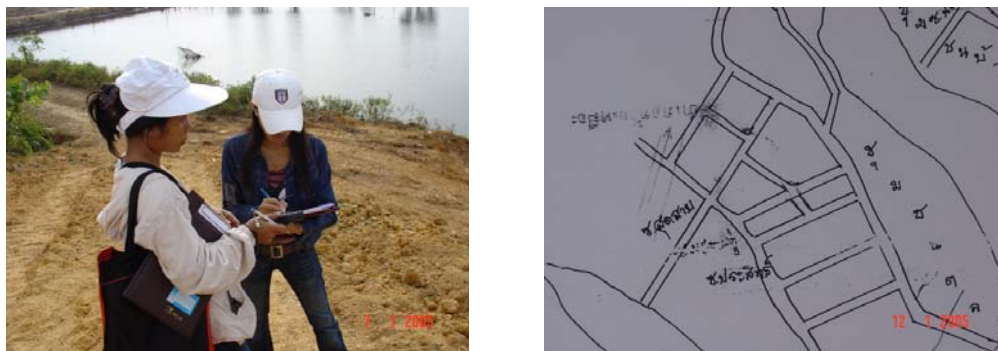
2.3.1 ดำเนินการสำรวจและคำนวณปริมาณน้ำของแหล่งน้ำ

การสำรวจพื้นที่โดยที่อาศัยข้อมูลภาพถ่ายทางดาวเทียมและแผนที่ลักษณะภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ในการช่วยวิเคราะห์ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้เข้าใจลักษณะพื้นที่และง่ายต่อการบำบัดแหล่งน้ำเช่นพื้นที่ขนาดใหญ่สามารถใช้ระดับเพลิง ในการช่วยฉีดพ่น พด.2 และ พด.6 แทนแรงงานคนได้ แต่ในพื้นที่ขนาดเล็กไม่สามารถนำรถเข้าไปได้จะต้องใช้แรงงานคนเดินทางเข้าไปแทนหลังจากที่สำรวจพื้นที่แล้วควรใส่รหัสของแหล่งน้ำไว้เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการเข้าปฏิบัติงานเพราะแต่ละแหล่งน้ำมีความคล้ายคลึงกันและสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

การคำนวณปริมาณน้ำของแต่ละแหล่งน้ำ โดยใช้สายวัดระยะทางหรือกล้องระยะทาง(หาก
จัดหาได้) ทำการวัดขนาดของแหล่งน้ำและความลึกไว้เพื่อที่จะไว้ใช้คำนวณหาปริมาณสารที่ใช้น้ำบำบัด
และฆ่าเชื้อโรค



รูปที่ 2.1 ข้อมูลทางภาพถ่ายดาวเทียมทางอากาศ



รูปที่ 2.2 ทำการลงพิกัดจุดโดยใช้เครื่อง GPS คำนวณขนาดของบ่อ และจัดทำแผนที่

2.3.2 วัดคุณภาพน้ำก่อนดำเนินการเติมสารเคมี

การวัดคุณภาพน้ำก่อนทำการบำบัดพื้นฟูจะช่วยให้ทราบข้อมูลของคุณภาพแหล่งน้ำ
ก่อนทำการบำบัดทั้งนี้เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของการบำบัดพื้นฟูด้วยเช่นกัน ซึ่ง
พารามิเตอร์ที่ควรตรวจวิเคราะห์ ประกอบด้วยค่าดังต่อไปนี้

1. ค่าความขุ่น หมายถึง คุณสมบัติทางแสงของสารแขวนลอยซึ่งทำให้แสงกระจาย
และดูดกลืนมากกว่าที่จะยอมให้แสงผ่านเป็นเส้นตรง ค่าความสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้วิธีเนฟิโลเมตริก
(Nephelometric Method) โดยใช้เครื่องมือ Turbidimeter ซึ่งจะให้หน่วยออกมาเป็นค่า
Nephelometric Turbidity Units, NTU การที่น้ำมีความขุ่นมากจะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคต่ำ
เนื่องจากอนุภาคความขุ่นจะเป็นเกราะกำบังเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ ถ้ามีความขุ่นมากจะกันไม่ให้คลอรีนฆ่า
เชื้อโรคได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการในการฆ่าเชื้อโรคต่ำ ความขุ่นของน้ำจึงไม่ควรที่จะเกิน 20
NTU

2. ค่าความเป็นกรด - ด่าง หรือ ค่าพีเอชเป็นการวัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่อยู่ในน้ำ ซึ่งสามารถวัดโดยใช้เครื่องพีเอชมิเตอร์ (pH Meter) น้ำทั่วไปจะมีค่าพีเอชอยู่ที่ 5 - 9 เพราะถ้ามีค่าพีเอชต่ำกว่า 7 นั้น แสดงว่าสารนั้นมีฤทธิ์เป็นกรดถ้าต่ำมากจะมีผลทำให้ระคายเคืองต่อผิวหนังหรือดวงตาถ้านำน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ แต่จะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ แต่ถ้าสารนั้นมีค่าพีเอชมากกว่า 7 ถือว่าสารนั้นมีค่าเป็นด่างถ้าสูงมากไปจะทำให้การฆ่าเชื้อโรคประสิทธิภาพต่ำ เพราะประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคของสารเคมีที่เติมลงไป(ไฮโปคลอไรต์) จะลดลงเมื่อมีสภาพเป็นด่าง

3. ค่าความเค็ม เป็นค่าที่สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องวัดความเค็ม (Salinity-Meter) ซึ่งจะให้หน่วยเป็นกรัมต่อลิตร (g/L) ค่าความเค็มไม่ได้มีผลต่อเป็นอันตรายสุขภาพ จะเป็นรสที่ไม่พึงปรารถนาถ้านำน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ แต่ความเค็มจะมีผลต่อขบวนการบำบัดน้ำทางชีววิทยา เนื่องจาก จุลินทรีย์จะมีประสิทธิภาพต่ำถ้ามีความเค็มสูงเกิน 5 g/L

4. เชื้อโรค โคลิฟอร์ม เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ และค่อนข้างทนมากกว่าแบคทีเรียชนิดอื่น



รูปที่ 2.3 ลักษณะเครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ ความเค็ม ความขุ่น และค่าพีเอช



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการตรวจวัดเชื้อโคลิฟอร์มโดยชุดตรวจของกรมอนามัย

2.3 ดำเนินการปรับสภาพน้ำและฆ่าเชื้อโรค

การปรับสภาพน้ำจะใช้ Effective Microorganism (EM) ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้ประยุกต์และผลิต โดยใช้ชื่อว่า พด. 2 (ย่อยเศษพืช และผัก) และพด. 6 (ย่อยขยะสด เศษซาก และไขมัน) เพื่อใช้เป็นตัวย่อยสลายเศษพืชและซากสัตว์ที่อยู่ในแอ่งน้ำหรือน้ำเน่าเสียเพื่อปรับสภาพให้น้ำใส จะเกิดกระบวนการย่อยตะกอนโดยจุลินทรีย์ ซึ่งจะใช้เวลา 3 วัน และจะตรวจสอบอีกครั้งถ้าคุณภาพดีขึ้นจะดำเนินการฆ่าเชื้อโรค โดยใช้คลอรีนในรูปของแคลเซียมผง (แคลเซียมไฮโปคลอไรต์) เพื่อฆ่าเชื้อโรคลงในบ่อน้ำตามปริมาณที่ได้จากการคำนวณ โดยจะใช้เกณฑ์การตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้นเป็นเกณฑ์ซึ่งพัฒนาและกำหนดโดยกรมอนามัยกล่าวคือ ผลของโคลิฟอร์มที่เป็น +++ แสดงว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อโรคมาก จะใช้ความเข้มข้นของคลอรีน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) หากผลการตรวจโคลิฟอร์มเป็น ++ ซึ่งมีการปนเปื้อนปานกลาง จะใช้ความเข้มข้นของคลอรีน 1 มก./ล. ถ้าผลการตรวจมีโคลิฟอร์ม + มีการปนเปื้อนน้อย ไม่ต้องทำการบำบัด สำหรับแหล่งน้ำที่มีค่าความเค็มเกินกว่า 30 กรัมต่อลิตรขึ้นไป พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อโรคน้อยมากสามารถสูบทิ้งได้ทันที

ตัวอย่าง การคำนวณหาปริมาณคลอรีนผงที่ต้องใช้ในขนาด 1 ลูกบาศก์เมตรด้วยแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ 65 % เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของคลอรีน 1 มก./ล.

ปริมาณของคลอรีนที่ต้องใช้ในกรณีคิดเป็น 100 %

$$\frac{1 \text{ มก.} \times 10^6 \text{ ล.}}{1 \text{ ล.}} = 10^6 \text{ มก.}$$

ต้องใช้คลอรีนผง 1 กิโลกรัมแต่เนื่องจากประสิทธิภาพของแคลเซียมไฮโปคลอไรต์มีแค่ 65% จึงต้องใช้แคลเซียมไฮโปคลอไรต์

$$\frac{1 \text{ kg} \times 100}{65} = 1.54 \text{ กก.}$$

เพราะฉะนั้นต้องใช้แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ 65% จำนวน 1.54 กิโลกรัม เพื่อให้ได้ค่าความเข้มข้นคลอรีน 1 mg/L ในขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 2.5 การลง พด.2 และ พด.6 กรณีพื้นที่ขนาดใหญ่



รูปที่ 2.6 การเตรียมปริมาณคลอรีนและการโปรยคลอรีน



รูปที่ 2.7 การตรวจสอบคลอรีนตกค้างโดยใช้ชุดตรวจสอบของกรมอนามัย

2.4 ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำหลังการฆ่าเชื้อโดยใช้แบบทดสอบภาคสนามอย่างง่าย กล่าวคือ สามารถอ่านผลได้ทันที หากทดสอบพบว่ายังคงมีเชื้อโรคในบ่อน้ำ จะทำการเติมสารคลอรีนเพิ่มเติม และตรวจสอบการตกค้างของสารคลอรีนโดยทั่วไปควรเหลือคลอรีนอิสระ 0.2 เพื่อเป็นการยืนยันได้ถึงประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อโรคและสิ่งปนเปื้อนตามเกณฑ์ของการผลิตน้ำประปาของการประปานครหลวง

2.5 ข้อเสนอแนะ

ควรจัดทำแผนงานเพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำ หลังจากได้มีการบำบัดและฟื้นฟู รวมทั้งการประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เพื่อพัฒนาแหล่งน้ำในการใช้ประโยชน์ต่อไป

บทที่ 3

ตัวอย่างการบำบัดแหล่งน้ำ บริเวณพื้นที่บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา

3.1 การประสานงาน

เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจาก การบำบัดและฟื้นฟูคุณภาพแหล่งน้ำจะต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ในการระบุสถานที่ที่ตั้งของแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบและอีกทั้งยังเป็นการช่วยเหลือกันเพื่อให้การบำบัดฟื้นฟูเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้นโดยหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนการฟื้นฟูคุณภาพแหล่งน้ำมีดังนี้

- กรมพัฒนาที่ดิน โดยสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดพังงา (สนับสนุน พด.2 และ พด. 6)
- กระทรวงสาธารณสุข โดยสาธารณสุขจังหวัดพังงา (สนับสนุนคลอรีนน้ำ และชุดเครื่องมือเคลื่อนที่ในการตรวจสอบโคลiformและคลอรีน)
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 15

3.2 ขั้นตอนการบำบัดน้ำ

ในตัวอย่างนี้จะเป็นการแสดงการบำบัดแหล่งน้ำบริเวณบ้านน้ำเค็มที่ได้รับผลกระทบ เพื่อเป็นตัวอย่างและแนวทางในการบำบัดน้ำของพื้นที่จังหวัดอื่นที่ได้รับผลกระทบ

3.2.1 ทำการสำรวจพื้นที่และคำนวณปริมาตรน้ำ

จากการสำรวจบริเวณพื้นที่บ้านน้ำเค็ม - บ้านบางสักและทำการใส่รหัสของแหล่งน้ำ เพื่อสะดวกในการบำบัดน้ำ ซึ่งตรวจพบว่ามีจำนวน 25 แห่ง แบ่งตามขนาดของแหล่งน้ำได้ดังนี้

1. แหล่งน้ำเพื่อการบริโภค จำนวน 1 แห่ง ได้แก่ NK 19 (หลังโรงเรียน)
2. แอ่งน้ำขนาดเล็ก จำนวน 12 แห่ง ได้แก่ NK1 NK2 NK3 NK5 NK7 NK10 NK13 NK14 NK15 NK 16 NK 17 และ NK18
3. แอ่งน้ำขนาดใหญ่หรือขุมเหมือง จำนวน 12 แห่ง ได้แก่ NK3 NK4 NK6 NK8 NK9 NK11 NK12 NK20 NK21 KY 1 KY2 และ KY3

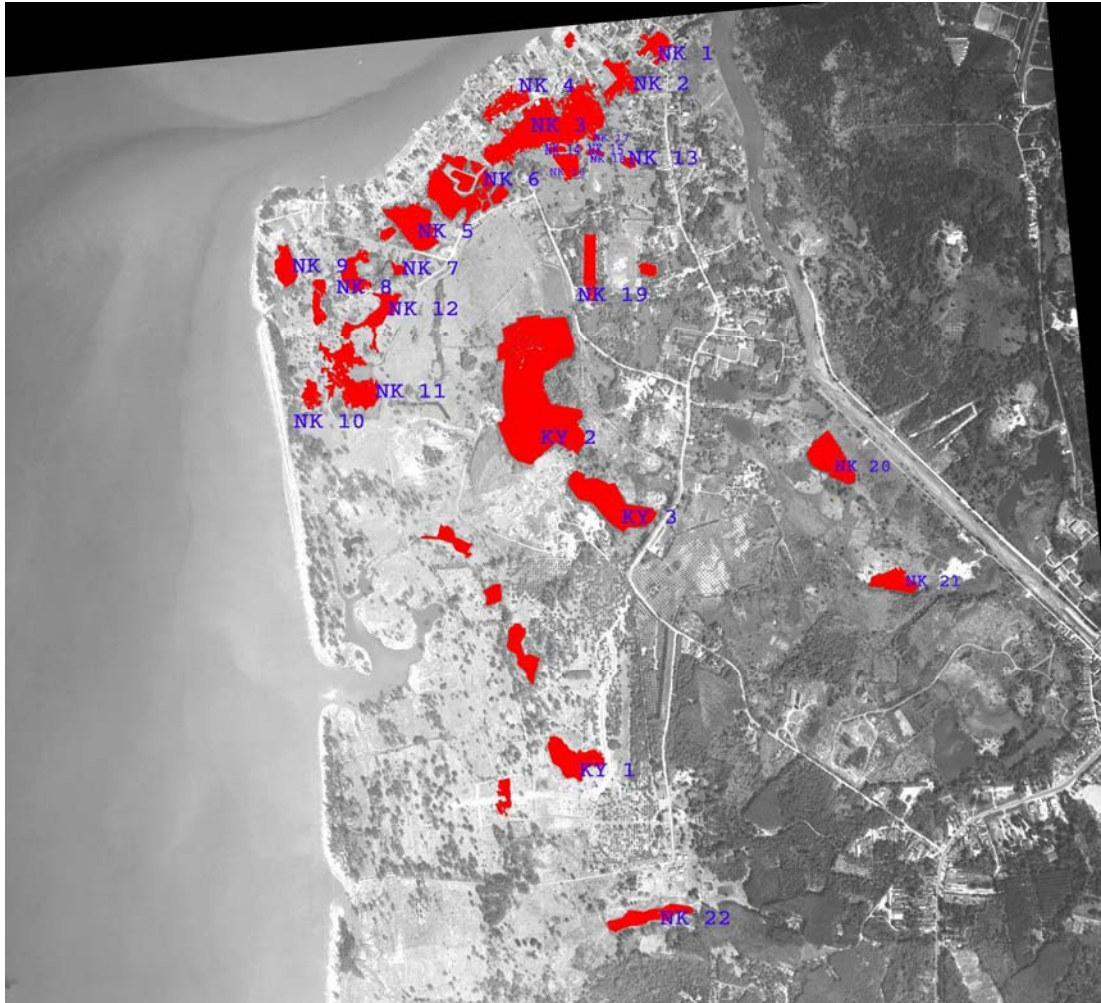
แหล่งน้ำที่ทำการสำรวจและปรับปรุงคุณภาพในพื้นที่บ้านน้ำเค็ม แบ่งเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในพื้นที่ส่วนกลางของชุมชน จำนวน 15 แห่ง และอยู่ในพื้นที่เอกชน จำนวน 10 แห่ง

หมายเหตุ NK : แหล่งน้ำบริเวณบ้านน้ำเค็ม

KY : แหล่งน้ำบริเวณกาหยี่

แอ่งน้ำขนาดเล็ก น้อยกว่า 5,000 ลูกบาศก์เมตร

แอ่งน้ำขนาดใหญ่หรือขุมเหมือง มากกว่า 5,000 ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างการลงพิกัดและจัดทำแผนที่ของพื้นที่บ้านน้ำเค็ม

3.2.2 ตรวจวัดคุณภาพน้ำ

การตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนที่จะทำบำบัดน้ำและการฆ่าเชื้อโรคเพื่อที่จะเป็นแนวทางซึ่งค่าที่ควรตรวจวัด ได้แก่ ค่าความขุ่น ค่าพีเอช และค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ควรจะต้องตรวจทั้งก่อนและหลังบำบัดดังแสดงในตารางที่ 3.1 จะแสดงตัวอย่างคุณภาพและรายละเอียดของแอ่งน้ำก่อนและหลังตรวจวัด

3.2.3 ทำการบำบัดน้ำและฆ่าเชื้อโรค

โดยหลังจากตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยความร่วมมือกับกรมพัฒนาที่ดินในการดำเนินการเติมสาร พด. 2 และ พด. 6 ฉีดพ่น โดยประสานงานให้กรมพัฒนาที่ดินทำการเติมสาร พด.2 และ พด.6 ทุก 3 วัน เมื่อสภาพน้ำใสไม่มีตะกอนแล้วได้ดำเนินการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนที่ความเข้มข้น 5 มก/ล.

3.2.4 ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำหลังการบำบัดพื้นฟู

ต้องตรวจสอบโคลิฟอร์มและคลอรีนตกค้างหลังการบำบัดพื้นฟู ถ้ามีการปนเปื้อน + หรือไม่มี จะทำการแจ้งให้คณะกรรมการของจังหวัดพังงาต่อไปเพื่อเป็นการตัดสินใจในการจัดการวางแผนพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

ตารางที่ 3.1 แสดงตัวอย่างคุณภาพน้ำก่อนและหลังบำบัดของบ่อน้ำแห่งหนึ่งในบ้านน้ำเค็ม

รหัส	คุณภาพน้ำ	ค่าพีเอช	ความเค็ม กรัม/ลิตร	ความขุ่น NTU	โคลิฟอร์ม	ปริมาณน้ำ m ³
NK1 บ้านน้ำเค็ม	ก่อนบำบัด	7.20	4.20	97.50	+ + +	500.00
X = 0420276	หลังเติมจุลินทรีย์	7.97	16.90	31.50	+ + +	
Y = 0979356	หลังเติมคลอรีน	7.90	18.90	26.30	+	

บทที่ 4

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่สำคัญ คือ การจัดระบบงานเนื่องจากหลังเกิดเหตุพิบัติภัยแล้วทำให้ทั้งประชาชนและทรัพย์สินเสียหายเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้การติดต่อประสานงาน การสื่อสาร รวมทั้งรวบรวมข้อมูลแต่ละหน่วยงานเป็นเรื่องยาก

ดังนั้นจึงต้องอาศัยการวางแผนเตรียมการล่วงหน้าที่ดีเพื่อ เตรียมรับสถานการณ์ฉุกเฉินเร่งด่วนได้อย่างเป็นระบบและรูปแบบ

บทที่ 5

สรุป

ปัญหาเรื่องแหล่งน้ำเสื่อมโทรมเป็นปัญหาที่ต้องเร่งดำเนินการแก้ไข เนื่องจากส่งผลกระทบต่อทั้งสุขภาพกายและจิตใจ ซึ่งการบำบัดน้ำที่ทางกรมควบคุมมลพิษเสนอและดำเนินการไปแล้วนั้นเป็นวิธีการในกรณีเร่งด่วนและผลการดำเนินการประสบความสำเร็จสามารถบำบัดฟื้นฟูคุณภาพแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคของประชาชนที่ได้รับผลกระทบไม่ให้เป็นแหล่งกระจายของเชื้อโรคและสามารถพัฒนาแหล่งน้ำ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ตามเดิม ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้บำบัดแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบจากกรณีพิบัติภัยได้ เนื่องจากวิธีดังกล่าวใช้ได้กับแหล่งน้ำหนึ่งที่ประสบปัญหาได้โดยไม่จำกัดขนาดของแหล่งน้ำ อีกทั้งสารเคมีที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคสามารถหาได้ง่ายโดยปริมาณที่ใช้จะขึ้นอยู่กับปริมาณของแหล่งน้ำนั้นๆ และสาร พด.2 และ พด.6 ยังสามารถขอความสนับสนุนจากกรมพัฒนาที่ดิน ผ่านสำนักงานพัฒนาที่ดินได้ทุกจังหวัด



กรมควบคุมมลพิษ

ส่วนปฏิบัติการฉุกเฉิน

สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย

92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2298 2404 – 7 โทรสาร 0 2298 2425

<http://www.pcd.go.th>