กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

คู่มือ

การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน จากสารเคมีระดับจังหวัด

(Hazardous Materials Emergency Planning Guide)

คพ.04-037
ISBN 974-131-844-8

กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

คู่มือ

การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน จากสารเคมีระดับจังหวัด

(Hazardous Materials Emergency Planning Guide)

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

กรมควบคุมมลพิษ

คพ.04-037

ISBN 974-131-844-8

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

พิมพ์ครั้งที่ 1 พฤษภาคม 2545

จำนวน 1,000 เล่ม

คำนำ

ปัญหาอุบัติภัยจากสารเคมีได้ปรากฏทวีความรุนแรงและความถี่เพิ่มบ่อยครั้งขึ้นในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นผลให้เกิดการบาดเจ็บสูญเสียชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนเสียหาย รวมทั้งเกิดภาวะมลพิษจากการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำ ในอากาศ และในดิน ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการขาดการประเมินสถานการณ์อันตรายไว้ล่วงหน้า ขาดการวางแนวทางและการเตรียมพร้อมรองรับในการป้องกันและแก้ไขเหตุการณ์ฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ ซึ่งต้องมีแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีในจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรม สถานที่เก็บ และการขนส่งสารเคมีที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยจากสารเคมีเป็นปัจจัยสำคัญ

กรมควบคุมมลพิษได้ตระหนักถึงปัญหาอุบัติภัยจากสารเคมีและเห็นความสำคัญของแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีที่จำเป็นต้องมีในจังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยจากสารเคมี การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีนั้นต้องอาศัยเทคนิคการจัดการและความรู้วิชาการด้านสารเคมี ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดแนวปฏิบัติไว้ ทำให้การจัดทำแผนปฏิบัติการที่ผ่านมาประสบปัญหาในทางปฏิบัติ ดังนั้นกรมควบคุมมลพิษจึงได้ทำคู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดเล่มนี้ขึ้น เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถใช้เป็นกรอบในการจัดเตรียมความพร้อมในการป้องกันและบรรเทาภัยจากสารเคมีในระดับจังหวัด อันจะทำให้การดำเนินการป้องกันและแก้ไขอุบัติภัยจากสารเคมีบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถคุ้มครองความปลอดภัยต่อสาธารณชนและลดปัญหาภาวะมลพิษที่เกิดขึ้นจากสารเคมีได้

กรมควบคุมมลพิษ

พฤษภาคม 2545

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด 1

1.2 คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด 3

บทที่ 2 องค์ประกอบของแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด 6

ส่วนที่ 1 บทนำ 6

ส่วนที่ 2 หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อฉุกเฉิน 10

ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการปฏิบัติ 10

ส่วนที่ 4 การจัดการการรั่วไหลและการฟื้นฟู 18

ส่วนที่ 5 การรายงานและการตรวจสอบติดตามผล 19

ส่วนที่ 6 การทดสอบและการพัฒนาแผน 19

ส่วนที่ 7 การวิเคราะห์อันตราย 20

ส่วนที่ 8 การรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉิน 20

ส่วนที่ 9 เอกสารอ้างอิง 20

บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด 21

บทที่ 4 การจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด 24

4.1 องค์ประกอบของคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ 24

4.2 หน้าที่ของคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ 26

4.3 การจัดระบบการทำงาน 27

บทที่ 5 การเตรียมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนปฏิบัติการ 29

5.1 การวิเคราะห์อันตราย 29

5.2 การรวบรวมแผนป้องกันและบรรเทาภัยและแผนปฏิบัติการต่างๆ 45

5.3 ข้อมูลทรัพยากรสำหรับการป้องกัน การเตรียมพร้อม และการระงับภัย 47

บทที่ 6 การทดสอบแผนปฏิบัติการ 50
6.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบแผนปฏิบัติการ 50
6.2 กระบวนการและขั้นตอนการทดสอบ 51

บทที่ 7 การทบทวนแผนปฏิบัติการ 54
7.1 การทบทวนและขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติการ 54
7.2 การปรับปรุงแผนปฏิบัติการให้ทันสมัย 55
7.3 ความต่อเนื่องของแผนปฏิบัติการ 56

ภาคผนวก ก พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522
ภาคผนวก ข นิยามศัพท์
ภาคผนวก ค การแบ่งประเภทของสารเคมีและรายชื่อสารเคมีอันตรายร้ายแรง
ภาคผนวก ง เทคนิคการกักกันและเก็บกักสารเคมีรั่วไหล
ภาคผนวก จ แบบรายงานรับแจ้งเหตุฉุกเฉินด้านอุบัติภัยจากสารเคมี
ภาคผนวก ฉ ตารางอ้างอิงสำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด
ภาคผนวก ช กรณีศึกษาการวิเคราะห์อันตรายการรั่วไหลของก๊าซคลอรีน ก๊าซแอมโมเนีย และเมทธิลไอโซไซยาเนต
ภาคผนวก ซ บรรณานุกรม

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

ในระยะเวลาเกือบ 20 ปีที่ผ่านมา รัฐบาลมีนโยบายพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญก้าวหน้าและสามารถแข่งขันกับต่างประเทศ โดยการเร่งรัดพัฒนาอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ทำให้การเติบโตของระบบเศรษฐกิจและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในระบบการผลิต ยังผลให้มีการใช้สารเคมีในระบบการผลิตเพิ่มสูงขึ้น จากสถานการณ์ดังกล่าวกอปรกับการมิได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมควบคู่กับการขาดจิตสำนึกและทัศนคติที่ถูกต้องด้านความปลอดภัย ทำให้ไม่มีการเตรียมพร้อมรองรับในการป้องกันและแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้น ส่งผลให้มีอุบัติภัยจากสารเคมีเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องหลายครั้งและเกิดขึ้นในหลายรูปแบบ ทั้งการรั่วไหล ไฟไหม้ และการระเบิด อันเป็นเหตุให้มีการสูญเสียชีวิตและบาดเจ็บ ทรัพย์สินเสียหาย รวมทั้งเกิดการแพร่กระจายของมลพิษจากสารเคมีในน้ำ อากาศ และปนเปื้อนในดิน ตั้งแต่ปี 2542-2544 มีอุบัติภัยจากสารเคมีเกิดขึ้นรวมแล้วถึง 51 ครั้ง มีผู้เสียชีวิตประมาณไม่น้อยกว่า 95 ราย บาดเจ็บไม่น้อยกว่า 695 ราย สารเคมีปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำและในดิน ส่งผลให้ปลาตายและมีมูลค่าความเสียหายต่อทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมมากกว่า 700 ล้านบาท

ภาครัฐได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีโดยการออกกฎหมาย ระเบียบ คำสั่งต่างๆ ด้านความปลอดภัยสำหรับผู้ประกอบการสารเคมีและด้านคุ้มครองสิ่งแวดล้อม เช่น พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2534 เป็นต้น รวมทั้งได้วางแผนและเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับอุบัติภัยที่เกิดขึ้นโดยการออกกฎหมาย

ที่สำคัญ ได้แก่ พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 ซึ่งกำหนดให้มีการจัดทำแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน โดยมีกระทรวงมหาดไทยเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ และให้มีการปรับปรุงแก้ไขแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนทุกๆ 3 ปี รวมทั้งให้กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตท้องที่จัดทำแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนระดับท้องที่ เพื่อให้เป็นแผนปฏิบัติการที่สอดคล้องกับแผนระดับชาติและสาธารณภัยที่เกิดขึ้นในจังหวัด ได้แก่ ภัยจากอุทกภัย วาตภัย อัคคีภัย ไฟป่า ภัยแล้ง ภัยจากแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม ภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตราย และภัยจากการคมนาคมและขนส่ง

แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนที่ประกาศใช้ในปัจจุบัน คือแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2541 ซึ่งประกอบด้วยแผนระดับชาติและแผนเฉพาะกิจ แผนดังกล่าวมีลักษณะเป็นแผนอำนวยการมากกว่าแผนปฏิบัติการ เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีการจัดทำแผนเฉพาะกิจหรือแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีในแต่ละจังหวัด เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินจากสารเคมีขึ้น หน่วยงานรับผิดชอบจึงไม่สามารถดำเนินการแก้ไขและบรรเทาปัญหาได้ทันท่วงที ทำให้เหตุการณ์กลับเพิ่มความรุนแรงขึ้นและเกิดปัญหาต่างๆ นอกเหนือจากปัญหาผู้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บ และทรัพย์สินเสียหายแล้ว ปัญหาสารเคมีแพร่กระจายและปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัญหาสุขภาพของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับสัมผัสสารเคมีในระหว่างการปฏิบัติการในเหตุการณ์ฉุกเฉินจากสารเคมี ยังก่อให้เกิดเป็นปัญหาผลกระทบในระยะยาว

จากสถานการณ์และปัญหาอุบัติภัยจากสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสาธารณชนและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด ซึ่งเป็นหน่วยงานรับผิดชอบในพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (ภาคผนวก ก) จะต้องจัดทำแผนเฉพาะกิจรองรับอุบัติภัยจากสารเคมีในแต่ละจังหวัดขึ้นในลักษณะของแผนปฏิบัติการที่มีขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในเหตุการณ์ฉุกเฉิน กล่าวคือ มีข้อมูลพื้นที่และกิจกรรมเสี่ยงอันตรายจากสารเคมีที่มีภายในจังหวัด มีแนวทางการแจ้งเหตุ การปฏิบัติและองค์กรปฏิบัติในการเข้าระงับเหตุ การประเมินสถานการณ์ และทรัพยากรต่างๆ ในการระงับเหตุ รวมทั้งแผนอพยพประชาชน ทั้งนี้แผนปฏิบัติการจะต้องสอดคล้องกับแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนที่กระทรวงมหาดไทยที่จัดทำขึ้นทุก 3 ปี

1.2 คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

กรมควบคุมมลพิษได้ตระหนักถึงปัญหาอุบัติภัยจากสารเคมีที่เกิดขึ้นดังกล่าวและเห็นความสำคัญของแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีที่จำเป็นต้องมีในแต่ละจังหวัด การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีต้องอาศัยเทคนิคการจัดการและวิชาการ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดแนวปฏิบัติไว้ จึงทำให้หน่วยงานรับผิดชอบประสบปัญหาในการจัดทำแผนปฏิบัติการ ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษจึงได้จัดทำคู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดเล่มนี้ขึ้น

1.2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดเตรียมความพร้อมในการป้องกันและบรรเทาภัยจากสารเคมีโดยเฉพาะการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด รวมทั้งหน่วยงานราชการและองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้องสามารถใช้เป็นแนวทางเตรียมการสนับสนุนในการป้องกันและบรรเทาภัยจากสารเคมีร่วมกับกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด

1.2.2 สาระสำคัญ

คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีเล่มนี้มีเนื้อหาครอบคลุมกระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีเพื่อรองรับการรั่วไหลและอันตรายที่เกิดจากการฟุ้งกระจายในอากาศ การหกรดบนพื้นดิน และไหลลงสู่แหล่งน้ำของสารเคมีกลุ่มอันตรายร้ายแรง ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบในลักษณะเฉียบพลันและมีผู้ได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนของการวิเคราะห์อันตรายจะเน้นเฉพาะกลุ่มสารเคมีอันตรายร้ายแรงและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้จะประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของกลุ่มสารดังกล่าวเท่านั้น อย่างไรก็ตาม การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีเพื่อรองรับการรั่วไหลและอันตรายจากการเกิดเพลิงไหม้ อันตรายจากการระเบิด และอันตรายจากการแผ่รังสี สามารถใช้กระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการที่เสนอในคู่มือฉบับนี้ แต่ต้องเพิ่มเติมการวิเคราะห์อันตรายดังกล่าว ซึ่งเทคนิควิธีการและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้จะแตกต่างจากการวิเคราะห์อันตรายจากการรั่วไหลของสารเคมีกลุ่มอันตรายร้ายแรง

คู่มือเล่มนี้อ้างอิงเนื้อหาจากเอกสาร 2 เล่ม คือ Hazardous Materials Emergency Planning Guide และ Technical Guidance for Hazard Analysis: Emergency Planning for Externally Hazardous Substance ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อให้หน่วยงานท้องถิ่นนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี

สาระสำคัญของคู่มือมีทั้งหมด 7 บท ได้แก่

บทที่ 1 กล่าวถึงปัญหาอุบัติภัยจากสารเคมี ผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้น ความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี และหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

บทที่ 2 กล่าวถึงโครงสร้างของแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ทั้งหมด 9 ส่วนได้แก่ บทนำ หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อฉุกเฉิน ขั้นตอนการปฏิบัติ การจัดการสารเคมีรั่วไหลและการฟื้นฟู การรายงานและการตรวจสอบติดตามผล การทดสอบและทบทวนแผนปฏิบัติการ การวิเคราะห์อันตราย การรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉิน และเอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบการจัดทำแผนปฏิบัติการ

บทที่ 3 กล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด ได้แก่ การกำหนดองค์กรขึ้นมารับผิดชอบจัดทำแผนปฏิบัติการ การจัดเตรียมข้อมูล การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการ การทดสอบแผนปฏิบัติการ ตลอดจนการขอความเห็นชอบในแผนปฏิบัติการ และการทบทวนแผนปฏิบัติการ

บทที่ 4 กล่าวถึงการจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี ข้อพิจารณาในการเลือกองค์ประกอบของคณะกรรมการ หน้าที่และวิธีการทำงานของคณะกรรมการ

บทที่ 5 กล่าวถึงการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี ได้แก่ ข้อมูลการวิเคราะห์อันตราย ขั้นตอนการวิเคราะห์อันตราย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์อันตราย ข้อมูลแผนป้องกันและบรรเทาภัยจากสาธารณภัย

และแผนปฏิบัติการฉุกเฉินที่มีอยู่ และข้อมูลทรัพยากรในการป้องกันและระงับภัยที่มีอยู่ในจังหวัด

บทที่ 6 กล่าวถึงการทดสอบแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี กระบวนการทดสอบ และขั้นตอนการทดสอบ

บทที่ 7 กล่าวถึงแนวทางที่ใช้ในการทบทวนแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี ข้อมูลในแผนปฏิบัติการที่ต้องแก้ไขให้ทันการ และการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน

นอกจากนี้ศัพท์ต่างๆ ที่ปรากฏในคู่มือมีคำจำกัดความดังในภาคผนวก ข นิยามศัพท์

2. องค์ประกอบของแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

แผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การปฏิบัติงานในเหตุการณ์ฉุกเฉินอันเนื่องมาจากการรั่วไหลของสารเคมีสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด แผนปฏิบัติการควรมีรายละเอียดของการปฏิบัติการที่ชัดเจน มีข้อมูลแม่นยำและเพียงพอต่อการใช้งาน โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญๆ ที่จำเป็นต้องมีอย่างน้อย 9 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

ส่วนที่ 1 บทนำ
ส่วนที่ 2 หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อฉุกเฉิน
ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการปฏิบัติ
ส่วนที่ 4 การจัดการสารเคมีรั่วไหลและการฟื้นฟู
ส่วนที่ 5 การรายงานและการตรวจสอบติดตามผล
ส่วนที่ 6 การทดสอบและการทบทวนแผนปฏิบัติการ
ส่วนที่ 7 การวิเคราะห์อันตราย
ส่วนที่ 8 การรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉิน
ส่วนที่ 9 เอกสารอ้างอิง

ส่วนที่ 1 บทนำ

บทนำเป็นส่วนแรกของแผนปฏิบัติการที่แสดงหลักการและเหตุผลของแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีของจังหวัด สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมี และหลักการปฏิบัติในการบรรเทาและระงับเหตุการณ์ฉุกเฉินจากการรั่วไหลของสารเคมีในลักษณะภาพรวม เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วและสามารถดำเนินการตามแผนปฏิบัติการได้ในทันทีที่เหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้น ดังนั้นบทนำจะต้องสั้นกระชับ และเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การประกาศรับรองแผนปฏิบัติการ

การประกาศต้องมีการลงนามรับรองของผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร ผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขตท้องที่ รวมทั้งส่วนราชการและราชการท้องถิ่นที่ร่วมจัดทำแผนปฏิบัติการและ/หรือที่มีหน้าที่รับผิดชอบปรากฏในแผนปฏิบัติการ

2. กฎหมายและอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

ครอบคลุมการจัดทำรายละเอียดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม กำกับ ดูแลสารเคมีเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน การเตรียมพร้อม และการระงับภัยที่เกิดขึ้นจากการใช้ การเก็บ การผลิต และการขนส่งสารเคมี รวมทั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบ ได้แก่

1) พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ. 2522
2) พระราชบัญญัติป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2542
3) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
4) พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
5) พระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542
6) พระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 และฉบับแก้ไข พ.ศ. 2508
7) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
8) พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 และฉบับแก้ไข พ.ศ. 2535
9) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
10) พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2534
11) พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496
12) พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528
13) พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการเมืองพัทยา พ.ศ. 2521
14) พระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537
15) ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2517
16) ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2538
17) แผนเตรียมพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

3. สารบัญ

สารบัญเป็นส่วนของการจัดทำหัวข้อเรื่องของแผนปฏิบัติการรวมทั้งภาคผนวก

4. คำย่อและนิยามศัพท์

การจัดทำคำย่อและการอธิบายนิยามศัพท์ทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแผนปฏิบัติการมีจุดมุ่งหมายให้เกิดความเข้าใจตรงกันและสามารถอ้างอิงกับแหล่งข้อมูลอื่นได้

5. สมมติฐาน

สมมติฐานหมายถึง การจัดทำสถานการณ์อันตรายที่เกิดจากสารเคมีโดยเฉพาะอันตรายจากการรั่วไหลจากสารเคมี ซึ่งจำเป็นต้องมีแผนปฏิบัติการขึ้นรองรับ ได้แก่

1) ข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ เช่น สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน จำนวนประชากร พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

2) ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม

3) โครงข่ายการคมนาคมขนส่ง

4) รายชื่อและตำแหน่งที่ตั้งสถานีดับเพลิง

5) ลักษณะอันตรายและผลกระทบที่ได้จากการวิเคราะห์อันตราย

6. หลักการปฏิบัติ

การกำหนดรายละเอียดหลักการปฏิบัติ ประกอบด้วย

1) ขอบเขตของแผนปฏิบัติการซึ่งครอบคลุมสารเคมีที่มีการจัดแบ่งตามหลักสากลทั้งหมด 9 ประเภท ได้แก่ ก. สารระเบิดได้ ข. ก๊าซ ของเหลวไวไฟ ค. ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง และสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ ง. สารออกซิไดซ์และอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ จ. สารพิษและสารติดเชื้อ ฉ. วัตถุกัมมันตรังสี ช. สารกัดกร่อน และ ซ. วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด หรือจะจำกัดเฉพาะบางประเภทของสารเคมีเท่านั้น (รายละเอียดประเภทของสารเคมีในภาคผนวก ค)

2) หน้าที่ของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนอำเภอ กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเทศบาล

3) หน้าที่ของหน่วยงานปฏิบัติและหน่วยงานสนับสนุนของจังหวัด โดยหน่วยงานแต่ละหน่วยควรกำหนดให้มีหน้าที่รับผิดชอบเพียงเรื่องเดียวในแผนปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อนและสับสน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน

4) แนวทางการประสานการปฏิบัติระหว่างสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กองอำนวยการ ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนอำเภอ กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเทศบาล หน่วยงานปฏิบัติ และหน่วยงานสนับสนุนของจังหวัด จังหวัดใกล้เคียง และส่วนกลาง ได้แก่ กระทรวง ทบวง กรม รัฐวิสาหกิจ รวมทั้งองค์กรเอกชน ในการที่จะสั่งใช้เจ้าหน้าที่ อาคาร สถานที่ วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ ยานพาหนะ เครื่องมือสื่อสาร ในการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน

7. การใช้แผนปฏิบัติการและการแจกจ่าย

เป็นการบอกให้ทราบว่าการระงับเหตุตามแผนปฏิบัติการนี้จะใช้ในสถานการณ์การรั่วไหลของสารเคมีซึ่งมีแนวโน้มว่าจะก่อให้เกิดอันตรายส่งผลกระทบต่อประชาชน ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้ประกอบการไม่อาจจะระงับเหตุที่เกิดขึ้นได้และจำเป็นต้องรับการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ

นอกจากนี้จะต้องมีรายการแสดงหน่วยงาน/องค์กร/บุคคลที่ได้รับการแจกจ่ายแผนปฏิบัติการในกรณีที่ได้ทบทวนและจัดทำแผนปฏิบัติการขึ้นใหม่หรือปรับปรุงข้อมูลบางส่วนให้ทันสมัยควรจะต้องจัดส่งให้หน่วยงาน/องค์กร/บุคคลให้ครบถ้วน เพื่อให้หน่วยงาน/องค์กร/บุคคลมีความเข้าใจในแผนปฏิบัติการที่ตรงกัน และไม่เกิดความคลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดในการปฏิบัติเมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้น

8. การบันทึกการแก้ไขแผนปฏิบัติการ

เมื่อมีการแก้ไขแผนปฏิบัติการ จะต้องมีการบันทึกข้อมูลแสดงรายละเอียดของการแก้ไข ได้แก่ วันเดือนปี ข้อมูล หมายเลขหน้าและจำนวนหน้าของเอกสารที่มีการแก้ไข (หรือการเพิ่มเอกสารในส่วนหน้าใดหรือย้ายเอกสารออกไปจากส่วนใดของแผนปฏิบัติการ) และชื่อของผู้ที่จัดทำการแก้ไข เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้แผนปฏิบัติการจะได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่มีขึ้นและสามารถติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมกับผู้รับผิดชอบได้ถูกต้อง

ส่วนที่ 2 หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อฉุกเฉิน

ส่วนที่สองของแผนปฏิบัติการประกอบด้วยหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อฉุกเฉิน ทั้งในเวลาทำงาน นอกเวลาทำงาน หรือที่สามารถติดต่อได้ตลอด 24 ชั่วโมงของหน่วยงานรับแจ้งเหตุ หน่วยงานปฏิบัติและหน่วยงานสนับสนุนของจังหวัด หน่วยงานปฏิบัติและหน่วยงานสนับสนุนของจังหวัดใกล้เคียงและของส่วนกลาง ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ (ด้านสารเคมี ด้านการระงับภัย ด้านการฟื้นฟู) รวมทั้งองค์กรเอกชนที่มีความสามารถช่วยเหลือในการปฏิบัติการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการปฏิบัติ

ส่วนที่สามเป็นรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติต่างๆ ในการบรรเทาและระงับการรั่วไหลสารเคมีทันทีที่ได้รับแจ้งเหตุการณ์ฉุกเฉิน ได้แก่ การแจ้งเหตุการณ์ฉุกเฉิน การสั่งการและการควบคุม การสื่อสาร การแจ้งเตือนภัยประชาชน การประชาสัมพันธ์ การจัดทำเนียบทรัพยากร การรักษาพยาบาล การจัดเตรียมความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ การคุ้มครองสาธารณชน การดับเพลิงและการช่วยชีวิต การบังคับใช้กฎหมาย การประเมินผลกระทบ การจัดหาอาหารและที่อยู่อาศัย และการโฆษณา ซึ่งจะต้องมีรายละเอียด ดังนี้

1. การรับแจ้งเหตุ

เป็นรายละเอียดการปฏิบัติของหน่วยงานรับแจ้งเหตุ แบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ฉุกเฉิน และการประสานส่งต่อข้อมูลให้กับกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเทศบาล กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนอำเภอ กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด และหน่วยงานส่วนกลาง ได้แก่ สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

2. การปฏิบัติเมื่อได้รับแจ้งเหตุ

เป็นรายละเอียดองค์กรปฏิบัติและวิธีปฏิบัติในการเข้าระงับเหตุการณ์ฉุกเฉินให้ยุติโดยเร็ว ได้แก่

1) การปฏิบัติของศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ (Emergency Operation Center)

เป็นรายละเอียดการปฏิบัติของศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ ประสานงานระหว่างหน่วยงานปฏิบัติและหน่วยงานสนับสนุนในการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน และการจัดตั้งระบบบัญชาการระงับเหตุ (Incident Command System) ดังแสดงในรูปที่ 2-1 ซึ่งประกอบด้วย

(1) ผู้บัญชาการในเหตุการณ์ (Incident Commander) มีหน้าที่ประเมินสถานการณ์อันตราย ประสานกำลังคนและทรัพยากร จัดทำกลยุทธ์หรือแผนในการเข้าระงับและควบคุมในพื้นที่เกิดเหตุ โดยการสนับสนุนจากฝ่ายรายงานและบันทึกสถานการณ์ ฝ่ายประชาสัมพันธ์และแถลงข่าว และฝ่ายดูแลความปลอดภัยในการปฏิบัติการ

(2) ส่วนปฏิบัติการ (Operations) มีหน้าที่กันเขต อพยพประชาชน ช่วยชีวิต ระงับเหตุ รวมทั้งการฟื้นฟู การรักษาพยาบาล การเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม

(3) ส่วนวางแผน (Planning) มีหน้าที่รายงานสถานการณ์ จัดหาทรัพยากร จัดทำรายงาน และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสารเคมีและเทคนิคการระงับเหตุ

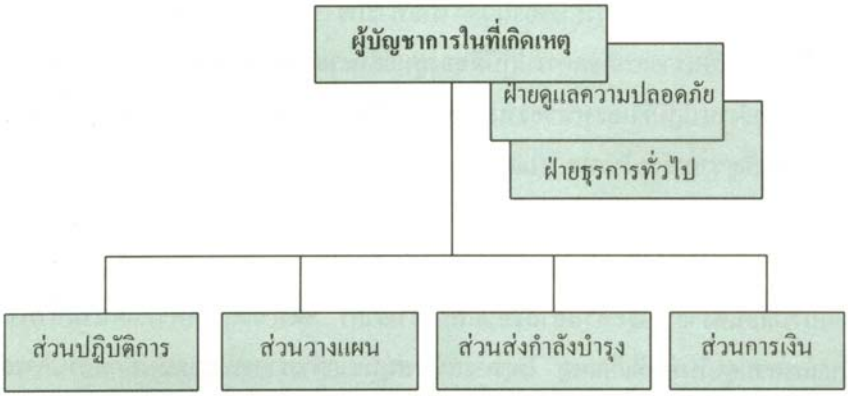
(4) ส่วนส่งกำลังบำรุง (Logistics) มีหน้าที่จัดการสื่อสาร การขนส่ง การจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ และการจัดหาสถานที่ทิ้งกากสารเคมี

(5) ส่วนการเงิน (Finance) มีหน้าที่ดูแลการเงิน จัดค่าชดเชย จัดทำสัญญา

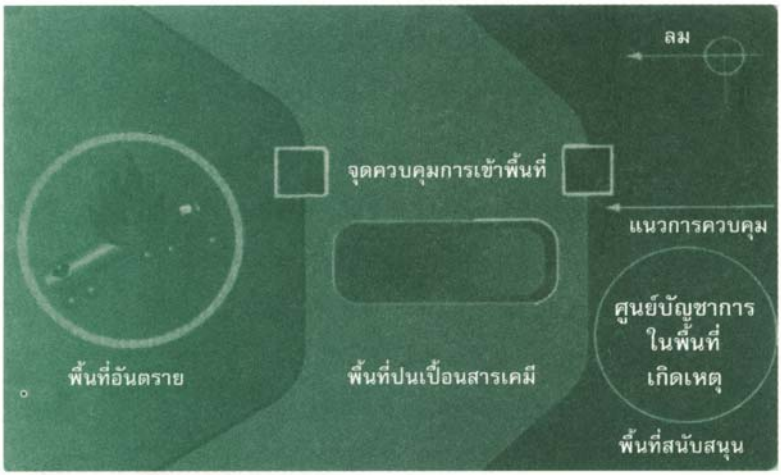
2) การจัดตั้งศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุ (On-Scene Command Post)

เป็นรายละเอียดการจัดตั้งศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุเพื่อปฏิบัติการช่วยชีวิตและจัดการระงับสารเคมีที่รั่วไหล และการจัดพื้นที่การเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดเหตุ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินให้มากที่สุด ซึ่งสามารถกำหนดโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่แสดงในรูปที่ 2-2 ดังนี้

(1) พื้นที่อันตราย (Exclusion Zone) เป็นบริเวณที่เกิดเหตุและรวมถึงบริเวณที่มีการปนเปื้อนจากไอระเหยของสาร หรือบริเวณที่มีการไหลนองของสารเคมี การเข้าไปในพื้นที่ของเจ้าหน้าที่หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินและหน่วยปฏิบัติการสารเคมี (Hazmat Team) จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระยะและขนาดของพื้นที่อันตรายขึ้นกับชนิดสารเคมีที่รั่วไหลและความรุนแรงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น



รูปที่ 2-1 ระบบบัญชาการระงับเหตุและโครงสร้างการสั่งการในการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉินจากการรั่วไหลของสารเคมี



รูปที่ 2-2 การแบ่งพื้นที่การปฏิบัติงานในเหตุการณ์ฉุกเฉินจากการรั่วไหลของสารเคมี

(2) พื้นที่ปนเปื้อนสารเคมี (Decontamination Zone) เป็นบริเวณควบคุมและขจัดสารเคมีที่ปนเปื้อนจากการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ปนเปื้อนสารเคมี เป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างพื้นที่อันตรายและพื้นที่สนับสนุน เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ปนเปื้อนสารเคมีจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในระดับการปกป้องที่น้อยกว่าพื้นที่อันตราย

(3) พื้นที่สนับสนุน (Support Zone) เป็นบริเวณที่ไม่มีสารเคมีปนเปื้อนและเป็นที่ตั้งของศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุ

3) การระงับเหตุ

เป็นรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน ได้แก่ การระงับเหตุเบื้องต้นตั้งแต่การตัดสินใจอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เกิดเหตุและวิธีการอพยพ การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินสถานการณ์อันตราย การเข้าไปในพื้นที่และการกักกันและเก็บกักสารเคมีรั่วไหล

4) การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ฉุกเฉิน

เป็นรายละเอียดการจัดระดับความรุนแรงและผลกระทบของการรั่วไหลของสารเคมี ทรัพยากรที่จำเป็นในการเข้าระงับเหตุ เพื่อให้ผู้บัญชาการในที่เกิดเหตุสามารถกำหนดขั้นตอนการระงับเหตุและประสานขอรับการสนับสนุนหน่วยงานปฏิบัติและหน่วยงานสนับสนุน

ระดับที่ 1 เหตุการณ์ขนาดเล็ก (Potential Emergency Condition)

เป็นสถานการณ์ที่ไม่เกิดอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โดยการรั่วไหลอยู่ในขอบเขตที่จำกัด ไม่มีการอพยพประชาชน และปฏิบัติการระงับเหตุได้โดยเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินในระดับพื้นที่

ระดับที่ 2 เหตุการณ์ขนาดกลาง (Limited Emergency Condition)

เป็นสถานการณ์ที่มีอันตรายและกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีการอพยพประชาชนออกจากพื้นที่แต่ไม่มากนัก มีการขอความร่วมมือจากหน่วยปฏิบัติการสารเคมีและหน่วยงานสนับสนุนอื่นๆ ในจังหวัดเข้าร่วมดำเนินการ

ระดับที่ 3 เหตุการณ์ขนาดใหญ่ (Full Emergency Condition)

เป็นสถานการณ์อันตรายร้ายแรงและส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง ต้องการความร่วมมือจากหน่วยปฏิบัติการสารเคมี ผู้เชี่ยวชาญและหน่วยสนับสนุนอื่นๆ จากจังหวัดใกล้เคียง และจากส่วนกลางเข้าร่วมดำเนินการ

3. การสื่อสาร

เกี่ยวข้องกับรายละเอียดระบบการติดต่อสื่อสารที่ใช้อำนวยการติดต่อประสานงาน สั่งการ และรายงานสถานการณ์ระหว่างศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจและศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน และหน่วยปฏิบัติการสารเคมี ได้แก่

1) ระบบการติดต่อสื่อสารสำหรับศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน และหน่วยปฏิบัติการสารเคมี รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารชนิดป้องกันการระเบิดสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานในพื้นที่ที่ปนเปื้อนสารเคมีและรายชื่อเจ้าหน้าที่ใช้อุปกรณ์ดังกล่าว

2) แผนผังการติดต่อสื่อสารของศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ ศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน และหน่วยปฏิบัติการสารเคมี รวมทั้งข่ายการสื่อสารและเครื่องมือที่ใช้การสื่อสารระหว่างศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจและศูนย์บัญชาการในพื้นที่เกิดเหตุ ควรพิจารณากำหนดหมายเลขโทรศัพท์สายเรียกเข้าและสายเรียกออกแยกจากกันเพื่อป้องกันการสับสน และควรจัดให้มีระบบการสื่อสารใช้ทดแทนสนับสนุนซึ่งกันและกันได้

4. การแจ้งเตือนภัยประชาชน

ครอบคลุมรายละเอียดการปฏิบัติเพื่อแจ้งเหตุการณ์ฉุกเฉินให้ชุมชนบริเวณโดยรอบสถานที่เกิดเหตุให้รับทราบเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น ได้แก่

1) หน่วยงานที่รับผิดชอบในการแจ้งเตือนภัยประชาชนและเบอร์โทรศัพท์

2) วิธีแจ้งเตือนภัยชุมชนบริเวณโดยรอบที่เกิดเหตุ ซึ่งอาจใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธี ได้แก่ การออกอากาศทางโทรทัศน์ การกระจายเสียงทางวิทยุ การจัดตั้งระบบไซเรน การใช้รถวิ่งแจ้งเตือน

3) ข้อมูลที่จำเป็นต้องแจ้งให้ประชาชนได้รับทราบ ได้แก่ ชนิดสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ วิธีการป้องกันตัวเบื้องต้น เส้นทางการอพยพและสถานที่หลบภัย โรงพยาบาลที่สามารถให้บริการผู้ป่วยจากสารเคมี

5. การรายงาน การประชาสัมพันธ์ และการแถลงข่าว

กล่าวถึงรายละเอียดการปฏิบัติในการรายงาน การประชาสัมพันธ์ และการแถลงข่าวให้แก่สาธารณชนได้ทราบเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นและผลการปฏิบัติการแก้ไขการรั่วไหลสารเคมี นอกจากนี้ยังรวมถึงการจัดเตรียมการประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าให้สาธารณชนได้ทราบวิธีการปฏิบัติตัวในระหว่างเหตุการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อหน่วยงานและเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการรายงานและแถลงข่าว ข้อมูลที่จำเป็นต้องให้สาธารณชนทราบ และการใช้สื่อประชาสัมพันธ์

6. การจัดทรัพยากรที่ใช้ในการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทรัพยากรที่สำคัญ ได้แก่ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ รายชื่อหน่วยปฏิบัติการสารเคมี รายชื่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน รายการยานพาหนะและอุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัยแสดงชนิด จำนวน และสถานที่ที่จัดเก็บ (รถดับเพลิง รถตัก รถบรรทุก รถปฏิบัติการระงับภัยจากสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) การจัดฝึกอบรมสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินและบุคลากรทางการแพทย์

7. การรักษาพยาบาล

รวมรายละเอียดรายชื่อโรงพยาบาลและอัตรากำลังของบุคลากรทางการแพทย์ที่สามารถให้การรักษาพยาบาลผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บจากสารเคมี

8. ความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน

ประกอบด้วยรายละเอียดการปกป้องและคุ้มครองความปลอดภัยแก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินและหน่วยปฏิบัติการสารเคมีในขณะเข้าระงับการรั่วไหลของสารเคมี ได้แก่

1) มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedures)

- รายละเอียดมาตรฐานการปฏิบัติงานในการประเมินสถานการณ์เบื้องต้น (วิธีการรวบรวมข้อมูล วิธีการจัดตั้งศูนย์บัญชาการระงับเหตุในพื้นที่เกิดเหตุ วิธีการเลือกใช้และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล วิธีการเข้าไปในพื้นที่)

- มาตรฐานการปฏิบัติงานในการระงับเหตุเบื้องต้น (วิธีการกันพื้นที่ วิธีชี้บ่งชนิดและอันตรายสารเคมี วิธีประเมินอันตรายและความรุนแรง)

- มาตรฐานการปฏิบัติงานในการขจัดสารเคมีปนเปื้อน (วิธีการกำหนดพื้นที่ขจัด/ทำความสะอาด วิธีการขจัด/ทำความสะอาด วิธีบำบัดและกำจัดน้ำ/ของเหลวที่ปนเปื้อน)

2) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

รายละเอียดรายการอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พร้อมวิธีการเลือกใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้แก่

ระดับเอ - เป็นการป้องกันอันตรายในระดับสูงสุดสำหรับระบบการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนัง และการสัมผัสทางตา ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ไม่ทราบข้อมูลชนิดและอันตรายของสารเคมีหรือทราบข้อมูลว่าเป็นสารที่มีคุณสมบัติเป็นอันตรายมากสามารถซึมผ่านชั้นผิวหนังได้ หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นบริเวณพื้นที่อับอากาศ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ต้องสวมใส่การเข้าระงับเหตุของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน ได้แก่ ชุดชนิดพิเศษปกคลุมทุกส่วนของร่างกาย รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆที่สวมใส่ เช่น อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดถังอากาศแบบพกพา รองเท้าบูท ถุงมือกันสารเคมีชั้นในและชั้นนอก

ระดับบี - เป็นการป้องกันอันตรายทางระบบการหายใจสูงสุดเท่าระดับเอ และเครื่องมือป้องกันอันตรายจากการสัมผัสทางผิวหนังระดับรองจากระดับเอ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ทราบข้อมูลชนิดสารเคมี หรือมีความเข้มข้นออกซิเจนในอากาศต่ำกว่า 19.5 เปอร์เซนต์ โดยการตรวจวัดด้วยเครื่องมือ Oxygen Meter อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ต้องสวมใส่ในการเข้าระงับเหตุของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน ได้แก่ ชุดสวมใส่ป้องกันสารเคมีพร้อมที่คลุมศีรษะ อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดถังอากาศแบบพกพา รองเท้าบูท และถุงมือกันสารเคมีชั้นในและชั้นนอก

ระดับซี - เป็นการป้องกันอันตรายทางระบบการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนัง และการสัมผัสทางตาในระดับรองจากระดับบี ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ทราบข้อมูลว่าเป็นสารเคมีที่ไม่เป็นอันตราย และมีความเข้มข้นออกซิเจนในอากาศไม่ต่ำกว่า 19.5 เปอร์เซนต์ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ต้องสวมใส่ในการเข้าระงับเหตุของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินได้แก่ ชุดสวมใส่กันสารเคมีพร้อมที่คลุมศีรษะ อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดกรองอากาศ ถุงมือ และรองเท้าบูท

ระดับดี - เป็นการป้องกันอันตรายระดับต่ำสุดหรือปกติ ใช้ในการทำงานตามปกติที่ไม่มีสารเคมีปนเปื้อน อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ต้องสวมใส่ ได้แก่ เสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวที่รัดกุม ถุงมือ และรองเท้าบูท

9. การคุ้มครองสาธารณชน

กล่าวถึงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในการให้ประชาชนหลบภัยอยู่กับที่หรือย้ายออกจากที่พักอาศัยเพื่อป้องกันอันตรายและหลีกเลี่ยงผลกระทบที่เกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ที่มีการรั่วไหลของสารเคมี ได้แก่

1) รายละเอียดและเกณฑ์การหลบภัยอยู่กับที่ ได้แก่ วิธีการแจ้งภัย วิธีปฏิบัติในการหลบภัยและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับประชาชน วิธีการแจ้งยุติการหลบภัย

2) รายละเอียดการอพยพ ได้แก่ การสั่งการอพยพและผู้ที่มีหน้าที่สั่งการ ขอบเขตพื้นที่ที่จะอพยพ เส้นทางอพยพ การจัดเตรียมยานพาหนะช่วยเหลือ สถานที่หลบภัย การดูแลประชาชน และการอพยพกลับสู่ที่พักอาศัย

10. การดับเพลิงและการช่วยชีวิต

เป็นรายละเอียดการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงในการเตรียมพร้อมและปฏิบัติการระงับการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีที่มีเพลิงไหม้เกิดขึ้นด้วย

11. การรักษาความสงบและดูแลความเรียบร้อย

เป็นการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ตำรวจในการสนับสนุนการปฏิบัติการในเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น การควบคุมการจราจร การดูแลความสงบเรียบร้อย เป็นต้น

12. การประเมินผลกระทบ

รวบรวมรายละเอียดของหน่วยงานที่รับผิดชอบติดตามผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของสารเคมีและการกำหนดขั้นตอนต่างๆ ของการประเมินผลกระทบ ได้แก่ แผนการตรวจสอบสารเคมีในบรรยากาศในที่เกิดเหตุและบริเวณชุมชนโดยรอบ แนวทางการประเมินทิศทางการเคลื่อนตัวของสารเคมีรั่วไหลและพื้นที่ผลกระทบ รวมทั้งแนวทางการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนสารเคมี

13. การจัดหาอาหารและที่อยู่อาศัย

กล่าวถึงรายละเอียดของหน่วยงานที่รับผิดชอบและมีหน้าที่จัดหาและจัดส่งเครื่องอุปโภคบริโภค ที่อยู่อาศัย ระบบสุขาภิบาลในสถานที่หลบภัยหรือที่พักอาศัยชั่วคราวให้กับประชาชนและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน รวมทั้งการประสานขอรับความช่วยเหลือจากหน่วยงานและองค์กรต่างๆ

14. การโยธา

เป็นรายละเอียดของหน่วยงานที่รับผิดชอบและมีหน้าที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือ/อุปกรณ์หนักในการปฏิบัติการ

ส่วนที่ 4 การจัดการการรั่วไหลและการฟื้นฟู

ส่วนที่สี่ของแผนปฏิบัติการเป็นรายละเอียดของเทคนิคและวิธีการในการจำกัดการรั่วไหลของสารเคมีในพื้นที่เกิดเหตุเพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีแพร่กระจายหรือลุกลามมากขึ้น รวมถึงการฟื้นฟูพื้นที่เกิดเหตุที่ปนเปื้อนสารเคมี

1. เทคนิคและวิธีการกักกันและเก็บกักสารเคมี

เทคนิคและวิธีการจัดการการรั่วไหลสารเคมีมีด้วยกัน 2 วิธี วิธีแรกคือการทำให้สารเคมีที่รั่วไหลออกนอกภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ และท่อขนส่งมีพื้นที่การแพร่กระจายน้อยลง ทั้งในอากาศ บนดิน และในแหล่งน้ำ โดยการลดการระเหยของสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ จำกัดพื้นที่ที่สารเคมีหกรดและไหลนองบนพื้นดิน และควบคุมการไหลของสารเคมีที่เป็นของเหลวมิให้ลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งเรียกว่ากักกัน (Confinement)

วิธีที่สองคือการทำให้สารเคมีที่รั่วไหลออกจากภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ และท่อขนส่ง ลดน้อยลงหรือหยุดการรั่วไหล โดยการควบคุมรูรั่ว ซึ่งเรียกว่า การเก็บกัก (Containment)

ดังนั้นในส่วนนี้จะต้องแสดงรายละเอียดขั้นตอนให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องตามลักษณะสภาพภูมิประเทศของพื้นที่เกิดเหตุ และปริมาณสารเคมีที่รั่วไหล (ในบางกรณีควรมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการจัดเก็บสารเคมีปริมาณมากและมีที่ตั้งอยู่ใกล้พื้นที่ชุมชน) และมีรายละเอียดวิธีการดับเพลิง เช่น ชนิดสารดับเพลิงที่ใช้ วิธีการใช้และประเภทของเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น ชนิดสารเคมีที่ใช้น้ำดับเพลิงไม่ได้ รวมทั้งรายละเอียดเบื้องต้นที่ต้องดำเนินการในการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมพื้นที่ที่ปนเปื้อนสารเคมีที่รั่วไหลให้กลับสู่สภาพปกติ รายละเอียดของวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการกักกันและเก็บกักสารเคมีรั่วไหลมีในภาคผนวก ง

2. การจัดทรัพยากรสำหรับใช้ในการฟื้นฟู

เป็นรายละเอียดรายชื่อหน่วยงาน/บริษัทที่สามารถฟื้นฟูบำบัดและกำจัดกากสารเคมี รายการอุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้ในการฟื้นฟูและสารเคมีสำหรับบำบัดกากสารเคมี การจัดเตรียมระบบการสื่อสาร ยานพาหนะ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน

ส่วนที่ 5 การรายงานและการตรวจสอบติดตามผล

ส่วนที่ห้าของแผนปฏิบัติการเป็นรายละเอียดของการจัดทำแบบฟอร์มการรายงานผลการปฏิบัติการระงับการรั่วไหลของสารเคมี หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินผลการปฏิบัติการ และกำหนดหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้จัดทำรายงาน เพื่อให้มีการประเมินแผนปฏิบัติการ หน่วยงาน และเจ้าหน้าที่ ซึ่งจะทำให้ทราบประสิทธิภาพของแผนปฏิบัติการ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่มีในการปฏิบัติการ

ส่วนที่ 6 การทดสอบและการพัฒนาแผน

ส่วนที่หกของแผนปฏิบัติการเป็นรายละเอียดของการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดการทดสอบและการทบทวนแผนปฏิบัติการ กำหนดช่วงเวลาการทดสอบและการทบทวน กำหนดแบบฟอร์มการบันทึกและการวัดประเมินผล

ส่วนที่ 7 การวิเคราะห์อันตราย

รายละเอียดผลการวิเคราะห์อันตราย ได้แก่ ชนิดสารเคมี โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่จัดเก็บ และเส้นทางการขนส่งสารเคมี พื้นที่ผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลสารเคมี และระดับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้ ดังรายละเอียดบทที่ 5 (ข้อ 5.1)

ส่วนที่ 8 การรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ครอบคลุมรายละเอียดของแบบฟอร์มการรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉินของหน่วยรับแจ้งเหตุที่จัดทำไว้ในการสอบถามและกรอกข้อมูลรายละเอียดของเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นจากผู้แจ้งเหตุเพื่อส่งต่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบสถานการณ์และสามารถวางแผน รวมทั้งการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเข้าระงับเหตุได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว นอกจากนั้นหน่วยรับแจ้งเหตุสามารถใช้ประโยชน์ในการจัดทำสถิติข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นด้วย แบบฟอร์มรายงานฯ ควรมีความยาวไม่มากกว่า 1 หน้า มีรายการข้อมูลที่ต้องสอบถามและรวบรวมให้ได้มากที่สุดในระยะเวลาอันสั้น ได้แก่ วันและเวลาที่ได้รับแจ้งเหตุ ชื่อผู้แจ้งเหตุและผู้รับแจ้งเหตุ ลักษณะของเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี (รั่วไหล ระเบิด เพลิงไหม้) เวลาเกิดเหตุ ชื่อสารเคมีและสภาวะของสาร (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ กลิ่น สี ฯลฯ) ปริมาณสารที่รั่วไหล ปริมาณสารทั้งหมดที่มีในภาชนะ ระยะเวลาการรั่วไหลทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดขึ้น สภาพแวดล้อมของพื้นที่เกิดเหตุ (สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ลักษณะกลุ่มควันสารเคมี) ชื่อผู้ปฏิบัติการระงับภัยที่อยู่ในที่เกิดเหตุแล้วและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ ข้อมูลอันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพและวิธีการรักษาเบื้องต้น ตัวอย่างแบบฟอร์มรายงานข้อมูลเหตุการณ์ฉุกเฉินดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ

ส่วนที่ 9 เอกสารอ้างอิง

ส่วนสุดท้ายของแผนปฏิบัติการเป็นข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติการ ได้แก่ รายชื่อห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารเคมี รายชื่อบริษัทที่ให้บริการตรวจวิเคราะห์ การบำบัดและกำจัดกากสารเคมี การฟื้นฟู รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดที่มีอยู่ในจังหวัด รายการข้อมูลและแหล่งเก็บข้อมูลที่มีอยู่ในจังหวัด เช่น หนังสือที่เป็นคู่มือและแนวทางปฏิบัติในการระงับภัยสารเคมี ฐานข้อมูลสารเคมี เป็นต้น รวมทั้งเอกสารอ้างอิงต่างๆ ที่ใช้ประกอบการจัดทำแผนปฏิบัติการ

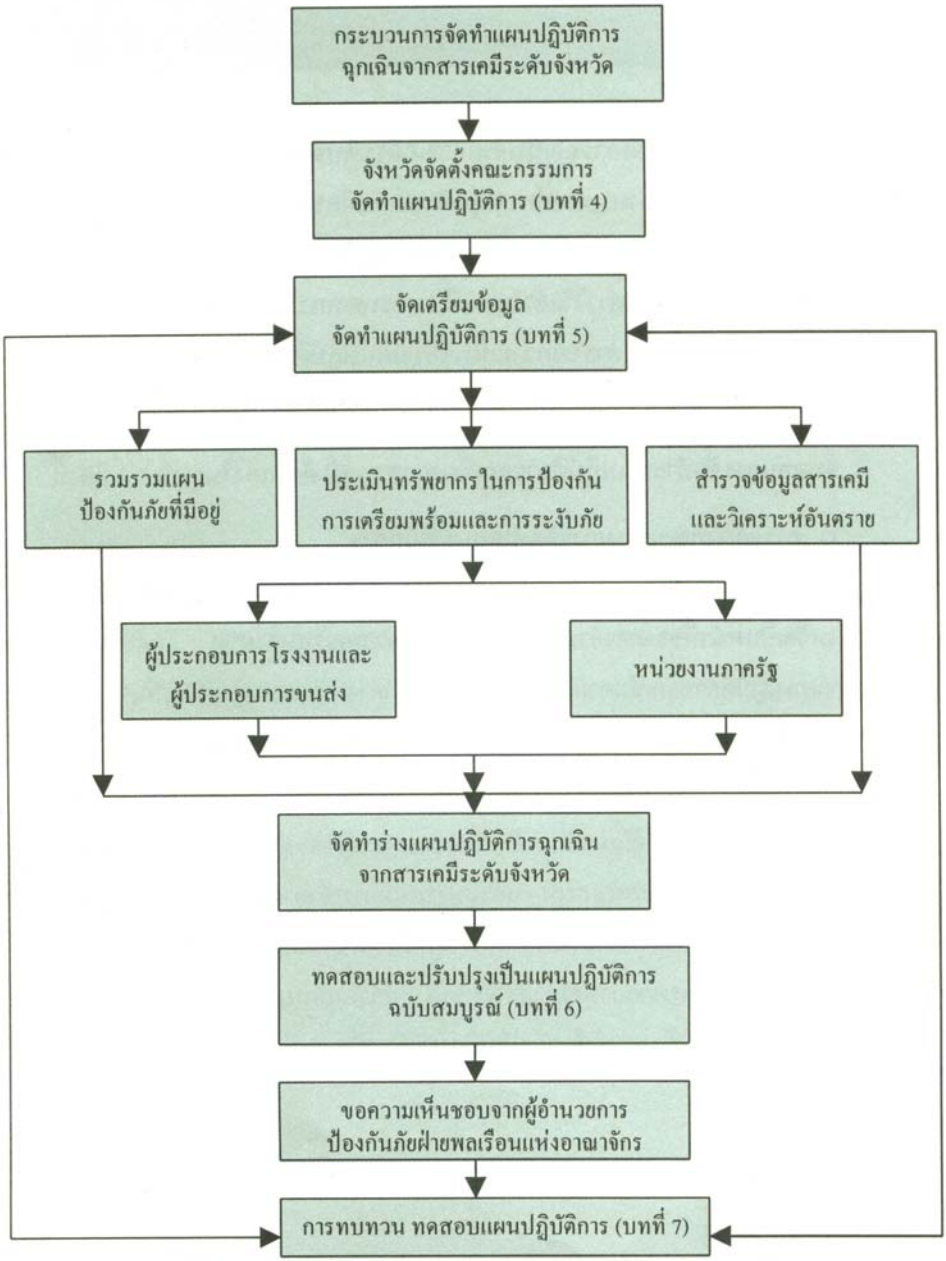
3. ขั้นตอนและวิธีการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดจะต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนนับ ตั้งแต่การกำหนดองค์กร/กลุ่มทำงานรับผิดชอบการจัดทำแผนปฏิบัติการ การจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการ การยกร่างแผนปฏิบัติการให้ครบตามองค์ประกอบที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 การทดสอบแผนปฏิบัติการและปรับปรุงแก้ไขพร้อมที่จะประกาศใช้ การขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติการ และการทบทวนแผนปฏิบัติการให้ทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้น

ขั้นตอนการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี ดังแสดงในรูปที่ 3-1 มีดังนี้

1) การจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ

พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกำหนดให้การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินภายในจังหวัดเป็นหน้าที่ของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีมีความแตกต่างจากแผนปฏิบัติการอื่นๆ ตั้งแต่ชนิดสารเคมีซึ่งมีมากมาย คุณสมบัติและอันตรายของสารเคมีที่มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละชนิดหรือกลุ่ม เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์อันตราย รวมถึงเทคนิคการเข้าระงับเหตุจากสารเคมี ดังนั้นจะต้องให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งครอบคลุมผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการ หน่วยงานที่เป็นหน่วยปฏิบัติและหน่วยสนับสนุน และผู้ประกอบการเข้ามาร่วมในกระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการ โดยกลไกหนึ่งที่สามารถใช้ในการปฏิบัติงานร่วมกันคือ การจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด แล้วมอบหมายหน้าที่พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาที่ต้องการให้แผนปฏิบัติการแล้วเสร็จ



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

2) การจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับแผนปฏิบัติการ

เป็นขั้นตอนการรวบรวม การประเมิน และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำและเพียงพอต่อการยกร่างแผนปฏิบัติการ ได้แก่ ข้อมูลอันตรายจากสารเคมีที่มีอยู่ในจังหวัด ข้อมูลแผนเฉพาะกิจและแผนปฏิบัติการป้องกันสาธารณภัยต่างๆ ที่มีอยู่แล้วในจังหวัด และข้อมูลทรัพยากรที่สามารถใช้ในการระงับเหตุจากสารเคมี ซึ่งรายละเอียดจะได้กล่าวในบทที่ 5

3) การยกร่างแผนปฏิบัติการ

เป็นขั้นตอนการเขียนแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีให้มีองค์ประกอบที่จำเป็นและเพียงพอต่อการใช้งานในเหตุการณ์ฉุกเฉิน ได้แก่ บทนำ หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อฉุกเฉิน ขั้นตอนการปฏิบัติการจัดการสารเคมีรั่วไหลและการฟื้นฟู การรายงานและการตรวจสอบติดตามผล การทดสอบและการทบทวนแผนปฏิบัติการ การวิเคราะห์อันตราย การรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉิน และเอกสารอ้างอิง

4) การทดสอบแผนปฏิบัติการ

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความชัดเจน ความสมบูรณ์ และความเพียงพอของร่างแผนปฏิบัติการ โดยการจัดทำการฝึกซ้อมในสถานการณ์จำลอง หรือการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ความเห็นแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขร่างแผนปฏิบัติการให้สมบูรณ์

5) การขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติการ

ตามที่กำหนดในพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน จะต้องนำแผนปฏิบัติการฉบับสมบูรณ์นำเสนอขอความเห็นชอบจากผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักรก่อนที่จะให้หน่วยงานนำไปถือปฏิบัติ เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดจึงจะประกาศใช้แผนปฏิบัติการและแจกจ่ายให้หน่วยงานต่างๆ ได้

6) การทบทวนแผนปฏิบัติการให้ทันการ

เป็นขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขแผนปฏิบัติการภายหลังการประกาศใช้ไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจมีข้อมูลบางด้านที่ล้าสมัย เช่น หมายเลขโทรศัพท์หน่วยงานที่เปลี่ยนแปลงไป หรือมีข้อมูลแหล่งอันตรายจากสารเคมีใหม่ หรือเพิ่มขอบเขตภัยจากสารเคมี ขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการอย่างน้อยทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี ตามที่กำหนดในพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

4. การจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดจำเป็นต้องให้ทุกภาคส่วนในสังคมของจังหวัดมีส่วนร่วมในการดำเนินการ จึงจะทำให้แผนปฏิบัติการสามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลมากที่สุดตามเป้าหมาย คือ ลดการสูญเสียชีวิตและบาดเจ็บของประชาชน ลดความเสียหายต่อทรัพย์สิน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แผนปฏิบัติการที่พัฒนาจากหน่วยงานหรือองค์กรเดียวมักไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากการจัดการในเหตุการณ์ฉุกเฉินจำเป็นต้องอาศัยการประสานความร่วมมือกันในการปฏิบัติของหน่วยงานหลายหน่วยที่ทำหน้าที่ปฏิบัติการและสนับสนุนในการระงับเหตุที่เกิดขึ้น ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนแรกของกระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดซึ่งเป็นเรื่องของการจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

4.1 องค์ประกอบของคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ

การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดสามารถดำเนินการโดยการจัดตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้หน่วยงานและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้อุบัติภัยได้เข้ามามีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นอันจะทำให้แผนปฏิบัติการที่จัดทำขึ้นมีความสมบูรณ์และเกิดประโยชน์ในการใช้แผนปฏิบัติการได้จริง

ข้อพิจารณาที่สำคัญในการจัดเตรียมคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด ได้แก่

1) ต้องมีกรรมการที่มีความสามารถ มุ่งมั่น มีอำนาจหน้าที่ และมีทรัพยากรที่สามารถใช้ในการทำงานให้เกิดผลสำเร็จ

2) ต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรอบรู้ในเรื่องของชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม การขนส่ง การวางแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน และการปฏิบัติการระงับภัย

3) ต้องมีตัวแทนของหน่วยงาน/องค์กร/ผู้ประกอบการโรงงาน/ผู้ประกอบการขนส่ง/ ประชาชน โดยให้ความสำคัญกับกลุ่มต่างๆ เท่าเทียมกัน

4) ต้องมีตัวแทนจากราชการส่วนท้องถิ่นซึ่งมีหน้าที่เป็นหน่วยเผชิญเหตุเข้าร่วมในคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

5) ต้องมีจำนวนกรรมการที่เหมาะสม และมีความหลากหลายของกลุ่มต่างๆ รวมทั้งต้องเป็นผู้ที่สามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี

นอกจากนั้นประธานคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินซึ่งเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการ จะต้องมีความรู้พื้นฐานในการวางแผนปฏิบัติการและการปฏิบัติการระงับภัย มีเวลาในการทำงานวางแผนปฏิบัติการได้อย่างเต็มที่ มีความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับหน่วยงาน/กลุ่มต่างๆเป็นอย่างดี และมีความสามารถในการบริหารและการติดต่อสื่อสารทำความเข้าใจ

ดังนั้น คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดควรประกอบด้วยหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากส่วนกลาง จังหวัด ท้องถิ่น และมูลนิธิและองค์กรเอกชน ดังนี้

1) หน่วยงานจากส่วนกลางที่มีหน้าที่หลักในการจัดทำแผนหลักในการป้องกันและบรรเทาภัยของประเทศ และที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมเพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาการจัดทำแผนปฏิบัติการและให้การสนับสนุนข้อมูลสารเคมี ได้แก่ กรมการปกครอง กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

2) หน่วยงานในจังหวัดที่มีหน้าที่ประสานการปฏิบัติและสนับสนุนการระงับเหตุ ได้แก่ ที่ทำการ ปกครองจังหวัด สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานโยธาธิการ สำนักงานการประปาส่วนภูมิภาค สำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานประชาสงเคราะห์จังหวัด สำนักงานขนส่งจังหวัด สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม

3) หน่วยงานในท้องถิ่นที่มีหน้าที่ปฏิบัติการระงับเหตุ ได้แก่ เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล สถานีดับเพลิง สถานีตำรวจ โรงพยาบาล และอื่นๆ เช่น โรงเรียน/วิทยาลัยอาชีว/สถาบันราชภัฏ/มหาวิทยาลัย เป็นต้น

4) องค์กรเอกชนและสื่อมวลชนในจังหวัดและท้องถิ่น ได้แก่ สภาอุตสาหกรรมจังหวัด สภากาชาดไทย มูลนิธิราชประชานุเคราะห์ หนังสือพิมพ์และวิทยุท้องถิ่น

4.2 หน้าที่ของคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ

หน้าที่ของคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด มีดังนี้

1) รวบรวมและทบทวนแผนป้องกันและบรรเทาภัยและแผนปฏิบัติการฉุกเฉินหรือแผนเฉพาะกิจที่มีอยู่ภายในจังหวัด

2) รวบรวมและสำรวจชนิดสารเคมีและกิจกรรมที่มีการใช้ ผลิต เก็บสารเคมีที่มีอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ของจังหวัด โดยเฉพาะชนิดสารเคมีอันตรายร้ายแรงที่มีการใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและที่มีการขนส่งอยู่ภายในจังหวัด

3) ทำการชี้บ่งอันตรายที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลแพร่กระจายจากสารเคมีเฉพาะชนิดสารเคมีอันตรายร้ายแรง วิเคราะห์พื้นที่รับผลกระทบและความเสียหาย และวิเคราะห์ความรุนแรง รวมทั้งจัดกลุ่มโรงงานที่มีความเสี่ยงสูง เสี่ยงปานกลาง และเสี่ยงต่ำ

4) รวบรวมข้อมูลทรัพยากรที่เกี่ยวกับการควบคุมป้องกันและเตรียมพร้อมเพื่อระงับภัยที่มีในโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานของรัฐ และประเมินขีดความสามารถในการใช้งานในเหตุการณ์ฉุกเฉินจากการรั่วไหลแพร่กระจายของสารเคมี

5) จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

6) จัดทำแผนงานฝึกอบรม แผนงานจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือ และแผนงานทดสอบแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน

7) นำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดเสนอขอความเห็นชอบต่อคณะกรรมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ

8) ทบทวนแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.3 การจัดระบบการทำงาน

คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดจะต้องกำหนดเป้าหมาย กิจกรรม ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลาดำเนินแล้วเสร็จของแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจนตั้งแต่เริ่มจัดทำแผนปฏิบัติการ เนื่องจากข้อมูลที่ต้องจัดเตรียมสำหรับแผนปฏิบัติการมีรายละเอียดมากมาย ดังนั้นคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการอาจใช้ระบบการทำงานวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือทั้ง 3 วิธีร่วมกัน ดังนี้

1) การแยกแยะกิจกรรมและมอบหมายให้หน่วยงานที่รับผิดชอบรับไปดำเนินการ เช่น

สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด	- จัดทำข้อมูลชนิดสารเคมีอันตรายร้ายแรงในโรงงาน - จัดทำข้อมูลแหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้ เกิดอันตราย - จัดทำรายการอุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัยที่มีในโรงงาน
สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม	- จัดทำข้อมูลชนิดสารเคมีอันตรายร้ายแรง - จัดทำข้อมูลแหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้เกิดอันตราย - จัดทำรายการอุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัยที่มีในโรงงานและของสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด	- จัดทำข้อมูลสถานพยาบาลอุปกรณ์/เครื่องมือ เวชภัณฑ์ยา และบุคลากรทางการแพทย์

ที่ทำการปกครองจังหวัด	- จัดทำข้อมูลอุปกรณ์เครื่องมือระงับภัย เครื่องมือสื่อสาร ยานพาหนะ - รวมรวมข้อมูลแผนป้องกันและบรรเทาภัยและแผนปฏิบัติการต่าง ๆ
สำนักงานขนส่ง	- จัดทำข้อมูลเส้นทางการขนส่ง สภาพการขนส่ง - จัดทำรายชื่อผู้ประกอบการขนส่งสารเคมี
สถานีตำรวจ	- จัดระบบการจราจรและการกันเขตอันตราย
สำนักงานประชาสงเคราะห์จังหวัด	- จัดทำข้อมูลบริการแก่ประชาชนที่ต้องอพยพ เช่น สถานที่หลบภัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค เป็นต้น
สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัด	- จัดทำข้อมูลการแจ้งเตือนประชาชนและให้ข้อมูลความปลอดภัยต่อสาธารณชน
สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด	- จัดทำแผนคุ้มครองความปลอดภัยและสุขภาพ สำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน

2) การมอบหมายงานให้คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจรับไปดำเนินการในแต่ละเรื่อง เช่น การวิเคราะห์อันตราย ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญหลายด้านและข้อมูลจากหลายหน่วยงาน เป็นต้น

3) การว่าจ้างให้เอกชนดำเนินการ แนวทางนี้เป็นทางเลือกที่ดีในกรณีที่คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการมีแหล่งเงิน/งบประมาณ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาการทำงาน

5. การเตรียมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนปฏิบัติการ

แผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดจะต้องสอดคล้องกับลักษณะอันตรายและระดับความรุนแรงเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในจังหวัด อันตรายที่เกิดขึ้นได้จากสารเคมี ได้แก่ อันตรายจากการรั่วไหลของสารเคมีอันตรายร้ายแรง อันตรายจากเพลิงไหม้ อันตรายจากการระเบิด ความรุนแรงของอันตรายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้เกิดอันตราย ดังนั้นจะต้องรวบรวม ทบทวน สำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญๆ ได้แก่ การรวบรวม สำรวจสารเคมีที่มีการใช้ ผลิต เก็บ ขนส่ง และวิเคราะห์อันตรายที่เกิดขึ้น การรวบรวมและทบทวนแผนป้องกันและบรรเทาภัย/แผนปฏิบัติการต่างๆ ที่มีอยู่แล้วของจังหวัด และการรวบรวมและสำรวจทรัพยากรที่ใช้ในการป้องกันการเตรียมพร้อม และการระงับที่มีอยู่แล้วในหน่วยงานทั้งภาครัฐ ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม และผู้ประกอบการขนส่ง

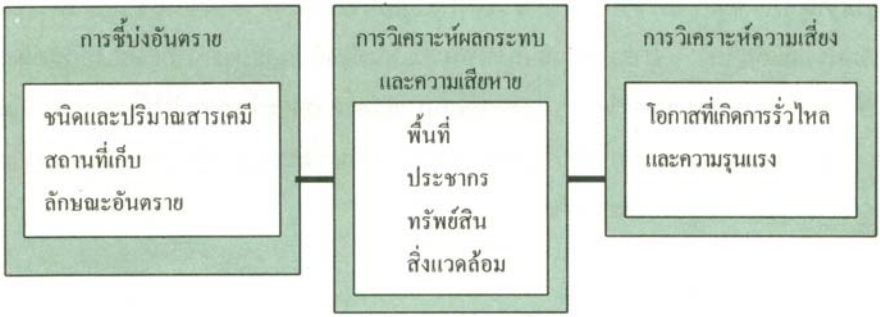
5.1 การวิเคราะห์อันตราย

การวิเคราะห์อันตราย (Hazard Analysis) เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลอันตรายและผลกระทบรวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและแพร่กระจายของสารเคมี ผลที่ได้จากการวิเคราะห์อันตรายสามารถจัดลำดับความเสี่ยงของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ ผลิต เก็บสารเคมี รวมทั้งเส้นทางการขนส่งในพื้นที่หรือในจังหวัด จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติการระงับเหตุการณ์การรั่วไหลสารเคมี จัดทำแผนงานจัดหาอุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้ในการระงับภัยและที่ใช้ในทางการแพทย์ และกำหนดความต้องการในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินได้ตรงกับศักยภาพของการเกิดอันตราย รวมทั้งแผนการอพยพและระบบการแจ้งเตือนภัยประชาชน

การวิเคราะห์อันตรายประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ การชี้บ่งอันตราย การวิเคราะห์ผลกระทบและความเสียหาย และการวิเคราะห์ความเสี่ยง ดังแสดงในรูปที่ 5-1

5.1.1 การชี้บ่งอันตราย

การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification) เป็นการบอกให้ทราบถึงลักษณะอันตรายที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของสารเคมีที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บถึงแก่ชีวิต หรือเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมได้ ตัวอย่างเช่น ก๊าซคลอรีนจำนวน 250 กิโลกรัมรั่วไหลจากโรงผลิตน้ำประปาทำให้เกิดหมอกควันพิษฟุ้งกระจายในอากาศ หรือน้ำมันเบนซินรั่วไหลจากท่อขนส่งที่อัตรา 800 ลิตรต่อนาทีทำให้เกิดการระเบิดหรือเพลิงไหม้ได้ หรือรถบรรทุกโพรเพนพลิกคว่ำจะทำให้เกิดการระเบิดได้ เป็นต้น



รูปที่ 5-1 กระบวนการวิเคราะห์อันตราย

การชี้บ่งอันตรายเป็นการรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้

1) ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ในจังหวัด

2) ตำแหน่งของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ ผลิต เก็บสารเคมี

3) เส้นทางขนส่งสารเคมี

4) อันตรายที่เกิดขณะที่สารเคมีรั่วไหลและแพร่กระจาย เช่น เกิดเพลิงไหม้ เกิดระเบิด อันตรายต่อสุขภาพ หรือเกิดปฏิกิริยารุนแรง เป็นต้น

วิธีการและหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตรายมีดังนี้

1) สารเคมีที่ต้องชี้บ่งอันตราย

การรั่วไหลของสารเคมีที่ก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิต ผลกระทบต่อสุขภาพ เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของสารเคมีอันตรายร้ายแรง

(Extremely Hazardous Substances) ซึ่งเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง หากได้รับสารเข้าไปในปริมาณน้อยในช่วงเวลาสั้นจะทำให้เกิดผลกระทบอย่างเฉียบพลัน เช่น พาราควอต เมทธิลไอโซไซยาเนต เป็นต้น และ/หรือเป็นกลุ่มสารที่ผลิตในปริมาณมากๆ ซึ่งอาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพอย่างร้ายแรงได้เมื่อเกิดการรั่วไหลขึ้น เช่น อะคริโลไนไตรล์ แอมโมเนีย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น กลุ่มของสารเคมีอันตรายร้ายแรงเหล่านี้ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกาได้จัดทำบัญชีรายชื่อไว้มีทั้งหมด 356 ชนิด ดังแสดงในภาคผนวก ค นอกจากนี้แล้วมีสารเคมีบางชนิดที่เคยเกิดการรั่วไหลและก่อให้เกิดอันตรายขึ้นบ่อยครั้งในประเทศไทย เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นต้น ดังนั้นในการชี้บ่งอันตรายจะต้องทำการรวบรวมข้อมูลสารเคมีกลุ่มอันตรายร้ายแรงที่มีการใช้ ผลิต เก็บ และขนส่ง รายชื่อสารเคมีอันตรายร้ายแรงเหล่านี้ระบุไว้ในภาคผนวก ค

ข้อมูลสารเคมีในการชี้บ่งอันตราย ได้แก่ ชื่อและ CAS No. ปริมาณสารทั้งหมดที่มีอยู่ในโรงงานหรือปริมาณการขนส่ง ปริมาณบรรจุมากที่สุดต่อภาชนะบรรจุหรือแทงค์บรรจุ รูปร่างและลักษณะภาชนะบรรจุ สภาวะของสาร (ความดันไอ จุดหลอมเหลว จุดเดือด ฯลฯ) สภาพการจัดเก็บ (เก็บภายใต้สภาพบรรยากาศปกติ หรือเก็บในสภาพที่มีความดันและอุณหภูมิสูง) ความเป็นอันตรายและระดับความเข้มข้นที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

2) แหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้เกิดอันตราย

(1) โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ ผลิต เก็บสารเคมีอันตรายร้ายแรงส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มประเภทโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามบัญชีท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2542 เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน ซึ่งมีทั้งหมด 12 ประเภท ดังแสดงในตารางที่ 5-1

(2) เส้นทางการขนส่ง ได้แก่ ถนนหรือทางหลวง เส้นทางรถไฟ ท่อขนส่งน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ

ข้อมูลแหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้เกิดอันตรายที่ต้องรวบรวม ได้แก่ รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรม เส้นทางที่มีการขนส่งสารเคมีอันตรายร้ายแรง ความถี่ของการขนส่ง ลักษณะแทงค์บรรจุที่ขนส่ง พร้อมแสดงตำแหน่งที่ตั้งโรงงานและเส้นทางการขนส่งในแผนที่ภูมิศาสตร์

การรวบรวมข้อมูลสารเคมีอันตรายร้ายแรงและแหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้เกิดอันตรายอาจต้องอาศัยวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ การจัดส่งเจ้าหน้าที่ไปสำรวจและสอบถามข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรม การส่งแบบสอบถามไปให้โรงงานอุตสาหกรรม การสำรวจการขนส่งสารเคมีอันตรายร้ายแรง การติดต่อขอข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด รวมทั้งการสืบค้นข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี หรือค่ามาตรฐานความปลอดภัยของสารเคมีจากฐานข้อมูล เช่น NIOSH Pocket Guide เป็นต้น

ข้อมูลที่ได้รับจากการชี้บ่งอันตราย คือ รายชื่อโรงงานที่มีการใช้สารเคมีอันตรายร้ายแรง ตำแหน่ง ปริมาณและอันตรายของสารเคมี รวมทั้งเส้นทางที่ขนส่งสารเคมีอันตรายร้ายแรงภายในจังหวัด เพื่อใช้ประเมินผลกระทบและความเสียหายในขั้นตอนต่อไป

5.1.2 การวิเคราะห์ผลกระทบและความเสียหาย

การวิเคราะห์ผลกระทบและความเสียหาย (Vulnerability Analysis) เป็นการประเมินขอบเขตพื้นที่ผลกระทบ ประชากรที่ได้รับผลกระทบ ทรัพย์สินสาธารณะและส่วนบุคคลที่ได้รับความเสียหาย รวมทั้งผลต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากเหตุการณ์การรั่วไหลของสารเคมี

1) พื้นที่ผลกระทบ

พื้นที่ผลกระทบ (Vulnerable Zone) หมายถึง อาณาเขตพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายของสารเคมีอันตรายร้ายแรงในระดับความเข้มข้นที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน ขนาดของพื้นที่ขึ้นกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณสารที่รั่วไหล อัตราการรั่วไหล สภาวะอากาศ และระดับความเข้มข้นของสารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน

ตารางที่ 5-1 ประเภทโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยง

รายการ	ลำดับ	ประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้าย ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 3 พ.ศ. 2542
1	7(1)(4)	โรงงานสกัดน้ำมันจากพืช สัตว์ หรือไขมันสัตว์ เฉพาะที่ใช้สารตัวทำละลายในการสกัด
2	42(1)(2)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัตถุอันตราย
3	43(1)(2)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช หรือสัตว์
4	44	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมิใช่ใยแก้ว
5	45(1)(2)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสี น้ำมันชักเงา เชลแล็ค แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ยาหรืออุด
6	48(4)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำไม้ขีดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้ไฟ
7	49	โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
8	50(4)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือลิกไนต์
9	89	โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ
10	91(2)	โรงงานบรรจุก๊าซ
11	92	โรงงานห้องเย็น
12	99	โรงงานผลิต ซ่อมแซม ดัดแปลง เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด หรือสิ่งอื่นใดที่มีอำนาจในการประหาร ทำลายหรือทำให้หมดสมรรถภาพในทำนองเดียวกันกับอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืนหรือวัตถุระเบิด และรวมถึงสิ่งประกอบของสิ่งดังกล่าว

(1) ปริมาณและอัตราการรั่วไหลของสาร

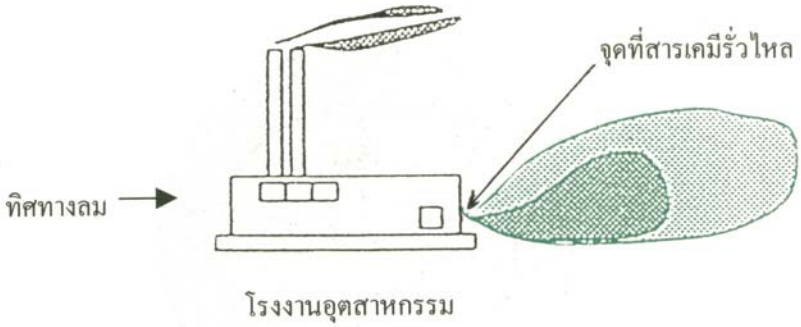
พื้นที่ผลกระทบเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณและอัตราการรั่วไหลของสารที่ออกสู่ภายนอก โดยอัตราการรั่วไหลขึ้นอยู่กับ ความดัน ขนาดของรอยรั่ว และสภาวะของสาร การรั่วไหลในสถานะของก๊าซจะฟุ้งกระจายในบรรยากาศได้ไกลกว่าไอระเหยของสารที่เป็นของเหลวหรือเป็นของแข็งในรูปหลอมเหลว ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการระเหยของของเหลวหรือของแข็งในรูปหลอมเหลว ได้แก่ ความดันไอ น้ำหนักโมเลกุล อุณหภูมิที่จัดเก็บ สภาพการรั่วไหล/พื้นที่ของการกระจาย และความเร็วลม สภาวะอากาศ

(2) สภาวะอากาศ

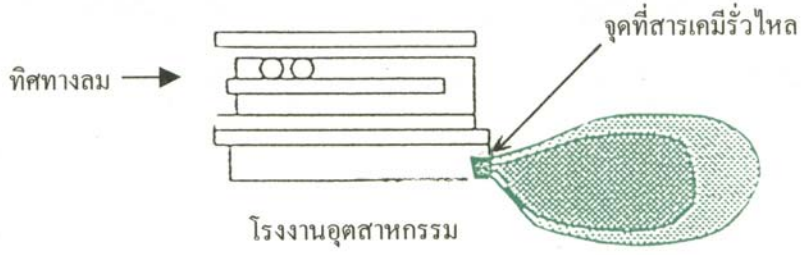
ความเร็วลมและสภาพการคงตัวของบรรยากาศ (Stability Class) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อขนาดพื้นที่ผลกระทบ เมื่อการรั่วไหลเกิดขึ้นสารเคมีจะแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิดและเคลื่อนตัวไปในแนวทิศทางเดียวกับทิศทางลม ผลกระทบจะเกิดเฉพาะด้านใต้ลมและมีลักษณะเป็นรูปวงรี ดังแสดงในรูปที่ 5-2 ในสภาพที่มีลมพัดเบาบางและบรรยากาศมีสภาพการคงตัวค่อนข้างเสถียร จะทำให้การลอยตัวของสารในบรรยากาศเป็นไปได้ยาก พื้นที่ผลกระทบในแนวราบเป็นรูปวงรีขนาดใหญ่และมีระยะไกล ในทางกลับกันเมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นและบรรยากาศมีสภาพไม่เสถียร จะทำให้สารลอยตัวในบรรยากาศได้ค่อนข้างดี ผลกระทบที่เกิดจะมีระยะลดลงและขนาดพื้นที่เล็กลงด้วย

ในกรณีซึ่งไม่สามารถรู้ทิศทางลมที่แน่ชัดหรือล่วงหน้าได้ เช่น ในการประเมินผลกระทบระหว่างการวางแผนปฏิบัติการพื้นที่ จำเป็นจะต้องพิจารณาทิศทางลมทั้งหมด ดังนั้นพื้นที่ผลกระทบจึงมีลักษณะเป็นวงกลมดังแสดงในรูปที่ 5-3 แต่ในเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้น พื้นที่ผลกระทบจะเกิดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของวงกลมที่อยู่ด้านใต้ลมที่พัดในช่วงเวลานั้น

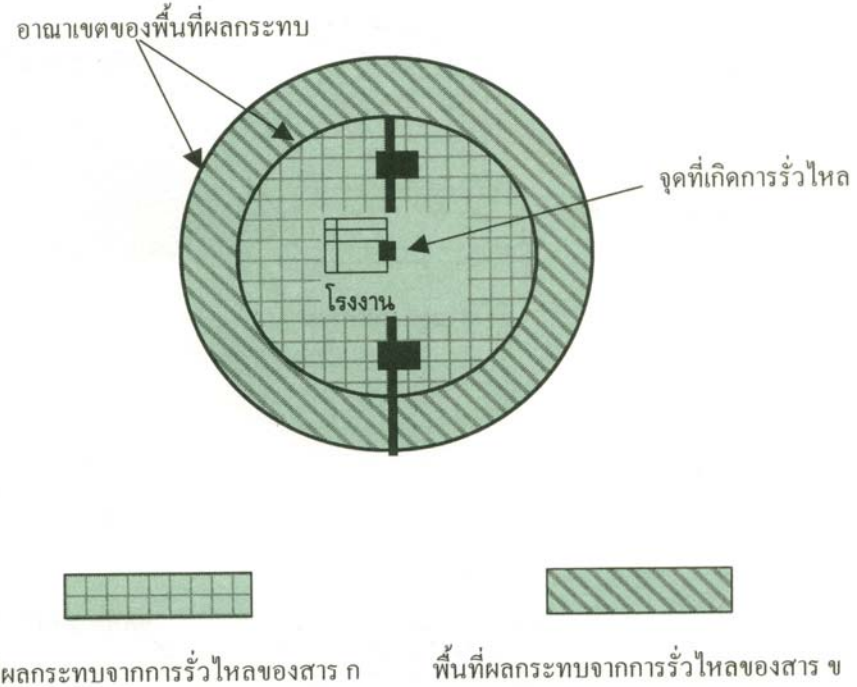
ก. ภาพตัดข้าง



ข. ภาพตัดด้านบน



รูปที่ 5-2 ทิศทางการเคลื่อนตัวและแพร่กระจายของกลุ่มควันหรือไอสารเคมี



รูปที่ 5-3 พื้นที่ผลกระทบสำหรับการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี

(3) ระดับความเข้มข้นของสารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอย่างเฉียบพลัน (Level of Concern; LOC)

พื้นที่ผลกระทบขึ้นอยู่กับระยะทางที่สารแพร่กระจายไปในอากาศแล้วฟุ้งกระจายและเจือจางจนกระทั่งมีความเข้มข้นอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าความเข้มข้นของสารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอย่างเฉียบพลัน (LOC) โดยคิดเป็นจุดของระยะทางที่ผลกระทบสิ้นสุดจากการฟุ้งกระจายของสารเพียงครั้งเดียวในช่วงระยะเวลาสั้นๆ โดยทั่วไปความเข้มข้นของสารที่ใช้ในการพิจารณาระยะทางที่ผลกระทบสิ้นสุดคือ ค่าความเข้มข้นที่มนุษย์สามารถหลบออกจากพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายของสารได้ทันภายในระยะเวลา 30 นาทีแล้วไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอย่างถาวรหรือสามารถกลับสู่สภาพปกติได้ถ้าไม่ได้รับสารนั้นอีก (Immediately Dangerous to Life and Health หรือ IDLH) ซึ่งองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกากำหนด LOC ที่ระดับความเข้มข้น เท่ากับ 0.1 หรือ 1 ใน 10 ของค่า IDLH เช่น คลอรีน มีค่า IDLH เท่ากับ 10 พีพีเอ็ม ดังนั้นค่า LOC ที่จุดสิ้นสุดผลกระทบเท่ากับ 1 พีพีเอ็ม เป็นต้น หากสารเคมีชนิดใดไม่มีค่า IDLH ก็สามารถใช้ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของสารที่ยอมให้มีได้ในบรรยากาศการทำงาน (Threshold Limit Value; TLV) เป็นค่าที่ระยะทางผลกระทบสิ้นสุด เช่น คลอรีนมีค่า TLV เท่ากับ 1 พีพีเอ็ม ดังนั้นค่า LOC ที่จุดสิ้นสุดผลกระทบเท่ากับ 1 พีพีเอ็ม เป็นต้น

2) การคำนวณพื้นที่ผลกระทบ

การคำนวณพื้นที่ผลกระทบ คือ การประมาณระยะทางของผลกระทบหรือรัศมีของพื้นที่ผลกระทบ ซึ่งมีทั้งกรณีร้ายแรงที่สุด และกรณีภายใต้สภาวะการณ์จริง

(1) กรณีร้ายแรงที่สุด (Credible Worst Case) หมายถึงผลกระทบที่มีระยะผลกระทบไกลและมีขนาดพื้นที่มากที่สุดเมื่อเกิดภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดคือสารเคมีรั่วไหลจากภาชนะบรรจุหรือแทงค์เก็บที่มีขนาดใหญ่ที่สุดหรือที่มีปริมาณสารมากสุด การรั่วไหลจนหมดเกิดต่อเนื่องภายในระยะเวลา 10 นาทีเท่านั้น บรรยากาศโดยรอบมีสภาพการคงตัวค่อนข้างมากและมีความเร็วลมไม่เกิน 1.5 เมตรต่อวินาที สภาพภูมิประเทศโดยรอบเป็นพื้นที่ราบ ไม่มีสิ่งก่อสร้างสูงกีดขวาง และระดับความเข้มข้นที่จุดสิ้นสุดผลกระทบ (LOC) เท่ากับ 0.1 ของค่า IDLH

(2) กรณีภายใต้สภาวะการณ์จริง หมายถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่โรงงานมีมาตรการป้องกันการรั่วไหลของสารเคมี สภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาที่เกิดการรั่วไหล และสภาพภูมิประเทศบริเวณที่ตั้งโรงงาน ซึ่งเป็นสภาพที่มีโอกาสเกิดขึ้นจริงมากกว่ากรณีร้ายแรงที่สุด

ในการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มแหล่งหรือศักยภาพที่ก่อให้เกิดอันตรายที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ของจังหวัด เช่น การจัดกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูง ปานกลาง หรือต่ำ จะพิจารณาโดยใช้ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกำหนดเงื่อนไขสมมติฐานเดียวกันหรือกรณีร้ายแรงที่สุดเป็นเกณฑ์ หลังจากนั้นจึงพิจารณาคำนวณพื้นที่ผลกระทบภายใต้สภาวะการณ์จริงเฉพาะกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงเพื่อการวางแผนและกำหนดขั้นตอนระงับการรั่วไหลภัยและการอพยพประชาชน

5.1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยง

การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) หมายถึงการประเมินโอกาสของความเสียหายหรือการบาดเจ็บต่อบุคคลหรือต่อชุมชนที่เกิดจากเหตุการณ์การรั่วไหลของสารเคมี ผลที่ได้รับมีทั้งผลลัพธ์ในเชิงคุณภาพ (Qualitative) และผลลัพธ์ในเชิงปริมาณ (Quantitative) กล่าวคือ ผลลัพธ์ในเชิงคุณภาพจะเป็นการวินิจฉัยตัดสินโดยลักษณะเปรียบเทียบ เช่น เสี่ยงสูง ปานกลาง ต่ำ เป็นต้น ส่วนผลลัพธ์ในเชิงปริมาณจะใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติการเกิดเหตุการณ์ในอดีตซึ่งค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน ดังนั้นการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินระดับจังหวัด ส่วนใหญ่ใช้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ความเสี่ยงในเชิงคุณภาพ ซึ่งแตกต่างจากการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินในโรงงานอุตสาหกรรมที่ส่วนใหญ่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงในเชิงปริมาณ

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยง ประกอบด้วย

1) โอกาสของการเกิดเหตุการณ์การรั่วไหล

2) ความรุนแรงหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อบุคคลหรือชุมชน ได้แก่

(1) ลักษณะของอันตรายต่อบุคคลรวมทั้งกลุ่มของบุคคลที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งอาจจะเกิดผลแบบเฉียบพลัน หรือมีอาการปรากฏภายหลัง หรือต่อเนื่องเป็นอาการเรื้อรัง

(2) ลักษณะของความเสียหายต่อทรัพย์สิน เช่น เสียหายน้อยมาก ซ่อมแซมได้ หรือพังทลายทั้งหมด เป็นต้น

(3) ลักษณะของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ฟื้นกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ หรือรุนแรงมากจนยากต่อการฟื้นกลับคืนสู่สภาพเดิม เป็นต้น

วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในเชิงคุณภาพส่วนใหญ่ คือ Risk Analysis Matrix ซึ่งเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สารเคมีรั่วไหลและความรุนแรงหรือความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยแบ่งระดับของโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง ต่ำ และแบ่งความรุนแรงและผลกระทบออกเป็น 3 ระดับเช่นเดียวกัน คำจำกัดความของระดับต่างๆ มีแสดงไว้ในตารางที่ 5-2 เหตุการณ์ฉุกเฉินที่มีโอกาสที่จะเกิดและความรุนแรงอยู่ในระดับสูง-สูง หรือสูง-ปานกลาง หรือปานกลาง-สูง หรือปานกลาง-ปานกลาง ดังแสดงในรูปที่ 5-4 จัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งต้องให้ความสำคัญในการจัดทำแผนปฏิบัติการ

5.1.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์อันตรายสำหรับการจัดเตรียมแผนปฏิบัติการ

การวิเคราะห์อันตรายสำหรับเตรียมแผนปฏิบัติการควรจะประเมินทั้งกรณีร้ายแรงที่สุดแม้จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ยาก และกรณีภายใต้สภาวะการณ์จริงเฉพาะกลุ่มโรงงานที่มีความเสี่ยงสูง ดังนั้นการวิเคราะห์อันตรายจะต้องดำเนินการ 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการวิเคราะห์อันตรายเพื่อจัดกลุ่มความเสี่ยงโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดที่มีอยู่ในพื้นที่จังหวัดโดยกำหนดเงื่อนไขเดียวกันคือภายใต้สถานะการณ์ร้ายแรงที่สุด และขั้นตอนที่สองเป็นการวิเคราะห์อันตรายเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูงโดยใช้เงื่อนไขภายใต้สภาวะการณ์จริง

1) การวิเคราะห์อันตรายขั้นต้น (Initial Screening)

(1) การชี้บ่งอันตราย

- รวบรวมรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ในจังหวัดเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรม 12 ประเภทในบัญชีท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2542 เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน

ตารางที่ 5-2 การจัดระดับความเสี่ยงและคำจำกัดความ

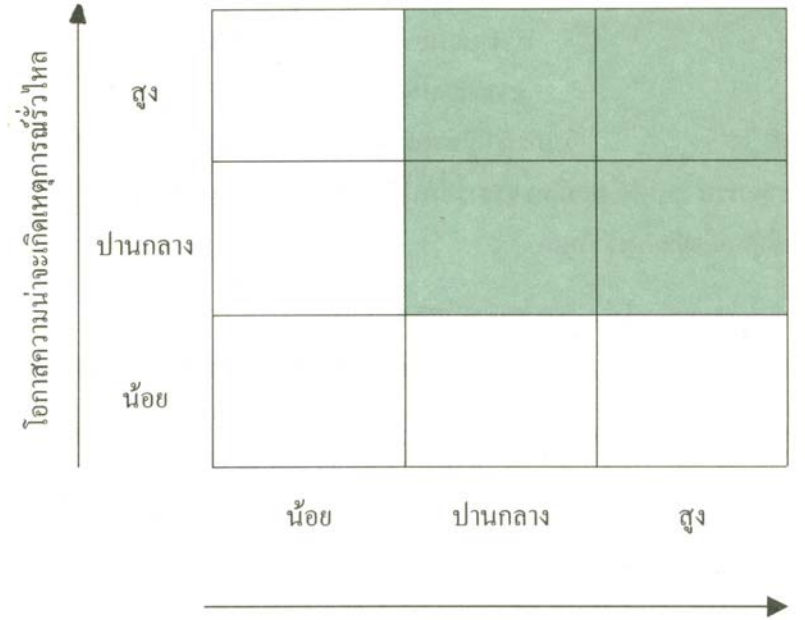
ระดับ	ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์	ความรุนแรงของผลกระทบ
น้อย	มีความน่าจะเกิดยากตลอดช่วงอายุของโรงงานบนสมมติฐานของการผลิตและการบำรุงรักษาอย่างปกติ	การแพร่กระจายของสารในอากาศมีความเข้มข้นน้อยมากจนไม่น่าจะมีอันตรายต่อสุขภาพ
ปานกลาง	มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการรั่วไหล	การแพร่กระจายของสารในอากาศอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ก่ออันตรายถึงแก่ชีวิตได้หากไม่มีมาตรการป้องกัน เช่น ระบบเตือนภัย แผนอพยพ เป็นต้น
สูง	มีความน่าจะเกิดสูงอย่างน้อย 1 ครั้งในช่วงอายุโรงงาน	การแพร่กระจายของสารในอากาศอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ก่ออันตรายถึงแก่ชีวิตและมีประชากรได้รับผลกระทบมาก

- สำรวจโรงงานอุตสาหกรรมและรวบรวมข้อมูลสารเคมีอันตรายร้ายแรงที่มีการใช้ในโรงงาน ได้แก่ ชื่อสาร ปริมาณ ตำแหน่งที่จัดเก็บ คุณสมบัติเงื่อนไข และสภาพการจัดเก็บ

- สำรวจถนน ทางรถไฟ หรือ ท่อที่ขนส่งสารเคมีอันตรายร้ายแรง และรวบรวมข้อมูลชนิดสารเคมีอันตรายร้ายแรงที่ขนส่ง ลักษณะการขนส่ง ปริมาณการขนส่งต่อเที่ยว

(2) การวิเคราะห์ผลกระทบและความเสียหาย

- หาอัตราการรั่วไหลของสาร (คำนวณจากปริมาณสูงสุดของสารที่รั่วไหลหารด้วยระยะเวลาการรั่วไหลที่กำหนดคือ 10 นาที ซึ่งเป็นกรณีร้ายแรงที่สุด) และกำหนดค่า LOC



กลุ่มที่ควรให้ความสำคัญในการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน

รูปที่ 5-4 Risk Analysis Matrix

- คำนวณพื้นที่ผลกระทบจากอัตราการรั่วไหลและจากค่า LOC โดยใช้ตารางอ้างอิงในภาคผนวก ฉ

- หาจำนวนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ผลกระทบ

- หาจำนวนอาคารบ้านเรือนและระบบสาธารณูปโภคที่ได้รับความเสียหาย

ในกรณีที่มีสารเคมีอันตรายร้ายแรงมากกว่าหนึ่งชนิดในโรงงานอุตสาหกรรม ให้เลือกชนิดของสารที่ทำให้เกิดความเสียหายและมีผลกระทบต่อประชากรมากที่สุด (เมื่อเกิดการรั่วไหล)

(3) การวิเคราะห์ความรุนแรง

- รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์ผลกระทบ

- ประมาณความเสี่ยงโดยประเมินขนาดพื้นที่ผลกระทบ จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบ และความรุนแรงของผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

- จัดลำดับโรงงานอุตสาหกรรมเป็นกลุ่ม กลุ่มเสี่ยงสูง กลุ่มเสี่ยงปานกลาง และกลุ่มเสี่ยงต่ำ และนำโรงงานอุตสาหกรรมกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงไปประเมินซ้ำ (Re-evaluation) อีกครั้งหนึ่งภายใต้สภาวะการณ์จริง

2) การวิเคราะห์อันตรายกลุ่มโรงงานที่มีความเสี่ยงสูง

(1) การชี้บ่งอันตราย

- สอบถามและรวบรวมข้อมูลมาตรการป้องกันการรั่วไหล ปริมาณการรั่วไหลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ระยะเวลาการรั่วไหลจากผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม

- รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศบริเวณโดยรอบที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

(2) การวิเคราะห์ผลกระทบและความเสียหาย

- คำนวณพื้นที่ผลกระทบใหม่จากเงื่อนไขภายใต้สภาวะการณ์จริงที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล
- หาจำนวนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ผลกระทบ
- หาจำนวนอาคารบ้านเรือนและระบบสาธารณูปโภคที่ได้รับความเสียหาย

(3) การวิเคราะห์ความเสี่ยง

- รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์ผลกระทบและความเสียหายแล้วจัดทำเป็นตาราง
- รวบรวมข้อมูลอื่นๆ เช่น สถิติการเกิดอุบัติภัย อุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัยที่มีอยู่ในชุมชน
- พิจารณาโอกาสของการเกิดเหตุการณ์การรั่วไหลและความรุนแรง
- จัดลำดับความเสี่ยงโดยใช้ Risk Analysis Matrix

ภาคผนวก ช แสดงการวิเคราะห์อันตรายจากเหตุการณ์การรั่วไหลของสารเคมีอันตรายร้ายแรง 3 ชนิด ได้แก่ คลอรีน แอมโมเนีย และเมทธิลไอโซไซยาเนต ซึ่งเป็นกรณีตัวอย่างสำหรับการศึกษาขั้นตอนและรายละเอียดของข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์อันตราย

5.1.5 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์อันตราย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการพัฒนาและนำมาใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของการวิเคราะห์อันตรายมีด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ โปรแกรมที่ใช้ประเมินพื้นที่ผลกระทบ เช่น ARCHIE (Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation), RMP*Comp (Risk Management Program), WHAZAN, และ ALOHA (Aerial Locations for Hazardous Atmosphere) ซึ่งสามารถประเมินการแพร่กระจายของสารเคมีและ/หรือประเมินระดับของการแผ่รังสีความร้อนและแรงดัน โปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์

ความเสี่ยง ได้แก่ CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations) ซึ่งสามารถให้ข้อมูลสารเคมีและวิธีการระงับเหตุเบื้องต้น สามารถคำนวณ/ประเมินพื้นที่ผลกระทบและวิเคราะห์ความเสี่ยง ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ CAMEO เท่านั้นเนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ลักษณะการใช้งานเหมาะสมกับการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากการรั่วไหลของสารเคมีกลุ่มอันตรายร้ายแรงเท่านั้น สามารถประเมินผลกระทบได้ทั้งกรณีร้ายแรงที่สุดและกรณีสภาวะการณ์จริง รวมทั้งสามารถแสดงผลบนแผนที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

CAMEO เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นโดย National Oceanic and Atmospheric Administration และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้งานการจัดการเหตุการณ์สารเคมีรั่วไหลทั้งในการวางแผนปฏิบัติการฉุกเฉินและในการตอบโต้และระงับภัย ประกอบด้วย 3 โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานร่วมกัน คือ

1) โปรแกรม CAMEO ประกอบด้วยชุดการใช้งานต่างๆ สำหรับจัดเก็บข้อมูลสารเคมี ข้อมูลโรงงาน และสำหรับการคำนวณพื้นที่ผลกระทบ รวมทั้งฐานข้อมูลสารเคมี ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ชุดฐานข้อมูลสารเคมี บรรจุข้อมูลชื่อและชื่อทางการค้าของสารเคมี คุณสมบัติและอันตรายของสาร วิธีการปฏิบัติการระงับเหตุเบื้องต้น ของสารเคมี 2,629 ชนิด

ชุดข้อมูลโรงงาน สำหรับการป้อนข้อมูลโรงงานและตำแหน่งสารเคมีที่จัดเก็บของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีอยู่ในพื้นที่/จังหวัด

ชุด Screenings สำหรับการประเมินขนาดของพื้นที่ผลกระทบบนสมมติฐานกรณีร้ายแรงที่สุด

ชุด Scenarios สำหรับการประเมินขนาดของพื้นที่ผลกระทบบนสมมติฐานกรณีสภาวะการณ์จริง

2) โปรแกรม ALOHA หรือโปรแกรมแบบจำลองการแพร่กระจายในอากาศของสารทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้คาดประมาณความเข้มข้นของสารในอากาศเมื่อเกิดการรั่วไหลของสาร

3) โปรแกรม MARPLOT เป็นโปรแกรมใช้ร่วมกับโปรแกรม CAMEO และ ALOHA สำหรับแสดงแผนที่จังหวัด/พื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และพื้นที่ผลกระทบ นอกจากนี้ยังมีโปรแกรม Site Plan Viewer สำหรับการป้อนข้อมูลแผนผังโรงงาน

5.2 การรวบรวมแผนป้องกันและบรรเทาภัยและแผนปฏิบัติการต่างๆ

การรวบรวมแผนป้องกันและบรรเทาภัยและแผนปฏิบัติการต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์จากข้อมูลของแผนต่างๆ ที่ได้มีการจัดทำขึ้นไว้แล้ว และเพื่อป้องกันปัญหาความซ้ำซ้อนและไม่สอดคล้องกันกับแผนที่มีอยู่ดังกล่าว แผนป้องกันและบรรเทาภัยและแผนปฏิบัติการต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ แผนหลักระดับประเทศ เช่น แผนป้องกันและบรรเทาภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ แผนเตรียมพร้อมแห่งชาติ เป็นต้น แผนปฏิบัติการฉุกเฉินสาธารณภัยระดับจังหวัด เช่น แผนเฉพาะกิจภัยแล้ง แผนเฉพาะกิจวาตภัย แผนเฉพาะกิจในการป้องกันและแก้ไขอัคคีภัย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแผนปฏิบัติการของหน่วยงาน เช่น แผนเผชิญเหตุของเทศบาล เป็นต้น

5.2.1 แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ

เป็นแผนป้องกันและบรรเทาภัยของประเทศซึ่งกระทรวงมหาดไทยมีหน้าที่จัดทำขึ้นทุก 3 ปี ตามที่กำหนดในพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 ซึ่งมีรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินงานการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนทั่วราชอาณาจักร ระบบการดำเนินงานและเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ทั้งในช่วงก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัย และช่วงหลังจากที่ภัยได้ผ่านพ้นไปแล้วซึ่งได้แก่ องค์กร การเตรียมการป้องกัน การปฏิบัติเมื่อเกิดภัย การประสานการปฏิบัติการป้องกัน การฟื้นฟูบูรณะ การสื่อสาร และการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยด้านต่างๆ เช่น ภัยจากอุทกภัยและวาตภัย ภัยจากอัคคีภัย ภัยจากแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม ภัยจากภัยแล้ง ภัยจากไฟป่า ภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตราย ภัยจากอากาศหนาว และภัยจากการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น

5.2.2 แผนเตรียมพร้อมแห่งชาติ

เป็นแผนหลักในการเตรียมความพร้อมของชาติในด้านต่างๆ ที่สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติจัดทำขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดการเตรียมความพร้อมของทรัพยากรด้านต่างๆ 14 สาขา เพื่อรองรับสถานการณ์ในภาวะไม่ปกติ ได้แก่ การจัดระเบียบบริหารราชการในภาวะไม่ปกติ การป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน การประชาสัมพันธ์และควบคุมข่าวในภาวะไม่ปกติ การระดมสรรพกำลังเพื่อการทหาร การจัดเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ อาหาร วัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์การเกษตร อุตสาหกรรมและปัจจัยการผลิต การขนส่ง การสื่อสาร น้ำ เชื้อเพลิงและพลังงาน การแพทย์และการสาธารณสุข กำลังคน และพื้นที่

5.2.3 แผนเฉพาะกิจสาธารณภัยด้านต่างๆ

เป็นแผนปฏิบัติการที่จังหวัดจัดทำขึ้นในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยด้านต่างๆ ได้แก่ ภัยแล้ง วาตภัย และอัคคีภัย ซึ่งมีรายละเอียดสภาพทั่วไปของจังหวัด ขั้นตอนการปฏิบัติ องค์กรและหน่วยงานปฏิบัติ วิธีการแจ้งเหตุ การสื่อสาร และข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือปฏิบัติการระงับภัย

5.2.4 แผนเผชิญเหตุของเทศบาล

เป็นแผนระงับเหตุจากเพลิงไหม้ที่เทศบาลจัดทำขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดการสั่งการ การเข้าเผชิญเหตุ ข้อมูลรถดับเพลิง ข้อมูลอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

5.2.5 แผนของหน่วยงาน

แผนของหน่วยงาน เช่น แผนงานของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทจังหวัดและสำนักงานโยธาธิการจังหวัด มีข้อมูลอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักรกลหนักที่ใช้ในการก่อสร้างและเคลื่อนย้ายสิ่งของในการระงับภัย แผนงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด มีข้อมูลเกี่ยวกับโรงพยาบาล บุคลากร อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ เป็นต้น

นอกจากนี้ แผนปฏิบัติการฉุกเฉินของโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม มีข้อมูลโรงงาน ข้อมูลสารเคมี ข้อมูลอุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัย ขั้นตอนและการปฏิบัติเหตุฉุกเฉิน

5.3 ข้อมูลทรัพยากรสำหรับการป้องกัน การเตรียมพร้อม และการระงับภัย

ข้อมูลทรัพยากรในที่นี้หมายถึง บุคลากร อุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัย อุปกรณ์/เครื่องมือทางการแพทย์ เวชภัณฑ์ยา ยานพาหนะ อุปกรณ์/เครื่องมือสื่อสาร การเตรียมแผนปฏิบัติการจำเป็นต้องทำการรวบรวมข้อมูลทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งในส่วนของหน่วยงานภาครัฐ ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม และผู้ประกอบการขนส่งสารเคมีและวัตถุอันตราย และประเมินวิเคราะห์ขีดความสามารถทั้งด้านความเพียงพอและด้านประสิทธิภาพการใช้งานในการป้องกัน การเตรียมความพร้อม และการแก้ไขในเหตุการณ์การรั่วไหลของสารเคมี เพลิงไหม้ และระเบิด เพื่อวางแผนการจัดหาทรัพยากรในการใช้งานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสภาวะการณ์ของอันตรายที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของสารเคมี

ในการรวบรวมข้อมูลดังกล่าว คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการจะต้องสอบถามผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการขนส่ง และหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบการปฏิบัติการระงับภัยในจังหวัด เช่น สถานีดับเพลิง ที่ทำการปกครองจังหวัด สำนักงานสาธารณสุข สำนักงานโยธาธิการ เป็นต้น

5.3.1 การประเมินทรัพยากรของโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อมูลที่ต้องทำการรวบรวม ได้แก่

1) แผนความปลอดภัยของโรงงาน เช่น มาตรการป้องกันการรั่วไหล ระบบ/อุปกรณ์ควบคุมการรั่วไหล ระบบ/อุปกรณ์ตรวจวัดการรั่วไหล จำนวนและชนิดอุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัย แผนอพยพ ระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉิน วิธีการที่ใช้ในการแจ้งเตือนภัยแก่ชุมชน การฝึกซ้อมแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน การทบทวนแผนและการปรับปรุงแผนฯ เป็นต้น

2) แผนการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย เช่น มีการฝึกอบรมลูกจ้างในการใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือระงับภัย การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ระยะเวลาและความถี่ของการฝึกอบรม เป็นต้น

3) แผนการตรวจสอบการใช้งานของระบบ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการระงับภัย และวิธีที่ใช้ในการตรวจสอบ เช่น สัญญาณแจ้งเหตุ หน้ากาก ระบบน้ำดับเพลิง โฟมและอุปกรณ์ฉีดพ่นโฟม เป็นต้น

5.3.2 การประเมินทรัพยากรผู้ประกอบการขนส่ง

ข้อมูลที่ต้องทำการรวบรวม ได้แก่

1) การเตรียมข้อมูลกรณีเกิดเหตุการณ์รั่วไหลขณะทำการขนส่ง เช่น เอกสารกำกับการขนส่งหรือใบกำกับสินค้าที่ระบุชื่อสารเคมี คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสาร วิธีการจัดการสารที่รั่วไหล และข้อมูลการทำปฏิกิริยากับสารอื่น การติดเครื่องหมายและสัญลักษณ์อันตรายของสารเคมีที่รถขนส่ง วิธีปฏิบัติมาตรฐานในการจัดการสารรั่วไหล ผู้รับผิดชอบที่ติดต่อในกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น

2) อุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัยและฟื้นฟูการปนเปื้อนสารเคมี เช่น อุปกรณ์/เครื่องมือในการปฏิบัติเหตุฉุกเฉินที่มีอยู่กับรถ อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น วิธีที่ผู้ขับขี่ใช้แจ้งเหตุ คณะปฏิบัติการฉุกเฉินของผู้ประกอบการขนส่ง แผนเตรียมการจัดหาผู้เชี่ยวชาญด้านการฟื้นฟู เป็นต้น

3) แผนการฝึกอบรมสำหรับผู้ขับขี่รถ เช่น การฝึกซ้อมการใช้อุปกรณ์/เครื่องมือในการปฏิบัติเหตุฉุกเฉิน ระยะเวลาและความถี่ของการฝึกอบรม การฝึกซ้อมสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

4) แผนการตรวจสอบอุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัย เช่น วิธีการตรวจสอบ กำหนดระยะเวลาการตรวจสอบ เป็นต้น

5.3.3 การประเมินทรัพยากรของหน่วยงานของรัฐ

ข้อมูลที่ต้องทำการรวบรวม ได้แก่

1) บุคลากรทางการแพทย์ อุปกรณ์/เครื่องมือ และสถานพยาบาล

2) ข้อตกลงการให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขเหตุการณ์ฉุกเฉินระหว่างจังหวัดกับโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม

3) แผนป้องกันและบรรเทาภัยที่มีอยู่ของหน่วยงานต่างๆ (องค์กรและหน้าที่รับผิดชอบ การกำหนดระยะเวลาทำการประเมินแผน การฝึกซ้อมแผน การฝึกอบรมปฏิบัติการบรรเทาภัย)

4) อุปกรณ์/เครื่องมือการระงับภัยและฟื้นฟูการปนเปื้อนสารเคมี วิธีการฝึกซ้อมและนำมาใช้งาน

5) ภาระกิจของหน่วยงานปฏิบัติและหน่วยงานสนับสนุนในการปฏิบัติการระงับภัย

6. การทดสอบแผนปฏิบัติการ

การทดสอบแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนและกระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการ ภายหลังการยกร่างแผนปฏิบัติการ คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบว่าแผนปฏิบัติการมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ในบทนี้จะกล่าวถึงวัตถุประสงค์ กระบวนการและขั้นตอนการทดสอบแผนปฏิบัติการ

6.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบแผนปฏิบัติการ

การทดสอบแผนปฏิบัติการสามารถชี้บ่งจุดแข็งและจุดอ่อนของแผนปฏิบัติการและสามารถสนองวัตถุประสงค์อื่นๆ ได้อีกมากมาย เช่น ใช้ฝึกสอนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน ใช้ฝึกฝนความชำนาญและเพิ่มสมรรถนะให้กับเจ้าหน้าที่ภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ใช้ทดสอบความรู้และความชำนาญของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน สร้างเครือข่ายเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินและการประสานการตัดสินใจร่วมกัน ใช้ในการให้ความรู้แก่ชุมชน สื่อมวลชนและสาธารณชนทั่วไปเพื่อเตรียมความพร้อมรับในเหตุการณ์ฉุกเฉิน

การทดสอบแผนปฏิบัติการจะเพิ่มความพร้อมในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินในเหตุการณ์จริงมากขึ้น โดยช่วยวิเคราะห์ขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การแยกแยะช่องว่างระหว่างนโยบายและการปฏิบัติที่มีอยู่ ข้อขัดแย้งต่างๆ ในแผนปฏิบัติการและการปฏิบัติ ความชัดเจนในบทบาทและความรับผิดชอบที่กำหนดในแผนปฏิบัติการ ความจำเป็นในการจัดหาทรัพยากรในการปฏิบัติการระงับภัยและการจัดการฝึกอบรมในส่วนต่างๆของแผนปฏิบัติการ การปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติ การพัฒนาการทำงานในลักษณะเป็นคณะ/กลุ่มในเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน การฝึกการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน การสนับสนุนและมีส่วนร่วมจากสาธารณชนในการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน และทำให้เกิดการกระตุ้นในการปฏิบัติงานมากขึ้น

6.2 กระบวนการและขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบแผนปฏิบัติการประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ การเตรียมการก่อนการทดสอบ การทดสอบ และการประเมินภายหลังการทดสอบ

6.2.1 การเตรียมการก่อนการทดสอบ

ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

1) การจัดตั้งกลุ่มวางแผนการทดสอบ

กลุ่มวางแผนควรประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยราชการส่วนท้องถิ่น เช่น สถานีดับเพลิง สถานีตำรวจ สถานพยาบาล เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล ฝ่ายการโยธาของเทศบาล โรงเรียน ผู้สื่อข่าว โรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการขนส่ง รวมทั้งผู้แทนจากจังหวัดและอำเภอ เป็นต้น

หน้าที่ของกลุ่มวางแผนคือ การเลือกรูปแบบของการทดสอบ กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ประสานงานการปฏิบัติระหว่างท้องถิ่น อำเภอ และจังหวัด และจัดทำสถานการณ์จำลองสำหรับใช้ในการทดสอบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เข้าร่วมทดสอบ

2) การเลือกรูปแบบการทดสอบ

รูปแบบการทดสอบมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือการทดสอบบนโต๊ะ (Tabletop Exercise) การทดสอบเจาะจงขั้นตอนการปฏิบัติ (Functional Exercise) และการทดสอบเต็มรูปแบบ (Full-Scale Exercise)

- การทดสอบบนโต๊ะ เป็นการรวมกลุ่มกันของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินในลักษณะไม่เป็นทางการ ไม่จำกัดเวลา มักจัดในห้องประชุม และมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เข้าร่วมฝึกฝนการแก้ไขปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขภายใต้สภาวะการณ์ที่ไม่มีแรงกดดัน การทดสอบในรูปแบบนี้มักใช้ในการเตรียมการเพื่อดำเนินการทดสอบแบบเจาะจงขั้นตอนการปฏิบัติ และการทดสอบเต็มรูปแบบต่อไป

- การทดสอบเจาะจงขั้นตอนการปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมสามารถฝึกปฏิบัติในสถานะการณ์จำลองจริงมากขึ้น โดยมุ่งเน้นการปฏิบัติเพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของแผนปฏิบัติการ เช่น ทดสอบการสั่งการและควบคุม เป็นต้น มีการใช้อุปกรณ์/เครื่องมือในการระงับภัยบางส่วน มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถของบุคลากรและระบบการปฏิบัติงาน

- การทดสอบเต็มรูปแบบ นำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติในลักษณะที่มีการตอบโต้กับเหตุการณ์ที่จำลองขึ้นเป็นระยะเวลาหลายชั่วโมง มีการฝึกปฏิบัติเกือบทุกขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการ และใช้ทรัพยากรหลายสาขา เช่น อุปกรณ์/เครื่องมือระงับภัย อุปกรณ์/เครื่องมือทางการแพทย์ เครื่องมือสื่อสาร ยานพาหนะ บุคลากร เป็นต้น

การคัดเลือกรูปแบบการทดสอบควรเริ่มต้นจากการทดสอบบนโต๊ะก่อนแล้วจึงทดสอบเจาะจง ขั้นตอนการปฏิบัติ และการทดสอบเต็มรูปแบบ ตามลำดับ

3) การกำหนดวัตถุประสงค์การทดสอบ

กลุ่มทำงานต้องทำความเข้าใจกับหน่วยงานต่างๆ ที่เข้าร่วมการทดสอบว่าต้องการทดสอบขั้นตอนการปฏิบัติที่ยังไม่เคยจัดทำขึ้นเลย หรือต้องการทดสอบซ้ำในขั้นตอนเดิมที่เคยปฏิบัติไปแล้วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ เมื่อได้ข้อตกลงที่ชัดเจนแล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบของหน่วยงานที่เข้าร่วม

4) การจัดทำสถานการณ์จำลอง

สถานการณ์จำลองคือเหตุการณ์ที่สมมติขึ้นอย่างมีขั้นตอนเพื่อสร้างสถานการณ์และนำไปสู่การตอบโต้และทดสอบตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบที่กำหนด สถานการณ์จำลองที่เหมือนจริงจะช่วยทำให้การทดสอบได้ผลมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการจัดทำสถานการณ์จำลองอาจนำเอาเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นจริงไปทดสอบและจำลองเหตุการณ์โดยการใช้ควัน ลูกระเบิด การใช้สีแทนสารเคมีที่รั่วไหล การจำลองผู้บาดเจ็บ

5) การประเมินหลังการทดสอบ

ก่อนการทดสอบจำเป็นต้องจัดทำหลักเกณฑ์หรือมาตรฐานการปฏิบัติไว้ก่อนล่วงหน้าสำหรับใช้ในการประเมินผลภายหลังการทดสอบ

6) การฝึกอบรม

ก่อนการทดสอบควรจัดให้มีการฝึกอบรมเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจการปฏิบัติของหน่วยงานและผู้เข้าร่วมการทดสอบโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประชาชนที่ไม่เคยเข้าร่วมการทดสอบจะได้รับรู้และทำความเข้าใจ รวมทั้งได้ทดลองใช้อุปกรณ์/เครื่องมือสื่อสาร และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และอื่นๆ เพื่อลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบ

6.2.2 การดำเนินการทดสอบ

การดำเนินการทดสอบจะต้องซักซ้อมทำความเข้าใจกับผู้เข้าร่วมการทดสอบให้ทราบเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น วิธีการประกาศเหตุฉุกเฉิน สถานการณ์จำลองที่ต้องการให้ปฏิบัติ และในกรณีที่มีหน่วยงานไม่ครบตามแผนปฏิบัติการก็ให้จำลองคนอื่นทำหน้าที่แทนซึ่งต้องรู้หน้าที่ปฏิบัติของหน่วยงานนั้นด้วย และในการดำเนินการทดสอบต้องควบคุมลำดับขั้นตอนของสถานการณ์จำลอง และให้การทดสอบเป็นไปตามที่กำหนดจนถึงการประกาศสิ้นสุดการทดสอบ

6.2.3 การประเมินภายหลังการทดสอบ

ภายหลังการทดสอบจะต้องทำการประเมินโดยให้เจ้าหน้าที่ที่เข้าร่วมการทดสอบประเมินผลการปฏิบัติที่ได้ดำเนินไปในการทดสอบ หรือให้หน่วยงานอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องทำหน้าที่ประเมิน โดยการประเมินจะต้องบอกได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์การทดสอบที่กำหนดหรือไม่ จะต้องมีการปรับเปลี่ยนอะไรบ้างเพื่อให้แผนปฏิบัติการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นการประเมินจะต้องระบุได้ว่ามีความจำเป็นต้องฝึกอบรมเพิ่มเติมหรือไม่ รวมทั้งระบุถึงความต้องการทรัพยากรสาขาต่างๆ ด้วย

7. การทบทวนแผนปฏิบัติการ

การทบทวนแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัดจะต้องจัดทำก่อนเสนอขอความเห็นชอบต่อผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร เพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความสมบูรณ์ และความเพียงพอของแผนปฏิบัติการที่คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการได้จัดทำไว้ เมื่อประกาศใช้แผนปฏิบัติการไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น ทุก 6 เดือน หรือทุกปี จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลในแผนปฏิบัติการให้ทันสมัย การทบทวนแผนปฏิบัติการสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ตั้งแต่ทบทวนผลการปฏิบัติหลังจากที่เหตุการณ์ฉุกเฉินได้ยุติแล้ว จำลองเหตุการณ์และทดสอบ และปรับปรุงข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนต่างๆ ในการทบทวนและขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติการ การปรับปรุงข้อมูลของแผนปฏิบัติการให้ทันสมัย และความต่อเนื่องของแผนปฏิบัติการ

7.1 การทบทวนและขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติการ

คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการจะต้องจัดให้มีการทบทวนและขอความเห็นชอบก่อนการประกาศใช้แผนปฏิบัติการ การทบทวนแผนปฏิบัติการสามารถทำได้ 2 แนวทางด้วยกัน คือ

7.1.1 การทบทวนโดยคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการ

เป็นการทบทวนความชัดเจนและแม่นยำของข้อมูลที่อยู่ในแผนปฏิบัติการ ความเพียงพอและความสมบูรณ์ขององค์ประกอบต่างๆ ของแผนปฏิบัติการ โดยการดำเนินงานของคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการเท่านั้น ซึ่งความเห็นที่ได้จะต้องนำไปใช้แก้ไขและปรับปรุงแผนก่อนนำเสนอขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติการหรือให้หน่วยงานและองค์กรภายนอกทบทวนต่อไป

7.1.2 การทบทวนโดยหน่วยงานและองค์กรภายนอก

แนวทางนี้จะช่วยให้แผนปฏิบัติการได้รับการยอมรับและสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทบทวนในลักษณะนี้อาจทำได้หลายระดับ ดังนี้

1) การให้เจ้าหน้าที่/บุคลากรจากหน่วยงานภายในจังหวัดที่ไม่ได้มีส่วนร่วมในการจัดทำแผนปฏิบัติการหรือจากจังหวัดใกล้เคียงเป็นผู้ทบทวน

2) การให้หน่วยงานที่มีหน้าที่โดยตรงในการจัดทำแผนปฏิบัติการ (กรมการปกครอง) เป็นผู้ทบทวน

3) การจัดให้ชุมชนแสดงความคิดเห็น โดยผ่านการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ การติดประกาศแจ้งส่งข้อคิดเห็น การประชุมร่วมกัน การให้ตัวแทนของชุมชนหรือประชาสังคมให้ข้อคิดเห็น

4) การให้หน่วยงานส่วนกลางทบทวนและให้ข้อคิดเห็น เช่น สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ เป็นต้น

แผนปฏิบัติการที่ผ่านประเมินเรียบร้อยแล้วจะต้องนำเสนอเพื่อรับความเห็นชอบจากผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักรก่อนการถือปฏิบัติหรือประกาศใช้ต่อไป

7.2 การปรับปรุงแผนปฏิบัติการให้ทันสมัย

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้แผนปฏิบัติการที่ถือปฏิบัติล้าสมัยได้ ดังนั้นจึงมีการต้องทบทวนหรือปรับปรุงแผนปฏิบัติการทุกปี ข้อมูลที่ล้าสมัยควรจะดึงออกจากแผนปฏิบัติการและเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ที่ได้จากการประเมินผลแทน แนวทางต่อไปนี้จะช่วยทำให้การปรับปรุงแผนปฏิบัติการดำเนินไปในทิศทางเดียวกัน

1) กำหนดระยะเวลาหรือเดือนที่จะจัดให้มีการปรับปรุงแผนปฏิบัติการ
2) กำหนดและจัดให้มีการทดสอบแผนเป็นประจำอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

3) กำหนดเวลาการติดประกาศให้ชุมชนแจ้งข้อคิดเห็นในช่วงระยะเวลาที่ปรับปรุงแผนปฏิบัติการ

4) จัดทำรายชื่อกลุ่มบุคคล/หน่วยงาน/องค์กรเอกชนที่จะให้ความสนใจในการร่วมทบทวนแผนปฏิบัติการ

7.3 ความต่อเนื่องของแผนปฏิบัติการ

นอกเหนือจากการปรับปรุงแผนปฏิบัติการให้ทันสมัยเป็นประจำทุกปีแล้ว การทดสอบแผนปฏิบัติการ การทบทวนเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ผ่านมา และการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินเป็นสิ่งจำเป็นในการเตรียมความพร้อมต่อการระงับภัยในเหตุการณ์ฉุกเฉินที่จะเกิดขึ้นซึ่งจะทำให้การปฏิบัติการเป็นไปตามแผนที่จัดทำขึ้น

1) การทดสอบแผนปฏิบัติการ

การทดสอบแผนปฏิบัติการแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ การทดสอบเต็มรูปแบบ (Full-Scale Exercise) การทดสอบแบบเจาะจงขั้นตอนการปฏิบัติ (Functional Exercise) และการทดสอบบนโต๊ะ (Tabletop Exercise) รายละเอียดได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 6

2) การทบทวนเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ผ่านมา

การทบทวนเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ผ่านมาเพื่อที่จะวิเคราะห์จุดบกพร่องของขั้นตอนการปฏิบัติการระงับภัยที่เกิดขึ้นที่ได้มีการละเลยหรือมองข้ามไป รวมทั้งความสมบูรณ์และประสิทธิภาพของแผนปฏิบัติการ แนวทางที่ใช้ในการดำเนินการมีดังต่อไปนี้

- การมอบหมายให้คณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการรับผิดชอบในการทบทวนเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นทุกครั้ง
- การสอบถามข้อคิดเห็นและข้อแนะนำต่างๆ ในเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นซึ่งอาจจัดทำในรูปแบบสอบถาม การสัมภาษณ์บุคคล หรือการสอบถามทางโทรศัพท์
- ผลที่ได้จากการทบทวนและข้อคิดเห็นจะต้องนำเข้าที่ประชุมคณะกรรมการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อให้มีการทบทวนแผนและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติการเฉพาะส่วนที่จำเป็น

3) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน

การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้เกิดความต่อเนื่องของแผนปฏิบัติการ ทำให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินมีความชำนาญและรู้เทคนิคและวิธีการใหม่ๆ รวมทั้งทำความรู้จักซึ่งกันและกัน และมีผลสืบเนื่องทำให้การขอความร่วมมือเป็นไปได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินควรผ่านการฝึกอบรมแต่ละระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ระดับสังเกตการณ์ (First Responder Awareness Level)

เป็นการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่เข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุในทันทีที่ได้รับแจ้งเหตุ และแจ้งเหตุให้หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินได้ทราบรายละเอียดของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งทำการกันเขตพื้นที่ เจ้าหน้าที่จะต้องได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับความรู้ด้านสารเคมีและอันตรายที่เกิดขึ้น การชี้บ่งและจำแนกประเภทสารเคมี อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมีในเหตุการณ์ฉุกเฉิน การกันเขตพื้นที่เกิดเหตุ และการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ระดับที่ 2 ระดับแก้ไขเหตุเบื้องต้น (First Responder Operations Level)

เป็นการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถควบคุมและป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อประชาชน ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมจากการรั่วไหลของสารเคมี โดยทำการจำกัดขอบเขตของเหตุการณ์และกักกันสารเคมีที่รั่วไหลมิให้แพร่ขยายออกไป เจ้าหน้าที่ต้องเป็นผู้ที่ได้ผ่านการอบรมระดับสังเกตการณ์ที่มีชั่วโมงการอบรมอย่างน้อย 8 ชั่วโมง และเข้ารับการอบรมเพิ่มเติมในหัวข้อการประเมินความเสี่ยงและอันตราย การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การกักกันและการเก็บกัก การทำความสะอาดสารเคมีที่ปนเปื้อนตัวบุคคลและอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ และมาตรฐานการปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีความปลอดภัย

ระดับที่ 3 ระดับเทคนิค (Hazardous Materials Technician Level)

เป็นการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เทคนิคที่ทำหน้าที่ปฏิบัติการยับยั้งและหยุดการรั่วไหลของสารเคมี โดยเจ้าหน้าที่ต้องเป็นผู้ที่ได้ผ่านการอบรมระดับแก้ไขเหตุเบื้องต้นที่มีชั่วโมงการอบรมอย่างน้อย 24 ชั่วโมงและเข้ารับการอบรมเพิ่มเติมในหัวข้อแผนปฏิบัติการ

ฉุกเฉินจากสารเคมี การใช้อุปกรณ์ตรวจวัดสารเคมีในภาคสนามทำการชี้บ่งสารเคมีที่ไม่ทราบชนิด การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้เหมาะกับชนิดสารเคมี การประเมินความเสี่ยงและอันตราย การกักกันและการเก็บกัก การทำความสะอาดสารเคมีที่ปนเปื้อนตัวบุคคลและอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ ความรู้พื้นฐานและพิษวิทยาของสารเคมี

ระดับที่ 4 ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Hazardous Materials Specialist Level)

เป็นการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ให้ข้อมูลสารเคมีแก่เจ้าหน้าที่เทคนิคที่ปฏิบัติการยับยั้งและหยุดการรั่วไหลของสารเคมี โดยเจ้าหน้าที่ต้องเป็นผู้ที่ได้ผ่านการอบรมระดับเทคนิคที่มีชั่วโมงการอบรมอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และเข้ารับการอบรมเพิ่มเติมในหัวข้อแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พิเศษในการสำรวจและตรวจวัดสารเคมีที่ไม่ทราบชนิดแน่นอน การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะกับชนิดสารเคมี การประเมินความเสี่ยงและอันตราย การใช้เทคนิคก้าวหน้าในการกักกันและเก็บกัก การจัดทำแผนความปลอดภัยและการควบคุมพื้นที่ ความรู้พื้นฐานและพิษวิทยาของสารเคมีรวมทั้งกัมมันตรังสี

ระดับที่ 5 ระดับผู้บัญชาการในที่เกิดเหตุ (On Scene Incident Commander Level)

เป็นการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่เป็นผู้บัญชาการในที่เกิดเหตุเพื่อสั่งการควบคุมการระงับเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยเจ้าหน้าที่ต้องเป็นผู้ที่ได้ผ่านการอบรมระดับแก้ไขเหตุเบื้องต้นที่มีชั่วโมงการอบรมอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และเข้ารับการอบรมเพิ่มเติมในเรื่องระบบบัญชาการในที่เกิดเหตุ แผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีทั้งระดับจังหวัดและระดับประเทศ อันตรายและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานโดยสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การทำความสะอาดสารเคมีที่ปนเปื้อนตัวบุคคลและอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินที่ได้ผ่านการฝึกอบรมข้างต้นแล้วจะต้องได้รับการฝึกอบรมซ้ำอย่างน้อยปีละครั้ง โดยมีหัวข้อและระยะเวลาที่เหมาะสมเพียงพอให้เกิดความเชี่ยวชาญอย่างต่อเนื่อง

ภาคผนวก ก

พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522

พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ.2522

ภัยจากสารเคมีเป็นส่วนหนึ่งของสาธารณภัยที่บัญญัติในพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 และกำหนดให้มีการเตรียมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนและการป้องกันและบรรเทาภัยฝ่ายพลเรือน ในส่วนของการเตรียมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนได้กำหนดบทบาทและหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดทำแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนและแผนเฉพาะในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน หรือแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมี ดังนี้

1) ให้มีคณะกรรมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ ประกอบด้วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยเป็นประธานกรรมการ ปลัดกระทรวงมหาดไทยเป็นรองประธานกรรมการ ปลัดกระทรวงกลาโหมหรือผู้แทน ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์หรือผู้แทน ปลัดกระทรวงสาธารณสุขหรือผู้แทน ปลัดกระทรวงคมนาคมหรือผู้แทน ผู้อำนวยการสำนักงบประมาณหรือผู้แทน เลขาธิการสภาความมั่นคงแห่งชาติหรือผู้แทน ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครหรือผู้แทน ผู้บัญชาการสำนักงานตำรวจแห่งชาติหรือผู้แทน อธิบดีกรมประชาสงเคราะห์หรือผู้แทน อธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยาหรือผู้แทน และผู้ทรงคุณวุฒิอื่นอีกไม่เกินห้าคนซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งเป็นกรรมการ และให้อธิบดีกรมการปกครองเป็นกรรมการและเลขานุการ โดยตำแหน่ง โดยให้มีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

(1) กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

(2) วางแผนหลักในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

(3) กำหนดวิธีการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผลตามแผนการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน รวมทั้งการฝึกซ้อมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

(4) วางระเบียบเกี่ยวกับค่าตอบแทน ค่าทดแทน และค่าใช้จ่ายอื่นในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

(3) พิจารณาและกำหนดกิจการอื่น เกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

2) ให้อธิบดีกรมการปกครองเป็นเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนโดยตำแหน่ง และให้กรมการปกครองทำหน้าที่สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน โดยมีอำนาจ

หน้าที่จัดทำแผนหลักในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนและพิจารณาทบทวนหรือปรับปรุงแผนดังกล่าวอย่างน้อยทุกสามปี เสนอต่อคณะกรรมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ

3) ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร มีอำนาจหน้าที่ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนทั่วราชอาณาจักร จัดตั้งหน่วยปฏิบัติงานเพื่อดำเนินการป้องกันภัยและบังคับบัญชาผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน เจ้าหน้าที่ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน และพนักงานป้องกันภัยทั่วราชอาณาจักร

4) ให้ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด มีอำนาจหน้าที่ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตจังหวัด แต่งตั้งพนักงานป้องกันภัย จัดตั้งหน่วยปฏิบัติงานเพื่อดำเนินการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน และพนักงานป้องกันภัยในเขตจังหวัด

5) ให้นายอำเภอเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนอำเภอ มีอำนาจหน้าที่ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตอำเภอเฉพาะนอกเขตเทศบาล แต่งตั้งพนักงานป้องกันภัย บังคับบัญชาพนักงานป้องกันภัยในเขตอำเภอเฉพาะนอกเขตเทศบาล กับมีหน้าที่สนับสนุนผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน และควบคุมดูแลการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตเทศบาลตำบล

6) ให้นายกเทศมนตรีเป็นผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเทศบาล มีอำนาจหน้าที่ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตเทศบาล แต่งตั้งพนักงานป้องกันภัย บังคับบัญชาพนักงานป้องกันภัยในเขตเทศบาล กับมีหน้าที่สนับสนุนผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

7) ให้ผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตท้องที่รับผิดชอบวางแผนเฉพาะในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน และพิจารณาทบทวนหรือปรับปรุงแผนดังกล่าวทุกปีให้สอดคล้องกับแผนในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนที่คณะกรรมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติได้วางไว้ และเมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วให้ถือปฏิบัติได้ แผนเฉพาะหรือแผนปรับปรุงใหม่สำหรับแผนของกรุงเทพมหานครและจังหวัดให้เสนอรับความเห็นชอบจากผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร ส่วนแผนของอำเภอ เทศบาล และเมืองพัทยาให้เสนอรับความเห็นชอบจากผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด

8) ในการเตรียมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน ให้ผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในเขตท้องที่ที่รับผิดชอบมีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

(1) สำรวจสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และยานพาหนะของทางราชการ ฝ่ายพลเรือน หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน เพื่อใช้ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนได้ตามความจำเป็น

(2) จัดให้มีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ยานพาหนะ และที่หลบภัยสาธารณะ ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนได้ตามความจำเป็น

(3) จัดให้มีการอบรมและดำเนินการฝึกซ้อมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

(4) เตรียมการอื่นตามความจำเป็น

ภาคผนวก ข

นิยามศัพท์

นิยามศัพท์

เหตุการณ์ฉุกเฉิน

หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ ไม่ว่าจะเป็นด้วยความประมาทเลินเล่อการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของคน หรือความล้มเหลวจากเทคโนโลยี ซึ่งหากไม่เร่งรีบจัดการแก้ไขโดยเร็วจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมเสียหาย

การรั่วไหลของสารเคมี

หมายถึง สารเคมีรั่วไหลออกจากภาชนะบรรจุหรือจากกระบวนการผลิตแล้วทำให้เกิดการฟุ้งกระจายขึ้นสู่อากาศ หรือหกรดลงบนพื้นดิน หรือไหลลงสู่แหล่งน้ำ

สารเคมี

หมายถึง สารที่เป็นอันตรายและเป็นเหตุให้ถึงแก่ความตายได้หรือก่อให้เกิดความพินาศเสียหายได้ ซึ่งจัดอยู่ใน 9 ประเภท ต่อไปนี้ สารระเบิดได้ ก๊าซ ของเหลวไวไฟ ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ สารพิษ สารติดเชื้อ วัสดุกัมมันตรังสี สารกัดกร่อน และวัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด

สารเคมีอันตรายร้ายแรง (Extremely Hazardous Chemicals)

หมายถึง สารเคมีที่เมื่อเกิดการรั่วไหลแล้วก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้เพียงช่วงระยะเวลาสั้นๆ ที่สัมผัสหรือรับเข้าสู่ร่างกาย

หน่วยปฏิบัติและหน่วยสนับสนุน

หมายถึง หน่วยปฏิบัติและหน่วยสนับสนุนที่กำหนดในแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

อันตราย (Hazard)

หมายถึง สิ่งหรือสถานการณ์ที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บถึงแก่ชีวิตหรือความเสียหายต่อทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบหรือความเสียหาย (Vulnerability)

หมายถึง ผลของความเสียหายหรือความรุนแรงที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ผลกระทบหรือพื้นที่ที่เสียหาย (Vulnerable Zone)

หมายถึง อาณาเขตที่มีการแพร่กระจายของสารเคมีอันตรายร้ายแรงในระดับความเข้มข้นที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (Level of Concern)

ความเสี่ยง (Risk)

หมายถึง โอกาสที่เกิดอันตรายซึ่งอาจถึงแก่ชีวิต หรือเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อม

สภาพการคงตัวของบรรยากาศ (Atmospheric Stability Classes)

หมายถึง สภาพและเงื่อนไขของบรรยากาศ (ได้แก่ ปริมาณแสงแดด ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า ความเร็วลม) ซึ่งจัดกลุ่มได้เป็น 6 ชั้น ตามการจัดแบ่งของ Pasquill Gifford ดังแสดงในตาราง

ชั้นเอ เป็นสภาพบรรยากาศที่คงตัวน้อย (เงื่อนไขของบรรยากาศมีลักษณะแสงแดดจัด ท้องฟ้าโปร่ง และความแปรปรวนสูง) การผสมผสานและการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศเกิดได้ค่อนข้างดีมาก

ชั้นบี เป็นสภาพบรรยากาศที่คงตัวน้อย การผสมผสานและการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศเกิดได้ดี

ชั้นซี เป็นสภาพบรรยากาศที่ค่อนข้างคงตัวน้อย การผสมผสานและการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศเกิดได้ค่อนข้างดี

ชั้นดี เป็นสภาพบรรยากาศคงตัวแบบปานกลาง

ชั้นอี เป็นสภาพบรรยากาศที่ค่อนข้างคงตัว การผสมผสานและการแพร่กระจาย ของสารมลพิษทางอากาศเกิดได้ไม่มาก

ชั้นเอฟ เป็นสภาพบรรยากาศที่ค่อนข้างคงตัวมาก (ลมพัดเบาและนิ่ง มีความแปรปรวนน้อยมาก) การผสมผสานและการแพร่กระจายเกิดได้น้อยมาก

ความเร็วลมพื้นผิวดินที่ 10 เมตร (เมตร/วินาที)	กลางวัน			กลางคืน	
	ลักษณะแสงแดด			ปริมาณเมฆ	
	แดดจัด	แดดปานกลาง	แดดอ่อน	มาก	น้อย
<2	เอ	เอ-บี	บี	-	-
2-3	เอ-บี	บี	ซี	อี	เอฟ
3-5	บี	บี-ซี	ซี	ดี	อี
5-6	ซี	ซี-ดี	ดี	ดี	ดี
>6	ซี	ดี	ดี	ดี	ดี

Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH)

หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่มนุษย์สามารถหลบออกจากบริเวณที่มีความเข้มข้นนี้ได้ทันภายในระยะเวลา 30 นาทีแล้วไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอย่างถาวรหรือร่างกายสามารถฟื้นกลับสู่สภาพปกติได้ถ้าไม่ได้รับสารนั้นอีก

Level of Concern (LOC)

หมายถึง ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน ภายหลังการสูดรับสารเพียงครั้งเดียวในช่วงระยะเวลาสั้นๆ

Decontamination (Decon)

หมายถึง กระบวนการขจัดสิ่งปนเปื้อนออกจากอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือร่างกาย หรืออุปกรณ์/เครื่องมือที่นำไปใช้ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมี โดยการฉีดล้างสิ่งปนเปื้อนออกหรือการทำให้สิ่งปนเปื้อนเป็นกลาง

พื้นที่อันตราย (Exclusion Zone หรือ Hot Zone)

หมายถึง พื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมีที่เกิดการรั่วไหลหรือหกล้น

พื้นที่ปนเปื้อน (Decontamination Zone หรือ Warm Zone)

หมายถึง พื้นที่ที่เป็นรอยต่อระหว่าง Exclusion Zone และ Support Zone สำหรับทำการควบคุมและขจัดสารเคมีที่ปนเปื้อนติดมากับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือร่างกาย หรืออุปกรณ์/เครื่องมือที่นำไปใช้ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมี

พื้นที่สนับสนุน (Support Zone หรือ Cold Zone)

หมายถึง พื้นที่บริเวณเกิดเหตุที่ปลอดการปนเปื้อนสารเคมีและเป็นที่ตั้งของศูนย์บัญชาการทำหน้าที่สั่งการและสนับสนุนการปฏิบัติการระงับเหตุสารเคมีรั่วไหล

มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedures)

หมายถึง คำสั่งหรือวิธีปฏิบัติงานที่ระบุอย่างเป็นขั้นตอนและมีรายละเอียดชัดเจนสำหรับให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินนำไปปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย ตัวอย่าง เช่น มาตรฐานการปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ การระงับการรั่วไหลของสารเคมี

หน่วยปฏิบัติการสารเคมี (Hazmat Team)

หมายถึง เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินที่ได้ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรระดับเทคนิค (Hazardous Materials Technician Level) และมีความชำนาญในการยับยั้งและหยุดการรั่วไหลสารเคมี

ภาคผนวก ค

ประเภทของสารเคมี

และ

รายชื่อสารเคมีอันตรายร้ายแรง

ค-1 ประเภทของสารเคมี

สารเคมีตามความหมายโดยทั่วไป หมายถึง เคมีธาตุ สารประกอบ หรือของผสมของเคมีธาตุไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้น มีทั้งที่เป็นอันตรายต่อชีวิตหรือก่อให้เกิดความพินาศเสียหายได้และที่ไม่เป็นอันตราย

สารเคมีในคู่มือเล่มนี้จะกล่าวถึงเฉพาะสารที่เป็นอันตรายและเป็นเหตุให้ถึงแก่ความตายได้หรือก่อให้เกิดความพินาศเสียหาย สามารถจำแนกได้เป็น 9 ประเภทตามลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือความเสี่ยงในการเกิดอันตราย ซึ่งเป็นการจัดแบ่งโดย United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods ดังนี้

ประเภทที่ 1 สารระเบิดได้ (Explosives)

สารระเบิดได้ หมายถึง ของแข็งหรือของเหลว หรือสารผสมที่สามารถเกิดปฏิกิริยาทางเคมีด้วยตัวมันเองทำให้เกิดก๊าซที่มีความดันและความร้อนอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดการระเบิดสร้างความเสียหายแก่บริเวณโดยรอบได้ ซึ่งรวมถึงสารที่ใช้ทำดอกไม้เพลิง และสิ่งของที่ระเบิดได้ด้วย แบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อยคือ

1.1 สารหรือสิ่งของที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดรุนแรงทันทีทันใดทั้งหมด (Mass Explosives) ตัวอย่างเช่น เชื้อปะทุ ลูกระเบิด เป็นต้น

1.2 สารหรือสิ่งของที่มีอันตรายจากการระเบิดแตกกระจาย แต่ไม่ระเบิดทันทีทันใดทั้งหมด ตัวอย่างเช่น กระสุนปืน ทุ่นระเบิด ชนวนประทุ เป็นต้น

1.3 สารหรือสิ่งของที่เสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ และอาจมีอันตรายบ้างจากการระเบิดหรือการระเบิดแตกกระจาย แต่ไม่ระเบิดทันทีทันใดทั้งหมด ตัวอย่างเช่น กระสุนเพลิง เป็นต้น

1.4 สารหรือสิ่งของที่ไม่แสดงความเป็นอันตรายอย่างเด่นชัด หากเกิดการประทุหรือประทุในระหว่างการขนส่งจะเกิดความเสียหายเฉพาะภาชนะบรรจุ ตัวอย่างเช่น พลุอากาศ เป็นต้น

1.5 สารที่ไม่ไวต่อการระเบิด แต่หากมีการระเบิดจะมีอันตรายจากการระเบิดทั้งหมด

1.6 สิ่งของที่ไวต่อการระเบิดน้อยมากและไม่ระเบิดทันทีทั้งหมด มีความเสี่ยงต่อการระเบิดอยู่ในวงจำกัดเฉพาะในตัวสิ่งของนั้นๆ ไม่มีโอกาสที่จะเกิดการประทุหรือแผ่กระจาย

ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gases)

ก๊าซ หมายถึง สารที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความดันไอมากกว่า 300 กิโลปาสกาล หรือมีสภาพเป็นก๊าซอย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล ได้แก่ ก๊าซอัด ก๊าซพิษ ก๊าซในสภาพของเหลว ก๊าซในสภาพของเหลวอุณหภูมิต่ำ และรวมถึงก๊าซที่ละลายในสารละลายภายใต้ความดัน เมื่อเกิดการรั่วไหลสามารถก่อให้เกิดอันตรายจากการลุกติดไฟ และ/หรือเป็นพิษ และแทนที่ออกซิเจนในอากาศ แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

2.1 ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases) หมายถึง ก๊าซที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสและมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล สามารถติดไฟได้เมื่อผสมกับอากาศ 13 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าโดยปริมาตร หรือมีช่วงกว้างที่สามารถติดไฟได้ 12 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปเมื่อผสมกับอากาศโดยไม่คำนึงถึงความเข้มข้นต่ำสุดของการผสม โดยปกติก๊าซไวไฟหนักกว่าอากาศ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น อะเซทีลีน ก๊าซหุงต้มหรือก๊าซแอลพีจี เป็นต้น

2.2 ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (Non-flammable Non-toxic Gases) หมายถึง ก๊าซที่มีความดันไม่น้อยกว่า 280 กิโลปาสกาล ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หรืออยู่ในสภาพของเหลวอุณหภูมิต่ำ ส่วนใหญ่เป็นก๊าซหนักกว่าอากาศ ไม่ติดไฟและไม่เป็นพิษ หรือแทนที่ออกซิเจนในอากาศและทำให้เกิดสภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ อาร์กอน เป็นต้น

2.3 ก๊าซพิษ (Poison Gases) หมายถึง ก๊าซที่มีคุณสมบัติเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือถึงแก่ชีวิตได้จากการหายใจ โดยส่วนใหญ่หนักกว่าอากาศ มีกลิ่นระคายเคือง ตัวอย่างของก๊าซในกลุ่มนี้ เช่น คลอรีน เมทธิลโบรไมด์ เป็นต้น

ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)

ของเหลวไวไฟ หมายถึง ของเหลว หรือของเหลวผสมที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (Closed-cup Test) หรือไม่เกิน 65.6 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยเปิด (Open-cup Test) ไอของเหลวไวไฟพร้อมลุกติดไฟเมื่อมีแหล่งประกายไฟ ตัวอย่างเช่น อะซีโตน น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ เป็นต้น

ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง และสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ

แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

4.1 ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids) หมายถึง ของแข็งที่สามารถติดไฟได้ง่ายจากการได้รับความร้อนจากประกายไฟ/เปลวไฟ หรือเกิดการลุกไหม้ได้จากการเสียดสี ตัวอย่างเช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไนโตรเซลลูโลส เป็นต้น หรือเป็นสารที่มีแนวโน้มที่จะเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนที่รุนแรง ตัวอย่างเช่น เกลือไดอะโซเนียม เป็นต้น หรือเป็นสารระเบิดที่ถูกลดความไวต่อการเกิดระเบิด ตัวอย่างเช่น แอมโมเนียมพิเครต (เปียก) ไดไนโตรฟีนอล (เปียก) เป็นต้น

4.2 สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Substances Liable to Spontaneous Combustion) หมายถึง สารที่มีแนวโน้มจะเกิดความร้อนขึ้นได้เองในสภาวะการขนส่งตามปกติหรือเกิดความร้อนสูงขึ้นได้เมื่อสัมผัสกับอากาศ และมีแนวโน้มจะลุกไหม้ได้

4.3 สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances which in Contact with Water Emit Flammable Gases) หมายถึง สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้ว มีแนวโน้มที่จะเกิดการติดไฟได้เอง หรือทำให้เกิดก๊าซไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย

ประเภทที่ 5 สารออกซิไดส์ และสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

5.1 สารออกซิไดส์ (Oxidizing Substances) หมายถึง ของแข็ง ของเหลวที่ตัวของสารเองไม่ติดไฟ แต่ให้ออกซิเจนซึ่งช่วยให้วัตถุอื่นเกิดการลุกไหม้ และอาจจะก่อให้เกิดไฟ

เมื่อสัมผัสกับสารที่ลุกไหม้และเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง ตัวอย่างเช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ โซเดียมเปอร์ออกไซด์ โซเดียมคลอเรต เป็นต้น

5.2 สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Organic Peroxides) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลวที่มีโครงสร้างออกซิเจนสองอะตอม -O-O- และช่วยในการเผาสารที่ลุกไหม้ หรือทำปฏิกิริยากับสารอื่นแล้วก่อให้เกิดอันตรายได้ หรือเมื่อได้รับความร้อนหรือลุกไหม้แล้ว ภาชนะบรรจุสารนี้อาจระเบิดได้ ตัวอย่างเช่นอะซีโตนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น

ประเภทที่ 6 สารพิษและสารติดเชื้อ

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

6.1 สารพิษ (Toxic Substances) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลวที่สามารถทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรงต่อสุขภาพของคน หากกลืน สูดดมหรือหายใจรับสารนี้เข้าไป หรือเมื่อสารนี้ได้รับความร้อนหรือลุกไหม้จะปล่อยก๊าซพิษ ตัวอย่างเช่น โซเดียมไซยาไนด์ กลุ่มสารกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ เป็นต้น

6.2 สารติดเชื้อ (Infectious Substances) หมายถึง สารที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน หรือสารที่มีตัวอย่างการตรวจสอบของพยาธิสภาพปนเปื้อนที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์และคน ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียเพาะเชื้อ เป็นต้น

ประเภทที่ 7 วัสดุกัมมันตรังสี

วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Materials) หมายถึง วัสดุที่สามารถแผ่รังสีที่มองไม่เห็นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 0.002 ไมโครคูรีต่อกรัม ตัวอย่างเช่น โมนาไซด์ ยูเรเนียม โคบอลต์-60 เป็นต้น

ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน

สารกัดกร่อน (Corrosive Substances) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลวซึ่งโดยปฏิกิริยาเคมีมีฤทธิ์กัดกร่อนทำความเสียหายต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตอย่างรุนแรง หรือทำลายสินค้า/ยานพาหนะที่ทำการขนส่งเมื่อเกิดการรั่วไหลของสาร ไอระเหยของสารประเภทนี้

บางชนิดก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อจมูกและตา ตัวอย่างเช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นต้น

ประเภทที่ 9 วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด

วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Dangerous Substances and Articles) หมายถึง สารหรือสิ่งของที่ในขณะขนส่งเป็นอันตรายซึ่งไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 8 ตัวอย่าง เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรต เป็นต้น และให้รวมถึงสารที่ต้องควบคุมให้มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียสในสภาพของแข็งในระหว่างการขนส่ง

ค-2 รายชื่อสารเคมีอันตรายร้ายแรง

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
1	Acetone Cyanohydrin	ของเหลว	เป็นพิษ
2	Acetone Thiosemicarbazide	ของแข็ง	เป็นพิษ
3	Acrolein	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
4	Acrylamide	ของแข็ง	เป็นพิษ
5	Acrylonitrile	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
6	Acrylyl Chloride	ของเหลว	เป็นพิษ
7	Adiponitrile	ของเหลว	เป็นพิษ
8	Aldicarb	ของแข็ง	เป็นพิษ
9	Aldrin	ของแข็ง	เป็นพิษ
10	Allyl Alcohol	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
11	Allylamine	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
12	Aluminum Phosphide	ของแข็ง	เป็นพิษ
13	Aminopterin	ของแข็ง	เป็นพิษ
14	Amiton	ของเหลว	เป็นพิษ
15	Amiton Oxalate	ของแข็ง	เป็นพิษ
16	Ammonia	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
17	Amphetamine	ของเหลว	เป็นพิษ
18	Aniline	ของเหลว	เป็นพิษ
19	Aniline และ 2,4,6-Trimethyl-	ของเหลว	เป็นพิษ
20	Antimony Pentafluoride	ของเหลว	กัดกร่อน
21	Antimycin A	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
22	ANTU	ของแข็ง	เป็นพิษ
23	Arsenic Pentoxide	ของแข็ง	เป็นพิษ
24	Arsenous Oxide	ของแข็ง	เป็นพิษ
25	Arsenous Trichloride	ของเหลว	เป็นพิษ
26	Arsine	ก๊าซ	เป็นพิษและไวไฟ
27	Azinphos-Ethyl	ของแข็ง	เป็นพิษ
28	Azinphos-Methyl	ของแข็ง	เป็นพิษ
29	Benzal Chloride	ของเหลว	กัดกร่อน
30	Benzenamine และ 3-(Trifluoromethyl)-	ของเหลว	เป็นพิษ
31	Benzene และ 1-(Chloromethyl)-4-Nitro-	ของแข็ง	เป็นพิษ
32	Benzenearsonic Acid	ของแข็ง	เป็นพิษ
33	Benzimidazole และ 4,5-Dichloro 2-(Trifluoromethyl)-	ของแข็ง	เป็นพิษ
34	Benzotrichloride	ของเหลว	กัดกร่อน
35	Benzyl Chloride	ของเหลว	เป็นพิษและกัดกร่อน
36	Benzyl Cyanide	ของเหลว	เป็นพิษ
37	Bicyclo [2.2.1]heptane-2-Carbonitrile และ 5-Cholro-6-((((Methylamino)Carbonyl)Oxy)Imino)- และ (1s-(1-alpha,2-beta,4-alpha,5-alpha,6E))-	ของแข็ง	เป็นพิษ
38	Bis (Chloromethyl) Ketone	ของแข็ง	เป็นพิษ
39	Bitoscanate	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
40	Boron Trichloride	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
41	Boron Trifluoride	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
42	Boron Trifluoride Compound With Methyl Ether (1:1)	ของเหลว	เป็นพิษ
43	Bromadiolone	ของแข็ง	เป็นพิษ
44	Bromine	ของเหลว	กัดกร่อน
45	Cadmium Oxide	ของแข็ง	เป็นพิษ
46	Cadmium Stearate	ของแข็ง	เป็นพิษ
47	Calcium Arsenate	ของแข็ง	เป็นพิษ
48	Camphechlor	ของแข็ง	เป็นพิษ
49	Cantharidin	ของแข็ง	เป็นพิษ
50	Carbachol Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
51	Carbamic Acid และ Methyl- และ O-(((2,4-Dimethyl-1,3-Dithiolan-2-yl) Methylene)Amino)-	ของแข็ง	เป็นพิษ
52	Carbofuran	ของแข็ง	เป็นพิษ
53	Carbon Disulfide	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
54	Carbophenothion	ของเหลว	เป็นพิษ
55	Chlordane	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
56	Chlorfenvinfos	ของเหลว	เป็นพิษ
57	Chloroacetic Acid	ของแข็ง	เป็นพิษและกัดกร่อน
58	Chlorine	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
59	Chlormephos	ของเหลว	เป็นพิษ
60	Chlormequat Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
61	Chloroethanol	ของเหลว	เป็นพิษ
62	Chloroethyl Chloroformate	ของเหลว	เป็นพิษ
63	Chloroform	ของเหลว	เป็นพิษ
64	Chloromethyl Ether	ของเหลว	เป็นพิษ
65	Chloromethyl Methyl Ether	ของเหลว	เป็นพิษ
66	Chlorophacinone	ของแข็ง	เป็นพิษ
67	Chloroxuron	ของแข็ง	เป็นพิษ
68	Chlorthiophos	ของเหลว	เป็นพิษ
69	Chromic Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
70	Cobalt และ ((2,2',-(1,2-Ethanediylbis (Nitrilomethylidyne)) Bis(6-fluorophenylato))(2-)-N,N',O,O')	ของแข็ง	ให้รังสี
71	Cobalt Carbonyl	ของแข็ง	ให้รังสี
72	Colchicine	ของแข็ง	เป็นพิษ
73	Coumaphos	ของแข็ง	เป็นพิษ
74	Coumatetralyl	ของแข็ง	เป็นพิษ
75	Cresol และ o-	ของแข็ง	เป็นพิษ
76	Crimidine	ของแข็ง	เป็นพิษ
77	Crotonaldehyde	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
78	Crotonaldehyde และ (E)-	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
79	Cyanogen Bromide	ของแข็ง	เป็นพิษและไวไฟ
80	Cyanogen Iodide	ของแข็ง	เป็นพิษ
81	Cyanophos	ของเหลว	เป็นพิษ
82	Cyanuric Fluoride	ของเหลว	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
83	Cycloheximide	ของแข็ง	เป็นพิษ
84	Cyclohexylamine	ของเหลว	กัดกร่อนและไวไฟ
85	Decaborane (14)	ของแข็ง	เป็นพิษและไวไฟ
86	Demeton	ของเหลว	เป็นพิษ
87	Demeton-S-Methyl	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
88	Dialifor	ของแข็ง	เป็นพิษ
89	Diborane	ก๊าซ	เป็นพิษ
90	Dichloroethyl Ether	ของเหลว	เป็นพิษ
91	Dichloromethylphenylsilane	ของเหลว	เป็นพิษ
92	Dichlorvos	ของเหลว	เป็นพิษ
93	Dicrotophos	ของเหลว	เป็นพิษ
94	Diepoxybutane	ของเหลว	เป็นพิษ
95	Diethyl Chlorophosphate	ของเหลว	เป็นพิษ
96	Digitoxin	ของแข็ง	เป็นพิษ
97	Diglycidyl Ether	ของเหลว	เป็นพิษ
98	Digoxin	ของแข็ง	เป็นพิษ
99	Dimefox	ของเหลว	เป็นพิษ
100	Dimethoate	ของแข็ง	เป็นพิษ
101	Dimethyl Phosphorochloridothioate	ของแข็ง	เป็นพิษ
102	Dimethyl Sulfate	ของเหลว	เป็นพิษ
103	Dimethyldichlorosilane	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
104	Dimethylhydrazine	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
105	Dimethyl-p-Phenylenediamine	ของแข็ง	เป็นพิษ
106	Dimetilan	ของเหลว	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
107	Dinitrocresol	ของแข็ง	เป็นพิษ
108	Dinoseb	ของแข็ง	เป็นพิษ
109	Dinoterb	ของแข็ง	เป็นพิษ
110	Dioxathion	ของเหลว	เป็นพิษ
111	Diphacinone	ของแข็ง	เป็นพิษ
112	Diphosphoramide และ Octamethyl-	ของเหลว	เป็นพิษ
113	Disulfoton	ของเหลว	เป็นพิษ
114	Dithiazanine lodide	ของแข็ง	เป็นพิษ
115	Dithiobiuret	ของแข็ง	เป็นพิษ
116	Emetine และ Dihydrochloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
117	Endosulfan	ของแข็ง	เป็นพิษ
118	Endothion	ของแข็ง	เป็นพิษ
119	Endrin	ของแข็ง	เป็นพิษ
120	Epichlorohydrin	ของเหลว	เป็นพิษ
121	EPN	ของแข็ง	เป็นพิษ
122	Ergocalciferol	ของแข็ง	เป็นพิษ
123	Ergotamine Tartrate	ของแข็ง	เป็นพิษ
124	Ethanesulfonyl Chloride และ 2-Chloro-	ของเหลว	เป็นพิษ
125	Ethanol และ 1,2-Dichloro- และ Acetate	ของเหลว	เป็นพิษ
126	Ethion	ของเหลว	เป็นพิษ
127	Ethoprophos	ของเหลว	เป็นพิษ
128	Ethylbis (2-Chloroethyl) Amine	ของเหลว	เป็นพิษ
129	Ethylene Fluorohydrin	ของเหลว	เป็นพิษ
130	Ethylene Oxide	ก๊าซ	เป็นพิษและไวไฟ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
131	Ethylenediamine	ของเหลว	กัดกร่อนและไวไฟ
132	Ethyleneimine	ของเหลว	เป็นพิษ
133	Ethylthiocyanate	ของเหลว	เป็นพิษ
134	Fenamiphos	ของแข็ง	เป็นพิษ
135	Fensulfothion	ของเหลว	เป็นพิษ
136	Fluenetil	ของแข็ง	เป็นพิษ
137	Fluorine	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
138	Fluoroacetamide	ของแข็ง	เป็นพิษ
139	Fluoroacetic Acid	ของแข็ง	เป็นพิษ
140	Fluoroacetyl Chloride	ของเหลว	เป็นพิษ
141	Fluorouracil	ของแข็ง	เป็นพิษ
142	Fonofos	ของเหลว	เป็นพิษ
143	Formaldehyde	ก๊าซ	ไวไฟ
144	Formaldehyde Cyanohydrin	ของเหลว	เป็นพิษ
145	Formetanate Hydrochloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
146	Formothion	ของเหลว	เป็นพิษ
147	Formparanate	ของแข็ง	เป็นพิษ
148	Fosthietan	ของเหลว	เป็นพิษ
149	Fuberidazole	ของเหลว	เป็นพิษ
150	Furan	ของแข็ง	ไวไฟ
151	Gallium Trichloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
152	Hexachlorocyclopentadiene	ของเหลว	เป็นพิษ
153	Hexamethylenediamine และ N,N'-Dibutyl-	ของเหลว	เป็นพิษ
154	Hydrazine	ของเหลว	เป็นพิษและกัดกร่อน

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
155	Hydrocyanic Acid	ก๊าซ	เป็นพิษ
156	Hydrogen Chloride (gas only)	ก๊าซ	เป็นพิษ
157	Hydrogen Fluoride	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
158	Hydrogen Peroxide (Conc>52%)	ของเหลว	ให้ออกซิเจนและกัดกร่อน
159	Hydrogen Selenide	ก๊าซ	เป็นพิษและไวไฟ
160	Hydrogen Sulfide	ก๊าซ	เป็นพิษและไวไฟ
161	Hydroquinone	ของแข็ง	เป็นพิษ
162	Iron และ Pentacarbonyl-	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
163	Isobenzan	ของแข็ง	เป็นพิษ
164	Isobutyronitrile	ของเหลว	เป็นพิษ
165	Isocyanic Acid และ 3,4-Dichlorophenyl Ester	ของแข็ง	เป็นพิษ
166	Isodrin	ของแข็ง	เป็นพิษ
167	Isofluorphate	ของเหลว	เป็นพิษ
168	Isophorone Diisocyanate	ของแข็ง	กัดกร่อน
169	Isopropyl Chloroformate	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
170	Isopropylmethylpyrazolyl Dimethylcarbamate	ของเหลว	เป็นพิษ
171	Lactonitrile	ของเหลว	เป็นพิษ
172	Leptophos	ของแข็ง	เป็นพิษ
173	Lewisite	ของเหลว	เป็นพิษ
174	Lindane	ของแข็ง	เป็นพิษ
175	Lithium Hydride	ของแข็ง	เป็นพิษ
176	Malononitrile	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
177	Manganese และ Tricarbonyl Methylcyclopentadienyl	ของเหลว	เป็นพิษ
178	Mechlorethamine	ของเหลว	เป็นพิษ
179	Mephosfolan	ของเหลว	เป็นพิษ
180	Mercuric Acetate	ของแข็ง	เป็นพิษ
181	Mercuric Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
182	Mercuric Oxide	ของแข็ง	เป็นพิษ
183	Methacrolein Diacetate	ของเหลว	เป็นพิษ
184	Methacrylic Anhydride	ของเหลว	เป็นพิษ
185	Methacrylonitrile	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
186	Methacryloyl Chloride	ของเหลว	เป็นพิษ
187	Methacryloyloxyethyl Isocyanate	ของเหลว	เป็นพิษ
188	Methamidophos	ของแข็ง	เป็นพิษ
189	Methanesulfonyl Fluoride	ของเหลว	เป็นพิษ
190	Methidathion	ของแข็ง	เป็นพิษ
191	Methiocarb	ของแข็ง	เป็นพิษ
192	Methomyl	ของแข็ง	เป็นพิษ
193	Methoxyethylmercuric Acetate	ของแข็ง	เป็นพิษ
194	Methyl 2-Chloroacrylate	ของเหลว	เป็นพิษและกัดกร่อน
195	Methyl Bromide	ก๊าซ	เป็นพิษ
196	Methyl Chloroformate	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
197	Methyl Hydrazine	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
198	Methyl Isocyanate	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
199	Methyl Isothiocyanate	ของแข็ง	เป็นพิษและไวไฟ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
200	Methyl Mercaptan	ก๊าซ	เป็นพิษและไวไฟ
201	Methyl Vinyl Ketone	ของเหลว	กัดกร่อน
202	Methyl Phenkapton	ของเหลว	เป็นพิษ
203	Methyl Phosphonic Dichoride	ของแข็ง	กัดกร่อน
204	Methyl Thiocyanate	ของเหลว	เป็นพิษ
205	Methylmercuric Dicyanamide	ของแข็ง	เป็นพิษ
206	Methyltrichlorosilane	ของเหลว	ไวไฟและกัดกร่อน
207	Metolcarb	ของแข็ง	เป็นพิษ
208	Mevinphos	ของเหลว	เป็นพิษ
209	Mexacarbate	ของแข็ง	เป็นพิษ
210	Mitomycin C	ของแข็ง	เป็นพิษ
211	Monocrotophos	ของแข็ง	เป็นพิษ
212	Muscimol	ของแข็ง	เป็นพิษ
213	Mustard Gas	ของเหลว	เป็นพิษ
214	Nickel Carbonyl	ของเหลว	เป็นพิษและไวไฟ
215	Nicotine	ของเหลว	เป็นพิษ
216	Nicotine sulfate	ของแข็ง	เป็นพิษ
217	Nitric Acid	ของเหลว	กัดกร่อน
218	Nitric Oxide	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
219	Nitrobenzene	ของเหลว	เป็นพิษ
220	Nitrocyclohexane	ของเหลว	เป็นพิษ
221	Nitrogen Dioxide	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
222	Nitrosodimethylamine	ของเหลว	เป็นพิษ
223	Norbormide	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
224	Organorhodium Complex (PMN-82-147)	ของแข็ง	เป็นพิษ
225	Ouabain	ของแข็ง	เป็นพิษ
226	Oxamyl	ของแข็ง	เป็นพิษ
227	Oxetane 3,3-Bis(Chloromethyl)-	ของเหลว	เป็นพิษ
228	Oxydisulfoton	ของเหลว	เป็นพิษ
229	Ozone	ก๊าซ	เป็นพิษ
230	Paraquat Dichloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
231	Paraquat Methosulfate	ของแข็ง	เป็นพิษ
232	Parathion	ของเหลว	เป็นพิษ
233	Parathion-Methyl	ของแข็ง	เป็นพิษ
234	Paris Green	ของแข็ง	เป็นพิษ
235	Pentaborane	ของเหลว	เป็นพิษ
236	Pentadecylamine	ของแข็ง	เป็นพิษ
237	Peracetic Acid	ของเหลว	กัดกร่อน
238	Perchloromethylmercaptan	ของเหลว	เป็นพิษ
239	Phenol	ของแข็ง	เป็นพิษ
240	Phenol และ 2, 2'-Thiobis(4-Chloro-6-Methyl)-	ของแข็ง	เป็นพิษ
241	Phenol และ 3-(1-Methylethyl)- และ Methylcarbamate	ของแข็ง	เป็นพิษ
242	Phenoxarsine และ 10,10'-Oxydi-	ของแข็ง	เป็นพิษ
243	Phenyl Dichloroarsine	ของเหลว	เป็นพิษ
244	Phenylhydrazine Hydrochloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
245	Phenylmercury Acetate	ของแข็ง	เป็นพิษ
246	Phenylsilatrane	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
247	Phenylthiourea	ของแข็ง	เป็นพิษ
248	Phorate	ของเหลว	เป็นพิษ
249	Phosacetim	ของแข็ง	เป็นพิษ
250	Phosfolan	ของแข็ง	เป็นพิษ
251	Phosmet	ของแข็ง	เป็นพิษ
252	Phosgene	ก๊าซ	เป็นพิษและกัดกร่อน
253	Phosphamidon	ของเหลว	เป็นพิษ
254	Phosphine	ก๊าซ	เป็นพิษและไวไฟ
255	Phosphonothioic Acid และ Methyl- และ O-(4-Nitrophenyl) O-Phenyl Ester	ของเหลว	เป็นพิษ
256	Phosphonothioic Acid และ Methyl- และ S-(2-(Bis(1-Methylethyl)Amino)Ethyl) O-Ethyl Ester	ของเหลว	เป็นพิษ
257	Phosphonothioic Acid และ Methyl- และ O-Ethyl O-(4-Methylthio)Phenyl) Ester	ของเหลว	เป็นพิษ
258	Phosphoric Acid และ Dimethyl-4-(Methylthio) Phenyl Ester	ของเหลว	เป็นพิษ
259	Phosphorothioic Acid และ O,O-Dimethyl-5-(2-(Methylthio) Ethyl) Ester	ของเหลว	เป็นพิษ
260	Phosphorus	ของแข็ง	เป็นพิษและไวไฟ
261	Phosphorus Oxychloride	ของเหลว	กัดกร่อน
262	Phosphorus Pentachloride	ของแข็ง	กัดกร่อน
263	Phosphorus Trichloride	ของเหลว	เป็นพิษและกัดกร่อน

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
264	Physostigmine	ของแข็ง	เป็นพิษ
265	Physostigmine Salicylate (1:1)	ของแข็ง	เป็นพิษ
266	Picrotoxin	ของแข็ง	เป็นพิษ
267	Piperidine	ของเหลว	กัดกร่อน
268	Pirimifos-Ethyl	ของเหลว	ไวไฟ
269	Potassium Arsenite	ของแข็ง	เป็นพิษ
270	Potassium Cyanide	ของแข็ง	เป็นพิษ
271	Potassium Silver Cyanide	ของแข็ง	เป็นพิษ
272	Promecarb	ของแข็ง	เป็นพิษ
273	Propargyl Bromide	ของเหลว	เป็นพิษ
274	Propiolactone และ Beta-	ของเหลว	เป็นพิษ
275	Propionitrile	ของเหลว	ไวไฟ
276	Propionitrile และ 3-Chloro-	ของเหลว	ไวไฟ
277	Propiophenone และ 4'-Amino-	ของแข็ง	เป็นพิษ
278	Propyl Chloroformate	ของเหลว	เป็นพิษ
279	Propylene Oxide	ของเหลว	ไวไฟ
280	Propyleneimine	ของเหลว	ไวไฟ
281	Prothoate	ของแข็ง	เป็นพิษ
282	Pyrene	ของแข็ง	เป็นพิษ
283	Pyridine และ 2-Methyl-5-Vinyl-	ของเหลว	ไวไฟ
284	Pyridine และ 4-Amino-	ของแข็ง	ไวไฟ
285	Pyridine และ 4-Nitro- และ l-Oxide	ของแข็ง	ไวไฟ
286	Pyriminil	ของแข็ง	เป็นพิษ
287	Salcomine	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
288	Sarin	ของเหลว	เป็นพิษ
289	Selenious Acid	ของแข็ง	เป็นพิษ
290	Selenium Oxychloride	ของเหลว	กัดกร่อน
291	Semicarbazide Hydrochloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
292	Silane และ (4-Aminobutyl)	ของเหลว	เป็นพิษ
	Diethoxymethyl-		
293	Sodium Arsenate	ของแข็ง	เป็นพิษ
294	Sodium Arsenite	ของแข็ง	เป็นพิษ
295	Sodium Azide ($Na(N_3)$)	ของแข็ง	เป็นพิษ
296	Sodium Cacodylate	ของแข็ง	เป็นพิษ
297	Sodium Cyanide (Na(CN))	ของแข็ง	เป็นพิษ
298	Sodium Fluoroacetate	ของแข็ง	เป็นพิษ
299	Sodium Selenate	ของแข็ง	เป็นพิษ
300	Sodium Selenite	ของแข็ง	เป็นพิษ
301	Sodium Tellurite	ของแข็ง	เป็นพิษ
302	Stannane และ Acetoxytriphenyl-	ของแข็ง	เป็นพิษ
303	Strychnine	ของแข็ง	เป็นพิษ
304	Strychnine Sulfate	ของแข็ง	เป็นพิษ
305	Sulfotep	ของเหลว	เป็นพิษ
306	Sulfoxide และ 3-Chloropropyl Octyl	ของเหลว	เป็นพิษ
307	Sulfur Dioxide	ก๊าซ	เป็นพิษ
308	Sulfur Tetrafluoride	ก๊าซ	เป็นพิษ
309	Sulfur Trioxide	ของแข็ง	กัดกร่อน
310	Sulfuric Acid	ของเหลว	กัดกร่อน

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
311	Tabun	ของเหลว	เป็นพิษ
312	Tellurium Hexafluoride	ก๊าซ	เป็นพิษ
313	TEPP	ของเหลว	เป็นพิษ
314	Terbufos	ของเหลว	เป็นพิษ
315	Tetraethyllead	ของเหลว	เป็นพิษ
316	Tetraethyltin	ของเหลว	เป็นพิษ
317	Tetramethyllead	ของเหลว	เป็นพิษ
318	Tetranitromethane	ของเหลว	เป็นพิษและให้ออกซิเจน
319	Thallium Sulfate	ของแข็ง	เป็นพิษ
320	Thallous Carbonate	ของแข็ง	เป็นพิษ
321	Thallous Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
322	Thallous Malonate	ของแข็ง	เป็นพิษ
323	Thallous Sulfate	ของแข็ง	เป็นพิษ
324	Thiocarbazide	ของแข็ง	เป็นพิษ
325	Thiofanox	ของแข็ง	เป็นพิษ
326	Thionazin	ของเหลว	เป็นพิษ
327	Thiophenol	ของเหลว	เป็นพิษ
328	Thiosemicarbazide	ของแข็ง	เป็นพิษ
329	Thiourea และ (2-Chlorophenyl)-	ของแข็ง	เป็นพิษ
330	Thiourea และ (2-Methylphenyl)-	ของแข็ง	เป็นพิษ
331	Titanium Tetrachloride	ของเหลว	กัดกร่อน
332	Toluene-2,4-Diisocyanate	ของเหลว	เป็นพิษ
333	Toluene-2,6-Diisocyanate	ของเหลว	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
334	Trans-1,4-Dichlorobutene	ของเหลว	เป็นพิษ
335	Triamiphos	ของแข็ง	เป็นพิษ
336	Triazofos	ของเหลว	เป็นพิษ
337	Trichloroacetyl Chloride	ของเหลว	กัดกร่อน
338	Trichloroethylsilane	ของเหลว	เป็นพิษ
339	Trichloronate	ของเหลว	เป็นพิษ
340	Trichlorophenylsilane	ของเหลว	เป็นพิษ
341	Trichloro (Chloromethyl) Silane	ของเหลว	เป็นพิษ
342	Trichloro (Dichlorophenyl) Silane	ของเหลว	เป็นพิษ
343	Triethoxysilane	ของเหลว	เป็นพิษ
344	Trimethylchlorosilane	ของเหลว	ไวไฟ
345	Trimethylolpropane Phosphite	ของแข็ง	เป็นพิษ
346	Trimethyltin Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
347	Triphenyltin Chloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
348	Tris (2-Chloroethyl) Amine	ของเหลว	เป็นพิษ
349	Valinomycin	ของแข็ง	เป็นพิษ
350	Vanadium Pentoxide	ของแข็ง	เป็นพิษ
351	Vinyl Acetate Monomer	ของเหลว	ไวไฟ
352	Warfarin	ของแข็ง	เป็นพิษ
353	Warfarin Sodium	ของแข็ง	เป็นพิษ
354	Xylylene Dichloride	ของแข็ง	เป็นพิษ
355	Zinc และ Dichloro(4,4-Dimethyl-5 ((((Methylamino)Carbonyl)Oxy)Imino) Pentanenitrile)- และ (T-4)-	ของแข็ง	เป็นพิษ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คุณสมบัติ	
		สถานะ	ความเป็นอันตราย
356	Zinc Phosphide	ของแข็ง	ไวไฟ (เมื่อถูกน้ำ)
357	Liquified Petroleum Gas	ของเหลว	ไวไฟ
358	น้ำมันเชื้อเพลิง	ของเหลว	ไวไฟ

หมายเหตุ ที่มารายชื่อสารเคมีอันตรายร้ายแรง

1. ลำดับที่ 1-356 อ้างอิงจาก List of Extremely Hazardous Substances and Their Threshold Planning Quantities และ 40 CFR Part 355 App. A & B และ United States Environmental Protection Agency
2. ลำดับที่ 357-358 เป็นสารที่เคยเกิดอุบัติภัยและทำให้เป็นคนเสียชีวิตและบาดเจ็บเป็นจำนวนมากในประเทศไทย

ภาคผนวก ง

เทคนิคการกักกันและเก็บกักสารเคมีรั่วไหล

เทคนิคการกักกันและเก็บกักสารเคมีรั่วไหล

บทนำ

วัตถุประสงค์ในการระงับการรั่วไหลจากสารเคมี คือ การป้องกันและลดผลกระทบในทางลบที่เกิดจากการรั่วไหลของสารเคมีต่อสุขภาพของประชาชน ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โดยการระงับการรั่วไหลหรือการควบคุมการแพร่กระจายสารเคมีที่รั่วไหลและระเหยขึ้นสู่อากาศ ซึ่งมีหลายวิธีการ ในที่นี้จะกล่าวถึงเทคนิคที่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินใช้กันเป็นส่วนใหญ่ คือ การกักกัน และการเก็บกัก

การกักกัน (Confinement) หมายถึง การทำให้สารเคมีที่รั่วไหลออกนอกภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ และท่อขนส่งมีพื้นที่การแพร่กระจายน้อยลงทั้งในอากาศ บนดิน และในแหล่งน้ำ โดยการลดการระเหยของสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ จำกัดพื้นที่ที่สารเคมีหกรดและไหลนองบนพื้นดิน และควบคุมการไหลของสารเคมีที่เป็นของเหลวมิให้ลงสู่แหล่งน้ำ

การเก็บกัก (Containment) หมายถึง การทำให้สารเคมีที่รั่วไหลออกจากภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ และท่อขนส่งลดน้อยลงหรือหยุดการรั่วไหล โดยการควบคุมรูรั่ว

การกักกันสารเคมีรั่วไหล

การกักกันสารเคมีรั่วไหลนั้นมีความแตกต่างกันตามคุณลักษณะ สถานะของสาร สภาพการรั่วไหล และสภาพการเก็บกักของสารในภาชนะบรรจุ เช่น สารเคมีรั่วไหลฟุ้งกระจายในอากาศหรือสารเคมีหกรดและไหลนองบนพื้นดินและสารเคมีรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำ

1) การกักกันสารเคมีที่รั่วไหลฟุ้งกระจายในอากาศ

การรั่วไหลของสารเคมีที่อยู่ในสถานะก๊าซ ไอระเหย และอนุภาคแขวนลอยขึ้นสู่อากาศเป็นสถานการณ์ที่อันตรายมากที่สุด เนื่องจากสารเคมีสามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วจากกระแสลมและสภาวะอากาศ ทำให้พื้นที่ผลกระทบมีบริเวณค่อนข้างกว้าง

นอกจากนี้กลุ่มก๊าซ หรือไอระเหยของสารอาจ เป็นพิษ กัดกร่อน ไวไฟ หรือมีคุณสมบัติเป็นอันตรายอื่นๆ ได้

การควบคุมสารหรืออนุภาคแขวนลอยในอากาศโดยเฉพาะที่มีการรั่วไหลปริมาณมาก ในขั้นแรกจะต้องพิจารณาว่าสามารถป้องกันหรือลดปริมาณการฟุ้งกระจายโดยการกักกันหรือเก็บกักได้หรือไม่ หากไม่สามารถทำได้ อาจใช้วิธีการฉีดพ่นของเหลว (น้ำ) ให้ไปจับไอระเหยหรือสารไว้ หรือใช้เทคนิคการเป่าให้กระจาย ขึ้นอยู่กับปริมาณสารที่รั่วไหล สภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ทิศทาง และความเร็วลม ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการก่อตัวเกิดเป็นกลุ่มเมฆ และการกระจายตัวของสาร ถ้ากลุ่มมีขนาดใหญ่จะต้องพิจารณาการอพยพประชาชนออกนอกพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบโดยทันที

การพ่นน้ำเป็นละอองเล็ก (Fog Pattern) เป่าให้กลุ่มเมฆของไอระเหยกระจายตัว อาจใช้ได้สำหรับสารเคมีบางชนิด ซึ่งสารเคมีจะกลั่นตัวเป็นของเหลว จึงควรมีพื้นที่สำหรับเก็บ เช่น ทำกำแพงกั้น จากนั้นสูบของเหลวใส่ภาชนะบรรจุส่งไปกำจัดอย่างเหมาะสมต่อไป การใช้วิธีการนี้ควรพิจารณาอย่างรอบคอบเนื่องจากอาจทำให้ดินในบริเวณดังกล่าวปนเปื้อนซึ่งต้องทำการฟื้นฟูอีก

การเข้าไปใกล้กับจุดที่สารเคมีรั่วไหลฟุ้งกระจายต้องเข้าไปในทิศทางหนือลมเสมอ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินจะต้องสังเกตทิศทางลม และใช้เครื่องมือตรวจอ่านค่าชนิดสารและวัดค่าความเข้มข้นของสารโดยตรง เพื่อตรวจสอบและประเมินวิธีการฉีดพ่นที่ใช้ ทั้งนี้สารเคมีที่เบากว่าอากาศ (มีความดันไอต่ำกว่าอากาศ) จะฟุ้งกระจายและลอยตัวสูงในบรรยากาศและถูกเป่าไปในทิศทางใต้ลม สารที่หนักกว่าอากาศมีแนวโน้มที่จะลอยตัวอยู่ในระดับพื้นดินไปตามความสูงต่ำของสภาพภูมิประเทศหรืออาจถูกลมพัดเคลื่อนที่ไป

2) การกักกันสารเคมีหกรดบนพื้นดิน

โดยทั่วไปสารเคมีในสภาพของแข็งเมื่อหกรดบนพื้นจะเก็บกักได้ง่ายที่สุด แม้ในกรณีของภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ที่ใช้ขนส่งแตก โดยปิดกั้นพื้นที่ที่มีการหกรั่วและปกคลุมด้วยพลาสติกหรือผ้าใบหรือวิธีอื่นที่ป้องกันการฟุ้งกระจาย

การหกรดที่เกิดจากสารเคมีที่เป็นของเหลวจะทำการกักกันได้ยากกว่า ในบางกรณีการกักกันอาจจะมีอยู่แล้วในสถานที่เก็บสารเคมี เช่น ลานวางถังจะมีกำแพงกั้นหรือเขื่อนกั้นโดยรอบเพื่อกักกันของเหลวที่รั่วไหลปริมาณมาก เป็นต้น

เทคนิคในการควบคุมการหกรดบนพื้นดิน ได้แก่ การเบี่ยงเส้นทางไหล การทำกำแพงกั้น และการเก็บ การตัดสินใจใช้เทคนิคใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ เวลา บุคลากร อุปกรณ์เครื่องมือ ลักษณะสารเคมี ผลกระทบและอันตรายจากสารเคมีที่รั่วไหล ในหลายๆ กรณีอาจใช้ทั้ง 3 วิธี โดยเบี่ยงเบนการไหลของสารเป็นขั้นแรก กั้นด้วยกำแพงแล้วรวบรวมเก็บสารเคมี

(1) การเบี่ยงเส้นทางไหล (Diversion) หมายถึงการควบคุมการไหลของของเหลวไปยังอีกพื้นที่หนึ่งเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปมักทำคันดินหรือกำแพงเบี่ยงเพื่อเปลี่ยนเส้นทางการไหลของของเหลวที่หก ซึ่งจะต้องทำดักหน้าอย่างรวดเร็วจึงจะได้ผล เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินควรวางแผนล่วงหน้าสำหรับการสร้างกำแพงเบี่ยงหรือสิ่งกีดขวาง เช่น ควรจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องใช้และแบ่งหน้าที่การทำงาน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างกำแพงเบี่ยง คือ ความเร็วและมุมการไหลของสาร ของเหลวที่เคลื่อนที่ได้เร็วควรใช้คันกั้นที่ทำมุม 60 องศา หรือมากกว่าเพื่อสกัดกั้นสารที่รั่วไหล

(2) การกั้นด้วยกำแพง (Diking) หมายถึง การใช้สิ่งกีดขวางกักกันหรือควบคุมการไหลให้ห่างออกจากบริเวณที่เป็นพื้นที่อันตราย โดยวัสดุที่ใช้ทำเป็นกำแพงอาจใช้ดิน กิ่งไม้ กระดาน บันได ฯลฯ และกันการรั่วซึมโดยยึดปะด้วยวัสดุสังเคราะห์ (หรือสารโพลีเอทธิลีน) การปูพื้นด้วยพลาสติกในการสร้างกำแพงกั้นต้องพิจารณาพลาสติกที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี รูปร่างของกำแพงที่สร้างขึ้นอยู่กับอัตราการไหลและปริมาณของสารที่รั่วไหล เช่น ของเหลวหนักหรือที่เคลื่อนตัวช้าควรกักกันด้วยการสร้างกำแพงกั้นรูปวงกลม ของเหลวที่เคลื่อนที่เร็วควรกักกันโดยกำแพงรูปตัววีในระดับพื้นที่ที่ต่ำกว่า

(3) การเก็บ (Retention) หมายถึง การกักกันสารเคมีชั่วคราวในพื้นที่ซึ่งสามารถใช้ปรับสภาพให้เป็นกลาง หรือเจือจางความเข้มข้นให้น้อยลง หรือที่สามารถ

สูบออกได้ เช่น การเก็บของเหลวไว้ในบ่อ สระ แอ่ง หรือท่อระบายน้ำ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ได้ดีในบางสถานการณ์ที่ไม่อาจทำการเบี่ยงเส้นทางไหล หรือกั้นด้วยกำแพง

3) การกักกันสารเคมีไหลลงสู่แหล่งน้ำ

การกักกันสารเคมีไหลลงสู่แหล่งน้ำสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

(1) การสร้างเขื่อนน้ำล้น (Overflow Dam) ใช้ในกรณีที่สารเคมีที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำเป็นของเหลวที่ไม่ละลายน้ำหรือละลายน้ำได้น้อย มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ โดยการสร้างสิ่งกีดขวางดักไว้ วิธีนี้ใช้ได้ผลดีที่สุดกับของเหลวที่ไหลช้าและมีหน้าตัดแคบ

(2) การใช้บูม (Boom) วางลอยบนน้ำเพื่อดักสารเคมี ใช้ในกรณีที่สารเคมีมีคุณสมบัติลอยน้ำและไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อย แล้วจึงกวาดสารเคมีจากผิวน้ำด้วยเครื่องกวาด การใช้บูมมักไม่ได้ผลในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ แต่เป็นวิธีที่ใช้ได้รวดเร็วในการกักกันของเหลวที่ไหลในลำธารแคบๆ และไหลช้า

(3) การใช้ไซฟอน (Syphon) เพื่อควบคุมและกักกันสารเคมีที่ลอยเหนือผิวน้ำ โดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำและวางท่อดูดน้ำใต้ระดับสารเคมีออกสู่ภายนอกโดยมีระดับน้ำออกต่ำกว่าน้ำเข้า หรือใช้วิธีการสร้างเขื่อนกั้นน้ำโดยเปิดช่องระบายด้านล่าง (Underflow Dam) เพื่อระบายน้ำออกโดยสารเคมีจะถูกกักไว้บนผิวน้ำ วิธีนี้เหมาะสำหรับทางน้ำไหลที่แคบ

(4) การสร้างแนวรั้วกรองสารเคมี (Filter Fence) โดยการสร้างรั้วตาข่ายที่ทำด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสำหรับกรองสารเคมี เหมาะสำหรับบริเวณที่มีกระแสน้ำแรง และใช้ได้เฉพาะกับสารปนเปื้อนประเภทน้ำมัน

การเก็บกักสารเคมีรั่วไหล

การเก็บกักสารเคมีที่รั่วไหล ทำได้โดย การควบคุมการรั่วที่ภาชนะบรรจุสารเคมี เช่น ถังขนาดเล็ก เส้นท่อ และแทงค์บรรจุขนาดใหญ่

1) การควบคุมการรั่วของถังขนาดเล็ก (Drum)

การรั่วไหลจากถังขนาดเล็กส่วนใหญ่พบบ่อยครั้งที่เกิดจากรูรั่วบนถัง ซึ่งสามารถควบคุมได้โดยการจับให้ถังอยู่ในตำแหน่งที่รูรั่วนั้นอยู่สูงกว่าระดับของเหลวหรือของแข็ง โดยการกลิ้งถังอย่างรวดเร็วให้ตำแหน่งของรูรั่วขึ้นมาอยู่ด้านบนหรือจับถังตั้งขึ้น ในกรณีที่เกิดการรั่วเล็กน้อยที่บริเวณฝาของถัง ให้หยุดการรั่วไหลโดยการหมุนปิดฝาให้แน่น

การปะรูรั่วที่ถังจะต้องกำจัดสีในพื้นที่ที่มีรูด้วยแปรงลวดจนกระทั่งถึงเนื้อโลหะ แล้วตอกลิ่มไม้เข้าไปในรูรั่วด้วยฆ้อน และใช้ Lead Wool อุดรูรั่วรอบๆ ลิ่มไม้เพื่อผนึกให้แน่นขึ้น ตัดลิ่มไม้ส่วนเกินออก แล้วติดเทปอลูมิเนียมทับลิ่มไม้และทาวัสดุกันซึมบนเทปอีกชั้นหนึ่งโดยให้ผิวของเทปเรียบเสมอกับผิวของถัง

โดยทั่วไปรูรั่วหรือรอยรั่วที่เกิดจากการทิ่มแทงจากการใช้รถยก สามารถใช้ที่อุดหรือลิ่ม ที่หนีบถังที่ทำเองสามารถใช้ในการปะรูรั่วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว ที่หนีบหรือปะถังประกอบด้วย 3 ส่วน คือ แผ่นนีโอพรีน โลหะรูปตัวที แผ่นรองด้านหลังที่เป็นโลหะ วิธีการปะมีดังนี้

- งอปลายด้านเล็กของแผ่นโลหะรูปตัวทีไปทางด้านหลังของแผ่นโลหะ
- สอดแถบของตัวหนีบผ่านช่องที่เกิดจากการงอของปลายด้านเล็กของโลหะรูปตัวที
- ทากาวแผ่นนีโอพรีนให้ติดกับแผ่นโลหะที่รองด้านหลัง เพื่อช่วยผนึกอากาศได้เมื่อทาบบนรูรั่วบนถัง
- วางที่หนีบรอบถัง วางแผ่นยางบนรู และขันที่หนีบให้แน่น

2) การควบคุมการรั่วของเส้นท่อ

การควบคุมสามารถทำได้โดยใช้จุก (Plug) ที่มีความยืดหยุ่นขยายได้อาจมีหรือไม่มีช่องระบายอากาศก็ได้ โดยอุดเส้นท่อที่ตำแหน่งรั่วและขันน็อตหกเหลี่ยมให้แน่นทำให้แผ่นยางถูกอัดไปตามแนวแกนยาว แผ่นยางจะขยายตัวครอบคลุมความกว้างของท่อ และปิดช่องระบายอากาศ

3) การควบคุมการรั่วของแทงค์บรรจุขนาดใหญ่

รูรั่วของแทงค์บรรจุมักเกิดที่ผนังของแทงค์บรรจุหรือระบบท่อและวาล์วที่ติดตั้งบนตัวยานพาหนะ ในกรณีที่มีรูรั่วหลายจุดเกิดขึ้นให้ควบคุมรูรั่วที่อยู่ต่ำกว่าระดับของเหลวก่อน อย่างไรก็ตามไม่ควรละเลยรูรั่วที่อยู่เหนือระดับของเหลว เพราะไอระเหยสามารถแพร่กระจายออกสู่ภายนอกและส่งผลกระทบต่อประชาชนได้ หรืออากาศภายนอกอาจเข้าสู่ภายในแทงค์ทำให้ไอระเหยภายในช่องว่างของแทงค์ติดไฟได้

รูรั่วขนาดเล็กอาจกักกันด้วยการวางถังรองรับของเหลวที่ไหลออกมา สำหรับรูรั่วขนาดใหญ่ให้ทำการอุดด้วยไม้ปลายแหลมหรือลิ่มหรือวัสดุอื่นที่สามารถใช้อุดได้

ภาคผนวก จ

แบบรายงานรับแจ้งเหตุฉุกเฉินด้านอุบัติภัยจากสารเคมี

แบบรายงานรับแจ้งเหตุฉุกเฉินด้านอุบัติภัยจากสารเคมี ลำดับที่ ☐☐☐☐

เหตุฉุกเฉิน.....
วันที่เกิดเหตุ.....**เวลาที่เกิดเหตุ**.....
ผู้รับแจ้งเหตุ..... **กอง**.....**วันที่**.....**เวลา**.....

สถานที่เกิดเหตุ (ที่ตั้ง)
☐ คลังน้ำมัน ☐ โกดังสารเคมี ☐ โรงงาน ☐ เรือ/รถ/รถไฟ ☐ แม่น้ำ/ทะเล ☐ อื่นๆ .....
รายละเอียดเพิ่มเติม.....
.....
.....

ลักษณะการเกิดเหตุ
☐ สารเคมี/น้ำมันรั่วไหล ☐ ระเบิด/เพลิงไหม้ ☐ น้ำเสีย ☐ กากของเสีย ☐ เหตุรำคาญ ☐ อื่นๆ
รายละเอียดเพิ่มเติม.....
.....
.....

ข้อมูลสารเคมี

ชื่อสารเคมี	UN Number	สัญลักษณ์	สถานะ	ภาชนะ	ปริมาณ	หมายเหตุ
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ผลกระทบ
☐ สิ่งแวดล้อม (.....) ☐ ประชาชน (บาดเจ็บ.....คน เสียชีวิต.....คน)
☐ ทรัพย์สิน (ได้แก่.....) ☐ อื่นๆ .....
รายละเอียดเพิ่มเติม.....
.....
.....

การดำเนินการ/ความเห็น.....
.....
.....
.....

ผู้รายงาน.....**กอง**.....**วันที่**.....**เวลา**.....

ภาคผนวก ฉ

ตารางอ้างอิงสำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบ
จากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด

ตารางอ้างอิงสำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด

คำอธิบาย

ตารางอ้างอิงสำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด มีทั้งหมด 4 ตาราง

ตารางที่ 1 (หน้า 106-107) เป็นตารางสำหรับใช้กับเงื่อนไขสภาพภูมิประเทศในชนบท บรรยากาศมีสภาพที่ค่อนข้างคงตัวมาก (ระดับ F) ลมพัดเบา (3.4 ไมล์ต่อชั่วโมง)

ตารางที่ 2 (หน้า 108-109) เป็นตารางสำหรับใช้กับเงื่อนไขสภาพภูมิประเทศในเมือง บรรยากาศมีสภาพที่ค่อนข้างคงตัวมาก (ระดับ F) ลมพัดเบา (3.4 ไมล์ต่อชั่วโมง)

ตารางมีลักษณะดังนี้

สดมภ์แรกของตาราง แสดงอัตราการรั่วไหลมีค่าตั้งแต่ 1 ปอนด์ถึง 10,000 ปอนด์ต่อนาที

แถวแรกของตาราง แสดงระดับความเข้มข้นของค่า LOC ตั้งแต่ 0.0001 ถึง 10.0 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

สดมภ์ที่สองเป็นต้นไป แสดงระยะทางของพื้นที่ผลกระทบ มีหน่วยเป็นไมล์

ตารางที่ 3 (หน้า 110-111) และตารางที่ 4 (หน้า 112-113) เป็นตารางที่ใช้สำหรับเงื่อนไขสภาพภูมิประเทศในชนบทและเมือง ตามลำดับ เมื่อบรรยากาศมีสภาพความคงตัวระดับ D และลมพัดด้วยความ 11.9 ไมล์ต่อชั่วโมง

การใช้ตารางอ้างอิง

1. ให้หาอัตราที่สารเคมีรั่วไหลจากภาชนะบรรจุทั้งหมดในระยะเวลา 10 นาที โดยใช้สมการ

   อัตราการรั่วไหล = ปริมาณสารทั้งหมดที่มีในภาชนะ/ ระยะเวลา 10 นาที

   อัตราการรั่วไหล มีหน่วยเป็นปอนด์ต่อนาที

   ปริมาณสาร มีหน่วยเป็นปอนด์

2. ให้หาค่า LOC ของสารเคมี โดย

LOC = 0.1 ของค่า IDLH หรือ

LOC = ค่า TLV ในกรณีที่ไม่มีการกำหนดค่า IDLH สำหรับสารเคมีนั้น

การหาค่า IDLH หรือ TLV สามารถค้นได้จากหนังสือ NIOSH POCKET GUIDE หรือฐานข้อมูลสารเคมี หรือ เอกสารความปลอดภัยของสาร

3. หาระยะทางของพื้นที่ผลกระทบจากตารางอ้างอิง โดยใช้ข้อมูลอัตราการรั่วไหล และค่า LOC

ตัวอย่างการใช้ตารางอ้างอิง

โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งมีถังเก็บกักคลอรีน ขนาด 500 ปอนด์ ให้หาระยะทางพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารนี้

- หาอัตราการรั่วไหลของสารทั้งหมดที่เกิดขึ้นในเวลา 10 นาที จะได้อัตราการรั่วไหลเท่ากับ 50 ปอนด์ต่อนาที
- คลอรีนมีค่า IDLH เท่ากับ 10 พีพีเอ็ม ดังนั้น LOC มีค่าเท่ากับ 1 พีพีเอ็ม
- ใช้ตารางอ้างอิงหน้า 106 สำหรับพื้นที่ชนบท และหน้า 108 สำหรับพื้นที่เมือง
- ระยะทางพื้นที่ผลกระทบที่อัตราการรั่วไหล เท่ากับ 50 ปอนด์ต่อนาที และค่า LOC เท่ากับ 1 พีพีเอ็ม สำหรับพื้นที่ชนบทจะได้เท่ากับ 0.2 ไมล์
- ระยะทางพื้นที่ผลกระทบสำหรับพื้นที่เมือง จะได้เท่ากับ 0.1 ไมล์

ข้อจำกัดของตาราง

ตารางอ้างอิงไม่สามารถหาระยะทางพื้นที่ผลกระทบที่มีขนาดมากกว่า 10 ไมล์ (ในตารางจะแสดงสัญลักษณ์ *) และที่มีขนาดน้อยกว่า 0.1 ไมล์ (ในตารางจะแสดงสัญลักษณ์ **)

ตารางอ้างอิง-1 สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด
สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นชนบท สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นเอฟ ความเร็วลมเท่ากับ 3.4 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																					
	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
1	9.0	2.5	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
2	*	4.5	2.8	2.1	1.3	0.9	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
3	*	6.7	3.9	2.9	1.7	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
4	*	9.0	5.1	3.7	2.1	1.5	1.2	0.9	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
5	*	*	6.3	4.5	2.5	1.7	1.3	1.0	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
8	*	*	*	7.1	3.7	2.4	1.8	1.4	1.2	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
10	*	*	*	9.0	4.5	2.8	2.1	1.6	1.3	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
15	*	*	*	*	6.7	3.9	2.9	2.1	1.7	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**
20	*	*	*	*	9.0	5.1	3.7	2.7	2.1	1.3	0.9	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**
25	*	*	*	*	*	6.3	4.5	3.2	2.5	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	**
30	*	*	*	*	*	7.6	5.3	3.7	2.9	1.7	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
35	*	*	*	*	*	9.0	6.2	4.2	3.3	2.0	1.3	1.1	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
40	*	*	*	*	*	*	7.1	4.8	3.7	2.1	1.5	1.2	0.9	0.8	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
45	*	*	*	*	*	*	8.0	5.3	4.1	2.3	1.6	1.2	1.0	0.8	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
50	*	*	*	*	*	*	9.0	5.9	4.5	2.5	1.7	1.3	1.0	0.9	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
60	*	*	*	*	*	*	*	7.1	5.3	2.9	1.9	1.5	1.2	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
70	*	*	*	*	*	*	*	8.4	6.2	3.3	2.1	1.7	1.3	1.1	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
80	*	*	*	*	*	*	*	9.7	7.1	3.7	2.4	1.8	1.4	1.2	0.7	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
90	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	4.1	2.6	2.0	1.5	1.2	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
100	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	4.5	2.8	2.1	1.6	1.3	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
120	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5.3	3.3	2.5	1.8	1.5	0.8	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1
140	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.2	3.7	2.8	2.0	1.7	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
160	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.1	4.2	3.1	2.3	1.8	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
180	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	4.6	3.4	2.5	2.0	1.1	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
200	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	5.1	3.7	2.7	2.1	1.2	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.3	4.5	3.2	2.5	1.3	0.9	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2
300	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.6	5.3	3.7	2.9	1.5	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2
350	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	6.2	4.2	3.3	1.7	1.1	0.8	0.7	0.5	0.3	0.2
400	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.1	4.8	3.7	1.8	1.2	0.9	0.8	0.5	0.3	0.2
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	5.3	4.1	2.0	1.2	1.0	0.8	0.5	0.3	0.2
500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	5.9	4.5	2.1	1.3	1.0	0.9	0.6	0.3	0.2

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-1 (ต่อ) สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด
สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นชนบท สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นเอฟ ความเร็วลมเท่ากับ 3.4 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																					
	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.35	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.05	9.0	5.9	4.5	2.1	1.3	1.0	0.9	0.6	0.3	0.2
600	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.1	5.3	2.5	1.5	1.2	1.0	0.6	0.4	0.3
700	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.4	6.2	2.8	1.7	1.3	1.1	0.7	0.4	0.3
800	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.7	7.1	3.1	1.8	1.4	1.2	0.8	0.4	0.3
900	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	3.4	2.0	1.5	1.2	0.8	0.5	0.3
1000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	3.7	2.1	1.6	1.3	0.9	0.5	0.3
1250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4.5	2.5	1.9	1.5	1.0	0.6	0.4
1500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5.3	2.9	2.1	1.7	1.1	0.6	0.4
1750	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.2	3.3	2.4	2.0	1.2	0.7	0.5
2000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.1	3.7	2.7	2.1	1.3	0.8	0.5
2500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	4.5	3.2	2.5	1.5	0.9	0.6
3000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5.3	3.7	2.9	1.7	1.0	0.6
3500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.2	4.2	3.3	2.0	1.1	0.7
4000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.1	4.8	3.7	2.1	1.2	0.8
4500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	5.3	4.1	2.3	1.2	0.8
5000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	5.9	4.5	2.5	1.3	0.9
6000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.1	5.3	2.9	1.5	1.0
7000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.4	6.2	3.3	1.7	1.1
8000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.7	7.1	3.7	1.8	1.2
9000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	4.1	2.0	1.2
10000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.0	4.5	2.1	1.3

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-2 สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นเมือง สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นเอฟ ความเร็วลมเท่ากับ 3.4 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																						
	0.00001	0.00005	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
1	4.5	1.5	1.0	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
2	7.6	2.4	1.5	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3	*	3.1	2.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
4	*	3.8	2.4	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
5	*	4.5	2.8	1.1	0.8	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
8	*	6.4	3.8	1.5	1.1	0.9	0.6	0.4	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
10	*	7.6	4.5	1.8	1.2	1.0	0.7	0.5	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
15	*	*	6.1	2.3	1.6	1.3	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
20	*	*	7.6	2.8	1.9	1.5	1.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
25	*	*	9.1	3.2	2.2	1.8	1.1	0.8	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
30	*	*	*	3.6	2.5	2.0	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
35	*	*	*	4.1	2.8	2.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
40	*	*	*	4.5	3.0	2.4	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
45	*	*	*	4.9	3.3	2.6	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
50	*	*	*	5.3	3.5	2.8	1.8	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
60	*	*	*	6.1	4.0	3.1	2.0	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
70	*	*	*	6.8	4.5	3.5	2.2	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
80	*	*	*	7.6	4.9	3.8	2.4	1.7	1.3	1.0	0.9	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
90	*	*	*	8.3	5.4	4.1	2.6	1.8	1.4	1.1	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
100	*	*	*	9.1	5.8	4.5	2.8	1.9	1.5	1.2	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
120	*	*	*	*	6.7	5.1	3.1	2.1	1.7	1.3	1.1	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
140	*	*	*	*	7.6	5.8	3.5	2.4	1.9	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
160	*	*	*	*	8.5	6.4	3.8	2.6	2.0	1.6	1.3	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**
180	*	*	*	*	9.3	7.0	4.1	2.8	2.2	1.7	1.4	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**
200	*	*	*	*	*	7.6	4.5	3.0	2.4	1.8	1.5	1.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**
250	*	*	*	*	*	9.1	5.3	3.5	2.8	2.1	1.8	1.1	0.8	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**
300	*	*	*	*	*	*	6.1	4.0	3.1	2.4	2.0	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	**
350	*	*	*	*	*	*	6.8	4.5	3.5	2.6	2.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
400	*	*	*	*	*	*	7.6	4.9	3.8	2.9	2.4	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
450	*	*	*	*	*	*	8.3	5.4	4.1	3.1	2.6	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
500	*	*	*	*	*	*	9.1	5.8	4.5	3.4	2.8	1.8	1.2	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-2 (ต่อ) สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นเมือง สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นเอฟ ความเร็วลมเท่ากับ 3.4 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																					
	0.00001	0.00005	0.00001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
600	*	*	*	*	*	*	*	6.7	5.1	3.8	3.1	2.0	1.4	1.1	0.9	0.7	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
700	*	*	*	*	*	*	*	7.6	5.8	4.3	3.5	2.2	1.5	1.2	1.0	0.8	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
800	*	*	*	*	*	*	*	8.5	6.4	4.7	3.8	2.4	1.7	1.3	1.0	0.9	1.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
900	*	*	*	*	*	*	*	9.3	7.0	5.1	4.1	2.6	1.8	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
1000	*	*	*	*	*	*	*	*	7.6	5.5	4.5	2.8	1.9	1.5	1.2	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
1250	*	*	*	*	*	*	*	*	9.1	6.6	5.3	3.2	2.2	1.8	1.4	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
1500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.6	6.1	3.6	2.5	2.0	1.5	1.3	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
1750	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.6	6.8	4.1	2.8	2.2	1.7	1.4	0.8	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1
2000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.6	7.6	4.5	3.0	2.4	1.8	1.5	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
2500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.1	5.3	3.5	2.8	2.1	1.8	1.0	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1
3000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.1	4.0	3.1	2.4	2.0	1.1	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
3500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.8	4.5	3.5	2.6	2.2	1.2	0.8	0.6	0.6	0.4	0.2	0.2
4000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.6	4.9	3.8	2.9	2.4	1.3	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2
4500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.3	5.4	4.1	3.1	2.6	1.4	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2
5000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.1	5.8	4.5	3.4	2.8	1.5	1.0	0.8	0.7	0.5	0.3	0.2
6000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.7	5.1	3.8	3.1	1.7	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2
7000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.6	5.8	4.3	3.5	1.9	1.2	1.0	0.8	0.6	0.3	0.2
8000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.5	6.4	4.7	3.8	2.0	1.3	1.0	0.9	0.6	0.4	0.3
9000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.3	7.0	5.1	4.1	2.2	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3
10000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.6	5.5	4.5	2.4	1.5	1.2	1.0	0.7	0.4	0.3

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-3 สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นชนบท สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นดี ความเร็วลมเท่ากับ 11.9 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																							
	0.00001	0.00005	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
1	3.9	1.3	0.8	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
2	6.5	2.0	1.3	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3	9.1	2.7	1.7	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
4	*	3.3	2.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	*	3.9	2.4	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
8	*	5.5	3.3	1.3	0.9	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
10	*	6.5	3.9	1.5	1.0	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
15	*	9.1	5.2	1.9	1.3	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
20	*	*	6.5	2.4	1.6	1.3	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
25	*	*	7.8	2.8	1.9	1.5	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
30	*	*	9.1	3.1	2.1	1.7	1.1	0.7	0.6	0.5	0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
35	*	*	*	3.5	2.4	1.8	1.2	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
40	*	*	*	3.9	2.6	2.0	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
45	*	*	*	4.2	2.8	2.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
50	*	*	*	4.6	3.0	2.4	1.5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
60	*	*	*	5.2	3.5	2.7	1.7	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
70	*	*	*	5.9	3.9	3.0	1.8	1.3	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
80	*	*	*	6.5	4.3	3.3	2.0	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
90	*	*	*	7.2	4.7	3.6	2.2	1.5	1.2	0.9	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
100	*	*	*	7.8	5.1	3.9	2.4	1.6	1.3	1.0	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
120	*	*	*	9.1	5.3	4.4	2.7	1.8	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
140	*	*	*	*	6.5	.0	3.0	2.0	1.6	1.2	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
160	*	*	*	*	7.3	5.5	3.3	2.2	1.7	1.3	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
180	*	*	*	*	8.0	6.0	3.6	2.4	1.9	1.4	1.2	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
200	*	*	*	*	8.7	6.5	3.9	2.6	2.0	1.5	1.3	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
250	*	*	*	*	*	7.8	4.6	3.0	2.4	1.8	1.5	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
300	*	*	*	*	*	9.1	5.2	3.5	2.7	2.0	1.7	1.1	0.7	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**
350	*	*	*	*	*	*	5.9	3.9	3.0	2.2	1.8	1.2	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**
400	*	*	*	*	*	*	6.5	4.3	3.3	2.5	2.0	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**
450	*	*	*	*	*	*	7.2	4.7	3.6	2.7	2.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**
500	*	*	*	*	*	*	7.8	5.1	3.9	2.9	2.4	1.5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-3 (ต่อ) สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด
สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นชนบท สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นดี ความเร็วลมเท่ากับ 11.9 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																						
	0.00001	0.00005	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
600	*	*	*	*	*	*	9.1	5.8	4.4	3.3	2.7	1.7	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	**
700	*	*	*	*	*	*	*	6.5	5.0	3.7	3.0	1.8	1.3	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
800	*	*	*	*	*	*	*	7.3	5.5	4.1	3.3	2.0	1.4	1.1	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
900	*	*	*	*	*	*	*	8.0	6.0	4.4	3.6	2.2	1.5	1.2	0.9	0.8	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
1000	*	*	*	*	*	*	*	8.7	6.5	4.8	3.9	2.4	1.6	1.3	1.0	0.8	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1
1250	*	*	*	*	*	*	*	*	7.8	5.7	4.6	2.8	1.9	1.5	1.1	0.9	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
1500	*	*	*	*	*	*	*	*	9.1	6.5	5.2	3.1	2.1	1.7	1.3	1.1	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
1750	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.4	5.9	3.5	2.4	1.8	1.4	1.2	0.7	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
2000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.2	6.5	3.9	2.6	2.0	1.5	1.3	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
2500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.9	7.8	4.6	3.0	2.4	1.8	1.5	0.8	0.5	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1
3000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.1	5.2	3.5	2.7	2.0	1.7	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
3500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5.9	3.9	3.0	2.2	1.8	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
4000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.5	4.3	3.3	2.5	2.0	1.1	0.4	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
4500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.2	4.7	3.6	2.7	2.2	1.2	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
5000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.8	5.1	3.9	2.9	2.4	1.3	0.8	0.6	0.5	0.4	0.2	0.1
6000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9.1	5.8	4.4	3.3	2.7	1.4	0.9	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2
7000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6.5	5.0	3.7	3.0	1.6	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2
8000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.3	5.5	4.1	3.3	1.7	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2
9000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.0	6.0	4.4	3.6	1.9	1.2	0.9	0.8	0.5	0.3	0.2
10000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.7	6.5	4.8	3.9	2.0	1.3	1.0	0.8	0.5	0.3	0.2

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-4 สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นเมือง สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นดี ความเร็วลมเท่ากับ 11.9 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																							
	0.00001	0.00005	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
1	1.2	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
2	1.9	0.7	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3	2.5	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
4	3.1	1.0	0.7	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	3.7	1.2	0.8	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8	5.3	1.6	1.0	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	6.4	1.9	1.2	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
15	9.2	2.5	1.5	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	*	3.1	1.9	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
25	*	3.7	2.2	0.9	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**
30	*	4.2	2.5	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**
35	*	4.8	2.8	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
40	*	5.3	3.1	1.2	0.8	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
45	*	5.9	3.4	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
50	*	6.4	3.7	1.4	1.0	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
60	*	7.5	4.2	1.5	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
70	*	8.6	4.8	1.7	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**	**
80	*	9.7	5.3	1.9	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
90	*	*	5.9	2.0	1.4	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
100	*	*	6.4	2.2	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
120	*	*	7.5	2.5	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
140	*	*	8.6	2.8	1.9	1.5	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**	**
160	*	*	9.7	3.1	2.1	1.6	1.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
180	*	*	*	3.4	2.2	1.7	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
200	*	*	*	3.7	2.4	1.9	1.2	0.8	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**	**
250	*	*	*	4.4	2.8	2.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
300	*	*	*	5.0	3.2	2.5	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**	**
350	*	*	*	5.7	3.7	2.8	1.7	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
400	*	*	*	6.4	4.1	3.1	1.9	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
450	*	*	*	7.1	4.5	3.4	2.0	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**
500	*	*	*	7.8	4.9	3.7	2.2	1.5	1.2	0.9	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**	**

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ตารางอ้างอิง-4 (ต่อ) สำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่ผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีในกรณีร้ายแรงที่สุด
สำหรับสถานการณ์จำลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นเมือง สภาพการคงตัวของบรรยากาศชั้นดี ความเร็วลมเท่ากับ 11.9 ไมล์ต่อชั่วโมง

อัตราการรั่วไหล[1] (ปอนด์ต่อนาที)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตอย่างเฉียบพลัน (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)																						
	0.00001	0.00005	0.0001	0.0004	0.0007	0.001	0.002	0.0035	0.005	0.0075	0.01	0.02	0.035	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	2.0	5.0	10.0
600	*	*	*	9.1	5.6	4.2	2.5	1.7	1.3	1.0	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**	**
700	*	*	*	*	6.4	4.8	2.8	1.9	1.5	1.1	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
800	*	*	*	*	7.2	5.3	3.1	2.1	1.6	1.2	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
900	*	*	*	*	8.0	5.9	3.4	2.2	1.7	1.3	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
1000	*	*	*	*	8.8	6.4	3.7	2.4	1.9	1.4	1.2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
1250	*	*	*	*	*	7.8	4.4	2.8	2.2	1.7	1.4	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**	**
1500	*	*	*	*	*	9.2	5.0	3.2	2.5	1.9	1.5	1.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**	**
1750	*	*	*	*	*	*	5.7	3.7	2.8	2.1	1.7	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	**
2000	*	*	*	*	*	*	6.4	4.1	3.1	2.3	1.9	1.2	0.8	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**
2500	*	*	*	*	*	*	7.8	4.9	3.7	2.7	2.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	**
3000	*	*	*	*	*	*	9.2	5.6	4.2	3.1	2.5	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	**
3500	*	*	*	*	*	*	*	6.4	4.8	3.5	2.8	1.7	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
4000	*	*	*	*	*	*	*	7.2	5.3	3.8	3.1	1.9	1.3	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
4500	*	*	*	*	*	*	*	8.0	9	4.2	3.4	2.0	1.4	1.1	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
5000	*	*	*	*	*	*	*	8.8	4	4.6	3.7	2.2	1.5	1.2	0.9	0.8	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
6000	*	*	*	*	*	*	*	*	7.5	5.3	4.2	2.5	1.7	1.3	1.0	0.9	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
7000	*	*	*	*	*	*	*	*	8.6	6.1	4.8	2.8	1.9	1.5	1.1	0.9	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
8000	*	*	*	*	*	*	*	*	9.7	6.8	5.3	3.1	2.1	1.6	1.2	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
9000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.5	5.9	3.4	2.2	1.7	1.3	1.1	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
10000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8.2	6.4	3.7	2.4	1.9	1.4	1.2	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1

หมายเหตุ : ระยะทางพื้นที่ผลกระทบเป็นไมล์ (ไมล์ × 1.6 = กิโลเมตร)

* ระยะทางพื้นที่ผลกระทบมากกว่า 10 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

** ระยะทางพื้นที่ผลกระทบน้อยกว่า 0.1 ไมล์ ไม่สามารถประมาณได้

[1] อัตรารั่วไหลของสารเคมีไม่เกิน 10,000 ปอนด์ต่อนาที

ภาคผนวก ช

กรณีศึกษาการวิเคราะห์อันตรายการรั่วหลของก๊าซคลอรีน ก๊าซแอมโมเนีย และเมทธิลไอโซไซยาเนต

กรณีศึกษาการวิเคราะห์อันตรายการรั่วไหลของก๊าซคลอรีน ก๊าซแอมโมเนีย และเมทธิลไอโซไซยาเนต

การวิเคราะห์อันตราย	สถานการณ์จำลอง 1	สถานการณ์จำลอง 2	สถานการณ์จำลอง 3
• ระดับเบื้องต้น			
1. การชี้บ่งอันตราย			
1.1 ชนิดสารเคมี	คลอรีน	แอมโมเนีย	เมทธิลไอโซไซยาเนต (ของเหลว)
1.2 ตำแหน่งที่ตั้ง	โรงผลิตน้ำประปา	รถบรรทุกวิ่งบนทางหลวง	โรงงานผลิตสารป้องกันและกำจัดแมลง และสัตว์ตั้งอยู่ในพื้นที่ชานเมือง
1.3 ปริมาณ	800 ปอนด์	3000 ปอนด์	1000 ปอนด์
1.4 คุณสมบัติ	เป็นพิษ : อาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้จากการสูดดม ทำลายผิวหนังและนัยน์ตาจากการสัมผัส มีฤทธิ์กัดกร่อน ผลกระทบอาจปรากฏภายหลัง	เป็นพิษ : อาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้จากการสูดดม ไอระเหยทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตาและระบบทางเดินหายใจ การสัมผัสสารในสภาพของเหลวจะทำลายผิวหนังและนัยน์ตาได้ นอกจากนี้ยังอาจมีอันตรายจากเพลิงไหม้ได้ในสภาวะที่อยู่รวมกับน้ำมันเชื้อเพลิงหรือสารที่ลุกไหม้ได้เอง	ทำให้ตายทันทีจากการสูดดม ทำอันตรายต่อนัยน์ตาอย่างถาวรและมีผลรุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจ เป็นสารไวไฟสูงและระเบิดได้

การวิเคราะห์อันตราย	สถานการณ์จำลอง 1	สถานการณ์จำลอง 2	สถานการณ์จำลอง 3
2. การวิเคราะห์ผลกระทบ			
2.1 พื้นที่ผลกระทบ	รัศมีโดยรอบมากกว่า 10 ไมล์ที่มีการแพร่กระจายของก๊าซคลอรีนในระดับที่เกินกว่าค่า LOC จากการรั่วไหลจากแทงค์บรรจุทั้งหมด 800 ปอนด์	รัศมีโดยรอบ 7.6 ไมล์ที่มีการแพร่กระจายของแอมโมเนียในระดับที่เกินกว่าค่า LOC จากการรั่วไหลจากแทงค์รถบรรทุกที่พลิกคว่ำทั้งหมด 3000 ปอนด์	รัศมีโดยรอบ 7.6 ไมล์ที่มีการแพร่กระจายของไอเมทธิลไอโซไซยาเนตในระดับที่เกินกว่าค่า LOC จากการรั่วไหลจากกระบวนการผลิตทั้งหมด 1000 ปอนด์
2.2 ประชากรในพื้นที่ผลกระทบ	- มีผู้พักรักษาตัวในสถานพยาบาล 600 คน - มีคนงานในโรงผลิตน้ำประปา 29 คน - รวมประชากรทั้งหมด 125,000 คน (ความหนาแน่นในเขตเมือง 400 คนต่อตารางไมล์)	- มีประชากร 700 คนในเขตที่อยู่อาศัย ในเขตพาณิชยกรรม และที่สัญจรผ่านไปมา - มีนักท่องเที่ยวมาเยี่ยมชมพื้นที่ป่าสงวนในฤดู ใบไม้ผลิ - รวมประชากรทั้งหมด 13,600 คน (ความหนาแน่นในเขตชนบท 75 คนต่อตารางไมล์)	- มีคนงานในโรงงาน 200 คน - มีเด็กนักเรียนในโรงเรียน 1000 คน - รวมประชากรทั้งหมด 15,400 คน (ความหนาแน่นในเขตชนบท 85 คนต่อตารางไมล์)
2.3 บริการที่จำเป็นที่มีอยู่ในพื้นที่ผลกระทบ	- สถานีดับเพลิง 2 แห่ง - โรงพยาบาล 1 แห่ง	- สถานีดับเพลิงอาสาสมัคร 1 แห่ง	- ไม่มี
3. การวิเคราะห์ความเสี่ยง	- สูง	- ปานกลาง	- ต่ำ

การวิเคราะห์อันตราย	สถานการณ์จำลอง 1	สถานการณ์จำลอง 2	สถานการณ์จำลอง 3
• การวิเคราะห์ซ้ำ			
1. การชี้บ่งอันตราย			
1.1 ชนิดสารเคมี	คลอรีน	แอมโมเนีย	เมทธิลไอโซไซยาเนต (ของเหลว)
1.2 ตำแหน่งที่ตั้ง	เหมือนเดิม	เหมือนเดิม	เหมือนเดิม
1.3 ปริมาณสูงสุดที่จะรั่วไหล	500 ปอนด์	เหมือนเดิม	เพิ่มกำลังผลิตและใช้สาร 1,500 ปอนด์
1.4 คุณสมบัติ	เหมือนเดิม	เหมือนเดิม	เหมือนเดิม
2. การวิเคราะห์ผลกระทบ			
2.1 พื้นที่ผลกระทบ	รัศมีโดยรอบ 1 ไมล์ เนื่องจากปริมาณการรั่วไหลลดลงและกำหนดสภาพภูมิประเทศเป็นเขตเมืองเป็นเงื่อนไขในแบบจำลอง	เหมือนเดิม	รัศมีโดยรอบมากกว่า 10 ไมล์ เนื่องจากปริมาณการรั่วไหลเพิ่มขึ้น
2.2 ประชากรในพื้นที่ผลกระทบ	ลดลง- มีประชากรทั้งหมด 1,250 คน	เหมือนเดิม	เพิ่มขึ้น-มีประชากรทั้งหมด 26,700 คน รวมทั้งคนงาน 200 คน และนักเรียน 1000 คน ในโรงเรียน
2.3 บริการที่จำเป็นที่มีอยู่ในพื้นที่	ไม่มี	เหมือนเดิม	- สถานีดับเพลิง 1 แห่ง - สถานีตำรวจ 1 แห่ง

การวิเคราะห์อันตราย	สถานการณ์จำลอง 1	สถานการณ์จำลอง 2	สถานการณ์จำลอง 3
3. การวิเคราะห์ความเสี่ยง			
3.1 โอกาสที่จะเกิดอันตราย	น้อย – เพราะแทงค์บรรจุคลอรีนติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วไหลและสัญญาณเตือนตลอด 24 ชั่วโมง และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลจัดเก็บไว้นอกห้องเก็บคลอรีน	สูง – มีบันทึกการเกิดอุบัติเหตุบ่อยที่สี่แยกซึ่งมีจุดทางออกและจุดทางเข้าเชื่อมต่อกับทางหลวงทำให้ทัศนวิสัยไม่ดี	น้อย – โรงงานติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วไหลและมีระบบกักกันสารกรณีเกิดการรั่วไหล รวมทั้งมีแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน
3.2 ความรุนแรงของผลกระทบต่อประชากร	ระดับความเข้มข้นของคลอรีนสูงทำให้ผู้ที่อยู่ในสถานพยาบาลหรือโรงผลิตน้ำประปาถึงแก่ความตายได้หรือมีผลรุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจ ระดับความรุนแรงของผลกระทบจึงสูง แต่ภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ผู้ที่อยู่ในสถานพยาบาลจะไม่ได้รับผลกระทบเนื่องจากอยู่นอกพื้นที่ผลกระทบ	ไอระเหยของสารทำให้ผู้ขับขี่ยวดยานเกิดอุบัติเหตุขึ้นและส่งผลให้ได้รับไอระเหยที่อาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ รวมทั้งทำให้เกิดผลรุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจของประชาชนในเขตที่อยู่อาศัยและเขตพาณิชยกรรม ระดับความรุนแรงของผลกระทบจึงสูง	ถ้าเกิดการรั่วไหลของสารในช่วงเวลาที่นักเรียนอยู่ในโรงเรียนจะมีผลถึงแก่ความตายในทันที หรือทำให้ตาบอดหรือระบบทางเดินหายใจสูญเสีย คนงานจะได้รับผลกระทบในลักษณะเดียวกัน ระดับความรุนแรงของผลกระทบจึงสูงในช่วงเวลาเปิดเรียนและระดับปานกลางในช่วงเวลาอื่นๆ
3.3 ความรุนแรงของผลกระทบต่อทรัพย์สิน	ไอระเหยของสารจะทำให้อุปกรณ์และโครงสร้างเหล็กสึกกร่อนแต่สามารถซ่อมแซมใหม่ได้	ทางหลวงได้รับความเสียหายแต่สามารถซ่อมแซมใหม่ได้ เพลิงไหม้หรือระเบิดที่เกิดทำให้รถยนต์เสียหาย	การระเบิดและเพลิงไหม้จะทำให้ทรัพย์สินเสียหายแต่สามารถซ่อมแซมใหม่ได้

การวิเคราะห์อันตราย	สถานการณ์จำลอง 1	สถานการณ์จำลอง 2	สถานการณ์จำลอง 3
3.4 ความรุนแรงของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พืชและสัตว์ที่อยู่ในบริเวณนั้นได้รับผลกระทบ	ป่าสงวนจะได้รับผลกระทบจากเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นซึ่งต้องใช้ระยะเวลาฟื้นกลับสู่สภาพปกติ	สัตว์เลี้ยงและพืชตาย หรือมีผลกระทบต่อร่างกายและอาจทำให้ตายได้ในที่สุด
3.5 สรุป : โอกาสที่จะเกิดอันตรายและความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น	น้อย/สูง ควรต้องมีการประเมินและตรวจสอบโรงงาน	สูง/สูง ควรต้องมีการประเมินและตรวจสอบ	น้อย/สูงถึงปานกลาง ควรต้องมีการประเมินและตรวจสอบโรงงาน

ภาคผนวก ซ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

1. กรมการปกครอง. 2541. แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ. 2541 (ภาคการป้องกันและการบรรเทาสาธารณภัย)

2. ศูนย์อุบัติภัยกรุงเทพมหานคร. 2543. คู่มือแผนป้องกันและบรรเทาอุบัติภัยจากสารเคมี

3. ขรรชัย เกรียงไกรอุดม. 2544. การประเมินความเสี่ยงภัยของสารอันตรายจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การจัดการสารอันตรายจากอุตสาหกรรม (กลุ่มปิโตรเคมี) วันที่ 18-22 มิถุนายน 2544 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4. กระทรวงสาธารณสุข. 2542. แผนเตรียมพร้อมด้านการแพทย์และการสาธารณสุข

5. สุปราณี จงดีไพศาล. 2544. การจัดการสารอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรม ในประมวลสาระชุดวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและการจัดการกากของเสียในโรงงานอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน่วยที่ 9-15

6. National Response Team. 1987. Hazardous Materials Emergency Planning Guide NRT-1

7. National Response Team. 1990. Developing a Hazardous Materials Exercise Program-A Handbook for State and Local Officials NRT-2

8. U.S. Environmental Protection Agency. 1987. Technical Guidance for Hazard Analysis: Emergency Planning for Extremely Hazardous Substances

9. Federal Emergency Management Agency, USEPA, U.S. Department of Transportation. 1990. Module II, The Assessment Phase of Hazardous Materials Contingency Planning

คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากสารเคมีระดับจังหวัด

เจ้าของและผู้จัดทำ

กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2298-2442, 0 2298-2446 โทรสาร 0 2298-2425
http://www.pcd.go.th

ดำเนินการโดย

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0 2218-8116, 0 2218-8114 โทรสาร 0 2218-8124
http://www.eric.chula.ac.th

พิมพ์ที่โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 4508-8/1,000(4)
โทร. 0-2218-3557, 0-2218-3563, 0-2215-3612
นางศรินทิพย์ นิมิตรมงคล ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา พฤษภาคม 2545
http://www.cuprint.chula.ac.th

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม