



**คู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์
ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ
ประกอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม**

**สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

กันยายน 2551



เลขที่ 246/5057

19 กันยายน 2551

เรื่อง ขอส่งมอบรายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาการจัดทำคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศประกอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เรียน ประธานคณะกรรมการดำเนินการจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีคัดเลือกและกำกับงานจ้างที่ปรึกษา สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. รายงานฉบับหลัก (ภาษาไทย)	จำนวน	10 เล่ม
	รายงานฉบับหลัก (ภาษาอังกฤษ)	จำนวน	10 เล่ม
	2. รายงานสำหรับผู้บริหาร (ภาษาไทย)	จำนวน	10 เล่ม
	รายงานสำหรับผู้บริหาร (ภาษาอังกฤษ)	จำนวน	10 เล่ม
	3. รายงานฉบับผนวก	จำนวน	10 เล่ม
	4. คู่มือการใช้แบบจำลองฯ (ภาษาไทย)	จำนวน	100 เล่ม
	คู่มือการใช้แบบจำลองฯ (ภาษาอังกฤษ)	จำนวน	100 เล่ม
	5. แผ่นบันทึกข้อมูล (CD-ROM)	จำนวน	10 แผ่น
	6. แผ่นบันทึกฐานข้อมูลนำเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ภายในพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง	จำนวน	1 แผ่น

ตามที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มอบหมายให้สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และบริษัท แอร์เซฟ จำกัด เป็นผู้ดำเนินการศึกษา โครงการศึกษาการจัดทำคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศประกอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม บัดนี้ที่ปรึกษาได้จัดทำรายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ และคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ฯ โดยจัดพิมพ์เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แล้วเสร็จ จึงขอส่งมอบรายงานฯ มาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางมีนา พิทยโสภณกิจ)

ผู้อำนวยการโครงการ

คำนำ

จากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการที่ผ่านมาพบว่า หนึ่งในปัญหาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ การประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมักพบความแตกต่างในการประเมิน ทั้งในส่วนของทางเลือกใช้แบบจำลองฯ การเลือกใช้ข้อมูลนำเข้า รวมไปถึงการปรับปรุงข้อมูลนำเข้าต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาประเมินด้วยแบบจำลองฯ ได้ ทำให้พบบ่อยครั้งว่า การประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศด้วยแบบจำลองฯ มักให้ผลการประเมินที่แตกต่างกัน แม้มีการเลือกใช้ข้อมูลนำเข้าที่มาจากแหล่งเดียวกัน และเป็นข้อมูลดิบชุดเดียวกันก็ตาม

ด้วยเหตุนี้ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในฐานะหน่วยงานรับผิดชอบด้านการพิจารณารายงานฯ จึงได้มีแนวคิดการจัดระบบระเบียบการวิเคราะห์ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศด้วยแบบจำลองฯ โดยได้ริเริ่ม "โครงการศึกษาการจัดทำคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศประกอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการกำหนดแนวทางการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศด้วยแบบจำลองฯ ให้มีทิศทางเดียวกัน มีขั้นตอนที่ชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ โดยได้จัดทำเป็นคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศประกอบด้วยหลักการและแนวทางภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันของประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การศึกษาโครงการนี้ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งผู้ประเมินเจ้าของโครงการ บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการคุณภาพอากาศอย่างสูงสุด และพรอัมกันนี้ขอขอบคุณหน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องที่ให้เกียรติร่วมให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ตลอดจนให้การสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการศึกษาอย่างดียิ่งมาโดยตลอด

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กันยายน พ.ศ.2551

คำนำ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงได้มีแนวคิดริเริ่มในการศึกษาโครงการจัดทำคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศประกอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยได้มอบหมายให้สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และบริษัท แอร์เซฟ จำกัด ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการมลพิษทางอากาศเป็นดำเนินการศึกษาโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดแนวทาง และกรอบการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศด้วยแบบจำลองฯ ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันของประเทศไทย และจัดทำเป็นคู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ฯ

สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ขอขอบพระคุณสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้ริเริ่มโครงการศึกษาจัดทำคู่มือการใช้แบบจำลองฯ อันก่อให้เกิดการริเริ่มการพัฒนางานด้านแบบจำลองฯ ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศอย่างจริงจังในประเทศไทย และสมาคมฯ คาดหวังว่าการศึกษาโครงการนี้ จะสามารถใช้เป็นกรอบ และแนวทางสำหรับการศึกษา และการพัฒนางานด้านแบบจำลองฯ ที่มีประโยชน์ต่อประเทศไทยในอนาคตต่อไป

สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

กันยายน พ.ศ.2551

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

ส่วนที่ 1 บทนำ

1

ส่วนที่ 2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศโดยใช้
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

- | | | |
|-------|--|----|
| 2.1 | การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศขั้นคัดกรอง | 2 |
| 2.1.1 | ระดับผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศที่มีนัยสำคัญ | 4 |
| 2.1.2 | การกำหนดพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ด้านคุณภาพอากาศ | 6 |
| 2.1.3 | การตรวจวัดมลพิษทางอากาศก่อนมีโครงการ | 7 |
| 2.2 | การวิเคราะห์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ | 8 |
| 2.3 | การวิเคราะห์ผลกระทบโอโซน | 9 |
| 2.4 | การวิเคราะห์ผลกระทบอื่นๆ | 10 |

ส่วนที่ 3 การเลือกใช้แบบจำลองฯ และข้อมูลนำเข้า

11

- | | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | 11 |
| 3.2 | ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา | 12 |
| 3.2.1 | การจัดการข้อมูลดิบทางอุตุนิยมวิทยา | 13 |
| 3.2.2 | การเลือกใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจวัดต่างๆ | 15 |

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.3	ข้อมูลการควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีต่างๆ	18
3.2.4	การเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่โครงการ	19
3.2.5	ดัชนีด้านอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในแบบจำลองฯ	19
3.3	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและรูปแบบการแพร่กระจาย	21
3.4	การพิจารณาใช้ค่าความสูงปล่องโดยหลักการ “ความสูงปล่องที่เหมาะสมทางวิศวกรรม”	23
3.5	การวิเคราะห์การกวาดลงสู่พื้นของพุ่มเนื่องจากสิ่งปลูกสร้าง	24
3.6	ระบบจุดประเมินความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศ	24
3.7	การพิจารณาข้อมูลความสูงต่ำของพื้นที่	24
3.8	ระบบการบอกตำแหน่ง	26
3.9	ลักษณะของแหล่งกำเนิด	26
3.9.1	ข้อมูลโดยทั่วไปสำหรับแหล่งกำเนิด	27
3.9.2	แหล่งกำเนิดในกลุ่ม การรั่วระเหย	28
3.9.3	แหล่งกำเนิดในกลุ่มการฟุ้งจากลม	28
3.9.4	แหล่งกำเนิดในกลุ่มหอดเผา	28
3.9.5	ปล่องที่มีการบังฝน และ ทิศทางของทางออกในแนวระดับ	29
3.9.6	แหล่งกำเนิดที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการปล่อย	29
ส่วนที่ 4 ข้อมูลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองฯอื่น ๆ		30
ส่วนที่ 5. ข้อมูลที่จะต้องส่งให้หน่วยงานอนุญาต		31
5.1	แผนผังโรงงาน	51
5.2	อัตราการปล่อยสารมลพิษและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิด	32
5.3	รูปแบบข้อมูล	32
5.4	รูปแบบของสื่อบันทึกข้อมูล	33

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

ส่วนที่ 1

บทนำ

สำหรับโครงการอุตสาหกรรมและพลังงานได้มีการนำแบบจำลองคณิตศาสตร์คุณภาพอากาศ มาใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศที่ระบายออกจากโครงการต่อคุณภาพอากาศในบรรยากาศ โดยแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่มีการใช้อย่างกว้างขวาง คือ ISCST3 ปัจจุบันมีการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงการใช้งานไปเป็นลำดับ ทำให้แนวทางการใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นไปอย่างหลากหลาย ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เช่น แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้อาจไม่เหมาะสมกับพื้นที่ รวมถึงมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการประเมินคุณภาพอากาศ อาทิเช่น วิธีการเลือกใช้แบบจำลองฯ การเลือกคุณสมบัติจำเพาะของแบบจำลองฯ ที่นำมาใช้ การเตรียมข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาให้เหมาะสมกับแบบจำลองฯ ในพื้นที่ศึกษา หลักเกณฑ์ วิธีการแปรผล และการนำเสนอผลการประเมิน

เพื่อให้การนำแบบจำลองฯ มาใช้ในการประเมินคุณภาพอากาศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปในทิศทางแนวเดียวกัน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(สผ.) จึงเห็นควรต้องจัดทำคู่มือในการใช้แบบจำลองฯ สำหรับการประเมินคุณภาพอากาศจากโครงการด้านอุตสาหกรรมและด้านพลังงาน หรือโครงการประเภทอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียง และเพื่อให้สอดคล้องกับการขยายตัวของโครงการขนาดใหญ่ในอนาคตที่เพิ่มมากขึ้น โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโครงการพัฒนา จึงได้นำระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการต่าง ๆ โดยกำหนดประเภทและขนาดของโครงการพัฒนาที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำนวน 22 ประเภท ซึ่งวัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อคาดการณ์หรือประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากโครงการ และกำหนดมาตรการ

ในการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าวอย่างมีระบบและเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นแนวทางในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ เพื่อควบคุมไม่ให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามเนื่องจากโครงการที่อาจมีผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศมีความหลากหลาย มีลักษณะเฉพาะตัว ดังนั้นการระบุลงไปถึงรายละเอียดของวิธีการ และขั้นตอน จึงยังมีขีดจำกัด ดังนั้นเอกสารนี้จึงเป็นเพียงแนวทางปฏิบัติการประเมินผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศเท่านั้น โดยหลักการผู้ประเมินมีหน้าที่รับผิดชอบที่จะต้องแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าโครงการที่ขออนุญาตมีแนวโน้มที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

ส่วนที่ 2

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ

โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

2.1 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศขั้นคัดกรอง

(Screening Analysis)

การประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการประเมินว่าลักษณะของแหล่งกำเนิดและระดับของผลกระทบต่อคุณภาพอากาศอยู่ในระดับที่มีนัยสำคัญที่จะต้องมีการประเมินระดับละเอียดเพื่อแสดงให้เห็นว่าผลกระทบด้านคุณภาพอากาศจากการดำเนินการของโครงการที่เสนอเพื่อพิจารณาไม่ทำให้เกิดระดับของผลกระทบถึงระดับที่ยอมรับได้

ส่วนที่ 2 แสดงถึงกระบวนการหรือวิธีการที่จะแสดงให้เห็นว่าผลกระทบด้านคุณภาพอากาศจากการดำเนินการของโครงการที่เสนอเพื่อพิจารณาไม่ทำให้เกิดระดับของผลกระทบในระดับที่ยอมรับได้ ตารางที่ 2.1-1 แสดงให้เห็นถึงค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศสำหรับประเทศไทย ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์การพิจารณาถึงคุณภาพอากาศที่ยอมรับได้สูงสุดที่ยอมรับได้

ส่วนที่ 1 แบ่งย่อยออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ระดับผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศที่มีนัยสำคัญ การวิเคราะห์ขั้นคัดกรองขั้นนี้เป็นการประเมินว่าลักษณะของแหล่งกำเนิด และระดับของผลกระทบต่อคุณภาพอากาศอยู่ในระดับที่มีนัยสำคัญ
- การกำหนดพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ
- การตรวจวัดมลพิษทางอากาศก่อนมีโครงการ

ตารางที่ 2.1-1

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศสำหรับประเทศไทย

สารมลพิษทางอากาศ	ค่าเฉลี่ย 1 ชม. (mg/m ³)	ค่าเฉลี่ย 8 ชม. (mg/m ³)	ค่าเฉลี่ย 24 ชม. (mg/m ³)	ค่าเฉลี่ย 1 เดือน (mg/m ³)	ค่าเฉลี่ย 1 ปี (mg/m ³)
ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)	34.2	10.26	--	--	--
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO ₂)	0.32	--	--	--	--
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	0.78	--	0.30	--	0.10
ฝุ่นรวม (TSP)	--	--	0.33	--	0.10
ฝุ่นขนาดเล็ก (PM10)	--	--	0.12	--	0.05
สารตะกั่ว (Pb)	--	--	--	0.0015	--
โอโซน (O ₃)	0.20	0.10	--	--	--

2.1.1 ระดับผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศที่มีนัยสำคัญ

(Significant Impact Analysis; SIA)

เป็นขั้นตอนเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากปล่อยสารมลพิษเฉพาะจากโครงการ ผลของการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้จะทำให้ทราบว่า การวิเคราะห์ในระดับละเอียด (Full impact analysis) มีความจำเป็นหรือไม่ ถ้าค่าที่ประเมินได้ต่ำกว่าค่าผลกระทบในระดับที่มีนัยสำคัญ (Modeling Significance Levels; MSLs) ระดับที่มีนัยสำคัญ แสดงอยู่ในตารางที่ 2.1-2 ในหลักการ คือใช้การใช้แบบจำลองขั้นคัดกรอง SCREEN3 หรือ AERSCREEN และชุดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่แนะนำสำหรับ SCREEN3 หรือที่ จะกำหนดขึ้น AERSCREEN โดยใช้ข้อมูลการปล่อยมลพิษทางอากาศจากโครงการนำค่าความเข้มข้นสูงสุดไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 2.1-2 ถ้าค่าสูงสุดดังกล่าวมีค่าที่ต่ำกว่า จะถือว่า มีระดับของผลกระทบไม่ถึงระดับที่มีนัยสำคัญ ไม่จำเป็นต้องมีการประเมินในขั้นละเอียด

ตารางที่ 2.1-2
ระดับผลกระทบที่มีนัยสำคัญ

Pollutant	Averaging Period	Modeling Significance Level, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM ₁₀	Annual	1
	24-hour	5
SO ₂	Annual	1
	24-hour	5
	3-hour	25
NO _x	Annual	1
CO	8-hour	500
	1-hour	2,000

ตารางที่ 2.1-3
ชุดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่แนะนำสำหรับ SCREEN3

Stability Class	10 meter Wind Speed (m/s)												
	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	8	10	15	20
A	•	•	•	•	•								
B	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
D	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
E	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
F	•	•	•	•	•	•	•						

ในการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระดับคัดกรอง ถ้าต้องการเทียบเคียงกับค่ามาตรฐานระยะยาวให้ใช้ค่าคงที่ที่ใช้ในการปรับค่าจากค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมงสูงสุดไปยังค่าเฉลี่ยอื่นตามตารางที่ 2.1-4

ตารางที่ 2.1-4

ค่าคงที่ที่ใช้ในการปรับค่าจากค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมงสูงสุดไปยังค่าเฉลี่ยอื่น

ค่าคงที่ เพื่อปรับจากค่า เฉลี่ย 1 ชั่วโมงสูงสุด	ปรับค่าไปยังค่าเฉลี่ยระยะเวลาอื่นสูงสุด
0.9	3 ชั่วโมง
0.7	8 ชั่วโมง
0.4	24 ชั่วโมง
0.08	1 ปี

2.1.2 การกำหนดพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ (Area of Impact Analysis; AOI)

ในกรณีที่แบบจำลองฯ ชี้คัดกรองพบว่า มีความเข้มข้นเกินกว่าค่าในตารางที่ 2.1-1 โครงการจะต้องกำหนดขอบเขตของผลกระทบ อาณาเขตทั่วไปของการกำหนดพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ คือ

1) ระบบจุดสังเกตผลกระทบหลัก

ใช้ระบบ Cartesian 10 x 10 ตารางกิโลเมตร โดยแต่ละจุดสังเกตโดยมีระยะห่างกันทุก ๆ 200 เมตร ตำแหน่งแหล่งกำเนิดมลพิษอยู่ที่ประมาณกึ่งกลางของพื้นที่ แต่ถ้าแหล่งกำเนิดมีความสูงของปล่องเกินกว่า 40 เมตร อาณาเขตพื้นที่ศึกษาจะเพิ่มเป็นกรณีศึกษา 20 x 20 ตารางกิโลเมตร แต่อย่างไรก็ตามถ้าพบว่าอาณาเขตที่จะทำให้เกิดความเข้มข้นของสารมลพิษถึงระดับที่มีนัยสำคัญที่ระบุในตารางที่ 2.1-2 เกินกว่าอาณาเขตดังกล่าว ต้องขยายพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุม

2) ระบบจุดสังเกตเพิ่มเติม

จุดสังเกตเพิ่มเติม คือ จุดตรวจวัดคุณภาพอากาศก่อนมีโครงการ และจุดรับผลกระทบที่ไวต่อผลกระทบที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม เช่น โรงเรียน วัด สถานที่ราชการ โบสถ์ เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม อาณาเขตดังกล่าวจะต้องไม่เกินกว่ารัศมี 50 กิโลเมตร จากแหล่งกำเนิด เนื่องจากเป็นขีดจำกัดความสามารถของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

2.1.3 การตรวจวัดมลพิษทางอากาศก่อนมีโครงการ (Preconstruction Monitoring Analysis)

ในงานด้านการวิเคราะห์ผลกระทบคุณภาพอากาศจำเป็นต้องมีการตรวจวัดความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ศึกษาสำหรับสารมลพิษเฉพาะที่ผลจากแบบจำลองฯ ชั้นคัดกรองมีค่าเกินกว่าระดับที่มีนัยสำคัญ โดยผลการตรวจวัดจะต้องครอบคลุมจุดตรวจวัด อย่างน้อย 4 จุดตรวจวัด และ ข้อมูลทิศทางลมและความเร็วลม ระดับผิวพื้นจำนวนอย่างน้อย 1 สถานี (ระดับของอุปกรณ์วัดความเร็วลมและทิศทางลม สูงจากผิวพื้นประมาณ 10 เมตร) การตรวจวัดกระทำติดต่อกันอย่างน้อย 7 วัน โดยต้องมีข้อมูลครบทั้ง 7 วันของรอบสัปดาห์อย่างน้อย 2 ครั้ง ในช่วงเวลาที่เกิดทิศลมหลักที่ไม่ซ้ำกันในรอบปี คือ ช่วงที่ 1 ในเดือนมีนาคม-กันยายน และช่วงที่ 2 ในเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ จุดตรวจวัด 4 จุด ควรกำหนดไว้ในตำแหน่งที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และเหมาะสมในเรื่องของจุดตรวจวัดที่เหมาะสม ณ บริเวณที่ใกล้เคียงกัน

จุดตรวจวัดที่ 1 ห่างจากแหล่งกำเนิดไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือหรือเหนือระยะทาง โดยประมาณ เท่ากับระยะทางที่เกิดความเข้มข้นสูงสุดที่ได้จากแบบจำลองฯ ชั้นคัดกรอง

จุดตรวจวัดที่ 2 ห่างจากแหล่งกำเนิดไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้หรือใต้ ระยะทาง โดยประมาณ เท่ากับระยะทางที่เกิดความเข้มข้นสูงสุดที่ได้จากแบบจำลองฯ ชั้นคัดกรอง

จุดตรวจวัดที่ 3 จุดตรวจวัดที่ 3 ห่างจากแหล่งกำเนิดไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ หรือทิศเหนือ ระยะทางโดยประมาณเท่ากับครึ่งหนึ่งของระยะทางที่เกิด ความเข้มข้นสูงสุด ที่ได้จากแบบจำลองฯ ชั้นคัดกรอง

จุดตรวจวัดที่ 4 ห่างจากแหล่งกำเนิดไปทางทิศตะวันตกหรือตะวันออกเฉียงใต้ โดยประมาณ เท่ากับระยะทางที่เกิดความเข้มข้นสูงสุดที่ได้จาก แบบจำลองฯชั้นคัดกรอง

ผลการตรวจวัดสูงสุดที่พบ คือ ระดับมลพิษทางอากาศก่อนมีโครงการ ในกรณีผล การตรวจวัดพบว่าสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศสำหรับประเทศไทย ถือว่า พื้นที่นั้นไม่มีศักยภาพในการรองรับสารมลพิษทางอากาศ ไม่ควรมีแหล่งกำเนิด ใหม่เพิ่มขึ้น

2.2 การวิเคราะห์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (NAAQS Analysis)

การให้อนุมัติโครงการที่อาจมีผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศนั้น ต้องการการ วิเคราะห์แนวโน้มคุณภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีโครงการ การวิเคราะห์ชั้นตอนนี้ได้ จากการรวมคุณภาพอากาศที่มีอยู่เดิม (existing air quality) กับผลจากการวิเคราะห์ การแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศ (air dispersion modeling analysis) โดยใช้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลรวมดังกล่าวจะต้องไม่ทำให้ คุณภาพอากาศมีค่าเกินกว่า ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (National Ambient Air Quality Standards; NAAQS) ของประเทศไทยที่กำหนดไว้ การเปรียบเทียบดังกล่าวในทุกกรณี ให้นำ ค่าสูงสุดลำดับที่ 1 ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ โดย พิจารณาใน 2 กรณี ดังนี้

- 1) ค่าความเข้มข้นสูงสุดลำดับที่ 1 ของพื้นที่ศึกษา จากแบบจำลองฯ รวมกับ ค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวัดสูงสุดในพื้นที่ศึกษา

- 2) ค่าความเข้มข้นสูงสุดลำดับที่ 1 ณ ตำแหน่งที่มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากแบบจำลองฯ รวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดก่อนมีโครงการ ณ ตำแหน่งนั้น

ในกรณีที่มีการกำหนดจุดรับผลกระทบที่ไวต่อผลกระทบเพิ่มเติมให้ประเมินผลกระทบสูงสุดที่เป็นไปได้จาก

- 3) ค่าความเข้มข้นสูงสุดลำดับที่ 1 ของตำแหน่งนั้นจากแบบจำลองฯ รวมกับค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวัดสูงสุดในพื้นที่ศึกษา

2.3 การวิเคราะห์ผลกระทบโอโซน (Ozone Ambient Impact Analysis)

ในกรณีที่โครงการมีแนวโน้มว่าจะปล่อยสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้หรือวีไอซี (VOC) เกินกว่า 100 ตันต่อปี จะต้องมีการประเมินแนวโน้มของโอโซนในบรรยากาศที่จะเพิ่มขึ้น

การประเมินแนวโน้มของโอโซนในบรรยากาศที่จะเพิ่มขึ้น แนะนำให้ใช้กระบวนการประเมินตามที่ระบุใน "VOC/NOX Point Source Screening Tables" ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Scheffe, (EPA-OAQPS-TSD-SRAB, 1988) วิธีการดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์แบบเผื่อทางด้านมาก (conservative methodology) ถ้ามีแนวโน้มที่จะทำให้ความเข้มข้นโอโซนระดับผิวพื้นเพิ่มขึ้นมากกว่า 0.012 ppm จะต้องมีการประเมินในรายละเอียดโดยใช้ Reactive Plume Model มีการคำนวณ 2 ค่า ที่จำเป็นในการใช้ตารางประเมินเบื้องต้น (screening tables) ดังกล่าว คือ สัดส่วน VOC/NOX จากโครงการ ค่าการปล่อย VOC ต่อปีได้จากอัตราการปล่อย VOCs สูงสุดของวันคูณกับ 365 ส่วนอัตราการปล่อย NOx ต่อปี ได้จากค่าจากการประเมินของโครงการสำหรับ NOx ต่อปี นำสัดส่วนดังกล่าวไปอ่านค่า X-axis NMOC/NOX และอ่านค่าการเพิ่มของโอโซน

ตารางดังกล่าวมีชุดข้อมูล 2 ชุด ชุดหนึ่งสำหรับการประเมินในเขตเมือง (urban area) และอีกหนึ่งชุดสำหรับการประเมินในเขตนอกเมือง (rural area) ถ้าโครงการและผู้รับผลกระทบอยู่ในเขตนอกเมืองแต่ไม่เคยปรากฏรายงานว่าความเข้มข้นของโอโซนเกินกว่ามาตรฐานให้ใช้ตารางสำหรับนอกเมือง (rural area) และถ้าโครงการและผู้รับ

ผลกระทบอยู่ในเขตเมืองให้ใช้ตารางสำหรับเขตเมือง (rural area) เมื่อไม่แน่ใจให้เลือกใช้ค่าสูงสุดจากทั้ง 2 ตาราง ตารางดังกล่าวนี้ สืบค้นได้จาก Attachment B จาก

http://www.iowacleanair.com/prof/progdev/files/scheffe_table.xls

2.4 การวิเคราะห์ผลกระทบอื่น ๆ

(Additional Impact Analysis)

ผลกระทบในกรณีอื่น ๆ นั้น ผู้ประเมินจะต้องแสดงให้เห็นถึงระดับผลกระทบที่อาจมีผลถึงทัศนวิสัย บริเวณสวนสาธารณะ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สนามบิน จุดชมวิว หรืออื่น ๆ เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ (น่าจะเป็น ส.ผ. สำหรับประเทศไทย) ควรแนะนำขอบเขตของความ ต้องการประเมินในส่วนนี้หากต้องการให้การประเมินทัศนวิสัยร่วมด้วย เอกสารที่สามารถสืบค้นอ้างอิงได้ในส่วนนี้จาก "Workbook for Plume Visual Screening and Analysis (Revised)" October 1992 (EPA-454/R-92-023) โดย US.EPA แนวทางทั่วไปของการประเมินทัศนวิสัย คือ ใช้แบบจำลองฯ ในการประเมินทัศนวิสัย (EPA's VISCREEN model) หลังจากการประเมินต้องมีการส่งทั้งข้อมูลนำเข้า และผลการวิเคราะห์ จาก VISCREEN ต่อหน่วยงานอนุญาตด้วย

การพิจารณาทัศนวิสัยต่อสถานที่จะต้องพิจารณาในลักษณะกรณีต่อกรณี

ส่วนที่ 3

การเลือกใช้แบบจำลองฯ และข้อมูลนำเข้า (Model Selection and Inputs)

การประเมินผลกระทบทางคุณภาพอากาศควรเลือกใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่ทำการประเมินฯ ซึ่งองค์การป้องกันสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S.EPA) ได้แนะนำให้ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ลักษณะต่างๆ ไว้ในหมวด Preferred/Recommended Models ของ Appendix W ใน 40 CFR Part 51 Revision to the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred General Purpose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and Other Revisions; Final Rule (Wednesday 9 November 2005) ดังนี้

3.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Dispersion Models)

แบบจำลองฯ คุณภาพอากาศหลักที่ใช้โดยไม่ต้องมีการปรับเทียบ และไม่ต้องมีกระบวนการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองฯ คือแบบจำลองฯ AERMOD ซึ่งสามารถดาวน์โหลดแบบจำลองฯดังกล่าวรวมถึงคู่มือการใช้งานได้จาก EPA SCRAM website: <http://www.epa.gov/scram001/>.

แบบจำลองฯ AERMOD เป็น steady-state plume dispersion model สำหรับประเมินความเข้มข้นมลพิษจากแหล่งกำเนิดแบบต่างๆ ซึ่ง US.EPA กำหนดให้เป็น Preferred/Recommended Model ใน DEFAULT mode และขอบเขตสภาวะ ดังนี้

- ใช้ได้กับแหล่งกำเนิดทั้งแบบจุด แบบพื้นที่ และแบบปริมาตร
- ใช้กับแหล่งกำเนิดบนผิวดิน เหนือผิวดิน และมีระดับความสูงต่ำของพื้นที่
- ใช้ศึกษาในลักษณะพื้นที่ทั้งแบบนอกเมืองและในเมือง
- ใช้ศึกษาในพื้นที่ทั่วไป และพื้นที่ที่มีความซับซ้อนในระดับความสูง
- ศึกษาการแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิดไม่เกิน 50 กิโลเมตร
- ศึกษาในระดับความละเอียดได้ตั้งแต่ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงถึงค่าเฉลี่ยรายปี
- ใช้ในการศึกษาการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศที่เป็นพิษจากการระบายอย่างต่อเนื่องได้

3.2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data)

สถาบันป้องกันสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (US.EPA) ร่วมกับสมาคมอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Meteorological Society, AMS) ได้พัฒนาแบบจำลองฯ ชุดใหม่ คือ AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD) แบบจำลองฯ นี้ต้องการชุดคำสั่ง (preprocessor) ที่ทำหน้าที่ประมวลข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาแล้วประมาณดัชนีหรือค่าบ่งชี้ของ "ชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลก" (Planetary Boundary Layer) ที่จำเป็นสำหรับแบบจำลองฯ คุณภาพอากาศ AERMOD โดย AERMET คือชุดคำสั่ง (preprocessor) ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวนี้

AERMET ถูกออกแบบให้มีการทำงานใน 3 ขั้นตอนจากข้อมูลนำเข้าทั้งหมด 3 ชุดคือ

1. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้นรายชั่วโมงจาก National Weather Service (NWS) สำหรับในประเทศไทยก็เทียบเคียงได้กับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้นจากสถานีอุตุนิยมวิทยาหรือศูนย์อุตุนิยมวิทยา ที่ตั้งอยู่ในจังหวัดต่างๆ ซึ่งรับผิดชอบโดยกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร โดยสามารถขอหรือซื้อข้อมูลได้จาก กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา
2. ข้อมูลบรรยากาศชั้นบนจาก National Weather Service (NWS) มีข้อมูล 2 ชุดต่อวัน (NWS twice-daily upper air soundings) โดยทั่วไปเป็นข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้บอลลูนตรวจอากาศ (Rawinsonde) สำหรับในประเทศไทยเทียบเคียงได้กับข้อมูลบรรยากาศชั้นสูง ซึ่งสถานีอุตุนิยมวิทยาหรือศูนย์อุตุนิยมวิทยาทำการสำรวจวันละครั้ง (มีอยู่ 5 สถานีเท่านั้น) ซึ่งนับว่าเพียงพอสำหรับใช้เป็นข้อมูลนำเข้า โดยสามารถขอหรือซื้อข้อมูลได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา บางนา
3. ข้อมูลผลการตรวจวัดทางด้านอุตุนิยมวิทยา ณ พื้นที่ที่ต้องการศึกษา (on-site measurement) ในส่วนนี้เป็นทางเลือกว่าจะมีหรือไม่ก็ได้ แต่ถ้ามีในหลักการจะถือว่าเป็นข้อมูลหลักที่ควรจะนำไปใช้ (ในกรณีที่มีการเทียบเคียงข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาแล้วพบว่าข้อมูลมีความแตกต่างกัน)

แบบจำลองฯ ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ มีการใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความละเอียดของแต่ละแบบจำลองฯ ข้อมูลที่ใช้สำหรับแบบจำลองฯ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย

- ทิศทางและความเร็วลม
- อุณหภูมิบรรยากาศ
- ความดันบรรยากาศ
- ความคงตัวของบรรยากาศ
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า
- ความสูงชั้นผสม/ความสูงฐานเมฆ
- albedo
- surface roughness length
- bowen ratio
- ฯลฯ

3.2.1 การจัดการข้อมูลดิบทางอุตุนิยมวิทยา

(Raw Meteorological Data Processing)

AERMOD ใช้ข้อมูลพื้นฐานที่ต้องนำเข้าไปใน AERMET ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้น (Surface Data)

ข้อมูลน้อยที่สุดที่ AERMET ต้องการคือ ความเร็วลม และทิศทางลม (wind speed and direction, อุณหภูมิ (ambient temperature), ปริมาณเมฆปกคลุม (opaque sky cover กรณีไม่มี opaque sky cover ใช้ total sky cover) และข้อมูลความดันบรรยากาศเฉลี่ยเพื่อใช้คำนวณความหนาแน่นของอากาศซึ่งข้อมูลนี้อาจจะไม่จำเป็นต้องป้อนเข้า เพราะ AERMET จะใช้ค่า 1013.25 มิลลิบาร์ (sea level pressure) ในกรณีทั่วไป

AERMET สามารถดึงข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลดิบที่บันทึกจากการตรวจวัดได้ในหลายรูปแบบ เช่น MET-144 format, MET-144 หรือ SCRAM format, และ SAMSON Format รายละเอียดและรูปแบบของการบันทึกข้อมูลในแต่ละแบบศึกษาได้จากคู่มือการใช้ข้อมูล AERMET (AERMET User Guide) ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก www.epa.gov/ttn/scram001 สำหรับประเทศไทยไม่มีรูปแบบการบันทึกข้อมูลที่

สอดคล้องกับระบบการเก็บข้อมูลในสหรัฐอเมริกา ดังนั้นการใช้งาน AERMET ในประเทศไทย คือการนำเอาข้อมูลที่มีอยู่มาจัดเรียงให้อยู่ในรูปแบบที่ AERMET สามารถนำไปประมวลผลได้ โดยรูปแบบที่ง่ายที่สุด และเหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูลในประเทศไทยคือการจัดเรียงในรูปแบบ MET-144 หรือ SCRAM Format ซึ่งมีลักษณะการจัดเรียงข้อมูลที่อยู่ในรูปข้อมูลเอกสารชนิดตารางหรือ text file หรือ ASCII file โดยข้อมูลจะจัดเรียงตามตำแหน่งที่ควบคุมด้วยลำดับที่ของคอลัมน์(column) ที่ข้อมูลนั้นอยู่ ตัวอย่างของข้อมูลตำแหน่ง และความหมายของข้อมูลในรูปแบบ MET-144 หรือ SCRAM Format แสดงอยู่ในภาคผนวก 1

2) ข้อมูลข้อมูลบรรยากาศชั้นสูง (upper air sounding data)

AERMET สามารถคัดแยกหรือดึงข้อมูลที่ต้องการจากแฟ้มข้อมูลที่บันทึกจากการตรวจวัดแบบมาตรฐาน NCDC หลายรูปแบบทั้งนี้รวมถึง TD-6201 format, CD-144 format, และ TD-3280 format เช่นเดียวกับกับกรณีข้อมูลผิวพื้นรายละเอียด และรูปแบบของการบันทึกข้อมูลในแต่ละแบบ ศึกษาได้จากคู่มือการใช้ข้อมูล AERMET (AERMET User Guide) สำหรับประเทศไทยมีข้อมูลในส่วนนี้อยู่ 5 สถานี เมื่อพิจารณาลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ และการนำไปใช้ ผู้ประเมินควรใช้รูปแบบการจัดเรียงข้อมูลในรูปแบบการจัดเรียงข้อมูลอุตุนิยมวิทยาชั้นสูง Forecast System Laboratory (FSL) หรือ FSL Radiosonde Database แสดงอยู่ในภาคผนวก 2

ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในระดับค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง (บางกรณีต้องการความละเอียดมากกว่า) ซึ่งข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยในปัจจุบันบางสถานีมีความละเอียดในระดับราย 3 ชั่วโมง และมีบางกรณีที่ข้อมูลขาดหายไปเป็นระยะเวลาหลาย ๆ วัน ทำให้ผู้ประเมินฯ ต้องสรรหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อเติมเต็มข้อมูลที่ขาดหายไปเพื่อนำเข้าแบบจำลองฯ โดยวิธีการเติมเต็มข้อมูลแนะนำไว้ในภาคผนวก 3

3.2.2 การเลือกใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจวัดต่าง ๆ (Meteorological Station Selection)

ส่วนที่สำคัญในการใช้งานแบบจำลองฯ การกระจายสารมลพิษทางอากาศให้ได้ผลดี จะต้องใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ณ พื้นที่ที่ต้องการศึกษา ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญเนื่องจากในประเทศไทยยังไม่มีระบบฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อใช้ในการนี้โดยเฉพาะ ข้อมูลที่สามารถเทียบเคียงและมีระบบการเก็บที่สมบูรณ์ที่สุดกว้างขวางที่สุด คือ ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดภูมิอากาศโดยกรมอุตุนิยมวิทยา หรือในบางพื้นที่สามารถขอใช้ข้อมูลเหล่านี้ได้จากข้อมูลการตรวจวัดสภาวะอากาศจากสนามบิน

สำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน มีหน่วยงานที่ติดตั้งสถานีตรวจอากาศและดำเนินการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร และกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งสองหน่วยงานมีลักษณะการเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกันทำให้มีข้อจำกัดในการนำข้อมูลมาใช้สำหรับแบบจำลองฯ ดังนี้

1) กรมอุตุนิยมวิทยา

ก. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้น (Surface Data):

ติดตั้งสถานีตรวจอากาศรวม 104 สถานี แบ่งเป็น สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทก 16 สถานี สถานีอากาศเกษตร 32 สถานี และสถานีตรวจอากาศและศูนย์อุตุนิยมวิทยา 56 สถานี ข้อมูลที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ Pressure Temperature Relative Humidity, Dew Point, Evaporation, Cloudiness, Sunshine Duration, Visibility, Wind (Speed & Direction), Rainfall ซึ่งสถานีตรวจอากาศแต่ละกลุ่มมีการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่แตกต่างกันเนื่องจากมีวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บที่แตกต่างกัน

การตรวจวัดทิศทางและความเร็วลมของสถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยาจะบันทึกข้อมูล ณ เวลาที่ครบกำหนดเวลา (ทุก 1 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง) ไม่ใช่การบันทึกตลอดช่วงระยะเวลา ดังนั้น การนำข้อมูลทิศทางและความเร็วลมไปใช้ในการศึกษาการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ (ข้อมูลที่ใช้สำหรับแบบจำลองฯ ใช้ค่าฐานนิยม (mode) จากผลการตรวจวัดในแต่ละชั่วโมง) จึงต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของข้อมูลดังกล่าวด้วย

ข. ข้อมูลข้อมูลบรรยากาศชั้นบน (Upper air sounding data)

ประกอบด้วย สถานีเชียงใหม่ อุบลราชธานี กรุงเทพ(บางนา) สนามบินภูเก็ต และ สถานีสงขลา

ข้อมูลเป็นลักษณะการตรวจวัดที่ระดับความดันมาตรฐานต่างๆ ตั้งแต่ระดับ ประมาณ 100 เมตร จากผิวพื้นจนถึงระดับความสูงประมาณ 20 กิโลเมตร สำหรับข้อมูล ที่ AERMET ต้องการจะต้องมีจนถึงระดับความสูง 3000 เมตร

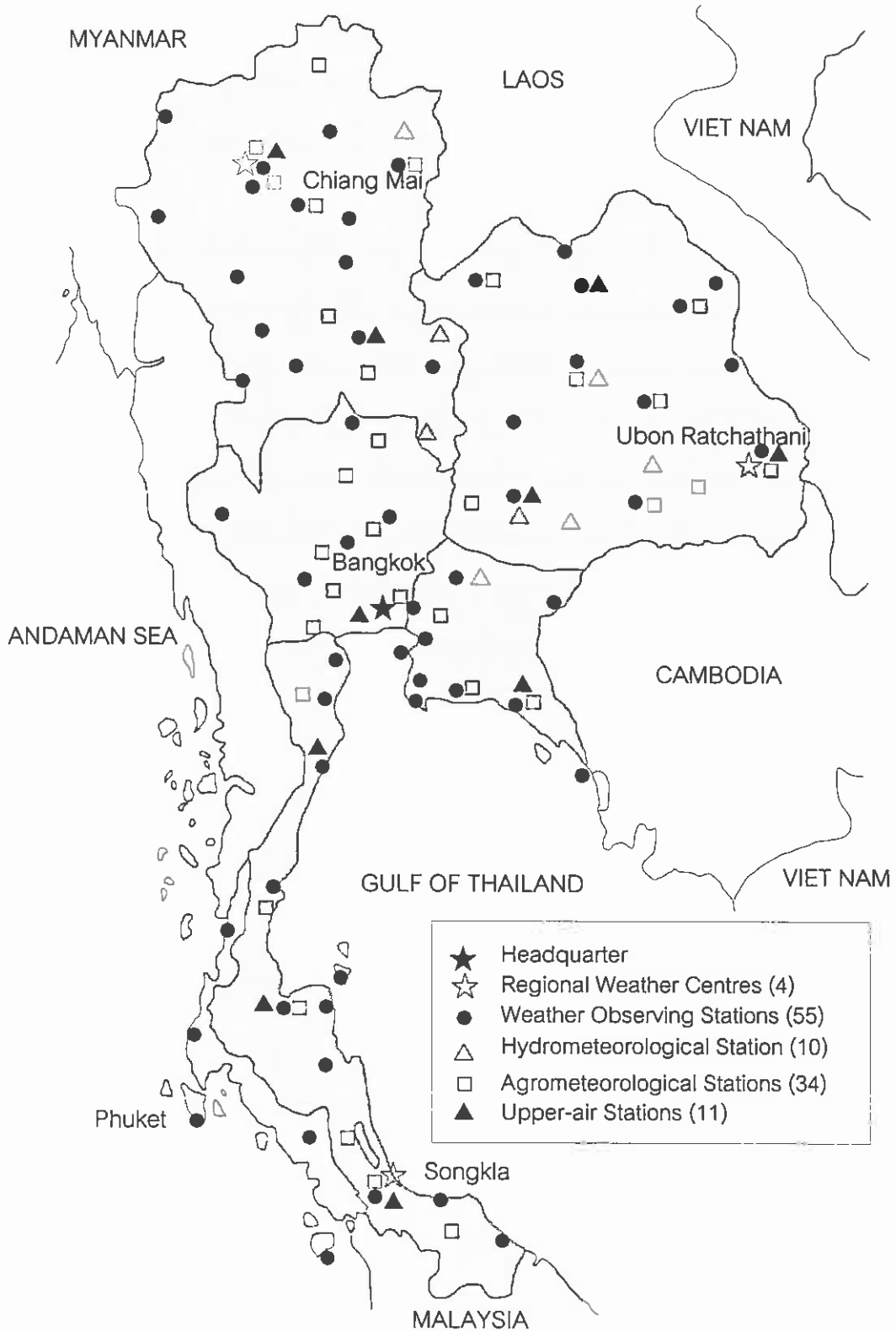
ตำแหน่งของสถานีตรวจอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา แสดงในรูปที่ 3.2-1

2) กรมควบคุมมลพิษ

ติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศและอุตุนิยมวิทยารวม 52 สถานี มีการเก็บ ข้อมูลคุณภาพอากาศและข้อมูลอุตุนิยมวิทยา โดยลักษณะการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ตรงตามความต้องการสำหรับการนำเข้าไปในแบบจำลองฯ แต่เนื่องจากแต่ละสถานีฯ ดำเนินการตรวจวัดข้อมูลมากน้อยแตกต่างกัน และบางสถานีไม่มีการตรวจวัดข้อมูล อุตุนิยมวิทยาเลย ดังนั้นการเลือกใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษจึง ควรตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลก่อน

รูปที่ 3.2-1

ตำแหน่งของสถานีตรวจอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา



3.2.3 การพิจารณาข้อมูลสำหรับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีต่าง ๆ

(Quality Assurance Information for Meteorological Stations)

ในเชิงของหลักการเพื่อให้ได้ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาที่เหมาะสม ควรพิจารณาดังนี้

- 1) พิจารณาเลือกใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ศึกษามากที่สุด
- 2) กรณีที่ในรัศมี 50 กิโลเมตร มีสถานี ที่มีข้อมูลอุตุนิยมวิทยา มากกว่า 1 สถานี ควรพิจารณาเลือกจาก

2.1 มีการเก็บข้อมูลรายชั่วโมง ในกรณีนี้ควรใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษก่อน เช่น ในเขตพื้นที่มาบตาพุด

2.2 เลือกจากสถานีที่มีสัดส่วนลมสงบ (% Calm) น้อยกว่า

- 3) ในกรณีที่ข้อมูลจากสถานีหลักไม่สมบูรณ์ในเรื่องของดัชนีที่ตรวจวัด ให้ใช้ค่าจากสถานีที่มีความเหมาะสมรองลงไป เช่น บริเวณพื้นที่มาบตาพุด ให้ใช้ผลการตรวจวัดทิศทางลมและความเร็วลมจากการตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษ แต่ใช้ข้อมูลปริมาณเมฆจาก สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยจะต้องเลือกใช้ข้อมูลในช่วงเวลาการตรวจวัดเดียวกัน
- 4) ในกรณีที่ข้อมูลจากสถานีหลักไม่สมบูรณ์ เช่น ข้อมูลขาดหายไปบางชั่วโมง ให้ใช้ค่า ของวัน และเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้านี้มาทดแทน ถ้ายังขาดอยู่ก็ให้พิจารณาปีถัดไปเรื่อยๆ
- 5) ข้อมูลอากาศชั้นสูง (upper air data) ซึ่งมีข้อมูล อยู่เพียง 4 สถานี มีแนวทาง ดังนี้
 - ข้อมูลจากสถานีเชียงใหม่เหมาะสมกับพื้นที่ที่เป็นภูเขาสูงในภาคเหนือตอนบน
 - ข้อมูลจากสถานีอุบลราชธานีเหมาะสมกับพื้นที่ราบโดยทั่วไป
 - ข้อมูลจากสถานีกรุงเทพ ภูเก็ต และสงขลา เหมาะสมกับพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล โดยข้อมูลจากสถานีกรุงเทพฯ สามารถนำมาใช้ในกลุ่มภาคตะวันออก และภาคใต้ตอนบนที่ติดกับอ่าวไทย สำหรับข้อมูลจากสถานีภูเก็ตสามารถนำมาใช้ในภาคใต้ฝั่งตะวันตก และข้อมูลจากสถานีสงขลาสามารถนำมาใช้ในภาคใต้ฝั่งตะวันออก

- 6) การใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ให้ใช้ข้อมูลย้อนหลังที่ต่อเนื่องกัน 3 ปี โดยข้อมูลที่นำมาใช้จะต้องไม่เก่ากว่า 5 ปี (เช่นปีดำเนินการคือ 2551 อาจใช้ข้อมูล 2546 ถึง 2548)

3.2.4 การเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่โครงการ

(On-Site Meteorological Data Collection)

ข้อมูลจากสถานที่ที่ต้องการศึกษาในปัจจุบันนั้น ไม่มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานแน่นอน แต่ข้อมูลจากการตรวจวัดควรมีมากกว่า 1 ระดับ และควรมีข้อมูลระดับผิวพื้น เช่น insolation, net radiation, และ temperature difference เนื่องจากการที่ไม่มีรูปแบบแน่นอนนั้นเองทำให้ไม่มีกระบวนการคัดแยก หรือ 'extract' ข้อมูลสำหรับ site-specific data. และ AERMET ออกแบบไว้ให้สามารถอ่านข้อมูลในหลายรูปแบบ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถระบุรูปแบบของข้อมูลให้กับ AERMET ได้ แต่อย่างไรก็ตาม แฟ้มข้อมูลต้องอยู่ในรูป ASCII file และอ่านได้ตามรูปแบบของ standard Fortran format

3.2.5 ดัชนีด้านอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในแบบจำลองฯ AERMOD

(AERMOD Meteorological Parameters)

AERMET ต้องใช้ดัชนีเฉพาะพื้นที่ ซึ่งผู้ใช้แบบจำลองฯ สามารถใช้ข้อมูลจริงของพื้นที่เพื่อ คำนวณดัชนีด้านอุตุนิยมวิทยาดังกล่าว อันประกอบด้วย

Albedo : การสะท้อนของการแผ่รังสี (solar radiation) จากพื้นดินกลับสู่บรรยากาศ โดยไม่มีการดูดซับ มีค่าระหว่าง 0.1 สำหรับพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ผลัดใบ (deciduous forest) ถึง 0.90 สำหรับช่วงหิมะตกใหม่ ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.2-1

Bowen ratio : อัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงความร้อน (sensible heat flux) ต่อการเปลี่ยนแปลงของความร้อนแฝง (latent heat flux) ใช้เพื่อพิจารณาพารามิเตอร์สำหรับสถานะที่เกิดการพา (convective condition) ใน PBL เป็นดัชนีของความชื้นที่พื้นผิว ซึ่ง ณ เวลาเที่ยงวัน Bowen ratio มีช่วงอยู่ระหว่าง 0.1 ที่เหนือผิวน้ำ ถึง 10.0 ที่เหนือทะเลทราย

Surface Roughness length : ความสูงที่ความเร็วลมเฉลี่ยในแนวระดับเป็น 0 มีค่าอยู่ในช่วง น้อยกว่า 0.001 เมตร เหนือผิวน้ำที่สงบ ถึง 1 เมตร หรือมากกว่าที่เหนือพื้นที่ป่าหรือพื้นที่เขตเมือง

การประมาณค่าดัชนีดังกล่าวในพื้นที่จริง ดำเนินการดังนี้

Surface roughness

- 1) สร้างวงกลมรัศมี 1 กิโลเมตร โดยมีโครงการหรือแหล่งกำเนิดสารมลพิษอยู่ที่กึ่งกลางวงกลม
- 2) แบ่ง วงกลมออกเป็น ส่วนๆ ด้วยเส้นรัศมีตามทิศลม อย่างมากที่สุด 8 ส่วน (แต่ละส่วน ไม่จำเป็นต้องเท่ากัน)
- 3) พิจารณาว่าแต่ละส่วน (sector) มีการใช้ที่ดินแบบใดบ้าง
- 4) อ่านค่าดัชนีอุตุนิยมวิทยาจากการใช้ที่ดินแบบต่างๆ (ตารางที่ 5) การใช้ที่ดิน
- 5) นำค่าดัชนีที่พบในแต่ละ sector มาหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยระยะทางด้านตรงข้ามของแต่ละ sector ที่ผ่านการใช้ที่ดินแบบต่างๆ

Bowen ratio

ควรประเมินจาก ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตที่ไม่ถ่วงน้ำหนักและไม่คำนึงถึงทิศทาง ควรเป็นค่าเดียวทั่วพื้นที่ ในพื้นที่ 10 x 10 ตารางกิโลเมตร

Albedo

ควรประเมินจาก ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ไม่ถ่วงน้ำหนักและไม่คำนึงถึงทิศทาง ควรเป็นค่าเดียวทั่วพื้นที่ ในพื้นที่ 10 x 10 ตารางกิโลเมตร

ตารางที่ 3.2-1

ดัชนีอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่ โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use)	Surface Roughness Length (เมตร)	Bowen ratio	Albedo
แหล่งน้ำธรรมชาติและน้ำทะเล (Water fresh and sea)	0.0001	0.1	0.10
ป่าไม้ผลัดใบ (Deciduous Forest)	1.30	0.2	0.12
ป่าสน (Coniferous Forest)	1.30	0.2	0.12
หนองน้ำ ,บึง (Swamp)	0.20	0.1	0.14
พื้นที่หลังการเก็บเกี่ยว (Cultivated Land)	0.20	0.3	0.20
ทุ่งหญ้า (Grassland)	0.10	0.4	0.18
พื้นที่เขตเมือง (Urban)	1.00	1.0	0.16

ในกรณีที่ลักษณะข้อมูลลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เพียงพอหรือไม่แน่นอนเมื่อคาดการณ์ไปถึงหลังมีโครงการชุดข้อมูล โดยทั่วไปสำหรับประเทศไทย คือ

Surface Roughness Length	0.2	เมตร
Bowen ratio	0.3	
Albedo	0.2	

3.3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและรูปแบบการแพร่กระจาย (Land Use And Dispersion Regime)

จะต้องมีการป้อนค่าลักษณะการใช้ที่ดินในภาพรวม มีผลทำให้ลักษณะของการฟุ้งกระจายของพละมลเปลี่ยนแปลงไป คือ จะต้องระบุว่าพื้นที่นั้นมีลักษณะ เป็น rural หรือ

urban ซึ่งทำได้ 2 วิธีคือ

1) พิจารณาตามเกณฑ์ของ Auer

หลักการพิจารณาตามเกณฑ์ของ Auer แบ่งประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้

I-1 เขตอุตสาหกรรมหนัก (Heavy Industrial)

ส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรม, โรงงานเหล็กและขึ้นรูปเหล็ก โรงงานเป็นอาคารสูง 3-5 ชั้น หลังคามีลักษณะอยู่ในแนวราบ หนาและตันไม่ขึ้นน้อย พื้นที่สีเขียว น้อยกว่า 5%

I-2 เขตอุตสาหกรรมเบาและปานกลาง (Light-moderate industrial)

ลักษณะเป็น ชุมทางรถไฟ ที่พักรถขนส่ง รถบรรทุก โกดัง สวนอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ เป็นอาคารสูง 1-3 ชั้น หลังคามีลักษณะอยู่ในแนวราบ หนาและตันไม่ขึ้นน้อย พื้นที่สีเขียว น้อยกว่า 5%

C-1 เขตพาณิชยกรรม (Commercial)

อาคารสำนักงาน อพาร์ทเมนต์ โรงแรม เป็นอาคารสูง นับ 10 ชั้น หลังคามีลักษณะอยู่ในแนวราบชั้นพื้นที่สีเขียว น้อยกว่า 15%

R-1 เขตที่พักอาศัยทั่วไป (Common residential)

เป็นอาคารเดี่ยวหรือบ้านเดี่ยวทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นอาคารชั้นเดียว มักเป็นหลังคาทรงแหลมสลับกับทางเดินรถ แซมด้วยสนามเล็กๆ มีพืชเล็กๆ มีพื้นที่สีเขียวเกินกว่า 70%

R-2 เขตที่พักอาศัยที่หนาแน่น (Compact residential)

เป็นอาคารเดี่ยวหรืออาคารติดต่อกัน มีระยะใกล้กัน โดยมากเป็นอาคาร 2 ชั้น มีทางเดินรถน้อย มีสนามแซมน้อยมีพื้นที่สีเขียว น้อยกว่า 30%

R-3 เขตที่พักอาศัยที่หนาแน่นมาก (Compact residential)

เป็นอาคารชุดหรืออาคารติดต่อกัน หรือใกล้กันมาก (ใกล้กว่า 2 เมตร) โดยมากเป็นอาคาร 2 ชั้นหลังคาราบ ไม่มีทางเดินรถ มีสนามหญ้าไม่มาก มีต้นไม้ขนาดใหญ่เก่าแก่อยู่บ้าง พื้นที่สีเขียว น้อยกว่า 35%

R-4 เขตที่พักอาศัยหมู่บ้านขนาดใหญ่ (Estate residential)

ครอบครัวใหญ่ เป็นอาคารในพื้นที่กว้างใหญ่ มีต้นไม้ และป่าโปร่ง บางส่วน พื้นที่สีเขียว มากกว่า 75%

A-1 ธรรมชาติในเมือง (Metropolitan natural)

สวนสาธารณะ สนามกอล์ฟ สุสาน ทั้งพื้นที่ปกคลุมด้วยสีเขียว มีพืชกว่า 95%

A-2 เกษตรกรรม (Agricultural rural)

พืชไร่ ัญพืช มีพืชกว่า 95%

A-3 พื้นที่รกร้าง (Undeveloped)

พื้นที่ไม่ใช้ประโยชน์ โดยมากปกคลุมโดย หญ้า วัชพืช ป่าโปร่ง พื้นที่สีเขียว มากกว่า 90%

A-4 พื้นที่รกร้างในชนบท (Undeveloped rural) ป่า ปกคลุมพื้นที่สูงกว่า 95 %

หลักในการพิจารณา ถ้ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบ I-1, I-2, C-1, R-2, และ R-3 มากกว่า 50 % ในรัศมี 3 กิโลเมตร ถือว่าเป็นเขต urban

2) พิจารณา จากความหนาแน่นของประชากร

ในรัศมี 3 กิโลเมตร ถ้ามีความหนาแน่นของประชากรต่ำกว่า 750 คนต่อตาราง กิโลเมตร จะถือว่าเป็น เขต rural

วิธีของ Auer เป็นวิธีที่ให้ค่าที่ถูกต้องกว่า

3.4 การพิจารณาใช้ค่าความสูงปล่องโดยหลักการ “ความสูงปล่องที่เหมาะสมทางวิศวกรรม (Good Engineering Practice; GEP)”

โดยหลักการของการพิจารณาใช้ค่าความสูงปล่องโดยหลักการ “ความสูงปล่องที่เหมาะสมทางวิศวกรรม (Good Engineering Practice; GEP)” ความสูงปล่องไม่ควรสูงกว่า 65 เมตร ดังนั้นถ้าความสูงปล่องที่สูงกว่า 65 เมตร จะ ใช้ข้อมูลนำเข้าเป็น 65 เมตร

3.5 การวิเคราะห์การกวาดล้างฝุ่นของพุ่มเนื่องจากสิ่งปลูกสร้าง

กรณีที่ลักษณะของสิ่งปลูกสร้างอาจมีผลต่อการฟุ้งกระจาย จะต้องมีการการวิเคราะห์ลักษณะของอาคารที่มีผลต่อการกวาดล้างฝุ่นของพุ่มรวมถึงผลจากกวาดล้างฝุ่นของพุ่ม (building downwash) โดยใช้หลักการที่ปรับปรุงล่าสุดจาก EPA's Building Profile Input Program (BPIP) ถ้ามีสิ่งปลูกสร้างนอกโครงการแต่มีผลต่อการวิเคราะห์ก็ต้องนำมาร่วมวิเคราะห์ด้วย ซึ่งกรณีนี้จะนำมาใช้เมื่อต้องหาความเข้มข้นที่อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิด

3.6 ระบบจุดประเมินความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศ

ระบบพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ คือ

- 1) ระบบจุดสังเกตผลกระทบหลัก ใช้ระบบ Cartesian 10 x 10 ตารางกิโลเมตร โดยแต่ละจุดสังเกตโดยมีระยะห่างกันทุก ๆ 200 เมตร ตำแหน่งแหล่งกำเนิดมลพิษอยู่ที่ประมาณกึ่งกลางของพื้นที่
- 2) แหล่งกำเนิด มีความสูง ของปล่องเกินกว่า 40 เมตร อาณาเขตศึกษา 20 x 20 ตารางกิโลเมตร
- 3) ถ้าพบว่าอาณาเขตที่จะทำให้เกิดความเข้มข้นของสารมลพิษถึงระดับที่มีนัยสำคัญ ที่ระบุในตารางที่ 2 เกินกว่าอาณาเขตดังกล่าว ก็จะต้อง ขยาย พื้นที่ศึกษา ให้ครอบคลุม
- 4) ระบบจุดสังเกตเพิ่มเติม คือจุดตรวจวัด คุณภาพอากาศ ก่อนมีโครงการ และจุดรับผลกระทบที่ไวต่อผลกระทบที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม เช่น โรงเรียน วัด สถานที่ราชการ โบสถ์ เป็นต้น

3.7 การพิจารณาข้อมูลความสูงต่ำของพื้นที่

AERMOD โดย AERMAP ต้องการเพิ่มข้อมูล terrain data ซึ่งอยู่ในรูปแบบมาตรฐาน (standardized computer files) คือ Digital Elevation Model (DEM) format ซึ่งมีรูปแบบตามมาตรฐาน U.S. Geological Survey (USGS) หรือ "Blue Book"

standard สำหรับการใช้งานในประเทศไทยนั้น อาจจะใช้ข้อมูลความสูงต่ำของพื้นที่ได้จากหลายแหล่ง เช่น

- 1) การอ่านค่าความสูงของพื้นที่จากแผนที่ภูมิประเทศโดยตรงแล้วสร้างเป็น XYZ data file ซึ่งมีรูปแบบที่ง่ายที่สุดคือเป็น TEXT file (ASCII file) ที่มีค่า 3 ค่า ต่อ 1 บรรทัด แยกจากกันด้วยช่องว่าง (tap) 2 ค่าแรก คือ UTM location (X,Y) และค่าที่ 3 คือ ค่าความสูงประจำจุดนั้นๆ ในหน่วยเมตรจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็น Digital Elevation Model (DEM) format โดยใช้วิธีที่ระบุใน XYZUguide.pdf ที่สามารถดาวน์โหลดได้จาก www.epa.gov/ttn/scram001 หรือใน AERMOD ในรุ่นที่เป็น commercial ก็สามารถใช้เป็นข้อมูลนำเข้าได้โดยตรง
- 2) ข้อมูลความสูงพื้นที่ที่มาจากฐานข้อมูลอื่นในประเทศไทย ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ วิธีที่ง่ายที่สุดคือเปลี่ยนข้อมูลจากฐานข้อมูลดังกล่าวให้เป็นข้อมูลในรูป XYZ data file แล้วจึงใช้ AERMAP เปลี่ยนให้อยู่ในรูป DEM data file
- 3) จากฐานข้อมูล GTOPO30 สำหรับ ฐานข้อมูล GTOPO30

ข้อมูล GTOPO30 พัฒนาขึ้นและเสร็จสมบูรณ์ปลายปี 1996 โดยใช้เวลาประมาณ 3 ปี โดยเริ่มโดยบุคคลากรจาก the U.S. Geological Survey's Center for Earth Resources Observation and Science (EROS) นอกจากนี้ก็ยังมีหน่วยงานหรือองค์กรอื่น ให้การสนับสนุนทั้งในเรื่องข้อมูลและงบประมาณ เช่น the National Aeronautics and Space Administration (NASA), the United Nations Environment Programme/Global Resource Information Database (UNEP/GRID), the U.S. Agency for International Development (USAID), the Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI) of Mexico, the Geographical Survey Institute (GSI) of Japan, Manaaki Whenua Landcare Research of New Zealand, และ the Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR).

GTOPO30 สามารถดาวน์โหลดได้จาก <http://www.webgis.com/> โดย GTOPO30 เป็นฐานข้อมูลระดับความสูงของพื้นที่ต่างๆครอบคลุมทั่วโลก (global digital

elevation model (DEM)) ซึ่งมีระยะห่างของข้อมูลแต่ละจุดคือ 30 ลิบตา หรือประมาณ 1 กิโลเมตร

GTOPO30 ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลภูมิประเทศในรูปแบบทั้ง raster และ vector มากมาย และเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ ได้มีการแบ่งข้อมูลเป็นส่วนๆ ตามแผนที่ที่ระบุ ข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ หาอ่านได้จาก GTOPO30 README file

GTOPO30 เป็น แหล่งข้อมูลที่เข้าถึงได้ง่าย ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือได้ดี ดังนั้นจึงควรนำมาใช้เป็นการทั่วไป นอกจากว่ามีฐานข้อมูลเฉพาะพื้นที่ที่ละเอียดกว่า และสามารถนำมาใช้ได้ ก็สามารถนำมาใช้ทดแทนได้

3.8 ระบบการบอกตำแหน่ง (Coordinate System)

ใช้ระบบ UTM coordinate system ทั้งหมด ในการระบุตำแหน่ง ของ จุดรับผลกระทบ (receptors) ทั้งหมดตำแหน่งของขอบเขตโครงการ (property line) ตำแหน่งอาคาร (buildings) ตำแหน่งและความสูงต่ำของพื้นที่ และตำแหน่งของแหล่งกำเนิด

3.9 ลักษณะของแหล่งกำเนิด (Source Characteristics)

นอกจากแหล่งกำเนิดสารมลพิษจากโครงการ การวิเคราะห์ผลกระทบระดับละเอียดจะต้องพิจารณาถึงแหล่งกำเนิดที่มีอยู่เดิมและอัตราการเปลี่ยนแปลงร่วมกับแหล่งกำเนิดจากโครงการด้วย แหล่งกำเนิดดังกล่าวโดยทั่วไปคือแหล่งกำเนิดที่อยู่ภายในอาณาเขตโครงการหรืออยู่ในระยะอาณาเขตศึกษา (ที่อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า screening area)

หลังจากที่ทราบระยะที่เป็นพื้นที่ศึกษาจะต้องมีการปรึกษาในเบื้องต้นสำหรับการศึกษาที่จะต้อง เพิ่มเติมเข้าไปในแหล่งกำเนิดซึ่งแหล่งกำเนิดอื่นที่จะต้องเพิ่มเติมเข้าไปนอกเหนือจากแหล่งกำเนิดที่จะประเมินผลกระทบในแหล่งกำเนิดที่จะต้องเพิ่มเติมโดยทั่วไป มีดังนี้

- 1) แหล่งกำเนิดอื่นๆ ที่มีอยู่เดิมที่อยู่ภายในอาณาเขตโครงการ

- 2) แหล่งกำเนิดที่อยู่ภายในพื้นที่ศึกษานอกโครงการ ซึ่งได้รับอนุญาตแล้วแต่ยังไม่ได้ดำเนินการผลิตหรือหยุดการผลิตชั่วคราว
- 3) แหล่งกำเนิดมลพิษชนิดเดียวกันกับแหล่งกำเนิดของโครงการซึ่งกำลังดำเนินการผลิตอยู่ แต่เป็นแหล่งกำเนิดที่มีนัยสำคัญ ซึ่งโดยปกติเป็นเฉพาะแหล่งกำเนิดที่มีการปล่อยมลพิษจริงแล้วทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสารมลพิษแต่ละชนิดเกินกว่า 50 % ของระดับ major source thresholds ส่วนแหล่งกำเนิดอื่นที่ไม่เข้าเกณฑ์นี้อาจนำเข้าร่วมประเมินถ้าอยู่ใกล้กับโครงการมาก สำหรับแหล่งกำเนิดในส่วนนี้ผู้ศึกษาจะต้องปรึกษากับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบซึ่งจะให้คำปรึกษาและ/หรือจัดหาข้อมูลในส่วนนี้ให้

3.9.1 ข้อมูลโดยทั่วไปสำหรับแหล่งกำเนิด (Default Source Parameters)

1) ลักษณะแหล่งกำเนิด

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะการเกิดได้ดังนี้

- แหล่งกำเนิดแบบจุด
- แหล่งกำเนิดแบบเส้น
- แหล่งกำเนิดแบบพื้นที่
- แหล่งกำเนิดแบบปริมาตร

2) ข้อมูลแหล่งกำเนิด

ข้อมูลแหล่งกำเนิดที่ให้นำเข้าแบบจำลองฯ ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ เช่น ตำแหน่งในระบบ UTM ความสูงปล่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล่อง ลักษณะปล่องระบายอากาศ อุณหภูมิ ความเร็วก๊าซในปล่อง และปริมาณการระบายสารมลพิษ เป็นต้น

ในกรณีที่ไม่มีลักษณะเฉพาะของปล่อง อาจใช้ค่า เริ่มต้นดังนี้

- อุณหภูมิก๊าซขาออก 0 K ซึ่งเมื่อระบุค่านี้ แบบจำลองฯ AERMOD จะนำอุณหภูมิบรรยากาศ ณ ชั่วโมงนั้นๆ มาใช้
- ความเร็วก๊าซในปล่องที่ปากปล่อง 0.001 เมตรต่อวินาที

- เส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง 1 เมตร

3.9.2 แหล่งกำเนิดในกลุ่ม การรั่วระเหย (Fugitive Emission Sources)

แหล่งกำเนิดเนื่องจากการรั่วระเหยไม่ได้มาจากปล่อง เช่น การรั่วระเหยจากอุปกรณ์ต่างๆ การระเหยจากระบบบำบัดน้ำเสีย แหล่งกำเนิดในส่วนนี้ จะทำการประเมินก็ต่อเมื่อมีแหล่งกำเนิดที่ชัดเจนและประเมินได้อย่างน่าเชื่อถือเท่านั้น โดยอาจนำเข้าในรูปแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ที่มีความสูง หรือแหล่งกำเนิดแบบปริมาตร

3.9.3 แหล่งกำเนิดในกลุ่มการฟุ้งจากลม (Wind Blown Emissions)

แหล่งกำเนิดฝุ่นในส่วนของการฟุ้งเนื่องจากลมจากกองเก็บจากถนนไม่ต้องนำมารวมในการประเมินผลระยะสั้น เพราะการประเมินอัตราการปล่อยที่ประเมินจากความเร็วลมเฉลี่ยมักให้ค่ามากเกินไปจริงในขณะที่มีความเร็วลมต่ำๆ

3.9.4 แหล่งกำเนิดในกลุ่มหอยเผา (Flares)

แหล่งกำเนิดหอยเผา (Flares) เป็นแหล่งกำเนิดพิเศษที่ขึ้นอยู่กับความร้อนจากการเผาไหม้ที่ส่งมายังระบบหอยเผา ซึ่งอาจจะใช้ค่านำเข้าของระบบหอยเผา โดยทั่วไปดังนี้

- ความสูงใช้ความสูงจริงของหอยเผาหรือ GEP stack height (65 เมตร)
- อุณหภูมิหอยเผา 1,273 K
- ความเร็วก๊าซหลังเผาทั้ง 20 เมตร ต่อ วินาที
- เส้นผ่านศูนย์กลางหอยเผาขึ้นกับค่าความร้อนที่หอยเผา (H, แคลอรีต่อนาที) คำนวณจากสมการ

$$\text{Diameter(meter)} = 9.88 \times 10^{-4} \sqrt{0.45 \times H(\text{cal/s})}$$

3.9.5 ปล่องที่มีการบังฝน และทิศทางของทางออกในแนวระดับ

(Rain-caps or Horizontal Releases)

กรณีที่มีปล่องมี Rain-caps หรือทิศทางของทางออกในแนวระดับใช้การนำเข้าแบบ ข้อมูลแบบ point source แต่จะต้องปรับค่านำเข้าให้สอดคล้องกับลักษณะของ แหล่งกำเนิดดังนี้

- ความสูงใช้ความสูงจริงของ ปล่อง หรือ GEP stack height (65 เมตร)
- อุณหภูมิจริงของของ ก๊าซในปล่อง
- ความเร็วก๊าซ 0.001 เมตร ต่อ วินาที
- เส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง 1 เมตร

3.9.6 แหล่งกำเนิดที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการปล่อย

(Utility Sources with Variable Loads)

ถ้าแหล่งกำเนิดจะทำงานที่ระดับเพียงสัดส่วนหนึ่งของกำลังการผลิต (เช่นที่ 50%, 75% หรืออื่นๆ อย่างต่อเนื่อง) อาจจะต้องศึกษาในกรณี การผลิต 25%, 50%, 75% และ 100%

ทางเลือกในการวิเคราะห์อีกแบบหนึ่ง คือเลือกสภาวะของปล่องที่น่าจะทำให้ผลกระทบสูงสุด (the worse-case stack parameters) เช่น เลือกค่าในขณะใช้งานที่ทำให้เกิดอุณหภูมิและความเร็วก๊าซในปล่องต่ำสุด และอัตราการปล่อยมลพิษสูงสุด ซึ่งกระทำทุกๆ สัดส่วนกำลังการผลิตที่ดำเนินการผลิตจริงและทุกแหล่งกำเนิดเพื่อให้เกิดผลกระทบสูงสุด การศึกษาในแนวทางนี้จะช่วยลดเวลาในการตรวจสอบและทบทวนผล การศึกษาของทั้งผู้อนุญาตและผู้ขออนุญาต

ส่วนที่ 4

ข้อมูลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองฯอื่น ๆ (Additional Modeling Information)

ในการประเมินผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศสามารถใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่แนะนำไว้ในหมวด Preferred/Regulatory Model ของ Appendix W ใน 40 CFR Part 51 ซึ่งได้ระบุสถานะและรูปแบบการใช้งานที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองฯ แต่ละชนิด แต่หากผู้ประเมินไม่ต้องการใช้แบบจำลองฯที่แนะนำไว้ก็สามารถนำแบบจำลองฯอื่น ๆ มาใช้ในการประเมินฯ ได้ แต่จะต้องแจ้งให้หน่วยงานพิจารณารับทราบ และพิจารณาอนุมัติก่อนทำการประเมินฯ โดยหลักการ ดังนี้

- 1) เป็นแบบจำลองฯ ที่ใช้ได้กับแหล่งกำเนิดแบบหลายแหล่งกำเนิด รวมไปถึงต้องใช้กับข้อมูลอุตุนิยมวิทยากับพื้นที่จริงรายชั่วโมง และให้ผลการวิเคราะห์ ณ จุดที่ต้องการในระดับค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง
- 2) แบบจำลองฯที่เลือกมาใช้จะต้องให้ค่าประเมินสูงสุดไม่ต่ำกว่าค่าที่ประเมินโดย AERMOD เมื่อใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน

หรือ

- 3) ได้แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองฯที่เลือกนำมาใช้ให้ค่าที่ถูกต้องกว่าโดยการเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดสารมลพิษนั้นอย่างน้อย 1 ปี

ส่วนที่ 5

ข้อมูลที่จะต้องส่งให้หน่วยงานอนุญาต (Modeling Data Submittal Requirements)

5.1. แผนผังโครงการ

ผังโครงการ คือ รูปแสดงสถานที่ตั้งโรงงานที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบ ประกอบด้วย

- 1) เครื่องหมายแสดงทิศเหนือจริง
- 2) เส้นมาตราส่วน(เป็นเส้นแสดงความยาวที่มีขีดบอกระยะทางบนแผนผังดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับระยะจริงในแผนผัง) การใช้ระบบบอกมาตราส่วนชนิด "1 นิ้ว = 10 ฟุต" ไม่เพียงพอต่อการบอกมาตราส่วนเนื่องจากการพิมพ์แบบย่อหรือขยายจะทำให้การบอกมาตราส่วนแบบนี้ผิดไป
- 3) ระบุตำแหน่งของโครงสร้างที่มีลักษณะทึบในโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง(ถ้าสิ่งปลูกสร้างเหล่านั้นอาจมีผลต่อการวิเคราะห์ในลักษณะ plume downwash) โดยมีการระบุขนาดความสูงของสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว ทั้งนี้ไม่รวมถึงสิ่งปลูกสร้างในลักษณะโปร่งโล่ง
- 4) ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดทั้งหมดในลักษณะ emission points ควรจะแสดงอยู่ในผังโรงงานทั้งหมด และมีการระบุชื่อ รวมทั้ง internal emissions และ fugitive emissions (เช่น กองวัสดุ, ทางไม่ลาดยาง, ฯลฯ, ถ้ามี)
- 5) แสดงเขตโครงการ (property line) และแนวรั้วโรงงาน (fenceline) และขอบเขตอื่นๆที่มี จะต้องแสดงไว้ในแผนผังในกรณีที่จะต้องแสดงแผนผังที่มีมาตราส่วนที่ละเอียดขึ้นเพื่อความชัดเจนของรายละเอียดโครงการ
- 6) แผนผังโรงงานอาจส่งในรูปแบบของเอกสารหรือเป็นแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ ในรูป *.dwg หรือ *.dxf หรือ เปลี่ยนเป็น *.pdf, *.bmp, *.jpg, *.tif, etc. แนวปฏิบัตินี้จะทำให้ผู้พิจารณาสามารถพิจารณาได้ง่ายขึ้น.

5.2 อัตราการปล่อยสารมลพิษและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิด

(Emission Rates and Source Parameters)

ผู้ประเมินจะต้องแสดงข้อมูลปล่อยสารมลพิษและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดให้เห็นในรูปตารางสรุปในรายงาน ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) อัตราการปล่อยสารมลพิษต่อชั่วโมงที่คาดการณ์สำหรับสารมลพิษแต่ละชนิด (Potential hourly emission rates for all applicable pollutants)
- 2) อัตราการปล่อยสารมลพิษต่อชั่วโมงที่ปล่อยจริงสำหรับสารมลพิษแต่ละชนิด (Actual hourly emission rates) กรณีใช้อัตราการปล่อยสารมลพิษจริง
- 3) ความสูงปล่อง (Stack height)
- 4) เส้นผ่านศูนย์กลางปล่องหรือขนาดกว้างยาวในกรณีไม่ใช่ปล่องกลม (Diameter or dimensions if rectangular)
- 5) อัตราการไหลของก๊าซจากปล่อง ที่สภาวะจริง หรือ สภาวะอ้างอิง
- 6) อุณหภูมิก๊าซก่อนปล่อยออก
- 7) ลักษณะการปล่อยออก (แบบออกโดยตรง หรือ แนวนอน หรือมีสิ่งปลูกสร้าง)
- 8) ข้อจำกัดในการดำเนินการผลิตใดๆ

ข้อความสรุปที่ระบุถึงแหล่งกำเนิดทั้งหมดที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์ ในกรณีศึกษาต่างๆทั้งหมด คำอธิบายนี้ต้องเพียงพอที่จะทำให้ ผู้พิจารณาที่จะสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ ผู้ประเมินต้องระบุที่มาหรือเอกสารอ้างอิงสำหรับข้อมูลทั้งหมด

5.3 รูปแบบข้อมูล (File Format)

จะต้องส่ง electronic modeling files ทั้งหมด โดยไม่ต้องส่งในรูปแบบเอกสาร (input หรือ output files) electronic modeling files ที่จะต้องส่ง รวมถึง input และ output files ในส่วนการวิเคราะห์, BPIP input และ output ถ้าใช้ AERMOD จะต้องส่ง input และ output files สำหรับ AERMET ในทุกขั้นตอน.

มีการใช้ third-party software หลายแหล่งที่ถูกนำมาใช้ในการประเมินซึ่งจะมีรูปแบบการบันทึกข้อมูลต่างกันไป ซึ่งจะใช้เป็น ข้อมูลนำส่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องเลือก รูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่ สามารถเข้าถึงได้ เช่น *.dat (BREEZE), *.dta (BEEST) และ *.inp.

5.4 รูปแบบของสื่อบันทึกข้อมูล (Media)

ข้อมูลในรูปแบบ electronic files จะต้องบันทึกลงสื่อในรูปแบบ CD-ROM หรือ DVD. แฟ้มข้อมูลเหล่านี้อาจใช้การส่งผ่าน e-mail อย่างไรก็ดีตามเอกสารแนบต่าง ๆ ไม่ควรเกินกว่า 10 Mb และต้องไม่มี file ในรูป ".exe" หรือ ".zip" file ให้ติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบในเรื่องรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการและวิธีการส่งข้อมูลดังกล่าว.

เอกสารอ้างอิง

- Auer, Jr., A.H., 1978. "Correlation of Land Use and Cover with Meteorological Anomalies." Journal of Applied Meteorology, 17:636-643.
- EPA, 1985. Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height (Technical Support Document for Stack Height Regulations (Revised)). EPA-450/4-809-023R, U.S. Environmental Protection Agency.
- EPA, 1987. Ambient Monitoring Guidelines for Prevention of Significant Deterioration (PSD). EPA-450/4-87-007. U.S. Environmental Protection Agency.
- EPA, 1990. New Source Review Workshop Manual - Prevention of Significant Deterioration and Nonattainment Area Permitting - DRAFT. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina. October 1990.
- EPA, 1992a. Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources (Revised). EPA-454/R-92-019. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina. October 1992.
- EPA, 1992b. Workbook for Plume Visual Impact Screening and Analysis (Revised). EPA-454/R-92-023. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina.
- EPA, 2005. Guideline on Air Quality Models. Appendix W of 40 CFR Part 51, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina.
- Holzworth, George C., 1972. Mixing Heights, Wind Speeds, and Potential for Urban Air Pollution Throughout the Contiguous United States, Environmental Protection Agency, Office of Air Programs, Research Triangle Park, North Carolina.
- EPA, 2000. Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications, EPA-454/R-99-005. US EPA, Office of Air Quality Planning and Standards.
- EPA, 2005. Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities, U.S. EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response, EPA 530-R-05-006.
- LDEQ, 1999. Louisiana Office of Environmental Assessment – Environmental Technology Division Air Quality Modeling Procedures. Louisiana Department of Environmental Quality, Air Quality Division. October 1999.

ภาคผนวก 1

การจัดเรียงข้อมูลผิวพื้นแบบ SCRAM หรือ MET144

SURFACE AIR DATA RECORDS (CD-144 FORMAT)	
14826880101	0027260170241010
14826880101	1027260130231010
14826880101	2029260140221010
14826880101	3029250160211010
14826880101	4029250150201010
14826880101	5027240150201010
14826880101	6026240140191010
14826880101	7029260160181010
14826880101	8029260180171010
14826880101	9037250160161010
14826880101100	65260160161009
1-5	6-7 8-9 10-11 12-13 14-16 17-18 19-21 22-24 25-26 27-28

Element	Columns
Surface Station Number	1-5
Year	6-7
Month	8-9
Day	10-11
Hour	12-13
Ceiling Height (Hundreds of Feet)	14-16
Wind Direction (Tens of Degrees)	17-18
Wind Speed (Knots)	19-21
Dry Bulb Temperature (° Fahrenheit)	22-24
Total Cloud Cover	25-26
Opaque Cloud Cover	27-28

คู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ในการประเมินผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศประกอบใน

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

8 = maximum wind level (GTS or merged data)
9 = surface level

HOURL: time of report in UTC
LAT: latitude in degrees and hundredths
LON: longitude in degrees and hundredths

D: direction latitude ('N' or 'S') or longitude ('E' or 'W') -note
this
only appears in the online archive containing international
observations.

ELEV: elevation from station history in meters
RTIME: is the actual release time of radiosonde from TTBB. Appears in
GTS data
only.

HYDRO: the pressure of the level to where the sounding passes the
hydrostatic
check (see section 4.3).**

MXWD: the pressure of the level having the maximum wind in the
sounding. If
within the body of the sounding there is no "8" level then
MXWN is estimated (see section 3.2).

TROPL: the pressure of the level containing the tropopause. If within
the
body of the sounding there is no "7" level, then TROPL is
estimated
(see section 3.3)**

LINES: number of levels in the sounding, including the 4 identification
lines.

TINDEX: indicator for estimated tropopause. A "7" indicates that
sufficient
data was available to attempt the estimation; 11 indicates that
data
terminated and that tropopause is a "suspected" tropopause.

SOURCE: 0 = National Climatic Data Center (NCDC)
1 = Atmospheric Environment Service (AES), Canada
2 = National Severe Storms Forecast Center (NSSFC)
3 = GTS or FSL GTS data only
4 = merge of NCDC and GTS data (sources 2,3 merged into sources
0,1)

SONDE: type of radiosonde code from TTBB. Only reported with GTS data
10 = VIZ "A" type radiosonde
11 = VIZ "B" type radiosonde
12 = Space data corp.(SDC) radiosonde.

WSUNITS: wind speed units (selected upon output)
ms = tenths of meters per second
kt = knots

PRESSURE: in whole millibars (original format)
in tenths of millibars (new format)

HEIGHT: height in meters (m)

TEMP: temperature in tenths of degrees Celsius

DEWPT: dew point temperature in tenths of a degree Celsius

WIND DIR: wind direction in degrees

WIND SPD: wind speed in either knots or tenths of a meter per second
(selected by user upon output)

An example of fortran format statements necessary to read output
rawinsonde

คู่มือการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ในการประเมินผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศประกอบใน

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

data, according to LINTYP, is as follows:

LINTYP	
254	(3i7, 6x, a4, i7)
1	(3i7, f7.2, a1, f6.2, a1, i6, i7)
2	(7i7)
3	(i7, 10x, a4, 14x, i7, 5x, a2)
4, 5, 6, 7, 8, 9	(7i7)

Note the format descriptor for LINTYP=1 has changed to conform with the CDROM archive.

** - section of noaa tech memo on the data base (in print)

TECHNICAL INFORMATION: Schwartz, B.E., and M. Govett, 1992: "A hydrostatically consistent North American Radiosonde Data Base at the forecast Systems Laboratory, 1946-present." NOAA Technical Memorandum ERL FSL-4. Available from NOAA/ERL/FSL 325 Broadway, Boulder, CO 80303.

ภาคผนวก 3

ข้อแนะนำการเติมข้อมูลราย 3 ชั่วโมงเป็นรายชั่วโมง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ผิวพื้น ดัชนีที่ต้องการจะมีครบแต่เป็นแต่ละแฟ้ม แยกออกจากกันมีทั้ง
บันทึกอยู่ในรูป ตาราง และ text file จากนั้นอาจจะปฏิบัติตามขั้นตอนคร่าว ๆ ดังนี้

1. เลือกสถานีตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ หรือใกล้พื้นที่ศึกษามากที่สุด
2. บันทึก รหัสของสถานี ตำแหน่ง (ละติจูด, ลองจิจูด) และความสูงของ อุปกรณ์วัดความเร็วลม
3. เลือกแฟ้มข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับนำเข้าไปใน AERMET กล่าวคือ
 - 3.1 ความเร็วและทิศทางลมรายชั่วโมง
 - 3.2 อุณหภูมิรายชั่วโมง
 - 3.3 ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า
 - 3.4 ceiling height
4. ในกรณีเพิ่มข้อมูลจากการตรวจวัดเป็นข้อมูล 3 ชั่วโมงจะต้องขยายเป็นเป็นข้อมูลรายชั่วโมง
โดยวิธี
 - 4.1 ใช้หลักการเฉลี่ยค่าเพื่อให้ได้ข้อมูลอีก 2 ชุด สำหรับ ข้อมูลทั้งหมดยกเว้นทิศทางลม เช่น ถ้า
เรามีข้อมูลชั่วโมงที่ 1 และ 4 ต้องการประมาณ ข้อมูลในช่วง ชั่วโมงที่ 2 และ 3 ดังนี้
ข้อมูลชั่วโมงที่ 2 = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 - ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)/3
ข้อมูลชั่วโมงที่ 3 = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 - ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)×2/3
 - 4.2 สำหรับทิศทางลม
 - 4.2.1 ถ้า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) มากกว่าหรือน้อยกว่า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4) 90 องศา
หรือ ข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 1 = 0 หรือข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 4 = 0
(ข้อมูลชั่วโมงที่ 2) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)
(ข้อมูลชั่วโมงที่ 3) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4)
 - 4.2.2 ถ้า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) มากกว่าหรือน้อยกว่า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4) น้อยกว่า 90 องศา
และข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 1 และข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 4 ไม่เท่ากับ 0
(ข้อมูลชั่วโมงที่ 2) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 - ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)/3
(ข้อมูลชั่วโมงที่ 3) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 - ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)×2/3
5. เปลี่ยนหน่วยการวัดให้ตรงกับระบบที่ SCRAM Format ต้องการ
6. ดำเนินการนำข้อมูลไปจัดเรียงในรูปแบบ text file



สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
๖๐/๑ ซอยพิบูลวัฒนา ๗ ถนนพระรามที่ ๖ พญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐