



สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

(ร่าง) คู่มือแนวทางการปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม  
เพื่อป้องกันการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดิน สำหรับ

อุตสาหกรรมย้อมผ้า

อุตสาหกรรมพ่นสี และ

อุตสาหกรรมผลิตกระดาษสา



SEEN

School of Energy and Environment  
University of Phayao

คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยพะเยา

## คำนำ

คู่มือแนวทางการปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดิน สำหรับอุตสาหกรรมย้อมผ้า อุตสาหกรรมพ่นสี และอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ประกอบการที่เข้าข่ายต้องดำเนินการตรวจและควบคุมการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินของมลสารที่ผู้ประกอบการครอบครอง ภายใต้กฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. 2559นำไปประยุกต์ใช้ควบคู่กับการประกอบกิจการโรงงาน ซึ่งเป็นมาตรการส่งเสริมให้มีการควบคุมการปนเปื้อนที่ถูกต้องตามหลักทางวิชาการ เพื่อลดและแก้ไขปัญหการปนเปื้อนและการแพร่กระจายของสารมลพิษลงสู่ดินและน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ยังเป็นการลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนที่อยู่ในบริเวณรอบ ๆ สถานประกอบการ ทั้งนี้ การดำเนินการควบคุม แก้ไข และป้องกันการปนเปื้อนของมลสารลงสู่ดินและน้ำใต้ดิน จำต้องมีความเข้าใจถึงกระบวนการผลิต การใช้และการเก็บรักษาสารเคมี ทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย การจัดการของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต บริเวณพื้นที่ปนเปื้อน และอื่น ๆ เพื่อให้กำหนดมาตรการที่จะดำเนินการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ทีมผู้ดำเนินโครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการป้องกันมลพิษในน้ำใต้ดินสำหรับอนุรักษ์ ติดตามและตรวจสอบการปนเปื้อนจากภาคอุตสาหกรรมการผลิต ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการควบคุมการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินของมลสารจากกระบวนการผลิตภายในบริเวณโรงงาน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารเคมีปริมาณมาก ๆ อุตสาหกรรมเหล่านี้มีความเสี่ยงที่สารเคมีจะรั่วไหลและมีการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดิน หากไม่มีแนวทางปฏิบัติและควบคุมที่ถูกต้องตามหลักการทางวิชาการ ดังนั้นคู่มือนี้จึงได้ถูกจัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ให้สถานประกอบการที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นแนวทางการดำเนินการเชิงป้องกัน เพื่อช่วยควบคุมให้มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ สารเคมี และของเสียอันตรายต่าง ๆ เกิดการรั่วไหล แพร่กระจาย หรือซึมผ่านปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งในคู่มือเล่มนี้ได้อธิบายการวิเคราะห์สภาพปัญหา เกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินเบื้องต้นสำหรับอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมย้อมผ้า อุตสาหกรรมพ่นสี และอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ และมีแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ให้สอดคล้อง ครบคลุม และถูกต้องตามหลักวิชาการ

ทีมงานดำเนินโครงการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนราชการ ผู้ประกอบการ และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการดำเนินงานของหน่วยงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

คณะผู้ดำเนินโครงการ

สิงหาคม 2562

## สารบัญ

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ .....	1
คำชี้แจงการใช้คู่มือ .....	1
1. การนำคู่มือไปใช้งาน.....	2
2. ขั้นตอนการนำคู่มือไปใช้.....	4
2.1 การรวบรวมข้อมูลทั่วไปและข้อมูลจำเพาะของโรงงาน .....	5
2.1.1 ข้อมูลพื้นที่ของสถานประกอบการ .....	5
2.1.2 แผนผังโรงงาน .....	7
2.1.3 การระบุกระบวนการผลิต .....	9
2.1.4 การระบุกระบวนการผลิต .....	11
2.1.5 รายการแสดงปริมาณการกักเก็บ การใช้ และปริมาณคงเหลือ และการจัดการสารอันตราย.....	15
2.1.6 การประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน.....	16
2.1.7 การประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนฯ โดยใช้คะแนน Chemical score index ของสารเคมี .....	18
2.1.8 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างและติดตั้งบ่อสังเกตการณ์น้ำใต้ดิน .....	21
2.1.9 การติดตั้งบ่อสังเกตการณ์.....	23
2.1.10 รายงานผลการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม.....	25
2.1.11 การกำหนดมาตรการในการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน .....	28
2.1.12 การจัดทำภาคผนวก .....	29
3.วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน.....	34
3.1 เขียนรายละเอียดขอตรวจเก็บตัวอย่าง.....	34
แสดงรายละเอียด .....	34
3.2 การถ่ายน้ำซังออกจากบ่อ (Well Purging).....	35
3.3 การเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินจากบ่อดิตตามตรวจสอบคุณภาพ.....	36
3.4 การเก็บตัวอย่างดิน (Soil Sampling).....	37

3.5 กระบวนการวิเคราะห์ TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) ในดินและน้ำใต้ดิน .....	40
ภาคผนวก ก.....	42
ภาคผนวก ข.....	50
ภาคผนวก ค .....	52
ภาคผนวก ง .....	54
ภาคผนวก จ.....	56
ภาคผนวก ฉ.....	65

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	ขั้นตอนการดำเนินงานแนวทางปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม .....	4
ภาพที่ 2	ตำแหน่งที่ตั้งของโรงย้อมเพียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ .....	6
ภาพที่ 3	อาณาเขตบริเวณพื้นที่ตั้งของโรงย้อมเพียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ .....	7
ภาพที่ 4	แผนผังของโรงย้อมเพียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ .....	8
ภาพที่ 5	แผนผังของหจก. ซี.เอส.พี เชียงใหม่กระดาษสา จังหวัดเชียงใหม่ .....	8
ภาพที่ 6	ตัวอย่างการเขียนกระบวนการผลิตในเล่มรายงาน .....	9
ภาพที่ 7	(ต่อ) ตัวอย่างการเขียนกระบวนการผลิตในเล่มรายงาน .....	10
ภาพที่ 8	การระบุสารเคมีลงในบัญชีรายชื่อตามรูปแบบของกรมโรงงาน .....	12
ภาพที่ 9	การระบุสัดส่วนของสารเคมีที่สถานประกอบการครอบครอง .....	15
ภาพที่ 10	ตัวอย่างการแสดงผลการกักเก็บ การใช้ และปริมาณคงเหลือ และการจัดการสารอันตราย....	16
ภาพที่ 11	ตัวอย่างการระบุปริมาณคงเหลือและปริมาณคงเหลือสะสมต่อปีของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต.....	17
ภาพที่ 12	ตัวอย่างตารางการประเมินศักยภาพภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนฯ .....	20
ภาพที่ 13	ตัวอย่างการระบุทิศทางไหล ตำแหน่งบ่อในสถานประกอบการ .....	22
ภาพที่ 14	การกำหนดจุดติดตั้งบ่อสังเกตการณ์และบ่อเก็บตัวอย่าง .....	23
ภาพที่ 15	การวางตำแหน่งบ่อติดตามตรวจสอบสำหรับการเฝ้าระวังและติดตามการปนเปื้อน.....	25
ภาพที่ 16	ตัวอย่างการระบุผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบกรมโรงงานฯ .....	26
ภาพที่ 17	ตัวอย่างการระบุผลการวิเคราะห์โลหะหนักตามรูปแบบกรมโรงงานฯ.....	28
ภาพที่ 18	ตัวอย่างภาพตัดขวางของบ่อ .....	32
ภาพที่ 19	ตัวอย่างการสรุปการดำเนินงานในรูปของ Flow Chart .....	34
ภาพที่ 20	วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ .....	36
ภาพที่ 21	Thin Walled Tube for Sampling.....	37
ภาพที่ 22	กระบวนการวิเคราะห์โลหะหนักในดินและน้ำใต้ดิน .....	39
ภาพที่ 23	กระบวนการวิเคราะห์ TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) ในดินและน้ำใต้ดิน .....	40

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	การจำแนกประเภทของสารก่อมะเร็งโดย U.S. EPA.....	13
ตารางที่ 2	การจำแนกประเภทของสารก่อมะเร็งโดย IARC.....	14
ตารางที่ 3	ค่าพารามิเตอร์และช่วงการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ในกระบวนการถ่ายน้ำออกจากบ่อ.....	35
ตารางที่ 4	วิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน.....	37
ตารางที่ 5	วิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำใต้ดิน.....	38

## วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ

1. เพื่อให้ผู้ประกอบการโรงงานตามประกาศแนบท้ายกฎกระทรวงฯ สามารถดำเนินงานมาตรการป้องกันการปนเปื้อนของมลสารลงสู่ดินและน้ำใต้ดินได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. เพื่อให้ผู้ประกอบการโรงงานตามประกาศแนบท้ายกฎกระทรวงฯ มีมาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี

## คำชี้แจงการใช้คู่มือ

คู่มือแนวทางการปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินสำหรับอุตสาหกรรมย้อมผ้า อุตสาหกรรมพ่นสี และอุตสาหกรรมผลิตกระดาษสาจัดทำขึ้นสำหรับผู้ประกอบการที่ประกอบกิจการโรงงานที่เข้าข่ายต้องดำเนินการตรวจและควบคุมการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินของมลสารที่ผู้ประกอบการครอบครอง ภายใต้กฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. 2559 เพื่อสามารถดำเนินการตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม เรื่องการป้องกันการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยคุณสมบัติของผู้ใช้งานคู่มือนี้ควรเป็นไปตามข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1. ผู้ประกอบการโรงงานตามประกาศแนบท้ายกฎกระทรวงฯ ที่ต้องการปฏิบัติตามกฎกระทรวงฯ และต้องการแนวทางในกำหนดมาตรการในการควบคุมและลดการปนเปื้อนของมลสารลงสู่ดินและน้ำใต้ดินได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. ผู้จัดการสิ่งแวดล้อมประจำโรงงานที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ประกอบการ ซึ่งผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้จัดการสิ่งแวดล้อม
3. ผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำประจำโรงงาน ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
4. เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมประจำโรงงานที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษและการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินจากหน่วยงานจัดฝึกอบรม
5. บริษัทที่ปรึกษา เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนภายใต้กฎหมายไทย และได้แจ้งชื่อไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ซึ่งวัตถุประสงค์เกี่ยวกับการให้คำปรึกษาหรือควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษของโรงงาน

## 1. การนำคู่มือไปใช้งาน

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้การดำเนินงานด้านการป้องกันการปนเปื้อนมลพิษในดินและน้ำใต้ดินตามกฎหมายกระทรวงฯ มีความสะดวก รวดเร็ว และเข้าใจมากยิ่งขึ้น การดำเนินงานตามกฎหมายกระทรวงฯ สำหรับโรงงานที่อยู่ในประกาศแนบท้ายกฎกระทรวงการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ขั้นตอนการใช้งานคู่มือประกอบไปด้วยขั้นตอนพอสังเขป ดังนี้

1. ผู้ประกอบการต้องศึกษากฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับข้อกำหนดประเภทของโรงงานที่เข้าข่ายตามประกาศแนบท้ายกฎกระทรวงฯ เช่น สถานประกอบการเข้าข่ายกับคำว่า โรงงานของกรมโรงงานฯ หรือไม่ เป็นการประกอบกิจการประเภทใด และเข้าข่ายประเภทของโรงงานที่ต้องดำเนินการหรือไม่ โดยศึกษาจากประกาศกฎกระทรวงการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559
2. สถานประกอบการต้องรวบรวมข้อมูลปริมาณสารเคมีที่สั่งซื้อและคงเหลือตลอดระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา และ รวบรวม SDS สำหรับการประเมินความเป็นอันตรายของสารเคมี
3. ทำการประเมินความเป็นอันตรายของสารเคมี และเรียงลำดับความเสี่ยงของสารเคมีตามรายละเอียดในคู่มือฉบับนี้
4. จัดทำรายงานส่งสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด เพื่อดำเนินการส่งไปที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป
5. สำหรับการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำหรับการจัดทำคู่มือฉบับนี้สามารถสรุปได้ดังนี้
  - 5.1 สถานประกอบการ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด และ กรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็น 3 ส่วนหลักที่สามารถนำคู่มือฉบับนี้ไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคตได้
  - 5.2 ในส่วนของผู้ประกอบการ ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดทำคู่มือฉบับนี้ คือ สามารถดำเนินการตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม เรื่องการป้องกันการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
  - 5.3 ในส่วนของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนั้น ประโยชน์ที่ได้คือ การเผยแพร่ต่อสถานประกอบการประเภทอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ดำเนินการตามกฎหมายการป้องกันการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน รวมถึงนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขข้อร้องเรียนจากชุมชนที่มีต่อสถาน



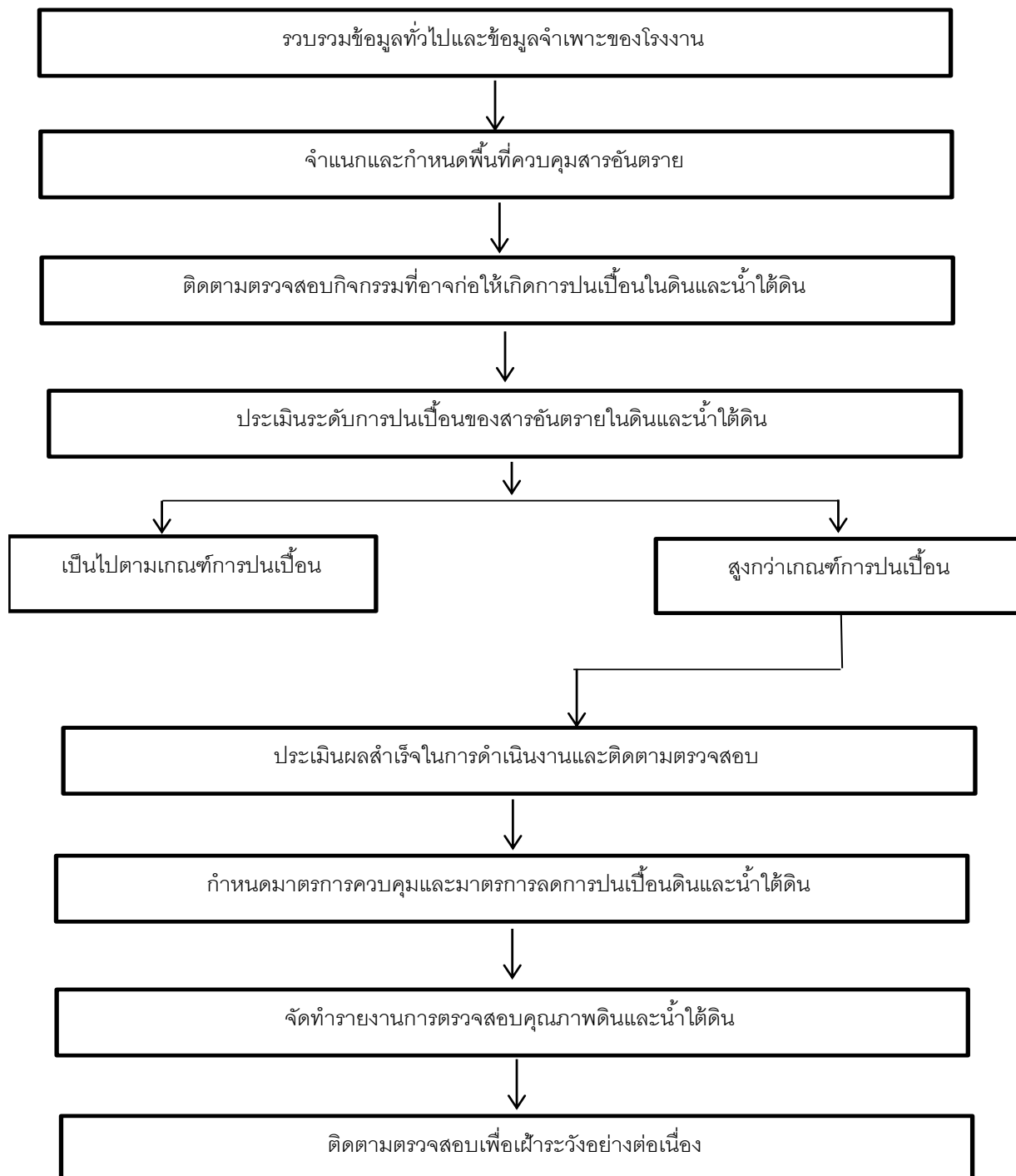
ประกอบการ ในกรณีที่มีการร้องเรียนเรื่องการรั่วไหลของสารเคมีสู่ดินและน้ำใต้ดินที่ได้รับจากการนำคู่มือไปใช้

5.4 กรมโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะสามารถใช้ประโยชน์จากคู่มือฉบับนี้ คือ การนำไปเผยแพร่และใช้เป็น Guide Line สำหรับการปฏิบัติตามแนวทางที่ถูกต้องตามหลักการทางวิชาการ รวมถึงการนำข้อมูลสารเคมีที่ไม่ได้ระบุไว้ในกฎหมาย แต่เป็นสารก่อมะเร็งที่มีอันตรายเมื่อเกิดการรั่วไหล นำไปบรรจุในกฎหมายฉบับปรับปรุงแก้ไขในอนาคตต่อไป

โดยรายละเอียดในแต่ละหัวข้อได้ระบุไว้ในเนื้อหาอย่างละเอียด ดังนั้นสถานประกอบการต่าง ๆ สามารถนำคู่มือเล่มนี้ ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินการมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินในสถานประกอบการได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพได้เป็นอย่างดี

## 2. ขั้นตอนการนำคู่มือไปใช้

การนำคู่มือไปใช้งานมีขั้นตอนและรายละเอียดการใช้งานดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานแนวทางปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม

## 2.1 การรวบรวมข้อมูลทั่วไปและข้อมูลจำเพาะของโรงงาน

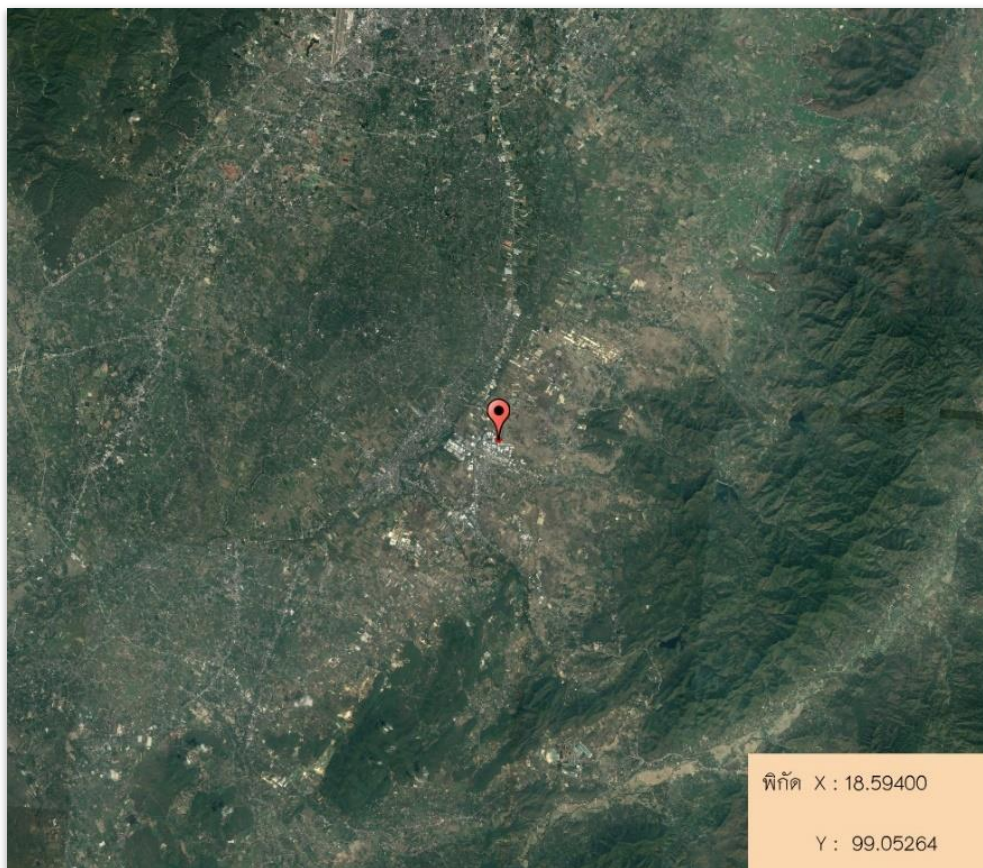
การสำรวจพื้นที่และข้อมูลจำเพาะของโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศแนบท้าย เพื่อรวบรวมข้อมูลลักษณะพื้นที่ของสถานประกอบการ เพื่อประเมินจุดติดตั้งบ่อเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินมี การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1.1 ข้อมูลพื้นที่ของสถานประกอบการ

การสำรวจข้อมูลพื้นที่ของสถานประกอบการตามรูปแบบที่กรมโรงงานกำหนดนั้น ผู้สำรวจต้องทำการบรรยายถึงชื่อสถานประกอบการ วันที่จัดตั้ง วันที่จดทะเบียน วันที่เริ่มประกอบกิจการ เลขที่ใบอนุญาต กำลังแรงม้า ลักษณะการประกอบกิจการ มาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากองค์กรหรือหน่วยงาน รวมถึงผู้สำรวจข้อมูลต้องระบุขอบเขตหรืออาณาเขตที่สถานประกอบการตั้งอยู่ โดยทำการระบุอาณาเขตติดต่อทั้ง 4 ทิศ โดยสามารถระบุอาณาเขตติดต่อได้ดังนี้

ตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน	ทิศเหนือ	: หมู่บ้านสันปูเลย ต.มะเขือแจ้
	ทิศใต้	: บ.มูราตะ อิเล็กทรอนิกส์(ประเทศไทย) จำกัด
	ทิศตะวันออก	: บ. ไทย เอ็น.เจ.อาร์ จำกัด
	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	: บ.โฮยา ออปติคส์ (ประเทศไทย) จำกัด

นอกจากนั้นผู้สำรวจข้อมูลจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องระบุจุดที่ตั้งของสถานประกอบการ การระบุตำแหน่งที่ตั้งบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสามารถระบุได้บนแผนที่ที่ได้จาก google map ดังตัวอย่างในภาพที่ 2 และระบุข้อความใต้ภาพ และพิกัดตำแหน่งที่ตั้ง X และ Y ดังตัวอย่าง ซึ่งตำแหน่งที่ตั้ง X และ Y สามารถดูได้จาก google map



ภาพที่ 2 ตำแหน่งที่ตั้งของโรงพยาบาลเชียงใหม่

นอกจากการระบุตำแหน่งที่ตั้งของสถานประกอบการบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศแล้ว ผู้สำรวจข้อมูลจำเป็นต้องระบุตำแหน่งที่ตั้งของสถานประกอบการพร้อมทั้งตีกรอบของสถานประกอบการ เพื่อแสดงให้เห็นกรรมโรงงานอุตสาหกรรมทราบถึงขอบเขตที่ทำการจดทะเบียนประกอบกิจการ ตัวอย่างการระบุและทำขอบเขตของสถานประกอบการ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3 พร้อมทั้งระบุข้อความใต้ภาพให้ชัดเจน

## แผนผังโรงงาน

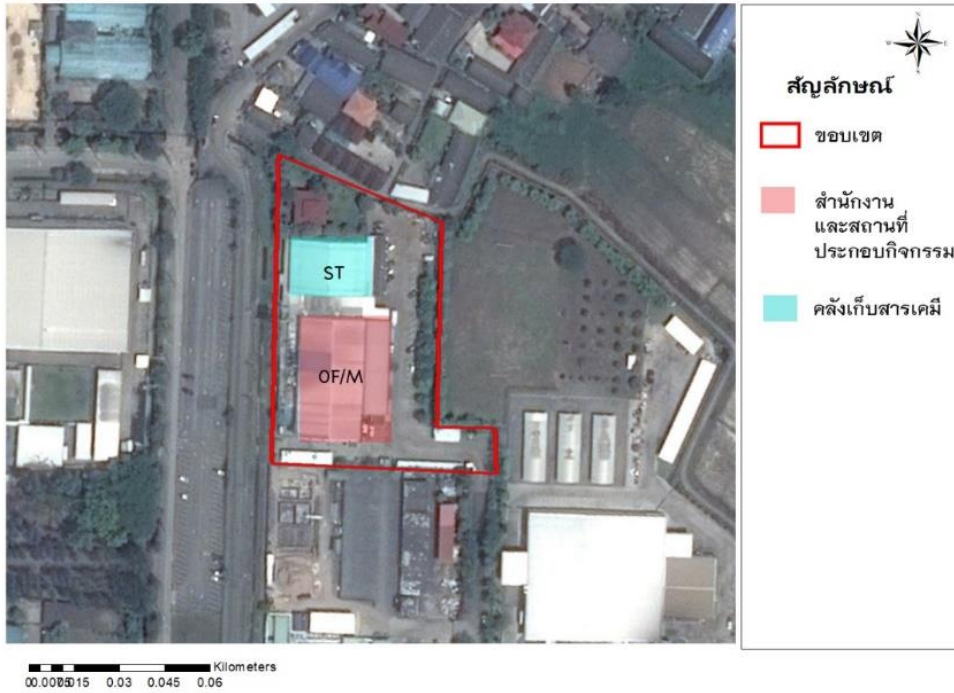


ภาพที่ 3 อาณาเขตบริเวณพื้นที่ตั้งของโรงย้อมเพียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

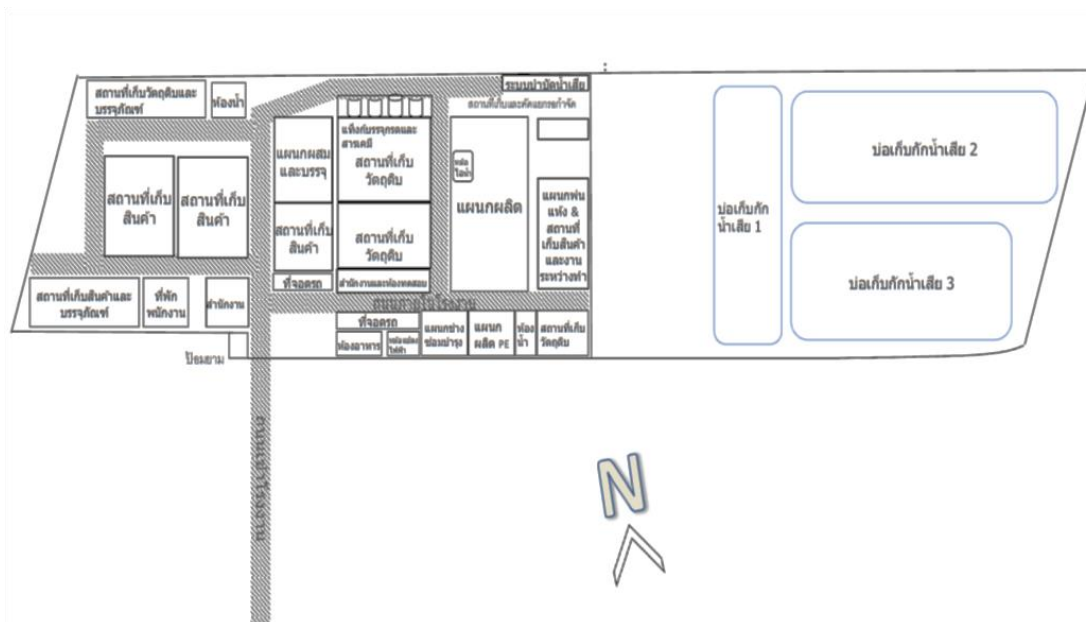
### 2.1.2 แผนผังโรงงาน

ผู้สำรวจต้องสำรวจข้อมูลรายละเอียดสิ่งปลูกสร้างภายในบริเวณโรงงานโดยแบ่งตามกระบวนการผลิตส่วนสนับสนุนการผลิตเครื่องจักรระบบสาธารณูปโภคระบบน้ำใช้ระบบไฟฟ้าระบบบำบัดน้ำเสียและกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงงานเป็นต้นและจัดทำแผนผังสิ่งปลูกสร้างภายในโรงงาน (Plant layout) ทั้งหมดโดยละเอียดแสดงตัวอย่างดังรูปภาพที่ 4 และภาพที่ 5 และระบุข้อความใต้ภาพ รวมถึงระบุความหมายของตัวย่อต่าง ๆ ที่ใช้ในภาพ

แผนผังโรงงาน



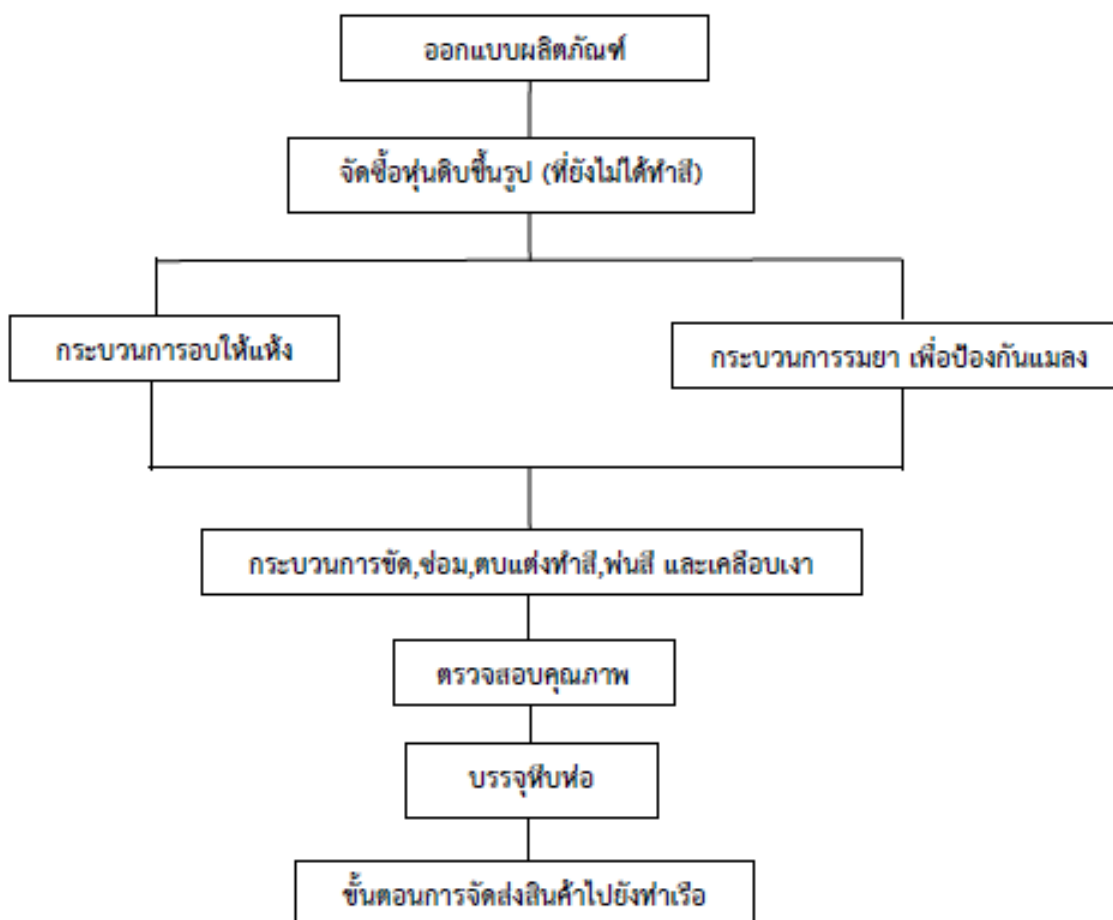
ภาพที่ 4 แผนผังของโรงย้อมเพียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (ST หมายถึง คลังเก็บสินค้าน้ำ OF/M หมายถึง สำนักงานและสถานที่ประกอบกิจการ)



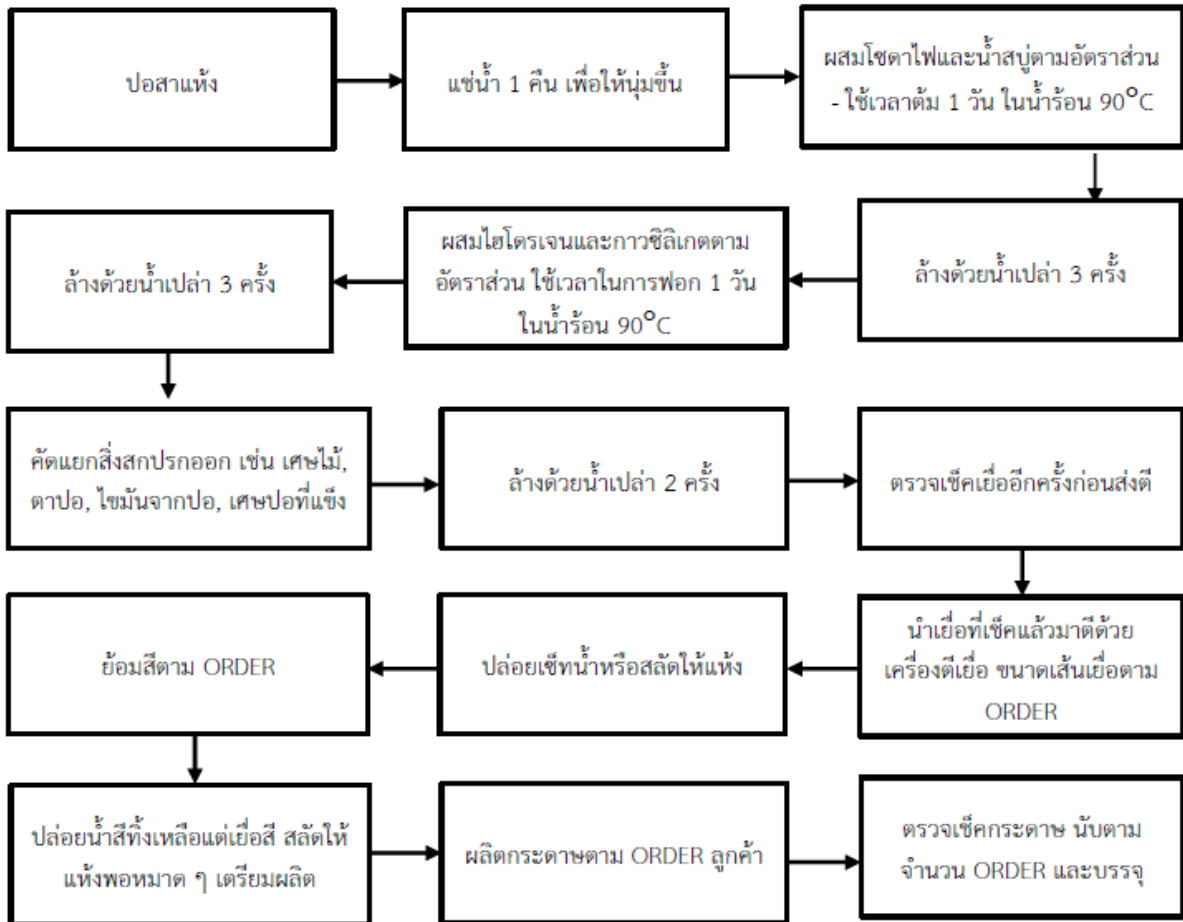
ภาพที่ 5 แผนผังของหจก. ซี.เอส.พี เชียงใหม่กระดาษสา จังหวัดเชียงใหม่

### 2.1.3 การระบุกระบวนการผลิต

ผู้สำรวจข้อมูลจะต้องระบุขั้นตอนการผลิตทั้งหมด ในรูปแบบแผนภาพ โดยต้องระบุขั้นตอนการผลิตทุกขั้นตอนอย่างละเอียด เรียบลำดับของกระบวนการผลิตอย่างชัดเจน ระบุประเภทและชนิดของสารเคมีที่เข้ากระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด หากระบุได้ถึงปริมาณและสภาวะในการเติมสารเคมีต่าง ๆ จะทำให้รายงานมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ตัวอย่างการแสดงกระบวนการผลิตที่ดี สามารถแสดงดังภาพที่ 6 และภาพที่ 7



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการเขียนกระบวนการผลิตในเล่มรายงาน



ภาพที่ 7 (ต่อ) ตัวอย่างการเขียนกระบวนการผลิตในเล่มรายงาน



#### 2.1.4 การระบุกระบวนการผลิต

หลังจากระบุกระบวนการผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบกิจการแล้ว ผู้สำรวจข้อมูลต้องทำการระบุข้อมูลทั้งหมดของสารเคมีที่ใช้ในสถานประกอบการ เช่น ข้อมูลสารประกอบ องค์ประกอบ สารเคมี CAS. No. พื้นที่ย่อย และความเป็นอันตรายของ โดยมีรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

- 1) พื้นที่ย่อย สถานประกอบการสามารถกำหนดอักษรย่อของพื้นที่ที่เก็บสารเคมีได้ด้วยตัวเอง เช่น หากมีการเก็บสารเคมีไว้ในโกดังเก็บสารเคมี อาจระบุอักษรย่อของพื้นที่ย่อยเป็น ST ได้ เป็นต้น
- 2) ชื่อสารที่และส่วนประกอบสาร ต้องระบุใส่ไว้ดังภาพที่ 8 ต้องเป็นชื่อทางการค้า หากไม่มีชื่อทางการค้าอาจใส่ชื่อสารเคมีนั้น ๆ ลงไปได้ เช่น ชื่อทางการค้าของกรด HCl คือ กรดเกลือ ให้ระบุกรดเกลือ ไว้ในช่องชื่อสาร และระบุส่วนประกอบสาร เป็น HCl ในช่องถัดไป เป็นต้น
- 3) เลขทะเบียน ซีเอเอส เป็นตัวเลขเฉพาะที่ใช้จำแนก สารประกอบเคมี, พอลิเมอร์, สารประกอบทางชีวภาพ, ของผสม และ โลหะผสม เลขทะเบียน CAS, CAS numbers ให้ระบุตามเลขทะเบียนที่ระบุใน MSDS
- 4) ลักษณะสมบัติสาร จะประกอบไปด้วย 2 ช่องหลัก คือ สารไม่อันตราย และ สารอันตราย ให้ระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีตามที่ระบุไว้ใน MSDS หากมีความเป็นอันตราย ให้ระบุในช่องอันตราย และหากไม่เป็นอันตราย ให้ระบุในช่องไม่เป็นอันตราย นอกจากนั้น สารเคมีบางชนิดยังระบุถึงอันตรายระดับที่สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็ง ให้ระบุระดับความเป็นอันตรายที่สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็ง ตามฐานข้อมูลของ IARC และ IRIS การระบุข้อมูลต่าง ๆ ของสารเคมี สามารถแสดงดังภาพที่ 8

ลำดับ	พื้นที่ ย่อย	ชื่อสาร	ส่วนประกอบสาร (ระบุตาม SDS)	เลขทะเบียนซี เอเอส (CAS No.)	ลักษณะสมบัติสาร	
					ไม่ อันตราย (Non- Hazard)	อันตราย (Hazard)
16	SA	MONOETHANOLAMINE	MONOETHANOLAMINE	141-43-5		✓
17	SA	MONOPOL LE	MONOPOL LE	9002-92-0		✓
18	SA	MONOSODIUM DIHYDROGEN PHOSPHATE	MONOSODIUM DIHYDROGEN PHOSPHATE	7558-80-7		✓
19	SA	MORPHOLINE	MORPHOLINE	110-91-8		3
20	SA	C ACID	2-NAPHTHYLAMINE 4,8- DISULFONIC ACID (C ACID)	131-27-1		✓
21	SA	K ACID	2-NAPHTHYLAMINE 3,6,8- TRISULFONIC ACID (K ACID)	118-03-6		✓
22	SA	P-ANISIDINE	P-ANISIDINE	104-94-9		3
23	SA	P-CRESIDINE	P-CRESIDINE	120-71-8		2B
24	H	PHENOL	PHENOL	108-95-2		3
25	SA	P-PHENYLENE DIAMINE	P-PHENYLENE DIAMINE	106-50-3		3
26	SA	POTASSIUM CHLORIDE	POTASSIUM CHLORIDE	7447-40-7		✓
27	SA	PROPYLENE GLYCOL	PROPYLENE GLYCOL	57-55-6		✓
28	SA	SALT FD	SALT FD	650-51-1		✓
29	SA	SODIUM ACETATE	SODIUM ACETATE	6131-90-4		✓

### ภาพที่ 8 การระบุสารเคมีลงในบัญชีรายชื่อตามรูปแบบของกรมโรงงาน

นอกจากนี้ท้ายตารางของตาราง กรมโรงงานได้ออกแบบให้มีการลงนามของผู้บริหารของสถานประกอบการเพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของข้อมูล สถานประกอบการต้องให้ผู้มีอำนาจลงนาม ลงนามท้ายตารางบัญชีรายชื่อสารเคมีของสถานประกอบการนั้น ๆ ด้วย

รายละเอียดเพิ่มเติมสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตและสารเคมีที่เก็บกักไว้ในพื้นที่เก็บสารเคมี ได้ถูกรวบรวมรายชื่อสารเคมีในแต่ละพื้นที่ของโรงงาน เพื่อดำเนินการศึกษาความเป็นอันตรายของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการโดยแบ่งเป็น

- สารก่อมะเร็ง (Carcinogen) โดยดำเนินการจำแนกประเภทของสารเคมีกับตารางข้อบังคับและเกณฑ์ต่อสุขภาพที่จำเป็นในการคำนวณเกณฑ์เบื้องต้นของสารบางชนิด ซึ่งจะใช้เกณฑ์ที่กำหนดโดย U.S.EPA ร่วมกับเกณฑ์ของ International Agency for Research on Cancer (IARC) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ได้มีการจำแนกประเภทของสารก่อมะเร็งตามหลักฐานในการก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ (แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2)

#### ตารางที่ 1 การจำแนกประเภทของสารก่อมะเร็งโดย U.S. EPA

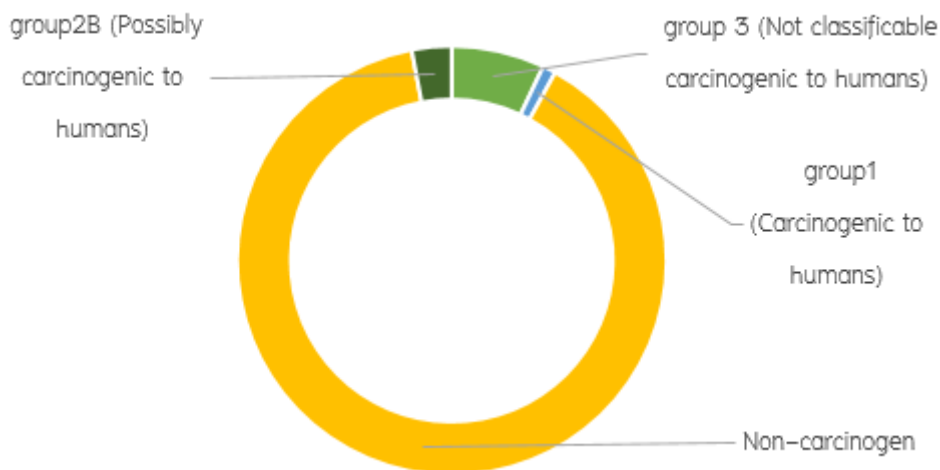
กลุ่ม	นิยาม	คำอธิบาย
A	Human carcinogen	เป็นสารก่อมะเร็งในคน
B1	Probable human carcinogen	มีหลักฐานจากการศึกษาด้านระบาดวิทยาที่จำกัดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในคน
B2	"Sufficient" evidence from animal studies and "inadequate" evidence or "no data" from epidemiologic studies	มีหลักฐานสนับสนุนเพียงพอจากการศึกษาในสัตว์ทดลองว่าเป็นสารก่อมะเร็ง แต่มีหลักฐานสนับสนุนไม่เพียงพอหรือไม่มีข้อมูลจาก การศึกษาด้านระบาดวิทยาที่จำกัดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในคน
C	Possible human carcinogen	อาจจะเป็นที่จะเป็นสารก่อมะเร็งในคน
D	Not classifiable as to health carcinogenicity	ไม่สามารถระบุประเภทในแง่ของการเป็นสารก่อมะเร็ง
E	Evidence of non-carcinogenicity for humans	มีหลักฐานสนับสนุนว่าไม่เป็นสารก่อมะเร็ง

## ตารางที่ 2 การจำแนกประเภทของสารก่อมะเร็งโดย IARC

กลุ่ม	นิยาม	คำอธิบาย
1	Carcinogenic to humans	มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าทำให้เกิดมะเร็งในคน
2A	Probably carcinogenic to humans	มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือที่สามารถทำให้เกิดมะเร็งในคนแต่ยังไม่สามารถสรุปได้อย่างแน่นอนในขณะนี้
2B	Possibly carcinogenic to humans	มีหลักฐานพอสมควรที่สามารถทำให้เกิดมะเร็งในคนแต่ยังห่างไกลเกินไปที่จะสรุปว่าเป็นสารก่อมะเร็งในคนได้ในขณะนี้
3	Unclassifiable as to carcinogenicity in humans	ยังไม่มีหลักฐานว่าสามารถก่อมะเร็งในคนได้ แต่อาจจะมีหลักฐานว่าสามารถก่อให้เกิดมะเร็งได้ในสัตว์ทดลอง
4	Probably not carcinogenic to humans	มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้ว่าไม่ก่อให้เกิดมะเร็งในคน และในสัตว์ทดลอง

- สารเคมีอันตราย แต่ไม่เป็นสารเคมีที่ไม่ก่อมะเร็ง (Non-Carcinogen) โดยหลังจากการพิจารณาความเป็นสารก่อมะเร็งแล้ว เมื่อไม่พบสารเคมีที่ดำเนินการศึกษาอยู่ในเกณฑ์พิจารณาดังกล่าว จึงประเมินความอันตรายของสารกับฐานข้อมูล Integrated Risk Information System (IRIS) (<http://www.epa.gov/IRIS/>) ร่วมกับบัญชีลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทำยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

จากนั้นสถานประกอบการต้องระบุสัดส่วนของสารเคมีที่ครอบครองที่เป็นอันตรายต่อสารเคมีที่มีความเป็นอันตรายในระดับที่สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ โดยการแสดงสัดส่วนดังกล่าว สามารถแสดงได้ในรูปของแผนภูมิ ดังตัวอย่างในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การระบุสัดส่วนของสารเคมีที่สถานประกอบการครอบครอง

### 2.1.5 รายการแสดงปริมาณการกักเก็บ การใช้ และปริมาณคงเหลือ และการจัดการสารอันตราย

ข้อมูลที่มีความสำคัญถัดมาคือ รายการแสดงปริมาณการกักเก็บ การใช้ และปริมาณคงเหลือ และการจัดการสารอันตราย ในแบบฟอร์มของกรมโรงงานระบุให้สถานประกอบการต้องแจ้งปริมาณการกักเก็บ การใช้ รวมถึงปริมาณที่คงเหลือและการจัดการสารอันตรายของสารเคมีนั้น ที่อยู่ในการครอบครองของสถานประกอบการ หากสถานประกอบการมีการครอบครองสารเคมีในปริมาณมาก และมีปริมาณคงเหลือมาก อาจส่งผลให้มีโอกาสเกิดการรั่วไหลปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมมากเช่นกัน การรายงานปริมาณการกักเก็บ การใช้ และปริมาณคงเหลือ และการจัดการสารอันตราย มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

#### 1) สถานประกอบการต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

1.1) พื้นที่ย่อย สถานประกอบการสามารถกำหนดชื่อย่อของอาคารที่ใช้เก็บสารเคมีเองได้ แต่ให้สอดคล้องกับหัวข้อที่ 3.1.2 เช่น หากเก็บสารเคมีไว้ในโกดัง ซึ่งถูกระบุไว้ในภาพที่ 5 ให้ใช้ตัวย่อ ST สามารถกำหนดอักษรย่อเป็น ST ตามที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 3.1.2 ได้ เป็นต้น

1.2) ชื่อทางการค้า ชื่อทางเคมี และเลขทะเบียน ซีเอเอส สามารถยกมาข้อมูลในหัวข้อ 3.1.4 (ภาพที่ 8) ได้เลย

1.3) สารเคมีทุกชนิด ปริมาณสารเคมีแต่ละชนิด ปริมาณสารเคมีคงเหลือแต่ละชนิด เลขทะเบียนหรือ CAS No. ประเภทพิษอันตรายสูงสุด สถานประกอบการต้องระบุสารเคมีที่เหลือในแต่ละปีลงในตารางรายชื่อวัตถุดิบ และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต

1.4) ประเภทภาชนะการกักเก็บ สถานประกอบการต้องระบุชนิดของภาชนะที่ใช้ในการกักเก็บ เช่น ถัง HDPE ถังเหล็ก ถัง PE เป็นต้น

1.5) ปริมาณคงเหลือต่อปี ให้สถานประกอบการแต่ละแห่งระบุปริมาณสารเคมีแต่ละชนิดที่เหลือจากการใช้งาน โดยข้อมูลที่ระบุต้องเป็นปริมาณสารเคมีที่เหลือใน 1 ปี ที่ผ่านมา

1.6) รูปแบบหรือวิธีการจัดการสรอันตราย ให้สถานประกอบการระบุสถานที่หรือวิธีการจัดการสารเคมี เช่น จัดเก็บสารเคมีไว้ในอาคารที่ปูด้วยพื้นคอนกรีต เป็นต้น ตัวอย่างการระบุข้อมูลต่างๆ สำหรับตารางรายชื่อวัตถุอันตราย และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตสามารถแสดงดังภาพที่ 10

ลำดับ	พื้นที่ย่อย	ชื่อทางการค้า	ชื่อทางเคมี	เลขทะเบียนซีไอเอส (CAS No.)	ปริมาณการกักเก็บสูงสุดต่อปี(กก.)	ประเภทภาชนะการกักเก็บ	ปริมาณการใช้ต่อปี (กก.)	ปริมาณคงเหลือต่อปี(กก.)	รูปแบบ/วิธีการจัดการสารอันตราย
1	SA	ACETIC ANHYDRIDE	ACETIC ANHYDRIDE	108-24-7	3,362	ถังสแตนเลส 20,000 กก.	1,080	2,282	จัดเก็บภายในอาคาร
2	SA	SABARIC ACID	4-AMINOBENZOIC ACID (SABARIC ACID)	150-13-0	2,000	ถุงพลาสติก 25 กก.	4,387	277	จัดเก็บภายในอาคาร
3	SA	H ACID	1-AMINO-8-HYDROXYNAPHTHALENE-3,6-DISULFONIC ACID (H ACID)	90-20-0	20,000	ถุงพลาสติก 25 กก.	20,867	18,050	จัดเก็บภายในอาคาร
4	SA	GAMMA ACID	2-AMINO-8-NAPHTHOL-6-SULFONIC ACID (GAMMA ACID)	90-51-7	2,000	ถุงพลาสติก 25 กก.	600	777	จัดเก็บภายในอาคาร
5	SA	CARBON BLACK	CARBON BLACK	1333-86-4	15,000	ถุงพลาสติก 25 กก.	7,221	13,828	จัดเก็บภายในอาคาร
6	SA	COPPER SULPHATE	COPPER SULPHATE	7758-98-7	500	ถุงพลาสติก 25 กก.	1,710	50	จัดเก็บภายในอาคาร

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล

.....  
น.ส.....

ตำแหน่งผู้จัดการ

ภาพที่ 10 ตัวอย่างการแสดงปริมาณการกักเก็บ การใช้ และปริมาณคงเหลือ และการจัดการสารอันตราย (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559a,b,c)

### 2.1.6 การประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน

ตารางแสดงปริมาณคงเหลือและปริมาณคงเหลือสะสมต่อปีของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต สถานประกอบการสามารถนำข้อมูลในหัวข้อที่ 3.1.5 มาใส่ในตารางการประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ทันที แต่คอลัมสุดท้ายจะต้องแสดงร้อยละของปริมาณคงเหลือสะสมต่อปีของสารเคมีนั้นๆ เช่น ปริมาณสารเคมีทั้งหมดที่คงเหลือในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา (นับสารเคมีคงเหลือทุกชนิดรวมกัน) เท่ากับ 100 กก. สารเคมี A มีปริมาณคงเหลือใน 1 ปี ที่ผ่านมา 20 กก. ดังนั้น ร้อยละของปริมาณคงเหลือสะสมต่อปีของสารเคมี A เท่ากับ  $(20/100) =$  ร้อยละ

0.2 เป็นต้น ตัวอย่างการระบุปริมาณคงเหลือและปริมาณคงเหลือสะสมต่อปีของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต สามารถแสดงดังภาพที่ 11

ลำดับที่	ชื่อทางการค้า	ชื่อสาร	เลขทะเบียนซีเอส (CAS No.)	ปริมาณคงเหลือต่อปี (กก.)	ปริมาณคงเหลือสะสมต่อปี (กก.)	ร้อยละของปริมาณคงเหลือสะสมต่อปี
49	SABARIC ACID	4-AMINO BENZOIC ACID (SABARIC ACID)	150-13-0	277	2,559	0.03
50	PRODUCT - VAT DYESTUFF	PRODUCT - VAT DYESTUFF	CUSTOM CODE 3204.1500.00 0	263	774,680	0.03
51	MONOSODIUM DIHYDROGEN PHOSPHATE	MONOSODIUM DIHYDROGEN PHOSPHATE	7558-80-7	244	115,107	0.03
52	TRIETHANOLAMINE	TRIETHANOLAMINE	102-71-8	196	208,455	0.02
53	P-CRESIDINE	P-CRESIDINE	120-71-8	122	121,148	0.01
54	PHENOL	PHENOL	108-95-2	84	121,232	0.01
55	P-PHENYLENE DIAMINE	P-PHENYLENE DIAMINE	106-50-3	80	121,312	0.01
56	COPPER SULPHATE	COPPER SULPHATE	7758-98-7	50	35,264	0.01
57	METANILIC ACID	METANILIC ACID	121-47-1	6	107,494	0.00
58	SALT FD	SALT FD	650-51-1	0	126,465	0.00

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล

.....  
น.ส.....

ตำแหน่งผู้จัดการ

ภาพที่ 11 ตัวอย่างการระบุปริมาณคงเหลือและปริมาณคงเหลือสะสมต่อปีของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559b)

## 2.1.7 การประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนฯ โดยใช้คะแนน Chemical score index ของสารเคมี

การประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนนั้น สามารถระบุข้อมูลลงในแบบฟอร์มรายงานของกรมโรงงานฯ ได้ทันที โดยที่สถานประกอบการไม่ต้องทำแบบฟอร์มขึ้นมาใหม่ การระบุศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสามารถดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ข้อมูลสารเคมีที่ต้องกรอกในหัวข้อ ลำดับที่ ชื่อสารเคมี ส่วนประกอบ พื้นที่ย่อย และระดับผลกระทบตามลักษณะอันตรายของสารเคมี สามารถนำข้อมูลจากหัวข้อที่ 3.1.4 และ 3.1.5 ไปใส่ลงในตารางได้ทันที
- 2) ข้อมูลระดับผลกระทบตามลักษณะของสารเคมีต้องระบุคะแนน 1-4 สำหรับหัวข้อนี้การระบุคะแนนสามารถพิจารณาระดับคะแนนได้ดังนี้
  - a) หากความเป็นอันตรายของสารเคมีที่ระบุไว้ใน SDS นั้นระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีว่า เมื่อเกิดเหตุรั่วไหลของสารเคมีแล้วเกิดการกัดกร่อนหรือสภาวะเหยียดที่เกิดการกัดกร่อนได้ ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 1
  - b) หากความเป็นอันตรายของสารเคมีที่ระบุไว้ใน SDS นั้นระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีว่า เมื่อสารเคมีเกิดเหตุรั่วไหลและเกิดสารกัดกร่อนที่ทำปฏิกิริยารุนแรงกับความชื้น ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 2
  - c) หากความเป็นอันตรายของสารเคมีที่ระบุไว้ใน SDS นั้นระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีว่าหากสารเคมีที่รั่วไหลเกิดเหตุรั่วไหลของสารพิษอันตรายให้ระดับคะแนนเท่ากับ 3
  - d) หากความเป็นอันตรายของสารเคมีที่ระบุไว้ใน SDS นั้นระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีว่า สามารถก่อให้เกิดเพลิงไหม้ และจากสารไวไฟหรือสารระเบิดได้ ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 4
- 3) ข้อมูลที่ต้องระบุลงในหัวข้อระดับความเป็นอันตรายของสารเคมี ต้องระบุคะแนน 1-4 และคูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 3 ตามที่กรมโรงงานฯ กำหนดสำหรับหัวข้อนี้การระบุ คะแนนสามารถพิจารณาระดับคะแนนได้ดังนี้
  - a) หากสารเคมีนั้น ๆ ระบุความเป็นอันตรายไว้ใน SDS แต่ไม่พบในฐานข้อมูลของ IARC และ US.EPA. ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 1



- b) หากสารเคมีนั้น ๆ ระบุความเป็นอันตรายไว้ใน SDS และพบว่าสารเคมีนั้น ๆ ถูกระบุให้เป็นสารที่สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็งในกลุ่ม 4 ในฐานข้อมูลของ IARC หรือ ถูกระบุในกลุ่ม D และ E ในฐานข้อมูลของ US.EPA. ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 2
  - c) หากสารเคมีนั้น ๆ ระบุความเป็นอันตรายไว้ใน SDS และพบว่าสารเคมีนั้น ๆ ถูกระบุให้เป็นสารที่สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็งในกลุ่ม 3 ในฐานข้อมูลของ IARC หรือ ถูกระบุในกลุ่ม B2 และ C ในฐานข้อมูลของ US.EPA. ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 3
  - d) หากสารเคมีนั้น ๆ ระบุความเป็นอันตรายไว้ใน SDS และพบว่าสารเคมีนั้น ๆ ถูกระบุให้เป็นสารที่สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็งในกลุ่ม 1, 2A, 2B ในฐานข้อมูลของ IARC หรือ ถูกระบุในกลุ่ม A และ B1 ในฐานข้อมูลของ US.EPA. ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 4
- 4) ข้อมูลที่ต้องระบุลงในหัวข้อปริมาณกักเก็บ/คงเหลือของสารเคมี ต้องระบุคะแนน 1-4 และคูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 3 ตามที่กรมโรงงานฯ กำหนดสำหรับหัวข้อนี้การระบุคะแนน สามารถพิจารณาระดับคะแนนได้ดังนี้
- a) หากปริมาณคงเหลือของสารเคมีนั้น ๆ มีปริมาณคงเหลือตั้งแต่ 0-25% ของปริมาณสารเคมีทั้งหมด ให้ถือว่ามีปริมาณกักเก็บ/คงเหลือน้อย และให้คะแนนเท่ากับ 1
  - b) หากปริมาณคงเหลือของสารเคมีนั้น ๆ มีปริมาณคงเหลือมากกว่า 25% ถึง 50% ของปริมาณสารเคมีทั้งหมด ให้ถือว่ามีปริมาณกักเก็บ/คงเหลือน้อย และให้คะแนนเท่ากับ 2
  - c) หากปริมาณคงเหลือของสารเคมีนั้น ๆ มีปริมาณคงเหลือมากกว่า 50% ถึง 75% ของปริมาณสารเคมีทั้งหมด ให้ถือว่ามีปริมาณกักเก็บ/คงเหลือน้อย และให้คะแนนเท่ากับ 3
  - d) หากปริมาณคงเหลือของสารเคมีนั้น ๆ มีปริมาณคงเหลือมากกว่า 75% ถึง 100% ของปริมาณสารเคมีทั้งหมด ให้ถือว่ามีปริมาณกักเก็บ/คงเหลือน้อย และให้คะแนนเท่ากับ 4
- 5) ข้อมูลที่ต้องระบุลงในหัวข้อมาตรการจัดเก็บสารเคมีและของเสีย ต้องระบุคะแนน 1-4 กำหนดสำหรับหัวข้อนี้การระบุคะแนน สามารถพิจารณาระดับคะแนนได้ดังนี้

- a) กรณีสถานประกอบการมีระบบบำบัดมลพิษ/จัดการกาก หรือ ระบบการจัดเก็บสารเคมีที่ดีตามกฎหมาย หรือระบบ ISO 14001 ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 1
  - b) กรณีสถานประกอบการมีระบบการจัดการที่ดีและมีมาตรการป้องกันการรั่วไหลของสารเคมี ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 2
  - c) กรณีสถานประกอบการมีระบบการจัดการที่ดี แต่ไม่มีมาตรการป้องกันการรั่วไหลของสารเคมี ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 3
  - d) กรณีสถานประกอบการไม่มีระบบการจัดการที่ดีและไม่มีมาตรการป้องกันการรั่วไหลของสารเคมี ให้ระดับคะแนนเท่ากับ 4
- 6) จากนั้นทำการรวมคะแนนสารเคมีตามมาตรการต่าง ๆ และระดับคะแนนลงในหัวข้อ คะแนนรวม
- 7) หัวข้อระดับความเสี่ยงจะคิดจากคะแนนรวมที่ได้ สารเคมีที่มีค่าคะแนนรวมมากที่สุด ให้ระดับความเสี่ยงเป็น 1 และไล่ระดับความเสี่ยงรองลงมา เป็นระดับ 2, 3, 4 ไปเรื่อย ๆ ตามคะแนนรวมจากมากที่สุดไปน้อยสุด ระดับความเสี่ยงที่ 1 หมายความว่าสารเคมีชนิดนั้น ๆ มีความเสี่ยงและโอกาสในการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินมากที่สุด ตัวอย่างตารางการประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนฯ แสดงดังภาพที่ 12

การประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนฯ โดยใช้คะแนน Chemical score index ของสารเคมี

ลำดับ	ชื่อสาร	ส่วนประกอบ	พื้นที่ที่ย่อย	ความเป็นอันตราย	ระดับผลกระทบตามลักษณะอันตรายของสารเคมี (1-4)	ระดับความเป็นอันตรายของสารเคมี (1-4)	ปริมาณกักเก็บ/คงเหลือของสารเคมี (1-4)	มาตรการจัดเก็บสารเคมี (1-4)	คะแนนรวม	ระดับความเสี่ยง
						ถ่วงน้ำหนัก x3	ถ่วงน้ำหนัก x3			
1	ACETIC ANHYDRIDE		SA	✓	4	3	3	1	11	4
2	SABARIC ACID		SA	3	1	9	3	1	14	3
3	H ACID		SA	✓	1	3	3	1	8	6
4	GAMMA ACID		SA	✓	1	3	3	1	8	6
5	CARBON BLACK		SA	2B	1	12	3	1	16	2
6	COPPER SULPHATE		SA	✓	1	3	3	1	8	6
7	CYANURIC CHLORIDE		SA	✓	1	3	3	1	8	6
8	DIETHANOLAMINE		SA	2B	1	12	3	1	17	1
9	DISODIUM HYDROGEN PHOSPHATE		SA	✓	1	3	3	1	8	6
10	FUEL OIL A		SA	✓	4	3	3	1	11	4

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล

.....

น.ส.....

ตำแหน่งผู้จัดการ

ภาพที่ 12 ตัวอย่างตารางการประเมินศักยภาพของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนฯ

### 2.1.8 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างและติดตั้งบ่อสังเกตการณ์น้ำใต้ดิน

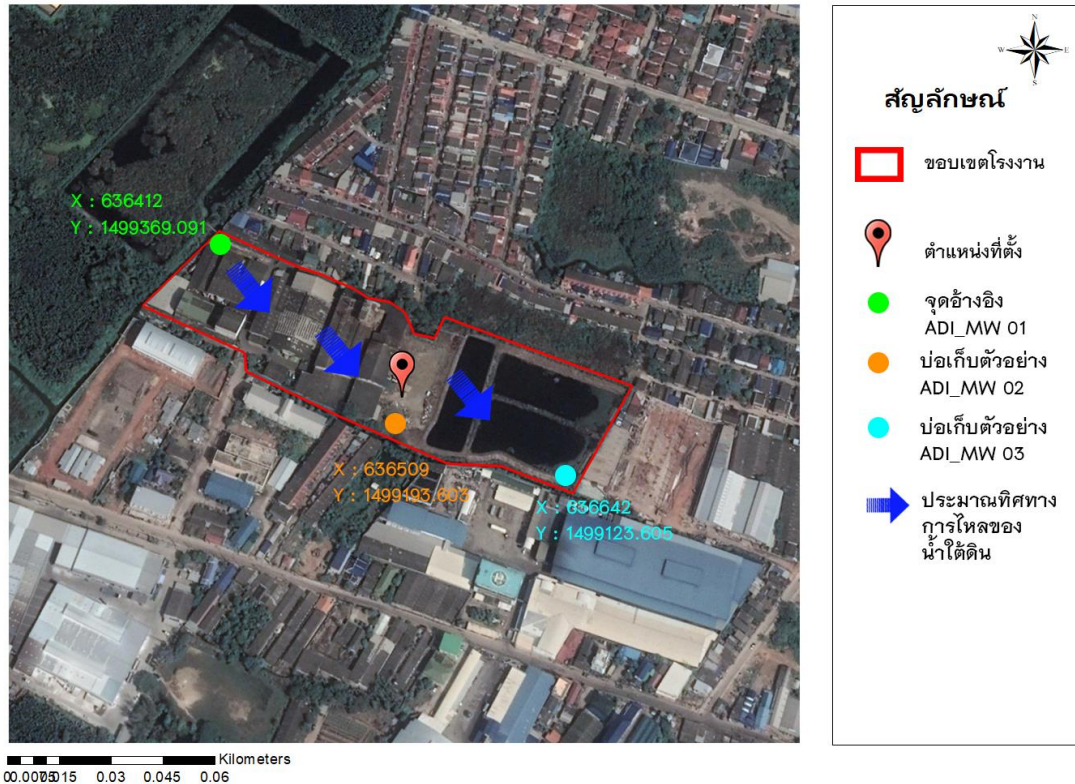
การตรวจติดตามกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินสามารถดำเนินการได้ โดยการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างที่ชัดเจน เทียบเคียงกับข้อมูลและแผนผังของโรงงาน แล้วจึงทำการขุดเก็บตัวอย่างดินบริเวณที่เคยมีการปนเปื้อนมาก่อน จากนั้นส่งตัวอย่างไปทางห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ต่อไป ส่วนการเก็บตัวอย่างวิเคราะห์น้ำใต้ดินภายในโรงงาน (monitoring well) ต้องประกอบด้วย 2 ประเภทคือ บ่อที่อยู่ในตำแหน่งเหนือน้ำเพื่อใช้เป็นบ่ออ้างอิงโรงงาน (up –gradient) และบ่อท้ายน้ำเพื่อใช้ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการ (down –gradient) โดยให้ครอบคลุมพื้นที่โรงงาน โดยเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินในบ่ออ้างอิง และบ่อติดตามตรวจสอบ จากนั้นเทียบผล เพื่อประเมินหาแนวโน้มและระดับการปนเปื้อนของสารอันตรายในน้ำใต้ดิน

ทั้งนี้การประเมินการการเก็บตัวอย่างดิน และน้ำใต้ดิน ต้องเริ่มจากการประเมินทิศทางไหลของน้ำใต้ดินเบื้องต้นจากการใช้โปรแกรม google earth สำหรับประเมินพื้นที่สูง-ต่ำ ในสถานประกอบการ เมื่อได้ระดับพื้นที่สูง-ต่ำ จะสามารถกำหนดจุดขุดเจาะบ่อสังเกตการณ์ และบ่อเก็บตัวอย่างได้ แต่การที่จะยืนยันว่าบ่อไหนเป็นบ่อสังเกตการณ์หรือบ่อเก็บตัวอย่าง ต้องดูจากระดับน้ำในบ่อหลังจากการขุดเจาะ การกำหนดจุดขุดเจาะมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 1) หลังจากได้ความสูง-ต่ำของพื้นที่ในสถานประกอบการแล้ว ทำการกำหนดจุดขุดเจาะในบริเวณที่มีความสูงที่สุด 1บ่อ และในบริเวณที่ต่ำอีก 1 บ่อ
- 2) ตำแหน่งของบ่อที่กำหนดต้องครอบคลุมพื้นที่การดำเนินการทั้งหมดเช่น อาคารผลิต อาคารเก็บสารเคมี ระบบบำบัดน้ำเสีย อาคารเก็บสินค้ารอจำหน่าย เป็นต้น
- 3) การกำหนดพื้นที่ในการขุดเจาะจะต้องครอบคลุมพื้นที่การดำเนินงานแล้ว ต้องดูพื้นที่ที่จดทะเบียนโรงงานประกอบด้วยว่าอาณาเขตที่จดทะเบียนมีขอบเขตสิ้นสุดตรงไหน
- 4) หากพื้นที่ที่ดำเนินกิจกรรม หรือการผลิต มีบริเวณที่กว้างจำนวนบ่อที่ต้องขุดเพื่อให้ครอบคลุมกิจกรรมอาจจำเป็นต้องมีมากกว่า 2 บ่อ

เมื่อได้ตำแหน่งจุดเจาะแล้ว ให้สถานประกอบการระบุตำแหน่งของบ่อที่ถูกกำหนดและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินบนภาพถ่ายทางอากาศที่ได้จาก google ดึงภาพที่ 13 พร้อมทั้งระบุความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในภาพ เช่น ทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน บ่อเก็บตัวอย่าง จุดอ้างอิง ขอบเขตโรงงาน เป็นต้น

#### แผนผังโรงงาน



ภาพที่ 13 ตัวอย่างการระบุทิศทางการไหล ตำแหน่งบ่อในสถานประกอบการ

### 2.1.9 การติดตั้งบ่อสังเกตการณ์

ในการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ที่เป็นบ่ออ้างอิง (ต้นน้ำ) และบ่อที่ใช้ตรวจสอบการปนเปื้อนจากกิจกรรมการผลิต (ท้ายน้ำ) จะพิจารณาทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินที่ไหลผ่านพื้นที่อาคารผลิต โดยการพิจารณาทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินจะพิจารณาจากสภาพพื้นที่รอบ ๆ ซึ่งสามารถภาพถ่ายลักษณะภูมิประเทศ หรือแผนที่แสดงชั้นความสูง ตำแหน่งของแม่น้ำ ลำคลอง ทะเล มาประกอบการพิจารณาหรือหากมีข้อมูลทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินที่ได้มาจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ก็สามารถนำมาใช้พิจารณาประกอบได้ รวมทั้งการนำข้อมูลการเจาะบ่อน้ำใต้ดินระดับต้นของชาวบ้านรอบพื้นที่โครงการ หรือข้อมูลการเจาะสำรวจดิน (boring log) มาประกอบการพิจารณา ซึ่งจะทำให้สามารถระบุระดับความลึกของชั้นน้ำใต้ดินได้ โดยวิธีการระบุทิศทางการไหลเบื้องต้นพิจารณาโดยใช้หลักการน้ำจะไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ หากพื้นที่ใดอยู่ใกล้แม่น้ำหรือทะเล น้ำใต้ดินจะไหลไปทางนั้นเมื่อกำหนดทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินแล้วจึงทำการกำหนดตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์โดยตำแหน่งต้นน้ำจะอยู่ตรงตำแหน่งที่น้ำใต้ดินเริ่มไหลเข้าพื้นที่ ส่วนตำแหน่งท้ายน้ำจะพิจารณาจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนหากมีหลายกิจกรรมตำแหน่งบ่อท้ายน้ำอาจมีหลายบ่อได้และมีหลายระยะจากกิจกรรมได้โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมแสดงดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การกำหนดจุดติดตั้งบ่อสังเกตการณ์และบ่อเก็บตัวอย่าง

สำหรับระดับความลึกในการขุดเจาะนั้น ตามกฎกระทรวงฯ ให้ทำการขุดเจาะบ่อสังเกตการณ์ และ บ่อเก็บตัวอย่าง ระดับความลึกไม่ได้กำหนดเป็นที่แน่ชัด แต่ต้องดำเนินการขุด

เจาะจนกว่าจะพบชั้นน้ำ แต่หากขุดเจาะลงไปแล้ว 15 เมตร ไม่เจอน้ำ ให้เจาะเพิ่มอีก 2 เมตร หากไม่เจอน้ำให้หยุดการขุดเจาะ และรายงานว่าไม่เจาะระดับน้ำ เหตุที่ต้องหยุดการขุดเจาะ เนื่องจากการปนเปื้อนของสารเคมีจะอยู่ในระดับไม่ลึกมากจากผิวดิน หากเจาะลึกกว่านี้จะเป็นการเสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป

สำหรับการขุดเจาะและเจอน้ำใต้ดินในระดับที่น้อยกว่า 15 เมตร ให้ทำการขุดเจาะเพิ่มอีก 2-3 เมตร เพื่อให้น้ำใต้ดินเต็มในบ่อได้เพียงพอตอนหน้าแล้ว เช่น หากขุดลงไปแล้ว พบน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 10 เมตร ให้ขุดเพิ่มลงไปอีก 2-3 เมตร เพื่อให้มีน้ำเต็มในบ่อตลอดทั้งปี นั่นคือ บ่อนี้จะมีความลึกทั้งสิ้น 12-13 เมตร เป็นต้น เนื่องจากการปนเปื้อนของสารเคมีจะอยู่ในระดับไม่ลึกมากจากผิวดิน หากเจาะลึกกว่านี้จะเป็นการเสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป

ในส่วนของการสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างที่ต้องการโดยพิจารณาจากพื้นที่ที่มีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนดินมากที่สุด โดยอาศัยข้อมูลเดิม ประวัติการใช้พื้นที่ของโรงงานประกอบกับความเป็นมาของพื้นที่เพื่อประเมินส่วนของพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสูง โดยเฉพาะพื้นที่ที่ทราบว่ามีการหกรั่วไหลของน้ำชะ ซึ่งโดยปกติบริเวณพื้นที่ผิวที่มีการปนเปื้อนจะมีสีดำเข้ม ดังนั้น การเก็บตัวอย่างดินจะเน้นบริเวณพื้นที่นั้นเป็นหลัก

ในการกำหนดจุดติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินนั้น การเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับพื้นที่ ลักษณะการปนเปื้อนและวัตถุประสงค์ของการดำเนินการ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการพิจารณาจุดติดตั้งบ่อสังเกตการณ์คือสภาพทางธรณีวิทยา ธรณีศาสตร์และชนิดของสารปนเปื้อน ส่วนจำนวนบ่อสังเกตการณ์จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการดำเนินการวิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้ รวมถึงงบประมาณดำเนินงานโดยทั่วไปแล้วอย่างน้อยที่สุดควรติดตั้งบ่อสังเกตการณ์บริเวณพื้นที่ต้นน้ำหรือบริเวณด้านหน้าโรงงานก่อนถึงพื้นที่ที่มีการดำเนินการผลิตภายในโรงงานจำนวน 1 บ่อเพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference) และติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ที่บริเวณหลังแหล่งกำเนิดอย่างน้อย 1 บ่อในแนวเดียวกับทิศทางการไหลและแนวตัดขวางเพื่อตรวจสอบความเร็วและทิศทางการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน

การเลือกตำแหน่งในกรณีที่สามารถกำหนดทิศทางการไหลหลักของน้ำใต้ดินได้ อย่างน้อยที่สุดในชั้นน้ำที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อน ควรมีบ่อติดตามตรวจการปนเปื้อนควรมีบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำสำหรับแต่ละกรณีดังนี้

- กรณีโรงงานที่มีพื้นที่จำกัด หรือยังไม่ปรากฏสถานการณ์การปนเปื้อนของสารมลพิษ ควรดำเนินการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างน้อย 3 บ่อ โดยที่ต้นน้ำก่อนถึงโรงงาน 1 บ่อ เพื่อเป็นบ่ออ้างอิงและติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ท้ายน้ำอีก 2 บ่อ เพื่อเป็นบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในสภาวะปกติ ทั้งนี้จะไม่ดำเนินการเก็บตัวอย่างในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง
- กรณีโรงงานที่มีพื้นที่จำกัด หรือปรากฏสถานการณ์การปนเปื้อนเป็นของสารเคมี ควรดำเนินการติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างน้อย 5 บ่อ โดยที่ต้นน้ำก่อนถึงพื้นที่ปนเปื้อน 1 บ่อเพื่อเป็นบ่ออ้างอิงและติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ท้ายน้ำจากแหล่งกำเนิดอีก 4 บ่อ ในแนวเดียวกับทิศทางการไหลและในแนวขวางเพื่อตรวจสอบความเร็วของการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนและดูการแพร่กระจาย ทั้งนี้จะไม่ดำเนินการเก็บตัวอย่างในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 15 การวางตำแหน่งบ่อติดตามตรวจสอบสำหรับการเฝ้าระวังและติดตามการปนเปื้อน  
(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559a)

#### 2.1.10 รายงานผลการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม

แนวทางการรายงานผลการวิเคราะห์การดำเนินงานทั้งหมด สามารถดำเนินการได้โดยการนำข้อมูลผลการวิเคราะห์มาใส่ลงในรูปแบบตารางที่กรมโรงงานฯ กำหนดมา ดังตัวอย่างภาพที่ 16

แบบรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน

ของ  จำกัดทะเบียนโรงงานเลขที่

ที่อยู่ :

หมายเลขตัวอย่าง :  วัน/เวลาเก็บตัวอย่าง : 11 มีนาคม 2561 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง(พิกัดUTM) :

ผู้เก็บตัวอย่าง.....  ..... ห้องปฏิบัติการ .....

ส่งรายงานวันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ลำดับที่	ชื่อสารปนเปื้อน / CAS No.	ผลวิเคราะห์			ค่ามาตรฐาน		วิธีการวิเคราะห์	วันที่วิเคราะห์
		ดินต้น (มก./ กก.)	ดินลึก (มก./ กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ กก.)	ดิน (มก./ กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ กก.)		
1	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>5</sub> -คาร์บอน <sub>8</sub> )(TPH(C <sub>5</sub> - C <sub>8</sub> ))	ND	ND	ND	25	1.4	GC-FID	12 มีนาคม 2561
2	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>8</sub> -คาร์บอน <sub>16</sub> )(TPH(C <sub>8</sub> - C <sub>16</sub> ))	ND	ND	ND	25	1.7	GC-FID	
3	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>16</sub> -คาร์บอน <sub>35</sub> )(TPH(C <sub>16</sub> - C <sub>35</sub> ))	ND	ND	ND	8	0.1	GC-FID	
4	ความเป็นกรด - ด่าง (pH)				-	-	Electrometric	
5	SABARIC ACID	ND	ND	ND	-	-	HPLC	
6	CARBON BLACK	ND	ND	ND	-	-	HPLC	
7	DIETHANOLAMINE	ND	ND	ND	-	-	HPLC	

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล

ตำแหน่งผู้จัดการ

### ภาพที่ 16 ตัวอย่างการระบุผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบกรมโรงงานฯ

การรายงานผลการวิเคราะห์นอกจากจะระบุถึงสารเคมีที่เลือกวิเคราะห์ในตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินแล้ว ต้องรายงานถึงระดับน้ำใต้ดินในแต่ละบ่อ ตัวอย่างเช่น

“จากรายงานการขุดเจาะติดตั้งบ่อสังเกตการณ์น้ำใต้ดิน ในบริเวณพื้นที่ (ชื่อสถานประกอบการ) จำกัดพบว่า มีการขุดเจาะและติดตั้งบ่อสังเกตการณ์น้ำใต้ดินจำนวน 3 บ่อ ได้แก่ (1) MW01 ณ บริเวณด้านทิศเหนือของโรงงาน (2) MW02 บริเวณด้านหลังอาคารผลิต และ (2) MW03 ที่บริเวณหลังบ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งผลจากการขุดเจาะและติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ดังกล่าว พบระดับน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 2.0 เมตร 3.0 เมตร และ 3.0 เมตร ตามลำดับ ดังนั้นทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่บริเวณดังกล่าวจะมีการไหลจากทิศเหนือลงทิศใต้ จึงกำหนดให้บ่อสังเกตการณ์คือจุด MW01 เพื่อใช้เป็นจุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินอ้างอิง จุด MW02 ที่บริเวณหลังอาคารผลิตและจุด MW03 ที่บริเวณหลังบ่อบำบัดน้ำเสียใช้สำหรับเป็นจุดเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนของมลพิษในดินและน้ำใต้ดิน

ผลการวิเคราะห์ดินและน้ำใต้ดินไม่พบการปนเปื้อนของสาร TPH (TPH(C<sub>5</sub> - C<sub>8</sub>), TPH(C<sub>8</sub> - C<sub>16</sub>), TPH(C<sub>16</sub> - C<sub>35</sub>)), Hydrogen peroxide, Hydroquinone และ Hydrochloric acid ทั้งในดินและน้ำใต้ดิน ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณพื้นที่โดยรอบของ (ชื่อสถานประกอบการ) มี



การเทพื้นด้วยคอนกรีตทั่วทั้งพื้นที่และมีการรวบรวมน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรงทำให้ไม่มีการปนเปื้อนของสารมลพิษลงสู่ดินและน้ำใต้ดินในพื้นที่บริเวณ (ชื่อสถานประกอบการ)”

นอกจากการรายงานผลของพารามิเตอร์ต่าง ๆ แล้ว ยังต้องรายงานผลวิเคราะห์โลหะหนักที่ตรวจพบด้วยเช่นกัน โดยการรายงานผลการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักนั้นต้องระบุรายงานแยกต่าง ๆ เช่น ตัวอย่างที่วิเคราะห์โลหะหนัก เป็นตัวอย่างดิน บน ดินล่าง และน้ำใต้ดิน ค่าความเข้มข้นของโลหะหนักแต่ละตัวในแต่ละบ่อ รวมถึงการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในดินและน้ำใต้ดินจากกรมควบคุมมลพิษ เป็นต้น ตัวอย่างการรายงานผลสามารถดำเนินการได้ดังนี้

“ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างชั้นดินและน้ำใต้ดิน จากเครื่อง GC-FID พบว่าในทุกตัวอย่างมีการปนเปื้อนโลหะหนักทั้ง 8 ชนิดในปริมาณที่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศแนบท้ายของกระทรวงฯ ทั้งนี้ปริมาณของนิเกิลที่ตรวจวิเคราะห์ได้ตัวอย่างดินของบ่อสังเกตการณ์ (MW01) ดินบนพบการปนเปื้อนของนิเกิล 0.607 มก./กก. และดินชั้นล่างมีการปนเปื้อนของนิเกิล 0.027 มก./กก. เช่นเดียวกับผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากบ่อเก็บตัวอย่าง (MW02 และ MW03 ) พบว่าดินชั้นบนมีการปนเปื้อนของนิเกิลเท่ากับ 1.098 มก./กก. 0.048 มก./กก. และดินชั้นล่างมีการปนเปื้อนของนิเกิล 0.969 มก./กก. และ 0.043 มก./กก. ตามลำดับ จากผลวิเคราะห์การปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำใต้ดินพบว่า มีการปนเปื้อนของโลหะหนักในปริมาณเล็กน้อยเช่นกัน ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด นอกจากนี้ (ชื่อสถานประกอบการ) ยังได้ทำการวิเคราะห์โลหะหนักอื่น ๆ ได้แก่ โคบอลต์ (Cr) สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) ทองแดง (Cu) สารหนู (As) และปรอท (Hg) ผลวิเคราะห์พบว่ามีการปนเปื้อนโลหะหนักแต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของการปนเปื้อนโลหะหนักในดินของโลหะหนักแต่ละชนิดที่ตรวจพบนั้นมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทุกตัว” ตัวอย่างการระบุผลการวิเคราะห์โลหะหนัก สามารถแสดงดังภาพที่ 17

ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนโลหะหนักในดินและน้ำใต้ดิน  ที่บ่อสังเกตการณ์

ลำดับที่	ตัวอย่าง	ความเข้มข้นโลหะหนัก (ppm)							
		Cr	Zn	Cd	Pb	Ni	Cu	As	Hg
1	ดินบน	0.607	0.221	0.644	0.044	14.728	0.266	ND	ND
2	ดินล่าง	0.027	0.042	0.043	ND	5.625	0.068	ND	ND
3	น้ำใต้ดิน	0.013	ND	0.034	0.032	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : ND คือ Not detected หมายถึง ตรวจแล้วไม่พบค่า (detection limit of standard curve at 0.01 ppb)

ดินบน คือ ความลึกชั้นดินที่ระดับความลึก 0.30 เมตร จากระดับพื้นดิน

ดินล่าง คือ ความลึกชั้นดินเหนือระดับน้ำใต้ดินที่พบ (2.0 เมตร)

ตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนโลหะหนักในดินและน้ำใต้ดิน ของ  ที่บ่อเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน

ลำดับที่	ตัวอย่าง	ความเข้มข้นโลหะหนัก (ppm)							
		Cr	Zn	Cd	Pb	Ni	Cu	As	Hg
1	ดินบน	1.63	7.46	2.15	2.22	2.74	1.24	0.076	0.006
2	ดินล่าง	0.09	6.93	1.97	1.57	1.79	0.23	0.020	0.001
3	น้ำใต้ดิน	ND	1.03	0.94	0.87	0.64	ND	0.019	0.007

หมายเหตุ : ND คือ Not detected หมายถึง ตรวจแล้วไม่พบค่า (detection limit of standard curve at 0.01 ppb)

ดินบน คือ ความลึกชั้นดินที่ระดับความลึก 0.30 เมตร จากระดับพื้นดิน

ดินล่าง คือ ความลึกชั้นดินเหนือระดับน้ำใต้ดินที่พบ (3.0 เมตร)

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล

ตำแหน่งผู้จัดการ

### ภาพที่ 17 ตัวอย่างการระบุผลการวิเคราะห์โลหะหนักตามรูปแบบกรมโรงงานฯ

(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559b)

#### 2.1.11 การกำหนดมาตรการในการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ต้องระบุมาตรการต่าง ๆ ที่ใช้ในการป้องกันการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินที่ทางสถานประกอบการได้ดำเนินการอยู่แล้ว โดยการระบุมาตรการต่าง ๆ สามารถแบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้ดังนี้

- 1) มาตรการใช้กฎหมายและข้อกำหนดในการควบคุมการปนเปื้อน มาตรการด้านการควบคุมการปนเปื้อน เป็นมาตรการที่มุ่งเน้นในแง่ของการควบคุมป้องกัน โดยการใช้ ระเบียบข้อบังคับ กฎหมาย หรือข้อกำหนดในการควบคุมที่แหล่งกำเนิดที่มีโอกาสที่จะก่อให้เกิดการปนเปื้อนที่ต้นทาง (Point source)
- 2) มาตรการด้านการควบคุมการปนเปื้อน เป็นมาตรการที่มุ่งเน้นในแง่ของการควบคุมป้องกัน โดยการใช้ ระเบียบข้อบังคับ กฎหมาย หรือข้อกำหนดในการควบคุมที่แหล่งกำเนิดที่มีโอกาสที่จะก่อให้เกิดการปนเปื้อนที่ต้นทาง (Point source) สามารถระบุหัวข้อย่อยเพิ่มเติมได้ เช่น
  - a) ทบทวนข้อกำหนดสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการที่เกี่ยวข้อง

- b) จัดทำข้อกำหนดในการดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตที่ปลอดภัย
  - c) จัดทำทะเบียนสารเคมีที่เกี่ยวข้อง และเอกสารระบุความเป็นอันตราย (MSDS) ของสารเคมีแต่ละชนิด
  - d) ระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีโดยติดฉลากไว้ที่ภาชนะบรรจุ
  - e) จำแนกและจัดเก็บของเสียตามชนิดและคุณสมบัติโดยมีสายรัดภาชนะเพื่อป้องกันการล้มของถัง บรรจุ
  - f) จัดตั้งทีมงาน HAZOP เพื่อทำการจำแนกและวิเคราะห์สารเคมีและกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน
  - g) จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงานตามมาตรฐานสากลที่ถูกต้อง
  - h) ดำเนินการควบคุมการบำบัดน้ำเสียและระบายน้ำทิ้ง การจัดการกากอุตสาหกรรมและมลพิษอากาศ อย่างเข้มงวด
- 3) เทพื้นคอนกรีตหรือปูพื้นด้วยพลาสติกแผ่นพลาสติกตลอดแนวท่อน้ำเสีย (HDPE)
  - 4) ขุดลอกตะกอนดินในรางระบายน้ำฝนบริเวณรอบโรงงาน
  - 5) ปลูกต้นไม้และมีกำแพงกันลม (Wind Fence) ที่มีระยะห่างจากพื้นที่โดยรอบโรงงานประมาณ 3.0 เมตร
  - 6) การจัดการการหกรั่วไหล พยายามป้องกันการหกรั่วไหลเมื่อมีการถ่ายเทจากรถขนส่งหากพบว่ามี การหกนํ้ามันไปใส่ในถังที่มีสารดูดซับบรรจุอยู่หรือหว่าตั่วดูดซับบนนํ้ามัน

### 2.1.12 การจัดทำภาคผนวก

การจัดทำภาคผนวก เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติมกับกรมโรงงานฯ ในส่วนที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อให้ผู้ตรวจมองเห็นภาพชัดเจนขึ้น โดยภาคผนวกประกอบไปด้วย

1. ภาคผนวก ก สถานประกอบการต้องใส่รูปถ่ายของสารเคมีที่อยู่ในโกดัง หรือห้องเก็บสารเคมี เพื่อแสดงให้เห็นให้กรมโรงงานเห็นฯ ถึงความสอดคล้องกับมาตรการการป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีของสถานประกอบการ โดยองค์ประกอบในรูปถ่ายต้องประกอบไปด้วยสารเคมีที่สถานประกอบการครอบครองอยู่ตัวอาคารหรือ

มาตรการที่ใช้ในการป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมี ตัวอาคารด้านนอกและด้านใน เป็นต้น รูปภาพที่ระบุในภาคผนวก ก ต้องมีจำนวนรูปประมาณ 5-6 รูป

- 2) ภาคผนวก ข เป็นการอธิบายการดำเนินงานเพื่อเก็บตัวอย่างดิน และน้ำใต้ดิน ดังตัวอย่างการอธิบายด้านล่าง

**a) การเจาะสำรวจดินในสนาม**

การเจาะสำรวจชั้นดินของโครงการนี้ มีทั้งสิ้น 3 จุด ความลึกประมาณ 6 เมตรจากระดับผิวดิน โดยทำการเจาะสำรวจ เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2561 การเจาะสำรวจดินทำโดยใช้อุปกรณ์ Hand auger และ Solid stem auger ขนาด 4 นิ้ว ทำการเจาะแบบแห้ง ในการเจาะผ่านชั้นดินอ่อนหรือทรายหลวม มีการใช้ท่อเคสซึ่งเพื่อป้องกันการพังทลายของผนังหลุมเจาะการเก็บตัวอย่างดิน ได้เก็บจากใบสว่าน Hand auger เพื่อนำดินเข้าทดสอบในห้องปฏิบัติการต่อไป โดยเก็บตัวอย่างที่ 2 ความลึก ได้แก่ 1 ตัวอย่างที่บริเวณผิวดิน -0.5 และอีก 1 ตัวอย่างที่บริเวณเหนือระดับน้ำใต้ดิน

**b) การติดตั้งบ่อเก็บน้ำใต้ดิน**

หลังจากเจาะดินจนได้ระดับความลึกที่ต้องการ ติดตั้งบ่อเก็บน้ำใต้ดิน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เซาะร่องขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อให้ น้ำใต้ดินไหลเข้ามาในบ่อได้ เทรายกรองกรูช่องว่างระหว่างหลุมเจาะ และบ่อเก็บน้ำใต้ดิน เพื่อเป็นชั้นกรองน้ำ และป้องกันไม่ให้ดินไหลเข้ามาในบ่อเก็บน้ำ หลังจากติดตั้งบ่อเสร็จ ได้พัฒนาบ่อโดยใช้ bailer เพื่อกำจัดดินโคลนภายในบ่อ และทำให้ชั้นทรายกรูตัวได้แน่นขึ้น ระดับน้ำใต้ดินที่พบระหว่างเจาะสำรวจ มีระดับประมาณ 1 เมตร ต่ำกว่าปากหลุมเจาะ ระดับน้ำนี้อาจใช้เป็นตัวแทนระดับน้ำใต้ดินได้ในบางกรณี อย่างไรก็ตามระดับน้ำใต้ดินอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนตลอดจนน้ำจากแหล่งอื่น ๆ

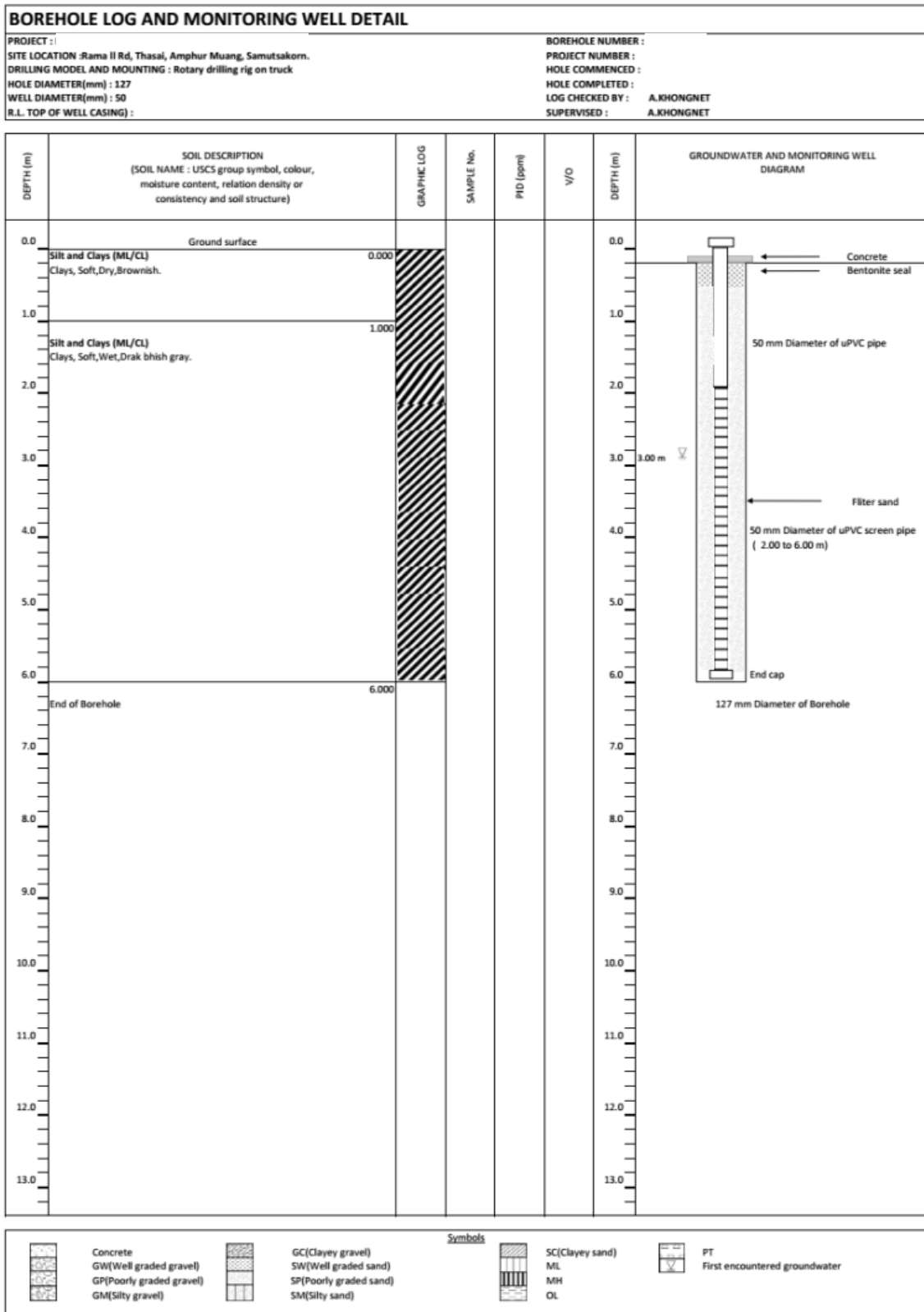
**c) การติดตั้งฝาป้องกันบ่อน้ำใต้ดิน**

หลังจากติดตั้งบ่อเก็บน้ำใต้ดินเสร็จ ได้ทำการติดตั้งฝาป้องกันบ่อน้ำใต้ดิน ซึ่งทำจากท่อ PVC พร้อมฝาเปิดปิดได้ ตั้งอยู่บนฐานคอนกรีต

d) การสำรวจค่าระดับปากบ่อเก็บน้ำใต้ดิน และระดับพื้นดินข้างบ่อ

การสำรวจค่าระดับปากบ่อเก็บน้ำใต้ดิน และระดับพื้นดินข้างบ่อ โดยใช้กล้องระดับ ใช้จุดอ้างอิง (BM) ที่ฐานของแท่นซึ่งน้ำหน้าหน้าโรงงาน และกำหนดให้มีค่าระดับสมมติ 10 เมตร

รวมถึงสถานประกอบการต้องเพิ่มรูปถ่ายการดำเนินงานตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการ รูปภาพประกอบอาจจะมากกว่า 10 รูป ก็ได้นอกจากนั้นแล้วยังต้องแสดงรายละเอียดภาพตัดของบ่อทุกบ่อที่ติดตั้ง รวมถึงบ่งบอกลักษณะชั้นดินที่ความลึกต่าง ๆ ตัวอย่างภาพตัดที่สถานประกอบการต้องดำเนินการ สามารถดูได้จากภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ตัวอย่างภาพตัดขวางของบ่อ (Dalton et al. 1991)

### 3) ภาคผนวก ค การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตรวจสอบการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

สถานประกอบการแต่ละแห่งควรระบุการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตรวจสอบการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน เพื่อให้กรมโรงงานฯ ทราบถึงวิธีที่ใช้เก็บตัวอย่าง ตัวอย่างการรายงานผลสามารถรายงานได้ดังตัวอย่างด้านล่าง

#### ตัวอย่าง

“การดำเนินโครงการการติดตั้งและตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

#### 1. ออกแบบและติดตั้งจุดเก็บวิเคราะห์ตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน

การออกแบบและติดตั้งจุดเก็บวิเคราะห์ตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินนั้นต้องรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพื้นที่ตำแหน่งตั้งของบริษัทฯ ตำแหน่งที่อาจเกิดสารปนเปื้อน แนวการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน รวมถึงพื้นที่สภาพแวดล้อมโดยรอบบริษัทฯ ที่อาจมีแนวโน้มได้รับผลกระทบของคุณภาพน้ำใต้ดิน

#### 2. เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตรวจสอบการปนเปื้อนของสารพิษในแหล่งน้ำใต้ ออกแบบกำหนดจุดเก็บวิเคราะห์ตัวอย่าง

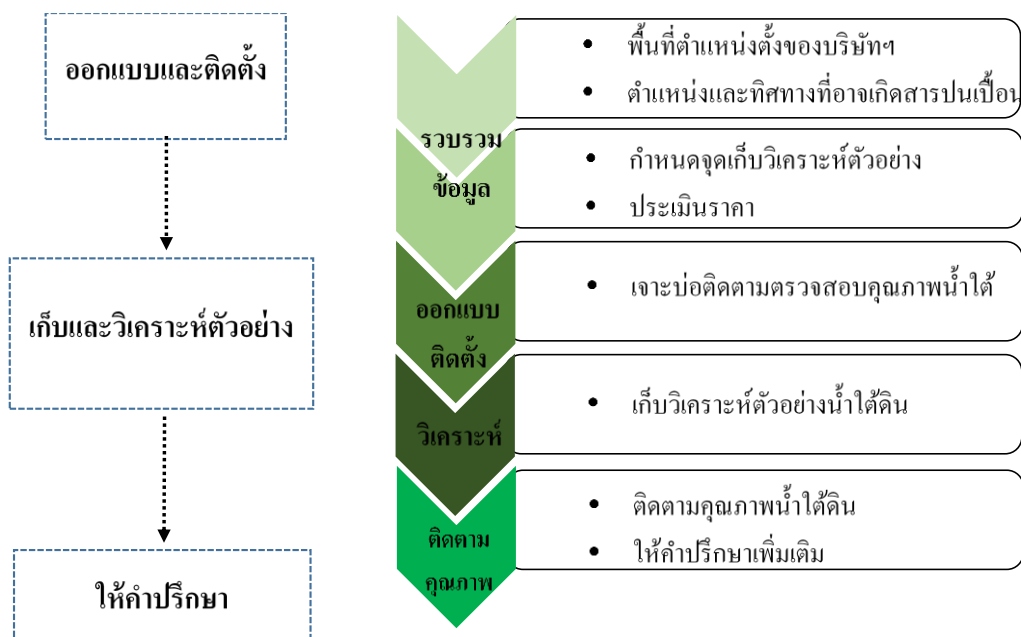
2.1 เจาะบ่อเพื่อติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน บริเวณพื้นที่ของบริษัทฯ ที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน

#### 2.2 เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตรวจสอบการปนเปื้อนของสารพิษในแหล่งน้ำใต้ดิน

การเก็บวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำใต้ดิน ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทางกายภาพและเคมีเบื้องต้น อุณหภูมิ (Temperature, °C), ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (Electric Conductivity, E<sub>c</sub>) ก่อนเพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

#### 3. ติดตามคุณภาพน้ำใต้ดินและให้คำปรึกษาเพิ่มเติม

4. สรุปและส่งรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินให้กับสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่สถานประกอบการตั้งอยู่” และสามารถสรุปการดำเนินงานเป็น Flow Chart ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ตัวอย่างการสรุกรดำเนินงานในรูปของ Flow Chart

การดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินที่ถูกต้องตามหลักวิชาการนั้น สถานประกอบการสามารถนำข้อมูลด้านล่างนี้ไปใช้ประกอบ ปรับปรุง และ ประยุกต์ใช้ ให้เข้ากับบริบทของสถานประกอบการแต่ละแห่งเช่นกัน ซึ่งวิธีการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินด้านล่างนี้ ต้องระบุไว้ในภาคผนวกด้วยเช่นกัน โดยการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินที่ถูกต้องตามหลักการทางวิชาการสามารถทำได้ ดังนี้

### 3.วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน

#### 3.1 เขียนรายละเอียดขอเก็บตัวอย่าง

แสดงรายละเอียดดังนี้

- หมายเลขบ่อ และพิกัด
- สถานที่ตั้ง
- ความลึกของบ่อ
- ชื่อผู้เก็บตัวอย่างน้ำ
- วันที่เก็บตัวอย่างน้ำ
- สารเคมีที่เติม



### 3.2 การถ่ายน้ำข้างออกจากบ่อ (Well Purging)

เนื่องจากการกักขังของน้ำในบ่อติดตามตรวจสอบเป็นเวลานานทำให้มีคุณลักษณะสมบัติแตกต่างจากน้ำที่อยู่ในชั้นดินอุ้มน้ำโดยรอบ โดยเฉพาะในน้ำที่มีการปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหย สารอินทรีย์ระเหยที่ละลายในน้ำอาจจะระเหยออกจากน้ำที่ขังนิ่งในบ่อได้อย่างมีนัยสำคัญในระยะเวลาน้อยกว่า 2 ชั่วโมง ดังนั้นก่อนทำการเก็บตัวอย่างต้องมีการถ่ายน้ำข้างออก จากบ่อสำรวจ เพื่อให้ น้ำที่อยู่ในชั้นดินอุ้มน้ำเข้ามาแทนที่ส่วนที่ขังแช่ในบ่อ วิธีการถ่ายน้ำออกที่อัตราการไหลต่ำ อัตราการสูบเริ่มต้นที่แนะนำสำหรับบ่อ นี้คือ 100 – 500 มิลลิลิตรต่อนาที ซึ่งอาจปรับเพิ่มหรือลดได้ การถ่ายน้ำจะทำให้ความลึกในช่วงระดับช่องกรองของบ่อ เพื่อลดผลกระทบจากน้ำนิ่งที่ไม่อยู่ในช่วงช่องกรองของบ่อที่จะไหลเข้ามาผสมกับน้ำที่ไหลเข้ามาใหม่ ทั้งนี้ไม่มีการกำหนดอัตราการสูบน้ำและปริมาณน้ำเก่าที่จะต้องถ่ายออกตายตัว แต่จะใช้การวัดระดับน้ำที่ลดลง เป็นระยะ เพื่อให้มั่นใจว่าระดับน้ำลดลงจากเดิมไม่เกิน 10 เซนติเมตร คุณภาพน้ำที่สูบออกจะถูกวัดอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งค่าพารามิเตอร์อยู่ในช่วงที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 3 จากนั้นตัวอย่างน้ำถูกเก็บขึ้นมาที่อัตราสูบเดียวกันหรือน้อยกว่าได้ น้ำตัวอย่างที่เก็บได้นั้นจะเป็นตัวแทนลักษณะทางเคมีของน้ำใต้ดินได้ดีกว่าตัวอย่างน้ำที่เก็บใช้เบลเลอร์ หรือกระบวน การถ่ายน้ำข้างแบบปกติซึ่งจะทำให้มีการรบกวนน้ำในบ่อมากกว่า

**ตารางที่ 3** ค่าพารามิเตอร์และช่วงการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ในกระบวนการถ่ายน้ำออกจากบ่อ

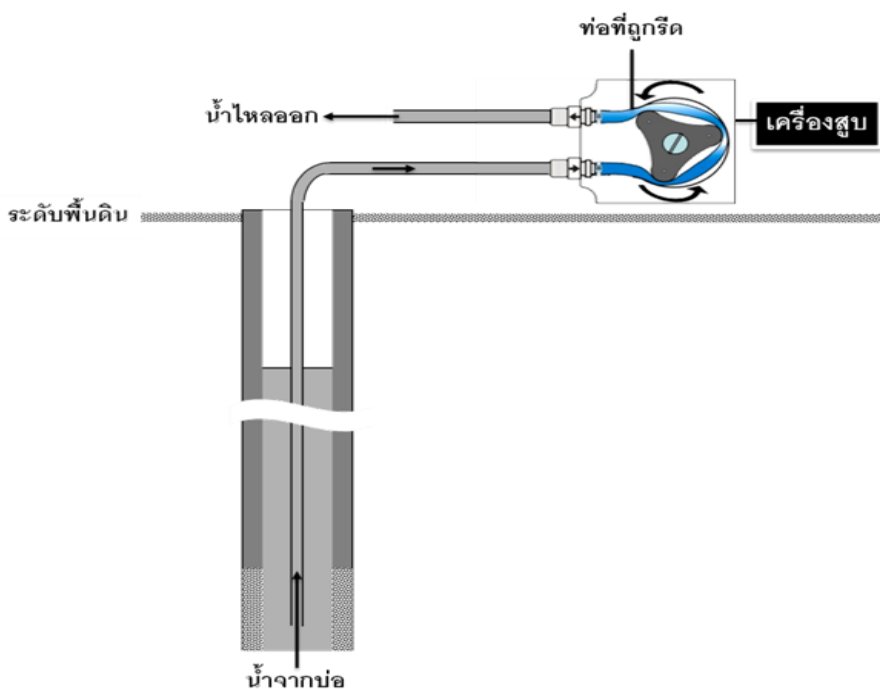
ค่าพารามิเตอร์	ช่วงค่าที่ใช้
อุณหภูมิ	± 0.1-0.5 C
ค่าความเป็น กรด -ต่าง	± 0.05-0.1
สถานะสภาพการนำไฟฟ้า	± 10.0 uS/cm

พารามิเตอร์คุณภาพน้ำหลายชนิดสามารถวัดได้ในพื้นที่ ณ จุดเก็บตัวอย่างไปพร้อมกับการถ่ายน้ำได้ ในกรณีที่มีการถ่ายน้ำข้างออกจากบ่อ ค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จะถูกวัดไปพร้อม ๆ กัน โดยวัดจากน้ำที่ถูกสูบออกมา ถ้าเป็นไปได้ให้วัดในกล่องปิดที่มีน้ำไหลผ่าน (Flow-through Cell)

เพื่อให้ค่าที่อ่านได้มีความต่อเนื่องและลดการสัมผัสของน้ำตัวอย่างกับอากาศ เทคนิคนี้จะไม่ใช้ในระหว่างทำการเก็บตัวอย่าง

### 3.3 การเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินจากบ่อดิตตามตรวจสอบคุณภาพ

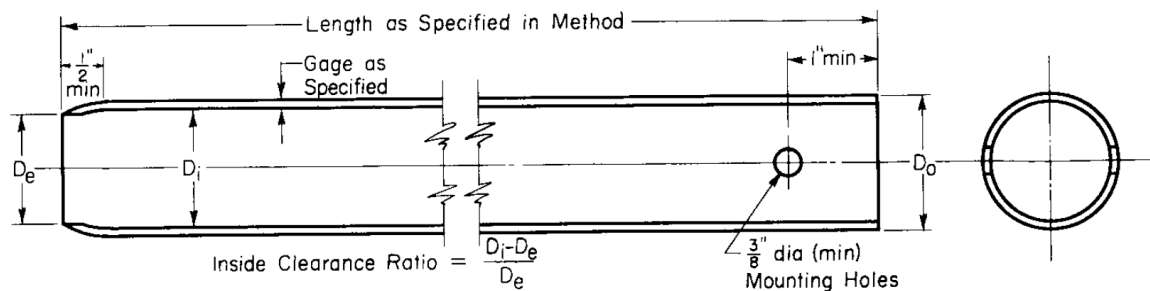
การเก็บตัวอย่างจะต้องทำต่อเนื่องทันทีที่กระบวนการถ่ายน้ำซึ่งออกจากบ่อเสร็จ โดยจะต้องเก็บจากระดับช่องกรองเท่านั้น น้ำตัวอย่างจะต้องถูกเก็บลึกจากระดับบนของช่องกรองจากด้านบนลงมาอย่างน้อย 30 เซนติเมตร จากนั้นน้ำตัวอย่างจะต้องถูกถ่ายโดยตรงจากอุปกรณ์ที่ใช้เก็บมาสู่ภาชนะที่ทำความสะอาดมาจากห้องปฏิบัติการ ทำการปิดฉลากทันทีพร้อมทั้งทำการบันทึกรายละเอียดของตัวอย่าง เพื่อลดโอกาสตัวอย่างสัมผัสกับอากาศและสารปนเปื้อนอื่น ในการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินในครั้งนี้ เลือกใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำชนิด เครื่องสูบแบบรีด (Peristaltic Pump) เนื่องจากเครื่องสูบนชนิดนี้เหมาะกับตัวอย่างน้ำที่มีสารอินทรีย์ระเหย สามารถพกพาได้สะดวกและผู้เก็บตัวอย่างไม่ต้องรับการฝึกหัดมาก สามารถปรับอัตราการไหลได้ง่าย มีความน่าเชื่อถือ ไม่มีการสัมผัสของน้ำตัวอย่างกับชิ้นส่วนของเครื่องสูบ ข้อจำกัดของ เครื่องสูบแบบรีด (Peristaltic Pump) คือส่วนมากต้องใช้ไฟฟ้า การเก็บตัวอย่างน้ำจะจำกัดอยู่ที่ความลึกน้อยกว่า 9 เมตร ทั้งนี้ตัวผู้เก็บตัวอย่างน้ำต้องใส่ถุงมือสะอาดชนิดไม่มีแป้งก่อนเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนอันเนื่องมาจากผู้เก็บตัวอย่าง แสดงในภาพที่ 20



ภาพที่ 20 วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ (Dalton et al. 1991)

### 3.4 การเก็บตัวอย่างดิน (Soil Sampling)

การเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) เมื่อเจาะสำรวจดินถึงระดับที่ต้องการแล้วในชั้นดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง (Very Soft to Medium) จะใช้กระบอกบาง (Thin Wall Tube Sampler) ดังภาพ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาวท่อนละ 29.5 นิ้ว ต่อเข้ากับปลายก้านเจาะ จากนั้นกดลงไปบนดินที่กั้นหลุมจนถึงระดับที่ต้องการ ซึ่งตัวอย่างดินที่เก็บได้นี้สามารถนำไปทดสอบหาคุณสมบัติทางกายภาพได้



ภาพที่ 21 Thin Walled Tube for Sampling (USEPA, 1994a)

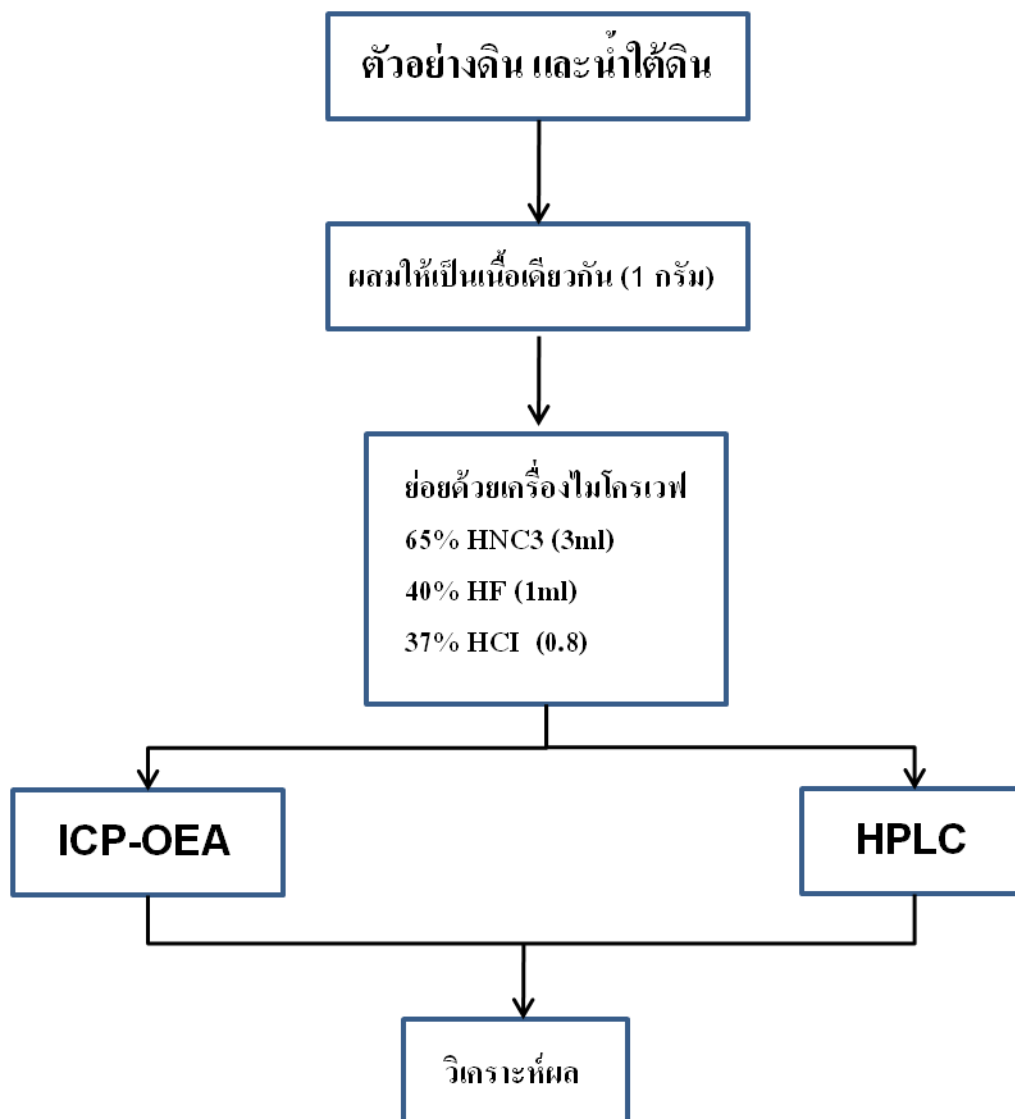
#### ตารางที่ 4 วิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน (USEPA, 1994a)

Items	Equipment	Standard
Heavy Metal (Total Cr, Mn, Ni, As, Hg, Se, Cd and Pb)	ICP-OES (Inductively Coupled Plasma- Optic Emission Spectrometer) or AA(Atomic Absorption)	Standard method for the examination of water and wastewater, APHA, AWWA, WEF 22nd edition 2012 part B3120B และการย่อยสลายใช้วิธีทดสอบ US.EPA. SW-846 Method 3050B Acid Digestion of Sediment, Sludge, and soils.
Total Petroleum Hydrocarbon (TPH )	Gas Chromatography (GC-FID)	US.EPA: SW-846 Method B8015B. Volatile Organic Carbon Compounds in soils and other solid matrices using equilibrium headspace analysis

ตารางที่ 5 วิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำใต้ดิน (USEPA, 1994a)

Items	Equipment	Standard
Heavy Metal (Total Cr, Mn, Ni, As, Hg, Se, Cd and Pb)	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry ( ICP/MS) or AA(Atomic Absorption)	standard method for the examination of water and wastewater , APHA ,AWWA,WEF 22nd edition 2012 part 3000 Section 3030D, 3030E, 3030F and 3125B.
Total Petroleum Hydrocarbon (TPH )	Gas Chromatography (GC-FID)	US.EPA: SW-846 Method B8015B. Volatile Organic Carbon Compounds in soils and other solid matrices using equilibrium headspace analysis

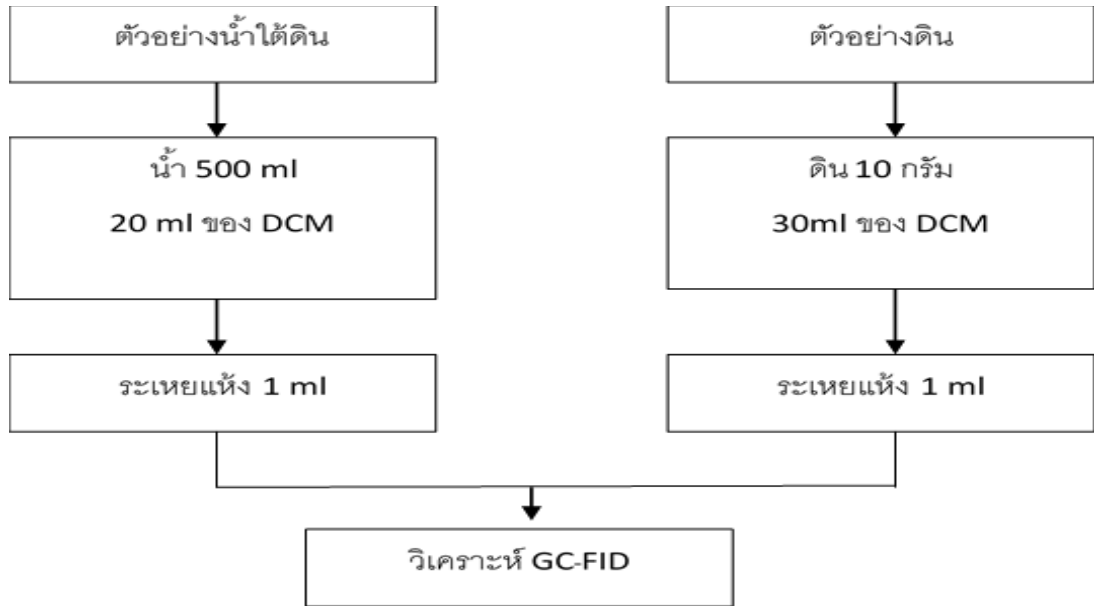
กระบวนการวิเคราะห์โลหะหนักในดินและน้ำใต้ดิน แสดงในภาพที่ 22



ภาพที่ 22 กระบวนการวิเคราะห์โลหะหนักในดินและน้ำใต้ดิน (USEPA, 1994b)

### 3.5 กระบวนการวิเคราะห์ TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) ในดินและน้ำใต้ดิน

ดังแสดงในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 กระบวนการวิเคราะห์ TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) ในดินและน้ำใต้ดิน (USEPA, 1994c)

## เอกสารอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2559a). **ฐานข้อมูลโรงงานที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535.** แหล่งที่มา: <http://www.diw.go.th>, พฤษภาคม 2562.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2559b). **คู่มือการสำรวจและตรวจสอบการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินจากการประกอบอุตสาหกรรม.** มิถุนายน 2562
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2559c). **คู่มือแนวทางปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดินสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่.** กรกฎาคม 2562
- Dalton, M. G., B. E. Huntsman, and K. Bradbury. 1991. **Acquisition and Interpretation of Water-Level Data.** In: D. M. Nielsen (editor), *Practical Handbook of Ground- Water Monitoring.* Lewis Publishers, Inc. Chelsea, Michigan. pp. 367-397.
- Dean, JA. (ed) (1979). **Lange's handbook of chemistry**, 12<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill.
- Eweis, B. J., S. J. Ergas, D.P.V. Chang and E.D. Schroeder, (1998). **Bioremediation principles.** McGrawHill, Malaysia.
- USEPA (1994a). Land treatment. **Evaluate Alternative Cleanup Technologies for Underground Storage Tank Sites: A guide for Corrective Action Plan Reviewers.** (EPA 510-B-95-007)
- USEPA (1994b). Biopile. **Evaluate Alternative Cleanup Technologies for Underground Storage Tank Sites: A guide for Corrective Action Plan Reviewers.** (EPA 510-B95-007)
- USEPA (1994c). Bioventing. **Evaluate Alternative Cleanup Technologies for Underground Storage Tank Sites: A guide for Corrective Action Plan Reviewers.** (EPA 510-B-95-007)

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มรายงานของกรมโรงงานฯ

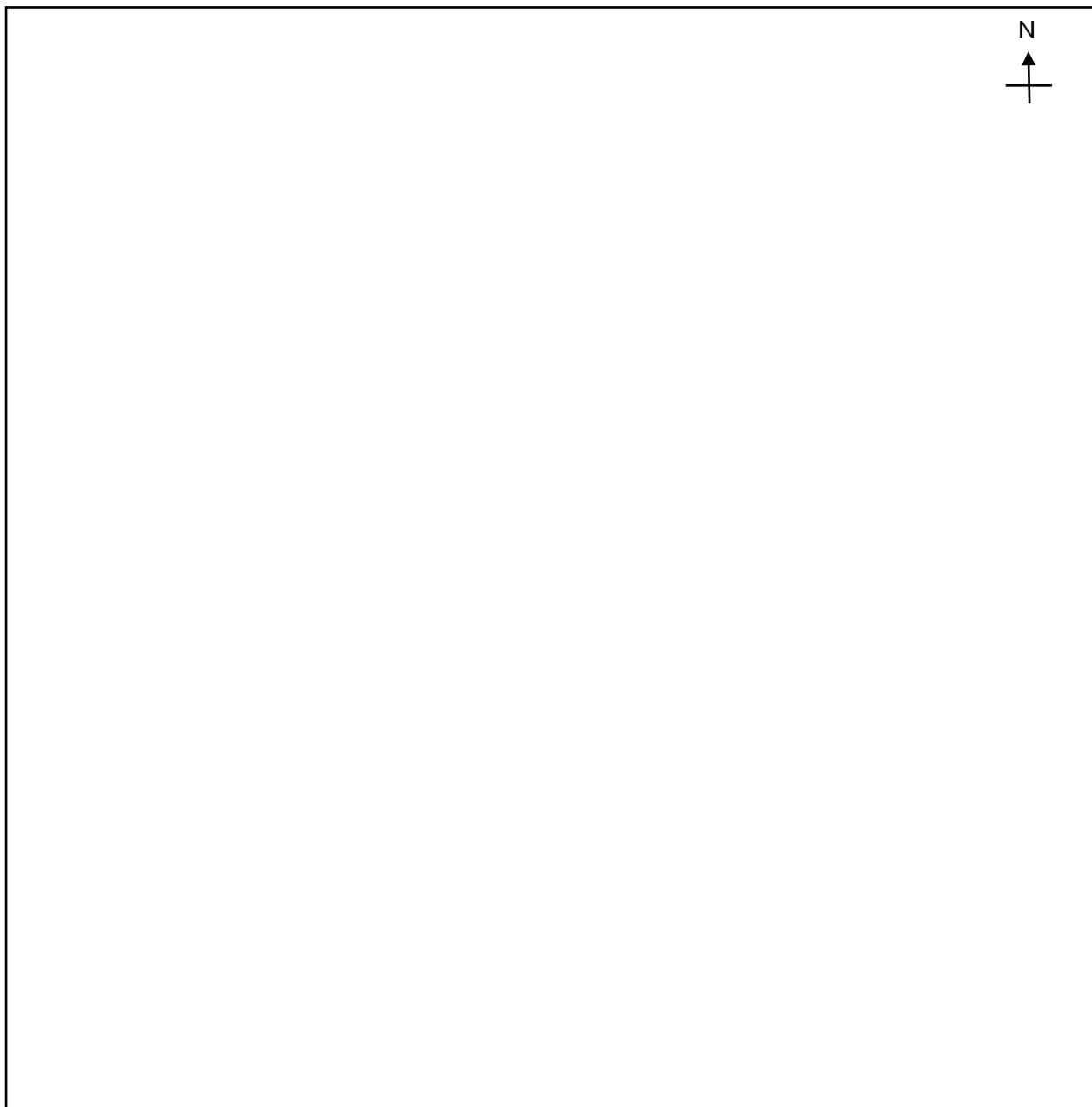








## 4. แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและติดตั้งบ่อสังเกตการณ์



หมายเหตุ : โปรดระบุมาตราส่วน

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....

( )

ตำแหน่ง.....

## แบบฟอร์มรายงานที่ 2

แบบรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน

ของโรงงาน/บริษัท.....ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

ลักษณะการประกอบกิจการ.....

เก็บตัวอย่างวันที่..... เดือน..... พ.ศ. .... ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง.....

ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง..... ชื่อห้องปฏิบัติการ.....

ส่งรายงานวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

ลำดับที่	ชนิดสารปนเปื้อน CAS No.	กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง กับสารปนเปื้อน	ดิน		น้ำใต้ดิน		วิธีการวิเคราะห์	วันที่วิเคราะห์	สรุปผล การตรวจสอบ
			เกณฑ์ (มก./กก.)	ผลวิเคราะห์ (มก./กก.)	เกณฑ์ (มก./ล.)	ผลวิเคราะห์ (มก./ล.)			

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....

( )

ตำแหน่ง.....

วิธีการวิเคราะห์ อ้างอิงตาม : .....

หมายเหตุ : หากมีสารปนเปื้อนมากกว่าที่แสดงได้ในตาราง ให้จัดทำเป็นใบแนบเพิ่มเติม

## แบบฟอร์มรายงานที่ 3

1. มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน  
ของโรงงาน/บริษัท.....ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

ตรวจพบการปนเปื้อนวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

ส่งรายงานวันที่..... เดือน..... พ.ศ. .... ผู้รับผิดชอบ/หน่วยงาน .....

มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน  มาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ชนิดสารปนเปื้อน/ CAS No.	กิจกรรมที่ เกี่ยวข้อง กับการปนเปื้อน	มาตรการ	สรุปขั้นตอนดำเนินการ	ระยะเวลา ดำเนินการ	ระดับการปนเปื้อนในดิน		ระดับการปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน	
					ระดับที่ ตรวจพบ (มก./กก.)	เกณฑ์การ ปนเปื้อน (มก./กก.)	ระดับที่ ตรวจพบ (มก./ล.)	เกณฑ์การ ปนเปื้อน (มก./ล.)

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....

( )

ตำแหน่ง.....

หมายเหตุ: 1) มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน มาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ระบุแยกเป็นรายมาตรการสำหรับดินและน้ำใต้ดินให้ชัดเจน

2) รายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการและวิธีการดำเนินการสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบเพิ่มเติมได้ พร้อมแนบรายงานผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ

2. รายงานผลดำเนินการตามมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ของโรงงาน/บริษัท.....ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

ส่งรายงานวันที่..... เดือน..... พ.ศ. .... ผู้รับผิดชอบ/หน่วยงาน .....

มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

มาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ชนิดสาร ปนเปื้อน/ CAS No.	กิจกรรมที่ เกี่ยวข้องกับ การปนเปื้อน	มาตรการ		ระยะเวลา ดำเนินการ	งบประมาณ ดำเนินงาน (บาท)	ระดับการปนเปื้อนในดินหลัง ดำเนินการ		ระดับการปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน หลังการดำเนินการ	
		มาตรการ ที่กำหนด	ผลดำเนินงาน			ระดับที่ตรวจ พบ (มก./กก.)	เกณฑ์การ ปนเปื้อน (มก./กก.)	ระดับที่ ตรวจพบ (มก./ล.)	เกณฑ์การ ปนเปื้อน (มก./ล.)

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....

( )

ตำแหน่ง.....

หมายเหตุ : 1) ผลดำเนินการมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ระบุแยกเป็นรายมาตรการสำหรับดินและน้ำใต้ดินให้ชัดเจน

2) รายละเอียดผลการดำเนินการสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบเพิ่มเติมได้ พร้อมแนบรายงานผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ

## ภาคผนวก ข

แบบรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพในดินและน้ำใต้ดิน



### แบบรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพในดินและน้ำใต้ดิน

ของโรงงาน/บริษัท.....A.....ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

ลักษณะการประกอบกิจการ.....

เก็บตัวอย่างวันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง.....

ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง..... ชื่อห้องปฏิบัติการ.....

ส่งรายงานวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ลำดับ	ชื่อสารปนเปื้อน/เลขทะเบียนซีเอสเอส(CAS No.)	กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารที่ปนเปื้อน	ดิน		น้ำใต้ดิน		วิธีวิเคราะห์	วันที่วิเคราะห์	สรุปการตรวจสอบ
			เกณฑ์ (มก./กก.)	ผลวิเคราะห์ (มก./กก.)	เกณฑ์ (มก./กก.)	ผลวิเคราะห์ (มก./กก.)			

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วิธีการวิเคราะห์ อ้างอิงตาม

.....

หมายเหตุ: หากมีสารปนเปื้อนมากกว่าที่แสดงได้ในตารางให้จัดทำเป็นใบแนบเพิ่มเติมพร้อมแนบรายงานผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ

## ภาคผนวก ค

มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

และมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

และมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ของโรงงาน/บริษัท..... ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

ตรวจพบการปนเปื้อนวันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....

ส่งรายงานวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....ผู้รับผิดชอบ / หน่วยงาน.....

มาตรการการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน  มาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ชื่อสารปนเปื้อน/ เลขทะเบียนซีเอส เอส(CAS No.)	กิจกรรมที่ เกี่ยวข้องกับ สารที่ ปนเปื้อน	มาตรการ	สรุป ขั้นตอน ดำเนินการ	ระยะเวลา ดำเนินการ	ระดับการปนเปื้อนในดิน		ระดับการปนเปื้อนในน้ำ ใต้ดิน	
					ระดับที่ ตรวจพบ (มก./กก.)	เกณฑ์การ ปนเปื้อน (มก./กก.)	ระดับที่ ตรวจพบ (มก./กก.)	เกณฑ์การ ปนเปื้อน (มก./กก.)

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....

(.....)

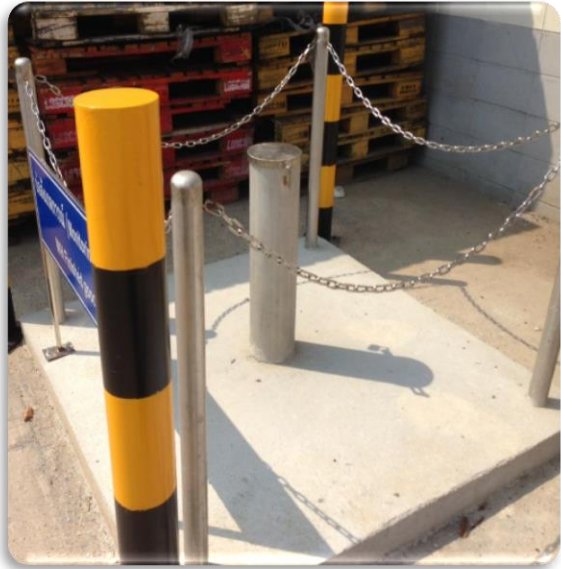
ตำแหน่ง.....

หมายเหตุ: 1) มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ระบุ แยกเป็นรายงานมาตรการสำหรับดินและน้ำใต้ดินให้ชัดเจน

2)รายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการและวิธีการดำเนินการสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบเพิ่มเติมได้ พร้อมแนบรายงานผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ

## ภาคผนวก ง

ประเภทข้อสังเกตการณ์และข้ออ้างอิง



## ปากบ่ออยู่เหนือพื้นดิน



## ปากบ่ออยู่ระดับพื้นดิน

## ภาคผนวก จ

ควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

พ.ศ. 2559



## กฎกระทรวง

ควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๕๙

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ (๔) (๕) (๖) (๗) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ในกฎกระทรวงนี้

“การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน” หมายความว่า การที่ดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน มีสารปนเปื้อนสะสมในปริมาณที่ไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต หรือมีความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อม

“การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน” หมายความว่า การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน และการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของสารปนเปื้อนที่ได้จากการเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินกับเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

“เกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน” หมายความว่า ระดับความเข้มข้นอ้างอิงของสารปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้มาจากการคำนวณตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

“สารปนเปื้อน” หมายความว่า สารเคมีหรือสิ่งอื่นใดที่ใช้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน หรือเป็นของเสียภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

(๑) สารอินทรีย์ระเหยง่าย

(๒) โลหะหนัก

(๓) สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

(๔) สารที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมว่าด้วยการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

(๕) สารอื่นตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

“ผู้ประกอบการกิจการโรงงาน” หมายความว่า ผู้ประกอบการกิจการโรงงานตามประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ ๓ เพื่อคุ้มครองความปลอดภัยของบุคคลและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และจัดการให้การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินต้องไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ข้อ ๔ ผู้ประกอบการกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินเก็บไว้เพื่อให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมสามารถเรียกตรวจสอบได้ก่อนวันเริ่มประกอบกิจการโรงงาน

ผู้ประกอบการกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินครั้งที่สองเมื่อครบกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันเริ่มประกอบกิจการโรงงาน และต้องจัดทำและส่งรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับแต่วันครบกำหนดการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินครั้งที่สอง ทั้งนี้ ให้แนบรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามวรรคหนึ่งไปด้วย

ข้อ ๕ ผู้ประกอบการกิจการโรงงานซึ่งประกอบกิจการโรงงานอยู่ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินครั้งแรกภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ และต้องจัดทำและส่งรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันครบกำหนดการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินครั้งแรก

ผู้ประกอบการกิจการโรงงานตามวรรคหนึ่งต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินครั้งที่สองเมื่อครบกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ได้ตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามวรรคหนึ่ง และต้องจัดทำและส่งรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับแต่วันครบกำหนดการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินครั้งที่สอง

ข้อ ๖ เมื่อครบกำหนดระยะเวลาที่ต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามข้อ ๔ วรรคสอง หรือข้อ ๕ วรรคสอง แล้วแต่กรณีแล้ว ผู้ประกอบการกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินต่อไปทุกสามปี และตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินต่อไปทุกหนึ่งปี และต้องจัดทำ



และส่งรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับแต่วันครบกำหนดการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินในแต่ละกรณี

ในกรณีที่มีเหตุอันสมควรเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยของบุคคลหรือรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือในกรณีที่ปรากฏว่าการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานใดสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พนักงานเจ้าหน้าที่อาจสั่งให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานนั้นจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินเพิ่มเติมก่อนครบกำหนดระยะเวลาตามวรรคหนึ่งก็ได้

ข้อ ๗ การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน ต้องดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชนที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

ข้อ ๘ การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และการกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๙ เพื่อประโยชน์ในการกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน รัฐมนตรีอาจกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของสารเคมีที่ใช้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและบ่อสังเกตการณ์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน และข้อมูลอื่นที่จำเป็นเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการตามกฎหมายกระทรงนี้ก็ได้

ข้อ ๑๐ ในกรณีที่ปรากฏตามรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินว่าการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินโรงงานใดสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานนั้นต้องจัดให้มีการทำรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และส่งรายงานดังกล่าวให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ตรวจพบว่าภายในบริเวณโรงงานมีการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ทั้งนี้ ให้กำหนดระยะเวลาที่คาดว่าจะสามารถดำเนินการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินไว้ในรายงานดังกล่าวด้วย

ข้อ ๑๑ การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ให้เป็นไปตามแบบที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๑๒ ในกรณีที่เห็นสมควร พนักงานเจ้าหน้าที่อาจสั่งให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานซึ่งไม่เสนอรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินหรือมาตรการลดการปนเปื้อน

หน้า ๙๒  
เล่ม ๑๓๓ ตอนที่ ๓๘ ก ราชกิจจานุเบกษา ๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

---

ในดินและน้ำใต้ดิน หรือไม่กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการตามข้อ ๑๐ ดำเนินการลดการปนเปื้อนในดินหรือน้ำใต้ดินให้ไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในระยะเวลาที่กำหนดก็ได้

ในกรณีที่ผู้ประกอบการโรงงานได้กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการตามข้อ ๑๐ ไว้แล้ว หากพนักงานเจ้าหน้าที่เห็นว่าระยะเวลาดังกล่าวยาวนานเกินสมควรอาจสั่งให้ผู้ประกอบการโรงงานนั้น ดำเนินการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินก่อนระยะเวลาที่เสนอไว้ก็ได้

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

อรรชกา สีบุญเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

## บัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙

รายการที่	ลำดับที่	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ขนาดของโรงงาน
๑	๒๒	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้าย หรือเส้นใยซึ่งมีใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ (๑) การทอผ้า คาร์บอนไนซ์ สาง ทวี รีด ปั่น อบ ควบ บิดเกลียว กรอ เท็กเจอร์ไรซ์ ฟอก หรือย้อมสีเส้นใย (๒) การทอหรือการเตรียมเส้นด้ายยืนสำหรับการทอ (๓) การฟอก ย้อมสี หรือแต่งสำเร็จด้ายหรือสิ่งทอ (๔) การพิมพ์สิ่งทอ	โรงงานจำพวกที่ ๓
๒	๓๘	โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ (๑) การทำเยื่อจากไม้หรือวัสดุอื่น (๒) การทำกระดาษ กระดาษแข็ง หรือกระดาษที่ใช้ในการก่อสร้างชนิดที่ทำจากเส้นใย (Fibre) หรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ (Fibreboard)	โรงงานจำพวกที่ ๓
๓	๔๒	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ซึ่งมีใช้ป้อนอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ (๑) การทำเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี (๒) การเก็บรักษา ลำเลียง แยก คัดเลือก หรือแบ่งบรรจุเฉพาะเคมีภัณฑ์อันตราย	โรงงานจำพวกที่ ๓
๔	๔๕	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสี (Paints) น้ำมันชักเงา เซลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ยาหรืออุตสาหกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ (๑) การทำสีสำหรับใช้ทา ฟัน หรือเคลือบ (๒) การทำน้ำมันชักเงา น้ำมันผสมสี หรือน้ำยาล้างสี (๓) การทำเซลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ยาหรืออุตสาหกรรม	โรงงานจำพวกที่ ๓
๕	๔๘	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เคมีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้	โรงงานจำพวกที่ ๓

รายการที่	ลำดับที่	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ขนาดของโรงงาน
		<p>(๑) การทำยาขัดเครื่องเรือน หรือโลหะ ขี้ผึ้งหรือวัสดุสำหรับตกแต่งอาคาร</p> <p>(๒) การทำยาฆ่าเชื้อโรคหรือยาดับกลิ่น</p> <p>(๓) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับกันน้ำ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวทำให้เปียกน้ำ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวทำให้ตีเข้าด้วยกันได้ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวทำให้ซึมเข้าไป (Wetting Agents, Emulsifiers or Penetrants) ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ฉนึ่งหรือกวาด ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้เป็นตัวผสม (Sizes) ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้เป็นตัวเชื่อมหรืออุด (Cements) ที่ทำจากพืช สัตว์ หรือพลาสติกที่ได้มาจากแหล่งผลิตอื่น ซึ่งมีใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้อุดรูฟัน (Dental Cements)</p> <p>(๔) การทำไม้ขีดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้เพลิง</p> <p>(๖) การทำหมึกหรือคาร์บอนดำ</p> <p>(๑๒) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับใช้กับโลหะ น้ำมัน หรือน้ำ (Metal, Oil or Water Treating Compounds) ผลิตภัณฑ์สำเร็จเคมีไวแสงฟิล์มหรือกระดาษหรือผ้าที่ทำด้วยตัวไวแสง (Prepared Photo-Chemical Materials or Sensitized Film, Paper or Cloth)</p>	
๖	๔๔	โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม	โรงงานจำพวกที่ ๓
๗	๖๐	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมีใช้เหล็กหรือเหล็กกล้า (Non-ferrous Metal Basic Industries)	โรงงานจำพวกที่ ๓
๘	๗๔	<p>โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้</p> <p>(๑) การทำหลอดไฟฟ้าหรือดวงโคมไฟฟ้า</p> <p>(๔) การทำฉนวนหรือวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ซึ่งมีใช้กระเบื้องเคลือบหรือแก้ว</p> <p>(๕) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำหรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว</p>	โรงงานจำพวกที่ ๓

รายการที่	ลำดับที่	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ขนาดของโรงงาน
๙	๑๐๐	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตกแต่งหรือเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โดยไม่มีการผลิต อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ (๑) การทา พ่น หรือเคลือบสี (๒) การทา พ่น หรือเคลือบเซลล์แล็ก แล็กเกอร์ หรือ น้ำมันเคลือบเงาอื่น (๕) การชุบเคลือบผิว (Plating, Anodizing)	โรงงานจำพวกที่ ๓
๑๐	๑๐๑	โรงงานปรับคุณภาพของเสียรวม (Central Waste Treatment Plant)	โรงงานจำพวกที่ ๓
๑๑	๑๐๕	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตัดแยกหรือ ผึ่งกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะ และคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความใน พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕	โรงงานจำพวกที่ ๓
๑๒	๑๐๖	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงาน มาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่าน กรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม	โรงงานจำพวกที่ ๓

หมายเหตุ ลำดับที่ หมายถึง ลำดับที่ของโรงงานจำพวกที่ ๓ ตามที่กำหนดไว้ในบัญชีท้าย กฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีหลักเกณฑ์ในการควบคุมการปนเปื้อนของสารปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน สมควรกำหนดให้มีหลักเกณฑ์ในเรื่องดังกล่าว เพื่อคุ้มครองความปลอดภัยของบุคคลและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

## ภาคผนวก ฉ

### ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบ  
คุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูลรวมทั้งการจัดทำรายงานผล  
การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการ  
ควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

พ.ศ. 2559

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูลรวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน  
พ.ศ. ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน เช่น สารเคมีที่ใช้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและบ่อสังเกตการณ์และข้อมูลอื่นที่จำเป็น การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒ ข้อ ๘ ข้อ ๙ และข้อ ๑๑ แห่งกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“สารก่อมะเร็ง” หมายถึง สารปนเปื้อนตามที่ระบุในกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็งในคน ตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

(๑) องค์กรวิจัยระหว่างประเทศเกี่ยวกับโรคมะเร็ง (International Agency for Research on Cancer - IARC) ซึ่งได้แก่สารในกลุ่ม ๑ (Group 1) กลุ่ม ๒เอ (Group 2A) และกลุ่ม ๒บี (Group 2B) หรือ

(๒) องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency - U.S. EPA) ซึ่งได้แก่สารในกลุ่ม เอ (Group A) กลุ่ม บี (Group B) และกลุ่ม ซี (Group C)

“สารไม่ก่อมะเร็ง” หมายถึง สารปนเปื้อนตามที่ระบุในกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่มีค่าระดับค่าพิษวิทยาพื้นฐาน ได้แก่ Reference Dose

“ค่าความเสี่ยง” หมายถึง ระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ยอมรับได้จากการรับสารไม่ก่อมะเร็ง และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ต่อการเกิดมะเร็งในคนจากการรับสารก่อมะเร็ง เพื่อใช้อ้างอิงในการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อน

ข้อ ๒ การคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ใช้ค่าความเสี่ยงอ้างอิง ดังนี้

(๑) ค่า  $10^{-6}$  สำหรับสารก่อมะเร็งในกลุ่ม ๑ ตาม IARC กำหนดหรือ กลุ่ม เอ (Group A) ตาม U.S. EPA กำหนด



(๒) ค่า  $10^{-5}$  สำหรับสารก่อมะเร็งในกลุ่ม ๒เอ (Group 2A) และกลุ่ม ๒บี (Group 2B) ตาม IARC กำหนด หรือกลุ่ม บี (Group B) และกลุ่ม ซี (Group C) ตาม U.S. EPA กำหนด

(๓) ค่า ๑.๐ สำหรับสารไม่ก่อมะเร็ง

ข้อ ๓ สารปนเปื้อนภายในบริเวณโรงงานตามภาคผนวก ๑ ท้ายประกาศนี้ต้องไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินที่คำนวณจากค่าความเสี่ยงที่ใช้อ้างอิงในข้อ ๒ ตามรายละเอียดในภาคผนวกที่ ๑ ท้ายประกาศนี้

สารปนเปื้อนใดที่ไม่ปรากฏในเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๑ ท้ายประกาศนี้ ให้ทำการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๒ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ ให้ผู้ประกอบการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ แจ้งข้อมูลของสารเคมีที่ใช้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและบ่อสังเกตุการณ์ และข้อมูลอื่นที่จำเป็นตามภาคผนวกที่ ๓ ท้ายประกาศนี้ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันเริ่มประกอบกิจการโรงงาน กรณีที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมาก่อนวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ให้ยื่นข้อมูลและแผนผังดังกล่าวข้างต้นภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับและให้ผู้ประกอบการโรงงานทั้งสองกรณีข้างต้น แจ้งข้อมูลและแผนผังครั้งต่อไปพร้อมกับการขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานทุกครั้ง

ผู้ประกอบการโรงงานตามวรรคหนึ่งต้องจัดทำรายงานเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลและแผนผังตามวรรคหนึ่ง ยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมการใช้สารปนเปื้อนภายในบริเวณโรงงาน เพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๕ การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินที่ผู้ประกอบการโรงงานตามข้อ ๔ และข้อ ๕ ของกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ จะต้องยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ให้เป็นไปตามแบบในภาคผนวกที่ ๔ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๖ การจัดทำรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ในกรณีที่ปรากฏตามรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินว่า การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินโรงงานใดสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามข้อ ๑๐ แห่งกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๕ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๗ วิธีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) การตรวจสอบคุณภาพดินให้ใช้วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

(๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินให้ใช้วิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่งสมาคมสุขภาพของประชาชนอเมริกัน (American Public Health Association – APHA) สมาคมการประปาแห่งสหรัฐอเมริกา (American Water Works Association) และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

หลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานให้เป็นไปตามภาคผนวกที่ ๖ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๘ การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินต้องมีการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินตามคู่มือที่อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๙ กรณีที่ผู้ประกอบการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ เห็นว่าโรงงานของตนไม่มีกิจกรรมหรือไม่มีการใช้หรือเก็บรักษาสารเคมี ของเสีย หรือสิ่งอื่นใดภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อมและอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ผู้ประกอบการโรงงานอาจแสดงเหตุผลโดยแจ้งเป็นหนังสือต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ เพื่อขอไม่ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน และให้ถือว่าการแจ้งดังกล่าวเป็นการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ทั้งนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดแล้วแต่กรณี อาจตรวจสอบความถูกต้องของการแจ้งดังกล่าวภายหลังได้

ในกรณีที่การแจ้งในวรรคหนึ่งไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง ให้ถือว่าผู้ประกอบการโรงงานนั้นไม่ได้จัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และไม่ได้จัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙

ข้อ ๑๐ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการตามกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ผู้ประกอบการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงดังกล่าว ต้องแสดงข้อมูลได้ว่าตนเองได้ดำเนินการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยบ่อสองประเภท คือ บ่อที่อยู่ในตำแหน่งเหนือน้ำเพื่อใช้เป็นบ่ออ้างอิง (Up-gradient) และบ่อที่ให้น้ำเพื่อใช้ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการ (Down-gradient) โดยให้ครอบคลุมพื้นที่โรงงานที่มีศักยภาพก่อให้เกิดการปนเปื้อนแล้ว

ข้อ ๑๑ การดำเนินการตามข้อ ๑๐ หากระดับน้ำใต้ดินเฉลี่ยในพื้นที่สถานประกอบการโรงงานอยู่ลึกจากผิวดินเกินกว่าสิบห้าเมตร และพิสูจน์โดยวิธีการที่ยอมรับได้ว่ามีชั้นหินแข็งอยู่ใต้พื้นที่โรงงานจนไม่สามารถเจาะดินและทำการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้ด้วยวิธีการปกติให้ผู้ประกอบการโรงงานเก็บตัวอย่างดินชั้นบนก่อน ถ้าพบว่าดินชั้นบนดังกล่าวมีสารปนเปื้อนเกินกว่าเกณฑ์

การปนเปื้อนในดิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน โดยละเอียดต่อไปทันที

ข้อ ๑๒ การติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ตามข้อ ๑๐ จะต้องให้มีระดับความลึกของบ่อจากระดับน้ำใต้ดินลงไปมากพอเพื่อให้มีปริมาณน้ำใต้ดินอยู่ในบ่อดังกล่าวเพียงพอเพื่อดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้

ข้อ ๑๓ เพื่อเป็นประโยชน์ในการดำเนินการตามข้อ ๑๐

(๑) ในกรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงาน มีการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ก่อนประกาศนี้ใช้บังคับ ถ้าตำแหน่งและความลึกของบ่อสังเกตการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของประกาศนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจใช้บ่อสังเกตการณ์นั้นเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินก็ได้

(๒) ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจใช้บ่อสังเกตการณ์ที่อยู่นอกพื้นที่โรงงานของตนเป็นบ่อสังเกตการณ์ที่ใช้เป็นบ่ออ้างอิง (Up-gradient) โดยไม่ต้องติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมก็ได้ หากบ่อดังกล่าวมีตำแหน่งความลึกและมีแนวของทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมและผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถเข้าไปเก็บตัวอย่างหรือแสดงผลวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของประกาศนี้ได้

ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

อรรชกา สีบุญเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

## ภาคผนวกที่ ๑

ตารางเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๑	อะซีแนปทีน (Acenaphthene)	๘๓-๓๒-๙	๑,๐๐๐	๑๔๐
๒	อะซีโตน (Acetone ) หรือ ๒-โพรพาโนน (2-Propanone)	๖๗-๖๔-๑	๑,๐๐๐	๒๓๐
๓	อัลดริน (Aldrin)	๓๐๙-๐๐-๒	๐.๑	๐.๐๐๓
๔	แอนทราซีน (Anthracene)	๑๒๐-๑๒-๗	๑,๐๐๐	๗๒
๕	แอนติโมนี (Antimony)	๗๔๔๐-๓๖-๐	๑,๐๐๐	๑.๐
๖	อาร์เซนิก หรือสารหนู (Arsenic)	๗๔๔๐-๓๘-๒	๒๗	๐.๑
๗	แอสเบสตอส (Asbestos*)	๑๓๓๒-๒๑-๔	๑.๐	-
๘	อะทราซีน (Atrazine)	๑๙๑๒-๒๔-๙	๑๑๐	๐.๐๒
๙	แบเรียม (Barium)	๗๔๔๐-๓๙-๓	๑,๐๐๐	๑๖๐
๑๐	เบนโซ(เอ)แอนทราซีน (Benz(a)anthracene)	๕๖-๕๕-๓	๕.๕	๐.๐๑
๑๑	เบนซีน (Benzene)	๗๑-๔๓-๒	๑๕	๐.๒
๑๒	เบนโซ(บี)ฟลูออแรนทีน Benzo(b)fluoranthene	๒๐๕-๙๙-๒	๒.๒	๐.๑
๑๓	เบนโซ(เค)ฟลูออแรนทีน Benzo(k)fluoranthene	๒๐๗-๐๘-๙	๒๒	๐.๗
๑๔	กรดเบนโซอิก (Benzoic acid)	๖๕-๘๕-๐	๑,๐๐๐	๑๐๐
๑๕	เบนโซ(เอ)ไพรีน (Benzo(a)pyrene)	๕๐-๓๒-๘	๒.๙	๐.๐๑
๑๖	เบนโซ(จีเอชไอ)เพอริลีน (Benzo[g,h,i]perylene)	๑๙๑-๒๔-๒	๑,๐๐๐	๗๒
๑๗	เบอริลเลียม (Beryllium)	๗๔๔๐-๔๑-๗	๑๓	๐.๐๑
๑๘	บิส(๒-คลอโรเอทิล)อีเธอร์ (Bis(2-chloroethyl)ether)	๑๑๑-๔๔-๔	๕๒	๐.๐๔
๑๙	บิส(๒-เอทิลเฮกซิล)พธาลาต (Bis(2-ethylhexyl)phthalate)	๑๑๗-๘๑-๗	๑๑๗	๓.๕
๒๐	โบรมไคคลอโรมีเทน (Bromodichloromethane)	๗๕-๒๗-๔	๔๒๖	๐.๘
๒๑	โบรมีฟอร์ม (Bromoform) หรือ ไตรโบรมี มีเทน(Tribromomethane)	๗๕-๒๕-๒	๑,๐๐๐	๖.๐

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๒๒	บิวทานอล (Butanol)	๗๑-๓๖-๓	๑,๐๐๐	๒๔๐
๒๓	บิวทิลเบนซิลฟทาเลท (Butyl benzyl phthalate)	๘๕-๖๘-๗	๐.๓	๔๘
๒๔	แคดเมียม (Cadmium)	๗๔๔๐-๔๓-๙	๘๑๐	๒.๐
๒๕	คาร์บาโซล (Carbazole)	๘๖-๗๔-๘	๘๒	๒.๐
๒๖	คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon disulfide)	๗๕-๑๕-๐	๓๐	๔.๐
๒๗	คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon tetrachloride)	๕๖-๒๓-๕	๕.๓	๐.๔
๒๘	คลอร์ดาน (Chlordane)	๕๗-๗๔-๙	๑๑๐	๐.๐๔
๒๙	พาราคลอโรอะนิลีน (p - Chloroaniline)	๑๐๖-๔๗-๘	๓๒๕	๙.๕
๓๐	คลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)	๑๐๘-๙๐-๗	๔๖๐	๔๘
๓๑	คลอโรไดโบรมอมีเทน (Chlorodibromomethane)	๑๒๔-๔๘-๑	๒๐	๐.๖
๓๒	คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	๖๗-๖๖-๓	๑,๐๐๐	๘.๐
๓๓	๒-คลอโรฟีนอล (2-Chlorophenol)	๙๕-๕๗-๘	๔๒๐	๑๒
๓๔	โครเมียม (Chromium)	๗๔๔๐-๔๗-๓	๖๔๐	๖.๐
๓๕	โครเมียม (III) (Chromium (III))	๑๖๐๖๕-๘๓-๑	๑,๐๐๐	๔๐
๓๖	โครเมียม (VI) (Chromium (VI))	๑๘๕๔๐-๒๙-๙	๖๔๐	๖.๐
๓๗	ไครซีน (Chrysene)	๒๑๘-๐๑-๙	๒๒๐	๗.๐
๓๘	ไซยาไนด์ (Cyanide)	๕๗-๑๒-๕	๓๕	๕.๐
๓๙	๒,๔-ดี ( 2,4-D)	๙๔-๗๕-๗	๑๒,๐๐๐	๑๒
๔๐	ดีดีดี (DDD)	๗๒-๕๔-๘	๗.๐	๐.๒
๔๑	ดีดีอี (DDE)	๗๒-๕๕-๙	๐.๐๐๑	๐.๑
๔๒	ดีดีที (DDT)	๕๐-๒๙-๓	๑๒๐	๐.๑
๔๓	ไดเบนซ์(เอ,เอช)แอนทราซีน Dibenz(a,h)anthracene	๕๓-๗๐-๓	๐.๒๒	๐.๐๑
๔๔	ไดนอร์มอลบิวทิลฟทาเลท (Di-n-butyl phthalate)	๘๔-๗๔-๒	๑,๐๐๐	๒๔
๔๕	๑,๒-ไดคลอโรเบนซีน (1,2-Dichlorobenzene)	๙๕-๕๐-๑	๑,๐๐๐	๒๑
๔๖	๑,๓-ไดคลอโรเบนซีน (1,3-Dichlorobenzene)	๕๔๑-๗๓-๑	๑,๐๐๐	๒๑
๔๗	๑,๔-ไดคลอโรเบนซีน (1,4-Dichlorobenzene)	๑๐๖-๔๖-๗	๑,๐๐๐	๐.๒

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๔๘	๓,๓-ไดคลอโรเบนซิดีน (3,3-Dichlorobenzidine)	๙๑-๙๔-๑	๔.๐	๐.๑
๔๙	๑,๑-ไดคลอโรอีเทน (1,1-Dichloroethane)	๗๕-๓๔-๓	๑,๐๐๐	๒๔
๕๐	๑,๒-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	๑๐๗-๐๖-๒	๗.๖	๐.๕
๕๑	๑,๑-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)	๗๕-๓๕-๔	๑.๒	๐.๑
๕๒	ซิส-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene)	๑๕๖-๕๙-๒	๑๕๐	๒.๐
๕๓	ทราน-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene)	๑๕๖-๖๐-๕	๒๑๐	๕.๐
๕๔	๒,๔-ไดคลอโรฟีนอล (2,4-Dichlorophenol)	๑๒๐-๘๓-๒	๒๕๔	๗.๒
๕๕	๑,๒-ไดคลอโรโพรเพน (1,2-Dichloropropane)	๗๘-๘๗-๕	๙๒	๐.๗
๕๖	๑,๓-ไดคลอโรโพรเพน (1,3-Dichloropropane)	๑๔๒-๒๘-๙	๔๖๒	๗๒
๕๗	๑,๓-ไดคลอโรโพรเพน (1,3-Dichloropropene)	๕๔๒-๗๕-๖	๑๓	๐.๓
๕๘	ดีลดริน (Dieldrin)	๖๐-๕๗-๑	๑.๕	๐.๐๐๓
๕๙	ไดเอทิลฟทาเลท (Diethyl phthalate)	๘๔-๖๖-๒	๑,๐๐๐	๓๐
๖๐	๒,๔-ไดเมทิลฟีนอล (2,4-Dimethylphenol)	๑๐๕-๖๗-๙	๑,๐๐๐	๔๘
๖๑	๒,๔-ไดไนโตรฟีนอล (2,4-Dinitrophenol)	๕๑-๒๘-๕	๑๖๒	๕.๐
๖๒	๒,๔-ไดไนโตรทูลูเอิน (2,4-Dinitrotoluene)	๑๒๑-๑๔-๒	๒.๕	๐.๑
๖๓	๒,๖-ไดไนโตรทูลูเอิน (2,6-Dinitrotoluene)	๖๐๖-๒๐-๒	๒.๕	๐.๑
๖๔	ไดโนออร์มิลออกทิลฟทาเลท (Di-n-octyl phthalate)	๑๑๗-๘๔-๐	๑,๐๐๐	๔๘
๖๕	เอนโดซัลแฟน (Endosulfan)	๑๑๕-๒๙-๗	๔๘๕	๑๔
๖๖	เอนดริน (Endrin)	๗๒-๒๐-๘	๒๕	๑.๐
๖๗	เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene)	๑๐๐-๔๑-๔	๒๓๐	๒.๐
๖๘	ฟลูออแรนทีน (Fluoranthene)	๒๐๖-๔๔-๐	๑,๐๐๐	๔๘
๖๙	ฟลูออรีน (Fluorene)	๘๖-๗๓-๗	๑,๐๐๐	๔๘
๗๐	เฮปตาครอ (Heptachlor)	๗๖-๔๔-๘	๕.๕	๐.๐๑
๗๑	เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor epoxide)	๑๐๒๔-๕๗-๓	๒.๗	๐.๐๑
๗๒	เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene)	๑๑๘-๗๔-๑	๑.๐	๐.๐๓
๗๓	เฮกซะคลอโร-๑,๓-บิวตาไดเอิน (Hexachloro-1,3-butadiene)	๘๗-๖๘-๓	๒๑	๐.๕
๗๔	เอ็น-เฮกเซน (n-Hexane)	๑๑๐-๕๔-๓	๑,๐๐๐	๑๑

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๗๕	อัลฟา-เอชซีเอช ( $\alpha$ -HCH) หรืออัลฟา-บีเอชซี ( $\alpha$ -BHC)	๓๑๙-๘๔-๖	๐.๓	๐.๐๑
๗๖	เบตา-เอชซีเอช ( $\beta$ -HCH) หรือเบตา- บีเอชซี ( $\beta$ -BHC)	๓๑๙-๘๕-๗	๐.๙	๐.๐๓
๗๗	แกมมา-เอชซีเอช ( $\gamma$ -HCH) หรือ ลินเดน (Lindane)	๕๘-๘๙-๙	๒๙	๐.๐๔
๗๘	เฮกซาคลอร์ไซโครเพนตาไดเอิน (Hexachlorocyclopentadiene)	๗๗-๔๗-๔	๑.๖	๘.๐
๗๙	เฮกซาคลอร์อีเทน (Hexachloroethane)	๖๗-๗๒-๑	๑๑๗	๒.๐
๘๐	อินดีโน (๑,๒,๓-ซีดี)ไพรีน (Indeno(1,2,3-cd)pyrene)	๑๙๓-๓๙-๕	๒.๒	๐.๑
๘๑	ไอโซฟอโรน (Isophorone)	๗๘-๕๙-๑	๑,๐๐๐	๕๑
๘๒	เลด หรือ ตะกั่ว (Lead)	๗๔๓๙-๙๒-๑	๗๕๐	๔.๐
๘๓	แมงกานีส (Manganese)	๗๔๓๙-๙๖-๕	๓๒,๐๐๐	๓๓
๘๔	เมอร์คิวรี หรือ ปรอท (Mercury)	๗๔๓๙-๙๗-๖	๖๑๐	๐.๗
๘๕	เมทานอล (Methanol)	๖๗-๕๖-๑	๑,๐๐๐	๖๐
๘๖	เมทอกซีคลอร์ (Methoxychlor)	๗๒-๔๓-๕	๔๑๖	๑๒
๘๗	เมทิลโบรไมด์ (Methyl bromide)	๗๔-๘๓-๙	๑๑๖	๓.๐
๘๘	เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene chloride) หรือ ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	๗๕-๐๙-๒	๒๑๐	๖.๐
๘๙	๒-เมทิลฟีนอล (2-methylphenol) หรือ ออร์โธ-ครีซอล (o-cresol)	๙๕-๔๘-๗	๑,๐๐๐	๙.๕
๙๐	๒-เมทิลแนฟทาลีน (2-Methylnaphthalene)	๙๑-๕๗-๖	๑,๐๐๐	๖๐
๙๑	เมทิล เติร์ท-บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tert-butyl ether)	๑๖๓๔-๐๔-๔	๑,๐๐๐	๒๔
๙๒	แนฟทาลีน (Naphthalene)	๙๑-๒๐-๓	๑,๐๐๐	๔๘
๙๓	นิเกิล (Nickel)	๗๔๔๐-๐๒-๐	๔๑,๐๐๐	๕.๐
๙๔	ไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene)	๙๘-๙๕-๓	๔๖	๑.๒
๙๕	เอน-ไนโตรโซไดฟีนิลามีน (N-Nitrosodiphenylamine)	๘๖-๓๐-๖	๓๓๕	๑๐
๙๖	เอ็น-ไนโตรโซได-เอ็น-โพรพิลเอมีน (N-Nitrosodi-n-propylamine)	๖๒๑-๖๔-๗	๐.๒	๐.๐๑

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๙๗	โพลีคลอริเนตเต็ดไบฟีนิลส์ (Polychlorinated Biphenyls) หรือ พีซีบี (PCB)	๑๓๓๖-๓๖-๓	๑๐	๐.๑
๙๘	เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	๘๗-๘๖-๕	๑๑๐	๐.๒
๙๙	ฟีนแอนทรีน (Phenanthrene)	๘๕-๐๑-๘	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๐	ฟีนอล (Phenol)	๑๐๘-๙๕-๒	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๑	ไพเร็น (Pyrene)	๑๒๙-๐๐-๐	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๒	ซีลีเนียม (Selenium)	๗๗๘๒-๔๙-๒	๑๐,๐๐๐	๑๒
๑๐๓	ซิลเวอร์ (Silver)	๗๔๔๐-๒๒-๔	๑,๐๐๐	๑๒
๑๐๔	สไตรีน (Styrene)	๑๐๐-๔๒-๕	๑,๗๐๐	๒๔
๑๐๕	๑,๑,๒,๒-เตตระคลอโรอีเทน (1,1,2,2-Tetrachloroethane)	๗๙-๓๔-๕	๘.๐	๐.๒
๑๐๖	เตตราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) หรือ เปอร์คลอโร เอทิลีน (Perchloroethylene)	๑๒๗-๑๘-๔	๑๙๐	๐.๙
๑๐๗	โทลูอีน (Toluene)	๑๐๘-๘๘-๓	๕๒๐	๕.๐
๑๐๘	ท็อกซาฟีน (Toxaphene)	๘๐๐๑-๓๕-๒	๑.๕	๐.๐๔
๑๐๙	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>๕</sub> -คาร์บอน <sub>๘</sub> ) (TPH (C <sub>5</sub> - C <sub>8</sub> )) หรือโททอลปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน <sub>๕</sub> -คาร์บอน <sub>๘</sub> ) (Total Petroleum Hydrocarbon (C <sub>5</sub> - C <sub>8</sub> ))	-	๒๕	๑.๔
๑๑๐	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>๘</sub> -คาร์บอน <sub>๑๖</sub> ) (TPH (C <sub>&gt;8</sub> - C <sub>16</sub> )) หรือ โททอลปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน <sub>๘</sub> -คาร์บอน <sub>๑๖</sub> ) (Total Petroleum Hydrocarbon (C <sub>&gt;8</sub> - C <sub>16</sub> ))	-	๒๕	๑.๗
๑๑๑	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>&gt;๑๖</sub> - คาร์บอน <sub>๓๕</sub> ) (TPH (C <sub>&gt;16</sub> -C <sub>35</sub> )) หรือโททอลปิโตรเลียม ไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน <sub>&gt;๑๖</sub> - คาร์บอน <sub>๓๕</sub> ) (Total Petroleum Hydrocarbon (C <sub>&gt;16</sub> - C <sub>35</sub> ))	-	๘.๐	๐.๑
๑๑๒	๑,๒,๔-ไตรคลอโรเบนซีน (1,2,4-Trichlorobenzene)	๑๒๐-๘๒-๑	๑,๐๐๐	๒๔
๑๑๓	๑,๑,๑-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane)	๗๑-๕๕-๖	๑,๔๐๐	๐.๒



ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๑๑๔	๑,๑,๒-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane)	๗๙-๐๐-๕	๑๙	๐.๘
๑๑๕	ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	๗๙-๐๑-๖	๖๑	๔.๔
๑๑๖	๒,๔,๕-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,5-trichlorophenol)	๙๕-๙๕-๔	๑,๐๐๐	๒๔
๑๑๗	๒,๔,๖-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,6-Trichlorophenol)	๘๘-๐๖-๒	๑๕๑	๔.๔
๑๑๘	๑,๓,๕-ไตรเมทิลเบนซีน (1,3,5-Trimethylbenzene)	๑๐๘-๖๗-๘	๑๓๙	๑๒
๑๑๙	วานาเดียม (Vanadium)	๗๔๔๐-๖๒-๒	๑,๐๐๐	๑๗
๑๒๐	ไวนิลอะซิเตต (Vinyl acetate)	๑๐๘-๐๕-๔	๑,๐๐๐	๑๑๙
๑๒๑	ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride) หรือ คลอโรอีทีน (chloroethene)	๗๕-๐๑-๔	๘.๓	๐.๐๓
๑๒๒	เมตา-ไซลีน (m-Xylene)	๑๐๘-๓๘-๓	๒๑๐	๒๔
๑๒๓	ออโร-ไซลีน (o-Xylene)	๙๕-๔๗-๖	๒๑๐	๒๔
๑๒๔	พารา-ไซลีน (p-Xylene)	๑๐๖-๔๒-๓	๒๑๐	๒๔
๑๒๕	ไซลีน (ทั้งหมด) (Xylene (Total))	๑๓๓๐-๒๐-๗	๒๑๐	๒๔
๑๒๖	ซิงค์ หรือสังกะสี (Zinc)	๗๔๔๐-๖๖-๖	๑,๐๐๐	๑๐

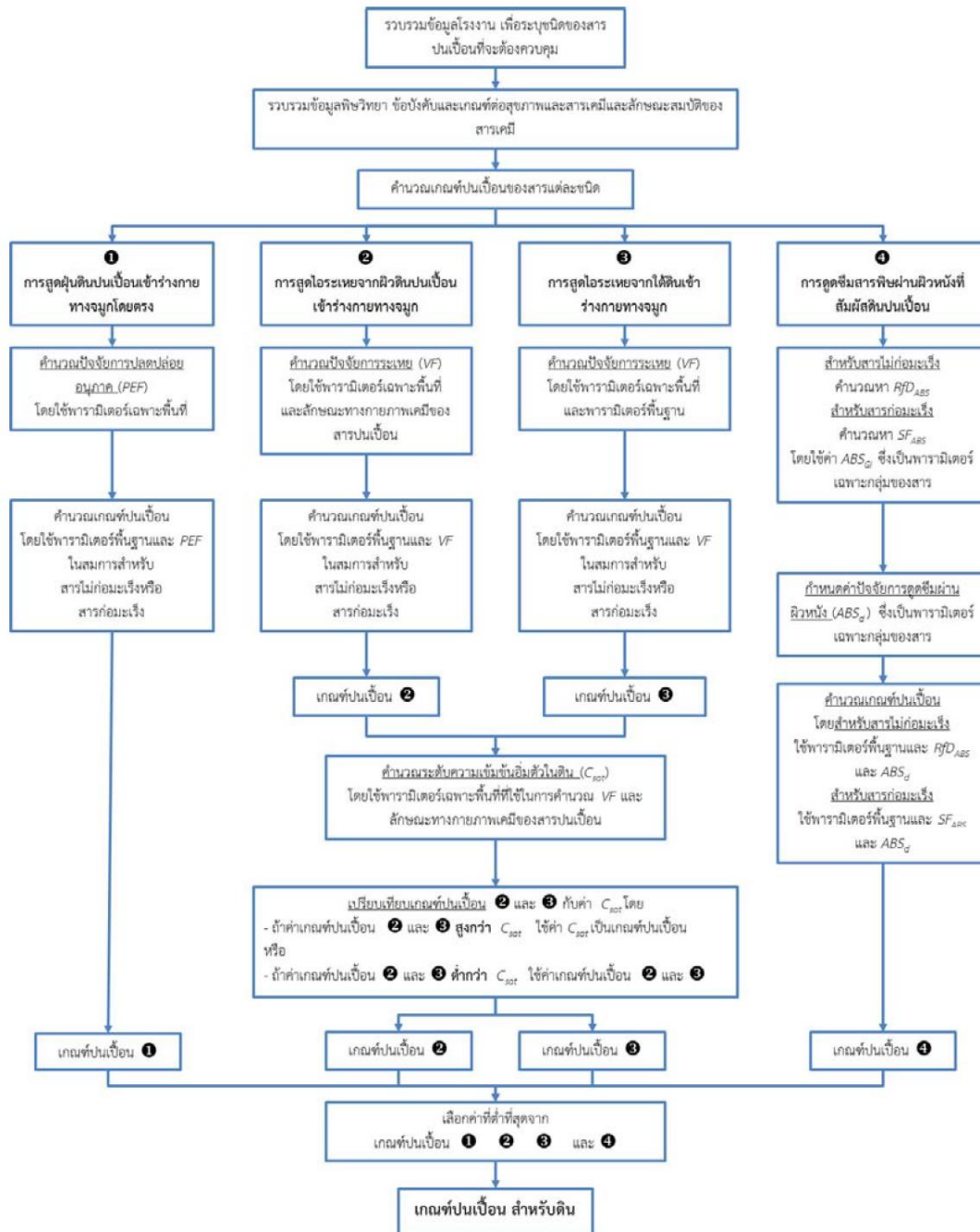
\* หน่วยเกณฑ์การปนเปื้อน คือ จำนวนเส้นใยต่อกิโลกรัม

#### หมายเหตุ

ในกรณีที่มีการปนเปื้อนของกรดหรือด่างให้เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าพีเอชจากจุดเก็บตัวอย่างบ่อน้ำที่ใช้ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนกับผลการวิเคราะห์จากจุดเก็บตัวอย่างบ่อน้ำที่ใช้เป็นบ่ออ้างอิงบนทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่ โดยค่าพีเอชที่เปลี่ยนแปลงจะต้องไม่เกินหนึ่งระดับ และไม่อยู่นอกช่วงค่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดของมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค คือ ๖.๕ - ๙.๒

## ภาคผนวกที่ ๒

## ๒.๑ วิธีคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนดินภายในบริเวณโรงงาน



หมายเหตุ:  $RfD_{ABS}$  หรือ Dermal-Adjusted Reference Dose  
 $SF_{ABS}$  หรือ Dermal-Adjusted Cancer Slope Factor  
 $ABS_{GI}$  หรือ Gastro-Intestinal Absorption Factor

## ๒.๒ วิธีคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

