

# คู่มือแนวทางการจัดการ พื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



กรมควบคุมมลพิษ  
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย  
กรมควบคุมมลพิษ

# คู่มือแนวทางการจัดการ พื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



กรมควบคุมมลพิษ  
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย  
กรมควบคุมมลพิษ

พว. 04-135

# คู่มือแนวทางการจัดการ พื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย  
กรมควบคุมมลพิษ

ISBN 978-974-286 821-5

# คณะผู้จัดทำ

## ที่ปรึกษา

ดร. สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา

อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

ดร. วิจารย์ สิมาฉายา

รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

นายรังสรรค์ ปิ่นทอง

ผู้อำนวยการสำนักจัดการกากของเสีย  
และสารอันตราย

(2)

## ผู้เรียบเรียงและจัดทำ

นายสุเมธา วิเชียรเพชร

ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการฉุกเฉิน  
และฟื้นฟู

ดร. อาภาภรณ์ ศิริพรประสาร

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

นางลักษมี ไตเออร์

นางสาวสารินี จันทระประภา

นางสาวรัชพร นพกิตติลาภ

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 500 เล่ม พ.ศ. 2553

พิมพ์ที่ : บริษัท สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชซิ่ง จำกัด

โทรศัพท์ 0-2903-8257-9

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# คำนำ

การปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม อันมีสาเหตุมาจากการดำเนินกิจการหรือเก็บสะสมสารเคมีของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ พื้นที่เกษตรกรรม สถานที่ฝังกลบมูลฝอย การลักลอบทิ้งกากสารเคมี หรือพื้นที่เกิดอุบัติเหตุสารเคมี อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและระบบนิเวศน์ รวมทั้งสร้างความเสียหายทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้น การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนเพื่อลดระดับสารปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ส่วนปฏิบัติการฉุกเฉินและฟื้นฟู สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ จึงได้จัดทำหนังสือ “แนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกิดความรู้ ความเข้าใจ ในการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนดังกล่าว ทั้งนี้ กรมควบคุมมลพิษ ได้รับการสนับสนุนทางวิชาการจากผู้เชี่ยวชาญชาวออสเตรเลีย คือ Mr. Robert Hosking ในการจัดทำหนังสือนี้

กรมควบคุมมลพิษ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนฯ เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ และช่วยให้การจัดการพื้นที่ปนเปื้อนมีประสิทธิภาพสูงสุด

ส่วนปฏิบัติการฉุกเฉินและฟื้นฟู  
สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย  
กรมควบคุมมลพิษ

คำนำ

(4)

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(5)
สารบัญรูป	(8)
สารบัญตาราง	(9)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ผลกระทบของพื้นที่ปนเปื้อน	3
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 คำจำกัดความ	6
1.4 หลักการ	9
1.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	12
1.6 ความรับผิดชอบทางกฎหมาย	45
<b>บทที่ 2 การประเมินและการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย</b>	<b>55</b>
2.1 ปัจจัยเสี่ยง	57
2.2 ขั้นตอนการประเมินพื้นที่	73
2.3 การแบ่งประเภทของพื้นที่	78
2.4 ข้อกำหนดด้านสุขภาพและความปลอดภัย	85

(5)

	หน้า
<b>บทที่ 3</b> ขั้นตอนที่ 1 การประเมินพื้นที่เบื้องต้น	89
3.1 ขอบเขตของงาน	91
3.2 ข้อมูลของพื้นที่	92
3.3 การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง	107
3.4 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์	117
3.5 การรายงานผลการประเมินพื้นที่	118
<b>บทที่ 4</b> ขั้นตอนที่ 2 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด	125
4.1 ขอบเขตของงาน	127
4.2 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง	128
4.3 การติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน	135
4.4 การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์	140
4.5 การรายงานผล	141
<b>บทที่ 5</b> ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนจัดการพื้นที่ปนเปื้อน	153
5.1 ขอบเขตของงาน	155
5.2 ทางเลือกการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย	157
5.3 การบำบัดในพื้นที่	159
5.4 การบำบัดนอกพื้นที่	167
5.5 การกักกันในพื้นที่	172
5.6 การกักกันนอกพื้นที่	179
5.7 การจำกัดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่	183
5.8 การทำรายงาน	185

(6)

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



	หน้า
<b>บทที่ 6</b> ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบประสิทธิภาพ	
<b>ของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน</b>	189
6.1 ขอบเขตของงาน	191
6.2 การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ	
ของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน	192
6.3 แผนสุขภาพและความปลอดภัย	194
6.4 การติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง	196
6.5 การรายงานผล	198
<b>บทที่ 7</b> เอกสารอ้างอิง	209
<b>บทที่ 8</b> ภาคผนวก	215
8.1 ภาคผนวก 1 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม	217
8.2 ภาคผนวก 2 รูปแบบสำหรับการบันทึกข้อมูล	273

(7)



# สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2-1	แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยสำคัญในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมจากสารอันตราย	58
รูปที่ 2-2	กระบวนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย	75

(8)



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2-1	สารเคมีและผลกระทบต่อสุขภาพจากการประกอบกิจกรรมต่างๆ	63
ตารางที่ 2-2	ตัวอย่างการแบ่งประเภทของพื้นที่และการตอบโต้เบื้องต้น	80
ตารางที่ 2-3	อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	87
ตารางที่ 3-1	สารปนเปื้อนที่พบจากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่	94
ตารางที่ 5-1	ระดับสารปนเปื้อนในบริเวณที่มีการปนเปื้อน	177
ตารางที่ 5-2	ค่าที่ยอมรับได้สำหรับสถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน	181
ตารางที่ 5-3	ค่าที่ยอมรับได้สำหรับสถานที่ฝังกลบมูลฝอยแบบปลอดภัย	182

(9)

สารบัญ

(10)

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

บทที่ 1  
บทนำ



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ผลกระทบของพื้นที่ปนเปื้อน

การปนเปื้อนของสารเคมีอันตรายในดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ได้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพอนามัยของมนุษย์และคุณภาพสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางด้านสุขภาพอนามัยและงบประมาณในการจัดการของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ปนเปื้อนและบริเวณใกล้เคียง

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย มีดังต่อไปนี้

โรงงานอุตสาหกรรมและโกดังเก็บสารเคมีเนื่องจากมีการใช้และเก็บสะสมสารเคมีหลายชนิด  
สถานีบริการน้ำมัน เนื่องจากมีการสะสมเชื้อเพลิงเหมืองแร่ เนื่องจากดินอาจปนเปื้อนโลหะหนักและกรดที่ถูกชะออกมา  
พื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากอาจสะสมสารกำจัดศัตรูพืชและสารกำจัดวัชพืช

3

สถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน เนื่องจากขยะมูลฝอยประกอบด้วยสารเคมีซึ่งถูกชะออกมาได้

สถานที่ลักลอบทิ้งกากสารเคมีเนื่องจากผู้ประกอบการอาจลักลอบทิ้งสารเคมีเพื่อหลีกเลี่ยงค่ากำจัดกากสารเคมี

พื้นที่หลังเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เช่น การทรุดตัวไหลและเพลิงไหม้ อาจหลงเหลือซากสารเคมีเป็นพิษตกค้างในพื้นที่

พื้นที่ที่มีการฝังกลบใหม่โดยนำดินปนเปื้อนสารเคมีมาฝังกลบ และ

พื้นที่ใกล้เคียงพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมี

4

พื้นที่ปนเปื้อนสารเคมี ทำให้เกิดการสูญเสียการใช้ประโยชน์ในพื้นที่และงบประมาณในการจัดการเพื่อให้พื้นที่ดังกล่าวมีความปลอดภัย ดังนั้น โรงงานอุตสาหกรรมควรหลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดการปนเปื้อนโดยใช้ที่ดินอย่างมีความรับผิดชอบ ซึ่งประกอบด้วย การใช้และจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย การพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิต และการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิตผ่านผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต การกำหนดความรับผิดชอบของผู้ประกอบการต่อการก่อให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีจะทำให้ผู้ประกอบการเกิดแรงจูงใจทางด้านเศรษฐกิจให้คำนึงถึงความรับผิดชอบที่ก่อให้เกิดมลพิษ





เมื่อพื้นที่เกิดการปนเปื้อน มีความจำเป็นต้องทำการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพและระบบนิเวศน์ ทั้งนี้ หากการปนเปื้อนของสารเคมีไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน หรือเหมืองแร่ อาจมีความจำเป็นเพียงการติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องแทนการฟื้นฟู อย่างไรก็ตาม ควรมีการคำนึงถึงทรัพยากรร่วมกับความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์

## 1.2 วัตถุประสงค์

แนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย จัดทำขึ้นเพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นเกิดความรู้ ความเข้าใจในการประเมินและบริหารจัดการพื้นที่ปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยและระบบนิเวศน์ โดยหน่วยงานท้องถิ่นมีหน้าที่รับผิดชอบในการสร้างความมั่นใจว่าพื้นที่ที่อาจเกิดการปนเปื้อนได้รับการประเมินแล้ว หากสามารถระบุได้ว่าพื้นที่หนึ่ง ๆ มีการปนเปื้อนของสารเคมีที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัย เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นมีอำนาจหน้าที่สั่งการให้ผู้ประกอบการหรือเจ้าของที่ดินดำเนินการจัดการพื้นที่เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบของสารปนเปื้อนต่อบริเวณโดยรอบ

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการหรือเจ้าของที่ดินต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนนั้น เนื่องจากการปนเปื้อนเป็นผลจากการประกอบกิจการที่ไม่ถูกต้องในพื้นที่ดินนั้น

5

### 1.3 คำจำกัดความ

การใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์ หมายความว่า การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ในทางที่จะนำมาซึ่งความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน สันติภาพหรือประโยชน์อื่น ๆ

ราชการส่วนท้องถิ่น หมายความว่า องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา หรือองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่กฎหมายกำหนดให้เป็นราชการส่วนท้องถิ่น

เจ้าพนักงานท้องถิ่น หมายความว่า

6

(1) นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดสำหรับในเขตองค์การ

บริหารส่วนจังหวัด

(2) นายกเทศมนตรีสำหรับในเขตเทศบาล

(3) นายกองค์การบริหารส่วนตำบลสำหรับในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล

(4) ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครสำหรับในเขตกรุงเทพมหานคร

(5) นายกเมืองพัทยาสำหรับในเขตเมืองพัทยา

(6) หัวหน้าผู้บริหารท้องถิ่นขององค์การปกครองท้องถิ่นอย่างอื่นที่กฎหมายกำหนดให้เป็นราชการส่วนท้องถิ่น สำหรับในเขตราชการส่วนท้องถิ่นนั้น

มลพิษทางดิน หมายความว่า พื้นดินและน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยสารหรือวัตถุที่



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

- (ก) ก่อให้เกิดหรืออาจจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่อาจกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ของคุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของดิน หรือ
- (ข) ก่อให้เกิดหรืออาจจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่อาจกลับสู่สภาพเดิมได้ต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ในปัจจุบันหรือพื้นที่ที่คาดว่าจะใช้ประโยชน์ในอนาคต เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวก่อให้เกิด หรืออาจก่อให้เกิด
- (2.1) ความไม่ปลอดภัยหรือไม่เหมาะสมต่อการตั้งที่อยู่อาศัยของมนุษย์ หรือการครอบครองพื้นที่
- (2.2) กรณีใดๆก็ตามที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและสวัสดิภาพของมนุษย์
- (2.3) ความไม่พอใจของมนุษย์
- (ค) ก่อให้เกิดหรืออาจจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่อาจกลับสู่สภาพเดิมได้ต่อพื้นที่ เนื่องจาก
- (3.1) ที่ดินช่วยในการดำรงพันธุ์ของสัตว์หรือพืช
- (3.2) สารเคมีทำลายความสามารถของที่ดินในการดำรงอยู่ของพืชและสัตว์
- (ง) ก่อให้เกิดหรืออาจจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่อาจกลับสู่สภาพเดิมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำใต้ดิน



- (จ) ก่อให้เกิดหรืออาจจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่อาจกลับสู่สภาพเดิมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ของพื้นที่ใกล้เคียง

การประเมินพื้นที่ปนเปื้อน หมายความว่า ถึง กระบวนการประเมินความเป็นไปได้ของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ หรือระบบนิเวศน์ของพื้นที่โดยเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของสารปนเปื้อนกับมาตรฐานดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินในพื้นที่นั้น ๆ

กลุ่มพื้นที่เสี่ยง หมายความว่า พื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบจากมลพิษทางดิน ซึ่งรวมถึง

- (ก) ที่อยู่อาศัย
- (ข) ที่อยู่อาศัยชั่วคราวที่ถูกออกแบบสำหรับพักอาศัย เช่น กองคาราวานในสวนสาธารณะ หรือแพ
- (ค) โรงแรม
- (ง) สถานรับเลี้ยงเด็ก โรงเรียนอนุบาล โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถานศึกษาอื่น ๆ
- (จ) โรงพยาบาล สถานพยาบาล หรือสถานอนุบาล
- (ฉ) วัดหรือสถานที่สักการะบูชา

งานฟื้นฟู รวมถึงการดำเนินการใด ๆ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- (ก) สืบค้นถึงความเป็นไปได้ของการเกิดมลพิษในพื้นที่

- (ข) ศึกษาและสำรวจลักษณะทั่วไป สาเหตุและการแพร่กระจายของมลพิษ
- (ค) ศึกษาและสำรวจลักษณะทั่วไป และการแพร่กระจายของผลกระทบของมลพิษ
- (ง) ระบุมาตรการเพื่อป้องกัน ลด หรือควบคุมมลพิษ หรือผลกระทบของมลพิษ
- (จ) ป้องกัน ลด และควบคุมมลพิษ หรือผลกระทบของมลพิษ (ยกตัวอย่าง เช่น ซ่อมแซมหรือปรับเปลี่ยนเครื่องมือ/อุปกรณ์ยกเลิกการใช้สารที่ก่อให้เกิดมลพิษ)
- (ฉ) ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบถึง การเกิดมลพิษ หรือผลกระทบที่เกิดขึ้น ตลอดจนมาตรการที่ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหา เพื่อป้องกัน ลด หรือควบคุมมลพิษ

นอกจากนี้งานพื้นฐานยังรวมไปถึงกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ การบันทึกข้อมูล และการจัดเตรียมทำรายงาน แผนงาน หรือแผนที่

## 1.4 หลักการ

หลักการและแนวคิดพื้นฐาน เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นในการตัดสินใจวางแผนดำเนินการในแต่ละพื้นที่ มีดังต่อไปนี้

## (1) การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention)

การปนเปื้อนของพื้นที่สามารถป้องกันได้ โดยส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสะอาด เพื่อลดปริมาณของเสียอันตรายหรือลดการใช้สารอันตราย

## (2) ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays)

ผู้ก่อมลพิษ (ผู้ครอบครองหรือเจ้าของพื้นที่) ควรเป็นผู้รับผิดชอบต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## (3) การวางแผน (Planning)

ผู้มีอำนาจในการวางแผน (องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล) ควรมั่นใจว่าพื้นที่ปนเปื้อนที่ต้องการฟื้นฟูนั้น มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ดังกล่าว

## (4) การเปิดเผยข้อมูลการปนเปื้อนของพื้นที่ต่อสาธารณะ (Availability of Site Contamination Information)

ชุมชนควรได้รับสิทธิในการรับทราบข้อมูลและผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อชุมชนนั้นๆ โดยเจ้าของพื้นที่ควรเปิดเผยหรือแจ้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนต่อสาธารณะ รวมทั้งผู้ที่เสนอซื้อหรือเช่าพื้นที่เพื่อให้ทราบถึงสภาพการปนเปื้อนและข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ ตลอดจนภาระค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในการจัดการสารปนเปื้อนก่อนเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

(5) การให้คำปรึกษาแก่ชุมชน (Community Consultation)  
ชุมชนมีสิทธิได้รับการบอกกล่าวหรือแจ้งข้อมูล หากเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชน

(6) การให้ความสำคัญกับศิลปวัฒนธรรม (Cultural and Spiritual Significance)

ควรคำนึงปูชนียสถานและโบราณสถานที่สำคัญ ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปนเปื้อนนั้นด้วย

(7) การให้ความรู้ (Education)  
ควรให้ความรู้กับชุมชน อุตสาหกรรม และหน่วยงานรัฐบาลทุกระดับเพื่อสร้างจิตสำนึกความรู้ความเข้าใจและวิธีการป้องกันการปนเปื้อนจากสารอันตราย

(8) สุขภาพอนามัยของประชาชน (Human Health)  
ควรคำนึงถึงการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนทั้งส่วนบุคคลและชุมชนโดยรอบเป็นสำคัญ

(9) การวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Analyses)  
ในการวิเคราะห์ทางเคมีนั้น ควรใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐาน โดยให้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับการรับรองการขึ้นทะเบียนแต่งตั้งอย่างเป็นทางการเป็นผู้ทำการตรวจวิเคราะห์เท่านั้น สำหรับการวิเคราะห์ภาคสนาม ควรให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานซึ่งได้รับการรับรองแล้วเช่นเดียวกัน



(10) วัตถุประสงค์ในการประเมินสภาพการปนเปื้อนของพื้นที่  
เพื่อการฟื้นฟู (Objectives of Site Contamination Assessment)

วัตถุประสงค์หลักในการประเมินสภาพการปนเปื้อนของ  
พื้นที่เพื่อการฟื้นฟู เพื่อพิจารณาว่าการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ก่อให้เกิด  
เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในระดับ  
ที่สูงมากเพียงพอที่จะต้องมีการฟื้นฟูพื้นที่ให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์  
ในพื้นที่หรือไม่

(11) ทางเลือกของการฟื้นฟู (Remediation Hierarchy)

แบ่งออกเป็น 5 ทางเลือกดังนี้

การบำบัดการปนเปื้อนในพื้นที่

การบำบัดการปนเปื้อนนอกพื้นที่ เช่น การบำบัดดินที่  
ถูกขุดขึ้นมาในพื้นที่

การนำดินที่ปนเปื้อนมารวมไว้บริเวณเดียวกันในพื้นที่  
จากนั้นจึงกั้นบริเวณดังกล่าวแยกออกจากบริเวณอื่น

การขนย้ายสารปนเปื้อนไปไว้ในบริเวณอื่นที่ได้รับอนุญาต

การจัดการในพื้นที่เมื่อการฟื้นฟูไม่มีความจำเป็น

## 1.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
แห่งชาติ พ.ศ. 2535





## มาตราที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารเคมี

**มาตรา 9** เมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือเหตุภัยอันตรายต่อสาธารณชน อันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติหรือภาวะมลพิษที่เกิดจากการแพร่กระจายของมลพิษ ซึ่งหากปล่อยไว้เช่นนั้นจะเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงต่อชีวิต ร่างกายหรือสุขภาพอนามัยของประชาชน หรือก่อความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชนหรือของรัฐเป็นอันมาก ให้นายกรัฐมนตรีมีอำนาจสั่งตามที่เห็นสมควร ให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือบุคคลใด รวมทั้งบุคคลซึ่งได้รับ หรืออาจได้รับอันตรายหรือความเสียหายดังกล่าว กระทำหรือร่วมกันกระทำการใด ๆ อันจะมีผลเป็นการควบคุมระงับ หรือบรรเทาผลร้ายจากอันตราย และความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ในกรณีที่ทราบว่าคุณคนใด เป็นผู้ก่อให้เกิดภาวะมลพิษดังกล่าว ให้นายกรัฐมนตรีมีอำนาจสั่งบุคคลนั้นไม่ให้กระทำการใดอันจะมีผลเป็นการเพิ่มความรุนแรงแก่ภาวะมลพิษ ในระหว่างที่มีเหตุภัยอันตรายดังกล่าวด้วย

อำนาจในการสั่งตามวรรคหนึ่ง นายกรัฐมนตรีจะมอบอำนาจให้ผู้ว่าราชการจังหวัดปฏิบัติราชการภายในเขตจังหวัดแทนนายกรัฐมนตรีได้ โดยให้ทำเป็นคำสั่งและประกาศในราชกิจจานุเบกษา

เมื่อนายกรัฐมนตรีได้สั่งตามวรรคหนึ่ง หรือผู้ว่าราชการจังหวัด ในการปฏิบัติราชการแทนนายกรัฐมนตรีได้สั่งตามวรรคสองแล้ว ให้ประกาศคำสั่งดังกล่าวในราชกิจจานุเบกษาโดยมิชักช้า

**มาตรา 10** เพื่อป้องกัน ฟื้นฟู กำจัดหรือบรรเทาเหตุฉุกเฉิน หรืออันตรายจากมลพิษในมาตรา 9 นายกรัฐมนตรี ควรพิจารณามาตรการ ป้องกันและเตรียมแผนฉุกเฉินล่วงหน้าสำหรับรองรับสถานการณ์

### หมวด 3 การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

#### ส่วนที่ 1 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

**มาตรา 32** เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อม ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องต่อไปนี้

(1) มาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่น ๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน โดย จำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำในแต่ละพื้นที่

(2) มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง รวมทั้งบริเวณพื้นที่ ปากแม่น้ำ

(3) มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล

(4) มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

(5) มาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือนโดยทั่วไป

(6) มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องอื่น ๆ

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามวรรคหนึ่งจะต้อง อาศัยหลักวิชาการ กฎเกณฑ์และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน

14

และจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้วย

(ข้อสังเกต: ค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งได้ถูกกำหนดภายใต้พระราชบัญญัตินี้ไปแล้ว ได้แก่ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินและดิน ได้แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 1)

### ส่วนที่ 3 เขตอนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

**มาตรา 43** ในกรณีที่ปรากฏว่าพื้นที่ใดมีลักษณะเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร หรือมีระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติที่แตกต่างจากพื้นที่อื่นโดยทั่วไป หรือมีระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติที่อาจถูกทำลายหรืออาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ได้โดยง่ายหรือเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทางธรรมชาติหรือศิลปกรรมอันควรแก่การอนุรักษ์และพื้นที่นั้นยังมิได้ถูกประกาศกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้พื้นที่นั้นเป็นเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

**มาตรา 44** ในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา 43 ให้กำหนดมาตรการคุ้มครองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้ไว้ในกฎกระทรวงด้วย

(1) กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรักษาสภาพธรรมชาติ หรือมิให้กระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติหรือคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

(2) ห้ามการกระทำหรือกิจกรรมใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือก่อให้เกิดผลกระทบในทางเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ของพื้นที่นั้น จากลักษณะตามธรรมชาติ หรือเกิดผลกระทบต่อคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

(3) กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่จะทำการก่อสร้างหรือดำเนินการในพื้นที่นั้น ให้มีหน้าที่ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(4) กำหนดวิธีจัดการโดยเฉพาะสำหรับพื้นที่นั้น รวมทั้งการกำหนดขอบเขตหน้าที่ และความรับผิดชอบของส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและประสานงานให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพื่อรักษาสภาพธรรมชาติหรือระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติ หรือคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมในพื้นที่นั้น

(5) กำหนดมาตรการคุ้มครองอื่น ๆ ตามที่เห็นสมควรและเหมาะสม แก่สภาพของพื้นที่นั้น

#### ส่วนที่ 4 การทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

**มาตรา 46** เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน

ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอขอความเห็นชอบตามมาตรา 47 มาตรา 48 และ มาตรา 49

ในการประกาศตามวรรคหนึ่ง ให้กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องเสนอพร้อมกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการหรือกิจการแต่ละประเภทและแต่ละขนาดด้วย

ในกรณีที่โครงการหรือกิจการประเภทหรือขนาดใดหรือที่จะจัดตั้งขึ้นในพื้นที่ใดมีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไว้แล้ว และเป็นมาตรฐานที่สามารถใช้กับโครงการหรือกิจการประเภทหรือขนาดเดียวกัน หรือในพื้นที่ลักษณะเดียวกันได้ รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติอาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดให้โครงการหรือกิจการในทำนองเดียวกันได้รับยกเว้นไม่ต้องจัดทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก็ได้ แต่ทั้งนี้ โครงการหรือ กิจการนั้นจะต้องแสดงความยินยอมปฏิบัติตามมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด ไว้ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการนั้น ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่รัฐมนตรีกำหนด

**มาตรา 48** ในกรณีที่โครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงาน การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาตรา 46 เป็นโครงการหรือ



กิจการซึ่งต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการตามกฎหมายก่อนเริ่มการก่อสร้างหรือดำเนินการ ให้นำบุคคลผู้ขออนุญาตเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อเจ้าหน้าที่ซึ่งมีอำนาจตามกฎหมายนั้น และต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ในการเสนอรายงานดังกล่าว อาจจัดทำเป็นรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่รัฐมนตรีกำหนดตามมาตรา 46 วรรคสองก็ได้

ให้เจ้าหน้าที่ซึ่งมีอำนาจอนุญาตตามกฎหมายระอการสั่งอนุญาตสำหรับโครงการหรือกิจการตามวรรคหนึ่งไว้ก่อนจนกว่าจะทราบผลการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรา 49 จากสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

18

ให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเอกสารที่เกี่ยวข้องที่เสนอมาน หากเห็นว่ารายงานที่เสนอมามีได้จัดทำให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรา 46 วรรคสอง หรือมีเอกสารข้อมูลไม่ครบถ้วน ให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมแจ้งให้บุคคลผู้ขออนุญาตที่เสนอรายงานทราบภายในกำหนดเวลาสิบห้าวันนับแต่วันที่ได้รับการเสนอรายงานนั้น

ในกรณีที่สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมพิจารณาเห็นว่า รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเอกสารที่เกี่ยวข้องที่เสนอมาน ถูกต้องและมีข้อมูลครบถ้วน หรือได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องครบถ้วน ตามวรรคสามแล้ว ให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมพิจารณา



เสนอความเห็นเบื้องต้นเกี่ยวกับรายงานดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายในกำหนดสามสิบวัน นับแต่วันที่ได้รับการเสนอรายงานนั้น เพื่อนำเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาต่อไป

การแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ชำนาญการตามวรรคสี่ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนด ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และจะต้องมีเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจอนุญาตตามกฎหมายสำหรับโครงการหรือกิจการนั้น หรือผู้แทนร่วมเป็นกรรมการอยู่ด้วย

**มาตรา 50** เพื่อประโยชน์ในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรา 48 และมาตรา 49 ให้กรรมการผู้ชำนาญการหรือพนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการ มีอำนาจตรวจสอบสถานที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของโครงการหรือกิจการที่เสนอขอรับความเห็นชอบในการรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้ตามความเหมาะสม

เมื่อคณะกรรมการผู้ชำนาญการได้ให้ความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรา 49 แล้ว ให้เจ้าหน้าที่ซึ่งมีอำนาจตามกฎหมายในการพิจารณาสั่งอนุญาตหรือต่ออายุใบอนุญาต นำมาตรการตามที่เสนอไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมไปกำหนดเป็นเงื่อนไขในการสั่งอนุญาตหรือต่ออายุใบอนุญาต โดยให้ถือว่าเป็นเงื่อนไขที่กำหนดตามกฎหมายในเรื่องนั้นด้วย



**มาตรา 51** เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามมาตรา 47 และมาตรา 48 รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติอาจกำหนดให้รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรา 46 ต้องจัดทำหรือได้รับการรับรองจากบุคคลซึ่งได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ชำนาญการศึกษามลกระทบสิ่งแวดล้อมก็ได้

การขอและการออกใบอนุญาต คุณสมบัติของผู้ชำนาญการศึกษามลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะมีสิทธิทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ได้รับใบอนุญาต การต่ออายุใบอนุญาต การออกใบแทนใบอนุญาต การสั่งพักและการเพิกถอนการอนุญาต และการเสียค่าธรรมเนียมการขอและการออกใบอนุญาตให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง

#### หมวด 4 การควบคุมมลพิษ

##### ส่วนที่ 6 มลพิษอื่นและของเสียอันตราย

**มาตรา 78** การเก็บรวบรวม การขนส่ง และการจัดการด้วยประการใด ๆ เพื่อบำบัดและขจัดขยะมูลฝอยและของเสียอื่นที่อยู่ในสภาพเป็นของแข็ง การป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจาก การทำเหมืองแร่ทั้งบนบกและในทะเล การป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจาก การสำรวจและขุดเจาะน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและสารไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดทั้งบนบกและในทะเล หรือการป้องกันและ



ควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจาก การปล่อยทิ้งน้ำมันและการทิ้งเทของเสียและวัตถุอื่น ๆ จากเรือเดินทะเล เรือบรรทุกน้ำมัน และเรือประเภทอื่นให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

**มาตรา 79** ในกรณีที่ไม่มีความหมายใดบัญญัติไว้โดยเฉพาะ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดชนิดและประเภทของเสียอันตรายที่เกิดจากการผลิต การใช้สารเคมี หรือวัตถุอันตรายในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การสาธารณสุขและกิจการอย่างอื่นให้อยู่ในความควบคุม ในการนี้ให้กำหนดหลักเกณฑ์ มาตรการและวิธีการเพื่อควบคุมการเก็บรวบรวม การรักษาความปลอดภัย การขนส่งเคลื่อนย้าย การนำเข้ามา ในราชอาณาจักร การส่งออกไปนอกราชอาณาจักร และการจัดการบำบัด และกำจัดของเสียอันตรายดังกล่าวด้วยวิธีที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาที่เกี่ยวข้องด้วย

21

## หมวด 6 ความรับผิดชอบแห่ง

**มาตรา 96** แหล่งกำเนิดมลพิษใดก่อให้เกิดหรือเป็นแหล่งกำเนิดของการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของมลพิษอันเป็นเหตุให้ผู้อื่นได้รับอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายหรือสุขภาพอนามัย หรือเป็นเหตุให้ทรัพย์สินของผู้อื่นหรือของรัฐเสียหายด้วยประการใด ๆ เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษนั้น มีหน้าที่ต้องรับผิดชอบใช้ค่าสินไหมทดแทนหรือค่าเสียหายเพื่อการนั้น ไม่ว่าจะการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของมลพิษนั้น จะเกิดจากการ

บทที่ 1 บทนำ

กระทำโดยจงใจหรือประมาทเลินเล่อของเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่ง  
กำเนิดมลพิษหรือไม่ก็ตามเว้นแต่ในกรณีที่พิสูจน์ได้ว่ามลพิษเช่นนั้น  
เกิดจาก

- (1) เหตุสุดวิสัยหรือการสงคราม
- (2) การกระทำตามคำสั่งของรัฐบาลหรือเจ้าพนักงานของรัฐ
- (3) การกระทำหรือละเว้นการกระทำของผู้ที่ได้รับอันตราย  
หรือความเสียหายเองหรือของบุคคลอื่นซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงหรือ  
โดยอ้อม ในการรั่วไหลหรือการแพร่กระจายของมลพิษนั้น

ค่าสินไหมทดแทนหรือค่าเสียหาย ซึ่งเจ้าของหรือผู้ครอบครอง  
แหล่งกำเนิดมลพิษมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบตามวรรคหนึ่ง หมายความว่ารวมถึง  
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ทางราชการต้องรับภาระจ่ายจริงในการขจัดมลพิษที่เกิดขึ้น  
นั้นด้วย

**มาตรา 97** ผู้ใดกระทำหรือละเว้นการกระทำด้วยประการใด  
โดยมิชอบด้วยกฎหมายอันเป็นการทำลายหรือทำให้สูญหายหรือเสียหาย  
แก่ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งเป็นของรัฐหรือเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน  
มีหน้าที่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายให้แก่รัฐตามมูลค่าทั้งหมดของ  
ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกทำลาย สูญหาย หรือเสียหายไปนั้น

## หมวด 7 บทกำหนดโทษ

**มาตรา 98** ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามคำสั่งที่ออกตามมาตรา 9 หรือขัดขวางการกระทำใด ๆ ตามคำสั่งดังกล่าว ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ในกรณีที่ผู้ฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว หรือขัดขวางการกระทำใด ๆ ตามคำสั่งดังกล่าวเป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดอันตราย หรือความเสียหายจากภาวะมลพิษ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปีหรือปรับไม่เกินห้าแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

**มาตรา 99** ผู้ใดบุกรุกหรือครอบครองที่ดินของรัฐโดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย หรือเข้าไปกระทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการทำลาย ทำให้สูญหายหรือเสียหายแก่ทรัพยากรธรรมชาติหรือศิลปกรรมอันควรแก่การอนุรักษ์ หรือก่อให้เกิดมลพิษอันมีผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมที่กำหนดตามมาตรา 43 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

**มาตรา 100** ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 44 หรือตามประกาศของรัฐมนตรีตามมาตรา 45 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

## 2. พระราชบัญญัติ “การสาธารณสุข พ.ศ. 2550”

### หมวด 1 บททั่วไป

**มาตรา 8** ในกรณีที่เกิดหรือมีเหตุอันควรสงสัยว่าจะเกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพของประชาชนซึ่งจำเป็นต้องมีการแก้ไขโดยเร่งด่วน ให้อธิบดีกรมอนามัยมีอำนาจออกคำสั่งให้เจ้าของวัตถุ หรือบุคคลซึ่งเกี่ยวข้องกับกรก่อให้เกิด หรืออาจเกิดความเสียหายดังกล่าวระงับการกระทำหรือให้กระทำการใด ๆ เพื่อแก้ไขหรือป้องกันความเสียหายเช่นว่านั้นได้ตามที่เห็นสมควร

ถ้าบุคคลซึ่งได้รับคำสั่งตามวรรคหนึ่งไม่ปฏิบัติตามคำสั่งภายในระยะเวลาตามสมควร อธิบดีกรมอนามัยจะสั่งให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขปฏิบัติกรใด ๆ เพื่อแก้ไขหรือป้องกันความเสียหายดังกล่าวนั้นแทนก็ได้ ในการนี้ ให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขใช้ความระมัดระวังตามสมควรแก่พฤติการณ์ และบุคคลซึ่งได้รับคำสั่งดังกล่าวต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับกรนั้น

ในจังหวัดอื่นนอกจากกรุงเทพมหานคร ให้อธิบดีกรมอนามัยแจ้งแก่ผู้ว่าราชการจังหวัดเพื่อสั่งให้นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดปฏิบัติการตามความในวรรคสองสำหรับในเขตท้องที่จังหวัดนั้น

24

### หมวด 3 การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย

**มาตรา 18** การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยในเขตราชการ ส่วนท้องถิ่นใดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นนั้น

ในกรณีที่มีเหตุอันสมควร ราชการส่วนท้องถิ่นอาจมอบให้บุคคลใดดำเนินการตามวรรคหนึ่งแทน ภายใต้การควบคุมดูแลของราชการส่วนท้องถิ่นหรืออาจอนุญาตให้บุคคลใดเป็นผู้ดำเนินการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยตามมาตรา 19 ก็ได้

### หมวด 5 เหตุรำคาญ

**มาตรา 25** ในกรณีที่มีเหตุอันอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง หรือผู้ที่ต้องประสบกับเหตุนั้นดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าเป็นเหตุรำคาญ

(1) แหล่งน้ำ ทางระบายน้ำ ที่อาบน้ำ ส้วม หรือที่ใส่มูลหรือเถ้า หรือสถานที่อื่นใด ซึ่งอยู่ในทำเลไม่เหมาะสม สกปรก มีการสะสมหรือหมักหมมสิ่งของมีการทิ้งสิ่งใดเป็นเหตุให้มีกลิ่นเหม็นหรือละอองเป็นพิษ หรือเป็นหรือน่าจะเป็นที่เพาะพันธุ์พาหะนำโรค หรือก่อให้เกิดความเสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(2) การเลี้ยงสัตว์ในที่หรือโดยวิธีใด หรือมีจำนวนเกินสมควรจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(3) อาคารอันเป็นที่อยู่ของคนหรือสัตว์ โรงงานหรือสถานที่ประกอบกิจการใดไม่มีการระบายอากาศ การระบายน้ำ การกำจัดสิ่งปฏิกูล

25

บทที่ 1 บทนำ

หรือการควบคุมสารเป็นพิษหรือมีแต่ไม่มีการควบคุมให้ปราศจากกลิ่นเหม็นหรือละอองสารเป็นพิษอย่างพอเพียงจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(4) การกระทำใด ๆ อันเป็นเหตุให้เกิดกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน สิ่งมีพิษ ความสั่นสะเทือน ฝุ่น ละออง เขม่า เถ้า หรือกรณีอื่นใดจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(5) เหตุอื่นใดที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

**มาตรา 26** ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจห้ามผู้หนึ่งผู้ใดมิให้ก่อเหตุรำคาญในที่หรือทางสาธารณะหรือสถานที่เอกชนรวมทั้งการระงับเหตุรำคาญด้วย ตลอดทั้งการดูแล ปรับปรุง บำรุงรักษาบรรดาถนน ทางบก ทางน้ำ รางระบายน้ำ คู คลอง และสถานที่ต่าง ๆ ในเขตของตน ให้ปราศจากเหตุรำคาญ ในกรณีนี้ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือเพื่อระงับ กำจัดและควบคุมเหตุรำคาญต่าง ๆ ได้

**มาตรา 27** ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นในที่หรือทางสาธารณะ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเกี่ยวข้องกับกรก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้ในคำสั่ง และถ้าเหตุสมควรจะให้กระทำโดยวิธีใดเพื่อระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญนั้น หรือสมควรกำหนดวิธีการเพื่อป้องกันมิให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นอีกในอนาคต ให้ระบุไว้ในคำสั่งได้

26



ในกรณีที่ปรากฏแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นว่าไม่มีการปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามวรรคหนึ่ง และเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นอาจเกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นระงับเหตุรำคาญนั้นและอาจจัดการตามความจำเป็นเพื่อป้องกันมิให้เกิดเหตุรำคาญนั้นขึ้นอีก โดยบุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเกี่ยวข้องกับ การก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการนั้น

**มาตรา 28** ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นในสถานที่เอกชนให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้นระงับเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้ในคำสั่ง และถ้าเห็นว่าสมควรจะให้กระทำโดยวิธีใดเพื่อระงับเหตุรำคาญนั้นหรือสมควรกำหนดวิธีการเพื่อป้องกันมิให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นในอนาคตให้ระบุไว้ในคำสั่งได้

ในกรณีที่ไม่มี การปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามวรรคหนึ่ง ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจระงับเหตุรำคาญนั้นและอาจจัดการตามความจำเป็นเพื่อป้องกันมิให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นอีก และถ้าเหตุรำคาญเกิดขึ้นจากการกระทำ การละเลย หรือการยินยอมของเจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้นเจ้าของ หรือผู้ครอบครองสถานที่ดังกล่าวต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการนั้น

ในกรณีที่ปรากฏแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นว่าเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นในสถานที่เอกชนอาจเกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพ หรือมี

ผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพของประชาชน  
เจ้าพนักงานท้องถิ่นจะออกคำสั่งเป็นหนังสือห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบ  
ครองใช้ หรือยินยอมให้บุคคลใดใช้สถานที่นั้นทั้งหมดหรือบางส่วน จนกว่า  
จะเป็นที่พอใจแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นว่าได้มีการระงับเหตุรำคาญนั้นแล้วก็ได้

## หมวด 7 กิจกรรมที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

**มาตรา 31** ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการมี  
อำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดให้กิจการใดเป็นกิจการที่เป็น  
อันตรายต่อสุขภาพ

28

**มาตรา 32** เพื่อประโยชน์ในการกำกับดูแลการประกอบกิจการ  
ที่ประกาศตามมาตรา 31 ให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนด  
ของท้องถิ่นดังต่อไปนี้

(1) กำหนดประเภทของกิจการตามมาตรา 31 บางกิจการหรือ  
ทุกกิจการให้เป็นกิจการที่ต้องมีการควบคุมภายในท้องถิ่นนั้น

(2) กำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขทั่วไปสำหรับผู้ดำเนิน  
กิจการตาม (1) ปฏิบัติเกี่ยวกับการดูแลสภาพหรือสุขลักษณะของสถานที่  
ที่ใช้ดำเนินกิจการและมาตรการป้องกันอันตรายต่อสุขภาพ

**มาตรา 33** เมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันที่ข้อกำหนด  
ของท้องถิ่นตามมาตรา 32 (1) ใช้บังคับ ห้ามมิให้ผู้ใดดำเนินกิจการตาม  
ประเภทที่มีข้อกำหนดของท้องถิ่นกำหนดให้เป็นกิจการที่ต้องมีการควบคุม



ตามมาตรา 32 (1) ในลักษณะที่เป็นการค้า เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจาก  
เจ้าพนักงานท้องถิ่นตามมาตรา 56

ในการออกใบอนุญาตตามวรรคหนึ่งเจ้าพนักงานท้องถิ่นอาจ  
กำหนดเงื่อนไขโดยเฉพาะให้ผู้รับใบอนุญาตปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตราย  
ต่อสุขภาพของสาธารณชนเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้โดยทั่วไปในข้อกำหนด  
ของท้องถิ่นตามมาตรา 32 (2) ก็ได้

ใบอนุญาตตามวรรคหนึ่งให้ใช้ได้สำหรับกิจการประเภทเดียว  
และสำหรับสถานที่แห่งเดียว

## หมวด 10 อำนาจหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงาน สาธารณสุข

29

**มาตรา 46** ในกรณีที่เจ้าพนักงานสาธารณสุขตรวจพบเหตุ  
ที่ไม่ถูกต้องหรือมีการกระทำใด ๆ ที่ฝ่าฝืนต่อบทแห่งพระราชบัญญัตินี้หรือ  
ข้อกำหนดของท้องถิ่น ให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขแจ้งเจ้าพนักงานท้องถิ่น  
เพื่อดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ต่อไปโดยไม่ชักช้า

ในกรณีที่เจ้าพนักงานสาธารณสุขเห็นว่าเหตุตามวรรคหนึ่งจะมี  
ผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพของประชาชน  
หรือจะเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพของประชาชนเป็นส่วนรวม

ซึ่งสมควรจะดำเนินการแก้ไขโดยเร่งด่วน ให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขมีอำนาจออกคำสั่งให้ผู้กระทำการไม่ถูกต้อง หรือฝ่าฝืนดังกล่าวแก้ไขหรือระงับเหตุที่นั้นหรือดำเนินการใด ๆ เพื่อแก้ไขหรือระงับเหตุที่นั้นได้ตามสมควรแล้วให้แจ้งเจ้าพนักงานท้องถิ่นทราบ

### หมวด 15 บทกำหนดโทษ

**มาตรา 69** ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของอธิบดีกรมอนามัย ตามมาตรา 8 วรรคหนึ่ง โดยไม่มีเหตุหรือข้อแก้ตัวอันสมควร หรือขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าพนักงานสาธารณสุขตามมาตรา 8 วรรคสอง หรือนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดตามมาตรา 8 วรรคสาม ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

**มาตรา 76** ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดไว้ในใบอนุญาตตามมาตรา 33 วรรคสอง หรือมาตรา 41 วรรคสาม ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท

**มาตรา 81** ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานสาธารณสุขตามมาตรา 46 วรรคสอง โดยไม่มีเหตุหรือข้อแก้ตัวอันสมควร หรือขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าพนักงานสาธารณสุขต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองเดือนหรือปรับไม่เกินห้าพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

**3. พระราชบัญญัติ “โรงงาน พ.ศ. 2535”** ซึ่งนำมาใช้ในการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย ได้แก่

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## หมวด 1 การประกอบกิจการโรงงาน

**มาตรา 8** เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการประกอบกิจการโรงงานให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงเพื่อให้โรงงานจำพวกใดจำพวกหนึ่งหรือทุกจำพวกตามมาตรา 7 ต้องปฏิบัติตามในเรื่องดังต่อไปนี้

กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งของโรงงาน สภาพแวดล้อมของโรงงาน ลักษณะอาคารของโรงงานหรือลักษณะภายในของโรงงาน

กำหนดลักษณะ ประเภทหรือชนิดของเครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ หรือสิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน

กำหนดให้มีคนงานซึ่งมีความรู้เฉพาะตามประเภท ชนิดหรือขนาดของโรงงานเพื่อปฏิบัติหน้าที่หนึ่งหน้าที่ใดประจำโรงงาน

กำหนดหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กรรมวิธีการผลิตและการจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใด เพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตราย ความเสียหายหรือความเดือดร้อนที่อาจเกิดแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงาน หรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน

กำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน

31

กำหนดการจัดให้มีเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงานเพื่อประโยชน์ในการควบคุมหรือตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมาย

กำหนดข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับการประกอบกิจการโรงงานที่ผู้ประกอบการโรงงานต้องแจ้งให้ทราบเป็นครั้งคราวหรือตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

กำหนดการอื่นใดเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน เพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

กฎกระทรวงตามวรรคหนึ่งจะกำหนดให้ยกเว้นโรงงานประเภทชนิด หรือขนาดใดจากการต้องปฏิบัติในเรื่องหนึ่งเรื่องใดก็ได้ และกฎกระทรวงดังกล่าวจะสมควรกำหนดให้เรื่องที่เป็นรายละเอียดทางด้านเทคนิคหรือเป็นเรื่องที่ต้องเปลี่ยนแปลงรวดเร็วตามสภาพสังคม ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาได้

**มาตรา 9** ในกรณีที่จะต้องมีการตรวจสอบโรงงานหรือเครื่องจักรเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ อาจมีการกำหนดให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการและจัดทำรายงานผลการตรวจสอบแทนการปฏิบัติหน้าที่ของพนักงานเจ้าหน้าที่ก็ได้ ทั้งนี้ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

## หมวด 2 การกำกับและดูแลโรงงาน

**มาตรา 37** ในกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่พบว่า ผู้ประกอบกิจการโรงงานผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ หรือการประกอบกิจการโรงงานมีสภาพที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ความเสียหาย หรือความเดือดร้อนแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งให้ผู้นั้นระงับการกระทำที่ฝ่าฝืนหรือแก้ไขหรือปรับปรุงหรือปฏิบัติให้ถูกต้องหรือเหมาะสมภายในระยะเวลาที่กำหนดได้

ในกรณีที่เห็นสมควร เมื่อได้รับอนุมัติจากปลัดกระทรวง หรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจผูกมัดประทับตราเครื่องจักร เพื่อมิให้เครื่องจักรทำงานได้ในระหว่างการปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามวรรคหนึ่ง

**มาตรา 39** ในกรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานใดจงใจไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามมาตรา 37 โดยไม่มีเหตุอันควรหรือในกรณีที่ปรากฏว่าการประกอบกิจการของโรงงานใดอาจก่อให้เกิดอันตราย ความเสียหาย หรือความเดือดร้อนอย่างร้ายแรงแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงาน หรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน ให้ปลัดกระทรวง หรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายมีอำนาจสั่งให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานนั้นหยุดประกอบกิจการโรงงานทั้งหมดหรือบางส่วนเป็นการชั่วคราว และปรับปรุงแก้ไขโรงงานนั้นเสียใหม่หรือปฏิบัติให้ถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนด

ถ้าผู้ประกอบการโรงงานได้ปรับปรุงแก้ไขโรงงานหรือปฏิบัติให้ถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนดแล้ว ให้ปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายสั่งให้ผู้ประกอบการโรงงานต่อไปได้

ถ้าผู้ประกอบการโรงงานไม่ปรับปรุงแก้ไขโรงงานหรือไม่ปฏิบัติให้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด ให้ปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายมีอำนาจสั่งปิดโรงงานได้ และในกรณีที่เป็นโรงงานจำพวกที่ 1 ให้คำสั่งปิดโรงงานดังกล่าวมีผลเป็นการเพิกถอนใบอนุญาตด้วย

**มาตรา 42** ในกรณีที่ผู้ประกอบการโรงงานไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามมาตรา 37 ถ้ามีเหตุที่ทางราชการสมควรเข้าไปดำเนินการแทน ให้ปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายมีอำนาจสั่งการให้พนักงานเจ้าหน้าที่หรือมอบหมายให้บุคคลใด ๆ เข้าจัดการแก้ไขเพื่อให้เป็นไปตามคำสั่งนั้นได้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้ประกอบการโรงงานต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการเข้าจัดการนั้นตามจำนวนที่จ่ายจริงรวมกับเบี้ยปรับในอัตราร้อยละสามสิบต่อปีของเงินจำนวนดังกล่าว

ถ้าทางราชการได้เข้าไปจัดการแก้ไขปัญหามลพิษ หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงงาน ให้ขอรับเงินช่วยเหลือจากกองทุนสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเพื่อให้ใช้จ่ายในการดำเนินการได้ และเมื่อได้รับเงินตามวรรคหนึ่งจากผู้ประกอบการโรงงานแล้ว ให้ชดใช้เงินช่วยเหลือที่ได้รับมาคืนแก่กองทุนสิ่งแวดล้อมดังกล่าวต่อไป

34

### หมวด 3 บทกำหนดโทษ

**มาตรา 45** ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 (1) (2) (3) (4) (5) หรือ (8) หรือประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามกฎกระทรวงดังกล่าว ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองแสนบาท

**มาตรา 46** ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 (6) หรือ (7) หรือประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามกฎกระทรวงดังกล่าว ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองหมื่นบาท

**มาตรา 47** ผู้ใดจัดทำผลการตรวจสอบตามมาตรา 9 อันเป็นเท็จ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปี หรือปรับไม่เกินสองแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

**มาตรา 57** ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งสั่งตามมาตรา 37 วรรคหนึ่ง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ และให้ปรับอีกวันละไม่เกินห้าพันบาทตลอดเวลาที่ยังฝ่าฝืนหรือยังไม่ปฏิบัติให้ถูกต้อง

**มาตรา 58** ผู้ใดกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้เครื่องจักรที่พนักงานเจ้าหน้าที่ได้ผูกมัดประทับตราไว้ตามมาตรา 37 วรรคสอง กลับทำงานได้อีก ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

**มาตรา 59** ผู้ใดขัดขวางหรือไม่ให้ความสะดวกแก่บุคคล  
ซึ่งปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้เข้าจัดทำเพื่อให้การ  
เป็นไปตามคำสั่งตามมาตรา 42 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี  
หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

**มาตรา 64** ในกรณีที่มีการกระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้  
ให้ถือว่าบุคคลผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้ชิดหรือติดต่อกับโรงงานที่มีการกระทำ  
ความผิดเกิดขึ้น หรือบุคคลซึ่งความเป็นอยู่ถูกระทบกระเทือนเนื่องจาก  
การกระทำความผิดเป็นผู้เสียหายตามประมวลกฎหมายว่าด้วยวิธีพิจารณา  
ความอาญา

36

**4. พระราชบัญญัติ “แร่ พ.ศ. 2510”** ซึ่งนำมาใช้ในการ  
จัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย ได้แก่

### หมวด 1 บททั่วไป

**มาตรา 17** ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมรักษาการ  
พระราชบัญญัตินี้ และมีอำนาจแต่งตั้งพนักงานเจ้าหน้าที่กับออกกฎ  
กระทรวง

กำหนดค่าธรรมเนียมไม่เกินอัตราตามบัญชีท้ายพระราช  
บัญญัตินี้

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



กำหนดแบบพิมพ์อาชญาบัตร ประทานบัตรชั่วคราว  
ประทานบัตร และใบอนุญาต

กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับการสำรวจแร่ตาม  
อาชญาบัตร การอนุรักษ์แร่ และการทำเหมือง

\* (3 ทวิ) กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับการออก  
ใบอนุญาตให้ผู้ยื่นรับช่วงการทำเหมืองแร่และเลิกรับช่วงการทำเหมืองแร่  
(มาตรา 9 แห่ง พ.ร.บ. แร่ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2522)

\* (3 ตริ) กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับ  
การให้ได้มาซึ่งน้ำเกลือใต้ดินโดยการขุดเจาะน้ำเกลือใต้ดินตลอดถึงการ  
ทำเกลือจากน้ำเกลือใต้ดิน

(มาตรา 5 แห่ง พ.ร.บ. แร่ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2534)

กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับการซื้อแร่  
การขายแร่ การเก็บแร่ การครอบครองแร่และการขนแร่

กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับการแต่งแร่  
การประกอบโลหกรรม และการนำแร่เข้า หรือการส่งแร่ออกนอกราช  
อาณาจักร

กำหนดวิธีการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความ  
ปลอดภัยแก่บุคคลภายนอก

กำหนดกิจการอื่นเพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้  
(มาตรา 9 แห่ง พ.ร.บ. แร่ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2516)



## หมวด 4 การทำเหมือง

**มาตรา 69** ในการทำเหมืองหรือแต่งแร่ ห้ามมิให้ผู้ถือประทานบัตรกระทำ หรือละเว้นกระทำการใดอันน่าจะเป็นเหตุให้แร่ที่มีพิษหรือสิ่งอื่นที่มีพิษก่อให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช หรือทรัพย์สิน

**มาตรา 71** ในกรณีที่ทรัพยากรธรณีประจำท้องที่เห็นว่าการทำเหมืองหรือการแต่งแร่จะเป็นอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช หรือทรัพย์สิน ให้มีอำนาจสั่งเป็นหนังสือแก่ผู้ถือประทานบัตรให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขวิธีการทำเหมืองหรือแต่งแร่ตามที่เห็นว่าจำเป็นเพื่อป้องกันอันตรายนั้นได้ และมีอำนาจสั่งเป็นหนังสือให้หยุดการทำเหมืองหรือแต่งแร่เสียทั้งสิ้น หรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้ตามที่เห็นสมควร

38

**มาตรา 72** บรรดาขุม หลุม หรือปล่อง ที่ไม่ได้ใช้ในการทำเหมืองแล้ว ให้ผู้ถือประทานบัตรจัดการถมหรือทำที่ดินให้เป็นตามเดิมเสียทุกแห่ง ไม่ว่าประทานบัตรนั้นจะสิ้นอายุแล้วหรือไม่ เว้นแต่ประทานบัตรได้กำหนดเป็นอย่างอื่น หรือทรัพยากรธรณีประจำท้องที่จะได้สั่งเป็นหนังสือกำหนดเป็นอย่างอื่นด้วยความเห็นชอบของอธิบดี

ในกรณีที่มีได้มีการปฏิบัติตามวรรคหนึ่ง ทรัพยากรธรณีประจำท้องที่มีอำนาจสั่งเป็นหนังสือให้ผู้ถือประทานบัตรนั้นจัดการถมหรือทำที่ดินให้เป็นตามเดิม ผู้ถือประทานบัตรต้องปฏิบัติให้เสร็จภายในเก้าสิบวัน นับแต่วันได้รับแจ้งคำสั่งดังกล่าว

## หมวด 8 การแต่งแร่

**มาตรา 119** ในกรณีที่ทรัพยากรธรณีประจำท้องที่เห็นว่าการแต่งแร่จะเป็นอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืชหรือทรัพย์สิน ให้มีอำนาจสั่งเป็นหนังสือแก่ผู้รับใบอนุญาตแต่งแร่ให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขวิธีการแต่งแร่ตามที่เห็นว่าจำเป็น เพื่อป้องกันอันตรายนั้นได้และมีอำนาจสั่งเป็นหนังสือหรือให้หยุดการแต่งแร่เสียทั้งสิ้นหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้ตามที่เห็นสมควร

## หมวด 9 การประกอบโลหกรรม

**มาตรา 125** ในกรณีที่ทรัพยากรธรณีประจำท้องที่เห็นว่าการประกอบโลหกรรมจะเป็นอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืชหรือทรัพย์สิน ให้มีอำนาจสั่งเป็นหนังสือแก่ผู้รับใบอนุญาตประกอบโลหกรรมให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขวิธีการประกอบโลหกรรมตามที่เห็นว่าจำเป็นเพื่อป้องกันอันตรายนั้นได้ และมีอำนาจสั่งเป็นหนังสือให้หยุดการประกอบโลหกรรมเสียทั้งสิ้นหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้ตามที่เห็นสมควร

## หมวด 12 บทกำหนดโทษ

**มาตรา 139** ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามมาตรา 72 วรรคสอง ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท และต้องรับผิดชอบใช้ค่าใช้จ่ายในการทำที่ดินนั้นให้เป็นตามเดิม

## 5. พระราชบัญญัติ “การผังเมือง พ.ศ. 2518” ซึ่งนำมาใช้ ในการจัดการพื้นที่ป็นป้อนสารอันตราย ได้แก่

### หมวด 4 การใช้บังคับผังเมืองรวม

**มาตรา 27** ในเขตที่ได้มีกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมแล้ว ห้ามบุคคลใดใช้ประโยชน์ที่ดินผิดไปจากที่ดินที่ได้กำหนดไว้ในผังเมืองรวม หรือปฏิบัติการใด ๆ ซึ่งขัดกับข้อกำหนดของผังเมืองรมนั้น

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่กรณีที่เจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินได้ใช้ประโยชน์ที่ดินมาก่อนที่จะมีกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวม และจะใช้ประโยชน์ที่ดินเช่นนั้นต่อไปเมื่อมีกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมแล้ว แต่ถ้าคณะกรรมการผังเมืองเห็นว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเช่นนั้นต่อไปเป็นการขัดต่อนโยบายของผังเมืองรวมในสาระสำคัญที่เกี่ยวกับสุขภาพลักษณะ ความปลอดภัยของประชาชนและสวัสดิภาพของสังคม คณะกรรมการผังเมืองมีอำนาจกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่เจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินจะต้องแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินเช่นนั้นต่อไปภายในระยะเวลาที่เห็นสมควรได้ การกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขดังกล่าว ให้คำนึงถึงกิจการที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพของที่ดินและทรัพย์สินอื่นที่เกี่ยวกับที่ดิน การลงทุนประโยชน์หรือความเดือดร้อนรำคาญที่ประชาชนได้รับจากกิจการนั้น ทั้งนี้ให้คณะกรรมการผังเมืองเชิญเจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินมาแสดงข้อเท็จจริง และความคิดเห็นประกอบด้วย

เมื่อได้กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขดังกล่าวในวรรคสอง แล้ว ให้คณะกรรมการผังเมืองมีหนังสือแจ้งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดิน ทราบ และเจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินมีสิทธิอุทธรณ์ได้ตามมาตรา 70

## หมวด 6 การใช้บังคับผังเมืองเฉพาะ

**มาตรา 48** ในท้องที่ที่ใช้บังคับพระราชบัญญัติให้ใช้บังคับ ผังเมืองเฉพาะ ห้ามบุคคลใดใช้ประโยชน์ที่ดินหรือแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง อสังหาริมทรัพย์ให้ผิดไปจากที่ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติให้ใช้บังคับ ผังเมืองเฉพาะหรือในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 42 หรือมาตรา 45

## หมวด 11 บทกำหนดโทษ

**มาตรา 83** ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามมาตรา 27 หรือ มาตรา 48 มีความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกิน หนึ่งหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

เมื่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือสำนักผังเมืองร้องขอ ศาลอาจสั่งให้ ผู้กระทำผิดแก้ไขสภาพของอสังหาริมทรัพย์ที่ถูกเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตาม ที่ได้กำหนดไว้ในผังเมืองรวมหรือในผังเมืองเฉพาะภายในระยะเวลา ที่กำหนดให้ หรือให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจจัดการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามผังเมืองรวมหรือผังเมืองเฉพาะนั้น และ คิดค่าใช้จ่ายจากเจ้าของหรือผู้ครอบครองอสังหาริมทรัพย์ตามที่จ่ายจริง โดยประหยัด

## 6. พระราชบัญญัติ “วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535” ซึ่งนำมาใช้ ในการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย ได้แก่

### หมวด 2 การควบคุมวัตถุอันตราย

**มาตรา 20** ให้รัฐมนตรีผู้รับผิดชอบโดยความเห็นของ  
คณะกรรมการมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(1) กำหนดองค์ประกอบ คุณสมบัติและสิ่งเจือปน ภาชนะบรรจุ  
วิธีตรวจและทดสอบภาชนะ ฉลาก การผลิต การนำเข้า การส่งออก  
การขาย การขนส่ง การเก็บรักษา การกำจัด การทำลาย การปฏิบัติกับ  
ภาชนะของวัตถุอันตราย การให้แจ้งข้อเท็จจริง การให้ส่งตัวอย่าง หรือการ  
อื่นใดเกี่ยวกับวัตถุอันตราย เพื่อควบคุม ป้องกัน บรรเทาหรือระงับอันตราย  
ที่จะเกิดแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์ หรือสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงสนธิ  
สัญญาและข้อผูกพันระหว่างประเทศประกอบด้วย

(2) กำหนดให้มีผู้เชี่ยวชาญหรือบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบ  
สำหรับการดำเนินการอย่างหนึ่งอย่างใดตาม (1)

(3) กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของ  
สารสำคัญในวัตถุอันตราย

(4) กำหนดขั้นตอนการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายดังกล่าว

(5) ระบุชื่อหรือคุณสมบัติของวัตถุอันตรายและกรณีที่ได้รับการ  
ยกเว้นตามมาตรา 36

42

### หมวด 3 หน้าที่และความรับผิดชอบ

**มาตรา 63** ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ขนส่ง หรือผู้มีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุอันตรายต้องรับผิดชอบ เพื่อการเสียหายอันเกิดแต่วัตถุอันตรายที่อยู่ในความครอบครองของตน เว้นแต่จะพิสูจน์ได้ว่าความเสียหายนั้นเกิดแต่เหตุสุดวิสัยหรือเกิดเพราะความผิดของผู้ต้องเสียหายนั่นเอง

**มาตรา 67** สิทธิเรียกร้องค่าเสียหายอันเกิดแต่วัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัตินี้เป็นอันขาดอายุความเมื่อพ้นสามปีนับแต่วันที่ผู้ต้องเสียหายรู้ถึงการเสียหายความเป็นวัตถุอันตรายและผู้พึงต้องใช้ค่าสินไหมทดแทน

ถ้ามีการเจรจาเกี่ยวกับค่าสินไหมทดแทนที่พึงจ่ายระหว่างผู้ที่เข้าใจกันว่าต้องรับผิดชอบใช้ค่าสินไหมทดแทนและผู้มีสิทธิได้ค่าสินไหมทดแทนให้อายุความสะดุดหยุดอยู่จนกว่าจะปรากฏว่าการเจรจานั้นไม่อาจตกลงกันได้

**มาตรา 69** ในกรณีที่วัตถุอันตรายก่อให้เกิดความเสียหายแก่บุคคล สัตว์ พืช หรือสิ่งแวดล้อม ถ้ารัฐได้รับความเสียหายเพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเข้าช่วยเหลือ เคลื่อนย้าย บำบัด บรรเทา หรือขจัดความเสียหายให้เกิดการคืนสู่สภาพเดิมหรือสภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือเป็นความเสียหายต่อทรัพย์สินที่ไม่มีเจ้าของ หรือทรัพยากรธรรมชาติ หรือเป็นความเสียหายต่อทรัพย์สินของแผ่นดินเมื่อได้รับคำร้องขอจากหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบวัตถุอันตรายดังกล่าวให้พนักงานอัยการมีอำนาจฟ้องเรียกค่าสินไหมทดแทนเพื่อความเสียหายของรัฐดังกล่าวได้

## 7. พระราชบัญญัติการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 ซึ่งนำมาใช้ในการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย ได้แก่

### มาตรา 12 ห้ามมิให้ผู้ใด

ผลิต มีไว้ในครอบครองหรือใช้ซึ่งวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ  
พลังงานปรมาณู วัสดุพลอยได้ หรือวัสดุต้นกำลังซึ่งพ้น  
จากสภาพที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติในทางเคมี  
กระทำด้วยประการใด ๆ แก่วัสดุต้นกำลังให้พ้นจาก  
สภาพที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติในทางเคมี

ทั้งนี้ เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการใบอนุญาต  
ให้เป็นไปตามแบบที่คณะกรรมการกำหนด

44

มาตรา 14 เพื่อประโยชน์แก่การระงับหรือป้องกันอันตราย  
ซึ่งอาจมีแก่บุคคลหรือทรัพย์สิน หรือเพื่อคุ้มครองอนามัยของบุคคล  
คณะกรรมการมีอำนาจมีคำสั่งเป็นหนังสือ ให้ผู้รับใบอนุญาตซึ่งออกให้  
ตามมาตรา 12 ปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเกี่ยวแก่  
กิจการที่ได้รับอนุญาตดังต่อไปนี้

เปลี่ยนแปลงซอมแซมหรือบูรณะอาคาร เครื่องจักร  
เครื่องอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้  
จัดหาหรือสร้างสิ่งใด ๆ ขึ้นใหม่  
งดการใช้หรือการผลิตไว้จนกว่าจะได้ปฏิบัติตาม  
คำสั่งใน (1) และหรือ (2)





คำสั่งของคณะกรรมการที่สั่งตาม (1) หรือ (2) ให้คณะกรรมการ กำหนดระยะเวลาให้ผู้รับอนุญาตปฏิบัติตามคำสั่งนั้นด้วย และเมื่อมีเหตุ อันสมควร ให้คณะกรรมการมีอำนาจขยายกำหนดเวลานั้นได้

**มาตรา 21** ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 12 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน หนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

## 1.6 ความรับผิดชอบตามกฎหมาย

### เจ้าพนักงานท้องถิ่น

เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสุขภาพของประชาชน และคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นนั้น ภายใต้พระราชบัญญัติการ สาธารณสุข พ.ศ. 2550 และพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้กำหนดความรับผิดชอบของพนักงาน ท้องถิ่นในการควบคุมเหตุรำคาญที่เกิดในพื้นที่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน

ในกรณีที่มีเหตุอันก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณ ใกล้เคียง หรือผู้ที่ประสบกับเหตุ อันได้แก่ กลิ่น กัมมันตรังสี สารพิษ ฝุ่น ละออง ควัน หรืออื่นๆ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ให้ถือว่าพื้นที่ดังกล่าว เป็นเหตุรำคาญ ทั้งนี้ เจ้าพนักงานท้องถิ่นอาจออกคำสั่งให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครองสถานที่นั้นระงับเหตุรำคาญซึ่งเกิดขึ้นในสถานที่เอกชน

45

เท่านั้น โดยอาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้น ระวังเหตุภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้ในคำสั่ง และในกรณีที่ไม่มี การปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงาน เจ้าพนักงานท้องถิ่นอาจดำเนินการ จัดการและระวังเหตุรำคาญได้เอง และให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่ ดังกล่าวเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินงานนั้น แต่ในกรณีที่เจ้าของ หรือผู้ครอบครองสถานที่ปฏิเสธการจ่ายเงินหรือไม่มีความสามารถในการ จ่ายเงินให้ธนาคารหรือเจ้าหนี้ซึ่งให้เจ้าของพื้นที่ยืมเงินโดยใช้ที่ดินดังกล่าว เป็นหลักประกันนั้น จะเป็นเจ้าของพื้นที่แทนและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่ถูกละทิ้ง หน่วยงานท้องถิ่นจะเป็นเจ้าของพื้นที่นั้นแทน และ ดำเนินการจัดการพื้นที่ดังกล่าวให้ปริมาณสารปนเปื้อนอยู่ในระดับต่ำที่สุด ที่กำหนดให้มีเพื่อปกป้องสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม

46

ในกรณีที่หน่วยงานท้องถิ่นต้องรับผิดชอบพื้นที่ปนเปื้อน สารอันตรายนั้น จะสามารถหาแหล่งเงินทุนได้จากกองทุนสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการพื้นที่ดังกล่าว แต่สามารถเรียกคืน เงินได้จากผู้ครอบครองพื้นที่ เจ้าของหรือผู้ให้กู้ยืมเงิน(พื้นที่ดังกล่าวเป็น หลักประกัน) ให้ชำระเงินดังกล่าวคืนกองทุนสิ่งแวดล้อม สำหรับเงินทุน ที่ได้จากรัฐบาลนั้น จะขึ้นอยู่กับความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนและ สิ่งแวดล้อมโดยเปรียบเทียบในแต่ละพื้นที่ซึ่งต้องการให้มีการจัดการพื้นที่

หากมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่มาสู่การใช้ประโยชน์ที่อาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม เจ้าพนักงานท้องถิ่นควร จะกำหนดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนในพื้นที่ดังกล่าว ยกตัวอย่างเช่น

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

กรณีที่มีการปิดโรงงานและจะนำพื้นที่นั้นมาสร้างเป็นโรงเรียนอนุบาลควรตรวจสอบว่ามีสารเคมีตกค้างอยู่ในพื้นที่ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่จะเข้าไปประโยชน์ในอนาคตหรือไม่

ทั้งนี้ หน่วยงานท้องถิ่นควรจัดข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายในท้องถิ่นนั้นๆ เพื่อเปิดเผยต่อสาธารณชน โดยอาจขึ้นทะเบียนพื้นที่ปนเปื้อนไว้เพื่อประโยชน์ในการนี้

นอกจากนี้ หน่วยงานท้องถิ่นยังมีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลที่เกิดขึ้นภายในท้องถิ่นนั้น โดยคำว่าสิ่งปฏิกูลได้หมายความรวมถึงดินที่ถูกปนเปื้อนจากสารอันตราย ซึ่งถูกนำมาทิ้งไว้ในพื้นที่ดังกล่าว

### ผู้ครอบครองที่ดิน เจ้าของและธนาคาร

ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กำหนดให้ผู้ครอบครองที่ดินและเจ้าของที่ดินมีหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนสารอันตรายในพื้นที่ของตน โดยปรับปรุงแก้ไขโรงงานเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการปนเปื้อนรวมทั้งสนับสนุนให้ใช้เทคนิคการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production Techniques) เพื่อลดปริมาณสารพิษและของเสียที่เกิดจากการดำเนินงาน

ผู้ครอบครองที่ดินและเจ้าของที่ดินต้องปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่นในการระบับเหตุรำคาญและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อน และหากพบว่ามี การปนเปื้อนเกิดขึ้นในพื้นที่ของตน ควรแจ้งให้หน่วยงานท้องถิ่นทราบ รวมทั้งควร

กำหนดให้มีการใช้มาตรการด้านสุขภาพและความปลอดภัยเพื่อคุ้มครองพนักงานและสาธารณชน

เนื่องจากการปนเปื้อนอาจจะจำกัดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ซึ่งจะทำให้มูลค่าของพื้นที่นั้นลดลง ดังนั้น ผู้ที่ประสงค์จะซื้อที่ดินในอนาคตควรตรวจสอบคุณลักษณะของพื้นที่ โดยจัดทำการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้นตามขั้นตอนที่ 1

ภายใต้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้กำหนดว่าผู้ครอบครองที่ดินหรือเจ้าของที่ดินของแหล่งกำเนิดใดๆ จะต้องรับผิดชอบในการชดเชยค่าเสียหายเมื่อมีการปนเปื้อนซึ่งก่อให้เกิด

48

การเสียชีวิต อันตรายต่อร่างกาย หรือการบาดเจ็บของบุคคลใดๆ หรือ

ความเสียหายในรูปแบบต่าง ๆ ต่อทรัพย์สิน

ทรัพยากรธรรมชาติของรัฐ หรือทรัพย์สินสมบัติของสาธารณชน

ถูกทำลาย สูญหาย หรือเกิดความเสียหาย

ทั้งนี้ ค่าชดเชยดังกล่าว หมายรวมถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการให้บริการของรัฐบาล ในการทำความสะอาดพื้นที่ที่ถูกปนเปื้อนสารอันตราย



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม

ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งดำเนินการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย ควรเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและมีประสบการณ์ทำงาน รวมทั้ง ควรเป็นสมาชิกของสมาคมวิชาชีพเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม

ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อมควรปกป้องสุขภาพและความปลอดภัยของบุคคลที่อยู่ในพื้นที่และนอกพื้นที่ในระหว่างการปฏิบัติงานในพื้นที่นั้น ทั้งนี้ ผู้ชำนาญการ ฯ ควรผ่านการฝึกอบรม HAZWOPER ที่เกี่ยวข้องข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนจากสารอันตราย

## สาธารณชน

หากชุมชนพบว่ามี การปนเปื้อนสารอันตรายเกิดขึ้นในท้องถิ่น ควรจะแจ้งให้หน่วยงานท้องถิ่นทราบ รวมทั้งจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่นในการปกป้องสุขภาพของประชาชน ยกตัวอย่างเช่น หยุดใช้น้ำใต้ดิน ถ้าหากมีคำสั่งห้ามใช้



## หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องในการ จัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

### กรมควบคุมมลพิษ

กำหนดมาตรฐานคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม

จัดทำเอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับ  
“แนวทางการประเมินและ  
จัดการพื้นที่ปนเปื้อนสาร  
อันตราย” รวมทั้งจัดพิมพ์  
เอกสารเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับ  
การจัดการการปนเปื้อนพื้นที่  
ซึ่งเคยเป็นสถานที่กำจัดขยะ  
มูลฝอยชุมชน และพื้นที่ที่ประกอบ  
กิจการโรงงานอุตสาหกรรม

ให้เพิ่มเติมข้อมูลเกี่ยวกับการ  
ปนเปื้อนของสารอันตรายใน  
พื้นที่ไว้ในรายงานสถานการณ์  
มลพิษประจำปีของกรมควบคุม  
มลพิษ

### อ้างอิงตาม

พรบ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 32

พรบ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 53 (9)

50

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

ประสานงานระหว่างหน่วยงาน  
รัฐบาลต่างๆ และภาคเอกชน

จัดลำดับความเสี่ยงพื้นที่ปนเปื้อน  
สารอันตรายที่อาจก่อให้เกิด  
อันตรายต่อสุขภาพของประชาชน  
และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้คำ  
แนะนำแก่คณะกรรมการกองทุน  
สิ่งแวดล้อมในการจัดลำดับความ  
สำคัญของพื้นที่เพื่อจัดสรรเงิน  
สำหรับการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ได้  
อย่างเหมาะสม

ออกใบอนุญาตให้แก่ผู้ขานาญการ  
ด้านสิ่งแวดล้อมให้สามารถ  
ดำเนินการประเมินผลกระทบต่อ  
สิ่งแวดล้อมได้

ตรวจสอบรายงานการวิเคราะห์  
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกรณี  
ที่เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นร้องขอ

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 13 (11)  
และ มาตรา 53 (8)

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 25

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 51

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 46



### เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น

สั่งให้ดำเนินการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายในกรณีที่เกิดสารเคมีหกหรือรั่วไหล ไฟไหม้ หรือลักลอบทิ้งกากสารเคมี

ตรวจสอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ที่มีโอกาสปนเปื้อนสารอันตรายจากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

ขึ้นทะเบียนพื้นที่ปนเปื้อน

รวบรวมเงินเพื่อใช้ในการประเมินสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

ขอจัดสรรเงินทุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในการประเมินและจัดการพื้นที่ ซึ่งเคยใช้เป็นสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชน

### อ้างอิงตาม

พรบ.การสาธารณสุข มาตรา 25 – 28

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 46

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 46

พรบ.การสาธารณสุข มาตรา 20

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 23 (4)



รับผิดชอบพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายซึ่งถูกละทิ้ง รวมทั้งขอจัดสรรเงินทุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการประเมินและจัดการพื้นที่ดังกล่าว

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 23 (4)

#### ผู้ครอบครอง/เจ้าของ/ผู้ให้ยืมที่ดิน

รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายตามที่กำหนดไว้

จัดทำประกันภัยภาวะความรับผิดชอบต่อสาธารณชน

ผู้ซื้อต้องยอมรับผิดชอบต่อการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นในพื้นที่

#### อ้างอิงตาม

พรบ.การสาธารณสุข มาตรา 26 – 28 และ พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 96 และมาตรา 97

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรา 53 (3)

สัญญาการซื้อขาย

53

#### ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม

ประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย โดยต้องเป็นผู้ได้รับความเห็นชอบจากสมาคมวิชาชีพเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อมให้สามารถปฏิบัติงานดังกล่าวได้ รวมทั้ง ต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม มีประสบการณ์ทำงาน และมีประวัติใช้ค่าเสียหายซึ่งเกิดจากการปฏิบัติงาน

#### อ้างอิงตาม

พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มาตรา 51



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



## บทที่ 2

# การประเมินและการจัดการ พื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



## Unit 2

# การประเมินและการจัดการ พื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

### 2.1 ปัจจัยเสี่ยง (Risk Factors)

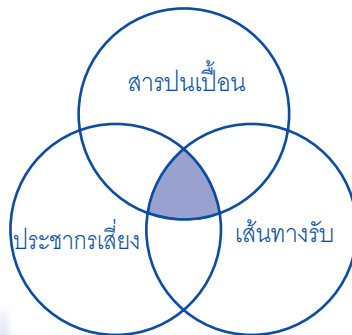
พื้นที่ที่จะเกิดการปนเปื้อนต่อเมื่อมีการทรุดตัวของสารเคมีลงสู่ดิน น้ำผิวดิน หรือน้ำใต้ดินในพื้นที่ดังกล่าว โดยอาจเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน (เช่น การเกิดอุบัติเหตุ หรือการลักลอบทิ้งกากสารเคมี) หรือเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน (เช่น การรั่วไหลของสารเคมีจากภาชนะบรรจุ) ทั้งนี้ผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องจากการสัมผัสสารเคมีที่เป็นพิษ มี 2 ประเภท คือ ผลกระทบในระยะสั้น ก่อให้เกิดผลกระทบค่อนข้างเร็วหลังการสัมผัสกับสารที่มีความเข้มข้นค่อนข้างสูง (การสัมผัสสารแบบเฉียบพลัน) และผลกระทบในระยะยาว มักเกิดจากการสัมผัสสารที่มีความเข้มข้นต่ำ ซ้ำๆ เป็นเวลายาวนาน (การสัมผัสแบบเรื้อรัง) โดยทั่วไปผลกระทบระยะยาวอาจแสดงให้เห็นการบาดเจ็บ/เจ็บป่วย หลังจากรับสารแล้วประมาณ 10 - 30 ปี

ปัจจัยหลัก 3 ประการ ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนและระบบนิเวศน์จากการปนเปื้อนสารเคมี (รูปที่ 2-1) ได้แก่

บทที่ 2 การประเมินและการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

57

1. สารปนเปื้อน: สืบค้นว่าพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้สารเคมีประเภทใดบ้าง เพื่อระบุคุณสมบัติเฉพาะของสารชนิดนั้น ๆ ได้ เช่น ความเป็นพิษ ความสามารถในการละลายน้ำ และผลกระทบต่อสุขภาพ เป็นต้น
2. เส้นทางการรับ: สารปนเปื้อนจะแพร่ผ่านสู่สิ่งแวดล้อมก่อนที่จะรับเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ การซึมผ่านผิวหนัง การกิน การฉีด หรือ แผลฉีกขาด
3. ประชากรเสี่ยง: ได้แก่ ประชาชนทั่วไป พืช หรือสัตว์ ที่มีโอกาสรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้ ทั้งนี้ ประเภทของการใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดระดับของการปนเปื้อนที่สามารถยอมรับได้



**รูปที่ 2-1** แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยสำคัญในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมจากสารอันตราย



## สารปนเปื้อน

สารประกอบหรือสารละลายแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้จะบ่งชี้ถึงความสามารถของสารปนเปื้อนในการแพร่ผ่านเข้าสู่สิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการละลาย) รวมทั้งผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อมีการรับสารเข้าสู่ร่างกาย (ความเป็นพิษ) ทั้งนี้ ข้อมูลเฉพาะของสารเคมีดังกล่าวจะปรากฏอยู่ในแหล่งข้อมูลต่อไปนี้

ฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมี

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS) ซึ่งพบได้ในพื้นที่หรือจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเคมีภัณฑ์หรือทางอินเทอร์เน็ตที่ [www.chemfinder.com](http://www.chemfinder.com)

NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards ซึ่งจัดทำโดย US Department of Health and Human Services, 1990

ติดต่อเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษ หรือภาควิชาเคมีของมหาวิทยาลัยที่อยู่ในเขตพื้นที่นั้นๆ

59

## เส้นทางรับสัมผัส

เส้นทางรับของสารปนเปื้อนในการแพร่ผ่านสู่สิ่งแวดล้อมจะขึ้นอยู่กับสถานะของสารนั้นๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสารเคมีมักถูกผลิต ขนส่ง ใช้ และเก็บอยู่ในรูปของของแข็ง ของเหลวและก๊าซ ดังนั้นเมื่อเกิดการหกหรือรั่วไหลของสารเคมี เมื่อสารถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม สารดังกล่าวอาจแพร่กระจายไปในอากาศหรือไหลลงสู่ดิน น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดินได้ ทั้งนี้

รูปแบบของการแพร่ผ่านตัวกลางแต่ละชนิดนี้จะขึ้นอยู่กับสถานะของสารชนิดนั้นเป็นสำคัญ :

สารเคมีที่อยู่ในสถานะก๊าซโดยปกติจะแพร่กระจายไปในอากาศหลังจากที่มีการรั่วไหลของสารชนิดดังกล่าว และมักพบว่ามีความเสี่ยงต่อสุขภาพในระยะสั้นจากการระเหิดหรือความเป็นพิษของสารมากกว่าความเสี่ยงต่อสุขภาพในระยะยาวจากสารเคมีตกค้าง

สารเคมีที่อยู่ในสถานะของเหลวมักจะไหลลงสู่ดินหรือท่อระบายน้ำทิ้ง (Down drains) และอาจไหลลงสู่น้ำผิวดินที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกัน ในขณะที่สารเคมีบางชนิดอาจค่อยๆ ซึมผ่านดิน (กรณีที่สามารถทะลุผ่านชั้นดินได้) แล้วถูกดูดซับอยู่ในเนื้อดิน และอาจซึมผ่านลงสู่ชั้นของน้ำใต้ดินได้เช่นเดียวกัน

60

ทั้งนี้ สารเคมีบางชนิดเมื่อถูกน้ำอาจละลายน้ำได้ แต่บางชนิดอาจลอยน้ำหรือจมน้ำ หรืออาจให้ไอระเหยออกมา ยกตัวอย่างเช่น กรณีของตัวทำละลาย (Solvents) เป็นต้น

สารเคมีที่อยู่ในสถานะของแข็ง อาจอยู่ในรูปของฝุ่นละอองหรือปนอยู่ในดิน และเมื่อสารถูกน้ำอาจละลายน้ำได้ โดยน้ำที่ถูกปนเปื้อนนี้ อาจไหลลงสู่น้ำผิวดินหรือค่อยๆ ซึมผ่านชั้นดิน นอกจากนี้ สารบางชนิดอาจก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นด้วย

เส้นทางรับสารปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกาย (US Department of Health and Human Services, 1985) ได้แก่

การหายใจ : สารเคมีที่ให้ไอระเหย (Vapor) ฝุ่น (Fumes) และฝุ่นละออง (Dusts) จะเข้าสู่ร่างกายได้โดยการหายใจ และถูกส่งไปยังปอด ซึ่งอาจแพร่เข้าสู่กระแสเลือดและกระจายไปสู่ร่างกายและอวัยวะที่ไวต่อสารเคมีนั้น





ดูดซึมผ่านผิวหนัง : ในการจัดการกับสารเคมี หรือดิน น้ำ  
น้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อน อาจทำให้ผิวหนังสัมผัสกับสารเคมีนั้น สารเคมี  
สามารถทำอันตรายต่อผิวหนังได้โดยตรง และอาจถูกดูดซึมเข้าสู่กระแส  
เลือดแล้วกระจายไปสู่อวัยวะที่ไวต่อสารเคมีได้

การกินเข้าไป : ร่างกายอาจรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้  
จากการดื่มน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินที่มีการปนเปื้อนสารเคมี  
หรืออาจรับสารเคมีได้จากการสูบบุหรี่หรือกิน โดยใช้มือซึ่งสัมผัสถูก  
สารปนเปื้อน

การฉีดเข้าไป : สารเคมีอาจเข้าสู่ร่างกายได้ทางบาดแผล  
ที่มีรอยฉีกขาด เช่น แผลที่เกิดจากการเหยียบหรือสะดุดล้มลงถูกของมีคม  
ที่มีการปนเปื้อน เป็นต้น

61

## ประชากรเสี่ยง

กลุ่มประชากรเสี่ยง หมายถึง สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย อันได้แก่ คน สัตว์  
และพืช ซึ่งอาจได้รับผลกระทบหรืออันตรายจากการรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย  
ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษ จึงได้จัดทำค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้  
หลายประเภทเพื่อปกป้องคุ้มครองกลุ่มประชากรเสี่ยงดังกล่าวให้ปลอดภัย  
จากอันตรายซึ่งอาจเกิดจากสารปนเปื้อน (ดูภาคผนวก 1) โดยมาตรฐาน  
ดังกล่าวจะบ่งชี้ถึงระดับของการปนเปื้อนที่ยอมรับได้ในดิน น้ำผิวดิน และ  
น้ำใต้ดิน ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่

การใช้ประโยชน์ในที่ดินแต่ละประเภท อาจก่อให้เกิดอันตราย  
หรือผลกระทบจากการปนเปื้อนที่ระดับความรุนแรงแตกต่างกัน เนื่องจาก  
มีกลุ่มประชากรเสี่ยงและเส้นทางรับสารที่ต่างกัน ทั้งนี้ ผลกระทบดังกล่าว

บทที่ 2 การประเมินและการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

ไม่เพียงแต่ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี ความเข้มข้นของสาร เส้นทางรับ และระยะเวลาการรับสารแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านตัวบุคคลด้วย เช่น อุปนิสัยในการสูบบุหรี่ การบริโภคเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การใช้จ่ายโภชนาการ อายุและเพศ (US Department of Health and Human Services, 1985)

สารเคมีเป็นพิษ ที่มักพบทั่วไปในพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย รวมทั้งผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น จากสารดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 2-1



ตารางที่ 2-1 สารเคมีและผลกระทบต่อสุขภาพจากการประกอบกิจกรรมต่างๆ

สารไฮโดรคาร์บอนที่มีกลิ่นหอม (Aromatic Hydrocarbons)

สารประกอบ	เบนซีน เอทิลเบนซีน โทลูอีน และไซลีน (BTEX group)
ประโยชน์	ใช้เป็นตัวทำละลายในเชิงพาณิชย์ และเป็นสารตัวกลางในอุตสาหกรรมเคมีและเวชภัณฑ์
อวัยวะเป้าหมาย	เลือด ไชกระดูก ระบบประสาทส่วนกลาง ตา ระบบหายใจ ผิวหนัง ตับและไต
ผลกระทบต่อสุขภาพ	ระบบประสาทส่วนกลาง ทำหน้าที่ช้าลงทำให้ความตื่นตัวลดลง มีอาการปวดศีรษะ ง่วงนอน อาจหมดสติได้ ผิวหนังอักเสบจากการสูญเสียไขมัน นอกจากนี้ สารเบนซีน จะยับยั้งการทำงานของไขกระดูก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ในเลือดและหากรับสารเป็นระยะเวลานานอาจทำให้เป็นมะเร็งในเม็ดเลือดขาวได้
การตรวจรักษาทางการแพทย์	<p>ตรวจสอบประวัติการตรวจรักษาทางการแพทย์ก่อนได้รับสารประเภทดังกล่าวหรือสารอื่นๆ ที่มีพิษ</p> <p><b>การตรวจรักษาทางการแพทย์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>: ควรตรวจสอบตับ ไต ระบบประสาทและผิวหนัง</li> </ul> <p><b>การตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>: ตรวจนับจำนวนเม็ดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์ และจำนวนเกล็ดเลือด</li> <li>: ตรวจสอบการทำงานของไตและตับ</li> </ul>



## แอสเบสทอส (Asbestos)

สารประกอบ	-
ประโยชน์	ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น การก่อสร้าง อาคาร ที่อยู่อาศัย งานซีเมนต์ การผลิตฉนวน ป้องกันความร้อน วัสดุป้องกันไฟ การผลิตท่อหรือสายส่งน้ำ อากาศและสารเคมี การผลิตผ้าเบรค และโลหะบุฝาประกบเพลลาในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์
อวัยวะเป้าหมาย	ปอดและระบบทางเดินอาหาร
ผลกระทบต่อสุขภาพ	โรคเรื้อรัง : มะเร็งในปอด เนื้องอกในปอด โรคใยหิน (ปอด) มะเร็งในทางเดินอาหาร หากร่างกายได้รับสารใยหินในระดับหนึ่ง ประกอบกับหากบุคคลนั้นมีอุปนิสัยนิยมการสูบบุหรี่ อาจเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งในปอดได้
การตรวจรักษาทางการแพทย์	ประวัติการตรวจรักษาทางการแพทย์และการตรวจร่างกาย : ควรมุ่งตรวจสอบปอด และระบบทางเดินอาหาร การตรวจเอ็กซเรย์ทรวงอกและการทดสอบการทำงานของปอด : อาจบ่งชี้ถึงผลกระทบในระยะยาวที่เกิดจากใยหินได้

64



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## ฮาโลจีเนตเตต อลิฟาติก ไฮโดรคาร์บอนส์ (Halogenated Aliphatic Hydrocarbons)

<b>สารประกอบ</b>	คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม เอทิลโบรไมด์ เอทิลคลอไรด์ เอทิลไดโบรไมด์ เอทิลไดคลอไรด์ เอทิลีนไดโบรไมด์ เอทิลีนไดคลอไรด์ เมทิลคลอไรด์ เมทิลคลอโรฟอร์ม เมทิลีนคลอไรด์ เตตระคลอโรอีเทน เตตระคลอโรเอทิลีน (เปอร์คลอโรเอทิลีน) ไตรคลอโรเอทิลีน และไวนิลคลอไรด์
<b>ประโยชน์</b>	ตัวทำละลายในเชิงพาณิชย์ และเป็นสารตัวกลางในการสังเคราะห์สารอินทรีย์
<b>อวัยวะเป้าหมาย</b>	ระบบประสาทส่วนกลาง ไต ตับและผิวหนัง
<b>ผลกระทบต่อสุขภาพ</b>	มีฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลาง: ความตื่นตัวลดลง ปวดศีรษะ มีอาการง่วงนอนและหมดสติ ผลกระทบต่อไต: การไหลเวียนของระบบขับถ่าย ปัสสาวะลดลง มีอาการบวม (โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณรอบดวงตา) โลหิตจาง ผลกระทบต่อตับ: อ่อนเพลีย รู้สึกไม่สบายตัว ปัสสาวะมีสีเข้ม ตับโต มีอาการดีซ่านและอาจก่อให้เกิดมะเร็งได้ (เช่น ไวนิลคลอไรด์)
<b>การตรวจรักษาทางการแพทย์</b>	ตรวจสอบประวัติการตรวจรักษาทางการแพทย์ ก่อนได้รับสารดังกล่าวหรือสารอื่นๆ ที่มีพิษ

	<p><b>การตรวจรักษาทางการแพทย์</b></p> <p>: ควรมุ่งตรวจสอบตับ ไต ระบบประสาท และผิวหนัง</p> <p><b>การตรวจวิเคราะห์การทำงานของตับและไต ในห้องปฏิบัติการ</b></p> <p>: วัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่จับกับ ฮีโมโกลบินในเลือด (carboxyhemoglobin) กรณีที่จำเป็น</p>
--	--

## โลหะหนัก

66

<b>สารประกอบ</b>	อาร์เซนิก แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ตะกั่ว พรอท นิกเกิล และสังกะสี
<b>ประโยชน์</b>	ใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ และอุตสาหกรรม
<b>อวัยวะเป้าหมาย</b>	ส่งผลกระทบต่ออวัยวะ และระบบต่างๆ ได้แก่ โลหิต ระบบหัวใจและปอด ระบบทางเดินหายใจ ไต ตับ ปอด ระบบประสาทส่วนกลาง และผิวหนัง
<b>ผลกระทบต่อสุขภาพ</b>	โลหะหนักทุกชนิดมีความเป็นพิษต่อไต สารโลหะหนัก แต่ละชนิดจะก่อให้เกิดกลุ่มอาการของโรคเฉพาะ สารนั้นๆ ยกตัวอย่าง เช่น สารตะกั่วทำให้ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความรู้สึก ลดลง อ่อนแรง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งมือ) ปวดศีรษะ เป็นตะคริวที่ท้อง ท้องร่วง และโลหิตจาง นอกจากนี้



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

	<p>อาการทบทต่อกลไกการสร้างเลือด ไตและระบบประสาทส่วนปลาย โลหะหนักแต่ละชนิดยังก่อให้เกิดผลกระทบในระยะยาวที่แตกต่างกัน เช่น ความเป็นพิษของตะกั่วอาจทำลายสมอง และไตอย่างถาวร แคดเมียมอาจทำให้เกิดโรคในไตและปอด โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ อาร์เซนิกและแคดเมียม เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์</p>
<p><b>การตรวจรักษาทางการแพทย์</b></p>	<p><b>ประวัติการตรวจรักษาทางการแพทย์และการตรวจร่างกาย</b></p> <p>: ตรวจสอบดูกลุ่มอาการที่เกี่ยวข้องกับการรับสารโลหะหนักแต่ละชนิด ยกตัวอย่างเช่นกรณีสารตะกั่ว ให้ตรวจดูว่ามีอาการเกี่ยวกับระบบประสาท รวมทั้งอาการโลหิตจาง และอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารหรือไม่</p> <p><b>การตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ</b></p> <p>: วัดปริมาณโลหะในเลือด น้ำปัสสาวะและเนื้อเยื่อ (เช่น ปริมาณตะกั่วในเลือด ตรวจหาสารอาร์เซนิก ปะรอท โครเมียมและแคดเมียมในปัสสาวะ) การตรวจนับปริมาณเม็ดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์ และการทดสอบการทำงานของไตและตับ การตรวจเอ็กเรย์ทรวงอก และการทดสอบการทำงานของปอด ในกรณีที่เป็น</p>



## สารกำจัดวัชพืช (Herbicides)

<p><b>สารประกอบ</b></p>	<p>สารประกอบคลอโรฟีนอกซี</p> <p>: 2,4-ไดคลอโรฟีนอกซีอะเซติก (2,4-D)</p> <p>: 2,4,5-ไตรคลอโรฟีนอกซีอะเซติก (2,4,5-T)</p> <p>: ไดออกซิน หรือ เตตระคลอโรไดเบนโซ-พี-ไดออกซิน (TCDD)</p> <p>ทั้งนี้หากพบว่ามีสารไดออกซินปริมาณเพียงเล็กน้อย จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพที่รุนแรงมากที่สุด</p>
<p><b>ประโยชน์</b></p>	<p>ใช้กำจัดวัชพืช</p>
<p><b>อวัยวะเป้าหมาย</b></p> <p><b>ผลกระทบต่อสุขภาพ</b></p>	<p>ไต ตับ ระบบประสาทส่วนกลาง ผิวหนัง</p> <p>สารประกอบคลอโรฟีนอกซี (chlorophynoxy) อาจทำให้เกิดตุ่มคล้ายสิ่วขึ้นบนใบหน้า มีอาการอ่อนเพลียและชาตามแขนและขา ในระยะยาวอาจทำลายระบบประสาทได้ นอกจากนี้สารไดออกซินทำให้เกิดตุ่มคล้ายสิ่วเช่นเดียวกัน และอาจทำให้เกิดโรคในไตและตับ</p>
<p><b>การตรวจรักษาทางการแพทย์</b></p>	<p><b>ประวัติการตรวจรักษาทางการแพทย์และการตรวจร่างกาย</b></p> <p>: ควรมุ่งตรวจสอบผิวหนัง และระบบประสาท การตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์</p> <p>: ควรตรวจสอบการทำงานของตับในกรณีที่เป็น และการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ</p>

68

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย





## ยากำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine Insecticides)

<b>สารประกอบ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คลอริเนตเตท อีเทนส์: ดีดีที (DDT)</li> <li>- ไซโคลดีนส์: อัลดริน คลอเดน ดีลดริน และเอนดริน</li> <li>- คลอโรไซโคลเฮกเซนส์: ลินเดน</li> </ul>
<b>ประโยชน์</b>	กำจัดศัตรูพืช
<b>อวัยวะเป้าหมาย</b>	ไต ตับ และระบบประสาทส่วนกลาง
<b>ผลกระทบต่อสุขภาพ</b>	<p>สารประกอบทุกชนิดในกลุ่มนี้ก่อให้เกิดอาการแบบเฉียบพลัน เช่น หวาดวิตก หงุดหงิด ชุนเฉียว เวียนศีรษะ เสียการทรงตัว อาการคันกระดูก ชัก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไซโคลดีนส์อาจทำให้ชักโดยไม่มีอาการอื่นเตือนล่วงหน้า</li> <li>- คลอโรไซโคลเฮกเซนส์ อาจทำให้เกิดอาการโลหิตจาง</li> <li>- ไซโคลดีนส์และคลอโรไซโคลเฮกเซนส์ ทำให้ตับเป็นพิษ และอาจทำลายตับอย่างถาวรในที่สุด</li> </ul>
<b>การตรวจรักษาทางการแพทย์</b>	<p>ประวัติการตรวจรักษาทางการแพทย์และการตรวจร่างกาย</p> <p style="text-align: center;">: ควรมุ่งตรวจสอบระบบประสาท</p> <p><b>การตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์</b></p> <p style="text-align: center;">: ควรตรวจสอบการทำงานของไตและตับ</p> <p style="text-align: center;">: ตรวจนับเม็ดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์ กรณีที่รับสารคลอโรไซโคลเฮกเซนส์</p>

**สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต  
(Organophosphate and Carbamate Insecticides)**

<b>สารประกอบ</b>	ออร์กาโนฟอสเฟต: ไดอะซินอน ไดคลอโรวอส ไดเมโทโรเอต ไตรคลอฟอน มาลาไธออน เมทิลพาราไธออน และพาราไธออน คาร์บาเมต: อัลดีคาบ ไบคอน และเซคทราน
<b>ประโยชน์</b>	กำจัดศัตรูพืช
<b>อวัยวะเป้าหมาย</b>	ไต ตับ และระบบประสาทส่วนกลาง
<b>ผลกระทบต่อสุขภาพ</b>	สารประกอบในกลุ่มนี้ ทำให้เกิดปฏิกิริยาถูกใช้ภายในร่างกาย ซึ่งนำไปสู่อาการชาของประสาทและกล้ามเนื้อ ทั้งนี้ความรุนแรงของอาการแบบเฉียบพลันขึ้นอยู่กับระดับความเป็นพิษของสาร อาการที่แสดงออก ได้แก่ ปวดศีรษะ อ่อนล้า เวียนศีรษะ การหลั่งน้ำลายมากผิดปกติ น้ำตาไหล เหงื่อออกมาก คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริว ท้องร่วง แน่นหน้าอก กล้ามเนื้อกระตุก จังหวะการเต้นของหัวใจช้าลง กรณีที่มีอาการรุนแรงมากอาจทำให้หมดสติและชัก รวมทั้ง อาจทำให้มีมือ และเท้าชาในภายหลัง ในระยะยาวอาจทำลายประสาทอย่างถาวร

70



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

<b>การตรวจรักษา ทางการแพทย์</b>	<b>การตรวจร่างกาย</b> :ควรมุ่งตรวจสอบระบบประสาท <b>การตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์</b> :นับจำนวนเม็ดเลือดแดง และระดับ เอนไซม์โคลิเนสเตอเรส (cholinesterase) ในเลือด เมื่อได้รับสารพิษเข้าไปไม่นาน (ตรวจวัดระดับ โคลิเนสเตอเรสในพลาสมาเมื่อได้รับสารพิษอย่าง เฉียบพลัน) การตรวจวัดความเป็นพิษของระบบ ประสาท และผลกระทบอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายหลัง
-------------------------------------	--

**โพลีคลอริเนตเตด ไบฟีนิลส์ (พีซีบีส์) (Poly chlorinated Biphenyls  
: PCBs)**

<b>สารประกอบ</b>	-
<b>ประโยชน์</b>	ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท
<b>อวัยวะเป้าหมาย</b>	ตับ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบหายใจและ ผิวหนัง
<b>ผลกระทบต่อ สุขภาพ</b>	มีผลกระทบต่อผิวหนัง รวมทั้ง การเกิดตุ่มคล้ายสิ่ว นอกจากนี้อาจทำให้ตับเป็นพิษ เป็นสารก่อมะเร็ง ในสัตว์



<b>การตรวจรักษา ทางการแพทย์</b>	<b>การตรวจร่างกาย</b> : ควรมุ่งตรวจสอบผิวหนัง และตับ  <b>การวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์</b> : ตรวจวัดระดับ PCB ในซีรัม (Serum PCB levels) : วัดระดับไตรกลีเซอไรด์ และคลอเรสเตอรอล : การตรวจวัดการทำงานของตับ
-------------------------------------	--

### รังสี (Radiation)

72

<b>สารประกอบ</b>	โคบอลต์ 60 (Cobalt 60) ทรายดำ (Ilmenite)
<b>ประโยชน์</b>	อุปกรณ์/เครื่องมือทางการแพทย์และที่ใช้ในอุตสาหกรรม เครื่องขัดผิวโลหะ (Sandblasting)
<b>อวัยวะเป้าหมาย</b>	ผิวหนัง และปอด
<b>ผลกระทบต่อสุขภาพ</b>	รังสีอัลฟา ส่งผลกระทบต่อร่างกายภายนอกน้อยมาก แต่จะเป็นอันตรายอย่างยิ่ง หากร่างกายได้รับรังสีดังกล่าวโดยการหายใจหรือกินเข้าไป รังสีเบตา อาจทำให้ผิวหนังไหม้และทำลายระบบเลือดได้ ผิวหนังร่างกายอาจได้รับสารโดยการกินเข้าไป รังสีแกมมา สามารถทะลุผ่านเสื้อผ้า และเนื้อเยื่อของมนุษย์ได้และอาจทำลายอวัยวะของร่างกายอย่างถาวร
<b>การตรวจรักษา ทางการแพทย์</b>	<b>การตรวจร่างกาย</b> : ควรมุ่งตรวจสอบผิวหนัง



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## 2.2 ขั้นตอนการประเมินพื้นที่

เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเกิดขึ้นในพื้นที่ซึ่งที่ควรดำเนินการเพื่อควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์ คือระบุพื้นที่ปนเปื้อน ประเมินและจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย (รูปที่ 2-1) โดยแบ่งการดำเนินงานที่จำเป็นในการป้องกันสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมออกเป็นขั้นตอน ทั้งนี้ ในการประเมินและการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก (NEPC, 1999) รวมทั้งได้กำหนดให้มีการจัดทำรายงานในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น
2. การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด
3. การวางแผนจัดการพื้นที่ปนเปื้อน

4. การตรวจสอบประสิทธิผลของการบำบัดฟื้นฟู การจัดทำแผนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ปนเปื้อน และการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ซึ่งมีโอกาสทำให้กลุ่มประชากรเสี่ยงได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อนที่มีอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว จำเป็นต้องตรวจสอบให้ชัดเจนก่อนว่าระดับการปนเปื้อนไม่เกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ ขั้นตอนที่ 1 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น เป็นการสืบค้นประวัติการใช้พื้นที่โดยเร็วและมีประสิทธิภาพ หากไม่พบว่ามີกิจกรรมใด ๆ ที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องดำเนินการใด ๆ ต่อไป

แต่ในกรณีที่ยังรายงานการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนระบุว่ามີกิจกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพเกิดขึ้นควรกำหนดให้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป คือการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด ซึ่งเป็นการตรวจสอบในบริเวณที่เกิดการปนเปื้อนของสารหากพบว่าปริมาณของสารปนเปื้อนต่ำกว่า

ระดับที่ยอมรับได้ก็ไม่จำเป็นต้องดำเนินการใด ๆ ต่อไป แต่ถ้ารายงานการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียดระบุว่าปริมาณการปนเปื้อนของสารสูงกว่าระดับที่ยอมรับได้ ควรดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป คือการวางแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน โดยระบุทางเลือกในการจัดการพื้นที่ที่แตกต่างกัน และเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นจึงกำหนดรายละเอียดของงานและข้อกำหนดต่างๆ ที่ทำให้พื้นที่เกิดความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

ภายหลังจากดำเนินการตามแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนแล้ว อาจมีเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมจากพื้นที่ภายหลังที่ได้ดำเนินการบำบัด/กำจัดสารปนเปื้อนแล้ว ให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 ต่อไป คือ การตรวจสอบประสิทธิภาพของการบำบัดฟื้นฟู เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าระดับการปนเปื้อนมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม และให้จัดทำแผนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ปนเปื้อน ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนที่สำคัญในการควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในอนาคต สำหรับการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง ให้ดำเนินการโดยการเก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง ยกตัวอย่างเช่น การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินซึ่งอยู่ติดกับสถานที่ฝังกลบ

ทั้งนี้ ในแต่ละขั้นตอนควรจัดทำรายงานซึ่งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จรวมทั้งเหตุผลในการตัดสินใจดำเนินการในแต่ละขั้นตอน นอกจากนี้ ควรจัดทำทำเนียบงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ พร้อมทั้งลักษณะของพื้นที่ในปัจจุบัน

เนื้อหาในบทที่ 3, 4, 5 และ 6 อธิบายเกี่ยวกับงานที่ควรดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการและการประเมินพื้นที่ปนเปื้อน รวมทั้ง แบบฟอร์มการตรวจสอบข้อมูล (Checklist) ที่ควรแสดงไว้ในรายงาน

## ระบุพื้นที่ปนเปื้อน

อุบัติภัยสารเคมี ลักลอบทิ้งกากสารเคมี เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ (จากโรงงานอุตสาหกรรม, สถานที่กำจัดมูลฝอย หรือเหมืองแร่)

### ประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์

**ขั้นตอนที่ 1** การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น: สืบค้นประวัติการใช้พื้นที่ และสำรวจพื้นที่เบื้องต้น

**ขั้นตอนที่ 2** การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด

- ตรวจสอบหาสารปนเปื้อน เส้นทางการรับสาร และประชากรเสี่ยง
- เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ความเสี่ยงอยู่ในระดับที่  
ยอมรับได้

ความเสี่ยงไม่สามารถ  
ยอมรับได้

ไม่ต้องดำเนินการใดๆ

ดำเนินการจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพ/ระบบนิเวศน์  
**ขั้นตอนที่ 3** การวางแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน การบำบัด หรือการกักกันสารปนเปื้อน หรือการจำกัดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

### ขั้นตอนที่ 4

- ตรวจสอบประสิทธิภาพของการบำบัดฟื้นฟู (หากจำเป็น)
- จัดทำแผนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ปนเปื้อน (หากจำเป็น)
- ติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (หากจำเป็น)

## รูปที่ 2-2 กระบวนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

บทที่ 2 การประเมินและการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



## ขั้นตอนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

### ระบุพื้นที่ปนเปื้อน

1. ระบุพื้นที่ปนเปื้อนพร้อมทั้งความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์ พื้นที่ปนเปื้อนอาจมีสาเหตุจากอุบัติเหตุจากสารเคมี การลักลอบทิ้งกากสารเคมี หรือการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ปนเปื้อนซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อกลุ่มประชากรเสี่ยงอันได้แก่ โรงเรียนอุตสาหกรรม สถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาล หรือเหมืองแร่  
ในการนี้ เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะสั่งให้ดำเนินการ ในขั้นตอนที่ 1 คือ ประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น และขึ้นทะเบียนพื้นที่ว่า “เป็นพื้นที่ที่ต้องมีการประเมินการปนเปื้อน”

### ประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์

2. ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Specialists) ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ควรเป็นผู้ดำเนินการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น โดยการสืบค้นประวัติการใช้พื้นที่ และการตรวจสอบพื้นที่ชั้นต้น การประเมินดังกล่าว ควรระบุชนิดของสารปนเปื้อนเส้นทางการรับสาร และประชากรเสี่ยง จากนั้นจึงประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ และระบบนิเวศน์โดยการเปรียบเทียบระดับของสารปนเปื้อนกับค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
3. เจ้าของพื้นที่ที่จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการประเมินดังกล่าว แต่กรณีพื้นที่ปนเปื้อนถูกละทิ้งหน่วยงานท้องถิ่นจะรับผิดชอบ

76



- ค่าใช้จ่ายในการประเมินไปก่อนล่วงหน้าแล้วเรียกเงินคืน  
จากเจ้าของ หรือจากกองทุนสิ่งแวดล้อมในภายหลัง
4. เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเป็นผู้ตรวจสอบรายงานการประเมิน หากพบว่าความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์อยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะสั่งให้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 ประเมินพื้นที่โดยละเอียด
  5. ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม เป็นผู้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 การประเมินพื้นที่โดยละเอียด
  6. เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นดำเนินการตรวจสอบรายงานการประเมิน หากพบว่าความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์อยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะสั่งให้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 คือการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย และขึ้นทะเบียนพื้นที่ดังกล่าวว่า “เป็นพื้นที่ที่ต้องมีการจัดการการปนเปื้อน”

### การจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์

7. ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อมควรเป็นผู้จัดเตรียมแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย (ขั้นตอนที่ 3) ซึ่งเสนอแนะวิธีการลดความเสี่ยงโดยการบำบัด การกักกันสารปนเปื้อน หรือการจำกัดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเป็นผู้ตรวจสอบแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนก่อนดำเนินการ
8. ผู้ครอบครองพื้นที่ หรือเจ้าของพื้นที่เป็นผู้ดำเนินการตามแผนการจัดการดังกล่าว

9. ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 คือ การสุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการจัดการพื้นที่ (กรณีที่กำหนดว่าพื้นที่ดังกล่าวต้องปราศจากการปนเปื้อน) หรือ จัดเตรียมแผนการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย (กรณีที่กำหนดให้จำกัดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่)  
 ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเป็นผู้ตรวจสอบรายงาน และส่งให้ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินอย่างต่อเนื่อง (กรณีที่พบว่ายังคงมีสารปนเปื้อนตกค้างอยู่ในพื้นที่)
10. ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 คือ การติดตามตรวจสอบพื้นที่อย่างต่อเนื่อง (หากจำเป็น) เพื่อพิจารณาว่า ความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์ จากการปนเปื้อนที่ตกค้างอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเป็นผู้ตรวจสอบ รายงานการติดตามตรวจสอบดังกล่าว

### 2.3 การแบ่งประเภทของพื้นที่ (Site Classification)

การแบ่งประเภทของพื้นที่เบื้องต้น เริ่มจากการตรวจสอบประวัติการใช้พื้นที่และลักษณะของสิ่งแวดล้อมโดยรอบ (รวมทั้งการประเมินเบื้องต้นของโอกาสที่อาจเกิดการปนเปื้อนจากสารเคมีและการขนส่งสารเคมี การจำแนกเส้นทางรับสารในพื้นที่และนอกพื้นที่) การแบ่งประเภทของพื้นที่จะใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ในรูปแบบของความจำเป็นเร่งด่วนในการดำเนินการกรณีที่พื้นที่ดังกล่าวก่อให้เกิดอันตราย ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้เพิ่มสูงขึ้นในระหว่างกระบวนการจัดการ ความเสี่ยงและขบวนการประเมินความเสี่ยง

## การจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ขึ้นอยู่กับประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่หนึ่ง หมายถึง อันตรายที่เกิดขึ้นทันทีต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์ หรือกลุ่มประชากรเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

ลำดับที่สอง หมายถึง อันตรายที่เกิดขึ้นในระยะสั้น (0 – 2 ปี) ต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์หรือกลุ่มประชากรเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

ลำดับที่สาม หมายถึง อันตรายที่เกิดขึ้นในระยะยาว (มากกว่า 2 ปี) ต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์หรือกลุ่มประชากรเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

ลำดับที่สี่ หมายถึง ไม่ปรากฏว่ามีอันตรายใด ๆ เกิดขึ้นในระยะยาวต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์หรือกลุ่มประชากรเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

ในตารางที่ 2-2 ได้แสดงตัวอย่างการแบ่งประเภทของพื้นที่และการตอบโต้เบื้องต้น ทั้งนี้ การพิจารณาการตรวจสอบการแบ่งประเภทและการตอบโต้เบื้องต้น จะขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ที่สำคัญ



## ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างการแบ่งประเภทของพื้นที่และการตอบโต้เบื้องต้น

หลักเกณฑ์และเหตุการณ์จำลอง	ตัวอย่างการตอบโต้เบื้องต้น
<p>1. อันตรายที่เกิดขึ้นทันทีต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์หรือความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปรากฏว่ามีไอระเหยที่มีความเข้มข้นหรือระดับซึ่งก่อให้เกิดการระเบิดได้ อยู่ในบริเวณที่อยู่อาศัยหรือสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ</p> <p>ปรากฏว่ามีไอระเหยที่อยู่ในระดับซึ่งก่อให้เกิดการระเบิดได้อยู่ในบริเวณที่มีการทำงานใต้พื้นผิวแต่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้าง</p> <p>ปรากฏว่ามีผลิตภัณฑ์ที่แยกตัวเป็นอิสระ (free - product) ในปริมาณที่มีนัยสำคัญในบริเวณพื้นผิวดิน, บนผิวน้ำ บริเวณสาธารณูปโภคอื่น ๆ ยกเว้นท่อส่งน้ำ หรือพบในน้ำผิวดินที่ไหลบ่าออกมา</p> <p>ส่งผลกระทบต่อหรือก่อให้เกิดอันตรายทันทีต่อบ่อน้ำสาธารณะที่ใช้เป็นประจำ แหล่งน้ำสาธารณะ หรือการบริโภคน้ำผิวดินสาธารณะ</p>	<p>ประเมินความจำเป็นที่จะต้อง</p> <p>⇒ อพยพผู้ที่อยู่ในพื้นที่ออกไปและใช้มาตรการลดความเสี่ยงเช่น การระบายอากาศใต้ผิวน้ำหรือทำให้เกิดความดัน</p> <p>⇒ ให้ใช้มาตรการบรรเทา (abatement measures) เช่น การระบายอากาศบริเวณที่มีการทำงาน</p> <p>⇒ ป้องกันการแพร่กระจายของผลิตภัณฑ์ที่แยกตัวเป็นอิสระด้วยวิธีการกักกันที่เหมาะสม ใช้วิธีการบำบัดพื้นฟูผลิตภัณฑ์ที่แยกตัวเป็นอิสระและจำกัดการเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่</p> <p>⇒ แจ้งให้ผู้ใช้ น้ำท่วม จัดหาแหล่งน้ำอื่นทดแทนควบคุมน้ำที่เกิดการปนเปื้อนในเชิงกลศาสตร์ (hydraulic control) โดยการเบี่ยงเบนหรือสูบน้ำไปบนเหนือเพื่อบำบัดนอกพื้นที่ หรือบำบัดน้ำ ณ จุดที่มีการใช้น้ำ</p>

หลักเกณฑ์และเหตุการณ์จำลอง	ตัวอย่างการตอบโต้เบื้องต้น
<p>ความเข้มข้นของอนุภาคหรือไอระเหยในบรรยากาศมีค่าสูงเกินกว่าระดับความเข้มข้นที่กำหนด เมื่อได้รับสารแบบเฉียบพลัน</p> <p>ส่งผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและทรัพยากรธรรมชาติที่มีโอกาสได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อนได้ง่าย</p>	<p>⇒ ติดตั้งเครื่องกั้นไอระเหย (Vapor barrier) กำจัดแหล่งกำเนิดออกจากพื้นที่ หรือจำกัดการเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดังกล่าว</p> <p>⇒ ลดขนาดของผลกระทบโดยใช้มาตรการกักกันและดำเนินกลยุทธ์การจัดการ</p>
<p>2. อันตรายในระยะสั้น (0 – 2 ปี) ต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์และความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>พบว่าไอระเหยซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบแบบเฉียบพลัน มีความเข้มข้นหรือระดับที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดได้ สะสมอยู่บริเวณที่พักอาศัยและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ</p> <p>ดินบริเวณผิวน้ำตื้นที่เกิดการปนเปื้อนอาจแพร่กระจายสารปนเปื้อนสู่สาธารณชนในบริเวณที่อยู่อาศัย สวนสาธารณะ สนามเด็กเล่น ศูนย์รับเลี้ยง เด็ก โรงเรียนหรือบริการสาธารณสุขปกปิดในลักษณะเดียวกันนี้ ซึ่งอยู่ห่างจากดินปนเปื้อนภายในรัศมี 100 เมตร</p>	<p>ประเมินความจำเป็นที่จะต้อง</p> <p>⇒ ประเมินโอกาสการแพร่กระจายของไอระเหย (โดยการติดตามตรวจสอบ/การทำแบบจำลอง) และกำจัดแหล่งกำเนิดออกจากพื้นที่ (ถ้าจำเป็น) หรือติดตั้งเครื่องกั้น การแพร่กระจายของไอระเหย</p> <p>⇒ ขนย้ายดินออกจากพื้นที่ ปิดทับดิน หรือจำกัดการเข้าใช้พื้นที่</p>



หลักเกณฑ์และเหตุการณ์จำลอง	ตัวอย่างการตอบโต้เบื้องต้น
<p>ส่งผลกระทบหรือก่อให้เกิดอันตราย ต่อบ่อน้ำที่ไม่ได้ใช้ดื่ม</p>	<p>⇒ แจ้งให้เจ้าของ/ผู้ใช้ประโยชน์ทราบและ ประเมินความจำเป็นในการติดตั้ง การบำบัดน้ำ ณ จุดที่มีการใช้น้ำ ดำเนินการควบคุมเชิงพลศาสตร์ (Hydraulic control) โดยการเป็ยงเบนหรือสูบน้ำ ปนเปื้อนเพื่อบำบัดนอกพื้นที่หรือบำบัด น้ำ ณ จุดที่มีการใช้น้ำหรือจัดหา แหล่งน้ำใช้อื่นๆ ทดแทน</p>
<p>ส่งผลกระทบต่อน้ำใต้ดินและอาจ พบว่ามีบ่อน้ำสาธารณะหรือบ่อน้ำ ภายในพื้นที่ ซึ่งเกิดจากชั้นหินอุ้มน้ำ ที่ปนเปื้อนอยู่ในบริเวณทิศทางการ ไหลของน้ำใต้ดินในเวลา 2 ปี ซึ่งมี พลูม (plume) ของสารปนเปื้อน ที่สามารถตรวจวัดปริมาณได้ละลาย ปนเปื้อนอยู่ในน้ำใต้ดินนั้น น้ำผิวดิน น้ำหลาก หรือน้ำใต้ดิน ที่ถูกปนเปื้อน ปล่องลงสู่ระบบนิเวศน์ ที่มีโอกาสเกิดอันตรายต่อกลุ่ม ประชากรเสี่ยง ภายในระยะทาง 150 เมตรหรือแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ สำหรับดื่ม หรือกิจกรรมสันทนาการ ที่มีโอกาสสัมผัสสูดสูดน้ำปนเปื้อน</p>	<p>⇒ ดำเนินการติดตามตรวจสอบและประเมิน ว่ามีกรบำบัดของสารตามธรรมชาติ ในปริมาณที่เพียงพอหรือไม่ หรือต้องการ ให้มีมาตรการฟื้นฟู หรือไม่</p> <p>⇒ ดำเนินมาตรการกักกัน จำกัดการเข้าใช้ ประโยชน์ในพื้นที่ซึ่งอยู่ใกล้กับบริเวณ ที่ปล่อยน้ำปนเปื้อนออกมาและประเมิน ขนาดและผลกระทบจากการปล่อยน้ำ ที่ถูกปนเปื้อน</p>

หลักเกณฑ์และเหตุการณ์จำลอง	ตัวอย่างการตอบโต้เบื้องต้น
<p>3. อันตรายในระยะยาว (มากกว่า 2 ปี) ต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์ หรือความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>ดินที่อยู่ใต้พื้นผิว (มากกว่า 1 เมตร) ได้รับผลกระทบอย่างมาก และ ความสัมพันธ์ระหว่างดินที่ถูกปนเปื้อน และชั้นหินอุ้มน้ำชั้นแรกที่สามารถ ดื่มได้มีระยะห่าง น้อยกว่า 15 เมตร น้ำใต้ดินได้รับผลกระทบและมีบ่อน้ำ ที่ใช้ดื่มได้ และใช้ดื่มไม่ได้อยู่ใน เส้นทางการไหลของน้ำใต้ดินตั้งอยู่ ห่างจากพหลุมของสารเคมีคิดเป็น ระยะเวลามากกว่า 2 ปี</p> <p>น้ำใต้ดินได้รับผลกระทบและพบว่า มีบ่อน้ำที่ไม่ได้ใช้ดื่ม และไม่ได้มา จากชั้นหินอุ้มน้ำที่ถูกปนเปื้อนตั้งอยู่ ภายในขอบเขตพหลุมของสารเคมี</p> <p>ส่งผลกระทบต่อน้ำผิวดิน น้ำหลาก หรือแหล่งน้ำในระบบนิเวศน์ที่ใช้ดื่ม หรือกิจกรรมสันทนาการ</p>	<p>ประเมินความจำเป็นที่จะต้อง</p> <p>⇒ ติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดินและระบุโอกาส การแพร่กระจายของสารเคมีสู่ชั้นหินอุ้มน้ำ ในอนาคต</p> <p>⇒ ระบุลักษณะการใช้งานของบ่อน้ำ ประเมิน ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ติดตามตรวจสอบ ชั้นของพหลุมที่ละลายอยู่ในน้ำใต้ดิน และ ประเมินโอกาสการบำบัดของสารปนเปื้อน ตามธรรมชาติ และความจำเป็นของ กิจกรรมบำบัดอื่น ๆ</p> <p>⇒ ติดตามตรวจสอบชั้นของพหลุมที่ละลาย อยู่ในน้ำใต้ดินระบุโอกาสการแพร่กระจาย ในแนวตั้งของสารปนเปื้อนแจ้งให้ ผู้ใช้ประโยชน์ทราบและระบุถึงผลกระทบ ที่อาจเกิดขึ้น</p> <p>⇒ ตรวจสอบผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบ นิเวศน์หรือแหล่งน้ำผิวดิน จำกัดการเข้า ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ซึ่งมีการปล่อย สารปนเปื้อนและประเมินความจำเป็น ในการใช้มาตรการควบคุมและกักกัน</p>



หลักเกณฑ์และเหตุการณ์จำลอง	ตัวอย่างการตอบโต้เบื้องต้น
<p>3. บริเวณผิวหน้าดินเกิดการปนเปื้อนและแพร่กระจายสู่สาธารณชนในบริเวณที่อยู่อาศัย สวนสาธารณะ สนามเด็กเล่น ศูนย์รับเลี้ยงเด็ก โรงเรียน หรือบริการสาธารณสุขปกศในลักษณะเดียวกันนี้เป็นระยะทางมากกว่า 100 เมตรจากดินปนเปื้อน</p> <p>4. ไม่ปรากฏว่ามีอันตรายใด ๆ เกิดขึ้นในระยะยาวต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของมนุษย์ หรือความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>ความเข้มข้นในดินน้อยกว่าระดับความเสี่ยง (Risk Based Level, RBL) และมีผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน</p> <p>ความเข้มข้นในดินน้อยกว่าระดับความเสี่ยง (RBL) และไม่มีผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน</p>	<p>⇒ จำกัดการเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่มีดินปนเปื้อน</p> <p>ประเมินความจำเป็นที่จะต้อง :</p> <p>⇒ ติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดินและจัดประเภทของพื้นที่ใหม่</p> <p>⇒ ไม่ต้องดำเนินการใด ๆ ต่อไป</p>





## 2.4 ข้อกำหนดด้านสุขภาพและความปลอดภัย (Health and Safety Requirements)

ก่อนปฏิบัติหน้าที่ในแต่ละขั้นตอนในบริเวณพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนสารอันตราย ควรมีการจัดทำแผนสุขภาพและความปลอดภัย โดยเริ่มจากการระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้น กระบวนการและอุปกรณ์ซึ่งใช้ในการปกป้องสุขภาพและความปลอดภัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายบังคับใช้สำหรับผู้ที่เข้าไปปฏิบัติงานในสถานที่ปนเปื้อนสารเคมี จึงขอให้ยึดถือแนวทางของคู่มือเล่มนี้ในการปฏิบัติงาน

### อันตรายทั่วไปที่มักพบในขณะปฏิบัติงานในพื้นที่

การรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย โดยการสัมผัสที่ผิวหนัง โดยตรงทางบาดแผลฉีกขาดหรือหายใจเอาไอระเหยของสารเข้าไป  
ระเบิด/เพลิงไหม้ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีของสารในพื้นที่  
การขาดออกซิเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในสถานที่อับอากาศ  
การแผ่รังสี (Ionizing Radiation) เช่น อุปกรณ์ที่มีโคบอลต์ 60  
อันตรายทางชีวภาพ เช่น พืชมีพิษ สัตว์มีพิษ หรือขยะติดเชื้อ  
อันตรายทางกายภาพ เช่น หกล้ม เครื่องจักรหนักหล่นทับ หรืออันตรายจากของมีคม  
ความเครียดเนื่องจากความร้อน  
เสียง  
บริการสาธารณสุขประเภทต่างๆ ภายในพื้นที่อาจถูกรบกวนในขณะปฏิบัติงาน เช่น สายไฟฟ้า และท่อส่งก๊าซ

85

บทที่ 2 การประเมินและการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## มาตรการในการปกป้องสุขภาพและสร้างความปลอดภัย ได้แก่

ทราบตำแหน่งที่ตั้ง และหมายเลขโทรศัพท์ของโรงพยาบาล  
ที่อยู่ใกล้พื้นที่มากที่สุด

จัดทำข้อเสนอแนะอย่างย่อเพื่อเตือนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน  
ให้ระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

งดสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติงานในพื้นที่ และใช้อุปกรณ์ที่มีการ  
ป้องกันการระเบิดและการเกิดประกายไฟ เพื่อหลีกเลี่ยง  
ความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดขึ้น

จำกัดการเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่

เตือนให้ผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง หรือติดกับพื้นที่ทราบว่าจะมี  
การดำเนินการขุดเจาะ และมีการสร้างกำแพงล้อมรอบบริเวณ  
ขุดเจาะ

กรณีที่สารปนเปื้อนให้อะไรหรือฝุ่นละออง ควรดำเนินการ  
ตรวจสอบคุณภาพอากาศ และควรตรวจสอบระดับปริมาณ  
ออกซิเจนก่อนเข้าไปในบริเวณพื้นที่อับอากาศ

โดยปกติแล้ว ผู้ทำการประเมินพื้นที่ควรสวมชุดป้องกันระดับ  
D ขณะปฏิบัติหน้าที่ (ดูตารางที่ 2-3) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล  
(Personal Protective Equipment, PPE)

ควรทำการจัดสิ่งปนเปื้อนทุกครั้งก่อนออกจากพื้นที่

จัดให้มีการตรวจรักษาทางการแพทย์แก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

86



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

ตารางที่ 2-3 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment – PPE)

ระดับ A	<p>เลือกการปกป้องระดับ A ในกรณีที่ต้องการการปกป้องระดับสูงสุดสำหรับตา ผิวหนัง และระบบหายใจ</p> <p>สวมหน้ากากแบบเต็มหน้า และ Self contained Breathing Apparatus (SCBA)</p> <p>ชุดคลุมมิดชิด ทั้งตัวถุงมือกันสารเคมีชั้นในรองเท้านิรภัยป้องกันสารเคมี</p>
ระดับ B	<p>เลือกการปกป้องระดับ B ในกรณีที่ต้องการการปกป้องระดับสูงสุดสำหรับระบบหายใจ แต่ต้องการระดับการปกป้องผิวหนังในระดับที่ต่ำกว่า โดยปกติจะเลือกสวมชุดป้องกันระดับ B หากไม่ทราบชนิดของสารปนเปื้อน</p> <p>สวมหน้ากากแบบเต็มหน้า และ SCBA</p> <p>ชุดป้องกันสารเคมี (Disposable Saranex) พร้อมที่คลุมศีรษะ</p> <p>ถุงมือกันสารเคมีชั้นใน (ถุงมือแบบ Latex หรือ PVC)</p> <p>ถุงมือกันสารเคมีชั้นนอก (ถุงมือแบบ Nitrile)</p> <p>รองเท้านิรภัยที่กันสารเคมี</p> <p>หมวกนิรภัยอุปกรณ์ป้องกันเสียง (ไม่บังคับ)</p>
ระดับ C	<p>เลือกการปกป้องระดับ C ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์กรองอากาศในการปกป้องระบบหายใจ แต่ต้องการระดับการปกป้องผิวหนังในระดับต่ำกว่า</p>



	<p>ชุดที่ใส่ภายในที่เหมาะสม</p> <p>ชุดป้องกันสารเคมี (Disposable Tyvek) พร้อมทั้งคลุมศีรษะ</p> <p>อุปกรณ์กรองอากาศพร้อมหน้ากากแบบปิดเต็มหน้า</p> <p>และดัลกรองอากาศที่เหมาะสม</p> <p>ถุงมือกันสารเคมีชั้นใน (ถุงมือแบบ Latex หรือ Polyvinyl chloride, PVC)</p> <p>ถุงมือกันสารเคมีชั้นนอก (ถุงมือแบบ Nitrile หรือ Polyvinyl alcohol, PVA)</p> <p>รองเท้าบูทนิรภัยที่กันสารเคมี</p> <p>หมวกนิรภัย</p> <p>อุปกรณ์ป้องกันเสียง (ไม่บังคับ)</p>
ระดับ D	<p>เลือกการปกป้องระดับ D ในกรณี que พบว่ามีสารอันตรายปนเปื้อนอยู่ในพื้นที่ในปริมาณน้อย</p> <p>ชุดทำงานทั่วไป, ชุดคลุม</p> <p>รองเท้าบูทนิรภัย หมวกนิรภัย</p> <p>ถุงมือกันสารเคมี (Neoprene, Nitrile หรือ Butyl)</p> <p>แว่นนิรภัย</p> <p>อุปกรณ์ป้องกันเสียง (ไม่บังคับ)</p>

ที่มา : US Department of Health and Human Services, 1985



# บทที่ 3

## การประเมินพื้นที่ ปนเปื้อนเบื้องต้น



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 3

## การประเมินพื้นที่ ปนเปื้อนเบื้องต้น

### 3.1 ขอบเขตของงาน

การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น เพื่อระบุความเป็นไปได้ที่อาจเกิดการปนเปื้อน โดยประเมินจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ สารเคมีที่ใช้และสถานที่จัดเก็บ การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น ผู้ทำการประเมินต้องดำเนินการดังนี้ (WEF, 1999)

สืบค้นประวัติการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

สำรวจพื้นที่และสอบถามประชาชนในพื้นที่

เก็บตัวอย่างดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน หากประเมินทราบว่าพื้นที่มีความเป็นไปได้ของการปนเปื้อน

จัดทำรายงานผลการดำเนินงาน

ทั้งนี้ สามารถรวบรวมข้อมูลได้จากการบันทึกข้อมูลของหน่วยงานท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง การสำรวจจากพื้นที่และจากการสอบถามจากประชาชนในพื้นที่ (ดูข้อ 3.2) ถ้าตรวจพบการปนเปื้อนให้ทำการเก็บตัวอย่างดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินส่งวิเคราะห์

91

ยังห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน (ดูข้อ 3.3) จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับค่ามาตรฐานทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (ดูข้อ 3.4) หากสารเคมีปนเปื้อนมีระดับความเข้มข้นเกินกว่าค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ ให้ดำเนินการขั้นตอนที่ 2 คือการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียดต่อไป

### 3.2 ข้อมูลของพื้นที่

กิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทั้งในอดีตและปัจจุบันสามารถบ่งชี้ความเป็นไปได้ในการเกิดการปนเปื้อน ในตารางที่ 3 - 1 ได้แสดงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนและสารปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมนั้นๆ

92

ข้อมูลของพื้นที่ที่ควรเก็บรวบรวม มีดังนี้ (NEPC, 1999)

ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ รวมถึงเลขที่ ชื่อถนน คำอธิบายลักษณะของสิ่งปลูกสร้าง และหน่วยงานท้องถิ่น

การใช้ประโยชน์ของพื้นที่โดยรอบ รวมถึงพืชและสัตว์ที่หายากในบริเวณพื้นที่นั้น

ความชันของพื้นที่ ชนิดของดิน ความลึกจากระดับน้ำใต้ดิน และเส้นทางที่อาจเปิดรับสารปนเปื้อน เช่น ท่อระบายน้ำฝนหรือ ร่องน้ำ เป็นต้น

ผังของพื้นที่ซึ่งแสดงที่ตั้งของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งบริเวณที่มีการนำวัสดุจากภายนอกมาถมไว้ในพื้นที่ประวัติของพื้นที่ ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่จากการประกอบอาชีพของประชาชนในอดีตโดยดูจากเอกสาร

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



ที่มีอยู่ เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ แผนผังของพื้นที่และประวัติการโอนย้ายความเป็นเจ้าของ ทั้งนี้ ควรจัดทำรายการกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในพื้นที่ทั้งในอดีตและปัจจุบัน

การตรวจสอบพื้นที่โดยละเอียด เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจหาการปนเปื้อน ควรถ่ายรูปพื้นที่ประกอบไว้ในรายงานด้วย ทั้งนี้ การตรวจสอบดังกล่าวอาจชี้ได้ว่าพื้นที่ถูกปนเปื้อนจากสารอันตรายหรือไม่ เช่น พิษพันธุตายคราบปนเปื้อนบนดินและกลืนสารเคมี

ข้อมูลจากการสอบถามจากผู้ถือครองที่ดินทั้งในอดีตและปัจจุบัน รวมทั้งจากผู้ที่ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ติดกัน ซึ่งอาจให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทรุดรั่วไหลในบริเวณพื้นที่นั้นได้

ลักษณะของแหล่งกำเนิดสารปนเปื้อนและสารปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ซึ่งรวมถึงบริเวณพื้นที่ที่เคยใช้เก็บสารเคมี (เช่น ถังเก็บสารเคมีบนดินและใต้ดินและสถานที่เก็บสารเคมี) และบริเวณพื้นที่ที่ใช้บำบัดหรือกำจัดสารเคมี

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างในพื้นที่ เช่น ใยหิน (asbestos) และสีที่มีสารตะกั่วเป็นองค์ประกอบ (lead - based paint) โดยใยหินอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ถ้าหากมีลักษณะแห้งกรอบและร่วน

### ตารางที่ 3 - 1 สารปนเปื้อนที่พบจากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
โรงฆ่าสัตว์	สารอาหาร	บีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ปริมาณของแข็งแขวนลอยน้ำ (TSS) น้ำมันและไขมัน
เครื่องขุดผิวโลหะ	ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ก่อนการ ขนย้าย	ตะกั่ว (จากสีที่มีตะกั่ว เป็นส่วนผสม) ไตรบิวทิลทิน (TBT) (จากการซ่อมบำรุงเรือ)
สนามบิน	ไฮโดรคาร์บอนปิโตรเลียมทั้งหมด อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน  โลหะหนัก ตัวทำละลาย	เชื้อเพลิงการบิน ชิ้นส่วนต่างๆ เบนซิน/โทลูอีน/เอทิลเบนซิน/ ไซลีน (BTEX) อะลูมิเนียม แมกนีเซียม โครเมียม ตะกั่ว
การผลิตและการกำจัด แอสเบสทอส	สารอนินทรีย์ที่ไม่ใช่โลหะหนัก	แอสเบสทอส
โรงงานผลิตยางมะตอย	ไฮโดรคาร์บอนปิโตรเลียมทั้งหมด โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน โลหะหนัก	สารประกอบหลายชนิด ครีโอโซท แนฟทาลีน  BTEX โครเมียม ตะกั่ว
การซ่อมรถยนต์และ การทำสีรถยนต์	ตัวทำละลาย  สารยับยั้งการกัดกร่อน ไฮโดรคาร์บอนปิโตรเลียมทั้งหมด อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน	ไดคลอโรมีเทน กรดครีโอสติก ออร์โธไดคลอโรเบนซิน โครเมท ชิ้นส่วนต่าง ๆ โทลูอีน ไซลีน White Spirit

94

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
	โลหะหนัก  กรด/ด่าง สารทำความเย็น  สารป้องกันการแข็งตัว  กรด อื่น ๆ	ทองแดง โครเมียม สังกะสี ตะกั่ว  คลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) ไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน คาร์บอน ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ไดคลอโรมีเทน เอทิลีนไกลคอล ไนเตรท ฟอสเฟต ซิลิเกต ซัลฟูริก และฟอสโฟริก สารประกอบฟีนอลิก และ เอมีน ถ่าน/ผงกราไฟท์
โรงงานผลิตแบตเตอรี่ หรือนำแบตเตอรี่กลับมา ใช้ใหม่	โลหะหนัก  กรด	ตะกั่ว แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม นิกเกิลโคบอลต์ ปรอท เงิน แอนติโมนี ซัลฟูริก ไฮโดรคลอริก
โรงงานผลิตน้ำมันดิบ	ดูข้อมูลจากโรงงานผลิต อย่างละเอียด	
การต่อเรือและซ่อมบำรุง เรือ	โลหะหนัก  สีป้องกันการสึกปรก	ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ปรอท โครเมียม ออร์กาโนทิน ไตรบิวทิลทิน (TBT)
โรงเบียร์และโรงต้มกลั่น	แอลกอฮอล์ สารอาหาร	เอทานอล เมทานอล เอสเทอร์ บีโอดีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
โรงงานผลิตสารเคมี บดหรือผสม - กรดและด่าง  - กาวและเรซิน  - สีย้อม  - ปุ๋ย  - สารที่ช่วยการตกตะกอน (Flocculants) - การผลิตโฟม - สารกำจัดวัชพืช  - สารกำจัดวัชพืช	โลหะหนัก กรดและด่าง  เรซิน ตัวทำละลายและโลหะหนัก  โลหะ สารประกอบอินทรีย์  สารอาหาร โลหะหนัก  โลหะหนัก  สารอินทรีย์ โลหะ  ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟตและโลหะหนัก	ปะอท(Chlor/alkaline) ซัลฟูริก ไฮโดรคลอริก และกรดไนตริก โซเดียม และแคลเซียม ไฮดรอกไซด์ โพลีไวนิล อะซิเตท ฟีนอล พอร์มัลดีไฮด์ อะคริเลท พทาเลต โครเมียม ไททาเนียม โคบอลต์ ซัลเฟอร์และไนโตรเจน สารประกอบอินทรีย์ ซัลเฟต ตัวทำละลาย แคลเซียมฟอสเฟต แคลเซียม ซัลเฟตไนเตรท แอมโมเนียม ซัลเฟต คาร์บอเนต โปแทสเซียม ทองแดง แมกนีเซียม โมลิบดีนัม โบรอน แคดเมียม อะลูมิเนียม  ยูรีเทน พอร์มัลดีไฮด์ สไตรีน คาร์บาเมต คอปเปอร์ซัลเฟต คอปเปอร์คลอไรด์ ซัลเฟอร์ โครเมียม สังกะสี แอมโมเนียม ไฮโดรไซยาเนต คาร์บาเมต ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต ไตรอะซีน อาร์เซนิก ปะอท

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
- สืบทาบ้าน	โลหะหนัก	อาร์เซนิก แบริียม แคดเมียม โครเมียม โคบอลต์ ตะกั่ว แมงกานีส ปรอท ซีลีเนียม สังกะสี ไททาเนียม
- สารกำจัดศัตรูพืช	ตัวทำละลาย	น้ำมันโทลูอิน สารธรรมชาติ (เช่น น้ำมันสน) หรือสาร สังเคราะห์ โทลูออล ไซลอล เมทิลลีนคลอไรด์ สารผสมสี ทาเพื่อเพิ่มปริมาตร ซิลิกา ไททาเนียมไดออกไซด์
	ส่วนประกอบที่ออกฤทธิ์	อาร์เซนิก ตะกั่ว ออร์กาโน คลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต โซเดียมเตตระโบเรต คาร์บาเมต ซัลเฟอร์ สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์
	ตัวทำละลาย	ไซลีน ดีโรซีน เมทิลไอโซบิวทิล คีโตน เอมีลอะซิเตท ตัวทำ ละลายที่มี คลอรีน เป็น องค์ประกอบ
- การผลิตยา	ตัวทำละลาย	อะซิโตน ไซโคลเฮกเซน เมทิลลีนคลอไรด์ เอทิลอะซิเตท บิวทิลอะซิเตท เมทานอล เอทานอล ไอโซโพรพานอล บิวทานอล ไพรดีน เมทิลเอทิล คีโตน เมทิล ไอโซบิวทิล คีโตน เตตระไฮโดรฟูราน



การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
การถ่ายรูป	โลหะหนัก สารประกอบ อนินทรีย์	ไฮโดรควิโนน โซเดียมคาร์ บอเนต โซเดียมซัลไฟด์ โพแทสเซียมโบรไมด์ โมโน เมทิลดี พาราอะมิโนฟีนอล ซัลเฟตเพอร์ริโซยานินด์ โครเมียม เงิน ไฮโอโซยานิต สารประกอบแอมโมเนียม สารประกอบซัลเฟต ฟอสเฟต ฟีนิลลีน ไดอามีน เอทิลแอลกอฮอล์ ไฮโอซัลเฟตฟอร์มาลดีไฮด์
- พลาสติก	โลหะและตัวทำละลาย	ซัลเฟต คาร์บอนเนต แคลเซียม ตัวทำละลาย อะคริลิก พธาเลต สไตรีน
- กระบวนการผลิตยาง	โลหะหนัก สารประกอบซัลเฟต โมโนเมอร์ที่สามารถทำ ปฏิกิริยาได้ กรด อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน	สังกะสี ตะกั่ว ซัลเฟต ไฮโอคาร์บอนเนต ไอโซพรีน ไอโซบิวทิลลีน
- สมุนไพรและผัก	อื่น ๆ อื่น ๆ	ซัลฟูริก ไฮโดรคลอริก ไซลีน โทลูอีน ผงถ่านคาร์บอน ตัวทำละลาย สารประกอบโพแทสเซียม ฟอสเฟต แอมโมเนีย แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ สารลด แรงตึงผิว (โซเดียม ลอริล ซัลเฟต) สารประกอบซิลิเกต

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
- ตัวทำละลาย	กรด น้ำมัน อื่น ๆ อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน สารอินทรีย์ที่มีคลอรีน เป็นองค์ประกอบ	กรดซัลฟูริก กรดสเตียริก ปาล์ม มะพร้าว ต้นสน ต้นชา แอมโมเนีย BTEX ไตรคลอโรอีเทน คาร์บอนเต- ตระคลอไรด์ เมทิลีนคลอไรด์
โรงงานผลิตปุ๋ยหมัก	สารอาหาร  โลหะหนัก	ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ไนโตรเจน อะลูมิเนียม เหล็ก สังกะสี
การผลิตคอนกรีตหรือ โรงงานผลิตซีเมนต์	สารอนินทรีย์ที่ไม่ใช่โลหะ	แอสเบสทอส
การผลิตอาวุธ	โลหะหนัก  วัตถุระเบิด	ตะกั่ว ทองแดง อะลูมิเนียม ปรอท เงิน TNT, 2,4 DNT, 2,6 DNT, RDX
ถังปรับสภาพ (ขึ้นอยู่กับขนาดบรรจุ ของถัง)	ตัวทำละลาย  Total Petroleum Hydrocarbons โลหะหนัก	เมทิลีนคลอไรด์ กรดครีโซลิก ออร์โธ - ไดคลอโรเบนซีน สารประกอบหลายชนิด สังกะสี ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม
สถานที่ซักแห้ง	สารประกอบอินทรีย์ที่มีคลอรีน เป็นองค์ประกอบ	ไตรคลอโรเอทิลีน อีเทน 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน คาร์บอนเตตระคลอไรด์ เปอร์คลอโรเอทิลีน
ไฟฟ้า	โลหะหนัก โพลีคลอโรโรเนตเตท ไบฟีนิล (หม้อแปลงและตัวเก็บประจุ) ตัวทำละลาย	ดีบุก ตะกั่ว ทองแดง

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
แหล่งกำเนิดไฟฟ้า/ สถานีพลังงาน	ซีเมนต์  น้ำมันดิน  แอสเบสตอส  โพลีคลอริเนตเตท ไบฟีนิล สารเคมีที่ใช้บำบัดน้ำเสีย	ซัลเฟต โลหะหนัก ปริมาณ ของแข็งที่ละลายน้ำ ซีลีเนียม เจอร์มาเนียม ปิโตรเลียม ไฮโดรคาร์บอน โพลีอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน
โรงงานผลิตวัตถุระเบิด	กรด      สารอินทรีย์ที่มีคลอรีนเป็น องค์ประกอบ โลหะหนัก  วัตถุระเบิด	อะซีโตน กรดไนตริก แอมโมเนียม ไนเตรท กรดซัลฟูริก แอมโมเนีย ไนโตรไกลเซอริน แคลเซียมไฮดรอกไซด์ เอทิลีนไกลคอล เมทานอล บิส (2-เอทิลเฮกซิล) อะดีเพท ไดบิวทิล ฟทาเลต ไซเดียมไฮดรอกไซด์ เพนตะคลอโรฟินอล  ตะกั่ว ทองแดง อะลูมิเนียม ปรอท เงิน TNT, 2,4 DNT, 2,6 DNT, RDX
โรงงานผลิตพลาสติก ไฟเบอร์กลาส	ตัวทำละลาย เรซิน	อีพอกซีหรือสไตรีน



การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
โรงผลิตก๊าซ	สารอินทรีย์  สารอินทรีย์	แอมโมเนีย ไซยาไนต์ (free/complex) ไนเตรท ซัลไฟด์/ซัลเฟต ไฮโอไซยาเนต อะลูมิเนียม แอนติโมนี อาร์เซนิก แบเรียม โบรอน แคดเมียม โครเมียม ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว แมงกานีส พรอท นิกเกิล ซีลีเนียม เงิน วาเนเดียม สังกะสี บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน BTEX พีโนลิก โพลีอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน ถ่าน ครีโอโซท
เหล็กและเหล็กกล้า	โลหะหนัก  สารประกอบออกไซด์ของเหล็ก กรด น้ำมันแร่ ส่วนที่เหลือจากการผลิตถ่าน ไฮโดรคาร์บอน	นิกเกิล ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี ซีลีเนียม โครเมียม แมกนีเซียม แมงกานีส กราไฟท์  ซัลฟูริก ไฮโดรคลอริก  (สำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซ)
การเกษตรกรรม	สารกำจัดศัตรูพืชและสารกำจัดวัชพืช ไนเตรท ความเค็ม โลหะหนัก  สารอาหาร	ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต  อาร์เซนิก ตะกั่ว แมกนีเซียม อะลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง โปแทสเซียม แคดเมียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส



การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
สถานที่ฝังกลบมูลฝอย (ขึ้นอยู่กับชนิดของการฝัง กลบ)	โพลีคลอริเนตเตท ไบฟีนิล อัลเคน ซัลไฟด์ โลหะหนัก กรดอินทรีย์ สารอาหาร Total Petroleum Hydrocarbons	ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แอมโมเนีย สารประกอบหลายชนิด
การฉาบลีโหหะ	ตัวทำละลาย โลหะหนัก  กากตะกอนสี	ฟีนอลิก เมทิลลีนคลอไรด์ โครเมียม ตะกั่ว แคดเมียม อะลูมิเนียม ซีลีเนียม
การชุบหรืออาบลีโหหะ ด้วยไฟฟ้า	โลหะหนัก  กรด  ด่าง เกลือที่ใช้ชุบลีโหหะ อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน คลอริเนตเตท ไฮโดรคาร์บอน  อื่น ๆ  Liquid Carburizing Baths	นิกเกิล โครเมียม สังกะสี อะลูมิเนียม ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม ดีบุก ซัลฟูริก ไฮโดรคลอริก ไนตริก ฟอสฟอริก โซเดียมไฮดรอกไซด์ ไซยาไนด์ เบนซิน โทลูอีน 1,1,1 - ไตรคลอโรอีเทน เดตระคลอโรเอทิลีน เอทิลีนไกลคอล สารประกอบไซยาไนด์ โซเดียมไซยาไนด์ แบเรียม คลอไรด์ โพแทสเซียมคลอไรด์ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียม คาร์บอเนต โซเดียมไซยาไนด์

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
การถลุงแร่โลหะหรือทำให้บริสุทธิ์	โลหะหนัก  ฟลูออไรด์และออกไซด์ คลอไรด์ สารประกอบออกไซด์ของ ทองแดง	ทองแดง ดีบุก เงิน ทอง ซีลีเนียม ตะกั่ว อะลูมิเนียม
โรงงานเหมืองแร่และ สกัดแร่ธาตุ	กรด ต่าง ปริมาณของแข็งละลายน้ำ สารอินทรีย์ที่ทำให้ตกตะกอน โลหะหนัก Total Petroleum Hydrocarbons อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน	ซัลเฟต ไซยาไนต์ ปรอท เหล็ก ทองแดง สารประกอบหลายชนิด BTEX
สารผลิตน้ำมันหรือก๊าซ การกลั่นและการเก็บ น้ำมัน/ก๊าซ	Total Petroleum Hydrocarbons อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน กรด ต่าง การหุ้มฉนวนเพื่อกันความร้อน ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้แล้ว โลหะหนัก	สารประกอบหลายชนิด BTEX ซัลฟูริก โซดาไฟ แอสเบสทอส  ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล โครเมียม แคดเมียม แบเรียม อาร์เซนิก ปรอท ไซยาไนต์ ให้วิเคราะห์โลหะหนักโดย พิจารณาจากองค์ประกอบ ของตะกอนและสิ่งปนเปื้อน ที่สามารถระบุชนิดได้



การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
สวนผลไม้และสวนผัก สำหรับปลูกขาย	โลหะหนัก  ออร์กาโนคลอรีน  ออร์กาโนฟอสเฟต	แคดเมียม อาร์เซนิก ทองแดง ตะกั่ว ปรีอท แมกนีเซียม อะลูมิเนียม เหล็ก DDT BHC ดีลดีริน เฟนโรออน อะซินฟอสเอทิล ไดอะซินอน
โกดังเก็บสารกำจัดศัตรูพืช	สารกำจัดศัตรูพืช  สารกำจัดวัชพืช  สารกำจัดรา	อะทราซีน ฟินามิฟอส ไดอะ- ซินอน ออร์กาโนคลอไรด์ ออร์กาโน- ฟอสเฟต
โรงพิมพ์ (ดูที่ร้านถ่ายรูป ด้วย)	กรด ต่าง ตัวทำละลาย โครเมียม	
บริเวณทางรถไฟ	ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ฟีนอลิก โลหะหนัก  สารอาหาร สารกำจัดศัตรูพืช/สารกำจัด วัชพืช	สารประกอบหลายชนิด BTEX ครีโอสไต อาร์เซนิก ตะกั่ว สังกะสี แคดเมียม โครเมียม เหล็ก ไนเตรท แอมโมเนีย
โรงงานทำปิ่น	สารระเบิด โลหะหนัก	TNT, 2,4 DNT, 2,6 DNT, RDX
การนำเศษโลหะกลับมาใช้	โลหะหนัก Metal fluxes  ไฮโดรคาร์บอน  ตัวทำละลาย โพลีคลอรีเนตเตท ไบฟีนิล	ตะกั่ว แคดเมียม แมกนีเซียม โซเดียมหรือโปแตสเซียม ฟลูออไรด์ สารประกอบหลายชนิด น้ำมันและไขมัน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
โรงงานบำบัดน้ำเสีย	สารอาหารที่มีสารอินทรีย์สูง  โลหะหนัก  สารประกอบฟีนอลิก อื่นๆ	ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม ไนโตรเจน อะลูมิเนียม อาร์เซนิก แคดเมียม โครเมียม โคบอลต์ ตะกั่ว นิกเกิล สังกะสี  ฟลูออไรด์ ปูนขาว
บริเวณที่ใช้อาบน้ำของ ฝูงแกะและโค กระบือ	โลหะหนัก สารกำจัดศัตรูพืชและ สารกำจัดวัชพืช คาร์บาเมท ไพรีทรอยด์สังเคราะห์	อาร์เซนิก ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต
โรงฟอกหนัง	กรด โลหะหนัก ฟีนอล เกลือ ตัวทำละลาย ไฮโดรคาร์บอน อื่นๆ	ไฮโดรคลอริก โครเมียม แมงกานีส อะลูมิเนียม ฟอร์มาลดีไฮด์ คลอไรด์ ซัลไฟด์ เคโรซีน White Spirit น้ำมันและไขมัน แอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนีย แอมโมเนียมไนเตรท ฟีนอลิก กรดแทนนิก ไซยาไนด์
อุตสาหกรรมสิ่งทอ	โลหะหนัก  กรด ต่าง เกลือ	โครเมียม ไททาเนียม คาร์บอน สังกะสี อะลูมิเนียม ดีบุก ซัลฟูริก โซดาไฟ โซเดียมไฮโปคลอไรท์



การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทของสารปนเปื้อน	สารที่ต้องนำมาวิเคราะห์
	คลอริเนเตดไฮโดรคาร์บอน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารกำจัดศัตรูพืช เศษวัตถุที่ใช้เป็นสำหรับย่อย	เปอร์คลอโรเอทรีลีน ฟีนอล ออร์กาโนคลอรีน ดีลดริน อัลดริน เอนดริน แคดเมียม เบนซีน
การเก็บรักษาเนื้อไม้	ถ่านหิน คลอริเนเตดไฮโดรคาร์บอน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAH) สารกำจัดศัตรูพืช ออร์กาโนคลอรีน โลหะหนัก สารกำจัดศัตรูพืช อื่น ๆ	ครีโซโซล เพนตะคลอโรฟีนอล แนฟทาลีน  อาร์เซนิก ทองแดง โคโรเนียม  แอมโมเนีย ไดเบนซิฟูราน แอนทราซีน ไบฟีนิล แอมโมเนียม ซัลเฟต ควิโนลีน โบรอน
เครื่องลอกขนแกะ	สารอาหาร ปริมาณของแข็งละลายน้ำ น้ำมันและไขมัน ผงซักฟอกและสารกำจัดศัตรูพืช สารฟอกขาว	ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน โพแทสเซียม ซัลเฟต  ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์



### 3.3 การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

เมื่อเริ่มทำการสำรวจพื้นที่ปนเปื้อน ให้เตรียมดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและน้ำผิวดิน โดยขั้นตอนการเตรียมการเก็บตัวอย่างนั้น รวมถึงการกำหนดวัตถุประสงค์และการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ซึ่งในหัวข้อนี้ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็นและขั้นตอนในการเก็บตัวอย่างดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

อย่างไรก็ตาม ควรประสานงานกับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะดำเนินการปฏิบัติงานในพื้นที่ เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์สำหรับสารปนเปื้อนแต่ละชนิด และภาชนะที่ใช้ในการบรรจุตัวอย่าง ตลอดจนสถานที่ส่งตัวอย่างและวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างขณะขนส่ง

107

#### การเก็บตัวอย่างดิน

วัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างดินในขั้นตอนที่ 1 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น เพื่อเป็นการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ที่คาดว่าจะเกิดการปนเปื้อน หากตรวจสอบพบว่ามีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ ต้องทำการเก็บตัวอย่างแล้วส่งวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการ ซึ่งผลของการวิเคราะห์จะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานซึ่งแสดงถึงความจำเป็นในการประเมินความเสี่ยงในขั้นตอนที่ 2 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียดต่อไป

ตำแหน่งหรือจุดเก็บตัวอย่างดิน ถูกเลือกโดยการใช้อุปกรณ์ที่รวบรวมมาจากการสืบค้นประวัติของพื้นที่ การสำรวจในพื้นที่โดยตรง และการสอบถาม ทั้งนี้ เพื่อเป็นการค้นหาสารเคมีที่ถูกใช้ การเก็บและ

บทที่ 3 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น

การกำจัดสารเคมีในพื้นที่ ดังนั้น ควรดำเนินการเก็บตัวอย่างดิน ในกรณีดังต่อไปนี้

1. พื้นที่นั้นอยู่ติดกับบริเวณที่มีกิจกรรมซึ่งอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อน (รายละเอียดในตารางที่ 3 - 1) รวมทั้งพื้นที่ที่มีการกักขังมลพิษหรือฝังกลบของเสีย และถึงเก็บสารเคมี

2. พื้นที่ที่พบร่องรอยของการปนเปื้อนหรือพื้นที่ต่ำซึ่งมีน้ำขังอยู่

3. พื้นที่นั้นอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิดการปนเปื้อน ให้ดำเนินการเก็บตัวอย่างภูมิหลัง (Background Sample)

ทั้งนี้ให้ทำการบันทึกจำนวนจุดเก็บตัวอย่างและแสดงตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างลงในแผนที่

108

### วิธีการเก็บตัวอย่าง

ให้ทำการเก็บตัวอย่างในระดับ 3 ช่วงความลึกจากพื้นดิน ดังนี้

จากพื้นดิน - 0.10 เมตร

0.4 - 0.5 เมตร

0.9 - 1.0 เมตร

หากจุดพบชั้นดินที่แตกต่างให้ทำการเก็บตัวอย่างจากดินแต่ละชนิด นอกจากนี้หากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่มีความเป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในแนวตั้ง ให้ทำการเก็บตัวอย่างทุกช่วงความลึก 0.5 เมตร จนถึงบริเวณชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปจากกิจกรรมนั้น ๆ (โดยปกติจะอยู่ลึกจากผิวดิน 4 เมตร กรณีของถังบรรจุสารเคมีใต้ดิน) หรือจนกระทั่งถึงชั้นน้ำใต้ดิน





อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดินอาจแตกต่างกันไป โดยมีเงื่อนไขของการพิจารณาดังนี้

หากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ใต้คอนกรีต จำเป็นต้องขุดเจาะทะลุแผ่นคอนกรีตนั้นก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะทะลุแผ่นคอนกรีต เช่น การขุดเจาะด้วยหัวเพชร เลื่อยหรือฆ้อนที่ใช้ใบมีดทั้งสแตน

พลัซึ่งเหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างผิวดิน

สว่านเจาะดินมือหมุน (hand auger) ซึ่งอาจขุดได้ลึกถึง 2 เมตร หากหลุมยังคงอำนวยความสะดวก

รถขุดตัก ใช้ในกรณีขุดบ่อขนาดใหญ่

เครื่องขุดเจาะ โดยก้านลูกสูบต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่เหมาะสม กระจกเก็บตัวอย่างแบบกด อาจใช้ในกรณีที่ต้องการเก็บตัวอย่างแบบคงตัว (undisturbed samples)

สำหรับเครื่องขุดเจาะแบบหมุนการอัดอากาศจะมีความเหมาะสมสำหรับการเก็บตัวอย่างหากมีการติดตั้งตะแกรงเพื่อทำความสะอาดน้ำมันจากอากาศที่อยู่ในคอมเพรสเซอร์ ทั้งนี้ โคลนจากการขุดเจาะไม่ควรนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม

เครื่องขุดเจาะแบบกลวง กระจกแบบผ้าชีกจะถูกนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่างแบบคงตัว นอกจากนี้เครื่องขุดเจาะยังสามารถติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบได้ในกรณีที่พื้นที่เป็นดินทราย

อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ควรทำความสะอาดระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด

## ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดิน มีดังต่อไปนี้ (AZ/NZS, 1997)

1. จัดเตรียมภาชนะบรรจุตัวอย่างดินจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
  2. บันทึกหมายเลขของจุดเก็บตัวอย่าง ความลึกของตัวอย่าง ในบันทึกภาคสนาม ทั้งนี้ ควรเก็บตัวอย่างซ้ำทุก ๆ ลึบตัวอย่างที่ทำการเก็บ
  3. บันทึกลักษณะดินในทุกชั้นดินที่สังเกตพบ เช่น สี องค์ประกอบของดิน (ดินทราย/ดินเหนียว/หินกรวด) ขนาดของเม็ดดิน (ละเอียด/ปานกลาง/หยาบ) ค่าความชื้น กลิ่นและชั้นความลึก
  4. บันทึกหมายเลขที่ตั้งของจุดเก็บตัวอย่างความลึกของตัวอย่าง และวันที่เก็บตัวอย่างบนฉลากที่ติดข้างภาชนะด้วยดินสอหรือปากกามึกแห้ง จากนั้นให้ปิดทับฉลากด้วยเทปกาวใส
  5. ควรเก็บตัวอย่างดินในช่วงความลึกห่างชั้นละ 0.1 เมตร ใช้มือบรรจุดินลงในภาชนะ (ควรสวมถุงมือทุกครั้ง) และควรทำความสะอาดถุงมือหรือเปลี่ยนถุงมือระหว่างจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด
  6. ปิดภาชนะที่บรรจุตัวอย่างและวางภาชนะบรรจุตัวอย่างดินไว้ในถังใส่น้ำแข็ง
  7. หลังจากเก็บตัวอย่างแล้ว ต้องทำการปิดหลุมเจาะเก็บตัวอย่าง โดยดินจากกันหลุมต้องถูกเติมกลับลงไปก่อน
  8. ขนส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเอกสารระบุว่าตัวอย่างใดต้องการวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนใด และบันทึกรายชื่อของบุคคลที่รับผิดชอบตัวอย่างดินระหว่างการขนส่ง
- การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง โดยปกติควรเก็บตัวอย่างดินจาก

ผิวดินเพื่อนำมาวิเคราะห์ในรอบแรกของการทดสอบ หากพบว่ามี การปนเปื้อนเกิดขึ้นบริเวณพื้นผิวดังกล่าว ให้เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึกต่างๆเพื่อนำมาวิเคราะห์ต่อไป และถ้าปรากฏว่ามีร่องรอยการปนเปื้อนหรือกลิ่นของสารเคมีในตัวอย่าง ให้นำตัวอย่างดังกล่าวมาวิเคราะห์ในรอบแรกเช่นกัน ถ้าพบว่าพื้นที่นั้นมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนบริเวณที่ลึกลงไปจากพื้นดิน (เช่น ถังบรรจุสารเคมีที่อยู่ใต้ดิน) ให้ทำการเก็บตัวอย่างดิน ลึกลงไปจากร่องรอยที่สังเกตเห็น และนำมาวิเคราะห์ต่อไป ทั้งนี้ ควรวิเคราะห์ตัวอย่างภูมิหลัง (Background sample) เช่นเดียวกับตัวอย่างอื่นๆ

จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และข้อมูลภาคสนามของตัวอย่างแต่ละชนิดมาสรุปในรูปแบบตาราง และแสดงค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในดินของสารปนเปื้อนแต่ละชนิดรวมไว้ในตารางดังกล่าวด้วย หากพบว่าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด แสดงว่าอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์ ทั้งนี้ ควรแสดงผลการวิเคราะห์ของตัวอย่างที่ได้มาจากจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุดไว้ในแผนผังของพื้นที่ด้วย

111

### การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน

หากมีแหล่งน้ำผิวดินอยู่ในพื้นที่หรือใกล้เคียงพื้นที่ปนเปื้อน ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจากแหล่งน้ำนั้น ทั้งนี้ ให้ทำการบันทึกจำนวนหมายเลขจุดเก็บตัวอย่าง แล้วแสดงลงในแผนที่ด้วย

## วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน (AZ/NZS, 1998)

1. เตรียมขวดหรือภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำตามที่ระบุไว้ในวิธีการทดลองจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ จุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุดอาจใช้ขวดเก็บตัวอย่างมากกว่าหนึ่งชนิด

2. บันทึกข้อมูลสนามของตัวอย่าง ดังนี้ ค่าความเป็นกรดต่าง (โดยเครื่องวัด pH หรือกระดาษวัด pH) ค่าความนำไฟฟ้า (โดยเครื่อง EC meter) และปริมาณออกซิเจนที่ละลายได้ในน้ำ (โดยเครื่อง DO meter) รวมทั้งสีและกลิ่นของน้ำตัวอย่าง โดยต้องทำการปรับเทียบเครื่องมือก่อนทำการวัด

3. ตีฉลากบนขวดบรรจุตัวอย่างพร้อมระบุชื่อของจุดเก็บตัวอย่าง และวันที่เก็บตัวอย่าง โดยเขียนด้วยดินสอหรือปากกาหมึกแห้ง แล้วปิดทับฉลากด้วยเทปกาวยใส เพื่อป้องกันฉลากไม่ให้เสียหาย

4. ตรวจสอบความเรียบร้อยและความถูกต้องของการเก็บตัวอย่างน้ำ เช่น เก็บตัวอย่างน้ำเต็มขวด โดยขวดถูกจุ่มใต้ผิวน้ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนด้วยวัตถุที่ลอยน้ำได้ เก็บตัวอย่างที่ริมฝั่งแม่น้ำ

5. ปิดปากขวดบรรจุตัวอย่างน้ำแล้วบรรจุในถังใส่น้ำแข็ง เพื่อขนส่งไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

6. ควรรับนำส่งตัวอย่างน้ำไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ให้เสร็จโดยเร็วภายในวันเดียวกันกับวันที่เก็บตัวอย่างน้ำ พร้อมระบุวิธีการวิเคราะห์ของแต่ละตัวอย่าง และบันทึกรายชื่อของบุคคลที่รับผิดชอบตัวอย่างระหว่างการขนส่ง

การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ และนำผลการ

วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และข้อมูลภาคสนามมาสรุป  
ในรูปตาราง โดยรวมมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินไว้ในตารางด้วย จากนั้น  
จึงเปรียบเทียบสารปนเปื้อนที่ตรวจพบในดินจากพื้นที่ปนเปื้อนกับ  
สารปนเปื้อนในน้ำผิวดิน เพื่อตรวจสอบว่าพื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งกำเนิด  
มลพิษในน้ำผิวดินหรือไม่

### การเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน

หากการปนเปื้อนมีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อ  
น้ำใต้ดิน ให้ติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินเพื่อ  
ทำการวิเคราะห์หาสารปนเปื้อน จากนั้นให้กำหนดหมายเลขของจุดเก็บ  
ตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน ณ จุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด และบันทึกตำแหน่ง  
ของบ่อติดตามตรวจสอบลงในแผนผังของพื้นที่ดังกล่าว

113

### ขั้นตอนการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ

1. จัดหาอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับการขุดเจาะ รวมทั้งเตรียม  
ภาชนะบรรจุตัวอย่างดินและขวดบรรจุตัวอย่างน้ำ จากห้องปฏิบัติการ  
วิทยาศาสตร์

2. ใช้เครื่องขุดเจาะเพื่อขุดหลุมให้มีระดับความลึกตามที่  
กำหนดไว้ จดบันทึกรายละเอียดแต่ละชั้นดินขณะทำการขุดเจาะ จากนั้นจึง  
ทำการเก็บตัวอย่างดินตามระดับช่วงความลึก 0.5 เมตร

3. ติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ โดย

วางท่อยึดบ่อขนาด 18 uPVC ในหลุมซึ่งเชื่อมต่อกันด้วย  
นอตคู่และฝาปิดที่ปลายท่อด้านล่างควรติดตั้งตะแกรงชั้นกรองน้ำในท่อลึก

บทที่ 3 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น

ลงไปจากพื้นดินอีก 1 เมตร และที่ปลายด้านบนปากบ่อควรติดตั้งฝาปิดที่สามารถปิดเปิดได้ หากไม่สามารถหาวัสดุดังกล่าวได้ ให้ขอคำแนะนำจากผู้รับจ้างขุดเจาะ

เติมทรายที่ปราศจากการปนเปื้อนในช่องว่างรอบๆ ท่อ ด้านนอกหลุมขุดเจาะ จนถึงระดับต่ำกว่าผิวดิน 1 เมตร จากนั้นกลับทับบนทรายด้วยดินเบนโทไนท์ให้สูงประมาณ 0.5 เมตร แล้วจึงปิดทับหลุมจนเต็มด้วยดินที่ขุดจากหลุมอีกชั้นหนึ่ง

ติดตั้งท่อเหล็กหรือแผ่นคอนกรีตบริเวณปากบ่อ เพื่อป้องกันบ่อติดตามตรวจสอบและเพื่อให้สังเกตได้ง่ายในการเก็บตัวอย่างน้ำภายหลัง

ควรระวังไม่ให้สิ่งแปลกปลอมใดๆลงไปปนเปื้อนในบ่อ เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของตัวอย่างน้ำนั้น เช่น ห้ามใช้การพีวีซีเชื่อมต่อท่อ โดยอาจใช้น็อต Stainless Steel แทนได้ หากไม่มีท่อแบบใช้น็อตคู่

ทำการพัฒนาบ่อติดตามตรวจสอบ โดยสูบน้ำออกจากบ่อประมาณ 3 เท่า ของปริมาตรน้ำในบ่อ โดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างหรือปั๊มสูบ (Submersible Pump) หากสูบน้ำออกจากบ่อจนแห้งในระหว่างการล้างบ่อแล้ว ไม่จำเป็นต้องสูบน้ำออกจากบ่ออีกต่อไป ทั้งนี้ควรทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกครั้งในการติดตั้งบ่อแต่ละแห่ง

4. รายละเอียดการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ ควรทำการบันทึกและแสดงในรายงานการประเมินพื้นที่

กระบอกเก็บตัวอย่าง ควรมีความยาวประมาณ 1 เมตร และมีช่องน้ำเข้าหนึ่งทาง โดยยึดด้านบนด้วยเชือก แล้วจึงดึงขึ้นเมื่อบรรจุน้ำเต็ม

114

กระบอ ก วัสดุที่ใช้ทำกระบอ กเก็บตัวอย่างควรทำด้วยพลาสติกที่งายต่อ การทำความสะอาด เช่น เทฟลอน บั้มสูบที่ใช้แบตเตอรีรถยนต์จะมี ประโยชน์ในการสูบน้ำทั้งก่อนทำการเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้ บั้มสูบจะเชื่อมต่อกับ สายยางและสายไฟ โดยขนาดความยาวสูงสุดของบั้มสูบประมาณ 10 เมตร

### วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน มีดังนี้

1. ใช้สายวัดระดับน้ำซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ที่ให้สัญญาณไว้ที่ปลาย สาย หย่อนลงไปใบบ่อตรวจสอบเพื่อวัดระดับความลึกของน้ำใต้ดิน เมื่อ อุปกรณ์นี้สัมผัสน้ำใต้ดินจะมีเสียงสัญญาณให้อ่านค่าความลึกได้จากสายวัด การอ่านค่าควรอ่านจากจุดที่ต่ำที่สุดของท่อด้านบนเสมอ ถ้าหากพบว่ามีชั้นของสาร Light Non Aqueous Phase Liquid (LNAPL) ลอยอยู่บนผิวน้ำ ก็ไม่จำเป็นต้องเก็บตัวอย่างน้ำ

2. ไล่น้ำใต้ดินออกทิ้งจำนวน 3 เท่า ของปริมาตรน้ำใต้ดินที่มี อยู่ในบ่อ โดยใช้กระบอ กเก็บตัวอย่างหรือบั้มที่จุ่มลงใต้น้ำได้ เพื่อให้ น้ำ ใต้ดินใหม่เข้ามาแทนที่ ถ้าหากน้ำในบ่อถูกสูบจนแห้งหมดก่อน ให้หยุด ไล่น้ำใต้ดินได้ ทั้งนี้ ขณะปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้งาน ทุกชิ้นก่อนนำไปใช้งานใบบ่อต่อไป

3. ถ้าเป็นไปได้ ให้ทำการวัดค่า pH ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ระหว่าง ที่ไล่น้ำใต้ดินออกจากบ่อ และควรทำการเปรียบเทียบค่าของอุปกรณ์และ เครื่องมือก่อนใช้งาน และให้ปฏิบัติตามคู่มือของบริษัทขณะใช้งาน

4. เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้กระบอ กเก็บตัวอย่าง (Hand bailer) แล้วบรรจุตัวอย่างน้ำลงในขวดจนเต็ม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เทตัวอย่าง

น้ำจนเต็มขวดเก็บตัวอย่างแล้ว การเก็บตัวอย่างซ้ำ (Duplicate sample) ควรเก็บซ้ำ 1 ครั้งทุกๆ 10 บ่อตรวจสอบ

5. ปิดฝาขวดแล้วบรรจุขวดตัวอย่างน้ำในถังใส่น้ำแข็ง เพื่อขนส่งไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แจ่งห้องปฏิบัติการให้ทราบรายละเอียดของพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์สำหรับแต่ละตัวอย่าง ทั้งนี้ควรนำส่งตัวอย่างน้ำภายในวันเดียวกันกับวันที่เก็บตัวอย่าง พร้อมนี้ควรระบุรายชื่อของบุคลากรที่รับผิดชอบตัวอย่างในระหว่างการขนส่งด้วย (Chain of Custody Form)

ตรวจวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนที่น่าจะมาจากกิจกรรมบริเวณใกล้เคียงกับที่เก็บตัวอย่างน้ำได้ดินแต่ละจุด และควรนำเสนอผลการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการสังเกตในภาคสนามของแต่ละตัวอย่างในรูปแบบตาราง โดยตารางดังกล่าวควรแสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำได้ดินสำหรับสารปนเปื้อนแต่ละพารามิเตอร์ด้วย จากนั้นควรนำปริมาณสารปนเปื้อนในตัวอย่างดินที่เก็บจากจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด มาเปรียบเทียบกับผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำได้ดินด้วย

ถ้าหากมีการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบมากกว่า 1 บ่อในพื้นที่ ควรทำการสำรวจความสูงสัมพัทธ์ (Relative heights) ของระดับน้ำได้ดินในบ่อตรวจสอบโดยใช้ไม้วัดระดับ (Dumpy level) (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 4.3) บันทึกความสูงสัมพัทธ์ของจุดที่ต่ำที่สุดของปลายท่อด้านบนของแต่ละท่อ และความสูงเหนือระดับพื้นดินของจุดต่ำสุด และนำค่าที่บันทึกไว้นี้ไปใช้ในการคำนวณทิศทางการไหลของน้ำได้ดินต่อไป



## การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินได้ถูกนำมาวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ การเลือกตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้ (ANZECC & NHMRC, 1992)

สารปนเปื้อนซึ่งเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินการในพื้นที่นั้น ๆ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างชนิดนั้นๆได้

มีมาตรฐานคุณภาพดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินที่สามารถเปรียบเทียบได้

ทั้งนี้ ควรทำการปรึกษากับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่าง เพื่ออภิปรายประเด็นที่ต้องการศึกษาและทำข้อตกลงเกี่ยวกับตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ควรมีกระบวนการรับรองและควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม (เช่น มาตรฐาน ISO 14000 Series)

117

### 3.4 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์

ควรมีการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลพื้นฐานในพื้นที่ หากข้อมูลมีไม่เพียงพอให้ทำการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้รายงานระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนที่วิเคราะห์ได้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพดิน น้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน (ดูภาคผนวก 1) โดยควรคำนึงถึงมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำหรับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ในอนาคต หากระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงว่าระดับความเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและระบบนิเวศน์สามารถยอมรับได้ หากระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงว่าระดับความเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และระบบนิเวศน์ไม่สามารถยอมรับได้ จึงจำเป็นต้องทำการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียดซึ่งเป็นงานในขั้นตอนที่ 2 เพื่อดำเนินการลดความเสี่ยงต่อไป

รายงานการประเมินพื้นที่เบื้องต้น มีความเป็นไปได้ในการสรุปรายงานแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ไม่ดำเนินการใด ๆ เพราะไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในพื้นที่ หรือ ระดับการปนเปื้อนต่ำและไม่เกินมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือ

2. ต้องดำเนินการตรวจสอบพื้นที่ต่อไป หากพบว่าระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนสูงเกินมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการบ่งชี้ว่าอาจมีอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และระบบนิเวศน์

118

### 3.5 การรายงานผลการประเมินพื้นที่

รายงานควรอธิบายการดำเนินงานที่ได้ทำไปแล้ว และสรุปผลการดำเนินงาน ทั้งนี้ให้สำเนารายงานผลการประเมินพื้นที่ให้กับเจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น ส่วนประกอบของรายงานควรมีดังนี้

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ความเป็นมา

จุดประสงค์ในการติดตามตรวจสอบ

ขอบเขตของงาน

ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ (เฉพาะที่นำมาปฏิบัติได้)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

## ขอบเขตของงาน (Scope of Work)

ขอบเขตของงานที่ชัดเจน

## การจำแนกพื้นที่ (Site Identification)

เลขที่ ชื่อถนน และเขต

คำอธิบายลักษณะของสิ่งปลูกสร้าง

แผนที่แสดงที่ตั้ง

แผนผังของพื้นที่ปัจจุบัน ครอบระบุสาธารณูปโภค แถบสเกล

ลูกศรทิศเหนือ ลักษณะเด่นด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

หน่วยงานของรัฐในท้องถิ่น

## ประวัติของพื้นที่ (Site History)

เจ้าของที่ดิน (ทั้งในอดีตและปัจจุบัน)

การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ (ในอดีต ปัจจุบันและอนาคต)

ความสำคัญของพื้นที่ในทางศาสนาและมรดกทางศิลป

วัฒนธรรม

119

การใช้ประโยชน์ของพื้นที่โดยรอบ

ตรวจดูภาพถ่ายทางอากาศ (ปัจจุบันและในอดีต)

ภาพถ่ายของพื้นที่

ชนิดของสารเคมี ของเสียและผลพลอยได้ที่ถูกใช้ในพื้นที่

รายละเอียดและที่ตั้งของถังบรรจุสารเคมีทั้งบนดิน และใต้ดิน  
(ในอดีตและปัจจุบัน)

การปล่อยของเสียลงสู่ดิน น้ำและอากาศ

ความรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นของชาวบ้าน เจ้าหน้าที่และหน่วยงาน  
ราชการในท้องถิ่น

รายละเอียดเกี่ยวกับใบอนุญาต การอนุญาตและข้อตกลง  
ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดทำลายของเสีย

การใช้น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินภายในท้องถิ่น

## คุณลักษณะและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ (Site Conditions and Surrounding Environment)

สภาพภูมิประเทศ

สิ่งที่แสดงว่ามีกรปนเปื้อนในพื้นที่ ยกตัวอย่าง เช่น คราบ  
ปนเปื้อนบนดิน, ไม่มีพืชเติบโตบริเวณพื้นดินดังกล่าว พืชพันธุ์  
ตาย

สังเกตดูว่ามีถังบรรจุสารเคมี ของเสีย และเศษวัสดุใน  
บริเวณดังกล่าวหรือไม่  
กลิ่น



สัดส่วนของพื้นที่ปิด และพื้นที่เปิด ข้อสังเกตบนพื้นผิว เช่น  
มีรอยแตกหรือไม่  
ที่ตั้งและลักษณะของโครงสร้าง  
เส้นทางการแพร่กระจายสารปนเปื้อน เช่น ท่อระบายน้ำ  
ท่อน้ำทิ้ง  
โอกาสการเกิดน้ำท่วม  
ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ใกล้เขตพื้นที่  
รายละเอียดของสภาพแวดล้อม เช่น แหล่งน้ำ และพื้นที่ที่อยู่  
อาศัย โดยอธิบายเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำผิวดิน

### ธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา (Geology and Hydrogeology)

ชนิดของดิน เพื่อประมาณค่าความสามารถในการซึมผ่าน  
ของดิน  
ที่ตั้งของดินที่ใช้กลบทับพื้นที่  
ข้อมูลเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในดิน (การละลาย ความหนาแน่น  
ความคงตัว)  
ข้อมูลเบื้องต้นของหลุมเจาะ  
ข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งและการก่อสร้างบ่อ  
ความลึกจากระดับน้ำใต้ดิน ทิศทาง และอัตราการไหลของ  
น้ำใต้ดิน (ถ้ามี)  
ทิศทางการไหลบ่าของน้ำผิวดิน  
การใช้ประโยชน์จากน้ำใต้ดิน เช่น ปริมาณน้ำดื่ม การ  
ชลประทาน

121

บทที่ 3 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น

สถานที่พักอาศัยของผู้ที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับอันตราย  
จากสารปนเปื้อน

### แผนการวิเคราะห์ การสุ่มตัวอย่าง และวิธีการสุ่มตัวอย่าง

เหตุผลในการเลือกจุดเก็บตัวอย่างและแสดงจุดเก็บตัวอย่าง  
ในแผนที่

อธิบายรายละเอียดของวิธีการสุ่มตัวอย่าง

### การรับประกันและการควบคุมคุณภาพในภาคสนาม

บันทึกรายชื่อของบุคคลที่รับผิดชอบในระหว่างขั้นตอนการ  
เก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่าง

การทำให้ปราศจากการปนเปื้อนระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง

บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างที่ถูกเก็บ เช่น ระยะเวลา และ  
สถานที่

ผลการวิเคราะห์ค่าภูมิหลังของตัวอย่าง (background sample  
results)

เปรียบเทียบเครื่องมือภาคสนาม (กรณีที่สามารถทำได้)

### การรับประกันและควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ระบุวิธีการวิเคราะห์ที่เลือกใช้

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการรับรองวิธีการที่ใช้ใน  
การวิเคราะห์

122



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

อธิบายกระบวนการในการรับประกันและควบคุมคุณภาพ  
ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์  
การประเมินผลของกระบวนการรับประกันและควบคุม  
คุณภาพของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

### ผลวิเคราะห์ตัวอย่าง

ข้อสรุปของผลวิเคราะห์ที่ผ่านมา (ถ้ามี)  
ข้อสรุปของผลวิเคราะห์ทั้งหมด (ในรูปแบบตารางแสดง  
จำนวนตัวอย่าง และความลึก ค่ามาตรฐานคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อม และทำเครื่องหมายแสดงจุดที่ผลวิเคราะห์  
เกินค่ามาตรฐาน)  
แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และความลึกของ  
การสุ่มตัวอย่าง  
แผนผังแสดงปริมาณการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินและในดินซึ่ง  
เกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

123

### คุณลักษณะของพื้นที่ปนเปื้อน (Site Characteristics)

ชนิดของการปนเปื้อน  
ปริมาณการปนเปื้อนในน้ำใต้ดินและในดิน รวมทั้ง  
ผลกระทบนอกพื้นที่  
การประเมินการย่อยสลายทางเคมีของสารปนเปื้อน  
การประเมินเส้นทางที่อาจรับสารปนเปื้อน รวมทั้งกลุ่ม  
ประชากรเสี่ยง

บทที่ 3 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุปโดยย่อเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบทั้งหมด

ความไม่แน่นอนในผลลัพธ์

บทสรุปที่ชัดเจนว่าพื้นที่ปนเปื้อนมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ในอนาคต

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการในการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ในอนาคตได้ (ถ้ามี)

รายละเอียดเกี่ยวกับข้อจำกัดทั้งหมดในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปนเปื้อน (ถ้ามี)

คำแนะนำเกี่ยวกับสิ่งที่ควรดำเนินการต่อไป (ถ้ามี)

124



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 4

## การประเมินพื้นที่ ปนเปื้อนโดยละเอียด





คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## บทที่ 4

# การประเมินพื้นที่ปนเปื้อน โดยละเอียด

### 4.1 ขอบเขตของงาน

ในกรณีที่ผลการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายเบื้องต้น (ขั้นตอนที่ 1) บ่งชี้ว่าพื้นที่ดังกล่าว มีความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ กล่าวคือ ถ้าระดับของสารปนเปื้อนที่ตรวจพบจากขั้นตอนที่ 1 สูงกว่าระดับค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินให้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 (การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายโดยละเอียด) ต่อไป โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดที่ถูกระบุไว้ในขั้นตอนการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น ซึ่งตรวจพบว่ามีความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศเกิดขึ้น ทั้งนี้ การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด ควรแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (NEPC, 1999)

ระบุข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ขอบเขตและระดับของการปนเปื้อน

ระบุและยืนยันแหล่งที่มาของการปนเปื้อน

127

ประเมินการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนลงสู่น้ำผิวดิน  
น้ำใต้ดิน ตะกอนและดิน

ระบุผลกระทบภายนอกพื้นที่ปนเปื้อนที่มีผลต่อดิน ตะกอน  
น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน

ระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการปนเปื้อนที่มีต่อสุขภาพ  
อนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม

จัดทำประเมินคุณภาพน้ำใต้ดิน (กรณีที่ทำได้)

ประเมินความเสี่ยงที่สิ่งแวดล้อมมีโอกาสได้รับอันตราย  
จากสารปนเปื้อน (กรณีที่ทำได้)

พิจารณาข้อมูลที่มีอยู่ว่าเพียงพอในการตัดสินใจดำเนินการ  
จัดการการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นหรือไม่

ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ควรได้รับการแจ้งให้ทราบว่า  
มีอันตรายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่อตนเองหรือไม่ รวมทั้งให้ระบุความเสี่ยง  
ที่อาจเกิดขึ้นต่อสาธารณชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และหาวิธีการ  
ลดความเสี่ยงดังกล่าว

## 4.2 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ก่อนดำเนินการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด ควรจัดเตรียม  
แผนการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อกำหนด (US EPA, 1993)

จุดประสงค์ของการตรวจสอบ

วิธีการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม

จุดเก็บตัวอย่าง รวมถึง ประเภท ความลึก และจำนวน



การเก็บรักษาตัวอย่างและข้อกำหนดในการขนส่ง  
ข้อกำหนดในการรับประกันคุณภาพและการควบคุมคุณภาพ

## วัตถุประสงค์

การจัดทำแผนการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง ควรพิจารณาจากสิ่งที่พบในการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายเบื้องต้น เพื่อศึกษาเงื่อนไขต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว รวมทั้งสารปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้นเป็นการเก็บตัวอย่าง บริเวณพื้นที่ซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อนโดยดูจากประวัติการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ สำหรับการประเมินพื้นที่โดยละเอียดนั้นจะเก็บตัวอย่างโดยการกำหนด ขอบเขตบริเวณที่เกิดการปนเปื้อนทั้งหมดทั้งในแนวดิ่งและแนวราบ

การประเมินพื้นที่โดยละเอียดอาจใช้ในการตัดสินใจได้ว่าพื้นที่ ดังกล่าวมีความปลอดภัยมากพอที่จะใช้ประโยชน์ในพื้นที่ต่อไปได้อีกหรือไม่ หรือผลการประเมินได้ให้ข้อมูลที่จำเป็นมากเพียงพอสำหรับการกำหนด กลยุทธ์ในการจัดการหรือไม่ หากต้องดำเนินการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ ควรทำ การวิเคราะห์เพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น การทดสอบความสามารถในการ ถูกชะล้างของสาร (Leachability tests) (US EPA, 1986)

## วิธีการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน จะดำเนินการ ลักษณะเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างจากการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น (รายละเอียดดังหัวข้อที่ 3.3) อย่างไรก็ตาม ควรขอคำปรึกษาเกี่ยวกับ

129

บทที่ 4 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด

วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนดำเนินการเก็บตัวอย่าง โดยเจ้าหน้าที่จากห้องปฏิบัติการฯ จะเป็นผู้จัดหาภาชนะบรรจุตัวอย่างที่เหมาะสม รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างในกรณีพิเศษ

### จุดเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างแบบ Grid (Grid sampling) ถูกนำมาใช้ในการกำหนดลักษณะ ขอบเขตและระดับของการปนเปื้อนโดยสุ่มตัวอย่างดินในระยะห่างที่เท่า ๆ กัน ทั้งในแนวดิ่งและแนวราบ ยกตัวอย่างเช่น เก็บตัวอย่างดินในแนวราบที่ระยะห่างทุก ๆ 15 เมตร และ ณ ระดับความลึกทุกๆ 5 เมตร ทั้งนี้ ควรตีตาราง Grid ให้ครอบคลุมแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนตามที่ระบุไว้ในรายงานการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น รวมทั้งครอบคลุมพื้นที่ที่อาจเกิดการปนเปื้อนจากสารอันตรายแต่ละชนิดด้วยระยะห่างระหว่าง Grid อาจใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงได้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการประเมินในกรณีที่พื้นที่ที่ดำเนินการตรวจสอบมีขนาดใหญ่ มักจะกำหนดให้ระยะห่างระหว่าง Grid มีขนาดใหญ่ขึ้นตามพื้นที่ด้วย ทั้งนี้ การกำหนดจุดปนเปื้อน (Hot spots) ในลักษณะวงกลมล้อมรอบ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้รูปแบบการเก็บตัวอย่างแบบ Grid ยกกำลัง 2 อาจสามารถคำนวณหาจำนวนจุดเก็บตัวอย่างได้ โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (WADEP, 2000)

130

$$G = R/0.59$$

$$N = A/G^2$$

โดยที่ R = ความยาวรัศมีของจุดปนเปื้อน (Hot spot) ซึ่งมีขนาดเล็กที่สุดในการเก็บตัวอย่าง (เมตร)

0.59 = ค่าคงที่ (คำนวณมาจาก 95% ของค่าความน่าจะเป็นในการตรวจสอบจุดปนเปื้อนลักษณะรูปร่างกลม)

G = ขนาดของตาราง Grid ตามแผนการเก็บตัวอย่าง (เมตร)

A = ขนาดของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง (ตารางเมตร)

N = จำนวนของจุดเก็บตัวอย่าง

ทั้งนี้ ควรเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน และตะกอนจากด้านท้ายน้ำ ในบริเวณที่มีการปนเปื้อนเกิดขึ้น และควรติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินอย่างน้อย 3 บ่อ ต่อพื้นที่ เพื่อนำไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบในบริเวณดังต่อไปนี้

บริเวณขอบของพื้นที่ซึ่งเป็นเส้นทางที่น้ำใต้ดินไหลผ่านเข้าพื้นที่ จากนั้นจึงทำการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนซึ่งเข้ามาในพื้นที่ถ้าหากต้องจำกัดจำนวนบ่อติดตามตรวจสอบไม่จำเป็นต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบในบริเวณต้นน้ำนี้

บริเวณชายขอบของพื้นที่ซึ่งเป็นเส้นทางที่น้ำใต้ดินจากแหล่งกำเนิดของสารปนเปื้อนแต่ละชนิดไหลออกจากพื้นที่ จากนั้นจึงเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินเพื่อวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนที่ออกจากพื้นที่ ทั้งนี้โดยปกติแล้วน้ำใต้ดินจะไหลลงสู่น้ำผิวดินที่อยู่ใกล้ที่สุด ซึ่งโดยทั่วไปจะ

ไหลจากที่สูงลงสู่พื้นที่ต่ำ แต่ในกรณีที่จำนวนบ่อติดตามตรวจสอบถูกจำกัด อาจติดตั้งบ่อฯ ที่บริเวณท้ายน้ำเพียงจุดเดียวก็พอ

บริเวณพื้นที่ซึ่งอยู่ติดกับแหล่งกำเนิดสารปนเปื้อนแต่ละชนิด อาจไหลชะลงสู่ลำน้ำได้ดิน ในกรณีนี้ควรดำเนินการติดตั้งบ่อติดตาม ตรวจสอบบริเวณท้ายน้ำจากแหล่งกำเนิดสารปนเปื้อนโดยทันที หากต้องการติดตั้งบ่อเพิ่มเติม ควรดำเนินการติดตั้งในบริเวณท้ายน้ำของ แหล่งกำเนิดสารปนเปื้อนแต่ละชนิด

เมื่อดำเนินการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ให้หาค่าพิคัดของบ่อติดตาม และจุดบันทึกระดับความสูงโดยเปรียบเทียบ ของตำแหน่งที่ตั้งบ่อจากจุดอ้างอิง รวมทั้งวัดระยะห่างจากจุดอ้างอิง ทั้งนี้ ระดับน้ำในบ่อ จะบ่งชี้ถึงทิศทางและอัตราการไหลของน้ำใต้ดิน (ดูหัวข้อ ที่ 4.3)

### การเก็บรักษาและการขนส่งตัวอย่าง

หลังจากเก็บตัวอย่างแล้ว ให้เก็บไว้ในกล่องใส่น้ำแข็งเพื่อจัดส่ง ไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สำหรับตัวอย่างน้ำนั้นสามารถส่งข้ามคืน ได้หลังจากเสร็จสิ้นการเก็บตัวอย่างในแต่ละวัน และควรจดบันทึกชื่อ ผู้รับผิดชอบในการส่งตัวอย่างแต่ละครั้ง (Chain of custody Form) โดยควร ระบุในแบบฟอร์มการส่งตัวอย่างให้ชัดเจนว่าตัวอย่างใดที่ควรนำมา วิเคราะห์และสารปนเปื้อนชนิดใดบ้างที่จะนำมาวิเคราะห์

132



## การวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

นำตัวอย่างที่เก็บมาวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนที่อาจเกิดจากกิจกรรม ณ จุดเก็บตัวอย่างนั้นๆ จากนั้นจึงเปรียบเทียบระดับของสารปนเปื้อนที่ตรวจพบกับค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในดิน น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน

ทั้งนี้ อาจเริ่มต้นวิเคราะห์โดยการเลือกตัวอย่างดินเพียงบางส่วนจากที่เก็บมาทั้งหมด เพื่อลดต้นทุนในการวิเคราะห์ และนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาใช้ในการเลือกตัวอย่างดิน เพื่อกำหนดขอบเขตบริเวณพื้นที่ที่มีระดับของสารปนเปื้อนอยู่ในระดับที่สูงกว่าค่าที่ยอมรับได้ จากนั้นจึงดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพิ่มเติม และทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดังกล่าวต่อไป จนกระทั่งตรวจพบว่าปริมาณสารปนเปื้อนอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ทั้งในลักษณะแนวตั้งและแนวราบ

หากมีสิ่งบอกรหัสชัดเจนว่ามีการปนเปื้อนเกิดขึ้น เช่น รอยคราบปนเปื้อนหรือกลิ่นของสารเคมี เป็นต้น เราอาจนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้เพื่อลดจำนวนตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์ ซึ่งกรณีนี้จะดำเนินการทดสอบตัวอย่างดินเพียง 2-3 ตัวอย่างเท่านั้น และสมมติว่าตัวอย่างดินอื่นๆ ที่มีลักษณะเดียวกันนี้มีการปนเปื้อนในดินอยู่ในระดับเดียวกัน

## การรับประกันและการควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance / Quality Control, QA/QC)

การรับประกันและการควบคุมคุณภาพในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม ควรดำเนินการดังต่อไปนี้ (NEPC, 1999):



จัดทำเนียบรายชื่อของบุคคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบ  
ในขั้นตอนตั้งแต่การเก็บตัวอย่างจนถึงการส่งตัวอย่างไปที่ห้องปฏิบัติการ  
วิทยาศาสตร์ (Chain of Custody Form)

จัดเก็บตัวอย่างซ้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัวอย่างจากตัวอย่างที่เก็บ  
มาทุกๆ 10 ตัวอย่าง โดยเก็บจากจุดเก็บตัวอย่างเดียวกัน แต่กำหนด  
หมายเลขตัวอย่างต่างกัน จากนั้นให้เปรียบเทียบผลที่ได้จากตัวอย่างที่เก็บ  
ซ้ำและตัวอย่างที่เก็บตามปกติ เพื่อวัดคุณภาพการปฏิบัติงานของห้อง  
ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

จัดเตรียม Field Blank ทุกครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่าง โดยเก็บ  
ตัวอย่างน้ำล้างอุปกรณ์ภาคสนามหลังจากที่ทำความสะอาดอุปกรณ์  
สำหรับการเก็บตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ควรจะกำหนดวิธีการสำหรับ  
การควบคุมและการรับประกันคุณภาพ อันได้แก่ (NEPC, 1999)

Reagent blanks : จัดเตรียมกระบวนการจัดทำ Reagents  
ในลักษณะเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างตามปกติ

Replicate analysis : เลือกตัวอย่าง 1 ตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่าง  
มาวิเคราะห์ซ้ำเพื่อตรวจสอบความแม่นยำของผลการวิเคราะห์

Recovery check (matrix spike) : เลือกตัวอย่างบางส่วน  
จากกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นเติมสารปนเปื้อนที่ทราบปริมาณความเข้มข้น  
ลงไปในตัวอย่่างดังกล่าว เพื่อพิจารณาวิธีการวิเคราะห์ที่เลือกใช้ว่า  
มีประสิทธิภาพเพียงใด

134

Reference material analysis : วิเคราะห์ตัวอย่างที่ทราบ ปริมาณความเข้มข้นของสารปนเปื้อน ซึ่งอยู่ในสภาวะแวดล้อมหรือ มีเงื่อนไขเช่นเดียวกันกับตัวอย่างซึ่งเก็บจากภาคสนาม

### สำหรับการวิเคราะห์แบบโครมาโตกราฟฟิค อาจทำได้ 2 วิธี ดังต่อไปนี้

Surrogate Spikes : เติมสารประกอบที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึง กับสารที่ต้องการวิเคราะห์ ที่ทราบชนิดและปริมาณความเข้มข้น ลงใน ตัวอย่าง และ Blank

Internal standard : เติมสารประกอบหนึ่งชนิดหรือมากกว่า ซึ่งเป็นชนิดที่ไม่ถูกตรวจพบในตัวอย่างที่เก็บ ทั้งนี้ สารประกอบดังกล่าว จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการวิเคราะห์ โดยการระบุปริมาณ ความเข้มข้นของสารที่เติมลงไปนั้น จะไม่ขึ้นอยู่กับสารอื่นๆที่ตรวจพบ ในตัวอย่าง

อย่างไรก็ตาม ควรตรวจสอบว่าห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีระบบการปฏิบัติงานที่มีคุณภาพและเหมาะสมหรือไม่ เช่น การผ่าน การรับรองมาตรฐาน ISO 14000

## 4.3 การติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน (Groundwater Investigation)

การตรวจสอบระดับความลึกและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ปนเปื้อนมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นเส้นทางที่นำ สารปนเปื้อนผ่านเข้าสู่พื้นที่หรือไหลออกจากพื้นที่ หากพบว่าน้ำใต้ดิน มีการปนเปื้อนสูงมาก อาจจำเป็นต้องดำเนินการจัดการพื้นที่ดังกล่าว

ทั้งนี้ ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับน้ำใต้ดินได้มาจากการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายเบื้องต้นและการประเมินพื้นที่โดยละเอียดอันได้แก่

ข้อมูลเบื้องต้นของน้ำใต้ดินในพื้นที่ซึ่งสามารถอ่านได้จากแผนที่อุทกธรณีวิทยา ในขณะที่ดำเนินการศึกษาวิจัยพื้นที่

การระบุค่าความชันของพื้นที่ รวมทั้งเส้นทางน้ำไหลที่อยู่ใกล้ที่สุด (เช่น ท่อระบายน้ำ หรือแม่น้ำ)

การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระดับความลึก คุณภาพและการใช้ประโยชน์จากน้ำใต้ดิน โดยถามจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น ผู้อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ปนเปื้อน และบุคลากรที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าว

การจดบันทึกคุณลักษณะของชั้นดินในขณะที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างเนื่องจากดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะเกี่ยวกับความพรุนและการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินที่แตกต่างกัน

การจดบันทึกระดับความลึกของน้ำใต้ดินในบ่อติดตามตรวจสอบแต่ละจุดในระหว่างการเก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างและจากการสังเกตการณ์ระหว่างการเก็บตัวอย่าง บ่งชี้ถึงคุณภาพของน้ำใต้ดิน

ควรจัดทำระวางแผนที่ (Scale Map) เพื่อแสดงที่ตั้งของบ่อติดตามตรวจสอบ รวมทั้งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระดับความลึกของน้ำใต้ดินและความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในบ่อติดตามตรวจสอบแต่ละแห่ง ระดับความลึกของน้ำใต้ดิน สามารถคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

136

ความลึกของน้ำใต้ดิน (เมตร, วัดจากพื้นดิน)

= ความลึกของน้ำใต้ดินซึ่งวัดจากจุดต่ำสุดของปลายท่อ  
ด้านบน (เมตร) - ความยาวของท่อส่วนที่อยู่เหนือจากพื้นดิน (เมตร)

ทั้งนี้ สามารถคำนวณระดับความสูงสัมพัทธ์ของน้ำใต้ดิน  
ในแต่ละบ่อที่ทำการตรวจวัดได้จากการวัดความสูงสัมพัทธ์ของพื้นดิน  
ที่แต่ละบ่อ

กล้องระดับ (Dumpy level) และไม้สตาฟ (Staff) ถูกนำมาใช้วัด  
ระดับความสูงของพื้นดินโดยเปรียบเทียบในแต่ละจุด โดยตัวกล้องตั้งอยู่  
บนขาตั้ง 3 ขา และสามารถหมุนได้โดยรอบ รวมทั้งมีเครื่องจับระดับชนิดที่  
มีน้ำมันข้างในเพื่อตรวจดูว่าพื้นดินอยู่ในระดับเดียวกันหรือไม่ จากนั้น  
ให้คนหนึ่งถือไม้สตาฟ (ความยาว 3 เมตร) ยืนอยู่ตรงจุดใดจุดหนึ่ง แล้วให้  
อีกคนหนึ่งอ่านค่าจากไม้สตาฟผ่านทางกล้องระดับ (Dumpy level) จากนั้น  
จึงคำนวณหาความสูงสัมพัทธ์ของระดับน้ำใต้ดิน

ความสูงสัมพัทธ์ของระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ต่ำกว่าจุดอ้างอิง (เมตร)

= ความสูงของกล้องระดับที่อยู่เหนือจากพื้นดิน (เมตร)  
- ความสูงของไม้สตาฟที่อยู่เหนือจากพื้นดิน (เมตร)  
+ ความสูงของท่อส่วนที่อยู่เหนือจากพื้นดิน (เมตร)  
- ความสูงของน้ำที่วัดจากจุดต่ำสุดของปลายท่อด้านบน  
(เมตร)

137

กรณีที่ทราบระดับความสูงของจุดอ้างอิงโดยเปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลแล้ว สามารถนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับแผนที่ภูมิประเทศและพื้นที่อื่นๆ ได้

เมื่อคำนวณหาความสูงสัมพัทธ์ของระดับน้ำใต้ดินจากจุดอ้างอิงได้แล้ว จะสามารถคาดคะเนทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินได้ ซึ่งโดยปกติ น้ำใต้ดินจะไหลจากจุดสูงสุดลงสู่จุดต่ำสุดและสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (เช่น Surfer) ประมวลผลข้อมูลที่ได้ เพื่อนำมาสร้างเส้นคอนทัวร์ (Contour) ของน้ำใต้ดิน

ภายหลังจากที่ระบุทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินได้แล้วจะสามารถคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำใต้ดินได้ รวมทั้งสามารถหาอัตราการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนได้ โดยสมมติว่ามีค่าเท่ากับอัตราการไหลของน้ำใต้ดิน ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$V = (K \times 3,600 \times 24 \times 365 \times I) / P$$

โดยที่ V = ค่าความเร็วในการซึมผ่าน (Seepage velocity) (เมตร/ปี)

K = ค่าความนำชลศาสตร์ (Hydraulic conductivity) (เมตร/วินาที)

ทั้งนี้ค่าความนำชลศาสตร์ถูกกำหนดโดยชนิดของดินที่อยู่ในพื้นที่ดังต่อไปนี้ (Watts, 1998)

<u>ชนิดของดิน</u>	<u>ค่าความนำชลศาสตร์ (เมตร / วินาที)</u>
ดินเหนียว (Clay)	$<10^{-8}$
ถ่านพีท (Peat)	$10^{-8}$ ถึง $10^{-7}$
ดินตะกอน (Silt)	$10^{-7}$ ถึง $10^{-6}$
ดินร่วน (Loam)	$10^{-7}$ ถึง $10^{-5}$

### ชนิดของดิน

### ค่าความนำชลศาสตร์ (เมตร / วินาที)

ทรายละเอียด (Fine Sands)	$10^{-5}$ ถึง $10^{-4}$
ทรายหยาบ (Coarse Sands)	$10^{-4}$ ถึง $10^{-3}$
กรวดปนทราย (Sand/Gravel)	$10^{-3}$ ถึง $10^{-2}$
กรวด (Gravel)	$>10^{-2}$

$I$  = ความลาดชันทางชลศาสตร์ (Hydraulic gradient) ค่าดังกล่าวคำนวณมาจากความสูงสัมพัทธ์ของน้ำใต้ดิน

$I$  = (ความสูงจากจุดสูงสุด-ความสูงจากจุดต่ำสุด)/ระยะห่างระหว่างจุดทั้งสอง

$P$  = ค่าความพรุนของดิน (effective porosity) (%)

ทั้งนี้ ค่าความพรุนถูกกำหนดโดยชนิดของดินที่อยู่ในพื้นที่ ดังต่อไปนี้ (Watts, 1998)

### ชนิดของดิน

### ค่าความพรุนของดิน (%)

กรวดขนาดใหญ่ (Gravel, coarse)	28
กรวดขนาดกลาง (Gravel, medium)	32
กรวดขนาดเล็ก (Gravel, fine)	34
ทรายขนาดกลาง หรือหยาบ (Sand, medium or Coarse)	39
ทรายละเอียด (Sand, fine)	43
ดินตะกอน (Silt)	46
ดินเหนียว (Clay)	42
ถ่านพีท (Peat)	92
หินทรายเม็ดละเอียด (Sandstone, fine-grained)	33

139

ชนิดของดิน	ค่าความพรุนของดิน (%)
หินทรายเม็ดหยาบ (Sandstone, medium-grained)	37
หินปูน (Limestone)	30
ทรายภูเขา (Dune sand)	45

หากทราบทิศทางการไหลและอัตราการไหลของน้ำใต้ดินแล้ว จะสามารถประเมินได้ว่ากลุ่มประชากรใดบ้างที่มีโอกาสได้รับอันตราย จากรูปแบบการกระจายตัวของน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อน สารปนเปื้อน บางชนิดอาจกระจายหายไปหรือเจือจางไปเองตามกาลเวลา ทั้งนี้ อาจใช้ แบบจำลองในการคาดคะเนพฤติกรรมของรูปแบบการกระจายตัวของ สารปนเปื้อนในระยะยาว เช่น Modflow หรือ Visual Plume Model

140

#### 4.4 การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์

ในระหว่างการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียดนั้นควรดำเนินการ เก็บตัวอย่างเพื่อระบุผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งในและนอกพื้นที่ซึ่งมีผล ต่อคุณภาพน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน ตะกอนดิน และดิน โดยนำผลการเก็บ ตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม (ดูภาคผนวก 1) หากพบว่าระดับสารปนเปื้อนสูงกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่า อาจมีความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้เกิดขึ้น

ปัจจุบันกรมควบคุมมลพิษ ได้จัดทำมาตรฐานคุณภาพดินสำหรับการ ใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน แต่เนื่องจาก แต่ละภาคกิจกรรมจะมีกลุ่มประชากรเสี่ยงและเส้นทางรับที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงต้องกำหนดมาตรฐานดินที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรม อย่างไร



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



ก็ตาม อาจจัดทำมาตรฐานดินสำหรับกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมได้ โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ในอนาคต และอาจเป็นไปได้ที่จะจัดทำมาตรฐานดินเฉพาะพื้นที่สำหรับกิจกรรมบางประเภทได้ (ASTM, 1994) ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งในกรณีที่ต้องการลดปริมาณงานด้านบำบัดฟื้นฟู เพื่อปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ในที่ดินสำหรับอุตสาหกรรม หรือเชิงพาณิชย์ต่อไป

หากประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าพื้นที่ดังกล่าวมีความเสี่ยงต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ควรจัดทำรายงานการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด โดยระบุให้มีการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย พร้อมทั้งดำเนินการตามแผนดังกล่าวต่อไป (ตามขั้นตอนที่ 3) กรณีที่ตรวจพบว่ายังมีการปนเปื้อนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ควรระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพของสาธารณชน และสิ่งแวดล้อมไว้ในรายงานดังกล่าวด้วย

141

#### 4.5 การรายงานผล

จัดทำรายงานผลการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียดเพื่อส่งให้เจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น ทั้งนี้ รายงานควรครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

เหตุผลในการประเมินพื้นที่  
งานที่ได้ดำเนินการแล้ว  
ข้อมูลที่ถูกตรวจพบ รวมทั้งความพอเพียงของข้อมูล  
วิธีการประเมินความเสี่ยง

บทที่ 4 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด

การดำเนินการขั้นต่อไป (กรณีที่เป็น)  
นอกจากนี้ ควรจัดทำบัญชี (Checklist) ไว้เป็นส่วนหนึ่งใน  
รายงานเพื่อตรวจสอบข้อมูลที่จำเป็นประกอบการพิจารณา ดังรายละเอียด  
ต่อไปนี้

### Check list สำหรับรายงานการประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด (NEPC, 1999 และ WEF, 1999)

#### รายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

- ความเป็นมา
- จุดประสงค์ในการติดตามตรวจสอบ
- ขอบเขตของงาน
- ข้อมูลสรุปของผลการวิเคราะห์ (เฉพาะที่นำมาปฏิบัติได้)
- บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### ขอบเขตของงาน (Scope of Work)

- ขอบเขตของงานที่ชัดเจน

#### การจำแนกพื้นที่ (Site Identification)

- เลขที่ ชื่อถนน และเขต
- คำอธิบายลักษณะของสิ่งปลูกสร้าง

142



- แผนที่แสดงที่ตั้ง
- แผนผังของพื้นที่ปัจจุบัน ครอบคลุม สาธารณูปโภค แถบสเกล ลูกศรทิศเหนือ ลักษณะเด่นด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
- หน่วยงานของรัฐในท้องถิ่น

### ประวัติของพื้นที่ (Site History)

- เจ้าของที่ดิน (ทั้งในอดีต และปัจจุบัน)
- การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ (ในอดีต ปัจจุบันและอนาคต)
- ความสำคัญของพื้นที่ในทางศาสนา และมรดกทางศิลปวัฒนธรรม
- การใช้ประโยชน์ของพื้นที่โดยรอบ
- ตรวจสอบภาพถ่ายทางอากาศ (ปัจจุบัน และในอดีต)
- ภาพถ่ายของพื้นที่
- แหล่ง หรือบริเวณที่อาจเกิดการปนเปื้อน รวมทั้งผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น
- คำอธิบายกระบวนการผลิต คลังเก็บสารเคมี ของเสีย และวัสดุเหลือใช้
- รายละเอียดและที่ตั้งของถังบรรจุน้ำมันทั้งบนดิน และใต้ดิน (ในอดีตและปัจจุบัน)
- ผลิตภัณฑ์ที่หกหรือรั่วไหลและประวัติความเสียหาย
- การปล่อยของเสียลงสู่ดิน น้ำ และอากาศ
- สถานที่กำจัดของเสีย (เช่น สถานที่ฝังกลบ)

143

- ประวัติการร้องเรียนที่เกี่ยวข้อง
- ความรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นของชาวบ้าน เจ้าหน้าที่และหน่วยงานราชการในท้องถิ่น
- รายละเอียดเกี่ยวกับใบอนุญาต การอนุญาตและข้อตกลงที่เกี่ยวข้อง
- การใช้น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ภายในท้องถิ่น

### คุณลักษณะและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ (Site Conditions and Surrounding Environment)

- สภาพภูมิประเทศ
- สิ่ง que แสดงว่ามีการปนเปื้อนในพื้นที่ เช่น คราบปนเปื้อนบนดินไม่มีพืชเจริญเติบโตบริเวณพื้นดินดังกล่าว พืชพันธุ์ตาย
- สังเกตว่ามีถึงบรรจุสารเคมี ของเสีย และเศษวัสดุในบริเวณดังกล่าวหรือไม่
- กลิ่น
- คุณภาพน้ำผิวดิน
- สัดส่วนของพื้นที่ปิด และพื้นที่เปิด รวมทั้งความสมบูรณ์ในการปิดพื้นที่
- เส้นทาง การแพร่กระจายสารปนเปื้อน เช่น ท่อระบายน้ำ ทำน้ำทิ้ง
- โอกาสการเกิดน้ำท่วม

144



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

- ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ใกล้เขตพื้นที่
- รายละเอียดของสภาพแวดล้อมที่อาจจะได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อน เช่น ทิศทางการไหลของน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ และพื้นที่อยู่อาศัย

### ธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา (Geology and Hydrogeology)

- ชั้นดิน
- ที่ตั้งและปริมาณของดินที่ใช้กักเก็บพื้นที่
- ข้อมูลเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในดิน
- ข้อมูลเบื้องต้นของหลุมเจาะ
- ข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งและการก่อสร้างบ่อ
- ที่ตั้งของบ่อน้ำตามธรรมชาติและบ่อขุดเจาะ ซึ่งอยู่ห่างจากพื้นที่ปนเปื้อน ภายในรัศมี 1 กิโลเมตร
- ความลึกจากระดับน้ำใต้ดิน
- ทิศทางและอัตราการไหลของน้ำใต้ดิน
- คุณสมบัติการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนผ่านดิน (ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน)
- ทิศทางการไหลบ่าของน้ำผิวดิน
- คุณสมบัติทางเคมีของน้ำใต้ดินโดยรอบ (ค่า pH ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ)
- การเกิดปฏิกิริยาของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน
- คุณลักษณะของน้ำใต้ดิน เช่น ชั้นหินอุ้มน้ำ ชั้นให้น้ำ ระยะสั้น ชั้นให้น้ำระยะยาว

- การใช้ประโยชน์จากน้ำใต้ดิน เช่น ปริมาณน้ำดื่ม การชลประทาน ระบบนิเวศน์ทางน้ำ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ดังกล่าว
- สถานที่พักอาศัยของผู้ที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อน

### แผนการวิเคราะห์ การเก็บตัวอย่าง และวิธีการเก็บตัวอย่าง

- เหตุผลในการเลือกจุดเก็บตัวอย่างและแสดงจุดเก็บตัวอย่างในแผนที่
- อธิบายรายละเอียดของวิธีการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ ภาชนะบรรจุ ตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่าง ขั้นตอนการชำระล้างอุปกรณ์และวิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง

146

### การรับประกันและการควบคุมคุณภาพในภาคสนาม

- การทำให้ปราศจากการปนเปื้อนระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง
- บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างที่ถูกเก็บ ได้แก่ ระยะเวลา และการสังเกตในพื้นที่
- บันทึกรายชื่อของบุคคลที่รับผิดชอบในระหว่างขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Chain of Custody Form)
- ความถี่ในการทดลองซ้ำ
- ผลการวิเคราะห์ Field blank



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

- ผลการวิเคราะห์ค่าภูมิหลังของตัวอย่าง (Background sample results)
- ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำที่ใช้ชะล้างอุปกรณ์
- เปรียบเทียบเครื่องมือภาคสนาม (กรณีที่สามารถดำเนินการได้)

### การรับประกันและควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

- บันทึกเวลาในการทดลอง และเปรียบเทียบวิธีการทดลองแต่ละประเภทที่ถูกระบุไว้
- ระบุวิธีการวิเคราะห์ที่เลือกใช้
- ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการรับรองวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทั้งนี้ เทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่

เทคนิคการตัดแยกตัวอย่าง

อธิบายเกี่ยวกับ surrogates และ spikes ที่ถูกใช้

% Recovery ของ surrogates และ spikes

ขีดจำกัด (Detection limit) ในการตรวจสอบวิธีการทดสอบและอุปกรณ์เครื่องมือ

Matrix หรือ Practical quantification limits

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างมาตรฐาน (Standard solution results)

ผลของตัวอย่างอ้างอิง ผลของการตรวจสอบตัวอย่างอ้างอิง

147

ผลตัวอย่างการตรวจสอบประจำวัน

ผลจากการทำ blanks และทดลองซ้ำในห้อง  
ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

แผนภูมิมาตรฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

### การประเมินข้อมูลเกี่ยวกับการรับประกันคุณภาพและการควบคุม คุณภาพ (QA/QC data evaluation)

- ประเมินข้อมูล QA/QC ทั้งหมดที่แสดงไว้ข้างต้น พร้อมทั้งอธิบายเกี่ยวกับความสมบูรณ์ของเอกสาร ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความสามารถในการเปรียบเทียบข้อมูล การเลือกตัวแทนที่เหมาะสมของข้อมูล ความถูกต้องและแม่นยำของการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่างแต่ละชนิด ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลทราบถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล หรือคุณค่าของข้อมูลในเชิงคุณภาพ
- เปรียบเทียบความแตกต่าง โดยเปรียบเทียบในการทดลองซ้ำภายในและระหว่างห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

### หลักพื้นฐานในการนำมาตรฐานการประเมินมาใช้

- ตารางแสดงมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เลือกใช้ พร้อมทั้งการอ้างอิง
- ความเหมาะสมของมาตรฐานดังกล่าว

148



## ผลการวิเคราะห์

- ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ที่ผ่านมา (ถ้ามี)
- ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ทั้งหมด (ในรูปแบบแบบตาราง แสดงจำนวนตัวอย่าง และความลึก ค่ามาตรฐานคุณภาพ สิ่งแวดล้อม และทำเครื่องหมายแสดงจุดที่ผลการวิเคราะห์เกินค่ามาตรฐาน)
- แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด จำนวนการแยก ตัวอย่างความลึกของการเก็บตัวอย่าง
- แผนผังแสดงปริมาณการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน และในดิน ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

## คุณลักษณะของพื้นที่ปนเปื้อน (Site Characteristics)

- การประเมินการปนเปื้อนทางสิ่งแวดล้อมทั้งหมด รวมทั้ง ดิน น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน
- ขอบเขตของบริเวณที่น้ำใต้ดินและดินได้รับการปนเปื้อน
- การประเมินการย่อยสลายทางเคมี
- การประเมินเส้นทางที่อาจรับสารปนเปื้อน รวมทั้ง กลุ่มประชากรเสี่ยง (เช่น มนุษย์และระบบนิเวศน์)
- การประเมินความเป็นไปได้ที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม

149

## การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ

- การประเมินคุณลักษณะทางเคมีของพื้นที่ปนเปื้อน
- การประเมินความเป็นพิษของสารปนเปื้อน
- การประเมินโอกาสที่พื้นที่จะได้รับสารปนเปื้อน
- ระบุกลุ่มประชากรเสี่ยง และเส้นทางการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน
- การเลือกใช้วิธีการในการกำหนดมาตรฐานสำหรับพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง (ถ้ามี)
- การตัดสินใจในการบริหารความเสี่ยง ควรอยู่บนพื้นฐานของผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินข้างต้น

150

## การประเมินความเสี่ยงด้านนิเวศน์วิทยา (Ecological Risk Assessment)

- ระบุกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีโอกาสได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อน เช่น สปีชีส์ (Species) ใดบ้างที่อาจได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อน
- ประเมินโอกาสการรับสารปนเปื้อน โดยระบุปริมาณความเข้มข้นที่กำหนดคุณสมบัติทางกายภาพ และปริมาณสารปนเปื้อนที่ได้รับ
- การประเมินความเป็นพิษ ในแง่ของผลของความเป็นพิษที่เกิดจากสารปนเปื้อนและโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์
- การอธิบายคุณลักษณะของความเสียหาย



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

- การตัดสินใจในการจัดการความเสี่ยง ควรอยู่บนพื้นฐานของผลลัพธ์จากการประเมินความเสี่ยงข้างต้น

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

- บทสรุปโดยย่อเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบทั้งหมด ซึ่งยืนยันถึงแหล่งที่มาของการปนเปื้อน
- สมมติฐานที่ใช้ในการหาบทสรุป
- ขอบเขตของความไม่แน่นอนในผลการวิเคราะห์ตัวอย่าง
- บทสรุปที่ชัดเจนว่าพื้นที่ปนเปื้อนมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ในอนาคต (ถ้ามี)
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการในการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ในอนาคตได้ (ถ้ามี)
- รายละเอียดเกี่ยวกับข้อจำกัดทั้งหมดในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปนเปื้อน (ถ้ามี)
- คำแนะนำเกี่ยวกับสิ่งที่ควรดำเนินการต่อไป (ถ้ามี)

151

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 5

## การวางแผนจัดการ พื้นที่ปนเปื้อน



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



## บทที่ 5

# การวางแผนจัดการพื้นที่ปนเปื้อน

### 5.1 ขอบเขตของงาน

การจัดการพื้นที่ปนเปื้อนมีเป้าหมายเพื่อการป้องกันสุขภาพอนามัยของประชาชนและคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้เพื่อวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ในพื้นที่หนึ่ง ๆ การแพร่กระจายและระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนสามารถดูรายละเอียดได้ในบทที่ 4 ขั้นตอนที่ 2 การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนโดยละเอียด ซึ่งจะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาทางเลือกในการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน ทั้งนี้ต้องพิจารณาความสำคัญของการใช้ประโยชน์ในพื้นที่และกลุ่มประชากรเสี่ยงเพื่อเป็นตัวชี้วัดระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนที่ยอมรับได้

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนจัดการพื้นที่ปนเปื้อนจำเป็นต้องมีความเป็นไปได้และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นที่ยอมรับต่อสังคม

155

และไม่ทำลายคุณภาพสิ่งแวดล้อม ความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพอนามัยมนุษย์และระบบนิเวศน์จากการปนเปื้อนในพื้นที่ สามารถจัดการได้ โดยควบคุมปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง ดังนี้

1. สารเคมี หากไม่มีสารเคมีปนเปื้อนในพื้นที่ ก็จะไม่เกิดความเสี่ยง ดังนั้น วัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อกำจัดสารเคมีที่ปนเปื้อนนั้นให้หมดไป อย่างไรก็ตามสารเคมีบางชนิดไม่สามารถกำจัดให้หมดไปได้ เช่น โลหะหนัก เป็นต้น

2. เส้นทางการรับสารเคมี คือ เส้นทางที่สารเคมีสามารถผ่านเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ซึ่งเส้นทางต่างๆที่สารเคมีสามารถผ่านเข้าสู่ร่างกายได้นั้นสามารถควบคุมได้

3. กลุ่มประชากรเสี่ยง คือ ประชาชน พืชหรือสัตว์ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนในพื้นที่ ทั้งนี้ การป้องกันการเข้าออกในพื้นที่ปนเปื้อนเป็นหนทางหนึ่งในการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัย

ข้อควรคำนึงถึง คือ การเก็บวัตถุที่ปนเปื้อนในพื้นที่ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนไปยังพื้นที่อื่น ซึ่งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการประเมินความเสี่ยงและบำบัดสารนั้นต่อไป

156



## 5.2 ทางเลือกการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

วัตถุประสงค์ของการวางแผนจัดการพื้นที่ปนเปื้อนฯ มีดังต่อไปนี้  
จัดการความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน  
และระบบนิเวศน์ให้อยู่ในระดับที่ยอมให้มีได้ในการใช้  
ประโยชน์ที่ดินหนึ่ง ๆ ด้วยค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด หรือ  
เพิ่มคุณค่าของที่ดินโดยการจัดการบำบัดพื้นที่ปนเปื้อน เพื่อ  
ให้สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้มากขึ้น

### ลำดับความสำคัญของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน มีดังนี้

ลดระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อน (Reduce level of contaminant)

1. การบำบัดในพื้นที่ ( On-site Treatment ) ดูหัวข้อที่ 5.3
2. การบำบัดนอกพื้นที่ ( Off-site Treatment ) ดูหัวข้อที่ 5.4

ลดเส้นทางการรับสารปนเปื้อนสู่กลุ่มประชากรเสี่ยง (Reduce transport of contaminant to receptors)

3. การกักกันในพื้นที่ (On-site Containment) ดูหัวข้อที่ 5.5
4. การกักกันนอกพื้นที่ (Off-site Containment) ดูหัวข้อที่ 5.6

ลดการรับสารของกลุ่มประชากรเสี่ยง (Reduce exposure of receptors)

5. การจำกัดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ (Restricted Landuse) ดูหัวข้อที่ 5.7

## ขั้นตอนการเลือกแนวทางการจัดการ มีดังนี้

1. ระบุเทคโนโลยีที่มีอยู่
2. ประเมินว่าเทคโนโลยีใดสามารถฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนให้อยู่ในเกณฑ์ที่จะถูกนำไปใช้ประโยชน์ ตามที่กำหนดต่อไปได้
3. เลือกเทคโนโลยีที่ง่ายและมีความเป็นไปได้มากที่สุด
4. คำนวณค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยีตามราคาที่ถูกเสนอ โดยผู้ค้าในท้องถิ่นนั้นๆ และ
5. เลือกเทคโนโลยีที่ถูกที่สุดซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ของแผนจัดการพื้นที่ปนเปื้อน (Site Management Plan)

การใช้ตารางคำนวณอย่างง่าย สามารถนำมาใช้เพื่อคำนวณการประมาณค่าใช้จ่ายของแต่ละทางเลือก ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบแต่ละเทคโนโลยีได้ง่ายยิ่งขึ้น

158



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## 5.3 การบำบัดในพื้นที่ ( On-site Treatment )

การบำบัดในพื้นที่ เป็นการลดระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในพื้นที่ให้อยู่ในระดับต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ยอมรับได้ เทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการบำบัดในพื้นที่ มีดังนี้

### การบำบัดดินในพื้นที่ (On-site Treatment of Soil)

#### การบำบัดทางชีวภาพ (Bioremediation)

**หลักการ :** ใช้จุลินทรีย์ในดินย่อยสลายสารปนเปื้อน เช่น การทำแปลงเพื่อย่อยสลายสารปนเปื้อน (Landfarming) เป็นการบำบัดที่ง่ายและถูกที่สุด

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้ :** น้ำมันปิโตรเลียม ทั้งนี้ไม่สามารถใช้ได้กับระดับการปนเปื้อนที่มีโลหะหนักในปริมาณมาก

**ข้อดี :** ราคาถูก

**ข้อเสีย :** ใช้ระยะเวลานาน (1 - 4 เดือน) และใช้พื้นที่มาก (ต้องเกลี่ยดินปนเปื้อนหนาประมาณ 0.2 เมตร)

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก ชั้นกันซึม เช่น ชั้นดินเหนียว ปู๊ยและน้ำ

#### การทำให้แข็งและการห่อหุ้ม (Fixation and Encapsulation):

**หลักการ:** ผสมสารปนเปื้อนด้วยซีเมนต์ ดินเบนโทไนท์หรือซีเมนต์

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** โลหะหนัก น้ำมัน สี สารกำจัดพืช  
และตัวทำละลาย

**ข้อดี:** ง่าย

**ข้อเสีย:** จำเป็นต้องใช้สารทำให้แข็ง

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก และสารทำให้แข็ง

การล้างดิน การสกัดด้วยตัวทำละลายหรือการทำให้ร้อน (Soil Washing, Solvent Extraction or Thermal Desorption):

**หลักการ:** ใช้น้ำ ตัวทำละลายหรือความร้อนเพื่อปลดปล่อย  
สารปนเปื้อน

160

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม สารทำละลาย  
น้ำมันถ่านหิน

**ข้อดี:** ผสมสารปนเปื้อนให้เป็นของเหลว ซึ่งง่ายต่อการ  
บำบัด

**ข้อเสีย:** ใช้อุปกรณ์พิเศษ

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก แปลงบำบัด และน้ำ สารทำ  
ละลายและความร้อน

การสกัดสารระเหยง่ายออกจากดิน (Soil Vapor Extraction):

**หลักการ:** เป็นการอัดความดันเพื่อบำบัดดินปนเปื้อน



**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** ตัวทำละลาย น้ำมันปิโตรเลียมเบา เช่น เบนซีน โทลูอิน เอทิลเบนซีน และไซลีน

**ข้อดี:** พื้นดินยังคงสภาพเดิม และสามารถใช้บำบัดดินปนเปื้อนใต้อาคารได้

**ข้อเสีย:** ใช้การอัดอากาศจำนวนมาก และต้องบำบัดอากาศที่ปนเปื้อน

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน เครื่องอัดอากาศ และเครื่องบำบัดอากาศ เช่น ตัวกรองที่มี activated carbon

161

### *การบำบัดน้ำใต้ดินในพื้นที่ (On-site Treatment of Groundwater)*

#### การบำบัดทางชีวภาพ (Bioremediation):

**หลักการ:** เป็นการใช้จุลินทรีย์ในดินในการย่อยสลายสารปนเปื้อน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม

**ข้อดี:** การอัดอากาศทำให้พื้นที่ยังคงสภาพเดิม

**ข้อเสีย:** ใช้ระยะเวลานาน หากสารปนเปื้อนยังคงอยู่ทำให้สามารถเปลี่ยนรูปเป็นสารไฮโดรคาร์บอนอื่นและปนเปื้อนสู่น้ำใต้ดินได้

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ สารอาหารและเครื่องเติมอากาศ



### การแยกด้วยความถ่วงจำเพาะ (Gravity Separation Systems):

**หลักการ:** เป็นวิธีที่ง่าย ๆ ของการแยกน้ำและน้ำมัน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียมและตัวทำละลาย

**ข้อดี:** ง่าย

**ข้อเสีย:** ใช้น้ำปริมาณมาก

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ เครื่องปั๊มและ  
ตะแกรงแยก

### การกรองหรือการดูดซับด้วยผงถ่าน (Filtration or Activated Carbon Adsorption):

162

**หลักการ:** ดูดน้ำออกจากพื้นดินและผ่านตัวกรอง เพื่อบำบัด  
สารปนเปื้อน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียมและตัวทำละลาย

**ข้อดี:** ง่าย และสามารถบำบัดสารปนเปื้อนให้อยู่ในระดับ  
ต่ำได้

**ข้อเสีย:** ต้องดูตุน้ำปริมาณมากเพื่อบำบัด และตัวกรอง  
มีราคาสูง

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ เครื่องปั๊มและตัวกรอง



### การทำให้จมน้ำหรือการลอย (Precipitation or Flotation):

- หลักการ:** เติมสารเคมีเพื่อให้สารปนเปื้อนจมน้ำหรือลอยตัว
- สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** โลหะหนัก (โดยการปรับ pH) หรือน้ำมันปิโตรเลียม (โดยการเติมสารทำให้ลอยตัว)
- ข้อดี:** สามารถบำบัดสารปนเปื้อนได้หลายชนิด
- ข้อเสีย:** ต้องใช้ถังผสมและสารเคมี
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ เครื่องบ่ม ถังผสม และสารเคมี

### การแยกด้วยอากาศหรือความร้อน (Air Stripping or Steam Stripping):

- หลักการ:** เป็นการใช้น้ำผ่านอากาศหรือผ่านไอน้ำร้อนเพื่อแยกสารปนเปื้อน
- สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียมหรือตัวทำละลาย
- ข้อดี:** สามารถบำบัดสารปนเปื้อนที่มีความเข้มข้นต่ำ
- ข้อเสีย:** ต้องใช้ถังแยกด้วยอากาศ และเครื่องบ่มอากาศและความร้อน
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบ เครื่องบ่มน้ำ ถังแยกด้วยอากาศและเครื่องบ่มอากาศ หรือความร้อน

163



**การใช้แสงอาทิตย์ โอโซน หรือสารเปอร์แมงกาเนต (Ultraviolet, Ozone, or Permanganate Oxidation):**

**หลักการ:** ใช้รังสีจากแสงอาทิตย์โอโซนหรือสารเปอร์แมงกาเนต เพื่อเร่งปฏิกิริยาเคมีของสารปนเปื้อน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** สารกำจัดศัตรูพืช น้ำมันปิโตรเลียม และตัวทำละลาย เช่น TCE

**ข้อดี:** ลดระดับความเสถียรของสารอินทรีย์

**ข้อเสีย:** ค่าใช้จ่ายสูง เกิดความขุ่นได้ง่ายและอาจเกิดสารเป็นพิษ

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** ต้องติดตั้งบ่อดูดตามตรวจสอบ เครื่องปั๊ม ถังผสม และสารเคมีหรือแหล่งแสงอาทิตย์

164

เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการบำบัดฟื้นฟูแบบ in-situ และ ex-situ การบำบัดแบบ in-situ สามารถบำบัดสารปนเปื้อนได้โดยไม่ต้องขุดดินออกจากพื้นที่ปนเปื้อน สำหรับการบำบัดแบบ ex-situ ต้องทำการขุดดินหรือสูบน้ำใต้ดินออกจากพื้นที่ก่อนทำการบำบัด

**วิธีการทำแปลงบำบัด (Landfarming Methodology)**

การบำบัดทางชีวภาพ เช่น การทำแปลงบำบัด การใช้กระบวนการทางธรรมชาติโดยการระเหยและการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย





เพื่อลดระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อน (น้ำมันปิโตรเลียมและสารอินทรีย์ระเหยได้) ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (WEF, 1999) ในการทำแปลงบำบัด สารปนเปื้อนจะถูกกักเก็บในบริเวณที่มีแนวกันหรือคันดิน สารอาหารและน้ำถูกเติมเข้าไปเพื่อช่วยการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งจุลินทรีย์จะบริโภคสารปนเปื้อนที่เป็นไฮโดรคาร์บอนในดิน ดินที่ปนเปื้อนจะถูกพลิกกลับอย่างสม่ำเสมอเพื่อเป็นการเติมอากาศ

### อุปกรณ์/เครื่องมือที่จำเป็น สำหรับการทำแปลงบำบัด

- รถขุดตักเพื่อขุดสารปนเปื้อนและกลับหน้าดินในแปลง (สัปดาห์ละครั้ง)
- รถบรรทุกเพื่อขนย้ายสารปนเปื้อน หากพื้นที่มีขนาดใหญ่
- ปุ๋ย (ไนโตรเจน ฟอสเฟตและโปแตสเซียม) ใช้ในกรณีที่ดินมีคุณภาพต่ำ และ
- น้ำเพื่อทำให้ดินชุ่มตลอดเวลา อาจจะใช้ปั๊ม สเปรย์หรือรถบรรทุกน้ำ

ทั้งนี้ ควรทำการประเมินความเป็นไปได้ของพื้นที่ปนเปื้อนที่เหมาะสมกับการทำแปลงบำบัด ดังนี้

- การปนเปื้อนของสารไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบตั้งแต่ 6 - 36 อะตอม และควรมีการปนเปื้อนโลหะหนักในระดับต่ำ
- หากพบการปนเปื้อนโลหะหนักในปริมาณสูงการบำบัดในแปลงจะไม่เหมาะสม เพราะต้องกักกันดินทั้งในและนอกพื้นที่

- หากสารไฮโดรคาร์บอนมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบมากกว่า 36 อะตอม การทำแปลงบำบัดต้องใช้ระยะเวลาเกิน 1 ปี จึงจะสามารถบำบัด สารปนเปื้อนได้ทั้งหมด

แปลงบำบัดจะถูกสร้างขึ้น โดยให้มีขนาดเพียงพอสำหรับดิน ปนเปื้อนที่จะถูกเกลี่ยให้ทั่วแปลงด้วยความหนา ประมาณ 0.1 – 0.4 เมตร พื้นล่างปูด้วยวัสดุกันซึม เช่น พื้นคอนกรีตหรือสารธรรมชาติที่ประกอบด้วย ไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ ชั้นดินเหนียวอัดแน่นหนา 0.1 เมตร หรือ พลาสติกทั้งนี้คั่นดินโดยรอบควรมีความสูงเพียงพอเพื่อป้องกันสารปนเปื้อน ชะล้างออกนอกพื้นที่ ประมาณ 0.2 เมตร

ดินปนเปื้อนจะถูกเกลี่ยทั้งแปลงบำบัด จากนั้นเติมปุ๋ยกรณีดิน มีคุณภาพต่ำ กระบวนการย่อยสลายสารปนเปื้อนเหมือนหลักการที่พืชใช้ ในการเจริญเติบโต หากดินปนเปื้อนมีปริมาณสารอาหารเพียงพอต่อการ เจริญเติบโตของหญ้า ไม่จำเป็นต้องเติมสารอาหารทั้งนี้ต้องควบคุมความชื้น ของดินอยู่เสมอ

ดินปนเปื้อนที่ถูกบำบัดในแปลงบำบัดจะถูกกลับหน้าดินทุก สัปดาห์เพื่อเป็นการเติมอากาศให้แก่ดิน โดยปกติแล้ว การตรวจสอบแปลง บำบัดเพื่อติดตามเผื่อระวังกระบวนการย่อยสลายจะกระทำเป็นประจำ ทุกเดือน เมื่อพบว่าดินปนเปื้อนมีคุณภาพหรือลักษณะที่ยอมรับได้ โดย สังเกตจากสี กลิ่น หรือใช้อุปกรณ์ตรวจภาคสนาม จากนั้น ตัวอย่างดินดังกล่าวจะถูกนำไปวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการอีกครั้งหนึ่ง

166

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



หากผลการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการแสดงระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ อาจนำดินที่ถูกบำบัดแล้วฝังกลบยังพื้นที่เดิม แล้วรื้อถอนแปลงบำบัดออกจากพื้นที่

## 5.4 การบำบัดนอกพื้นที่ (Off-site Treatment)

การบำบัดนอกพื้นที่อาจใช้เทคโนโลยีเดียวกันกับการทำแปลงบำบัดเพื่อลดระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ อย่างไรก็ตาม การบำบัดจะถูกสร้างในพื้นที่อื่น เพราะความจำกัดของเวลาและพื้นที่ ทั้งนี้ต้องทำการบันทึกข้อมูลว่าดินปนเปื้อนถูกขนย้ายหรือขุดออกนอกพื้นที่เดิมไปสู่บริเวณที่สามารถทำการบำบัดหรือกักกันดินปนเปื้อน หลังจากดินได้ถูกบำบัดแล้วสามารถนำมาฝังกลบยังพื้นที่เดิมได้

167

### การบำบัดดินนอกพื้นที่ (Off-site Treatment of Soil)

#### การบำบัดทางชีวภาพ (Bioremediation):

**หลักการ:** เป็นการใช้อุจุลินทรีย์ในดินในการย่อยสลายสารปนเปื้อน เช่น การทำแปลงบำบัดเพื่อย่อยสลายสารปนเปื้อน เป็นการบำบัดที่ง่ายและถูกที่สุด

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม ทั้งนี้ไม่สามารถใช้ได้กับระดับการปนเปื้อนโลหะหนักสูง

- ข้อดี:** ราคาถูก
- ข้อเสีย:** ใช้ระยะเวลานาน (อย่างน้อย 1 - 4 เดือน) และใช้พื้นที่มาก (เพื่อเกลี่ยดินปนเปื้อนหนา 0.2 เมตร)
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก ชั้นกันซึม เช่น ชั้นดินเหนียว ปูย และน้ำ

#### การทำให้แข็งและการห่อหุ้ม (Fixation and Encapsulation):

**หลักการ:** ผสมสารปนเปื้อนด้วยซีเมนต์ ดินเบนโทไนท์หรือซีเมนต์เพื่อจับกับสารปนเปื้อน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** โลหะหนัก น้ำมัน สี สารกำจัดพืชและตัวทำละลาย

168

- ข้อดี:** ง่าย
- ข้อเสีย:** จำเป็นต้องใช้สารทำให้แข็ง
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก และสารทำให้แข็ง

#### การล้างดิน การสกัดด้วยตัวทำละลายหรือการทำให้ร้อน (Soil Washing, Solvent Extraction or Thermal Desorption):

**หลักการ:** ใช้น้ำ ตัวทำละลายหรือความร้อนเพื่อสกัดสารปนเปื้อนเพื่อการบำบัดต่อไป

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม สารทำละลาย น้ำมันถ่านหิน



**ข้อดี:** ผสมสารปนเปื้อนให้เป็นของเหลว ซึ่งง่ายต่อการบำบัด

**ข้อเสีย:** ใช้อุปกรณ์พิเศษ

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก แปลงบำบัด และน้ำ สารทำละลายและความร้อน

#### การเผา (Incineration):

**หลักการ:** ใช้ความร้อนเปลี่ยนโครงสร้างของสารปนเปื้อนโดยวิธีทางเคมี ทั้งนี้ต้องใช้ระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสารปนเปื้อน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม สารทำละลาย สารอินทรีย์กำจัดพืชและแมลง โดยใช้อุณหภูมิสูง

**ข้อดี:** สามารถทำลายสารปนเปื้อนได้

**ข้อเสีย:** ใช้เตาเผา ราคาแพง มีข้อจำกัดหากต้องบำบัดดินที่มีความชื้นสูง

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุกและเตาเผา

#### การบำบัดน้ำใต้ดินนอกพื้นที่ (Off-site Treatment of Groundwater)

##### การใช้ปั๊มหรือเครื่องดูด (Skimmer Pump or Vacuum Tanker):

**หลักการ:** สารแขวนลอยจะถูกปั๊มออกจากพื้นที่ปนเปื้อน

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียมและสารทำละลาย



- ข้อดี:** ลดปริมาณสารปนเปื้อนที่จะนำไปบำบัดและกำจัด
- ข้อเสีย:** ยังคงเหลือสารปนเปื้อนที่ละลายน้ำได้ ใช้ระยะเวลาในการสะสมปริมาณสารปนเปื้อนนาน
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** บ่อติดตามตรวจสอบ บ่อดักน้ำมันที่มีถังดูดและเก็บกักน้ำมัน

### การกำจัดด้วยท่อระบายน้ำเสีย (Sewer Disposal)

- หลักการ:** น้ำใต้ดินถูกปั๊มสู่ท่อระบายน้ำเสีย อาจจำเป็นต้องบำบัดก่อนระบายสู่ระบบระบายน้ำเสีย เช่น ตะแกรงแยกน้ำมัน

170

- สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม โลหะหนัก กรด และด่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับใบอนุญาตของการระบายน้ำเสีย

- ข้อดี:** ง่าย
- ข้อเสีย:** ต้องการการต่อเชื่อมกับระบบระบายน้ำเสีย ปริมาณน้ำจำนวนมากจะถูกปั๊ม
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** บ่อติดตามตรวจสอบ ปั๊ม ระบบระบายน้ำเสียและตะแกรงแยกน้ำมัน

### วิธีการเผา (Incineration Methodology)

ดินปนเปื้อนถูกขุดและขนย้ายเพื่อนำไปกำจัดยังเตาเผาเอกชน

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

ทั้งนี้เตาเผาต้องได้รับการอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแสดงความสามารถในการทำลายสารปนเปื้อนโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ แต่อย่างไรก็ตาม การปนเปื้อนของโลหะหนักจะทำให้ไม่สามารถใช้วิธีการเผาเป็นวิธีการบำบัดสารปนเปื้อนได้

### เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่จำเป็น

- รถขุดตักเพื่อขุดดินปนเปื้อนในพื้นที่
- รถบรรทุกเพื่อขนย้ายดินปนเปื้อนไปยังเตาเผา

รายงานการประเมินพื้นที่ปนเปื้อน (Site Contamination Assessment Reports) ที่แสดงผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการจะต้องถูกแสดงต่อโรงงานบำบัดดินปนเปื้อนโดยการเผา เพื่อให้สามารถหาวิธีการบำบัดดินปนเปื้อนที่เหมาะสมได้

ดินปนเปื้อนควรถูกขุดและวางในรถบรรทุกแล้วขนย้ายไปยังเตาเผา โดยต้องปกคลุมรถบรรทุกด้วยพลาสติกป้องกันฝุ่นฟุ้งกระจาย

171



## 5.5 การกักกันในพื้นที่

การกักกันจะเป็นการจำกัดสารปนเปื้อนไม่ให้กลุ่มประชากรเสี่ยงเข้าไปสัมผัสผู้รับสาร เทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ มีดังนี้

### การกักกันดินในพื้นที่

#### การปกคลุมด้วยชั้นปกคลุม

**หลักการ:** ชั้นดินเหนียวหรือวัสดุอื่นถูกนำมาปกคลุมดินปนเปื้อนเพื่อป้องกันการสัมผัสผู้รับสาร และการชะละลายสารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้: น้ำมันปิโตรเลียม โลหะหนัก และสารกำจัดศัตรูพืช

172

**ข้อดี:** ง่าย

**ข้อเสีย:** พื้นที่ต้องไม่ถูกรบกวน ต้องทำการติดตามตรวจสอบไม่เหมาะสมสำหรับระดับการปนเปื้อนสูง

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถบรรทุก รถแทรกเตอร์เกลี่ยดิน ดินเหนียวหรือเบนโทไนท์หรือคอนกรีตและป่อติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน

### การฝังกลบ

**หลักการ:** ขุดสารปนเปื้อนและนำไปฝังกลบยังแปลงเล็ก ๆ ที่มีการออกแบบอย่างถูกต้อง เช่น ปลูกพื้นด้วยดินเหนียวหรือแผ่นพลาสติก

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้: น้ำมันปิโตรเลียม โลหะหนัก และ  
สารกำจัดศัตรูพืช

ข้อดี: ง่าย เหมาะกับระดับการปนเปื้อนสูง

ข้อเสีย: พื้นที่ต้องไม่ถูกรบกวน ต้องทำการติดตามตรวจสอบ

อุปกรณ์/เครื่องมือ: รถบรรทุก รถแทรกเตอร์เกี่ยดิน ดินเหนียวหรือ  
เบนโทไนท์หรือคอนกรีตและการติดตามตรวจสอบ  
น้ำใต้ดิน

### การกักกันน้ำใต้ดินในพื้นที่

#### การกักกันด้วยระบบอุทกศาสตร์

หลักการ: การกักกันน้ำใต้ดินโดยการปรับเปลี่ยนทิศทางการ  
ไหลด้วยความลาดเอียงของระดับน้ำใต้ดิน

สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้: น้ำมันปิโตรเลียม น้ำมัน ตัวทำ  
ละลายและสารกำจัดศัตรูพืช

ข้อดี: พื้นที่ยังคงสภาพเดิม

ข้อเสีย: ค่าใช้จ่ายสูงในการปรับเปลี่ยนทิศทางการไหลของ  
น้ำใต้ดิน

อุปกรณ์/เครื่องมือ: ปอดติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดินและปั๊ม

173

## การทำคั่นกันในแนวตั้ง

**หลักการ:** คูตินถูกขูดรอบพื้นที่ แล้วเทปิดทับด้วยเบนโทไนท์  
**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม น้ำมัน ตัวทำ  
ละลายและสารกำจัดศัตรูพืช

**ข้อดี:** ง่าย พื้นที่ยังคงสภาพเดิม

**ข้อเสีย:** ค่าใช้จ่ายสูง จำเป็นต้องติดตามตรวจสอบต่อเนื่อง

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขูดตัก เบนโทไนท์ และบ่อติดตามตรวจสอบ  
น้ำใต้ดิน

## วิธีการปกคลุมด้วยวัสดุ

174

ดินปนเปื้อนถูกกำจัดหรือแยกออกจากกลุ่มประชากรเสี่ยง ลม และ  
น้ำฝนชะล้างด้วยชั้นปกคลุม ดินปนเปื้อนที่ปิดทับด้วยวัสดุปกคลุมควรอยู่  
สูงจากระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อย 1 เมตร ทั้งนี้ชั้นปกคลุมต้องสามารถ  
ป้องกันการกัดเซาะ มีระบบการระบายน้ำ และป้องกันการซึมผ่านของน้ำ  
ผิวดินสู่ชั้นดิน ชั้นปกคลุมควรประกอบด้วย

- หญ้าปกคลุมเพื่อป้องกันการกัดเซาะหน้าดิน ชั้นบนสุดควรมี  
ความลาดเอียงเพื่อป้องกันน้ำขังด้านบน
- ชั้นระบายน้ำ เพื่อทำทางระบายน้ำที่เหมาะสม
- ชั้นที่มีค่าความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านต่ำ (ชั้นกันซึม)

ชั้นนี้จะอยู่ใต้ระบบระบายน้ำ เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำสู่ดิน

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



- ชั้นใต้ชั้นกันซึม ชั้นนี้อยู่เหนือกากของเสียอันตราย เพื่อรักษาโครงสร้างของพื้นที่ฝังกลบ

ชั้นกันซึมโดยมากจะเป็นชั้นดินเหนียวบดอัดแน่นที่มีความลึกประมาณ 3 เมตร โดยให้ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำที่  $1 \times 10^{-6}$  เมตรต่อวินาที อาจใช้วัสดุสังเคราะห์แทนได้ เช่น HDPE ที่มีความหนา 1 มิลลิเมตร วัสดุสังเคราะห์ต้องปูด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันการฉีกขาด ตำแหน่งหรือที่ตั้งของแผ่นคลุมควรมีการสำรวจและทำเครื่องหมายให้ชัดเจน เพื่อป้องกันการถูกรบกวนในอนาคต

ชั้นปกคลุมอาจเป็นแอสฟัลต์หรือซีเมนต์ เพื่อจำกัดสารปนเปื้อนในพื้นที่ไม่ให้แพร่กระจายออกสู่ภายนอก เช่น ดินหรือถนนอาจถูกสร้างปกคลุมพื้นที่ปนเปื้อน

ต้องมีการตรวจสอบชั้นปกคลุมทั้งการคงสภาพเดิม การแตกหัก การกัดเซาะของน้ำหรือการถูกทำลายด้วยรากของต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินเพื่อทดสอบ เช่น ปีละ 1 ครั้ง

### เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่จำเป็น

- รถขุดตักหรือเกลี่ยวัสดุปกคลุม
- รถบรรทุกเพื่อขนย้ายดินเหนียวหรือวัสดุอื่น ๆ
- ดินเหนียวเบนโทไนท์ (bentonite clay) เพื่อสร้างชั้นกันซึม

- เครื่องบดอัดขนาดใหญ่ เพื่อบดอัดดินเหนียวและวัสดุปนเปื้อน ความเหมาะสมของการกักกันดินปนเปื้อนในพื้นที่สามารถ ประเมินโดยใช้ผลวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจากรายงานการประเมินพื้นที่ ปนเปื้อน (Site Contamination Assessment reports) กล่าวคือ

- หากระดับการปนเปื้อนต่ำกว่าค่าการทดสอบการชะล้าง (Trigger for leachate test) ซึ่งแสดงในคอลัมน์แรกของตารางที่ 5-1 แสดงว่า ดินปนเปื้อนเหมาะสมกับการกักกันและการทดสอบความสามารถในการ ชะล้าง (Leachability test) โดยไม่จำเป็นต้องใช้ค่าจากกระบวนการทดสอบ คุณสมบัติความเป็นพิษขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (USEPA Toxicity Characteristic Procedure, TCLP)

176

- หากมีความจำเป็นต้องทำการทดสอบความสามารถในการ ชะล้าง และพบว่ามีความไม่เกินค่า Leachate Limit ในคอลัมน์ 2 และไม่เกินค่า Concentration Limit ในคอลัมน์ 3 แสดงว่าดินปนเปื้อนเหมาะสมกับการกักกัน หรือ

- หากดินปนเปื้อนไม่ผ่านการทดสอบความสามารถในการ ชะล้างจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการทำให้แข็งด้วยสารทำให้แข็ง เช่น ดิน เหนียวหรือซีเมนต์ เพื่อให้ดินปนเปื้อนผ่านการทดสอบข้างบนหรืออาจจะ นำดินปนเปื้อนไปฝังกลบนอกพื้นที่



ตารางที่ 5-1 ระดับสารปนเปื้อนในบริเวณที่มีการปนเปื้อน (WA DEP, 2000)

สารปนเปื้อน	Trigger for Leachate Test มิลลิกรัม/กิโลกรัม	Leachate Limit มิลลิกรัม/ลิตร	Concentration Limit (ด้วยการทดสอบน้ำชะมูลฝอย) มิลลิกรัม/กิโลกรัม
โลหะหนัก			
อาร์เซนิก	14	0.5	500
เบอริลเลียม	2	0.1	100
แคดเมียม	0.4	0.1	100
โครเมียม (เฮกซะวาเลนต์)	10	0.5	500
ตะกั่ว	2	0.5	1,500
ปรอท	0.2	0.01	75
โมลิบดีนัม	10	0.5	1,000
นิกเกิล	4	0.2	3,000
ซีลีเนียม	2	0.5	50
เงิน	20	1	180
สารอนินทรีย์ชนิดอื่น ๆ			
ไซยาไนด์	7	0.35	1,250
ไซยาไนด์ (ทั้งหมด)	16	0.8	2,500
ฟลูออไรด์	300	15	10,000

สารปนเปื้อน	Trigger for Leachate Test มิลลิกรัม/กิโลกรัม	Leachate Limit มิลลิกรัม/ลิตร	Concentration Limit (ด้วยการทดสอบน้ำชะมูลฝอย) มิลลิกรัม/กิโลกรัม
<i>สารอินทรีย์ที่ไม่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ (Non - Chlorinated Organics)</i>			
เบนซีน	0.2	0.01	18
ครีซอล (ทั้งหมด)	400	20	7,200
2,4 - D0.02	0.001	360	
เอทิลเบนซีน	60	3	1,080
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	$C_6 - C_{15}$ 2,800 $C_{16} - C_{35}$ (อะโรมาติก) 450 $C_{16} >$ (อะลิฟาติก) 28,000
ฟีนอล (ทั้งหมด, non-halogenated)	28.8	1.44	42,500
โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (ทั้งหมด)	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	100
เบนโซเอไพรีน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	5
สไตรีน (ไวนิลเบนซีน)	6	0.3	108
โทลูอีน	160	8	158
ไซลีน (ทั้งหมด)	120	6	100
<i>สารอินทรีย์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ (Chlorinated Organics)</i>			
อัลดริน+ดีลดริน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	50
คลอเดน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	250
DDT+DDD+DDE	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	1,000
เฮปทาคลอร์	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	50

## 5.6 การกักกันนอกพื้นที่

ดินปนเปื้อนจะถูกขุดแล้วขนถ่ายไปไว้ในรถบรรทุก เพื่อขนย้ายไปฝังกลบนอกพื้นที่ ทั้งนี้ต้องทำการบันทึกข้อมูลว่าได้มีการขุด ขนย้าย และกำจัดดินปนเปื้อนไปฝังกลบในพื้นที่ที่มีการปูดัวยวัสดุกันซึมที่เหมาะสม จากนั้นบ่อดินที่ถูกขุดไปจะถูกปิดทับด้วยดินที่สะอาด

### พื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน

**หลักการ:** ดินปนเปื้อนถูกขุดและขนย้าย เพื่อนำไปกำจัดในแปลงฝังกลบ

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม โลหะหนักและสารกำจัดศัตรูพืช

**ข้อดี:** ขนย้ายดินปนเปื้อนออกจากพื้นที่

**ข้อเสีย:** พื้นที่ฝังกลบต้องปูดัวยวัสดุกันซึมที่เหมาะสม

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก พื้นที่ฝังกลบและดินฝังกลบ

### พื้นที่ฝังกลบอย่างปลอดภัย

**หลักการ:** ดินปนเปื้อนถูกขุดและขนย้าย เพื่อนำไปกำจัดในแปลงฝังกลบของพื้นที่ฝังกลบอย่างปลอดภัย

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม โลหะหนักและสารกำจัดศัตรูพืช

- ข้อดี:** สามารถรองรับดินปนเปื้อนที่มีระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนสูงกว่าพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน
- ข้อเสีย:** อาจตั้งอยู่ไกลจากพื้นที่ปนเปื้อน
- อุปกรณ์/เครื่องมือ:** รถขุดตัก รถบรรทุก พื้นที่ฝังกลบ และดินสะอาด เพื่อแทนดินปนเปื้อนที่ถูกขุด

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างในรายงานการประเมินพื้นที่ ควรนำมาประเมินความเหมาะสมของการจัดการพื้นที่แบบฝังกลบ ตารางที่ 5-2 แสดงระดับค่าที่ยอมให้มีได้ของพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน และตารางที่ 5-3 แสดงระดับค่าที่ยอมให้มีได้ของพื้นที่ฝังกลบอย่างปลอดภัย ความสามารถในการชะล้าง อาจประเมินได้จากกระบวนการทดสอบคุณสมบัติความเป็นพิษขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา หากดินปนเปื้อนไม่ผ่านการพิจารณาของพื้นที่ฝังกลบ อาจจัดการดินปนเปื้อนด้วยสารทำให้แข็ง เช่น ดินเหนียวหรือซีเมนต์ เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสมเพื่อการฝังกลบ

180



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



ตารางที่ 5-2 ค่าที่ยอมรับได้สำหรับสถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน  
(WA DEP, 2000)

สารปนเปื้อน	Trigger for Leachate Test มิลลิกรัม/ลิตร	Leachate Limit มิลลิกรัม/ลิตร	Concentration Limit (ด้วยการทดสอบน้ำชะมูลฝอย) มิลลิกรัม/ลิตร
โลหะหนัก			
อาร์เซนิก	140	0.7	5,000
เบอริลเลียม	20	1	1,000
แคดเมียม	4	0.2	1,000
โครเมียม (เฮกซะวาเลนท์)	100	5	500
ตะกั่ว	20	1	15,000
ปรอท	2	0.1	750
โมลิบดีนัม	100	5	10,000
นิกเกิล	40	2	30,000
ซีลีเนียม	20	1	500
เงิน	00	10	1,800



ตารางที่ 5-3 ค่าที่ยอมรับได้สำหรับสถานที่ฝังกลบมูลฝอยแบบ  
ปลอดภัย (WA DEP, 2000)

สารปนเปื้อน	Trigger for Leachate Test มิลลิกรัม/กิโลกรัม	Leachate Limit มิลลิกรัม/ลิตร	Concentration Limit (ด้วยการทดสอบน้ำชะมูลฝอย) มิลลิกรัม/กิโลกรัม
สารอนินทรีย์ชนิดอื่น ๆ			
ไซยาไนด์	70	3.5	12,500
ไซยาไนด์ (ทั้งหมด)	160	8	25,000
ฟลูออไรด์	3,000	150	100,000
สารอินทรีย์ที่ไม่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ (Non - Chlorinated Organics)			
เบนซีน	2	0.1	180
ครีซอล (ทั้งหมด)	4,000	200	72,000
2,4 - D	0.2	0.01	1,440
เอทิลเบนซีน	600	30	4,320
ปิโตรเลียมไฮโดร- คาร์บอน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	$C_6 - C_{15}$ 2,800 $C_{16} - C_{35}$ (อะโรมาติก) 4,500 $C_{16} >$ (อะลิฟาติก) 280,000
ฟินอล (ทั้งหมด, non-halogenated)	288	14.4	425,000
โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (ทั้งหมด)	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	1,000
เบนโซเอไพเร็น	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	50

182

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



สารปนเปื้อน	Trigger for Leachate Test มิลลิกรัม/กิโลกรัม	Leachate Limit มิลลิกรัม/ลิตร	Concentration Limit (ด้วยการทดสอบน้ำชะมูลฝอย) มิลลิกรัม/กิโลกรัม
สไตรีน (ไวนิลเบนซีน)	60	3	1,088
โทลูอีน	1,600	80	1,580
ไซลีน (ทั้งหมด)	1,200	60	1,000
สารอินทรีย์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ (Chlorinated Organics)			
อัลดริน+ดีลดริน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	500
คอลลเดน	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	2,500
DDT+DDD+DDE	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	10,000
เฮปตาคลอ	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	500
สารกำจัดศัตรูพืช แบบออร์แกนิก	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	50
ตัวทำละลายอื่นๆ	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	500

## 5.7 การจำกัดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

เมื่อไม่สามารถบำบัดหรือแยกสารปนเปื้อนด้วยเทคโนโลยีใด ๆ การจำกัดการเข้าพื้นที่เป็นการลดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยการกันกลุ่มประชากรเสี่ยงออกจากพื้นที่ปนเปื้อน

**หลักการ:** ผู้ที่สามารถผ่านเข้าและออกในพื้นที่ต้องผ่านการฝึกอบรมแผนปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

**สารปนเปื้อนที่สามารถบำบัดได้:** น้ำมันปิโตรเลียม โลหะหนักและ  
สารกำจัดศัตรูพืช

**ข้อดี:** ใช้ได้กับการดำเนินงานของโรงงานอุตสาหกรรม การ  
ฝังกลบในพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน หรือเหมืองแร่  
ที่ยังคงดำเนินการต่อไปได้ โดยไม่ฟื้นฟู

**ข้อเสีย:** ไม่สามารถใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่น ต้องทำการ  
ติดตามตรวจสอบต่อเนื่อง

**อุปกรณ์/เครื่องมือ:** แพนป้องกันสุขภาพ ป้าย รั้วหรือกำแพง และบ่อ  
ติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน

184

ทั้งนี้ปริมาณการรับสารปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายขึ้นกับการสัมผัส  
รับสาร หากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ไม่มีการสัมผัสกับสารเคมีปนเปื้อน ความ  
เสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยจะไม่มีหรือมีน้อย ดังนั้น อาจมีความเป็นไปได้ของ  
การใช้พื้นที่เพื่อการอุตสาหกรรมหรือการพาณิชย์อื่น ๆ หากไม่มีการสัมผัส  
กับดินปนเปื้อน นอกจากนี้อาจสร้างลานจอดรถบนพื้นที่ปนเปื้อน เพื่อ  
ป้องกันการเข้ามาในพื้นที่ของประชาชนโดยรอบ

ควรจัดเตรียมแพนป้องกันสุขภาพ (อ้างถึงหัวข้อ 6.3) เพื่ออธิบาย  
ถึงวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ รวมทั้งกระบวนการอื่น ๆ ที่  
จำเป็นต้องมีเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน เช่น จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์  
ป้องกันส่วนบุคคลขณะทำการขุดดินจากพื้นที่ปนเปื้อน พร้อมแสดง  
รายการอุปกรณ์ที่ใช้

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

การติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (อ้างถึงหัวข้อ 6.4) อาจมีความจำเป็นในกรณีที่ต้องการสร้างความมั่นใจว่าการปนเปื้อนไม่ออกสู่ภายนอก (น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน หรือฝุ่น)

## 5.8 การทำรายงาน

การทำแผนการจัดการสถานที่ปนเปื้อนอธิบายว่าจะมีการจัดการสถานที่ปนเปื้อนได้อย่างไร เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม (NEPC, 1999) หากต้องมีการฟื้นฟู ในรายงานจะกล่าวถึงวิธีและขั้นตอนที่ต้องดำเนินการเพื่อการฟื้นฟู หากการปนเปื้อนยังคงอยู่ในบริเวณที่ปนเปื้อนนั้น ขั้นตอนที่ 4 คือ แผนการจัดการด้านสุขภาพและการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องจำเป็นต้องมีการดำเนินการต่อไป

เมื่อจำเป็นต้องมีการฟื้นฟู แผนการจัดการสถานที่ปนเปื้อนจะประกอบด้วย

รายละเอียดของวิธีการที่เลือก

จุดประสงค์ของการฟื้นฟู

ตัดสินใจเลือกวิธีการฟื้นฟูที่มีอยู่

รายละเอียดของการจัดการดินและน้ำใต้ดิน และสถานที่ที่จะกำจัดสารปนเปื้อนนอกพื้นที่

กำหนดตัวชี้วัดที่ต้องติดตามตรวจสอบ

185

หากต้องมีการกำจัดสารปนเปื้อนนอกพื้นที่ หัวข้อต่อไปนี้จะถูกนำมาพิจารณาก่อนดำเนินการใดๆ

ลดความเสี่ยงของสุขภาพและความปลอดภัยต่อสาธารณชน  
คนงานที่ทำงานในพื้นที่ปนเปื้อน และสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้อง  
กับการรับสัมผัสสารปนเปื้อนใดๆ

กำหนดวิธีการจำแนกการปนเปื้อน

กำหนดการขนส่งสารปนเปื้อนที่ต้องกำจัด เพื่อหลีกเลี่ยงการ  
จัดการทับซ้อน

ลดเวลาที่ต้องใช้สำหรับการอนุญาตการกำจัดนอกพื้นที่

186  
แผนการจัดการสถานที่ปนเปื้อนควรอธิบายถึงเหตุผลที่เลือกวิธี  
การจัดการนี้ และอธิบายถึงวิธีดำเนินการเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการทำงาน  
รายละเอียดของงานควรอธิบายถึงกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงและมีตาราง  
การทำงานในแต่ละกิจกรรม software ที่เหมาะสม เช่น MS Project อาจจะ  
มีประโยชน์ในการทำให้กิจกรรมต่างๆ เสร็จสมบูรณ์โดยง่ายขึ้น

สำเนาของแผนการจัดการสถานที่ปนเปื้อนจะถูกจัดจ่ายให้  
เจ้าของสถานที่ปนเปื้อนและเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น สิ่งต่อไปนี้เป็นรายชื่อที่ต้อง  
ทำการตรวจสอบสำหรับแผนการจัดการสถานที่ปนเปื้อน (NEPC, 1999)



## แผนการจัดการสถานที่ปนเปื้อน

- จุดประสงค์ของการฟื้นฟู
- อภิปรายขอบเขตของการฟื้นฟู
- อภิปรายทางเลือกของวิธีการฟื้นฟูที่เป็นไปได้ และแนวทางการลดความเสี่ยง
- เหตุผลที่เลือกวิธีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนที่เสนอ
- เสนอการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยในพื้นที่หลังจากการฟื้นฟูแล้ว (อ้างถึงหัวข้อ 6.2)
- แผนสำรองหากการฟื้นฟูไม่ประสบผลสำเร็จ
- การจัดการพื้นที่ปนเปื้อนเบื้องต้น (ก่อนการฟื้นฟู) รวมทั้งการทำรั้ว
- การติดตั้งป้ายเตือน การหันเหทิศทางการไหลของน้ำ
- การจัดการสถานที่ปนเปื้อน (ขั้นตอนการดำเนินการ) รวมทั้งการจัดการน้ำผิวดิน ดิน การควบคุมเสียง การควบคุมฝุ่น การควบคุมกลิ่น การจัดการอากาศ และความปลอดภัยและสุขภาพของการทำงาน
- ตารางการฟื้นฟู
- ชั่วโมงการทำงาน
- แผนฉุกเฉินเพื่อตอบสนองเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่ปนเปื้อน
- การระบุกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาต
- ชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่ต้องติดต่อระหว่างการฟื้นฟู

187

- แผนการมีส่วนร่วมของชุมชน
- รายงานความคืบหน้าในแต่ละขั้นตอน
- แผนการรักษาสุขภาพอนามัยในระยะยาว (อ้างอิงหัวข้อ 6.3)
- อุปกรณ์ เครื่องมือที่ต้องใช้
- บุคลากรที่จำเป็นในพื้นที่
- แหล่งของวัสดุที่ปลอดภัยเพื่อกลบบริเวณที่ถูกขุดไป

### ข้อสรุปและคำแนะนำ

- สรุปผลของข้อมูลทั้งหมด
- ข้อเสนอแนะที่สร้างขึ้นเพื่อให้ได้มาของข้อสรุปนั้น
- ประเมินความไม่แน่นอนของผลที่ได้
- ข้อความที่ชัดเจนที่แสดงว่าสถานที่ปนเปื้อนมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การใช้งานหรือไม่
- คำแนะนำของมาตรการการฟื้นฟูที่จำเป็นที่ทำให้สถานที่ปนเปื้อนมีความเหมาะสมสำหรับจุดประสงค์การใช้งาน
- ข้อความแสดงรายละเอียดของข้อจำกัดทั้งหมดสำหรับการใช้ที่ดิน
- คำแนะนำสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

188



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 6

การตรวจสอบประสิทธิภาพ  
ของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบสุขภาพ  
และการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง





คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## บทที่ 6

# การตรวจสอบประสิทธิภาพ ของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน แผนการตรวจสอบสุขภาพและการติดตาม ตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

191

### 6.1 ขอบเขตของงาน

ภายหลังจากดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 (แผนการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน สารอันตราย) เรียบร้อยแล้ว ควรดำเนินการตรวจสอบว่าความเสี่ยง ต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์อยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ 3 ประการ ดังต่อไปนี้

ดำเนินการเก็บตัวอย่างหลังการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน เพื่อตรวจสอบให้แน่ชัดว่า ปริมาณของสารปนเปื้อนได้ลดลง มาสู่ระดับที่ ยอมรับได้ (ดูหัวข้อที่ 6.2)

บทที่ 6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบสุขภาพและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง



ควรจัดทำแผนการตรวจสอบสุขภาพ ในกรณี que ตรวจสอบว่ายังคง มีสารปนเปื้อนตกค้างอยู่ในพื้นที่ในระดับซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อกลุ่ม ประชากรเสี่ยง (ดูหัวข้อที่ 6.3) และ

หากพบว่ามีโอกาสที่สารปนเปื้อนจะแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม หรือบริเวณพื้นที่โดยรอบให้ดำเนินการติดตามตรวจสอบพื้นที่อย่างต่อเนื่อง (ดูหัวข้อที่ 6.4)

ทั้งนี้ ในแต่ละกิจกรรมข้างต้น ควรจัดทำรายงานเกี่ยวกับงาน ที่ได้ดำเนินการไปแล้ว รวมทั้งบทสรุปและข้อเสนอแนะ (ดูหัวข้อที่ 6.5)

192

## 6.2 การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของ การจัดการพื้นที่ปนเปื้อน

การดำเนินการเก็บตัวอย่างภายหลังการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่เพื่อ ประเมินว่าพื้นที่ดังกล่าวมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ ในอนาคตหรือไม่ ทั้งนี้ ในการจัดทำรายงานผลการเก็บตัวอย่าง ควรระบุ ถึงผลการบำบัดฟื้นฟูทั้งหมดซึ่งได้ดำเนินการไปแล้ว

การเก็บตัวอย่างควรทำในบริเวณที่เคยมีการปนเปื้อนในอดีต เพื่อ ตรวจสอบดูว่าได้ดำเนินการบำบัดฟื้นฟูสารปนเปื้อน จนกระทั่งลดลงสู่ ระดับที่ยอมรับได้หรือไม่หรือได้กำจัดสารปนเปื้อนออกจากพื้นที่โดยสมบูรณ์ เรียบร้อยแล้วหรือไม่ (WA DEP, 2000)



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินตามแผนจากผนังทุกด้านและฐานของหลุมที่เจาะ และควรเก็บตัวอย่างก่อนกลบหลุม ทั้งนี้โดยปกติแล้วจะดำเนินการเก็บตัวอย่างแบบ Grid (ดูหัวข้อที่ 4.2)

จัดทำเอกสารแสดงแหล่งที่มาของดินที่ใช้ปิดทับหลุมกลบ และเก็บตัวอย่างดินนั้นเพื่อยืนยันว่าดินที่ใช้ในการปิดทับปราศจากการปนเปื้อน

ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินจากบ่อติดตามตรวจสอบ

ทั้งนี้ อาจใช้วิธี Composite sampling ในการเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพหลังการฟื้นฟู กล่าวคือ เก็บตัวอย่างดินจากจุดเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกัน แล้วนำมารวมกันเข้าเป็นดินตัวอย่างเดียวกันเพื่อจะได้ดินตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของดินในบริเวณนั้น ข้อดีของการใช้เทคนิคนี้ คือ ช่วยลดต้นทุนของการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แต่ข้อเสียคือ ระดับของสารปนเปื้อนที่ตรวจพบอาจต่ำกว่าระดับของการปนเปื้อนที่อยู่ในพื้นที่ สำหรับค่ามาตรฐานคุณภาพในดินที่ใช้ในการประเมิน Composite samples นั้น สามารถคำนวณได้โดยนำค่ามาตรฐานหารด้วยจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่นำมารวมเป็นตัวอย่างเดียวกัน เนื่องจากอาจมีตัวอย่างดินจากจุดใดจุดหนึ่งซึ่งมีการปนเปื้อนในระดับสูง แต่เมื่อนำมารวมกับตัวอย่างดินจากที่อื่นๆ อาจทำให้การปนเปื้อนเจือจางได้

การจัดทำรายงานการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย ควรระบุประเด็นดังต่อไปนี้ (NEPC, 1999)

บทที่ 6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบสุขภาพและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

ความเหมาะสมของพื้นที่ในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ  
จัดทำเอกสารอธิบายเกี่ยวกับวิธีการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน  
รวมทั้งสถานที่ที่นำสารปนเปื้อนไปบำบัดหรือกำจัดนอกเขต  
พื้นที่

อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการเก็บตัวอย่าง  
ภายหลังการฟื้นฟู เพื่อยืนยันว่าสารปนเปื้อนที่ถูกตรวจพบ  
ก่อนหน้านั้นไม่ได้ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของ  
ประชาชนและสิ่งแวดล้อมอีกต่อไป

ใบอนุญาตต่างๆ ที่หน่วยงานราชการกำหนดให้มี สำหรับการ  
ดำเนินการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน

### 6.3 แผนสุขภาพและความปลอดภัย

หากตรวจพบว่ายังคงมีสารปนเปื้อนตกค้างอยู่ในพื้นที่ในระดับ  
ที่สูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน น้ำผิวดินและดินแล้ว อาจจำเป็นต้อง  
จำกัดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในอนาคต เนื่องจากสารปนเปื้อน  
ดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มประชากรเสี่ยง ดังนั้น จึงควรนำแผนการ  
ตรวจรักษาสุขภาพมาใช้ในการควบคุมความเสี่ยงต่อสุขภาพและระบบนิเวศน์  
และควรกำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบพื้นที่อย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบ  
ให้แน่ชัดว่าไม่มีสารปนเปื้อนใดๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมยังคงตกค้าง  
อยู่ในพื้นที่ (ดูหัวข้อที่ 6.4)

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

กิจกรรมทั่วไปที่สามารถดำเนินการได้ในพื้นที่ที่ถูกจำกัดการใช้ประโยชน์ ได้แก่ กิจกรรมการพาณิชย์และอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น การทำเหมืองแร่ โรงงานอุตสาหกรรมและสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชน สำหรับพื้นที่ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ ควรใช้คอนกรีตหรือยางมะตอยปิดทับดินเพื่อไม่ให้สารปนเปื้อนถูกรบกวน สำหรับพื้นที่อื่นๆ นั้น ควรจำกัดการใช้ประโยชน์และควรกำหนดมาตรการควบคุมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพหรือสิ่งแวดล้อม

### สุขภาพและความปลอดภัย

หากยังคงมีการปฏิบัติงานในพื้นที่ต่อไป ควรกำหนดให้จัดทำแผนสุขภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ (ดูหัวข้อที่ 2.3) โดยกำหนดให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลในกรณีที่มีการทำงานดินในบริเวณที่ยังคงมีสารปนเปื้อนอันตรายตกค้างอยู่ ทั้งนี้ ควรสำรวจพื้นที่และทำเครื่องหมายให้ชัดเจน หากมีพื้นที่บางส่วนไม่ได้ถูกครอบครองอยู่ อาจจำเป็นต้องทำรั้วกันเขตหรือติดป้ายสัญญาณเตือนป้องกันไม่ให้เข้าไปในพื้นที่ก่อนได้รับอนุญาต เช่น ผู้บุกรุกเข้าไปใช้ประโยชน์

นอกจากนี้ อาจกำหนดมาตรการในการป้องกันสุขภาพนอกพื้นที่ เช่น การจำกัดการใช้ประโยชน์ของน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินที่อยู่ในบริเวณโดยรอบพื้นที่ รวมทั้งอาจทำป้ายสัญญาณเตือนภัยและการให้ความรู้แก่ชุมชนท้องถิ่น

## มาตรการควบคุมการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน

ในระหว่างการดำเนินการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายนั้น อาจดำเนินการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้าง เพื่อควบคุมการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของสารปนเปื้อนออกนอกพื้นที่ แต่ทั้งนี้ สิ่งปลูกสร้างดังกล่าวควรอยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น

ชั้นดินเหนียว และแผ่นพลาสติกกรองพื้นหลุมฝังกลบ (Landfill liners) อาจถูกรากไม้แทงทะลุผ่านในกรณีที่มีต้นไม้ปลูกอยู่เหนือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว ดังนั้น จึงควรขุดต้นกล้าออกเป็นระยะ เช่น 2 ครั้งต่อปี

มาตรการควบคุมน้ำฝนที่ไหลลงสู่พื้นที่ปนเปื้อน (Storm water control measures) เช่น บ่อพักน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (Artificial wetlands) ควรทำความสะอาดตามเป็นระยะ เช่น ทุกๆ 2 ปี

196

## 6.4 การติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

กรณีที่ตรวจพบว่ายังคงมีสารปนเปื้อนตกค้างอยู่ในพื้นที่ในระดับที่สูงกว่าค่ามาตรฐานดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน จำเป็นต้องดำเนินการติดตามตรวจสอบพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลการติดตามตรวจสอบจะระบุว่าผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้หรือไม่

จากนั้นให้ดำเนินการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินเป็นระยะ เนื่องจากน้ำเป็นเส้นทางรับสารซึ่งสามารถ

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย





แพร่กระจายสารปนเปื้อนออกไปได้ง่ายที่สุด และควรดำเนินการเก็บตัวอย่างตะกอนดินเพิ่มเติม หากพบว่ามีสารปนเปื้อนรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำ

ทั้งนี้ ในการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง ควรระบุประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้ (NEPC, 1999)

กลุ่มบุคคลต่าง ๆ และชุมชนที่มีส่วนรับผิดชอบ โดยปกติแล้วเจ้าของพื้นที่ปนเปื้อนจะต้องเป็นผู้ดำเนินการติดตามตรวจสอบและรายงานผลต่อเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น

จุดติดตามตรวจสอบ ได้แก่ จุดติดตามตรวจสอบน้ำผิวดิน และบ่อติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน ซึ่งใช้ในการประเมินพื้นที่

ความถี่ในการตรวจสอบ ควรดำเนินการตรวจสอบทุกๆ 6 เดือน ทั้งนี้ อาจลดความถี่ในการติดตามตรวจสอบกรณีที่พบว่าปริมาณของสารปนเปื้อนอยู่ในระดับต่ำ และอาจไม่ต้องดำเนินการติดตามตรวจสอบอีกต่อไป ถ้าหากพบว่าปริมาณของสารปนเปื้อนอยู่ในระดับต่ำอย่างต่อเนื่อง

ค่าตัวแปรที่ใช้ในการติดตามตรวจสอบ ได้แก่ ชนิดของสารปนเปื้อนที่ตรวจพบว่ามีปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพดินน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน

ความถี่ในการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ โดยปกติแล้วควรจัดทำรายงานทุกๆ 1 ปี

## 6.5 การรายงานผล

สำหรับการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ดังกล่าว อาจกำหนดให้จัดทำรายงานที่แตกต่างกัน 3 ฉบับ โดยขึ้นอยู่กับว่ามีการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ดังกล่าวหรือไม่ หรือว่ายังคงมีสารปนเปื้อนที่มีปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตกค้างอยู่ในพื้นที่อีกหรือไม่ จากนั้นให้จัดส่งรายงานไปยังเจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น นอกจากนี้ควรจัดทำบัญชีตรวจสอบ (Checklist) ไว้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานเพื่อตรวจสอบข้อมูลที่จำเป็น เพื่อประกอบการพิจารณา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

198

### 1. รายงานการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย (Validation Report)

#### การตรวจสอบประสิทธิภาพการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

เหตุผลในการกำหนดวิธีการในการตรวจสอบประสิทธิภาพรวมทั้งแผนการเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ตัวอย่าง แสดงรายละเอียดของผลการวิเคราะห์การตรวจสอบประสิทธิภาพและการประเมิน โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความถูกต้องตามข้อกำหนดของกฎหมาย



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย

## การควบคุมและรับประกันคุณภาพในภาคสนาม (Field quality assurance & quality control)

รายละเอียดของทีมเก็บตัวอย่าง

การจัดการปนเปื้อนระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง

จุดบันทึกเกี่ยวกับตัวอย่างที่รวบรวมมาทั้งหมด รวมทั้งเวลา และจุดเก็บตัวอย่าง

บันทึกรายชื่อของผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างจนถึงการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Chain of Custody Form)

ระบุความถี่ของการเก็บตัวอย่างซ้ำ

ผลการวิเคราะห์ของ Field blank

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำล้างอุปกรณ์ในการทดลอง (Rinsate Sample results)

การปรับเทียบเครื่องมือภาคสนาม (Field instrument calibrations)

199

## การควบคุมและรับประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (จัดทำโดยห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์)

จุดบันทึกเวลาที่ใช้ในการทดลอง และนำมาเปรียบเทียบกับ เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้

บทที่ 6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบคุณภาพและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

ความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับ  
วิธีการวิเคราะห์แต่ละประเภท

คำอธิบายเกี่ยวกับการใช้ Surrogates และ Spikes

% Recovery ของ Surrogates และ Spikes

ขีดจำกัด (Detection limits) ของเครื่องมือและวิธีการ  
วิเคราะห์ตัวอย่าง

Matrix หรือ Practical quantification limits

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างมาตรฐาน (Standard solution results)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอ้างอิง (Reference Sample)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจอ้างอิง (Reference Check  
Sample)

ผลการวิเคราะห์ของ Blank และ Duplicate ในห้องปฏิบัติการ  
วิทยาศาสตร์

### การประเมินข้อมูลในการควบคุมและรับประกันคุณภาพ (QA/QC data evaluation)

ประเมินข้อมูล QA/QC ทั้งหมดที่แสดงไว้ข้างต้น โดย  
เปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ในการสุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้  
พร้อมทั้งอธิบายเกี่ยวกับความสมบูรณ์ของเอกสาร  
ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความสามารถในการเปรียบเทียบ



ข้อมูล การเป็นตัวแทนที่เหมาะสมของข้อมูล ความถูกต้อง  
แม่นยำของการสุ่มตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่างแต่ละ  
ชนิดในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลทราบถึง  
ความน่าเชื่อถือของข้อมูล  
เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง โดยเปรียบเทียบในการทดลองซ้ำ  
(Duplicates) ภายในและระหว่างห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

## ผลการวิเคราะห์

ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ที่ผ่านมา (ถ้ามี)  
ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ทั้งหมด (ในรูปตารางแสดง  
จำนวนตัวอย่าง และความลึก มาตรฐานการประเมินและ  
การทำเครื่องหมายเน้นในจุดที่ผลการวิเคราะห์เกินค่า  
มาตรฐานคุณภาพดินหรือน้ำใต้ดิน  
แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด จำนวนการตัดแยก  
ตัวอย่าง และความลึกในการเก็บตัวอย่าง  
แผนผังแสดงขอบเขตการปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน ซึ่งเกินค่า  
มาตรฐานในแต่ละระดับความลึกของการเก็บตัวอย่าง

201

บทที่ 6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุปโดยย่อเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบ

บทสรุปที่ชัดเจนว่าพื้นที่ปนเปื้อนมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ในอนาคตหรือไม่

รายละเอียดเกี่ยวกับข้อจำกัดทั้งหมด ในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปนเปื้อน

## 2. รายงานการตรวจรักษาสุขภาพ

แผนสุขภาพและความปลอดภัยสำหรับพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง

202

อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับพื้นที่ รวมทั้งระบุเขตอันตราย ระบุหน่วยงาน และความรับผิดชอบในพื้นที่

การประเมินอันตราย

อธิบายการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็นในพื้นที่ ขั้นตอนการจัดการปนเปื้อน

การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

การตรวจรักษาทางการแพทย์แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในพื้นที่

การรับคนงานใหม่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



## ข้อกำหนดในการดูแลรักษาพื้นที่

อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับพื้นที่ รวมทั้งระบุเขตอันตราย อธิบายวิธีการควบคุมการปนเปื้อน เช่น การปิดทับด้วย ชั้นดินเหนียว หรือ พื้นที่ฝังกลบ

อธิบายข้อกำหนดในการดูแลรักษา เช่น การจำกัด การเจริญเติบโตของต้นไม้ การทำความสะอาดบ่อพักน้ำ หรือการเก็บเกี่ยวพืชออกจากพื้นที่ชุ่มน้ำมนุษย์สร้างขึ้นมา ระบุหน่วยงานและความรับผิดชอบในพื้นที่ การติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง หากจำเป็น (ดูข้อ 3)

## 3. การรายงานการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

203

### โปรแกรมการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

ข้อกำหนดในการติดตามตรวจสอบพื้นที่อย่างต่อเนื่อง (โดยปกติมักตรวจสอบน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน) รวมทั้ง การติดตามตรวจสอบตัวแปร (Parameters) ต่างๆ และความถี่ในการตรวจสอบ

ผลการวิเคราะห์จากการติดตามตรวจสอบ รวมทั้งข้อกำหนด ในการจัดทำรายงานการควบคุมและการรับประกันคุณภาพ ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบคุณภาพและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

รายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่รับผิดชอบในการ  
จัดทำโปรแกรมการติดตามตรวจสอบและดูแลรักษาพื้นที่  
รายละเอียดเกี่ยวกับความถี่ในการจัดทำรายงาน  
รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ควรจะนำเสนอในรายงานและผู้ที่  
รายงานจะนำเสนอ

### การควบคุมและรับประกันคุณภาพในภาคสนาม

รายละเอียดของทิมเก็บตัวอย่าง  
การขจัดการปนเปื้อนระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง  
ฉบับที่เกี่ยวกับตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาทั้งหมด รวมทั้ง  
เวลาและจุดเก็บตัวอย่าง  
บันทึกรายชื่อของผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การเก็บ  
ตัวอย่างจนถึงการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์  
(Chain of Custody Form)  
ระบุความถี่ของการเก็บตัวอย่างซ้ำ  
ผลการวิเคราะห์ของ Field blank  
ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำล้างอุปกรณ์ในการทดลอง (Rinsate  
Sample results)  
การเปรียบเทียบเครื่องมือภาคสนาม (Field instrument  
calibrations)

204

คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



## การควบคุมและรับประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

จุดบันทึกเวลาที่ใช้ในการทดลอง และนำมาเปรียบเทียบกับ  
เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้

ความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับ  
วิธีการวิเคราะห์แต่ละประเภท

คำอธิบายเกี่ยวกับการใช้ Surrogates และ Spikes

% Recovery ของ Surrogates และ Spikes

ขีดจำกัด (Detection limits) ของเครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์  
Matrix หรือ Practical quantification limits

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอ้างอิง ( Reference Sample )

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจอ้างอิง ( Reference Check  
Sample )

ผลการวิเคราะห์ของ Blank และ Duplicate ในห้องปฏิบัติการ  
วิทยาศาสตร์

205

บทที่ 6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการพื้นที่ปนเปื้อน  
แผนการตรวจสอบคุณภาพและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

## การประเมินข้อมูลในการควบคุมรับประกันคุณภาพ (QA/QC data evaluation)

ประเมินข้อมูล QA/QC ทั้งหมดที่แสดงไว้ข้างต้น โดยเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ในการเก็บตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้ พร้อมทั้งอธิบายเกี่ยวกับความสมบูรณ์ของเอกสาร ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความสามารถในการเปรียบเทียบข้อมูล การเป็นตัวแทนที่เหมาะสมของข้อมูล ความถูกต้อง แม่นยำของการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่างแต่ละชนิดในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลทราบถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล

เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง โดยเปรียบเทียบในการทดลองซ้ำ (Duplicates) ภายในและระหว่างห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

206

### ผลการวิเคราะห์ (Results)

ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ที่ผ่านมา (ถ้ามี)

ข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ทั้งหมด (ในรูปแบบตารางแสดงจำนวนตัวอย่าง และความถี่มาตรฐานการประเมินและการทำเครื่องหมายเน้นในจุดที่ผลการวิเคราะห์เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดินหรือน้ำผิวดิน )

แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และจำนวนการคัดแยกตัวอย่าง



แผนผังแสดงขอบเขตการปนเปื้อนในน้ำใต้ดินและดิน ซึ่งเกิน  
ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุปโดยย่อเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบ

บทสรุปที่ชัดเจนว่าพื้นที่ปนเปื้อนมีความเหมาะสมสำหรับ  
การใช้ประโยชน์ในอนาคตหรือไม่



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 7

## เอกสารอ้างอิง



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 7

## เอกสารอ้างอิง

AS/NZS 4482.1-1997 Guide to the Sampling and Investigation of Potentially Contaminated Soil (Parts 1 – 3). [www.standards.com.au](http://www.standards.com.au)

AS/NZS 5667-1998 Water Quality – Sampling (Parts 1- 12). [www.standards.com.au](http://www.standards.com.au)

ASTM 1994 *Emergency Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites*. ES 38-94, Philadelphia, Pa.

Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and National Health and Medical Research Council (ANZECC & NHMRC), 1992. Australian and New Zealand Guidelines for the Assessment and Management of Contaminated Sites.

Burt, P., *Mucky Business: Industrial Waste Management in Thailand's Eastern Seaboard*. Campaign for Alternative Industry Network, July 2001.

211

บทที่ 7 เอกสารอ้างอิง



Department of Environmental Protection (Western Australia), Contaminated Sites Management Series, October 2000. [www.environ.wa.gov.au](http://www.environ.wa.gov.au)

Greenberg, A.E., Clesceri, L.S. and Eaton, A.D. (eds), Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, 1995

National Environment Protection Council (Australia), National Environment Protection (Assessment of Site Contamination) Measure 1999. [www.nepc.gov.au](http://www.nepc.gov.au)

212

Pollution Control Department, Laws and Standards on Pollution Control in Thailand, 3<sup>rd</sup> Edition, September 1994.

Pollution Control Department, Regulation and Guideline of Municipal Solid Waste Management, 2000.

Shang J.Q., North American Approach to Contaminated Sites, Geoenvironmental Engineering: Assessment and Remediation of Contaminated Sites, Asian Institute of Technology, July 2002.

Tchobanoglous G., Theisen H. and Vigil S., Integrated Solid Waste Management, McGraw-Hill Inc., 1993.





US EPA 1986, Test Methods for Evaluating Solid Waste, SW-846, Third Edition.

US EPA 1993, Guidance on Implementing the Data Quality Objectives Process for Superfund. OSWER Directive 9355.9-01, EPA-540/R-93/071, Washington, DC.

US EPA 1998, EPA's Contaminated Sediment Management Strategy. Office of Water EPA-823-R-98-001. <http://www.epa.gov>

US Department of Health and Human Services, Occupational Safety and Health Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities. October 1985.

Water Environment Federation, Hazardous Waste Site Remediation Management, 2<sup>nd</sup> Edition 1999. <http://www.wef.org>

Watts R.J., Hazardous Wastes: Sources, Pathways, Receptors, John Wiley & Sons Inc, 1998.

Waxman Michael F., Hazardous Waste Site Operations, John Wiley & Sons Inc, 1996.



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย



# บทที่ 8

## ภาวะพายุ



# บทที่ 8

## ภาคผนวก

### ภาคผนวก 1 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย และเกษตรกรรม

#### 1. สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) เบนซีน (Benzene)	มิลลิกรัม/ กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 6.5	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือ วิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือ วิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
2) คาร์บอนเตตระ- คลอไรด์ (Carbon Tetrachloride)	”	ต้องไม่เกิน 2.5	”
3) 1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	”	ต้องไม่เกิน 3.5	”
4) 1,1-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 0.5	”
5) ซิส-1,2-ไดคลอโรเอท ิลีน (cis-1,2- Dichloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 43	”

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
6) ทรานส์-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 63	”
7) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	”	ต้องไม่เกิน 89	”
8) แเอทิลเบนซีน (Ethylbenzene)	”	ต้องไม่เกิน 230	”
9) สไตรีน (Styrene)	”	ต้องไม่เกิน 1,700	”
10) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 57	”
11) โทลูอีน (Toluene)	”	ต้องไม่เกิน 520	”
12) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 28	”
13) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane)	”	ต้องไม่เกิน 630	”
14) 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane)	”	ต้องไม่เกิน 8.4	”
15) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes)	”	ต้องไม่เกิน 210	”

## 2. โลหะหนัก (Heavy metals)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) สารหนู (Arsenic)	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 3.9	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือวิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
2) แคดเมียมและสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and compounds)	”	ต้องไม่เกิน 37	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
3) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	"	ต้องไม่เกิน 300	ใช้วิธี Coprecipitation หรือวิธี Colorimetric หรือวิธี Chelation/Extraction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
4) ตะกั่ว (Lead)	"	ต้องไม่เกิน 400	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
5) แมงกานีสและสารประกอบแมงกานีส (Manganese and compounds)	"	ต้องไม่เกิน 1,800	"
6)ปรอทและสารประกอบปรอท (Mercury and compounds)	"	ต้องไม่เกิน 23	ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
7) นิกเกิลในรูปของเกลือที่ละลายน้ำได้ (Nickel, soluble salts)	"	ต้องไม่เกิน 1,600	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
8) ซีลีเนียม (Selenium)	"	ต้องไม่เกิน 390	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือวิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

### 3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) อะทราซีน (Atrazine)	มิลลิกรัม/ กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 22	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
2) คลอเดน (Chlordane)	"	ต้องไม่เกิน 16	ใช้วิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
3) 2,4-ดี (2,4-D)	"	ต้องไม่เกิน 690	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography/ Thermal Extraction/Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
4) ดีดีที (DDT)	"	ต้องไม่เกิน 17	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
5) ดิลดริน (Dieldrin)	"	ต้องไม่เกิน 0.3	"
6) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	"	ต้องไม่เกิน 1.1	"

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
7) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide)	"	ต้องไม่เกิน 0.5	"
8) ลินเดน (Lindane)	"	ต้องไม่เกิน 4.4	"
9) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	"	ต้องไม่เกิน 30	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS)
			หรือวิธี Gas Chromatography/ Fourier Transform Infrared (GC/FT-IR) Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

### 4. สารพิษอื่น ๆ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene)	มิลลิกรัม/ กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 0.6	ใช้วิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี Thermal Extraction/ Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธี Gas Chromatography/ Fourier Transform Infrared (GC/FT-IR) Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
2) ไซยาไนด์และสารประกอบไซยาไนด์ (Cyanide and compounds)	”	ต้องไม่เกิน 11	ใช้วิธี Total and Amenable Cyanide: Distillation หรือวิธี Total Amenable Cyanide (Automated Colorimetric, with off-line Distillation) หรือวิธี Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
3) พีซีบี (PCBs)	”	ต้องไม่เกิน 2.2	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
4) ไวนิลคลอไรด์	”	ต้องไม่เกิน 1.5	ใช้วิธี Gas Chromatography (Vinyl Chloride) หรือวิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

\*\*\*หมายเหตุ 1. วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)  
2. วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างดินให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

## มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอื่นนอกเหนือจาก การอยู่อาศัยและเกษตรกรรม

### 1. สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) เบนซีน (Benzene)	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 15	ใช้วิธี Gasy หรือวิธี Gas Chromatograph Chromatography /Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride)	”	ต้องไม่เกิน 5.3	”
3) 1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	”	ต้องไม่เกิน 7.6	”
4) 1,1-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 1.2	”
5) ซิส-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene )	”	ต้องไม่เกิน 150	”
6) ทรานส์-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene )	”	ต้องไม่เกิน 210	”
7) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	”	ต้องไม่เกิน 210	”
8) แเอทิลเบนซีน (Ethylbenzene )	”	ต้องไม่เกิน 230	”



## 2. โลหะหนัก (Heavy metals)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) สารหนู (Arsenic)	มิลลิกรัม/ กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 27	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือวิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
2) แคดเมียมและสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and compounds)	”	ต้องไม่เกิน 810	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
3) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	”	ต้องไม่เกิน 640	ใช้วิธี Coprecipitation หรือวิธี Colorimetric หรือวิธี Chelation/Extraction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
4) ตะกั่ว (Lead)	”	ต้องไม่เกิน 750	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
5) แมงกานีสและสารประกอบแมงกานีส (Manganese and compounds)	”	ต้องไม่เกิน 32,000	”
6) ปรอทและสารประกอบปรอท (Mercury and compounds)	”	ต้องไม่เกิน 610	ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
7) นิกเกิลในรูปของเกลือที่ละลายน้ำได้ (Nickel, soluble salts)	”	ต้องไม่เกิน 41,000	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
8) ซีลีเนียม (Selenium)	”	ต้องไม่เกิน 10,000	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือวิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

### 3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) อะทราซีน (Atrazine)	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 110	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) คลอเดน (Chlordane)	”	ต้องไม่เกิน 110	ใช้วิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
3) 2,4-ดี (2,4-D)	”	ต้องไม่เกิน 12,000	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography/ Thermal Extraction/ Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
4) ดีดีที (DDT)	”	ต้องไม่เกิน 120	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
5) ดิลดริน (Dieldrin)	”	ต้องไม่เกิน 1.5	”
6) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	”	ต้องไม่เกิน 5.5	”

## 4. สารพิษอื่น ๆ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene)	มิลลิกรัม/ กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 2.9	ใช้วิธี Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี Thermal Extraction/ Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธี Gas Chromatography/ Fourier Transform Infrared (GC/FT-IR) Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
2) ไซยาไนด์และ สารประกอบไซยาไนด์ (Cyanide and compounds)	”	ต้องไม่เกิน 35	ใช้วิธี Total and Amenable Cyanide: Distillation หรือวิธี Total Amenable Cyanide (Automated Colorimetric, with off-line Distillation) หรือวิธี Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
3) พีซีบี (PCBs)	”	ต้องไม่เกิน 10	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
4) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride )	”	ต้องไม่เกิน 8.3	วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography Mass Spectrometry หรือวิธีอื่น ที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

## \*\*\*หมายเหตุ

1. วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)
2. วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างดินให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

## มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

การกำหนดประเภทแหล่งน้ำผิวดิน	
ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 1	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <p>(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน</p> <p>(2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน</p> <p>(3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ</p>
ประเภทที่ 2	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <p>(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน</p> <p>(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ</p> <p>(3) การประมง</p> <p>(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ</p>
ประเภทที่ 3	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <p>(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน</p> <p>(2) การเกษตร</p>

232

## การกำหนดประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 4	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <p>(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน</p> <p>(2) การอุตสาหกรรม</p>
ประเภทที่ 5	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

## มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup>					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5	
1. สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)	-	-	๓	๓'	๓'	๓'	-	-
2. อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	๓	๓'	๓'	๓'	-	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

233

ดัชนีคุณภาพ น้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำ ตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท ที่ 1	ประเภท ที่ 2	ประเภท ที่ 3	ประเภท ที่ 4	ประเภท ที่ 5	
3.ความเป็นกรด และด่าง (pH)	-	-	๓	5-9	5-9	5-9	-	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric
4.ออกซิเจนละลาย (DO) <sup>2/</sup>	มก./ล.	P20	๓	6.0	4.0	2.0	-	Azide Modification
5.บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P80	๓	1.5	2.0	4.0	-	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน
6.แบคทีเรียกลุ่ม โคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี. เอ็น/ 100 มล.	P80	๓	5,000	20,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
7.แบคทีเรียกลุ่ม ฟิโคลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี. เอ็น/ 100 มล.	P80	๓	1,000	4,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
8.ไนเตรต (NO <sub>3</sub> ) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๓	5.0	-	-	-	Cadmium Reduction

ดัชนีคุณภาพ น้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำ ตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท ที่ 1	ประเภท ที่ 2	ประเภท ที่ 3	ประเภท ที่ 4	ประเภท ที่ 5	
9.แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> ) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๓	0.5		-	-	Distillation Nesslerization
10.ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	-	๓	0.005		-	-	Distillation, 4-Amino antipyrine
11.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	-	๓	0.1		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
12.นิกเกิล (Ni)	มก./ล.	-	๓	0.1		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
13.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	-	๓	1.0		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
14.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	-	๓	1.0		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
15.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	-	๓	0.005* 0.05**		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
16.โครเมียมชนิด เฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)	มก./ล.	-	๓	0.05		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	๓	0.05		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
18.ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	-	๓	0.002		-	-	Atomic Absorption -Cold Vapour Technique

ดัชนีคุณภาพ น้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำ ตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท ที่ 1	ประเภท ที่ 2	ประเภท ที่ 3	ประเภท ที่ 4	ประเภท ที่ 5	
19.สารหนู (As)	มก./ล.	-	๓	0.01			-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
20.ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	-	๓	0.005			-	Pyridine-Barbituric Acid
21.กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) -ค่ารังสีแอลฟา (Alpha) -ค่ารังสีเบตา(Beta)	เบค เคอ เรล/ ล.	-	๓	0.11.0			-	Gas- Chromatography
22.สารฆ่าศัตรูพืช และสัตว์ชนิดที่มี คลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	มก./ล.	-	๓	0.05			-	Gas- Chromatography
23.ดีดีที (DDT)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	1.0			-	Gas- Chromatography
24.บีเอชซีชนิด แอลฟา (Alpha-BHC)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.02			-	Gas- Chromatography
25.ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.1			-	Gas- Chromatography
26.อัลดริน (Aldrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.1	-		-	Gas- ChroMatography

ดัชนีคุณภาพ น้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำ ตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท ที่ 1	ประเภท ที่ 2	ประเภท ที่ 3	ประเภท ที่ 4	ประเภท ที่ 5	
27.เฮปตาคลอริ์ และเฮปตาคลอ อีปอกไซด์ (Heptachor & Heptachlorepoxide)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.2			-	Gas- Chromatography
28.เอนดริน (Endrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	ไม่สามารถ ตรวจพบได้ตาม วิธีการตรวจสอบ ที่กำหนด			-	Gas- Chromatography

**หมายเหตุ**

<sup>1/</sup> กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

<sup>2/</sup> ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด ๓ เป็นไปตามธรรมชาติ

๓\* อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

\* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

\*\* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

๓ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association ,AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์				
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม	หมายเหตุ
1.	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	23-32	โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และไม่มี การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
2.	ความเป็นกรด-ด่าง	(pH)	5-9	โดยมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวัน ไม่ควรเกินกว่า 2.0 หน่วย
3.	ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	ต่ำสุด 3	-
4.	คาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> )	มก./ล.	สูงสุด 30	และมีออกซิเจนละลายอยู่อย่างเพียงพอ
5.	ความขุ่น (Turbidity) -ความโปร่งใส (Transparency) -สารแขวนลอย (Suspended solids)	ซม.	30 - 60 สูงสุด 25	วัดด้วย Secchi disc

แหล่งที่มา : เอกสารวิชาการ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ฉบับที่ 75/2530 เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์ \*\* ปัจจุบันสถาบันฯ เปลี่ยนเป็น สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด สังกัด กรมประมง

เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีอยู่ในน้ำได้				
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้	หมายเหตุ
1.	โลหะหนัก - แคดเมียม (Cd) - ทองแดง (Cu) - ตะกั่ว (Pb) - ปรอท (Hg) - เหล็ก (Fe) - สังกะสี (Zn)	มก./ล.	0.001 0.02 0.05 0.000 50.3 0.1	-
2.	สารพิษกลุ่ม Organochlorine - DDT - Dieldrin - Endrin - Heptachlor	มก./ล.	0.5 x 10 <sup>-3</sup> 0.2 x 10 <sup>-2</sup> 0.01 x 10 <sup>-3</sup> 0.4 x 10 <sup>-3</sup>	-
3.	สารพิษกลุ่ม Organophosphate - Fenitrothion - Malathion - Methyl parathion - Parathion	มก./ล.	0.06 0.02 0.2 0.04	-
4.	สารพิษกลุ่ม Carbamate - Carbary l- Carbofuran	มก./ล.	0.01 0.008	-

เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีอยู่ในน้ำได้				
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้	หมายเหตุ
5.	สารเคมีกำจัดวัชพืช herbicide - Glyphosate - Paraquat - Propanil - 2, 4-D	มก./ล.	4.8 0.5 0.5 45.0	-
6.	แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> -N)	มก./ล.	0.02	คิดในรูปของ un-ionized ammonia
7.	คลอรีน (Chlorine)	มก./ล.	0.005	คิดในรูปของ total residual chlorine
8.	สารซักฟอก (Detergent) - Soft detergent - Hard detergent	มก./ล.	0.030.5	คิดในรูปของสารลดแรงตึงผิว (surfactant)
9.	ซัลไฟด์ (Sulfides)	มก./ล.	0.2	ในรูปของ undissociated hydrogen sulfide

แหล่งที่มา : เอกสารวิชาการ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ฉบับที่ 75/2530 เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์

## มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

มาตรฐานน้ำใต้ดิน			
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1. สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)			
1) เบนซีน (Benzene)	ไมโครกรัม/ลิตร	ต้องไม่เกิน 5	วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/ Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
3) 1,2 - ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
4) 1,1-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 7	"
5) ซิส -1,2 - ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 70	"
6) ทรานส์ -1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 100	"
7) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
8) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene)	"	ต้องไม่เกิน 700	"
9) สไตรีน (Styrene)	"	ต้องไม่เกิน 100	"



มาตรฐานน้ำใต้ดิน			
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
10) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 5	”
11) โทลูอีน (Toluene)	”	ต้องไม่เกิน 1,000	”
12) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	”	ต้องไม่เกิน 5	”
13) 1,1,1-ไตรคลอโร อีเทน (1,1,1- Trichloroethane)	”	ต้องไม่เกิน 200	”
14) 1,1,2-ไตรคลอโร อีเทน (1,1,2- Trichloroethane)	”	ต้องไม่เกิน 5	”
15) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes)	”	ต้องไม่เกิน 10,000	”
<b>2. โลหะหนัก (Heavy metals)</b>			
1) แคดเมียม (Cadmium)	มิลลิกรัม/ ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.003	วิธี Direct Aspiration/ Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/ Plasma Emission Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
2) โครเมียมชนิด เฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	”	ต้องไม่เกิน 0.05	”
3) ทองแดง (Copper)	”	ต้องไม่เกิน 1.0	”
4) ตะกั่ว (Lead)	”	ต้องไม่เกิน 0.01	”

## มาตรฐานน้ำใต้ดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
5) แมงกานีส (Manganese)	”	ต้องไม่เกิน 0.5	”
6) นิกเกิล (Nickel)	”	ต้องไม่เกิน 0.02	”
7) สังกะสี (Zinc)	”	ต้องไม่เกิน 5.0	”
8) สารหนู (Arsenic)	”	ต้องไม่เกิน 0.01	วิธี Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectrometry หรือวิธีอื่น ที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
9) ซีลีเนียม (Selenium)	”	ต้องไม่เกิน 0.01	”
10) ปรอท (Mercury)	”	ต้องไม่เกิน 0.001	วิธี Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry/ Plasma Emission Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
<b>3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)</b>			
1) คลอเดน (Chlordane)	ไมโครกรัม/ ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.2	วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/ Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

มาตรฐานน้ำใต้ดิน			
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
2) ดิลดริน (Dieldrin)	”	ต้องไม่เกิน 0.03	”
3) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	”	ต้องไม่เกิน 0.4	”
4) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide)	”	ต้องไม่เกิน 0.2	”
5) ดีดีที (DDT)	”	ต้องไม่เกิน 2	”
6) 2,4-ดี (2,4-D)	”	ต้องไม่เกิน 30	วิธี Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
7) อะทราซีน (Atrazine)	”	ต้องไม่เกิน 3	”
8) ลินเดน (Lindane)	”	ต้องไม่เกิน 0.2	วิธี Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
9) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	”	ต้องไม่เกิน 1	วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/ Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ

มาตรฐานน้ำใต้ดิน			
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
4. สารพิษอื่น ๆ			
1) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene)	ไมโครกรัม/ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.2	วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือวิธี Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatography/ Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
2) ไซยาไนด์ (Cyanide)	”	ต้องไม่เกิน 200	วิธี Pyridine Barbituric Acid หรือวิธี Colorimetry หรือวิธี Ion Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
3) พีซีบี (PCBs)	”	ต้องไม่เกิน 0.5	วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method II) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ เห็นชอบ
4) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride)	”	ต้องไม่เกิน 2	วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

## หมายเหตุ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินใช้วิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association, American Water Works Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด หรือตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

## แหล่งที่มา

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117 ตอนพิเศษ 95 ง ลงวันที่ 15 กันยายน 2543

246

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพดินไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ดิน” หมายความว่า วัตถุธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นบนพื้นผิวโลก ประกอบด้วยแร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ และให้หมายความรวมถึงหิน กรวด และทรายด้วย

“มาตรฐานคุณภาพดิน” หมายความว่า มาตรฐานการปนเปื้อนของสารอันตรายที่ยอมให้มีได้ในดินโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่รับสัมผัสดินทั้งทางตรงและทางอ้อม

ข้อ ๒ มาตรฐานคุณภาพดินจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ในที่ดิน เป็น ๒ ประเภท คือ

- (๑) มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม
- (๒) มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอื่นนอกเหนือจาก (๑)

247

ข้อ ๓ มาตรฐานคุณภาพดินตามข้อ ๒ (๑) ต้องเป็นไปดังนี้

๓.๑ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

(๑) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๖.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๒.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) 1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๓.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๔) 1,1-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๕) ซิส-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๔๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๖) ทรานส์-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๖๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๘๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ต้องไม่เกิน ๒๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๙) สไตรีน (Styrene) ต้องไม่เกิน ๑,๗๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๑) โทลูอีน (Toluene) ต้องไม่เกิน ๕๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๒๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๓) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๖๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๔) 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๘.๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๕) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๒ โลหะหนัก (Heavy Metals)

(๑) สารหนู (Arsenic) ต้องไม่เกิน ๓.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) แคดเมียมและสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and compounds) ต้องไม่เกิน ๓๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ต้องไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๔) ตะกั่ว (Lead) ต้องไม่เกิน ๔๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๕) แมงกานีสและสารประกอบแมงกานีส (Manganese and compounds) ต้องไม่เกิน ๑,๘๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๖)ปรอทและสารประกอบปรอท (Mercury and compounds) ต้องไม่เกิน ๒๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๗) นิกเกิลในรูปของเกลือที่ละลายน้ำได้ (Nickel, soluble salts) ต้องไม่เกิน ๑,๖๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๘) ซีลีเนียม (Selenium) ต้องไม่เกิน ๓๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

### ๓.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

(๑) อะทราซีน (Atrazine) ต้องไม่เกิน ๒๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) กลอร์ดาน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๑๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) 2,4-ดี (2,4-D) ต้องไม่เกิน ๖๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๔) ดีดีที (DDT) ต้องไม่เกิน ๑๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๕) ดิลดริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๖) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ต้องไม่เกิน ๑.๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๗) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๘) ลินเดน (Lindane) ต้องไม่เกิน ๔.๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๙) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ต้องไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

### ๓.๔ สารพิษอื่นๆ

(๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ต้องไม่เกิน ๐.๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) ไซยาไนด์และสารประกอบไซยาไนด์ (Cyanide and compounds) ต้องไม่เกิน ๑๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) พีซีบี (PCBs) ต้องไม่เกิน ๒.๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๔) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ข้อ ๔ มาตรฐานคุณภาพดินตามข้อ ๒ (๒) ต้องเป็นไปดังนี้

### ๔.๑ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

(๑) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๑๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๕.๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) 1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๗.๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๔) 1,1-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)

ต้องไม่เกิน ๑.๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๕) ซิส-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene)

ต้องไม่เกิน ๑๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๖) ทรานส์-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ต้องไม่เกิน ๒๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๙) สไตรีน (Styrene) ต้องไม่เกิน ๑,๗๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๑) โทลูอีน (Toluene) ต้องไม่เกิน ๕๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๖๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๓) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๑,๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๔) 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane)

ต้องไม่เกิน ๑๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๑๕) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ต้องไม่เกิน ๒๑๐

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๔.๒ โลหะหนัก (Heavy Metals)

(๑) สารหนู (Arsenic) ต้องไม่เกิน ๒๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) แคดเมียมและสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and compounds) ต้องไม่เกิน ๘๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ต้องไม่เกิน ๖๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๔) ตะกั่ว (Lead) ต้องไม่เกิน ๗๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๕) แมงกานีสและสารประกอบแมงกานีส (Manganese and compounds) ต้องไม่เกิน ๓๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๖) ปรอทและสารประกอบปรอท (Mercury and compounds) ต้องไม่เกิน ๖๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๗) นิกเกิลในรูปของเกลือที่ละลายน้ำได้ (Nickel, soluble salts) ต้องไม่เกิน ๔๑,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๘) ซีลีเนียม (Selenium) ต้องไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

## ๔.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

- กิโลกรัม
- (๑) อะทราซีน (Atrazine) ต้องไม่เกิน ๑๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- กิโลกรัม
- (๒) คลอเดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๑๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- กิโลกรัม
- (๓) 2,4-ดี (2,4-D) ต้องไม่เกิน ๑๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๔) ดีดีที (DDT) ต้องไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๕) ดิลดริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- กิโลกรัม
- (๖) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ต้องไม่เกิน ๕.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ต้องไม่เกิน ๒.๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๗) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๒.๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๘) ลินเดน (Lindane) ต้องไม่เกิน ๒๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๙) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ต้องไม่เกิน ๑๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๔.๔ สารพิษอื่นๆ
- (๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ต้องไม่เกิน ๒.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

- (๒) ไซยาไนด์และสารประกอบไซยาไนด์ (Cyanide and compounds) ต้องไม่เกิน ๓๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๓) พีซีบี (PCBs) ต้องไม่เกิน ๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๔) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๘.๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ข้อ ๕ การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓ และข้อ ๔ ให้ใช้วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) ดังต่อไปนี้
- (๑) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๑ (๑)-(๑๕) และข้อ ๔.๑ (๑)-(๑๕) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๒) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๑) และข้อ ๔.๒ (๑) ให้ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือวิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๓) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๒) และข้อ ๔.๒ (๒) ให้ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๔) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๓) และข้อ ๔.๒ (๓) ให้ใช้วิธี Coprecipitation หรือวิธี Colorimetric หรือวิธี Chelation/Extraction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๕) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๔)-(๕) และข้อ ๔.๒ (๔)-(๕) ให้ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๖) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๖) และข้อ ๔.๒ (๖) ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๗) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๗) และข้อ ๔.๒ (๗) ให้ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๘) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ (๘) และข้อ ๔.๒ (๘) ให้ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือ

วิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธี Atomic Absorption Gaseous Hydride หรือวิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๕) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๓ (๑) และข้อ ๔.๓ (๑) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๐) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๓ (๒) และข้อ ๔.๓ (๒) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๑) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๓ (๓) และข้อ ๔.๓ (๓) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography/Thermal Extraction/Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๒) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๓ (๔)-(๘) และข้อ ๔.๓ (๔)-(๘) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๓) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๓ (๙) และข้อ ๔.๓ (๙) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี Gas Chromatography/Fourier Transform Infrared (GC/FT-IR) Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ



(๑๔) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๔ (๑) และข้อ ๔.๔ (๑) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี Thermal Extraction/Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธี Gas Chromatography/Fourier Transform Infrared (GC/FT-IR) Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๕) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๔ (๒) และข้อ ๔.๔ (๒) ให้ใช้วิธี Total and Amenable Cyanide: Distillation หรือวิธี Total Amenable Cyanide (Automated Colorimetric, with off-line Distillation) หรือวิธี Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

258

(๑๖) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๔ (๓) และข้อ ๔.๔ (๓) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๗) การตรวจสอบคุณภาพดินตามข้อ ๓.๔ (๔) และข้อ ๔.๔ (๔) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๖ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างดินให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๗  
จาตุรนต์ ฉายแสง  
รองนายกรัฐมนตรี  
ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวก

ท้าย

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

1. ให้แบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อย ๆ โดยขนาดของแปลงย่อยขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่และสภาพภูมิประเทศ เพื่อให้ได้ตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้งหมด
2. จำนวนหลุมเจาะตัวอย่างดินขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ สำหรับพื้นที่ที่มีขนาด ๑๐ - ๒๕ ไร่ ให้เจาะตัวอย่างดินประมาณ ๑๐ - ๒๐ หลุม กระจายทั่วแปลง
3. ให้เจาะตัวอย่างดินในหลุมหนึ่ง ๆ จากผิวดินจนถึงระดับความลึกประมาณ ๑๒ - ๑๔ นิ้ว (๓๐ - ๔๕ เซนติเมตร) โดยให้ใช้วิธีการเจาะแบบคงสภาพ

259

ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างดินมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพดินเบื้องต้น กรณีจำเป็นต้องมีการพิสูจน์สภาพการปนเปื้อนเพื่อการฟื้นฟู ให้มีการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในลำดับต่อไป

วิธีการรักษาตัวอย่างดิน

สารที่จะวิเคราะห์และตรวจสอบ (Parameter)	ภาชนะบรรจุ (Container)	การเก็บรักษา (Preservative)	ระยะเวลาที่เก็บไว้ได้ (Holding Time)
สารอินทรีย์ระเหยง่าย	แก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	๑๔ วัน
โลหะหนัก (ยกเว้น โคเรียมชนิดเอ็กชวาเลนท์ และปรอทและสารประกอบปรอท)	พลาสติก หรือแก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	๑๙๐ วัน
โคเรียมชนิดเอ็กชวาเลนท์	พลาสติก หรือแก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	- ๓๐ วัน ก่อนทำการเตรียมตัวอย่าง - ๔ วัน หลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ปรอทและสารประกอบปรอท	พลาสติก หรือแก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	๒๘ วัน
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์	แก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	- ๑๔ วัน ก่อนทำการเตรียมตัวอย่าง - ๔๐ วัน หลังทำการเตรียมตัวอย่าง
เบนโซ (เอ) ไพรีน	แก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	- ๑๔ วัน ก่อนทำการเตรียมตัวอย่าง - ๔๐ วัน หลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ไซยาไนด์และสารประกอบไซยาไนด์	พลาสติก หรือแก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	๑๔ วัน ก่อนทำการเตรียมตัวอย่าง
พีซีบี	แก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	- ๑๔ วัน ก่อนทำการเตรียมตัวอย่าง - ๔๐ วัน หลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ไวโอลลอไรด์	แก้ว	แช่เย็นที่ $4^{\circ} \pm 2^{\circ}C$	๑๔ วัน



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

หมวด ๑  
บททั่วไป

ข้อ ๑ ในประกาศนี้  
“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ในพื้นดินบนเกาะด้วย ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ในพื้นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีแหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้อธิบายตามที่กำหนด

## หมวด ๒

### ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (ค) การประมง
- (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

- (ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๘) ไนเตรต (NO<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘) โปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบกเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบกเคอเรลต่อลิตร

(๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอริ์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอริ์อีปอกไซด์ (Heptachlorepoxyde) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕) และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

#### หมวด ๓

#### วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๙ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลาง ความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่ม โคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับ ความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่ กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรด และด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเทิล ทิวบ์ เฟอ์เมนเตชัน เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรดในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชันเนสสเลอร์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมิก แอบซอร์ปชัน ไดเรกต์ แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมิก แอบซอร์ปชัน โคลด์เวปเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมิก แอบซอร์ปชัน แก๊สไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพริดีน บาร์บิทูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็กกราวด์พร็อพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดีดีดีริน อัลดีริน เฮปตาคลอโรอีพอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๒๐ (20<sup>th</sup> Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๘ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗  
ชวน หลีกภัย  
นายกรัฐมนตรี  
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๔๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดินไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“น้ำใต้ดิน” หมายความว่า น้ำที่อยู่ใต้ดิน และให้หมายความรวมถึง น้ำบาดาลตามกฎหมายว่าด้วยน้ำบาดาล

“มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน” หมายความว่า ระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายที่ยอมให้มีได้ในน้ำใต้ดิน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เมื่อนำน้ำใต้ดินมาใช้บริโภค

ข้อ ๒ คุณภาพน้ำใต้ดินต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

๒.๑ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

(๑) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) 1, 2 - ไดคลอโรอีเทน (1, 2 - Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) 1, 1 - ไดคลอโรเอทิลีน (1, 1 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน

๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) ซิส - 1, 2 - ไดคลอโรเอทิลีน (cis - 1, 2 - Dichloroethylene)

ต้องไม่เกิน ๗๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) ทรานส์ - 1, 2 - ไดคลอโรเอทิลีน (trans - 1, 2 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ต้องไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๙) สไตรีน (Styrene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๑) โทลูอีน (Toluene) ต้องไม่เกิน ๑,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๓) 1, 1, 1- ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 1 - Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๔) 1, 1, 2 - ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 2 - Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๕) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ต้องไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๒.๒ โลหะหนัก (Heavy Metals)

(๑) แคดเมียม (Cadmium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ทองแดง (Copper) ต้องไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) ตะกั่ว (Lead) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) แมงกานีส (Manganese) ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) นิกเกิล (Nickel) ต้องไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) สังกะสี (Zinc) ต้องไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) สารหนู (Arsenic) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) ซีลีเนียม (Selenium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐)ปรอท (Mercury) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

#### ๒.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

(๑) คลอเดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) ดิลดริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ต้องไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๐.๒

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) ดีดีที (DDT) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) 2, 4 - ดี (2, 4 -D) ต้องไม่เกิน ๓๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) อะทราซีน (Atrazine) ต้องไม่เกิน ๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) ลินเดน (Lindane) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๙) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ต้องไม่เกิน ๑

ไมโครกรัมต่อลิตร

#### ๒.๔ สารพิษอื่นๆ

(๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ต้องไม่เกิน ๐.๒

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) พีซีบี (PCBs) ต้องไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัม

ต่อลิตร

ข้อ ๓ การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒ ให้ใช้วิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association, American Water Works Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดหรือตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๑ (๑) - (๑๕) ให้ใช้วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑) - (๓) ให้ใช้วิธี

Direct Aspiration/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๓) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๒ (๔) - (๕) ให้ใช้วิธี

Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๔) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑๐) ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๕) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๑) - (๕) ให้ใช้วิธี

Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๖) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๖) - (๗) ให้ใช้วิธี

Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๗) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๘) ให้ใช้วิธี Liquid -

Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๘) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๙) ให้ใช้วิธี Liquid -

Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๙) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๑) ให้ใช้วิธี Liquid -

Liquid Extraction Chromatography หรือ Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๐) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๒) ให้ใช้วิธี Pyridine

Barbituric Acid หรือวิธี Colorimetry หรือ Ion Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๓) ให้ใช้วิธี Liquid -

Liquid Extraction Gas Chromatography (Method II) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๔) ให้ใช้วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๔ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๓  
ไฉรงค์ สุวรรณศิริ  
รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่  
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๖ ตอนพิเศษ ๕๕ง ลงวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๔๓)

272

## 8.2 ภาคผนวก 2 รูปแบบสำหรับการบันทึกข้อมูล

### แบบสอบถามการประเมินทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

- 1.0 ชื่อ: \_\_\_\_\_ บริษัท: \_\_\_\_\_
- 2.0 ชื่อสถานที่ตรวจสอบ: \_\_\_\_\_
- 3.0 ที่อยู่สถานที่ตรวจสอบ: \_\_\_\_\_
- 4.0 เลขที่โฉนดที่ดิน พิกัด: \_\_\_\_\_
- 5.0 ขนาดสถานที่ตรวจสอบ: \_\_\_\_\_ เมตร x \_\_\_\_\_ เมตร; ไร่ ตารางเมตร
- 6.0 วันที่ครอบครองที่ดิน/วันที่ก่อตั้ง  
บริษัท โรงงาน ประกอบกิจการ: \_\_\_\_\_
- 7.0 การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือ  
สิ่งแวดล้อมโดยรอบ:  
ทิศเหนือ: \_\_\_\_\_  
ทิศตะวันออก: \_\_\_\_\_  
ทิศใต้: \_\_\_\_\_  
ทิศตะวันตก: \_\_\_\_\_

273







17.0 แผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน:                   มี                   ไม่มี

อธิบาย:

18.0 ความเป็นไปได้ของดินปนเปื้อน:

สถานที่	แหล่งที่มาของการปนเปื้อนที่เป็นไปได้	พื้นที่ปนเปื้อนโดยประมาณ (ม <sup>2</sup> )	ข้อสังเกต

19.0 การแพร่สู่บรรยากาศ / สิ่งแวดล้อม                   มี                   ไม่มี

โดยรอบ:

(ของแข็งของเหลว ก๊าซ กลิ่น  
ความร้อน เสียง การสั่นสะเทือน รังสี)

อธิบาย (รวมทั้งการติดตามตรวจสอบ):

20.0 การใช้สารทำลายไอโซน:                   มี                   ไม่มี

(ก๊าซเหลวเย็นจัด สารดับเพลิงชนิด  
ฮาโลน หรืออื่นๆ)

อธิบาย:

21.0 มีหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์สะสม                   มี                   ไม่มี

ประจุไฟฟ้าหรือไม่ / ใครเป็น  
ผู้รับผิดชอบ:

อธิบาย (ระบุผู้รับผิดชอบ):

อธิบายการทดสอบน้ำมันสำหรับโพลีคลอริเนเตด  
ไบฟีนิล (Polychlorinated Biphenyls, PCBs):

22.0 มีการรับรองจากโรงงานหรือไม่:                   มี                   ไม่มี

อธิบายรายละเอียดของการรับรอง:

23.0 ใบอนุญาตทางสิ่งแวดล้อมหรือ                   มี                   ไม่มี

ที่เกี่ยวข้องที่ปรากฏในปัจจุบัน  
(เช่น การกำจัด การจัดเก็บ ฯลฯ)

อธิบาย:



วันที่ : _____ จัดทำโดย: ตรวจสอบโดย: _____	ชนิดของการขุด: _____ วิธีการขุด: _____																						
<b>รายละเอียดของดิน</b> (ชื่อกลุ่ม: สี: ขนาดของอนุภาค, ความชื้น, โครงสร้าง, อื่นๆ)	ความลึก (ม.)																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">การบันทึกแบบรูปภาพ</td> <td style="width: 80%;"></td> </tr> <tr> <td>สัญลักษณ์ของสารจำแนกต่าง ๆ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>รายละเอียดการสร้างบ่อ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>การติดตามตรวจสอบภาคสนาม (PID etc)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ระยะห่างจุดเก็บตัวอย่าง</td> <td></td> </tr> </table>	การบันทึกแบบรูปภาพ		สัญลักษณ์ของสารจำแนกต่าง ๆ		รายละเอียดการสร้างบ่อ		การติดตามตรวจสอบภาคสนาม (PID etc)		ระยะห่างจุดเก็บตัวอย่าง		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">ความลึก (ม.)</td> <td style="width: 80%;"></td> </tr> <tr> <td>การบันทึกแบบรูปภาพ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>สัญลักษณ์ของสารจำแนกต่าง ๆ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>รายละเอียดการสร้างบ่อ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>การติดตามตรวจสอบภาคสนาม (PID etc)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ระยะห่างจุดเก็บตัวอย่าง</td> <td></td> </tr> </table>	ความลึก (ม.)		การบันทึกแบบรูปภาพ		สัญลักษณ์ของสารจำแนกต่าง ๆ		รายละเอียดการสร้างบ่อ		การติดตามตรวจสอบภาคสนาม (PID etc)		ระยะห่างจุดเก็บตัวอย่าง	
	การบันทึกแบบรูปภาพ																						
	สัญลักษณ์ของสารจำแนกต่าง ๆ																						
	รายละเอียดการสร้างบ่อ																						
	การติดตามตรวจสอบภาคสนาม (PID etc)																						
ระยะห่างจุดเก็บตัวอย่าง																							
ความลึก (ม.)																							
การบันทึกแบบรูปภาพ																							
สัญลักษณ์ของสารจำแนกต่าง ๆ																							
รายละเอียดการสร้างบ่อ																							
การติดตามตรวจสอบภาคสนาม (PID etc)																							
ระยะห่างจุดเก็บตัวอย่าง																							

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน

โครงการที่ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

การพัฒนาบ่อ \_\_\_\_\_

ชื่อโครงการ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

วิธีพัฒนาบ่อ \_\_\_\_\_

เวลาเริ่มต้น \_\_\_\_\_ ความลึก(เริ่มต้น) \_\_\_\_\_ ปริมาตรที่ขุดไป \_\_\_\_\_

เวลาสิ้นสุดท้าย \_\_\_\_\_ ความลึก(สุดท้าย) \_\_\_\_\_ อัตราการปล่อยน้ำ \_\_\_\_\_

ชื่อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

การสูบน้ำออก \_\_\_\_\_

วิธีสูบน้ำ \_\_\_\_\_ ความลึกที่สูบน้ำออก \_\_\_\_\_

เวลาเริ่มต้น \_\_\_\_\_ ความลึก(เริ่มต้น) \_\_\_\_\_ ปริมาตรบ่อ \_\_\_\_\_

เวลาสิ้นสุดท้าย \_\_\_\_\_ ความลึก(สุดท้าย) \_\_\_\_\_ ปริมาตรที่สูบออกไป \_\_\_\_\_

ชื่อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

การเก็บตัวอย่าง \_\_\_\_\_

วิธีเก็บตัวอย่าง \_\_\_\_\_

เวลาเริ่มต้น \_\_\_\_\_ ความลึกที่เก็บตัวอย่าง \_\_\_\_\_

เวลาสิ้นสุดท้าย \_\_\_\_\_ ความลึก(เริ่มต้น) \_\_\_\_\_

ชื่อเสนอแนะ \_\_\_\_\_ ความลึก(สุดท้าย) \_\_\_\_\_

การวิเคราะห์ภาคสนาม

เวลา	ปริมาตรที่ถูกลำน้ำไฟ	pH	อุณหภูมิ (C)	Redox (mV)	Dissolved Oxygen (mg/L)	ข้อเสนอแนะ (สีความชื้น)

หมายเหตุ: NAPL = Non-Aqueous Phase Liquid ยกตัวอย่างเช่นสารไฮโดรคาร์บอน อาทิ น้ำมันเชื้อเพลิง







# บันทึก

---

---

---

---

---

---

286

---

---

---

---

---

---

---









# บันทึก



A series of horizontal blue lines for writing, starting from the top left and extending across the page.





# บันทึก



A series of horizontal blue lines for writing, starting below the title and extending down the page.

291



บันทึก



# บันทึก

---

---

---

---

---

---

292

---

---

---

---

---

---

---



คู่มือแนวทางการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย





































# บันทึก

---

---

---

---

---

---

308

---

---

---

---

---

---

---





