การวิเคราะห์พื้นที่กันชนสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

นายธีรวัฒน์ สุวรรณสิน

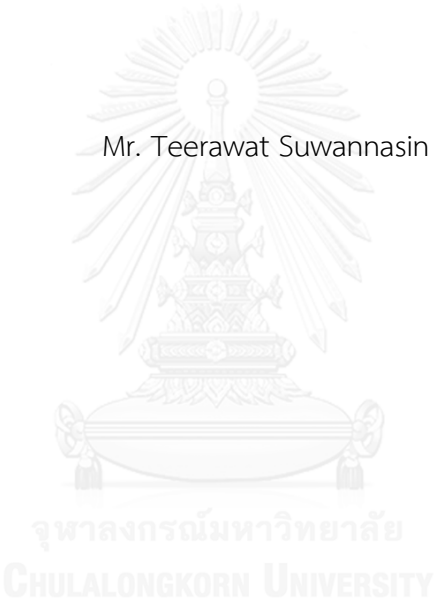
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANALYSIS OF BUFFER AREAS FOR VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS FACTORIES

Mr. Teerawat Suwannasin



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์พื้นที่กันชนสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย
โดย	นายธีรวัฒน์ สุวรรณสิน
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชุติมา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ธีรวัฒน์ สุวรรณสิน : การวิเคราะห์พื้นที่กันชนสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (ANALYSIS OF BUFFER AREAS FOR VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS FACTORIES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช, 191 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมที่เกิดการรั่วไหลจากถังเก็บ พิจารณาเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 ในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยและกรณีที่ 2 ในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย ผลการวิเคราะห์พบว่าสัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของสารบิวทาไดอีน, สารอะคริโลไนไตรท์ และสารเบนซีน เป็น 0.80 – 0.99, 0.62 – 0.74 และ 0.29 – 0.66 ตามลำดับ ทั้งนี้ลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี ส่วนลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนและสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา ในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมได้รับอิทธิพลของลมประจำถิ่นและลมมรสุมในแต่ละปีไม่เหมือนกัน ซึ่งหากพิจารณาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์สามารถแบ่งพื้นที่กันชนได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะที่ 1 เป็นพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนและปทุมธานี ลักษณะที่ 2 เป็นพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองและนครราชสีมา และลักษณะที่ 3 เป็นพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ส่วนกรณีสารเบนซีนและสารบิวทาไดอีนรั่วไหลสามารถแบ่งพื้นที่กันชนได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะที่ 1 เป็นพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน ปทุมธานี ระยองและนครราชสีมา และลักษณะที่ 2 เป็นพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ดังนั้นการพิจารณาทำเลที่ตั้งของโรงงานใหม่จำเป็นต้องศึกษารัศมี ขนาด และลักษณะของพื้นที่กันชนในแต่ละที่ตั้งของโรงงาน ส่วนโรงงานที่มีอยู่เดิมควรต้องมีมาตรการป้องกันการรั่วไหลอย่างเข้มงวดเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่กันชน

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

5670233321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEYWORDS: ANALYSIS OF BUFFER AREAS / BUFFER AREAS / VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS

TEERAWAT SUWANNASIN: ANALYSIS OF BUFFER AREAS FOR VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS FACTORIES. ADVISOR: ASSOC. PROF. JITTRA RUKIJKANPANICH, D.Eng., 191 pp.

The objective of this research was to analyze characteristic and size of buffer areas for Volatile Organic Compounds factories in industrial estates. The Volatile Organic Compounds leaked from the storage tank. The case studies were considered in 2 cases. There were common climate and the worst case of climatic conditions. The results showed that ratio of buffer areas size in common climate to buffer areas size in worst case of Butadiene, Acrylonitrile and Benzene were 0.80 – 0.99, 0.62 – 0.74 and 0.29 – 0.66 respectively. The characteristic of Acrylonitrile's buffer areas were similar to ellipse. As for the characteristic of Benzene and Butadiene's buffer areas were similar to parabola. The influence of monsoon and local wind of each Industrial estate were different. It can divide buffer areas as 3 characteristics for Acrylonitrile, consist of 1) Buffer Areas of Industrial estate in Lampoon and Pathum Thani 2) Buffer Areas of Industrial estate in Rayong and Nakhon Ratchasima and 3) Buffer Areas of Industrial estate in Songkhla. Besides it can divide buffer area as 2 characteristics of buffer areas for Benzene and Butadiene, consist of 1) Buffer Areas of Industrial estate in Lampoon, Pathum Thani, Rayong and Nakhon Ratchasima 2) Buffer Areas of Industrial estate in Songkhla Industrial estate. Therefore, the selection of plant location must be carried out within the sizes and characteristics of buffer areas in each plant location. The existing factories should be strictly preventive measure for leakage in order not to affect people who stayed in buffer area.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department: Industrial Engineering Student's Signature .....
Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature .....
Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งคอยให้คำชี้แนะคำปรึกษา คอยเอาใจใส่ติดตามและตรวจแก้ไขการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี กรรมการ และรองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก กรรมการภายนอก ที่ให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นในการทำวิทยานิพนธ์

นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณคุณแม่ พี่สาว และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ รวมถึงให้ความอนุเคราะห์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญภาพ ..... ณ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 2
1.2 วัตถุประสงค์ 6
1.3 ขอบเขตงานวิจัย 6
1.4 คำนิยาม 6
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน 7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9
2.1 การวิเคราะห์พื้นที่กันชน (Analysis of Buffer Areas) 9
2.2 แบบจำลองการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA 15
2.3 การประเมินความเสี่ยงและอันตรายร้ายแรง 27
2.4 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (Volatile Organic Compounds: VOCs) 29
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 32
3.1 ศึกษาปัญหา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 33
3.2 ศึกษาสภาพภูมิอากาศของในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม 33
3.3 กำหนดสภาวะ เงื่อนไข การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 34

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.4 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 34
3.5 ศึกษารัศมีการแพร่กระจายและลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย .. 34
3.6 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม 36
3.7 สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ 36
บทที่ 4 ผลการวิจัย 37
4.1 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่เลือกใช้ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ 37
4.2 สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 38
4.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 42
4.3.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์ 42
4.3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน 45
4.3.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน 46
บทที่ 5 ลักษณะของพื้นที่กันชน 50
5.1 รัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ทำให้เสียชีวิต 51
5.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 54
5.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ 54
5.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน 60
5.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน 65
บทที่ 6 พื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย 71
6.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 72
6.1.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดลำพูน 72
6.1.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดลำพูน 73
6.1.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดลำพูน 73

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

6.1.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดลำพูน 74
6.1.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดลำพูน 75
6.1.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดลำพูน 76
6.1.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 76
6.1.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 76
6.1.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 80
6.1.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 84
6.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 88
6.2.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดนครราชสีมา 88
6.2.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดนครราชสีมา 89
6.2.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดนครราชสีมา 90
6.2.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าจังหวัดนครราชสีมา 91
6.2.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดนครราชสีมา 92
6.2.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดนครราชสีมา 93
6.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 93
6.2.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 93
6.2.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 97
6.2.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 101

Chulalongkorn University

หน้า

6.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมระยอง 105
6.3.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดระยอง 105
6.3.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดระยอง 106
6.3.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดระยอง 107
6.3.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดระยอง 108
6.3.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดระยอง 109
6.3.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดระยอง 109
6.3.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 110
6.3.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 110
6.3.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 114
6.3.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 118
6.4 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมปทุมธานี 122
6.4.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี 122
6.4.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดปทุมธานี 123
6.4.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดปทุมธานี 124
6.4.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดปทุมธานี 125
6.4.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดปทุมธานี 126
6.4.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดปทุมธานี 126
6.4.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 127
6.4.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 127

Chulalongkorn University

6.4.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 131
6.4.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 135
6.5 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมสงขลา 139
6.5.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดสงขลา 139
6.5.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดสงขลา 140
6.5.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดสงขลา 141
6.5.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดสงขลา 142
6.5.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดสงขลา 142
6.5.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดสงขลา 143
6.5.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 143
6.5.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 143
6.5.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 148
6.5.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 152
6.6 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม 156
6.6.1 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ 156
6.6.2 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีน 158
6.6.3 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน 159
บทที่ 7 สรุปผลงานวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ 162
7.1 สรุปผลงานวิจัย 162

หน้า

7.1.1 พื้นที่กันชนของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทยที่ทำการศึกษา 162
7.1.2 เงื่อนไขในการจำลองสถานการณ์ 163
7.1.3 ลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 164
7.1.3.1 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต 164
7.1.3.2 ลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 166
7.1.3.3 ขนาดของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม 168
7.2 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการดำเนินงานวิจัย 170
7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป 171
รายการอ้างอิง 172
ภาคผนวก 175
ภาคผนวก ก รัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของ สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต 176
ภาคผนวก ข ข้อมูลความปลอดภัยของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (MSDS) 183
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 191

Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างสภาพปัญหาที่มักจะเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 5

ตารางที่ 2.1 ความเสถียรของบรรยากาศตามแบบจำลองของ Pasquill - Gifford 18

ตารางที่ 2.2 ความเร็วลมในลักษณะต่างๆ 22

ตารางที่ 2.3 คำย่อและความหมายของทิศ 23

ตารางที่ 2.4 พิจารณาตัวแทนของขนาดรูรั่วที่นำมาใช้ 27

ตารางที่ 2.5 ความถี่การรั่วไหลจากอุปกรณ์ประเภทต่างๆ 28

ตารางที่ 4.1 ค่าระดับความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ทำให้เกิดอันตราย 38

ตารางที่ 4.2 จำนวนวันที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 (365 วัน) 39

ตารางที่ 4.3 เสถียรภาพบรรยากาศ 41

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์ 43

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน 45

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน 46

ตารางที่ 5.1 สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อย 50

ตารางที่ 5.2 สภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์เลวร้าย 50

ตารางที่ 5.3 รัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว 52

ตารางที่ 5.4 รัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว 54

ตารางที่ 6.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดลำพูน 73

ตารางที่ 6.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน 73

ตารางที่ 6.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดลำพูน 74

ตารางที่ 6.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน 74

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6.5 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันในจังหวัดลำพูน .. 75
ตารางที่ 6.6 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน .. 75
ตารางที่ 6.7 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดลำพูน 75
ตารางที่ 6.8 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน 75
ตารางที่ 6.9 ทิศทางลมในจังหวัดลำพูน..... 76
ตารางที่ 6.10 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 77
ตารางที่ 6.11 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 81
ตารางที่ 6.12 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 85
ตารางที่ 6.13 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา 90
ตารางที่ 6.14 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา..... 90
ตารางที่ 6.15 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา 91
ตารางที่ 6.16 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา 91
ตารางที่ 6.17 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวัน
ในจังหวัดนครราชสีมา 92
ตารางที่ 6.18 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืน
ในจังหวัดนครราชสีมา 92
ตารางที่ 6.19 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา..... 92
ตารางที่ 6.20 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา..... 92
ตารางที่ 6.21 ทิศทางลมของจังหวัดนครราชสีมา..... 93
ตารางที่ 6.22 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา..... 93
ตารางที่ 6.23 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา..... 98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 6.24 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 102
ตารางที่ 6.25 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดระยอง 107
ตารางที่ 6.26 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดระยอง 107
ตารางที่ 6.27 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดระยอง 107
ตารางที่ 6.28 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดระยอง 108
ตารางที่ 6.29 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันใน
จังหวัดระยอง 108
ตารางที่ 6.30 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนใน
จังหวัดระยอง 109
ตารางที่ 6.31 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดระยอง 109
ตารางที่ 6.32 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดระยอง 109
ตารางที่ 6.33 ทิศทางลมของจังหวัดระยอง 109
ตารางที่ 6.34 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 110
ตารางที่ 6.35 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง ... 114
ตารางที่ 6.36 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 118
ตารางที่ 6.37 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี 124
ตารางที่ 6.38 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี 124
ตารางที่ 6.39 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี 125
ตารางที่ 6.40 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี 125
ตารางที่ 6.41 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวัน
ในจังหวัดปทุมธานี 125

ตารางที่ 6.42 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืน
ในจังหวัดปทุมธานี 126
ตารางที่ 6.43 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี 126
ตารางที่ 6.44 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี 126
ตารางที่ 6.45 ทิศทางลมของจังหวัดปทุมธานี 126
ตารางที่ 6.46 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 127
ตารางที่ 6.47 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 131
ตารางที่ 6.48 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 135
ตารางที่ 6.49 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดสงขลา 141
ตารางที่ 6.50 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา 141
ตารางที่ 6.51 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดสงขลา 141
ตารางที่ 6.52 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา 142
ตารางที่ 6.53 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวัน
ในจังหวัดสงขลา 142
ตารางที่ 6.54 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืน
ในจังหวัดสงขลา 142
ตารางที่ 6.55 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดสงขลา 142
ตารางที่ 6.56 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา 143
ตารางที่ 6.57 ทิศทางลมของจังหวัดสงขลา 143
ตารางที่ 6.58 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 144
ตารางที่ 6.59 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ... 148

ตารางที่ 6.60 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 152
ตารางที่ 6.61 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ . 156
ตารางที่ 6.62 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีน 158
ตารางที่ 6.63 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน 160
ตารางที่ 7.1 สภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นบ่อยที่สุดและสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดฯ
สถานการณ์เลวร้าย 163
ตารางที่ 7.2 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม
ของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย 165
ตารางที่ 7.3 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม
ของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ในสถานการณ์เลวร้าย 166
ตารางที่ 7.4 ขนาดของพื้นที่กันชน 169

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 นิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย 1
รูปที่ 1.2 ค่าเฉลี่ยรายปีของสารเบนซีนบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด 3
รูปที่ 1.3 ค่าเฉลี่ยรายปีของสารบิวทาไดอีนบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด 3
รูปที่ 2.1 รูปแบบการหาพื้นที่กันชน 11
รูปที่ 2.2 การแพร่กระจายแบบ Gaussian 15
รูปที่ 2.3 สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวขวางลมแนวแกน y (σy) 16
รูปที่ 2.4 สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวตั้งฉากกับลมแนวแกน z (σZ) 17
รูปที่ 2.5 การแพร่กระจายเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก 19
รูปที่ 2.6 คำย่อและทิศของลม 23
รูปที่ 2.7 ผลการคำนวณจากการใช้โปรแกรม Aloha 25
รูปที่ 2.8 รูปแบบผลลัพธ์ของการแพร่กระจายของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA 26
รูปที่ 2.9 กราฟแสดงความเข้มข้นของสารเคมีที่รั่วไหลออกมาจากโปรแกรม ALOHA 26
รูปที่ 2.10 ประเภทของถังเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 30
รูปที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการศึกษางานวิจัย 32
รูปที่ 4.1 อันตรกิริยาแต่ละปัจจัยของการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์ 44
รูปที่ 4.2 อันตรกิริยาแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน 47
รูปที่ 4.3 อันตรกิริยาแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน 49
รูปที่ 5.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน 55
รูปที่ 5.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน 55

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 5.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน 56
รูปที่ 5.4 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน 57
รูปที่ 5.5 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน 57
รูปที่ 5.6 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน 58
รูปที่ 5.7 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน 59
รูปที่ 5.8 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน 59
รูปที่ 5.9 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน 60
รูปที่ 5.10 ลักษณะพื้นที่กันของสารเบนซีนชน กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน 61
รูปที่ 5.11 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน 61
รูปที่ 5.12 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน 62
รูปที่ 5.13 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน 63
รูปที่ 5.14 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน 63
รูปที่ 5.15 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน 64
รูปที่ 5.16 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

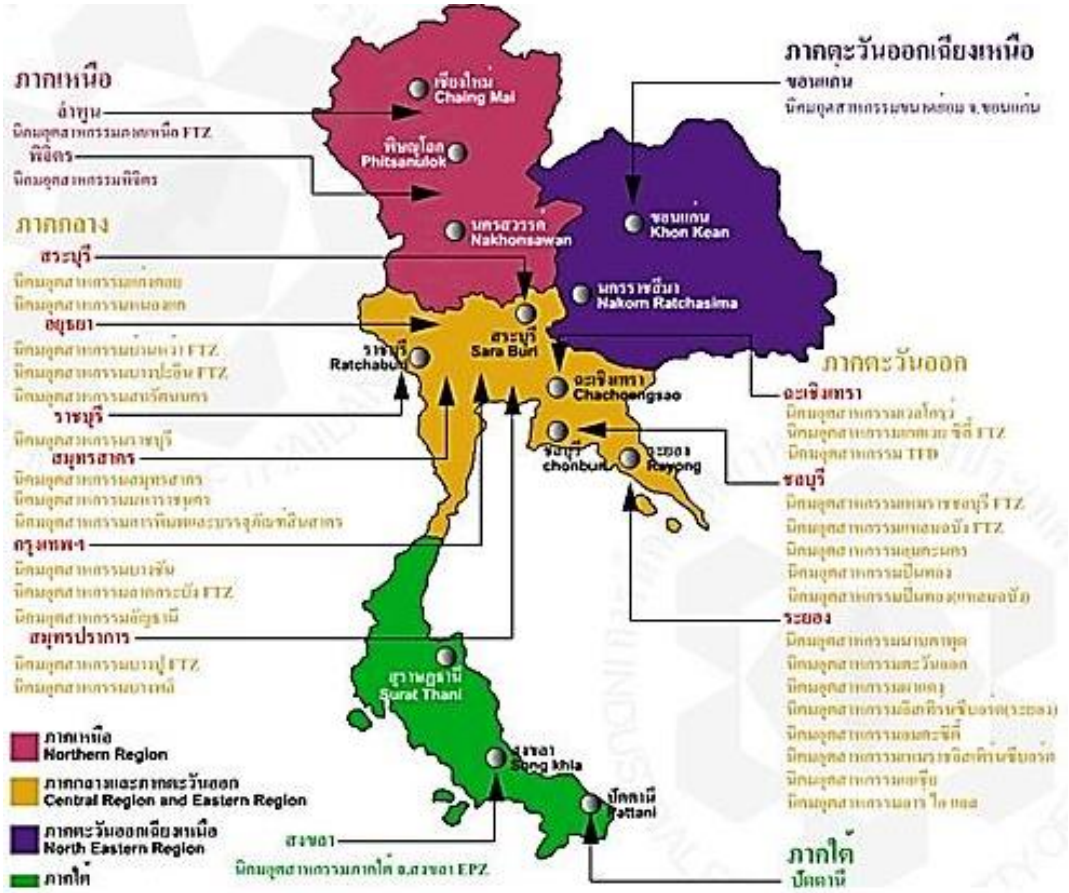
รูปที่ 5.17 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน 65
รูปที่ 5.18 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนกรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน 66
รูปที่ 5.19 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน 67
รูปที่ 5.20 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน 67
รูปที่ 5.21 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน 68
รูปที่ 5.22 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน 69
รูปที่ 5.23 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน 69
รูปที่ 5.24 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน 70
รูปที่ 6.1 ตำแหน่งโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา 71
รูปที่ 6.2 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 72
รูปที่ 6.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 80
รูปที่ 6.4 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 84
รูปที่ 6.5 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน 88
รูปที่ 6.6 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 89
รูปที่ 6.7 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา 97
รูปที่ 6.8 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา.. 101

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 6.9 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา..... 105
รูปที่ 6.10 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง 106
รูปที่ 6.11 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดจังหวัดระยอง..... 114
รูปที่ 6.12 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง..... 118
รูปที่ 6.13 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง .. 122
รูปที่ 6.14 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี..... 123
รูปที่ 6.15 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี..... 131
รูปที่ 6.16 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี 135
รูปที่ 6.17 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีน
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี..... 139
รูปที่ 6.18 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา 140
รูปที่ 6.19 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดจังหวัดสงขลา 147
รูปที่ 6.20 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา..... 151
รูปที่ 6.21 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา.. 155
รูปที่ 7.1 ลักษณะรูปแบบพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ 166
รูปที่ 7.2 ลักษณะรูปแบบพื้นที่กันชนของสารเบนซีน 167
รูปที่ 7.3 ลักษณะรูปแบบพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน..... 167

บทที่ 1
บทนำ

นิคมอุตสาหกรรมเป็นเขตพื้นที่ที่ถูกจัดสรรขึ้นสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมเข้าไปอยู่รวมกัน ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีนิคมอุตสาหกรรมจำนวน 47 นิคมอุตสาหกรรม จำนวน 15 จังหวัด หากพิจารณาจำนวนนิคมอุตสาหกรรมในแต่ละภาคของประเทศไทย จะพบว่าภาคตะวันออกของประเทศไทยมีจำนวนนิคมอุตสาหกรรมตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก ตามรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 นิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย
ที่มา: การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

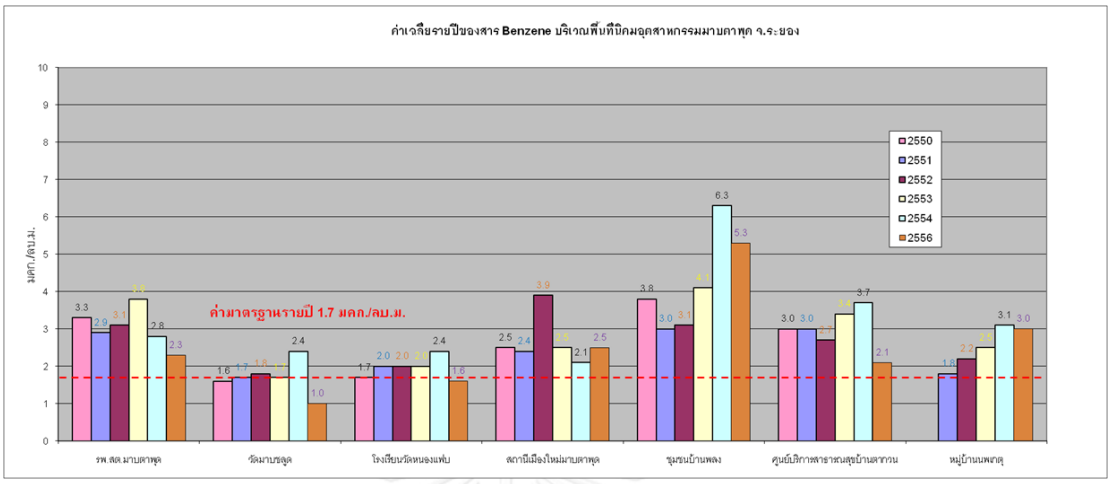
เมื่อมีการตั้งโรงงานในนิคมอุตสาหกรรม ย่อมเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย นำไปสู่การพัฒนาประเทศไทยให้เติบโตขึ้นในการลงทุนทางภาคอุตสาหกรรม แต่ในทางกลับกันเมื่อมีจำนวนโรงงานเป็นจำนวนมากในนิคมอุตสาหกรรม ไม่อาจปฏิเสธที่จะหลีกเลี่ยงกับความเสี่ยงที่จะเกิด

เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์จากอุบัติภัยจากสารเคมีที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไหร่ ซึ่งอุบัติภัยจากสารเคมี ไม่ว่าจะเป็นการรั่วไหล การเกิดเพลิงไหม้ ตลอดจนการระเบิดของสารเคมี นั้นย่อมมีโอกาสที่เกิดขึ้นได้ เมื่อเกิดอุบัติภัยจากสารเคมีขึ้นย่อมก่อให้เกิดความสูญเสียชีวิต ทรัพย์สิน เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนบริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรม จากปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชนและสิ่งแวดล้อมทำให้หน่วยงานของรัฐได้เห็นความสำคัญกับเรื่องนี้ได้หวนกลับมาพิจารณาพื้นที่แนวกันชนโดยได้มีการขับเคลื่อนและพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศตามกรอบยุทธศาสตร์ของประเทศ ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2557 – 2561) เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างเป็นสุขและยั่งยืน พร้อมทั้งยังช่วยลดการปล่อยมลพิษและทำให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

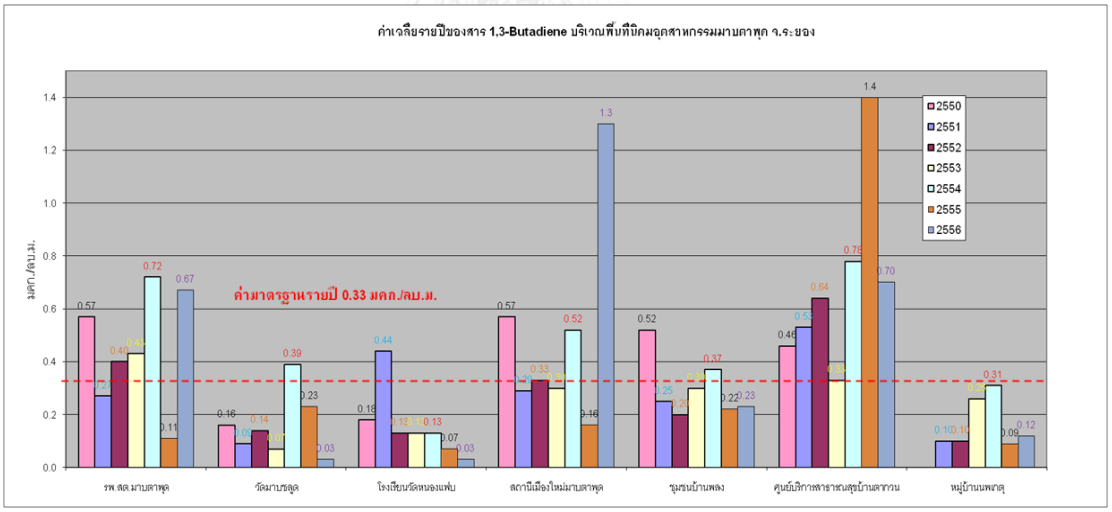
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในระยะเริ่มต้นโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมถูกกำหนดให้มีพื้นที่กันชนขึ้นเพื่อกำจัดขอบเขตการขยายตัวของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมไม่ให้ส่งผลกระทบจากการปลดปล่อยมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมสู่ชุมชน เมื่อเวลาผ่านไปการขยายตัวของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นไปนอกบริเวณที่ถูกกำหนดไว้จากการที่โรงงานขอซื้อที่ดินจากชาวบ้านบริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมทำให้พื้นที่กันชนที่ถูกกำหนดไว้หายไปทำให้ไม่มีพื้นที่กันชนระหว่างโรงงานกับชุมชน (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม, 2555) ส่งผลให้ความสำคัญของพื้นที่กันชนถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่พัฒนาของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมแทนเกิดปัญหามลพิษทางอากาศตามมา ทำให้เกิดการร้องเรียนของประชาชนเป็นระยะๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจากปัญหาการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โดยมักจะเกิดการร้องเรียนมากในช่วงฤดูร้อนถึงต้นฤดูฝน (เดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม) จากอิทธิพลของลมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดจากชายฝั่งทะเลผ่านโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดพัดเอาสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยเข้าสู่ชุมชน จากผลการเก็บตัวอย่างอากาศของกรมควบคุมมลพิษในปี 2548 พบสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยมากกว่า 40 ชนิด โดยเป็นสารก่อมะเร็งถึง 20 ชนิด อีกทั้งยังพบสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ก่อมะเร็งมีค่าเกินกว่าระดับการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศในบรรยากาศของหน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (US.EPA) ถึง 19 ชนิด จากข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด พบว่าปริมาณสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี รอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดมีค่าเกินมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดไว้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 - 2556 โดยค่าเฉลี่ยรายปีของสารเบนซีนมีค่าเกินค่ามาตรฐานรายปีที่

1.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามรูปที่ 1.2 และสาร 1,3 บิวทาไดอีนมีค่าเกินค่ามาตรฐานรายปีที่ 0.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.2 ค่าเฉลี่ยรายปีของสารเบนซีนบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด



รูปที่ 1.3 ค่าเฉลี่ยรายปีของสารบิวทาไดอีนบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

จากการศึกษาข้อมูลและข่าวในอดีตพบว่าได้เกิดอุบัติภัยที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากการดำเนินกิจกรรมของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ หลายอุบัติภัย เช่น

1. อุบัติภัยเพลิงลุกไหม้จากการรั่วไหลของเอทิลีน (Ethylene) ของ Thai Petrochemical Industry Ltd. (TPI) จ.ระยอง ในปี พ.ศ. 2530 และ พ.ศ.2538 (ภิญโญ พานิชพันธ์ 2544)

2. อุบัติภัยจากรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากโรงกลั่นน้ำมันสตาร์ปิโตรเลี่ยมรีไฟน์นิ่ง จำกัด ส่งผลกระทบต่อเด็กนักเรียนโรงเรียนมาบตาพุดพิทยาคารมีอาการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ มีอาการวิตก กังวล เหนื่อย เพลีย ไม่มีแรง แน่นหน้าอก และชุมชนใกล้เคียงโรงกลั่นร้อยละ 78 ได้รับกลิ่นจากสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยรั่วไหล ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539 (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม 2555)

3. อุบัติภัยจากรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ส่งผลให้ครูและนักเรียนโรงเรียนมาบตาพุดพิทยาคารได้รับกลิ่นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยรุนแรง เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2540 (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม 2555)

4. อุบัติภัยเพลิงไหม้และการระเบิดในหน่วยการผลิตที่มีการใช้สารโทลูอีน (toluene) ในการล้างถังรวมทั้งมีการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย บริษัทบีเอสที อิลาสโตเมอร์ จำกัด ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 (ชนาธิป วัฒนนภาเกษม)

5. อุบัติภัยจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากหน่วยกำจัดกำมะถันและไนโตรเจนของหน่วย VGOHT (Vacuum Gas Oil Hydrotreating) ในเครือบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) จังหวัดระยอง แล้วส่งผลให้เกิดการระเบิดขึ้น 1 ครั้ง ก่อนจะเกิดเพลิงไหม้ตามมาในบริเวณใกล้เคียงจำนวน 4 จุด เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2557 (ASTVผู้จัดการออนไลน์ 2557)

จากตัวอย่างอุบัติภัยข้างต้นจะพบว่าโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยมักจะมีสาเหตุจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากกระบวนการผลิต กระบวนการปิดปรับปรุงและซ่อมบำรุงเครื่องจักรของโรงงาน รวมถึงการเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย การขนถ่าย ขนส่งหรือเคลื่อนย้ายสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย และระบบบำบัดน้ำเสีย โดยสภาพปัญหาที่มักจะเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยมาจากจากอุปกรณ์ต่างๆ (US.EPA 1996) ตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างสภาพปัญหาที่มักจะเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

จุดรั่วไหล	ตัวอย่างสภาพปัญหาที่ทำให้เกิดการรั่วไหล
1.ถังเก็บ	- เกิดรอยรั่วจากช่องอุปกรณ์วัดระดับสารเคมี - ผนึกถังเกิดรอยรั่ว - ไอของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่อยู่เหนือของเหลวในถังจะขยายตัว เกิดความดันสูงกว่าบรรยากาศทำให้สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยรั่วไหลสู่ภายนอก
2. วาล์วที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย	- วาล์วรั่ว - ปิดวาล์วไม่สนิทหลังใช้งาน - เกิดการรั่วไหลบริเวณลิ้นกันปิด-เปิดวาล์ว
3.ท่อบรรจุสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย	- เป็นท่อเปิด - ไม่ปิดหน้าแปลนหลังใช้งาน
4.ท่อที่ใช้ถ่ายเทสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในกระบวนการผลิต	- ขนาดท่อเล็กกว่าช่องรับสารเคมี - ท่อเชื่อมต่อไม่สนิท - ท่อเกิดรอยรั่วหรือแตกหัก
5.ปั๊มหรือเครื่องอัดความดัน	- เกิดการรั่วไหลตามช่องว่างของแกนหรือเพลา

ดังนั้นการพิจารณาการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยด้วยโปรแกรมจำลองการแพร่กระจายเพื่อใช้กำหนดพื้นที่กันชนเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกัน ลด และควบคุมผลกระทบจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ประเทศในแถบสหรัฐอเมริกา ยุโรปและเอเชียได้ให้ความสนใจกับโปรแกรม ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) ในการนำผลลัพธ์ของระยะการแพร่กระจายจากสถานการณ์การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยมาพิจารณาหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันกับความเป็นไปได้ของโรงงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อมให้สามารถอยู่ร่วมกันได้ อีกทั้งยังสามารถเตรียมการป้องกันและอพยพพนักงานและประชาชนในบริเวณในบริเวณใกล้เคียงโรงงานไปยังพื้นที่ปลอดภัยได้ทันเวลา (ชื่นนัดดา จุฬามณี 2552)

งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีการประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากการจำลองสถานการณ์การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยร่วมกับสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ที่ตั้งของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อใช้กำหนดพื้นที่กันชนของโรงงานในแต่ละพื้นที่ที่มีการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยไว้ในโรงงาน ซึ่งจาก

กฎกระทรวงฉบับที่ 2 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กำหนดไว้ว่า “การตั้งโรงงานให้ห่างจากที่สาธารณะ โรงเรียน วัด โรงพยาบาล ชุมชน ไว้ที่ระยะ 100 เมตรสำหรับโรงงานจำพวกที่ 3 เท่านั้น” ซึ่งไม่ได้กำหนดลักษณะของพื้นที่กันชนไว้ชัดเจนในการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละชนิดไว้ในโรงงาน โดยโรงงานที่มีประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (Volatile Organic Compounds, VOCs) จำเป็นจะต้องมีขนาดของพื้นที่กันชนที่สามารถป้องกันการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่จะส่งผลกระทบต่อชุมชนก่อนที่จะมีตั้งโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อหาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนสำหรับโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 งานวิจัยเรื่องนี้ศึกษาพื้นที่กันชนของโรงงานกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่ในภูมิประเทศที่มีความแตกต่างทางด้านภูมิประเทศอย่างน้อย 2 แห่ง

1.3.2 เลือกทำการศึกษาสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยง่ายอย่างน้อย 2 สารจากข้อมูลสถิติที่มีการรั่วไหลสู่บรรยากาศ สถิติปริมาณการใช้และความรุนแรงของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยง่าย

1.3.3 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ที่เกี่ยวกับข้อมูลสารอินทรีย์ระเหยง่ายจากฐานข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์ (MSDS) ของศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์ กรมควบคุมมลพิษ (http://msds.pcd.go.th/index.asp) และฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยทางสารเคมี (http://www.chemtrack.org/) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา ปี พ.ศ. 2556

1.3.4 พิจารณารัศมีการแพร่กระจายการรั่วไหลจากค่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีขั้นต่ำที่ประชาชนทั่วไปสามารถรับสัมผัสได้ (Acute Exposure Guideline Level, AEGL) ที่ทำให้เสียชีวิตของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

1.4 คำนิยาม

คำนิยามที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้แก่

พื้นที่กันชน (Buffer Area) หมายถึง พื้นที่ที่กั้นระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับเขตชุมชน เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนถึงขั้นเสียชีวิต

รัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต (Radius of Dispersion) หมายถึง ระยะทางไกลสุดของการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยตามทิศทางลมวัดจากจุดที่เกิดการรั่วไหล

ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม (Perpendicular Distance) หมายถึง ระยะทางไกลสุดของการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมเมื่อเกิดการรั่วไหล

นิคมอุตสาหกรรม (Industrial Estate) หมายถึง เขตพื้นที่ดินที่จัดสรรหรือกำหนดไว้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมหรือกิจการประกอบอุตสาหกรรมให้เข้าไปอยู่ด้วยกันอย่างเป็นระบบ

ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ (Ground Roughness) หมายถึง บริเวณเปิดโล่ง (Open country) เป็นบริเวณที่มีเฉพาะต้นไม้เตี้ยๆหรือเป็นทุ่งหญ้าเปิดโล่งๆ กับบริเวณป่าหรือชุมชน (Forest or Urban) เป็นบริเวณที่มีต้นไม้ใหญ่หรือพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมหรือพื้นที่ชุมชนที่ล้อมรอบไปด้วยตึกหรือต้นไม้สูง

สถานการณ์เลวร้าย (worst case) หมายถึง สภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้มีรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตไปได้ไกลที่สุดเมื่อเกิดการรั่วไหล

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาปัญหา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยจากหนังสือ สารสนเทศ บทความทางวิชาการต่างๆทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่กันชน แบบจำลองการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA และกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.5.2 เลือกโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมที่จะทำการศึกษา

1.5.3 เลือกสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่จะทำการศึกษาจากข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในถังเก็บของโรงงานในประเทศไทย แล้วทำการคัดเลือกสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยอย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความเป็นอันตรายและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนมากที่สุดจากจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีภัณฑ์ (Material safety data sheet: MSDS) แต่ละชนิด รวมถึงสถิติปริมาณและมูลค่าการนำเข้าของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย สถิติการตรวจวัดสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในบรรยากาศที่เกินค่ามาตรฐานมากที่สุดบริเวณรอบโรงงานที่มีการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

1.5.4 ศึกษาสภาพภูมิอากาศของในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมที่ได้เลือกทำการศึกษา โดยอ้างอิงข้อมูลทุติยภูมิจากกรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยตลอดทั้งปีและราย 3 ชั่วโมงในแต่ละเดือนของปี พ.ศ. 2556 เพื่อหาสภาพภูมิอากาศที่ที่เกิดขึ้น

1.5.5 กำหนดสภาวะ เงื่อนไข การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของกรณีศึกษาจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่เคยเกิดขึ้น แล้วทำการป้อนข้อมูลเข้าโปรแกรม ALOHA นำผลลัพธ์ที่แสดงค่ารัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตไปวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย และหาสภาพภูมิอากาศและเงื่อนไขที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย

1.5.6 นำข้อมูลสภาวะ เงื่อนไข การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของกรณีศึกษาในแต่ละที่พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมในกรณีเกิดขึ้นบ่อยและในสถานการณ์เลวร้ายที่สุด เพื่อหาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยด้วยโปรแกรม ALOHA ร่วมกับโปรแกรม Google Earth Pro

1.5.7 หาลักษณะของพื้นที่กันชนที่เกิดขึ้นของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในแต่ละเดือน แล้วนำมาวางซ้อนทับกันในโปรแกรม Google Earth Pro เพื่อจัดกลุ่มลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนรวมทั้งเปรียบเทียบและวิเคราะห์หาสัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสถานการณ์เลวร้าย

1.5.8 วิจารณ์และสรุปผลการทำวิจัย

1.5.9 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ช่วยเป็นแนวทางในการกำหนดลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนของโรงงานและทิศทางที่ปลอดภัยและเหมาะสมสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

1.5.2 ช่วยในการหาทำเลที่ตั้งโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่เหมาะสม

1.5.3 เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการหาพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยหรือสารเคมีที่สามารถระเหยได้ชนิดอื่นๆ

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มีการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ประกอบไปด้วย 4 เรื่องหลัก ได้แก่

2.1 การวิเคราะห์พื้นที่กันชน

2.2 แบบจำลองการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA

2.3 การประเมินความเสี่ยงและอันตรายร้ายแรง

2.4 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

2.1 การวิเคราะห์พื้นที่กันชน (Analysis of Buffer Areas)

แรกเริ่มเดิมทีนั้นพื้นที่กันชนในรูปแบบแรกได้ถูกริเริ่มโดยองค์กร UNESCO เพื่อกำหนดให้มีพื้นที่กันชนสำหรับการอนุรักษ์พื้นที่ป่าและสัตว์ (Karl G.Van Orsdol,1987) ต่อมาพื้นที่กันชนมีเป้าหมายเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาในปี ค.ศ. 1995 The Major Industrial Accidents Council of Canada ได้กำหนดให้มีพื้นที่กันชนโดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรมให้ห่างออกจากพื้นที่อยู่อาศัยหรือแหล่งชุมชนเพื่อไม่ให้พื้นที่อยู่อาศัยเหล่านั้นได้รับผลกระทบเมื่อเกิดอุบัติภัยจากโรงงานอุตสาหกรรม และพื้นที่อุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีแนวกันชน เช่น แนวต้นไม้หรือสร้างสิ่งกำบังเพื่อบรรเทาผลกระทบจากมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้การจัดวางผังกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดขนาด และระยะห่างของพื้นที่กันชน ควรพิจารณาชนิดของมลพิษ และปริมาณที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงมลพิษที่จะเกิดจากการจราจรและการขนส่งวัตถุดิบรวมทั้งผลิตภัณฑ์ จึงจำเป็นต้องพิจารณาระดับความเสี่ยงที่เป็นอันตรายและผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของโรงงานอุตสาหกรรมต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาพื้นที่กันชนของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท

เมื่อมีการตั้งโรงงานหรือขยายตัวของโรงงานรอบชุมชนเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ประชาชนที่อยู่รอบโรงงานได้รับผลกระทบเสี่ยงต่อการระคายเคือง ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมกับชุมชนต้องทำการรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์ขอบเขตและรัศมีการแพร่กระจายตามปัจจัยทางภูมิศาสตร์เพื่อหาระยะของพื้นที่กันชนที่เป็นมาตรฐานความปลอดภัยที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม

ชื่นนัดดา จุฬามณี (2552) ได้ให้นิยามของพื้นที่กันชน (Buffer Areas) ไว้ว่า พื้นที่กันชนเป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างพื้นที่ใดๆตั้งแต่สองพื้นที่หรือมากกว่า เพื่อช่วยลดผลกระทบซึ่งกันและกันที่อาจ

เกิดขึ้นจากกิจกรรมในพื้นที่ดังกล่าว พื้นที่กันชนมีความสำคัญกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากพื้นที่กันชนเป็นแนวจำกัดขอบเขตการขยายตัวของอุตสาหกรรมไม่ให้ส่งผลกระทบต่อชุมชนในพื้นที่ ช่วยกรองมลพิษและลดผลกระทบจากการปลดปล่อยมลพิษและการแพร่กระจายของสารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรมสู่พื้นที่ชุมชน โดยส่วนใหญ่พื้นที่กันชนจะเป็นพื้นที่สีเขียวในลักษณะของป่าเศรษฐกิจ วนอุทยาน และสวนสาธารณะเป็นต้น สามารถเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคมได้ มีส่วนช่วยให้ระบบนิเวศน์มีความหลากหลายสมบูรณ์ขึ้น

ในความหมายของ Maas F.M. กล่าวไว้ว่า พื้นที่กันชนเป็นพื้นที่ที่กั้นระหว่างเขตชุมชนกับเขตอุตสาหกรรม มีแนวกันชนที่เป็นพื้นที่สีเขียวที่ช่วยดูดมลพิษทางอากาศที่ถูกปล่อยจากโรงงาน อีกทั้งช่วยเพิ่มปริมาณแก๊สออกซิเจนและความชุ่มชื้นในอากาศในบริเวณใกล้เคียง พื้นที่กันชนมีความกว้างมากกว่า 2 กิโลเมตร และถ้าหากพื้นที่แหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัยตั้งอยู่ทางด้านท้ายลม (downwind) ของพื้นที่ควรจะมีความกว้างของพื้นที่กันชนเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ซึ่งการกำหนดพื้นที่กันชนนั้นจะต้องคำนึงถึงสภาพเงื่อนไขทางภูมิอากาศ ลักษณะที่ตั้ง ขนาด และกำลังการผลิตของโรงงานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณนั้น

โดยทั่วไปแล้วพื้นที่กันชนได้ถูกนำมาใช้ในการจำกัดขอบเขตระหว่างพื้นที่โรงงานกับชุมชน เพื่อช่วยลดผลกระทบและกรองมลพิษจากกิจกรรมของโรงงานอุตสาหกรรมที่ปลดปล่อยมลพิษสู่พื้นที่ชุมชน การวิเคราะห์พื้นที่กันชนจึงจำเป็นจะต้องศึกษาและกำหนดผังที่ตั้งของโรงงานรวมถึงขนาดและระยะห่างของพื้นที่กันชนให้สอดคล้องกับทิศทางการแพร่กระจายของสารเคมีจากโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่บริเวณนั้น (วัฒนา แก้วกำเนิด, 2536) นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงระดับความเสี่ยงที่เป็นอันตรายและโอกาสที่จะเหตุการณ์การรั่วไหลของสารเคมีขึ้นในโรงงานรวมถึงโอกาสในการเกิดสภาพภูมิอากาศและทิศทางลม (SHAO Hui`; DUAN Guoning, 2012)

การกำหนดรูปแบบของพื้นที่กันชนในแต่ละพื้นที่จะต้องพิจารณาเป็นกรณีๆ ไป ไม่สามารถกำหนดรูปแบบและกิจกรรมที่เป็นมาตรฐานได้ในทุกพื้นที่ วิธีการหาพื้นที่แนวกันชนที่เหมาะสมสามารถทำการศึกษาและกำหนดผังที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจาก

1) ศักยภาพของมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่จะมีผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

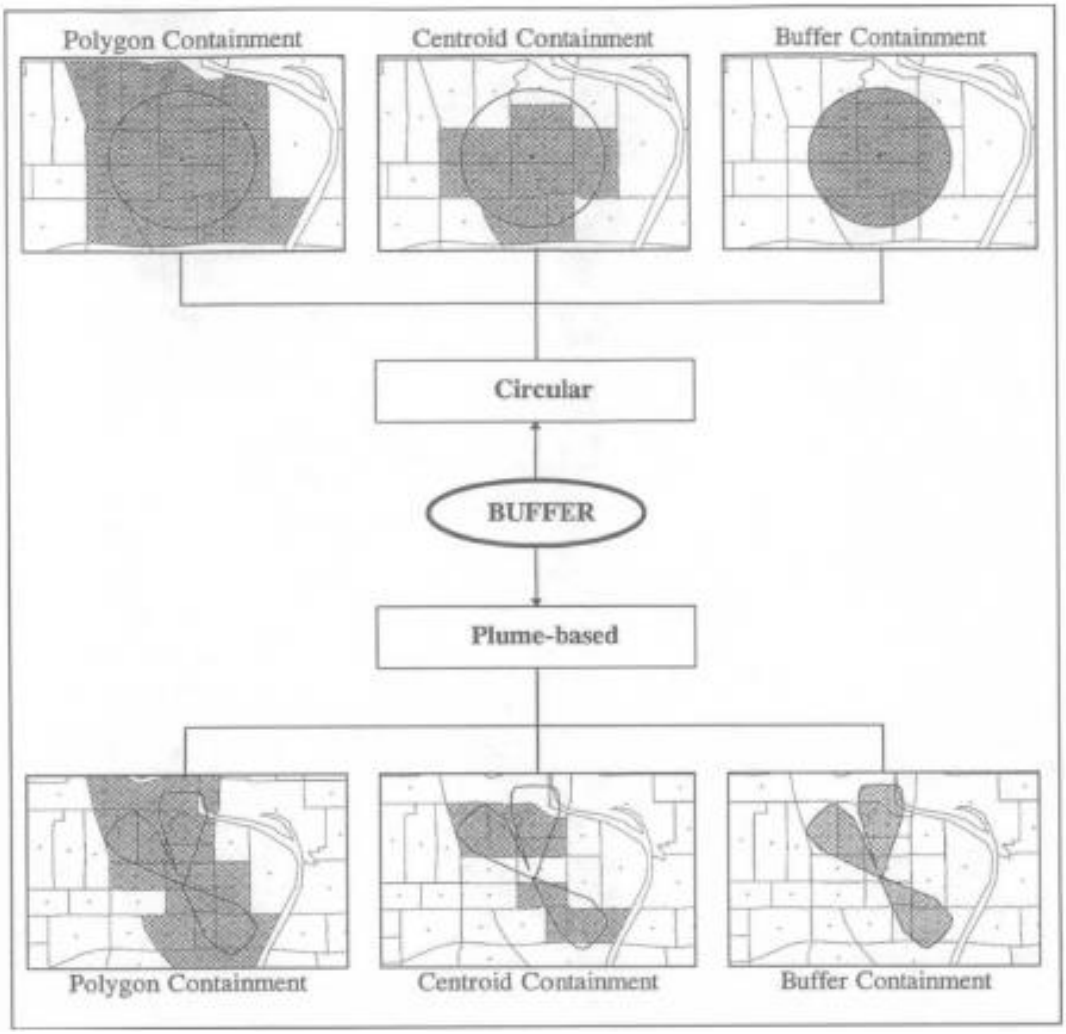
2) ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างข้อมูลสารมลพิษ

3) ข้อมูลสภาพอุตุนิยมวิทยา

4) ระดับของสารมลพิษที่พบในพื้นที่

สำหรับการวิเคราะห์รัศมีการแพร่กระจายตัวของสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดสู่บรรยากาศจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประกอบการพิจารณากำหนดผังที่ตั้งโรงงาน อุตสาหกรรม พื้นที่อยู่

อาศัย และขนาดของพื้นที่แนวกันชนให้มีความเหมาะสม Jayajit Chakraborty and Marc P. Armstrong (1997) ได้ทำการศึกษาการนำหลักการวิเคราะห์พื้นที่กันชน (Buffer Areas) เพื่อระบุพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามรูปที่ 2.1 เดิมพื้นที่กันชนถูกกำหนดให้มีลักษณะเป็นพื้นที่ตามรัศมีวงกลมซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม แต่ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ถูกต้องทั้งหมด อาจจะต้องทำการพิจารณาปัจจัยทางภูมิศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา เพื่อทำนายทิศทางและรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีเพื่อระบุพื้นที่ที่มีแนวโน้มจะได้รับสัมผัสกับสารเคมี โดยวิธีการในการคัดเลือกพื้นที่ การกำหนดขอบเขตพื้นที่ รูปร่างและขนาดของรูปแบบพื้นที่กันชนสามารถใช้คำนวณหาประชากรที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยจากสารเคมีได้



รูปที่ 2.1 รูปแบบการหาพื้นที่กันชน

ในต่างประเทศได้ให้ความสำคัญกับพื้นที่กันชนเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนเป็นอย่างมาก โดยประเทศเยอรมันได้กำหนดมาตรฐานของระยะพื้นที่กันชนไว้ตั้งแต่ 300–2,000 เมตร ประเทศอังกฤษได้กำหนดพื้นที่กันชนสำหรับอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะไม่มากจนถึงพื้นที่อุตสาหกรรมพิเศษที่ต้องแยกออกจากเขตชุมชนตั้งแต่ 200–2,000 เมตร โดยได้กำหนดความกว้างของพื้นที่กันชนสำหรับพื้นที่ของอุตสาหกรรมขนาดเบาที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษมากมีระยะความกว้างของพื้นที่กันชนเท่ากับ 200-300 เมตร ความกว้างของพื้นที่กันชนสำหรับพื้นที่ของอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะประเภทต่างๆ มีระยะความกว้างของพื้นที่กันชนเท่ากับ 600-1,500 เมตร และความกว้างของพื้นที่กันชนสำหรับพื้นที่ของอุตสาหกรรมพิเศษที่ต้องแยกตัวออกจากพื้นที่อื่นๆ จะต้องมีระยะความกว้างของพื้นที่กันชนเท่ากับ 2,000 เมตร (Maas F.M., 1976)

สำหรับประเทศเนเธอร์แลนด์ได้กำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรมดังนี้

1) อุตสาหกรรมหนักที่มีพื้นที่มากกว่า 500 เฮกเตอร์ เช่น โรงงานในกลุ่มประเภทปิโตรเคมีและน้ำมัน โรงงานผลิตสารเคมี โรงงานถลุงเหล็ก และเตาปฏิกรณ์ปรมาณู จะต้องมีพื้นที่กันชนเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีระยะมากกว่า 2 กิโลเมตร

2) อุตสาหกรรมหนักที่มีพื้นที่ 200-500 เฮกเตอร์ เช่น โรงงานผลิตเครื่องจักรกล อู่ต่อเรือและท่าเรือขนาดใหญ่ จะต้องมีพื้นที่กันชนเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีระยะมากกว่า 1 กิโลเมตร

3) อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดหนักที่มีพื้นที่ 100-200 เฮกเตอร์ เช่น โรงงานผลิตซีเมนต์ โรงงานผลิตไฟเบอร์ โรงงานผลิตเซรามิกซ์ โรงงานผลิตหลอดไฟ และโรงงานผลิตอาหาร จะต้องมีพื้นที่กันชนเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีระยะมากกว่า 200-500 เมตร

4) อุตสาหกรรมขนาดเบาที่มีพื้นที่ 50-100 เฮกเตอร์ เช่น โรงงานผลิตกระป๋อง โรงงานผลิตสิ่งทอ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็คทรอนิคและเครื่องจักรขนาดเล็ก จะต้องมีพื้นที่กันชนเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีระยะมากกว่า 50-100 เมตร

5) อุตสาหกรรมบริการ เช่น งานพิมพ์ เบเกอรรี่ ภาพยนตร์และห้องปฏิบัติการ จะต้องมีพื้นที่กันชนเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีระยะน้อยกว่า 100 เมตร

6) โรงงานหัตถกรรม เช่น โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า โรงงานเครื่องปั้นดินเผา และร้านถ่ายรูป จะต้องมีพื้นที่กันชนเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีระยะน้อยกว่า 50 เมตร

นอกจากนี้ประเทศรัสเซีย โปแลนด์ และฮังการี ได้แบ่งระยะของพื้นที่กันชนเป็น 5 ระดับ คือ (1) 1,000 เมตร (2) 500 เมตร (3) 300 เมตร (4) 100 เมตร และ (5) 50 เมตร นอกจากนี้การกำหนดรูปแบบและรัศมีของพื้นที่กันชนยังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆทางด้านภูมิศาสตร์ของที่ตั้งระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับพื้นที่อยู่อาศัยซึ่งสามารถมีระยะของพื้นที่กันชนได้ 6–15 กิโลเมตร เพื่อลดผลกระทบจากการแพร่กระจายของสารมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม (Reichow, 1948)

สำหรับพื้นที่กันชนในประเทศไทยยังไม่มีหลักเกณฑ์กำหนดพื้นที่กันชนที่ชัดเจนสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท มีเพียงการประกาศกฎหมายบางฉบับที่มีการระบุพื้นที่ควบคุมและแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้น ดังนี้

1) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ในราชกิจจานุเบกษา, เล่มที่ 109 ตอนที่ 108, หน้า 3-11 ระบุไว้ว่า “ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 3 ภายในระยะ 100 เมตร จากเขตติดต่อสาธารณสถานได้แก่ โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา วัดหรือศาสนาสถาน โรงพยาบาล โบราณสถาน และสถานที่ทำการงานของหน่วยงานของรัฐ และให้หมายความรวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม”

2) ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องหลักเกณฑ์ เงื่อนไข และวิธีการขอรับการสนับสนุนการจัดตั้งชุมชนอุตสาหกรรม ได้อธิบายรายละเอียดของการสร้างพื้นที่สีเขียวและพื้นที่กันชน

2.1) พื้นที่โครงการต้องมีความเหมาะสมต่อการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม มีแหล่งน้ำใช้ แหล่งรองรับน้ำทิ้ง และสภาพภูมิประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการป้องกันปัญหามลพิษ เป็นพื้นที่ดอน หรือเป็นพื้นที่ที่สามารถทำระบบป้องกันน้ำท่วมได้

2.2) ต้องมีที่ดินอย่างน้อยหนึ่งด้านติดถนนสาธารณะ เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 12 เมตร และถนนสาธารณะนั้น ต้องมีเขตทางไม่น้อยกว่า 12 เมตรยาวต่อเนื่องกัน เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 500 เมตร

2.3) พื้นที่ในชุมชนอุตสาหกรรมให้ใช้สำหรับการประกอบกิจการสุทธิ ไม่เกินร้อยละ 75 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยจะต้องเป็นพื้นที่ เพื่อการประกอบอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของพื้นที่ประกอบกิจการสุทธิดังกล่าว และอาจกำหนดให้มีพื้นที่กันชนตามความจำเป็น

2.4) ต้องมีการแบ่งเขตที่ตั้งโรงงานให้เป็นสัดส่วนจากเขตที่อยู่อาศัย และธุรกิจอื่นๆ

2.5) สำหรับชุมชนอุตสาหกรรม ขนาดตั้งแต่ 100 ไร่ขึ้นไป ต้องตั้งอยู่นอกเขตกรุงเทพมหานคร

3) แนวทางการจัดทำรายงานประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม พื้นที่ในโครงการอุตสาหกรรม มีข้อกำหนดให้จัดทำพื้นที่สีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่อุตสาหกรรมโดยรวม แนวพื้นที่กันชน (Buffer zone) ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะใช้ต้นไม้ เช่น ต้นสนปลูกในแนวสลับฟันปลา ไม่น้อยกว่า 2 แถว ขนานกัน เช่น โรงงานประเภท 101 ปลูก 2 แถวสลับแนวตามแนวรั้วโรงงานอุตสาหกรรม หรือโรงผลิตปูนซีเมนต์ จะปลูกต้นสนในแนวสลับฟันปลา รอบพื้นที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น

4) ข้อบังคับการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้อธิบายรายละเอียดของพื้นที่กันชน

4.1) นิคมอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่เกินกว่า 1,000 ไร่ ให้มีพื้นที่ระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก พื้นที่สีเขียว และพื้นที่กันชนไม่น้อยกว่า 250 ไร่ ทั้งนี้ ต้องมีพื้นที่สีเขียว

ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ดังกล่าว โดยมีแนวกันชนรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม กว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร

4.2) นิคมอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่เกินกว่า 500 ไร่ แต่ไม่เกิน 1,000 ไร่ ให้มีพื้นที่ระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก พื้นที่สีเขียว และพื้นที่กันชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีแนวกันชนรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม กว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร

4.3) นิคมอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่ไม่เกิน 500 ไร่ ให้มีพื้นที่ระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก พื้นทีสีเขียว และพื้นที่กันชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีแนวกันชนรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

วัชรเทพ คลังนุช (2555) ได้ทำการศึกษาการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน กรณีศึกษาเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง โดยได้แบ่งขอบเขตของพื้นที่กันชนตามพื้นที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายของมลพิษอากาศของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เป็น 3 ระดับ ได้แก่

1) พื้นที่กันชนระดับ 1 เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากจากการแพร่กระจายของมลพิษอากาศของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ความเข้มข้น 1,000 – 2,700 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (ความเข้มข้น 500 – 3,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) โดยมีระยะของพื้นที่กันชนในระยะ 5-10 กิโลเมตร

2) พื้นที่กันชนระดับ 2 เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปานกลางจากการแพร่กระจายของมลพิษอากาศของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ความเข้มข้น 600 – 1,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (ความเข้มข้น 200 – 500 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) โดยมีระยะของพื้นที่กันชนในระยะ 10-15 กิโลเมตร

3) พื้นที่กันชนระดับ 3 เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยจากการแพร่กระจายของมลพิษอากาศของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ความเข้มข้นน้อยกว่า 600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (ความเข้มข้นน้อยกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) โดยมีระยะของพื้นที่กันชนในระยะมากกว่า 15 กิโลเมตร

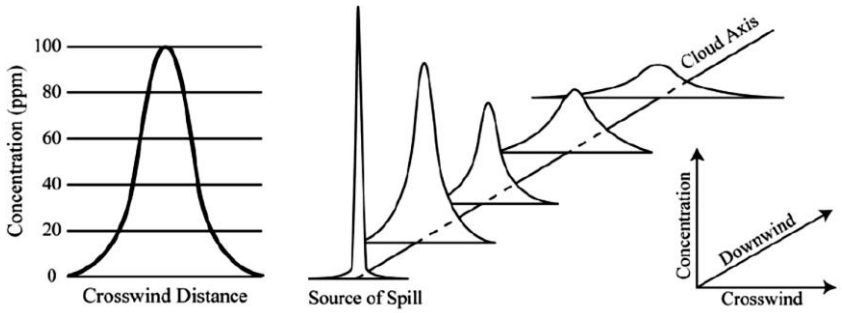
Chulalongkorn University

2.2 แบบจำลองการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA

แบบจำลองที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานในประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency ; US.EPA) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยสถาบัน National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) สามารถทำนายลักษณะการแพร่กระจาย ทิศทางการแพร่กระจาย อัตราการรั่วไหล และความเข้มข้นของสารเคมีและสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในสถานะแก๊สและของเหลวที่ระเหยจากท่อหรือถังเก็บได้ ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ALOHA จะแสดงในรูปแบบของพื้นที่และรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีโดยพิจารณาจากค่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีขั้นต่ำที่ทำให้เกิดอันตรายเมื่อได้รับการสัมผัสภายในระยะเวลา 60 นาที แบ่งเป็น 3 พื้นที่ ได้แก่ (1) พื้นที่ที่ทำให้เกิดการระคายเคือง (2) พื้นที่ที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดอาการผิดปกติ และ (3) พื้นที่ที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต

โปรแกรม ALOHA (ALOHA User's Manual, 2007) ของหน่วยงาน U.S. Environmental Protection Agency and National Oceanic and Atmospheric Administration, 2007 ได้ระบุไว้เกี่ยวกับการคำนวณรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีที่สามารถระเหยได้ โดยมีแบบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้ 2 แบบจำลอง ได้แก่

แบบจำลอง Gaussian Plume Dispersion เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจำลองการแพร่กระจายของสารเคมีที่สามารถระเหยได้ในอากาศที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการคำนวณไม่ยุ่งยาก ใช้เวลาไม่มากในการป้อนข้อมูล และผลลัพธ์ที่ได้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสำหรับใช้ทำนายการแพร่กระจายของก๊าซที่มีความหนาแน่นเท่ากับอากาศ โดยสมมติฐานที่ว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของอากาศจะพาโมเลกุลของก๊าซแพร่กระจายไปตามอิทธิพลของทิศทางลม โดยโมเลกุลของก๊าซจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง บริเวณตรงกลางของการแพร่กระจายจะมีความเข้มข้นของสารเคมีสูงและเมื่อมีระยะห่างออกไปจากจุดศูนย์กลางของแหล่งกำเนิดจะมีความเข้มข้นของสารเคมีลดลงตามลำดับเหมือนระฆังคว่ำหรือกราฟโค้งปกติ ตามรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การแพร่กระจายแบบ Gaussian

สำหรับสมการพื้นฐานของแบบจำลอง Gaussian Plume Dispersion ที่นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่ได้แก่สมการของ Pasquill-Gifford Model ตามสมการ

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z u} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{He^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

C = ความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศ (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร; g/m^3)

Q = ปริมาณสารที่ระบายออกจากแหล่งกำเนิด (กรัมต่อวินาที; g/s)

σ_y = สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวขวางลม, y axis, (เมตร; m)

σ_Z = สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวตั้งฉากกับลม, z axis, (เมตร; m)

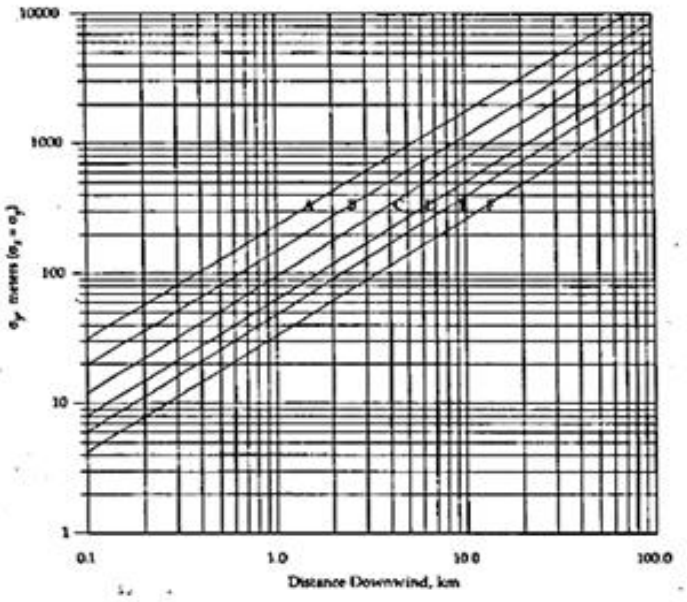
x = ระยะทางจากแหล่งกำเนิดในแนวศูนย์กลางลม (เมตร; m)

y = ระยะทางจากแหล่งกำเนิดในแนวขวางลม (เมตร; m)

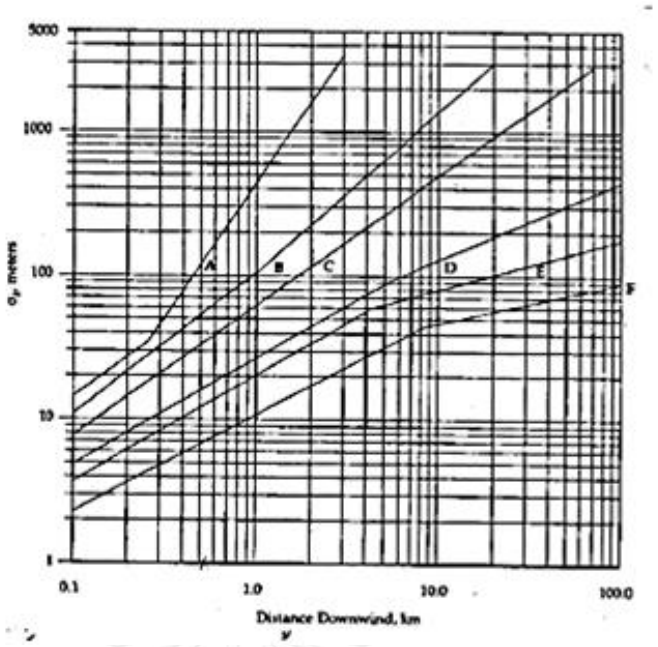
u = ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที; m/s)

He = ความสูงของจุดที่ปล่อยสารเคมี (m)

โดยค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวขวางลมตามแนวแกน y (σ_y) และในแนวตั้งฉากกับลมตามแนวแกน z (σ_Z) หาได้จากกราฟในรูปที่ 2.3 และรูปที่ 2.4 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3 สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวขวางลมแนวแกน y (σ_y)



รูปที่ 2.4 สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวตั้งฉากกับลมแนวแกน z (σ_Z)

ที่มา : Turner (1994)

ส่วนการเลือกพิจารณาเสถียรของบรรยากาศ (Atmospheric stability class) ตามสมการของ Pasquill-Gifford Model สามารถเลือกเสถียรของบรรยากาศได้ตามตารางที่ 2.1 โดยเสถียรภาพบรรยากาศจะขึ้นอยู่กับความเร็วลมและปริมาณแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาตามช่วงเวลา สามารถแบ่งเสียรภาพของบรรยากาศได้เป็น 6 คลาส ได้แก่

1) เสถียรสภาพบรรยากาศไม่คงตัวมาก (Very Unstable Condition) จัดอยู่ใน Class A

2) เสถียรสภาพบรรยากาศไม่คงตัว (Unstable Condition) จัดอยู่ใน Class B

3) เสถียรสภาพบรรยากาศค่อนข้างไม่คงตัว (Slightly Unstable Condition) จัดอยู่ใน Class C

4) เสถียรสภาพบรรยากาศเป็นกลาง (Neutral Condition) จัดอยู่ใน Class D

5) เสถียรสภาพบรรยากาศค่อนข้างคงตัว (Slightly Stable Condition) จัดอยู่ใน Class E

6) เสถียรสภาพบรรยากาศคงตัว (Stable Condition) จัดอยู่ใน Class F

ตารางที่ 2.1 ความเสถียรของบรรยากาศตามแบบจำลองของ Pasquill - Gifford

ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตร/วินาที) (ที่ความสูง 10 เมตร)	ช่วงเวลา				
	กลางวัน (มีแสงอาทิตย์)			กลางคืน (ปริมาณเมฆในท้องฟ้า)	
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มากกว่าครึ่ง	น้อยกว่าครึ่ง
<2	A	A-B	B	-	-
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

หมายเหตุ

ก.กลางคืน หมายถึง ช่วงเวลาหนึ่งชั่วโมงก่อนพระอาทิตย์ตกดินและหนึ่งชั่วโมงหลังจากพระอาทิตย์ขึ้น

ข.แสงอาทิตย์มาก หมายถึง องศาพระอาทิตย์กว่า 60° ท้องฟ้าโปร่ง

ค.แสงอาทิตย์ปานกลาง หมายถึง องศาพระอาทิตย์ ระหว่าง 35° – 60°ท้องฟ้าโปร่งหรือองศากว่า 60°แต่ท้องฟ้ามีเมฆบางส่วน

ง.แสงอาทิตย์น้อย หมายถึง ช่วงที่ท้องฟ้าโปร่งและมีองศาพระอาทิตย์ระหว่าง 15°-35°หรือช่วงหน้าร้อนที่มีเมฆมาก

ข้อจำกัดของการใช้แบบจำลองของ Gaussian Plume Dispersion ต้องคำนึงถึง

ก. สัมประสิทธิ์ที่ได้เหมาะกับการทดลองในที่ราบ ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในเมือง

ข. ความเร็วลมที่ระดับความสูงต่างๆไม่เท่ากัน เพราะความเสียดทานจากพื้นดิน แม้ว่าจะใช้ความเร็วลมที่ระดับ 10 เมตร ซึ่งเป็นความสูงของเสาวัดลมมาตรฐาน แบบจำลองจะคำนวณความเร็วลมที่ระดับความสูงอื่นๆให้ได้

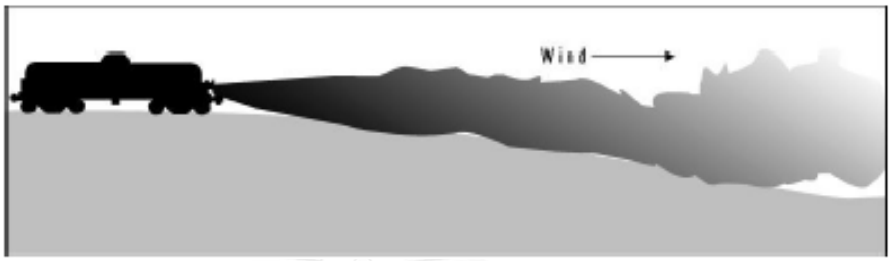
ค. ผลของอาคารใหญ่ข้างเคียง อาจทำให้เกิดกระแสลมพัดวกลงมาด้านหลังอาคาร หรือที่เรียกว่า ปรากฏการณ์ Downwash

ง. ความลึกของชั้นบรรยากาศตั้งแต่พื้นดินถึงชั้นอุณหภูมิแบบผกผัน (Inversion) ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติ เป็นชั้นที่ปิดกั้นการแพร่กระจายของสารเคมี ปกติสูงจากพื้นดินประมาณ 1,500 เมตร ในเวลากลางวัน และน้อยกว่านั้นในเวลากลางคืน

จ. อุณหภูมิของสารเคมีจากแหล่งกำเนิด ความเร็วของการรั่วไหลของสารเคมี และอุณหภูมิภายนอกทั่วไป เพื่อใช้ในการคำนวณการยกตัวของควัน (Plume Rise)

แบบจำลอง Heavy Gas ใช้สำหรับก๊าซที่มีโมเลกุลมากกว่าอากาศซึ่งน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 29 กิโลกรัมต่อกิโลโมลและก๊าซมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของอากาศที่ 1.1 กิโลกรัมต่อ

ลูกบาศก์เมตร เมื่อเกิดการรั่วไหลจากแหล่งกำเนิดจะเกิดเป็นกลุ่มก้อนหนัก (Heavy Gas Cloud) จมสู่พื้นดินก่อนจากนั้นจะถูกพัดไปในทิศทางใต้ลมแล้วแพร่กระจายตามแรงโน้มถ่วงของโลก และสามารถเคลื่อนไปในทิศทางเหนือลมได้บ้าง เมื่อความเข้มข้นเจือจางและมีความหนาแน่นเท่ากับความหนาแน่นของอากาศจะลอยตัวสูงขึ้นเหมือนอากาศ สำหรับความเข้มข้นของแก๊สที่หนักในสภาพแวดล้อมทั่วไปจากแหล่งกำเนิดขนาดเล็กเกิดขึ้นภายในระยะทาง 2-3 หลาและหากมีการรั่วไหลมากจากแหล่งกำเนิดขนาดใหญ่จะเกิดในระยะทางที่ไกลกว่า ตามรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การแพร่กระจายเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

สารเคมีหลายประเภทที่มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันปกติ เมื่อบรรจุหรือจัดเก็บในภาชนะภายใต้ความดันสูงจะเปลี่ยนเป็นของเหลว เมื่อถังเกิดการรั่วไหลหรือแตกจะทำให้ความดันในถังลดลง ทำให้สารเคมีที่อยู่ในถังบางส่วนเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊สและของเหลว ที่เรียกว่า Aerosol ทำให้ของเหลวในถังเกิดการเดือดอย่างรุนแรงและเปลี่ยนสภาพเป็นไอเนื่องจากการสูญเสียความดันในถัง (Flash Boiling) อัตราการรั่วไหลจะสูงกว่าการรั่วไหลในสถานะแก๊สอย่างเดียวและทำให้เกิดกลุ่มควัน

Tseng J.M. (2012) ได้นำเอาโปรแกรม ALOHA ไปใช้จำลองการแพร่กระจายการรั่วไหลของอิพิคลอโรไฮดริน (Epichlorohydrin), คลอรีน (Chlorine) และฟอสจีน (Phosgene) จากถังเก็บในโรงงานโดยพิจารณาจากค่าความเข้มข้นสูงสุดที่มนุษย์ได้รับแล้วส่งผลต่อสุขภาพและค่าปริมาณของสารที่สามารถทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงต่อชีวิตโดยเฉียบพลัน เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปจัดทำการประเมินความเสี่ยงเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดจากการรั่วไหลของสารเคมีในอนาคต

A. Bernatik ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบแบบจำลองของ ALOHA ร่วมกับโปรแกรม Effectsgis 5.5 โปรแกรมซอฟแวร์ของบริษัทดัตช์ (Dutch Company) และ TerEx2.7.8 โปรแกรมซอฟแวร์เชิงพาณิชย์ของบริษัทเช็ก (Czech company T-SOFT) ซึ่งโปรแกรมทั้ง 3 นี้ สามารถใช้ระบุโซนอันตรายหากเกิดอุบัติภัยการรั่วไหลของสารเคมีประเภทแก๊สหรือไอระเหยจากการขนส่งเพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสารเคมีอันตรายและพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบจากการเกิดอุบัติภัยสำหรับวางแผนป้องกันจัดการแก้ไขปัญหาเกิดอุบัติภัยขึ้น นอกจากนี้ยัง

คำนวณถึงพื้นที่หรือบริเวณความเข้มข้นของสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบจุดกำเนิดของการรั่วไหลของสารเคมี

สุกิต หัทยาสมบูรณ์ (2548) ได้ประยุกต์นำโปรแกรม ALOHA ไปใช้ทำนายการแพร่กระจายของสารคลอรีนเหลวเพื่อทำการประเมินผลกระทบของการฟุ้งกระจายโดยจำลองการรั่วไหลจากถังเก็บขนาดใหญ่สำหรับโรงงานผลิตสารเคมีที่นิคมอุตสาหกรรมบางปูและจากสถานการณ์กรณีรถบรรทุกสารคลอรีนพลิกคว่ำและเกิดรั่วไหลบนทางด่วนบางนามุ่งหน้าสู่แยกสาธุประดิษฐ์ แล้วนำผลการประเมินมาจัดทำแผนบรรเทาความเสียหายจากอุบัติภัยการรั่วไหล เพื่อหาเส้นทางเข้าออกฉุกเฉินและอพยพประชาชนบริเวณจุดเกิดเหตุ

ณัฏฐพงษ์ จุลาเกตุ (2550) ทำการประเมินผลกระทบจากกรณีเกิดการรั่วไหลและการระเบิดของสาร Ethane, Ethylene, Propane และ Propylene จากถังเก็บขนาดใหญ่ด้วยโปรแกรม ALOHA เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการระงับเหตุการณ์รั่วไหลและการระเบิดรวมถึงการเส้นทางอพยพและจัดทำแผนรองรับเหตุฉุกเฉิน

ดารารัตน์ พลอยทรัพย์ (2551) ประเมินการแพร่กระจายและผลกระทบจากการรั่วไหลของก๊าซปิโตรเลียมเหลวจากถังเก็บรูปทรงกระบอกแนวนอน โดยใช้โปรแกรม ALOHA มาทำนายทิศทางการแพร่กระจายของก๊าซปิโตรเลียมเหลวพบว่าจะส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานในโรงงานเมื่อเกิดอุบัติภัยที่รัศมีการแพร่เท่ากับ 429 เมตร สามารถลุกติดไฟที่ระยะรัศมีสูงสุด 441 เมตร มีการแผ่รังสีความร้อนจากการระเบิดที่ระยะรัศมีสูงสุด 432 เมตร และเมื่อเกิดการระเบิดจะลุกติดไฟที่ระยะรัศมีสูงสุด 181 เมตร โดยส่งผลกระทบต่อโรงงานและถนน

วิทูร ธุวดาราตระกูล (2552) วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากการรั่วไหลของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากถังเก็บโรงงานผลิตกระจก โดยใช้โปรแกรม Aloha ประเมินผลกระทบร่วมกับโปรแกรม Marplot และ Google Earth เพื่อแสดงระยะทางที่ได้รับผลกระทบ โดยนำผลที่ได้จากโปรแกรมไปใช้วางแผนหาจุดรวมพลที่ปลอดภัย

พัลลภ วิทยาบำรุง (2554) ใช้โปรแกรม ALOHA ร่วมกับโปรแกรม Marplot และโปรแกรม Google Earth ในการประเมินการรั่วไหลและการเกิดเพลิงไหม้แบบต่างๆโดยใช้สถานการณ์จำลองสภาพภูมิอากาศและคุณสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิงที่อยู่ในสภาวะเลวร้ายที่สุดภายในคลังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงจุกเสม็ด โดยใช้ลักษณะถังทรงกระบอกแนวตั้ง เส้นผ่านศูนย์กลาง 90 ฟุต สูง 45.4 ฟุต บรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงร้อยละ 80 ของปริมาตรที่รองรับได้ โดยใช้สภาพอากาศที่อุณหภูมิ 32 $^{\circ}$C ความเร็วลม 4 นอต ทิศทางลมจากทิศตะวันตก เกิดการรูรั่วไหลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้วจากท่อส่งของถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง จะทำให้ระคายเคืองเมื่อสัมผัสสารนี้ภายในรัศมี 3,300 เมตร และอาจเสียชีวิตได้หากได้รับสัมผัสสารนี้ภายในรัศมี 800 เมตร

Thoman D.C. (2006) ทำการเปรียบเทียบการใช้แบบจำลองจากโปรแกรม Aloha และ EPI codeซึ่งทั้งสองโปรแกรมสามารถคำนวณการแพร่กระจายตัวของสารเคมี ซึ่งมีได้แนะนำการงานใช้โปรแกรมที่ใช้ประเมินการแพร่กระจายว่าสมการที่ใช้ในการคำนวณคือสมการของ Gaussian จะต้องระบุสภาพทางอุตุนิยมวิทยาซึ่งสามารถใช้ข้อมูลทางสถิติในการระบุความเร็วลม เสถียรภาพของบรรยากาศ ซึ่งโดยส่วนใหญ่เสถียรสภาพของบรรยากาศที่ใช้ระบุในการคำนวณในโปรแกรมคือ class F ที่ความเร็วลม 1-2 เมตรต่อวินาที ระดับความสูงที่ทำการวัดความเร็วลมควรอยู่ที่ความสูง 10 เมตร เวลาเฉลี่ยที่จะมนุษย์จะสัมผัสสารเคมีที่ใช้ครอบคลุมระดับความเข้มข้นของสารเคมีขั้นต่ำ (AEGLs) และความเข้มข้นของสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน 10 นาที, 30 นาที, 1 ชั่วโมง, 4 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง

ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการหารัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีที่สามารถระเหยได้ด้วยโปรแกรม ALOHA

1) สถานที่ตั้งโรงงาน ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของแหล่งกำเนิดของรั่วไหล และสภาพพื้นที่ตั้ง

เนื่องจากโปรแกรม ALOHA เป็นของประเทศสหรัฐอเมริกามีฐานข้อมูลของตำแหน่งที่ตั้งเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา ในการเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์และสภาพพื้นที่ตั้งของแหล่งกำเนิดของรั่วไหลของสารเคมีที่สามารถระเหยได้ สามารถเพิ่มเติมตำแหน่งที่ตั้งและพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ต้องการได้ โดยการกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ และจำเป็นต้องระบุลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ที่เกิดการรั่วไหลเพราะมีความสำคัญต่อรูปแบบและรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีที่รั่วไหล อีกทั้งยังสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรม Marplot หรือ Google Earth ได้เพื่อทำการประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นและใช้วางแผนเส้นทางอพยพและแผนระงับเหตุได้

2) ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่รั่วไหล

ในโปรแกรม ALOHA มีสารเคมีที่มีสถานะของเหลวหรือแก๊สที่สามารถระเหย ติดไฟ หรือเกิดระเบิดได้ โดยมีจำนวนสารเคมีมากถึง 1,000 ชนิด ที่สามารถใช้ในการหารูปแบบและรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีได้ หากสารเคมีที่ต้องการไม่มีในฐานข้อมูลในโปรแกรมสามารถเพิ่มเติมสารเคมีได้แต่ต้องเป็นสารเคมีที่สามารถระเหยได้โดยจะเพิ่มข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของสารเคมี เช่น จุดเดือด ขีดต่ำสุดและสูงสุดของการติดไฟ ความดันวิกฤติ ข้อมูลค่าปริมาณของสารที่สามารถทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงต่อชีวิตโดยเฉียบพลัน (IDHL) เป็นต้น

3) ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา (Meteorology)

การนำข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยามีผลต่อการหารัศมีและรูปแบบการแพร่กระจายของสารเคมี สามารถแสดงทิศทางการแพร่กระจายของสารเคมีร่วมกับโปรแกรม Marplot หรือ Google Earth เพื่อดูทิศทางการแพร่กระจายและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบโดยข้อมูลที่จำเป็นในการป้อนเข้าโปรแกรม ALOHA ได้แก่

3.1) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่บริเวณนั้นจากสถานีตรวจวัดอากาศ

3.2) ความเร็วลมที่ใช้ในโปรแกรม ALOHA ไม่ควรเกิน 106.57 ไมล์ต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นความเร็วลมสูงสุดที่โปรแกรมยอมรับ ถ้าหากไม่มีเครื่องวัดสามารถใช้ตามตารางที่ 2.2 ช่วยในการประเมินความเร็วลมได้

ตารางที่ 2.2 ความเร็วลมในลักษณะต่างๆ

ความเร็วลม (เมตร/วินาที)	Knots (ไมล์/ชม)	International Description	Specifications
<1	<1	Calm	ลมสงบควันลอยขึ้นตรงๆ
1 – 2	1 – 3	Light air	ควันไฟลอยไปตามทิศทางลม แต่กังหันลมยังไม่สามารถแสดงทิศทางลม
2 – 3	4 – 6	Light breeze	รู้สึกลมพัดกระทบใบหน้าใบไม้เริ่มพลิ้ว กังหันขยับตามลม
4 – 5	7 – 10	Gentle breeze	ใบไม้และก้านใบขยับไปมา ธงเล็กๆโบกสะบัด
5 – 8	11 – 16	Moderate	ฝุ่นปลิว กระดาษลอยไปกิ่งก้านต้นไม้สั่นไหว
8 – 11	17 – 21	Fresh	ต้นไม้เล็กๆเริ่มไหว ผิวน้ำเริ่มมีรอยคลื่นเล็กๆ
11 -14	22 -27	Strong	กิ่งไม้ใหญ่เริ่มขยับ สายโทรเลขส่งเสียงหวีดหวิวใช้ร่มลำบาก
14 – 17	28 -23	Near gale	ต้นไม้ทั้งต้นเริ่มขยับ เดินทวนกระแสลมลำบาก
17 – 21	31 – 40	Gale	ใบไม้ปลิวหลุดจากต้นเดินทางต้านลมด้วยความลำบาก

3.3) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า ทำการสังเกตขากท้องฟ้าว่าถูกเมฆปกคลุมกี่ส่วน ซึ่งปกติท้องฟ้าทั้งหมดเต็ม 10 ส่วน ทั้งนี้ปริมาณของเมฆปกคลุมจะถูกแบ่งออกเป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

ก.ท้องฟ้าแจ่มใส (Fine) ท้องฟ้าไม่มีเมฆหรือมีแต่น้อยกว่า 1 ส่วนของท้องฟ้า

ข.ท้องฟ้าโปร่ง (Fair) ท้องฟ้ามีเมฆตั้งแต่ 1 ส่วน ถึง 3 ส่วนของท้องฟ้า

ค.ท้องฟ้ามีเมฆบางส่วน (Partly Cloudy Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 3 ส่วน ถึง 5 ส่วนของท้องฟ้า

ง.ท้องฟ้ามีเมฆเป็นส่วนมาก (Cloudy Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 5 ส่วน ถึง 8 ส่วนของท้องฟ้า

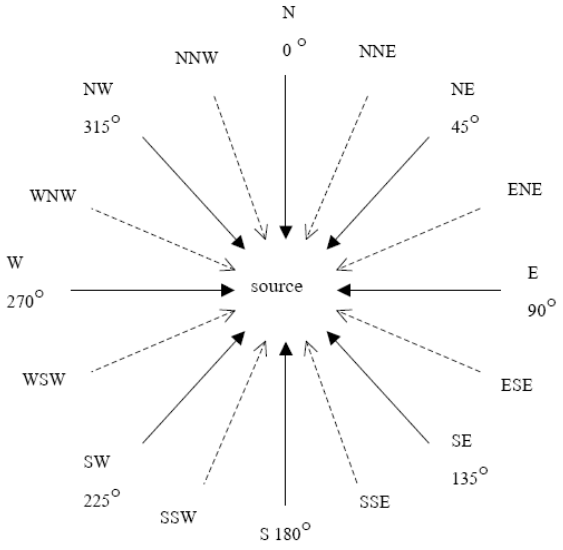
จ.ท้องฟ้ามีเมฆมาก (Very Cloudy Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 8 ส่วน ถึง 9 ส่วนของท้องฟ้า

ฉ.ท้องฟ้ามีเมฆเต็มท้องฟ้า (Overcast Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 9 ส่วน ถึง 10 ส่วนของท้องฟ้า

3.4) ทิศทางลม จำเป็นสำหรับการประยุกต์นำรูปแบบและรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีจากโปรแกรม ALOHA ไปประยุกต์ใช้ร่วมโปรแกรม Marplot หรือ Google Earth โดยทิศทางลมสามารถพิจารณาได้จากผังลมซึ่งจะแสดงทิศทางทั้งหมด 16 ทิศ ตามตารางที่ 2.3 และรูปที่ 2.6

ตารางที่ 2.3 คำย่อและความหมายของทิศ

คำย่อ	**ความหมาย**	**คำย่อ**	**ความหมาย**
N	ทิศเหนือ	NE	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
NNE	ทิศเหนือค่อนไปทางทิศตะวันออก	ENE	ทิศตะวันออกค่อนไปทางทิศเหนือ
E	ทิศตะวันออก	ESE	ทิศตะวันออกค่อนไปทางทิศใต้
SE	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	S	ทิศใต้
SSE	ทิศใต้ค่อนไปทางทิศตะวันออก	SSW	ทิศใต้ค่อนไปทางทิศตะวันตก
SW	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	WSW	ทิศตะวันตกค่อนไปทางทิศใต้
W	ทิศตะวันตก	WNW	ทิศตะวันตกค่อนไปทางทิศเหนือ
NW	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	NNW	ทิศเหนือค่อนไปทางทิศตะวันตก



รูปที่ 2.6 คำย่อและทิศของลม

4) ข้อมูลการรั่วไหลออกจากท่อหรือถังที่บรรจุสารเคมี

การระบุข้อมูลการรั่วไหลจากท่อหรือถังที่บรรจุสารเคมีมีความสำคัญ เนื่องจากโปรแกรม ALOHA จะนำข้อมูลปริมาณสารเคมีที่อยู่ในภาชนะบรรจุแต่ละแบบ ตำแหน่งการรั่วไหลของภาชนะไปใช้คำนวณหารัศมีและรูปแบบการแพร่กระจายของสารเคมีจากความเข้มข้นของสารเคมีที่เกิดการรั่วไหล

เนื่องจากโปรแกรม ALOHA เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปจึงมีข้อจำกัดในการใช้ (นพพาภร พานิช และแสงสันต์ พานิช, 2544) ดังนี้

ก. แหล่งกำเนิดมลพิษและสภาพทางอุตุนิยมวิทยาต้องคงที่เสมอ เพราะโปรแกรม Aloha ใช้แบบจำลองแบบ Steady State ในช่วงเวลาที่คำนวณ

ข. ความเร็วและทิศทางลมต้องคงที่ เนื่องจากสภาพลมสงบ อิทธิพลของภูมิประเทศจะส่งผลกระทบต่อการคำนวณการนำข้อมูลไปใช้ในแบบจำลองจะค่อนข้างมีปัญหา ความถูกต้องมีน้อย กรณีความเร็วลมต่ำมากๆ จะไม่สามารถใช้ได้กับ Aloha ความเร็วลมต่ำที่สุดที่ยอมรับคือประมาณ 1 เมตรต่อวินาที ที่ความสูง 1 เมตร นอกจากนี้การคำนวณแต่ละครั้งทำได้เพียงทิศทางลมเดียว

ค. การทำนายโดยใช้ Aloha ในสภาพบรรยากาศเสถียรภาพมาก (Very Stable Atmosphere Condition) จะให้ค่าที่ไม่ถูกต้อง

ง. ในการคำนวณตั้งสมมติฐานว่า ควันที่เกิดขึ้นจากไฟไหม้ไม่มีการลอยยกตัวขึ้นจากแหล่งกำเนิดก่อนถูกลมพัดพาไป และสารเคมีที่รั่วไหลออกมาจะไม่ทำปฏิกิริยากัน

จ. โปรแกรม Aloha ถูกออกแบบมาเพื่อทำนายความเข้มข้นและบริเวณพื้นที่ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยจากสารเคมีรั่วไหลในระยะเวลาอันสั้น Tseng J.M. (2012) ได้จำลองอุบัติภัยสารเคมีรั่วไหลในถังเก็บบรรจุเต็มถังที่รองรับภายใต้สมมติฐานว่าเกิดการรั่วไหลของสารเคมีขึ้นสมบูรณ์ภายใน 10 นาทีขึ้นไป

ฉ. การรั่วไหลของสารละลายหรือสารผสมที่มีสารเคมีหลายตัวรวมกันไม่สามารถนำมาใช้ได้

ช. ไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่ โดยสมมติฐานว่า พื้นดินที่เป็นรองรับสารที่รั่วไหลเป็นพื้นเรียบและของเหลวที่รั่วไหลจะแพร่กระจายเท่ากันทุกทิศทางโดยรอบ

ซ. สารเคมีจะต้องไม่เปลี่ยนสภาพหรือตกลงสู่พื้นดิน หากกระทบพื้นดินจะต้องสะท้อนกลับหมด

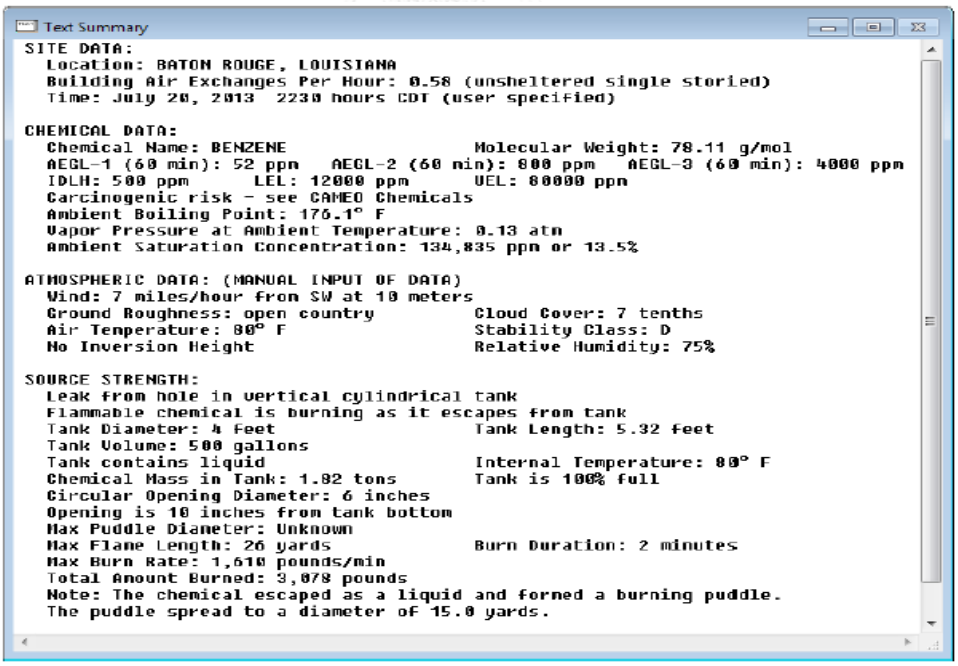
ฌ. ความถูกต้องในการประเมินของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นั้น Mehoney J. (1974) ได้อ้างว่าในกรณีที่ดีที่สุดจะเป็น ±15% ซึ่งต้องเป็นพื้นราบลมพัดสม่ำเสมอ ระยะทางห่างแหล่งกำเนิด 100-2,000 เมตร และแหล่งกำเนิดปล่อยมลพิษอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลา แต่ปกติแล้ว ความ

ถูกต้องจะเป็น ±30-50% และคลาดเคลื่อนกว่านั้นในกรณีของบางพื้นที่ เช่น มีอาคารบดบัง ทางลมมากทำให้ลมผันแปร

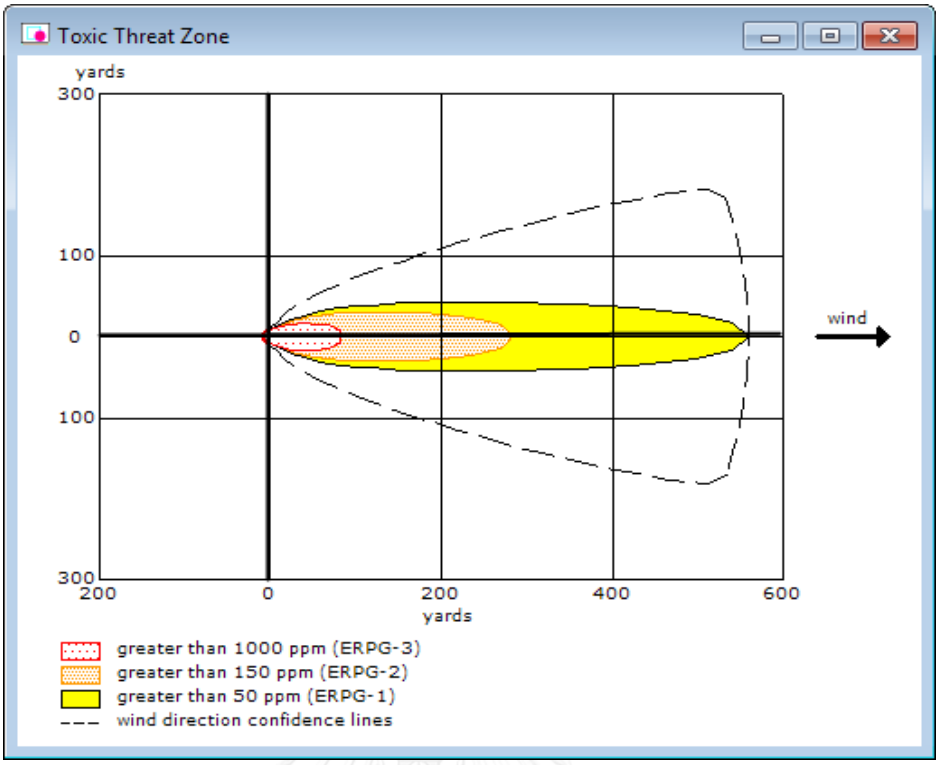
ญ. โปรแกรม Aloha ไม่สามารถใช้ได้กับอุบัติภัยที่เป็นสารกัมมันตภาพรังสีและไม่สามารถทำนายจากการระบายของสารมลพิษจากปล่องได้

ฎ. โปรแกรมสามารถคำนวณหารัศมีการแพร่กระจายได้ต่ำสุด 10 เมตร และไม่เกิน 10 กิโลเมตร โดยผลลัพธ์จะแสดงรูปแบบได้เมื่อมีรัศมีการแพร่กระจายมากกว่า 50 เมตร

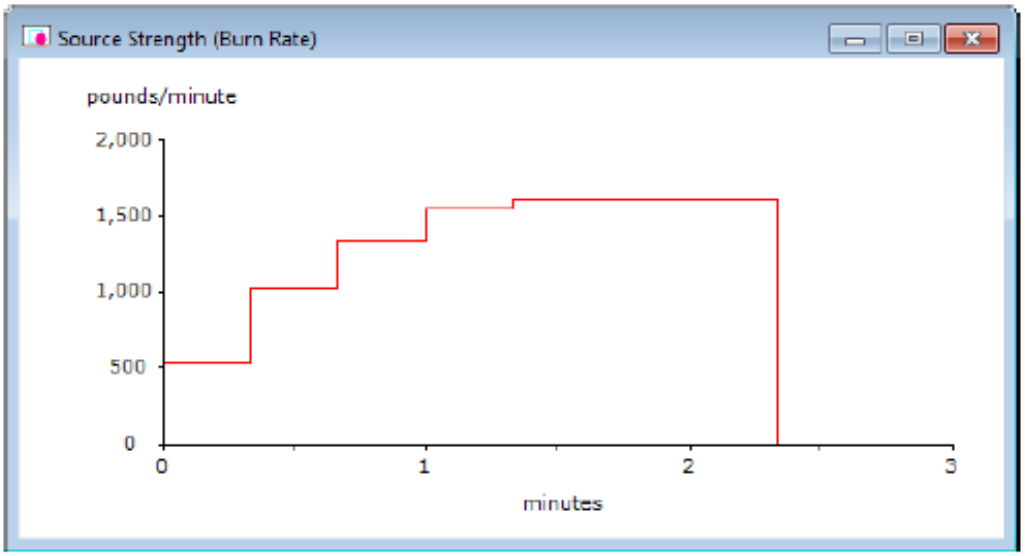
ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรม ALOHA ปรากฏหน้าตาตามรูปที่ 2.7 จะแสดงรูปแบบของรัศมีการแพร่กระจายของสารเคมีจากค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่รั่วไหลออกไปยังระยะทางที่กำหนดแสดงรัศมีการแพร่กระจายของระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่จะส่งผลกระทบและอันตรายต่อสุขภาพ ที่แบ่งเป็นพื้นที่สีแดงเป็นพื้นที่ที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต พื้นที่สีส้มเป็นพื้นที่ที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดอาการผิดปกติ และพื้นที่สีเหลืองเป็นพื้นที่ที่ทำให้เกิดการระคายเคือง โดยทิศทางการแพร่กระจายจะแพร่กระจายไปในทางทิศใต้ลม ตามรูปที่ 2.8 ส่วนกราฟแสดงความเข้มข้นของสารเคมีเมื่อเกิดการรั่วไหลจะแสดงความเข้มข้นที่รั่วไหลที่ระยะเวลาต่างๆ เมื่อเกิดการรั่วไหล ตามรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.7 ผลการคำนวณจากการใช้โปรแกรม Aloha



รูปที่ 2.8 รูปแบบผลลัพธ์ของการแพร่กระจายของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA



รูปที่ 2.9 กราฟแสดงความเข้มข้นของสารเคมีที่รั่วไหลออกมาจากโปรแกรม ALOHA

2.3 การประเมินความเสี่ยงและอันตรายร้ายแรง

การประเมินความเสี่ยงและอันตรายร้ายแรงเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อประเมินความรุนแรงและพื้นที่ที่จะได้รับความรุนแรงและพื้นที่ที่อาจจะได้รับผลกระทบกรณีเกิดเหตุการณ์ในสภาวะการดำเนินการที่ผิดปกติหรือเหตุการณ์ฉุกเฉิน แล้วทำให้เกิดการรั่วไหลของสารอินทรีย์ระเหยง่าย

โอกาสการเกิดการรั่วไหลตามข้อกำหนดการศึกษาของ American Petroleum Institute (API) ได้พิจารณาโอกาสจากขนาดรูรั่วไหลและอัตราการรั่วไหลจากการรั่วไหลบริเวณถังกักเก็บ ซึ่งกำหนดขนาดรูรั่วเป็น 4 ขนาด ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 พิจารณาตัวแทนของขนาดรูรั่วที่นำมาใช้

ขนาดรูรั่ว	ช่วงพิจารณา	ค่าที่นำมาใช้
ขนาดเล็ก	0 – ¼ นิ้ว	¼ นิ้ว
ขนาดกลาง	¼ - 2 นิ้ว	1 นิ้ว
ขนาดใหญ่	2 – 6 นิ้ว	4 นิ้ว
แตกหัก	> 6 นิ้ว	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อโดยสูงสุดไม่เกิน 16 นิ้ว

ที่มา : API Publication581 First Edition, May 2000

Tseng J.M., 2012 ได้กำหนดสถานการณ์การรั่วไหลของคลอรีน (chlorine), อิพิคลอโรไฮดริน (epichlohydrin) และ ฟอสจีน (phosgene) จากถังกักเก็บ ซึ่งการรั่วไหลของสารเคมีจากถังเก็บเกิดจากสาเหตุท่อลำเลียงเกิดความผิดปกติทำให้เกิดรอยรั่ว โดยจำลองภายใต้สมมติฐานว่ารูรั่วไหลมีขนาดเทียบเท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ โดยแบ่งเป็น

ก. เส้นผ่านศูนย์กลางท่อน้อยกว่า 2 นิ้วเกิดรอยแตกสมบูรณ์

ข. เส้นผ่านศูนย์กลางท่อระหว่าง 2 – 4 นิ้วเกิดรั่วไหลเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว

ค .เส้นผ่านศูนย์กลางท่อมากกว่า 4 นิ้ว เกิดรั่วไหลโดยรอบ 20% ของพื้นที่

การศึกษาระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติภัยการรั่วไหลของสารเคมี พิจารณาจากลักษณะการรั่วไหล 2 แบบ ได้แก่ การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous) และพิจารณาจากคุณสมบัติการติดไฟของสารเคมี การเกิดเพลิงไหม้แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. Jet Fire เกิดจากการติดไฟของสารที่เก็บไว้ภายใต้ความดันสูง แล้วรั่วไหลพุ่งออกสู่บรรยากาศ โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับอัตราการรั่วไหลและแรงดันที่จะทำให้ขนาดของ Jet Fire กว้างและยาวได้มากขึ้น การรั่วไหลและติดไฟแบบนี้ ต้องเป็นสารเคมีที่มีสถานะแก๊สในสถานะปกติภายใต้แรงดันสูง

2. Pool Fire เป็นการติดไฟที่เกิดจากสารติดไฟในสถานะของเหลว แล้วแผ่กระจายไปตามพื้นโดยมีลักษณะการเกิด 2 แบบ คือ Confined Pool Fire เป็นการติดไฟในสถานะของเหลวที่รั่วไหลลงพื้นที่มีผนังกั้น ทำให้สารติดไฟอยู่ในพื้นที่จำกัด ความรุนแรงขึ้นอยู่กับผนังกั้น และ แบบ Unconfined Pool Fire เป็นการติดไฟในสถานะของเหลวที่รั่วไหลลงพื้นที่ไม่มีผนังกั้น ทำให้สารติดไฟกระจายไปบนพื้น ความรุนแรงขึ้นอยู่กับปริมารสารที่ติดไฟที่รั่วไหลแผ่กระจายไปบนพื้น

3. Fireball และ BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) เกิดจากความร้อนของไฟบริเวณใกล้เคียงถังบรรจุสารติดไฟ ทำให้ถังบรรจุร้อนและมีแรงดันมากขึ้น จนกระทั่งฉีกขาดและสารติดไฟพุ่งกระจายออกสู่บรรยากาศ แล้วเกิดการติดไฟเป็นลักษณะลูกไฟขนาดใหญ่ สารที่ติดไฟสามารถเกิดการติดไฟแบบนี้ได้

ตามข้อกำหนดของ American Petroleum Institute (API) Publication581 ได้รวบรวมข้อมูลความถี่ของการเกิดอุบัติภัยจากอุปกรณ์และท่อต่างๆ ตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ความถี่การรั่วไหลจากอุปกรณ์ประเภทต่างๆ

ประเภทอุปกรณ์	ความถี่ในการรั่วไหล (ต่อปีตามขนาดรูรั่ว)			
	¼ นิ้ว	1 นิ้ว	4 นิ้ว	แตกหัก
Centrifugal Pump, single seal	$6x10^{-2}$	$5x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	-
Centrifugal Pump, double seal	$6x10^{-3}$	$5x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	-
Column	$8x10^{-5}$	$2x10^{-4}$	$2x10^{-5}$	$6x10^{-6}$
Compressor, Centrifugal	-	$1x10^{-3}$	$1x10^{-4}$	-
Compressor, Reciprocating	-	$6x10^{-3}$	$6x10^{-4}$	-
Filter	$9x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	$5x10^{-5}$	$1x10^{-5}$
Fin/Fan Cooler	$2x10^{-3}$	$3x10^{-4}$	$5x10^{-8}$	$2x10^{-8}$
Heat Exchange, Shell	$4x10^{-5}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	$6x10^{-6}$
Heat Exchange, Tube Side	$4x10^{-5}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	$6x10^{-6}$
Piping, 0.75 in. diameter, per ft	$1x10^{-5}$	-	-	$3x10^{-7}$
Piping, 1 in. diameter, per ft	$5x10^{-6}$	-	-	$5x10^{-7}$
Piping, 2 in. diameter, per ft	$3x10^{-6}$	-	-	$6x10^{-7}$
Piping, 4 in. diameter, per ft	$9x10^{-7}$	$6x10^{-7}$	-	$7x10^{-8}$
Piping, 6 in. diameter, per ft	$4x10^{-7}$	$4x10^{-7}$	-	$8x10^{-8}$
Piping, 8 in. diameter, per ft	$3x10^{-7}$	$3x10^{-7}$	$8x10^{-8}$	$2x10^{-8}$
Piping, 10 in. diameter, per ft	$2x10^{-7}$	$3x10^{-7}$	$8x10^{-8}$	$2x10^{-8}$
Piping, 12 in. diameter, per ft	$1x10^{-7}$	$3x10^{-7}$	$3x10^{-8}$	$2x10^{-8}$
Piping, 16 in. diameter, per ft	$1x10^{-7}$	$2x10^{-7}$	$2x10^{-8}$	$2x10^{-8}$

ประเภทอุปกรณ์	ความถี่ในการรั่วไหล (ต่อปีตามขนาดรูรั่ว)			
	¼ นิ้ว	1 นิ้ว	4 นิ้ว	แตกหัก
Piping, >16 in. diameter, per ft	$6x10^{-8}$	$2x10^{-7}$	$2x10^{-8}$	$1x10^{-8}$
Pressure Vessels	$4x10^{-5}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	$6x10^{-6}$
Reactor	$1x10^{-4}$	$3x10^{-4}$	$3x10^{-5}$	$2x10^{-5}$
Reciprocating Pumps	0.7	0.01	0.001	0.001
Atmospheric Storage Tank	$4x10^{-5}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	$2x10^{-5}$

ที่มา : API Publication581 First Edition, May 2000

2.4 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (Volatile Organic Compounds: VOCs)

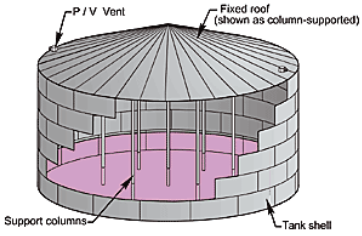
สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยหรือเดิมรู้จักกันในชื่อสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายจัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหรือสารประกอบที่มีคาร์บอนอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลักที่อยู่ในสถานะก๊าซหรือของเหลวที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 2 ถึง 12 อะตอม มีความดันไอมากกว่า 0.1 มิลลิเมตรปรอท ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสและความดัน 760 มิลลิเมตรปรอท ยกเว้น มีเทน คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ โลหะคาร์ไบด์หรือคาร์บอเนต แอมโมเนียมคาร์บอเนต (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, 2555) และคงตัวในบรรยากาศได้เป็นระยะเวลานาน แหล่งกำเนิดสารอินทรีย์ระเหยง่ายสามารถจำแนกได้ 6 แหล่ง คือ การรั่วระเหยจากอุปกรณ์ (Fugitives) การเผาไหม้ (Combustion) ถังเก็บสารเคมี (Tanks) การขนถ่าย (Transportation) ระบบเผาทิ้ง (Flare) และ ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Plant) มีการนำสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยไปใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหลายประเภท ตัวอย่างเช่นในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจังหวัดระยองของประเทศไทยนั้นจัดได้ว่าเป็นพื้นที่เขตอุตสาหกรรมที่มีโรงงานในพื้นที่ประกอบกิจการประเภทปิโตรเคมี แยกก๊าซธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ยาง พลาสติก ตัวทำละลายและเคมีภัณฑ์

เมื่อโรงงานอุตสาหกรรมมีการนำสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยไปใช้ในกระบวนการผลิตจำเป็นที่จะต้องมีมาตรการในการควบคุมการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากอุปกรณ์ต่างๆในโรงงาน การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากอุปกรณ์ส่วนใหญ่ในโรงงานมักเกิดการรั่วไหลอยู่เป็นประจำและมีโอกาสที่จะฟุ้งกระจาย (fugitive emissions) สู่ชั้นบรรยากาศ เช่น ปั๊ม (pump), เครื่องอัดอากาศ (compressor), วาล์ว (valves), วาล์วควบคุมความดัน (relief valve), ท่อส่งปลายเปิด (open-ended lines), เครื่องกวน (agitators), หน้าแปลน (flanges), จุดเก็บตัวอย่างสารเคมี (sampling connections), และถังเก็บ (tank)

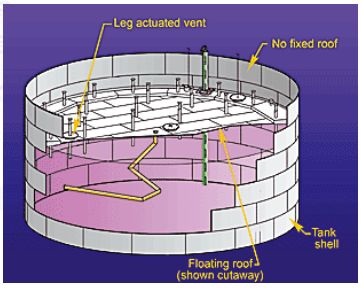
ในระหว่างที่มีการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยหรืออุบัติภัยจากการระเบิดเกิดขึ้นอาจมีสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยถูกปล่อยออกมาอย่างรวดเร็วในปริมาณมากและแพร่กระจายสู่

ชุมชนใกล้เคียง ขึ้นอยู่กับปริมาณสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดซึ่งหากปริมาณความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยสูงจะเป็นอันตรายส่งผลต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบแหล่งกำเนิด เนื่องจากเป็นสารตั้งต้นในการเกิดปฏิกิริยา Photo chemical oxidants เมื่อทำปฏิกิริยากับ NOx ทำให้เกิดสารโอโซนและสารพิษอื่นๆและสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยมีทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็น บางชนิดจัดเป็นสารก่อมะเร็ง (Carcinogenic) ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนบริเวณโดยรอบทางการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนัง หรือการกลืนเข้าทางปาก นอกจากนี้การแพร่กระจายไปในอากาศจะมีความเข้มข้นลดลงจากแหล่งกำเนิดตามระยะทางที่สารเคมีเคลื่อนที่ออกไป เนื่องจากพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการแพร่กระจาย ได้แก่ ความเร็วลม เสถียรภาพของบรรยากาศ (Atmospheric stability) สภาพภูมิประเทศ (Ground conditions) ความสูงของแหล่งกำเนิดจากพื้นดิน โมเมนตัมและแรงลอยตัวของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดและสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจะเริ่มเจือจางลงเมื่อปริมาณอากาศมีมากขึ้น

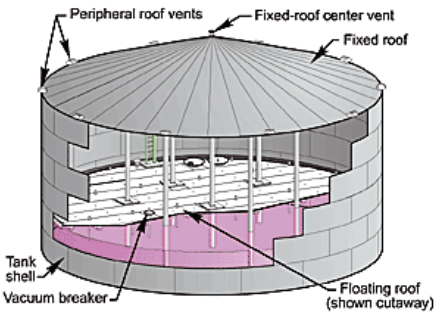
การเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในถังเก็บแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ ถังหลังคาตรึง (fixed roof tanks), ถังหลังคาลอยภายนอก (external floating roof tanks), ถังหลังคาลอยภายใน (internal floating roof tanks) และถังหลังคาลอยรูปโดมภายนอก (domed external or covered floating roof tanks) ตามรูปที่ 2.10



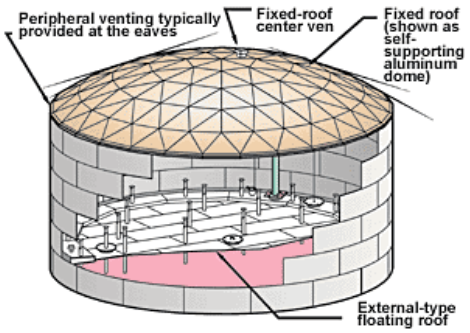
1) ถังหลังคาตรึง



2) ถังหลังคาลอยภายนอก



3) ถังหลังคาลอยภายใน



4) ถังหลังคาลอยรูปโดมภายนอก

รูปที่ 2.10 ประเภทของถังเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

ที่มา : http://www.petrolplaza.com/technology/articles/MiZlbiYxMDO1NiYmMSYxJjEyNSY%3D

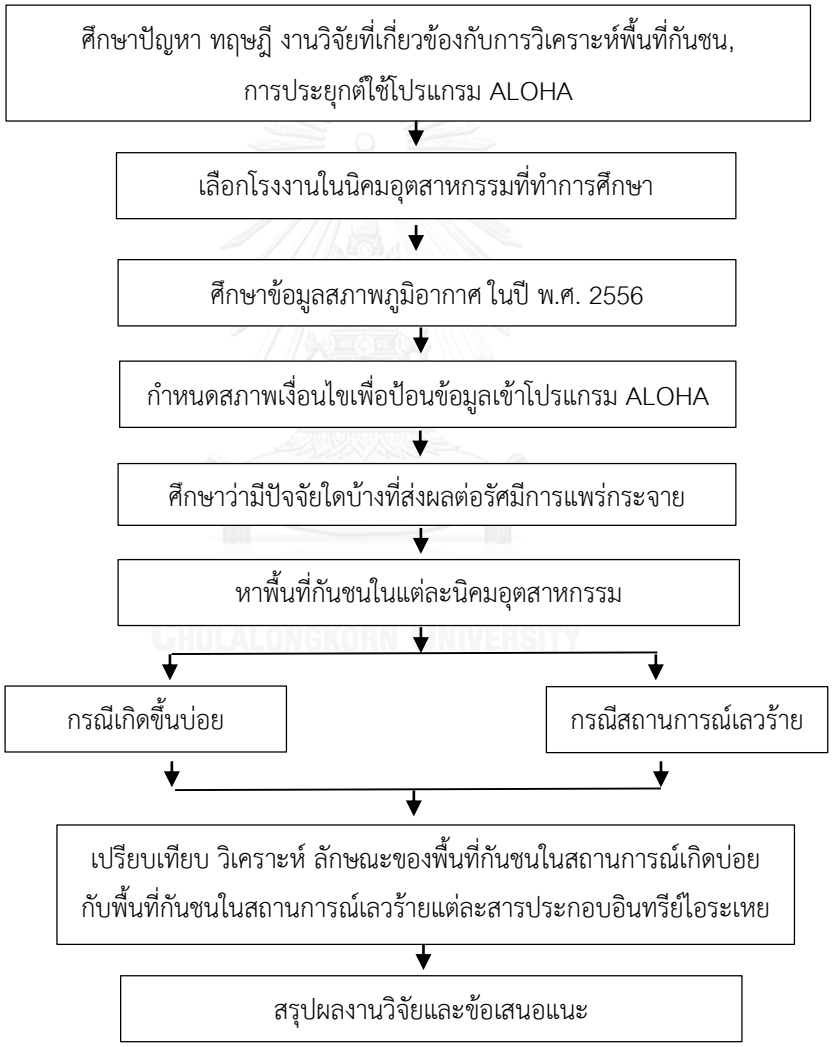
การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยส่วนมากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บจะแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือในสภาวะการเก็บเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในถังเก็บ (Standing Loss) ในช่วงกลางวันที่มีอุณหภูมิบรรยากาศค่อนข้างสูง ไอของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่อยู่เหนือของเหลวในถังจะขยายตัว เกิดความดันสูงกว่าบรรยากาศทำให้สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยรั่วไหลสู่ภายนอก และระดับการเปลี่ยนแปลงของสารในถังเก็บ (Working Loss) เมื่อสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยถูกเติมลงไปในถังทำให้ปริมาตรของไอสารที่อยู่เหนือระดับของเหลวในถังถูกแทนที่ในปริมาตรที่เท่ากันทำให้สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยรั่วไหลออกมา

มาตรการควบคุมการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยทำการผนึกกันรั่วที่ช่องว่างระหว่างผาถังกับตัวถัง, ใช้ถังเก็บที่มีสีอ่อนเพื่อลดการดูดความร้อนของถังเก็บ, ใช้ฉนวนห่อหุ้มถังเพื่อควบคุมอุณหภูมิในถังไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลง, ติดตั้งอุปกรณ์และวิธีการเก็บกักไอกลับมาใช้ (vapor recovery) เช่น ระบบดูดกลืนไอระเหยด้วยของเหลว (vapor/liquid absorption), ระบบอัดความดันให้ไอระเหยกลั่นตัว (vapor compression), ลดอุณหภูมิไอระเหย (vapor cooling), ระบบดูดซับไอระเหยด้วยของแข็ง (vapor/solid adsorption), การเผาทำลายที่อุณหภูมิสูง (Thermal oxidation system) และประยุกต์ใช้หลายระบบร่วมกัน นอกจากนี้อาจทำการติดตั้งถังลอยและผนึกกันรั่วระหว่างฝาถังกับตัวถัง หรือช่องวัดระดับ/เก็บตัวอย่าง ซึ่งจะสามารถช่วยลดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยได้ถึง 66 – 99 %

ปัญหาการรั่วไหลของสารเคมีจากโรงงานเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากเมื่อเกิดอุบัติภัยการรั่วไหลของสารเคมีเกิดขึ้นย่อมจะส่งผลกระทบต่อประชาชนโดยรอบบริเวณโรงงาน โดยในแต่ละงานวิจัยได้มีการนำเอาโปรแกรม ALOHA มาใช้จำลองหารัศมีการแพร่กระจายการรั่วไหลของสารเคมีจากถังเก็บที่จะส่งผลกระทบต่อประชาชน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำเอาหลักแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พื้นที่กันชนและแบบจำลองการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA มาประยุกต์ใช้หาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนเมื่อเกิดการรั่วไหลจากถังเก็บของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย เพื่อนำไปใช้กำหนดรัศมีที่เหมาะสมของพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละชนิดในอนาคตต่อไป

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย โดยการจำลองสถานการณ์เกิดการรั่วไหลของโรงงานที่มีการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในโรงงานเพื่อหารัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ทำให้เกิดอันตราย โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการศึกษางานวิจัย

3.1 ศึกษาปัญหา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ได้ทำการศึกษาปัญหา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาปัญหาการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากข้อมูลจากข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ

3.1.2 เลือกสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่จะทำการศึกษาจากข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในถังเก็บของโรงงานในประเทศไทย แล้วทำการคัดเลือกสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยอย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความเป็นอันตรายและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนมากที่สุดจากจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีภัณฑ์ (Material safety data sheet: MSDS) แต่ละชนิด รวมถึงสถิติปริมาณและมูลค่าการนำเข้าของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย สถิติการตรวจวัดสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในบรรยากาศที่เกินค่ามาตรฐานมากที่สุดบริเวณรอบโรงงานที่มีการจัดเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

3.1.3 ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยจากหนังสือ สารสนเทศ บทความทางวิชาการต่างๆทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่กันชน แบบจำลองการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของสารเคมีด้วยโปรแกรม ALOHA และกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.1.4 เลือกโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมที่จะทำการศึกษาอย่างน้อย 2 แห่ง ที่มีข้อมูลสภาพภูมิอากาศตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ครบถ้วนสมบูรณ์

3.2 ศึกษาสภาพภูมิอากาศของในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

ทำการศึกษาสภาพภูมิอากาศของในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมที่ได้เลือกทำการศึกษาโดยอ้างอิงข้อมูลทุติยภูมิจากกรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยตลอดทั้งปีและราย 3 ชั่วโมงในแต่ละเดือนของปี พ.ศ. 2556 ทำการวิเคราะห์โอกาสเกิดสภาพภูมิอากาศในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย โดยทำการศึกษาสภาพภูมิอากาศ ดังนี้ 1) ความเร็วลม 2) อุณหภูมิ 3) ความชื้นสัมพัทธ์ 4) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า และ 5) ทิศทางลมจากลมมรสุมและลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม เพื่อใช้กำหนดเงื่อนไขในการจำลองสถานการณ์การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยและทำการหาเงื่อนไขของสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อย

3.3 กำหนดสภาวะ เงื่อนไข การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

ในการกำหนดสภาวะ เงื่อนไข การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของกรณีศึกษาจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่เคยเกิดขึ้นตามหัวข้อ 3.2 และเงื่อนไขสภาพภูมิประเทศและปัจจัยอื่นๆ ดังนี้ 1) ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ 2) เวลาในเกิดการรั่วไหล 3) ขนาดความสูงของถัง 4) ขนาดรูรั่วไหล แล้วทำการป้อนสภาพเงื่อนไขเข้าโปรแกรม ALOHA Version 5.4.4 developed by office of Emergency Management, EPA and Emergency Response Division, NOAA

3.4 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

เมื่อทำการป้อนสภาพเงื่อนไขเข้าโปรแกรม ALOHA แล้วนำผลลัพธ์ที่แสดงค่ารัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตที่ได้จากโปรแกรม ALOHA ไปวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Minitab และหาสภาพภูมิอากาศและเงื่อนไขที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย โดยพิจารณาจากรัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละสาร

3.5 ศึกษารัศมีการแพร่กระจายและลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

นำข้อมูลสภาวะ เงื่อนไข การรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของกรณีศึกษาในแต่ละที่พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมในกรณีเกิดขึ้นบ่อยและในสถานการณ์เลวร้าย เพื่อหารัศมีการแพร่กระจายและระยะตั้งฉากกับทิศทางลม รวมถึงลักษณะของพื้นที่กันชนที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

3.6 ศึกษาพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย

ในการศึกษาพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย ได้ทำการศึกษาสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ตั้งโรงงาน ได้แก่

3.6.1 สภาพภูมิประเทศของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม และตำแหน่งพิกัดของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

3.6.2 ศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมราย 3 ชั่วโมงในแต่ละเดือนตลอดปี พ.ศ. 2556 ของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยศึกษาจำนวนสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลากลางวัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น. และจำนวนสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น. โดยทำการศึกษาสภาพภูมิอากาศ ดังนี้ 1) ความเร็วลม 2) อุณหภูมิ 3) ความชื้นสัมพัทธ์ 4) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า และ 5) ทิศทางลมจากลมมรสุมและลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจำนวนสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดในเวลากลางวันและกลางคืนเป็นเกณฑ์พิจารณากำหนดเงื่อนไขสำหรับกรณีเกิดบ่อย

3.6.3 นำสภาพเงื่อนไขสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมมาจำลองการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละชนิดเมื่อเกิดการรั่วไหลจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ที่มีขนาดรูรั่วเป็น 4 นิ้ว โดยป้อนข้อมูลสภาพเงื่อนไขเข้าโปรแกรม ALOHA

3.6.4 พิจารณาผลลัพธ์ของรัศมีการแพร่กระจายและระยะตั้งฉากกับทิศทางลมของการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในแต่ละเดือน

3.6.5 นำผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ALOHA ไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรม Google Earth Pro เพื่อหาขนาดของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในแต่ละเดือน

3.6.6 พิจารณาขนาดของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในแต่ละเดือน

3.6.7 สำหรับกรณีสถานการณ์เลวร้าย นำสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยไกลสุดและสภาพภูมิประเทศของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมมาจำลองการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละชนิดเมื่อเกิดการรั่วไหลจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ที่มีขนาดรูรั่วเป็น 4 นิ้ว โดยป้อนข้อมูลสภาพเงื่อนไขเข้าโปรแกรม ALOHA โดยจำนวนทิศทางลมตามทิศทางลมจะพิจารณาตามจำนวนทิศทางลมที่เกิดขึ้นตลอดทั้งปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.6 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

การเปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ได้ทำการนำเอาลักษณะของพื้นที่กันชนที่เกิดขึ้นของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในแต่ละเดือนตลอดปี พ.ศ. 2556 ในกรณีสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยและกรณีสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย โดยนำพื้นที่กันชนที่เกิดขึ้นตลอดทั้งปีทั้งกลางวันและกลางคืนมาวางซ้อนทับกันในโปรแกรม Google Earth Pro แล้วทำการศึกษารัศมีการแพร่กระจาย ลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนที่เกิดขึ้นของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่นที่แตกต่างกัน เพื่อจัดกลุ่มลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนรวมทั้งเปรียบเทียบและวิเคราะห์หาสัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสถานการณ์เลวร้าย

3.7 สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

ทำการสรุปผลการศึกษาวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์รัศมีการแพร่กระจาย ขนาดและลักษณะของพื้นที่กันชนของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย รวมทั้งพิจารณาว่าระยะของพื้นที่กันชนที่ได้เพียงพอตามกฎหมาย เพื่อนำไปปรับปรุงกฎหมายต่อไปในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์หาลักษณะและขนาดพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย มีผลการวิจัยในประเด็นต่างๆ ดังนี้

4.1 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่เลือกใช้ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้

4.2 สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

4.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

4.1 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่เลือกใช้ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยนี้ได้คัดเลือกสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่มีการนำสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยไปใช้และจัดเก็บในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทย โดยพิจารณาจากปริมาณการนำเข้าสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยสูงที่สุด ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพสูงที่สุดซึ่งสามารถทำให้เสียชีวิตได้ และตรวจพบว่ามีค่าตรวจวัดในบรรยากาศเกินค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มาจำนวน 3 สารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ได้แก่

1) สารอะคริโลไนไตรท์ (Acrylonitrile) เป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก ทำเส้นใยอะคริลิคหรือเส้นใยสังเคราะห์ จัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ซึ่งจัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่อยู่ในความควบคุมของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าปริมาณการนำเข้าสูงที่สุดและมีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพสูงสุดสามารถทำให้เสียชีวิตได้

2) สารเบนซีน (Benzene) เป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมยาง เส้นใยสังเคราะห์ เม็ดพลาสติกและตัวทำละลาย จัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยประเภทที่ 2 ก๊าซไวไฟตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

3) สารบิวทาไดอีน (Butadiene) เป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมยางสังเคราะห์และใช้ผลิตพลาสติกทนความร้อน จัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

ซึ่งสารเบนซีนและสารบิวทาไดอีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่พบว่ามีค่าการตรวจวัดในบรรยากาศเกินค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ รวมทั้งได้ทำการพิจารณาค่าครึ่งชีวิตและค่าระดับความเข้มข้นขั้นต่ำที่ประชาชนทั่วไปสามารถรับสัมผัสได้ (Acute Exposure

Guideline Level, AEGL) ที่ทำให้เกิดอันตรายถึงเสียชีวิต บาดเจ็บหรือเกิดอาการผิดปกติและระคายเคือง นอกจากนี้สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยทั้ง 3 ยังเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าระดับความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ทำให้เกิดอันตราย

สารประกอบอินทรีย์ไอระเหย	**มวลโมเลกุล (กรัมต่อโมล)**	**ค่าครึ่งชีวิต (วัน)**	**ค่าความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เกิดอันตราย (ppm)**		
			เสียชีวิต	**บาดเจ็บหรือเกิดอาการผิดปกติ**	**ระคายเคือง**
1.สารอะคริโลไนไตรท์	53.06	0.56-7.88	100	57	4.6
2.สารเบนซีน	78.11	1-10	4,000	800	52
3.สารบิวทาไดอีน	54.09	0.24-1.9	22,000	5,300	670

4.2 สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิทางด้านอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยได้ทำการเลือกศึกษาสภาพภูมิอากาศของตัวแทนในนิคมอุตสาหกรรมของแต่ละภาคในประเทศไทย พ.ศ. 2556 จากสถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศในจังหวัดที่นิคมอุตสาหกรรมนั้นตั้งอยู่ โดยนิคมอุตสาหกรรมที่ได้ทำการศึกษามีทั้งหมด 5 นิคมอุตสาหกรรม ดังนี้

1) นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดลำพูน ภาคเหนือ
2) นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3) นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง ภาคตะวันออก
4) นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดปทุมธานี ภาคกลาง
5) นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดสงขลา ภาคใต้

โดยทำการศึกษาจำนวนวันที่เกิดขึ้นสภาพภูมิอากาศในปัจจัยด้านความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า เพื่อหาสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยสำหรับประเทศไทย และใช้สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นมากำหนดเงื่อนไขจำลองหาสถานการณ์เลวร้ายที่จะส่งผลให้มีรัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ได้แก่ สารอะคริโลไนไตรท์ สารเบนซีน และสารบิวทาไดอีน ที่ทำให้เสียชีวิตเมื่อเกิดการรั่วไหล ผลการศึกษาจำนวนวันที่เกิดขึ้นจากสภาพภูมิอากาศ ในปี พ.ศ. 2556 เป็นไปตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนวันที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 (365 วัน)

ปัจจัย	ค่าพารามิเตอร์	จำนวนวันที่เกิดขึ้น หน่วยเป็นวัน				
		ลำพูน	นครราชสีมา	ระยอง	ปทุมธานี	สงขลา
อุณหภูมิ	10-15	9 (2.36%)	2 (0.48%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
(องศาเซลเซียส)	16-20	23 (6.37%%)	14 (3.90%)	6 (1.68%)	4 (1.10%)	0 (0%)
	21-25	108 (29.59%)	76 (20.82%)	53 (14.42%)	36 (9.86%)	21 (5.75%)
	26-30	140 (38.36%)	175 (47.95%)	232 (63.46%)	199 (56.52%)	272 (74.52%)
	31-35	70 (19.18%)	81 (22.19%)	74 (20.27%)	110 (30.14%)	71 (19.45%)
	36–40	15 (4.11%)	17 (4.66%)	0 (0%)	16 (4.38%)	1 (0.27%)
ความเร็วลม	1	276 (75.62%)	160 (43.84%)	216 (59.18%)	133 (36.44%)	120 (32.88%)
(เมตรต่อวินาที)	2	45 (12.33%)	78 (21.37%)	48 (13.15%)	103 (28.22%)	96 (26.03%)
	3	24 (6.58%)	54 (14.79%)	33 (9.04%)	68 (18.63%)	69 (18.90%)
	4	9 (2.47%)	32 (8.77%)	13 (3.56%)	29 (7.95%)	37 (10.14%)
	5	5 (1.37%)	17 (4.66%)	20 (5.48%)	17 (4.66%)	19 (5.21%)
	มากกว่า 5	6 (1.64%)	24 (6.58%)	35 (9.59%)	15 (4.11%)	24 (6.58%)
ปริมาณเมฆ	0 ส่วน–8 ส่วน[a]	287 (78.63%)	230 (63.01%)	246 (67.40%)	224 (61.37%)	258 (70.68%)
ปกคลุมบนท้องฟ้า	9 ส่วน–10 ส่วน[b]	78 (21.37%)	135 (36.99%)	119 (32.60%)	141 (38.63%)	107 (29.32%)
ความชื้นสัมพัทธ์	น้อยกว่าเท่ากับ 60	94 (25.75%)	84 (23.01%)	22 (6.03%)	74 (20.27%)	25 (6.84%)
(เปอร์เซ็นต์)	มากกว่า 60	271 (74.25%)	281 (76.99%)	339 (93.97%)	291 (79.73%)	340 (93.16%)

[a] 0 ส่วน = ท้องฟ้าแจ่มใส, 1-3 ส่วน = ท้องฟ้าโปร่ง, 4–5 ส่วน = มีเมฆบางส่วน และ 6–8 ส่วน = ท้องฟ้ามีเมฆเป็นส่วนมาก

[b] 9 ส่วน = ท้องฟ้ามีเมฆมาก และ 10 ส่วน = ท้องฟ้ามีเมฆเต็มท้องฟ้า

เมื่อพิจารณาตามตารางที่ 4.2 สำหรับจำนวนวันที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 ที่บ่อยที่สุด สามารถอธิบายได้ดังนี้

ก. จำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 พบว่า

จังหวัดลำพูนมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 140 วัน คิดเป็น 38.36 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 175 วัน คิดเป็น 47.95 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดระยองมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 232 วัน คิดเป็น 63.46 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 199วัน คิดเป็น 56.52 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดสงขลามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 272 วัน คิดเป็น 74.52 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2556 จำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของประเทศไทยบ่อยที่สุดในแต่ละจังหวัดอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส จำนวน 140 – 272 วัน

ข. จำนวนวันที่เกิดขึ้นของความเร็วลม ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 พบว่า

จังหวัดลำพูนมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที บ่อยที่สุด จำนวน 276 วัน คิดเป็น 75.62 เปอร์เซ็นต์ของปี พ.ศ.2556

จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 160 วัน คิดเป็น 43.84 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดระยองมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 216 วัน คิดเป็น 59.18 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 133 วัน คิดเป็น 36.44 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดสงขลามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 26–30 องศาเซลเซียส บ่อยที่สุด จำนวน 120 วัน คิดเป็น 32.88 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2556 จำนวนวันที่เกิดขึ้นของความเร็วลมของประเทศไทยอยู่ที่ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที จำนวน 120 – 276 วัน

ค. จำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 พบว่า

จังหวัดลำพูนมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าบ่อยที่สุด อยู่ในช่วง 0 – 8 ส่วนของท้องฟ้า จำนวน 287 วัน คิดเป็น 78.63 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าบ่อยที่สุด อยู่ในช่วง 0 – 8 ส่วนของท้องฟ้า จำนวน 230 วัน คิดเป็น 63.01 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดระยองมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าบ่อยที่สุด อยู่ในช่วง 0 – 8 ส่วนของท้องฟ้า จำนวน 246 วัน คิดเป็น 67.40 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าบ่อยที่สุด อยู่ในช่วง 0 – 8 ส่วนของท้องฟ้า จำนวน 224 วัน คิดเป็น 61.37 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดสงขลามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าบ่อยที่สุด อยู่ในช่วง 0 – 8 ส่วนของท้องฟ้า จำนวน 258 วัน คิดเป็น 70.68 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2556 จำนวนวันที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของประเทศไทยอยู่ในช่วง 0 – 8 ส่วนของท้องฟ้า จำนวน 224 - 287 วัน

ง. จำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 พบว่า

จังหวัดลำพูนมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 271 วัน คิดเป็น 74.25 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 281 วัน คิดเป็น 76.99 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดระยองมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 339 วัน คิดเป็น 93.97 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 291 วัน คิดเป็น 79.73 เปอร์เซ็นต์

จังหวัดสงขลามีจำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 340 วัน คิดเป็น 93.16 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ในปี พ.ศ. 2556 จำนวนวันที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของประเทศไทยอยู่ในช่วงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 271 - 340 วัน

จากข้อมูลปัจจัยด้านความเร็วลมและปัจจัยปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของทุกพื้นที่ในประเทศไทยตามตารางที่ 4.2 สามารถแบ่งสภาพเสถียรภาพบรรยากาศของประเทศไทยได้เป็น 5 คลาส ได้แก่ (1) คลาส B (2) คลาส C (3) คลาส D (4) คลาส E และ (5) คลาส F ตามตารางที่ 4.3 โดยโอกาสที่จะเกิดเสถียรภาพบรรยากาศในประเทศไทยจะสัมพันธ์กันกับความเร็วลมและปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าที่เกิดขึ้น ดังนั้นเสถียรภาพบรรยากาศในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 ที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดในเวลากลางวัน คือ เสถียรภาพบรรยากาศคลาส B ที่สภาพความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที มีปริมาณเมฆปกคลุม 0 – 8 ส่วนและในเวลากลางคืน คือ เสถียรภาพบรรยากาศคลาส F ที่สภาพความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที มีปริมาณเมฆปกคลุม 0 – 8 ส่วน

ตารางที่ 4.3 เสถียรภาพบรรยากาศ

เวลา	**ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า**	**ความเร็วลม (m/s)**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
กลางวัน	0 ส่วน–8 ส่วน	B	B	C	C	C
	9 ส่วน–10 ส่วน	D	D	D	D	D
กลางคืน	0 ส่วน–8 ส่วน	F	F	E	E	E
	9 ส่วน–10 ส่วน	D	D	D	D	D

จากการศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศและเสถียรภาพบรรยากาศของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556 จะนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศไปจำลองสถานการณ์เพื่อหารัศมีและรูปแบบของพื้นที่กันชนสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ในกรณีที่ 1 จำลอง

สถานการณ์ที่เกิดสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยรั่วไหลจากถังเก็บในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยและในกรณีที่ 2 สถานการณ์เลวร้ายจากสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตไปได้ไกล

4.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

จากการจำลองสถานการณ์การเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาทั้ง 3 สาร ได้แก่ สารอะคริโลไนไตรท์ สารเบนซีน และสารบิวทาไดอีน จากการนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และระยะเวลาในเกิดการรั่วไหล รวมถึงลักษณะของถังเก็บและขนาดของรูรั่ว เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาทั้ง 3 สาร โดยทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1) ปัจจัยด้านความเร็วลม มี 5 ระดับ ได้แก่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เมตรต่อวินาที

2) ปัจจัยด้านอุณหภูมิ มี 7 ระดับ ได้แก่ 10, 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 องศาเซลเซียส

3) ปัจจัยด้านความชื้นสัมพัทธ์ มี 2 ระดับ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% (ใช้ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80% เป็นตัวแทน) และ ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60% (ใช้ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 60% เป็นตัวแทน)

4) ปัจจัยด้านปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า มี 2 ระดับ ได้แก่ 0-8 ส่วนของท้องฟ้า (ใช้ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า 5 ส่วนเป็นตัวแทน) และ 9-10 ส่วนของท้องฟ้า (ใช้ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า 10 ส่วนเป็นตัวแทน)

5) ปัจจัยด้านเวลาในการเกิดการรั่วไหล มี 2 ระดับ ได้แก่ เวลากลางวัน (08.00 น.) และเวลากลางคืน (20.00 น.)

6) ปัจจัยด้านลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ มี 2 ระดับ ได้แก่ บริเวณเปิดโล่ง และ บริเวณป่าหรือชุมชน

7) ปัจจัยด้านความสูงของถัง มี 2 ระดับ ได้แก่ 6 และ 12 เมตร

8) ปัจจัยด้านขนาดรูรั่วเมื่อเกิดการรั่วไหล มี 2 ระดับ ได้แก่ 1 และ 4 นิ้ว

4.3.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์

การวิเคราะห์ปัจจัยสภาพทางภูมิอากาศ ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และเวลาในการเกิดการรั่วไหลที่ส่งผลกระทบต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์จากโปรแกรม ALOHA เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์ ตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์

Source	DF	SS	MS	F-Value	P-Value
ความเร็วลม	4	30.735	7.684	347.55	0.000
อุณหภูมิ	6	13.145	2.191	99.09	0.000
เวลา	1	10.920	10.920	493.91	0.000
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	1	3.451	3.451	156.09	0.000
ความชื้นสัมพัทธ์	1	0.025	0.025	1.12	0.291
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	1	13.419	13.419	606.95	0.000
ขนาดรูรั่ว	1	247.109	247.109	11,177.14	0.000
ขนาดความสูงของถัง	1	0.000	0.000	0.000	1.000
Error	2223	49.147	0.022		
Total	2239				

ผลการวิเคราะห์พบว่า มี 6 ปัจจัยที่ส่งต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์ ได้แก่ ความเร็วลม อุณหภูมิ ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า เวลาที่เกิดการรั่วไหล ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และขนาดรูรั่วของถัง เนื่องจากทั้ง 6 ปัจจัย มีค่า P-value = 0.000 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ส่วนปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่า P-value = 0.291 และ ขนาดความสูงของถัง มีค่า P-value = 1.000 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

เมื่อพิจารณาจากกราฟของอันตรกิริยาระหว่างแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารอะคริโลไนไตรท์ขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ตามรูปที่ 4.1 พบว่า ในสภาพเงื่อนไขที่ส่งผลให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายที่รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด มีดังนี้

1) ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที

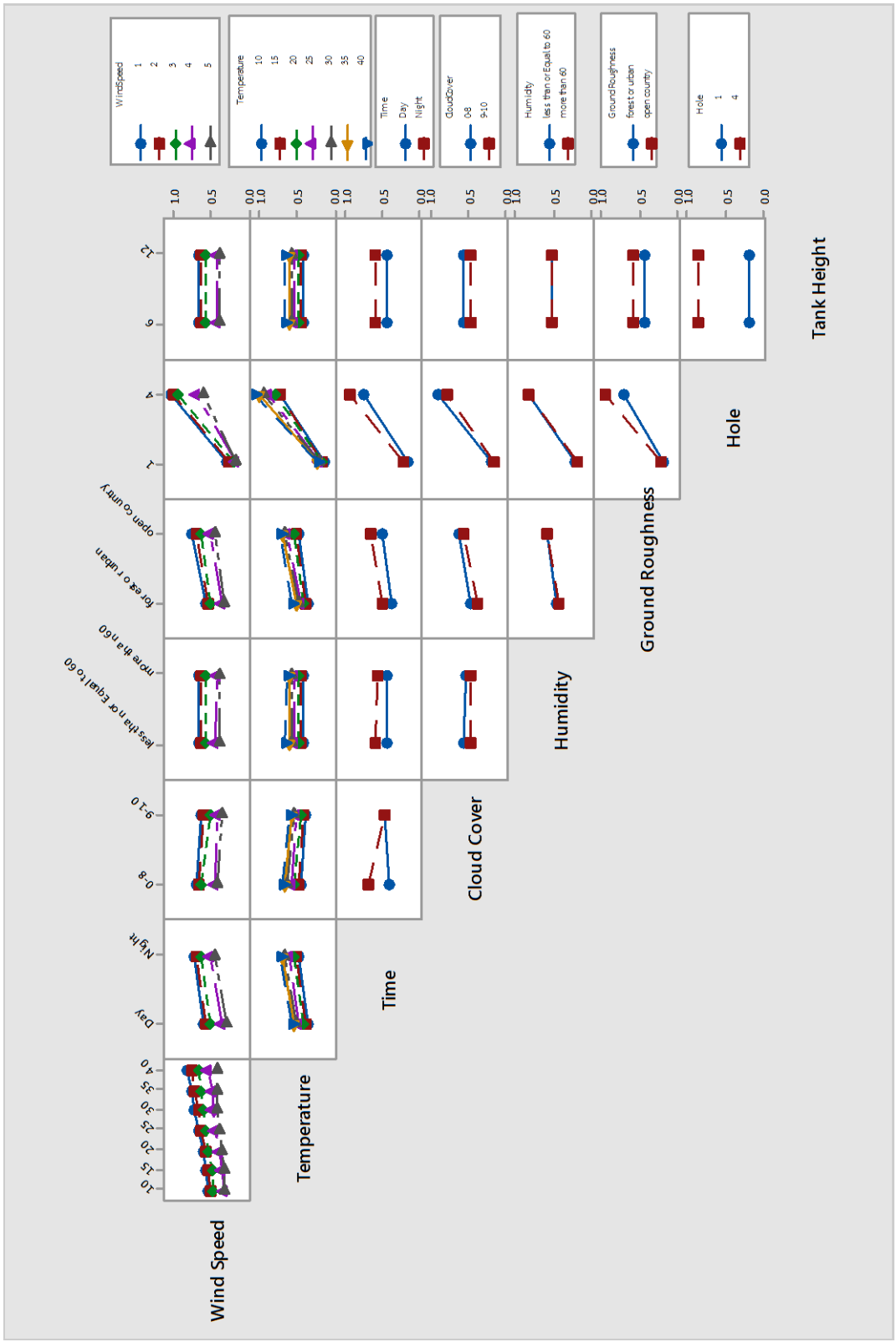
2) อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

3) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า 9-10 ส่วนของท้องฟ้า ในเวลากลางวัน และ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า ในเวลากลางคืน

4) ขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว

5) เวลารั่วไหลในเวลากลางคืน

6) รั่วไหลในบริเวณลักษณะความราบเรียบของพื้นที่เป็นบริเวณเปิดโล่ง



รูปที่ 4.1 อันตรกิริยาแต่ละปัจจัยของการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์

4.3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน

การวิเคราะห์ปัจจัยสภาพทางภูมิอากาศ ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และเวลาในการเกิดการรั่วไหลที่ส่งผลกระทบต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน จากโปรแกรม ALOHA เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน ตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน

Source	DF	SS	MS	F-Value	P-Value
ความเร็วลม	4	1.1439	0.2860	473.53	0.000
อุณหภูมิ	6	0.2543	0.0424	70.19	0.000
เวลา	1	0.1207	0.1207	199.88	0.000
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	1	0.0647	0.0647	107.08	0.000
ความชื้นสัมพัทธ์	1	0.000	0.000	0.00	1.000
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	1	0.1674	0.1674	277.16	0.000
ขนาดรูรั่ว	1	2.6121	2.6121	4324.90	0.000
ขนาดความสูงของถัง	1	0.000	0.000	0.000	1.000
Error	2223	1.3426	0.0006		
Total	2239	5.70575			

ผลการวิเคราะห์พบว่า มี 6 ปัจจัยที่ส่งต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน ได้แก่ ความเร็วลม อุณหภูมิ ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า เวลาที่เกิดการรั่วไหล ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และขนาดรูรั่วของถัง เนื่องจากทั้ง 6 ปัจจัย มีค่า P-value = 0.000 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ส่วนปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่า P-value = 1.000 และ ขนาดความสูงของถัง มีค่า P-value = 1.000 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

เมื่อพิจารณาจากกราฟของอันตรกิริยาระหว่างแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารเบนซีนขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ตามรูปที่ 4.2 พบว่า ในสภาพเงื่อนไขที่ส่งผลให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายที่รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด มีดังนี้

1) ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที

2) อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

3) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า 9-10 ส่วนของท้องฟ้า ในเวลากลางวัน และ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า ในเวลากลางคืน

4) ขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว

5) เวลารั่วไหลในเวลากลางคืน

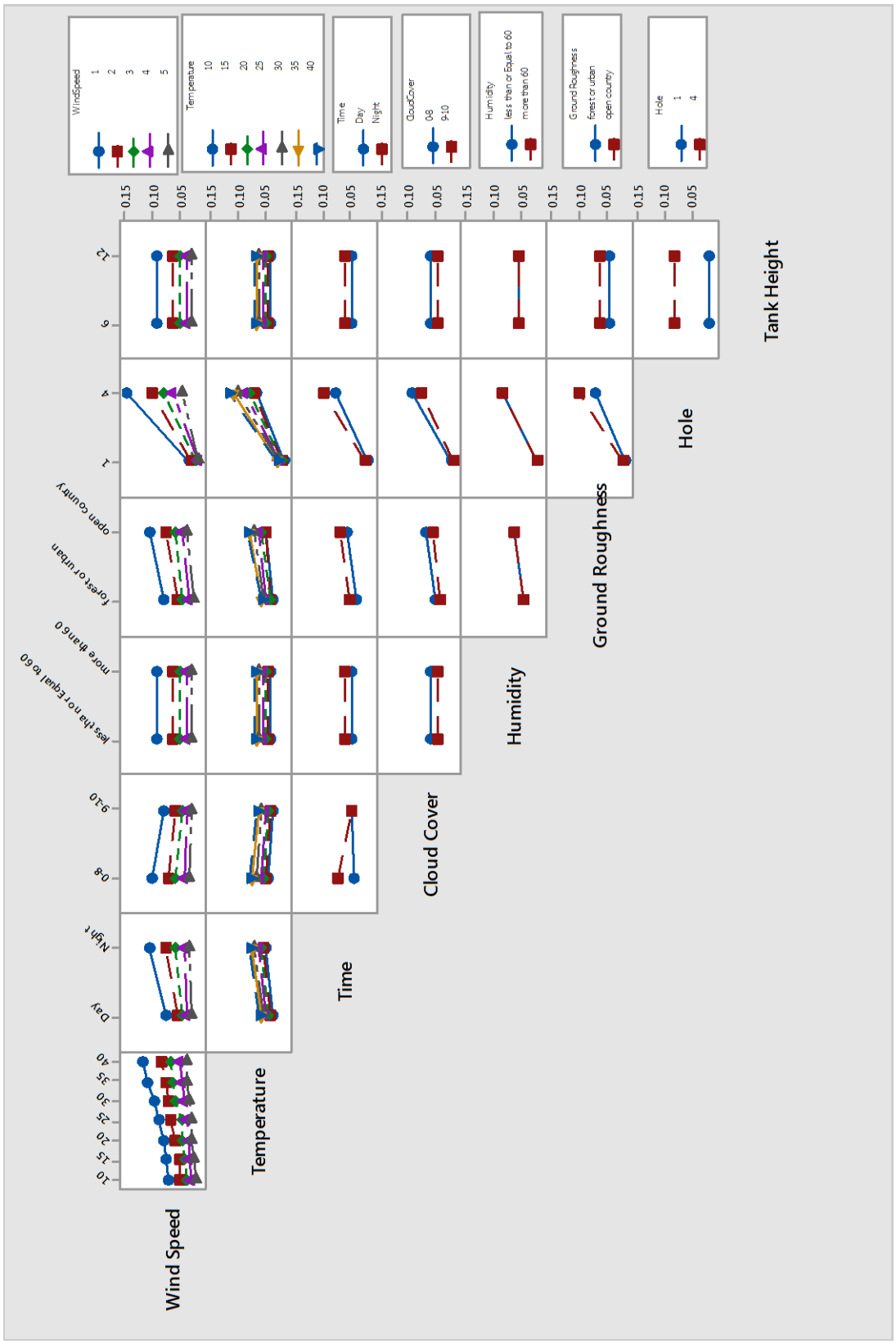
6) รั่วไหลในบริเวณลักษณะความราบเรียบของพื้นที่เป็นบริเวณเปิดโล่ง

4.3.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน

การวิเคราะห์ปัจจัยสภาพทางภูมิอากาศ ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และเวลาในการเกิดการรั่วไหลที่ส่งผลกระทบต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน จากโปรแกรม ALOHA เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน ตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน

Source	DF	SS	MS	F-Value	P-Value
ความเร็วลม	4	20.2268	5.0567	721.81	0.000
อุณหภูมิ	6	0.9710	0.1618	23.10	0.000
เวลา	1	1.7199	1.7199	245.51	0.000
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	1	0.5108	0.5108	72.91	0.000
ความชื้นสัมพัทธ์	1	0.000	0.000	0.000	1.000
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	1	1.9632	1.9632	280.23	0.000
ขนาดรูรั่ว	1	34.8118	34.8118	4969.15	0.000
ขนาดความสูงของถัง	1	0.0103	0.0103	1.47	0.226
Error	2223	15.5734	0.007		
Total	2239	75.7872			



รูปที่ 4.2 อันตรกิริยาแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน

ผลการวิเคราะห์พบว่า มี 6 ปัจจัยที่ส่งต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน ได้แก่ ความเร็วลม อุณหภูมิ ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า เวลาที่เกิดการรั่วไหล ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ และขนาดรูรั่วของถัง เนื่องจากทั้ง 6 ปัจจัย มีค่า P-value = 0.000 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ส่วนปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่า P-value = 1.000 และ ขนาดความสูงของถัง มีค่า P-value = 0.226 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

เมื่อพิจารณาจากกราฟของอันตรกิริยาระหว่างแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารบิวทาไดอีนขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ตามรูปที่ 4.3 พบว่า ในสภาพเงื่อนไขที่ส่งผลให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายที่รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด มีดังนี้

1) ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที

2) อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

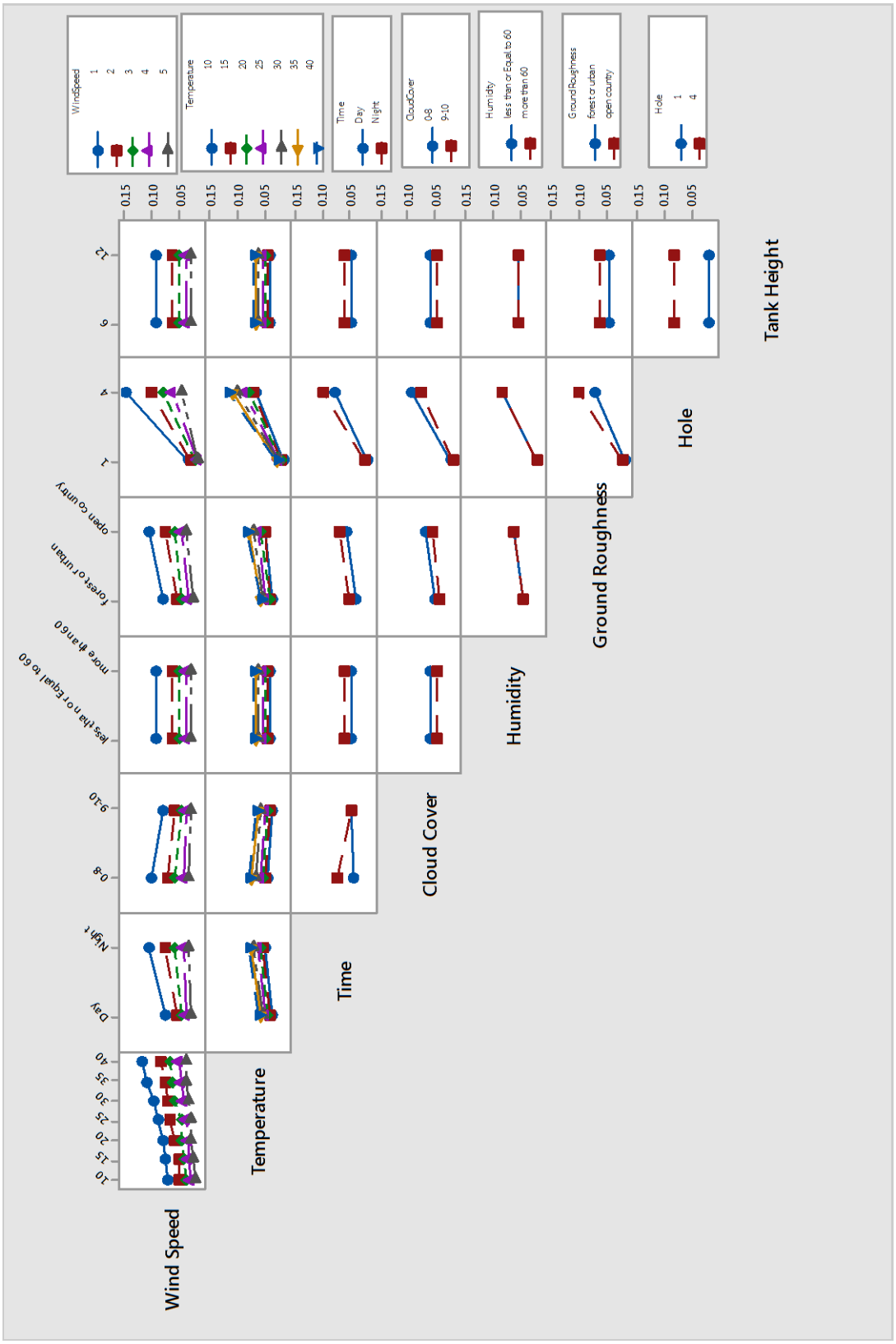
3) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า 9-10 ส่วนของท้องฟ้า ในเวลากลางวัน และ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า ในเวลากลางคืน

4) ขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว

5) เวลารั่วไหลในเวลากลางคืน

6) รั่วไหลในบริเวณลักษณะความราบเรียบของพื้นที่เป็นบริเวณเปิดโล่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 4.3 อันตรกิริยาแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน

บทที่ 5
ลักษณะของพื้นที่กันชน

การศึกษาลักษณะพื้นที่กันชนสำหรับโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยเมื่อเกิดการรั่วไหล โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 พิจารณาจากสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556 โดยสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยที่เกิดขึ้นบ่อย มีลักษณะสภาพภูมิอากาศ ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อย

สภาพภูมิอากาศ	เกิดขึ้นบ่อย
ความเร็วลม	1 เมตรต่อวินาที
อุณหภูมิ	26–30 องศาเซลเซียส
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	0–8 ส่วนของท้องฟ้า
ความชื้นสัมพัทธ์	มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

กรณีที่ 2 พิจารณาจากสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์เลวร้าย ซึ่งลักษณะสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายมีลักษณะสภาพภูมิอากาศ ตามตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 สภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์เลวร้าย

สภาพภูมิอากาศ	ในสถานการณ์เลวร้าย
ความเร็วลม	1 เมตรต่อวินาที
อุณหภูมิ	35–40 องศาเซลเซียส
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	9-10 ส่วนของท้องฟ้า (ในเวลากลางวัน)
	0–8 ส่วนของท้องฟ้า (ในเวลากลางคืน)
ความชื้นสัมพัทธ์	มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

การพิจารณาหาลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย พิจารณาจาก

1) รัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ทำให้เสียชีวิต

2) ระยะการแพร่กระจายสูงสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม

3) ลักษณะรูปร่างของการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

5.1 รัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่ทำให้เสียชีวิต

สำหรับรัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตจากโปรแกรม ALOHA เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยแยกพิจารณาตามขนาดรูรั่ว 1 นิ้วและ 4 นิ้ว สามารถสรุปตามแต่ละกรณีได้ดังนี้

สำหรับสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดของประเทศไทย เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ทำให้เกิดรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตได้เป็น 4 กรณี ตามลักษณะความราบเรียบของพื้นที่และเวลาที่เกิดการรั่วไหล ตามตารางที่ 5.3 ซึ่งอ่านค่าได้ดังนี้

1) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางวัน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 289 เมตร, 33 เมตร และ 128 เมตร ตามลำดับ

2) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน ในเวลากลางวัน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 233 เมตร, 23 เมตร และ 91 เมตร ตามลำดับ

3) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 424 เมตร, 65 เมตร และ 241 เมตร ตามลำดับ

4) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 323 กิโลเมตร, 43 เมตร และ 178 เมตร ตามลำดับ

สำหรับสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดเหตุการณ์เลวร้าย เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ทำให้เกิดรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตได้เป็น 4 กรณี ตามลักษณะความราบเรียบของพื้นที่และเวลาที่เกิดการรั่วไหล ตามตารางที่ 5.3 ซึ่งอ่านค่าได้ดังนี้

1) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางวัน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 351 เมตร, 44 เมตร และ 166 เมตร ตามลำดับ

2) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชนในเวลากลางวันมีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 269 เมตร, 32 เมตร และ 123 เมตร ตามลำดับ

3) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 492 เมตร, 66 เมตร และ 257 เมตร ตามลำดับ

4) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 378 เมตร, 48 เมตร และ 193 เมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 5.3 รัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว

สถานการณ์	ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)	% ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	เวลาเกิดการรั่วไหล	ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	ระยะรัศมีการแพร่กระจายสูงสุด (กิโลเมตร)		
							อะคริโลไนไตรท์	เบนซีน	บิวทาไดอีน
เกิดขึ้นบ่อยที่สุด	1	26-30	มากกว่า 60	0–8	กลางวัน	เปิดโล่ง	0.289	0.033	0.128
						ป่าหรือชุมชน	0.233	0.023	0.091
					กลางคืน	เปิดโล่ง	0.424	0.055	0.241
						ป่าหรือชุมชน	0.323	0.043	0.178
เลวร้าย	1	36-40	มากกว่า 60	9–10	กลางวัน	เปิดโล่ง	0.351	0.044	0.166
						ป่าหรือชุมชน	0.269	0.032	0.123
				0–8	กลางคืน	เปิดโล่ง	0.492	0.066	0.257
						ป่าหรือชุมชน	0.378	0.048	0.193

สำหรับสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดของประเทศไทย เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว ทำให้เกิดรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตได้เป็น 4 กรณี ตามลักษณะความราบเรียบของพื้นที่และเวลาที่เกิดการรั่วไหล ตามตารางที่ 5.4 ซึ่งอ่านค่าได้ดังนี้

1) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางวัน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 1.1 กิโลเมตร, 149 เมตร และ 565 เมตร ตามลำดับ

2) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน ในเวลากลางวัน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 856 เมตร, 104 เมตร และ 416 เมตร ตามลำดับ

3) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 1.6 กิโลเมตร, 275 เมตร และ 951 เมตร ตามลำดับ

4) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 1.2 กิโลเมตร, 197 เมตร และ 736 เมตร ตามลำดับ

สำหรับสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดเหตุการณ์เลวร้าย เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว ทำให้เกิดรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตได้เป็น 4 กรณี ตามลักษณะความราบเรียบของพื้นที่และเวลาที่เกิดการรั่วไหล ตามตารางที่ 5.4 ซึ่งอ่านค่าได้ดังนี้

1) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางวัน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 1.3 กิโลเมตร, 205 เมตร และ 686 เมตร ตามลำดับ

2) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชนในเวลากลางวันมีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 985 เมตร, 144 เมตร และ 528 เมตร ตามลำดับ

3) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 1.9 กิโลเมตร, 331 เมตร และ 956 เมตร ตามลำดับ

4) การรั่วไหลจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน ในเวลากลางคืน มีรัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต กรณีสารอะคริโลไนไตรท์, สารเบนซีนและสารบิวทาไดอีน เป็น 1.4 กิโลเมตร, 239 เมตร และ 746 เมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 รัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

สถานการณ์	ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)	% ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	เวลาเกิดการรั่วไหล	ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	ระยะรัศมีการแพร่กระจายสูงสุด (กิโลเมตร)		
							อะคริโลไนไตรท์	เบนซีน	บิวทาไดอีน
เกิดขึ้นบ่อยที่สุด	1	26-30	มากกว่า 60	0–8	กลางวัน	เปิดโล่ง	1.1	0.149	0.565
						ป่าหรือชุมชน	0.856	0.104	0.416
					กลางคืน	เปิดโล่ง	1.6	0.275	0.951
						ป่าหรือชุมชน	1.2	0.197	0.736
เลวร้าย	1	36-40	มากกว่า 60	9–10	กลางวัน	เปิดโล่ง	1.3	0.205	0.686
						ป่าหรือชุมชน	0.985	0.144	0.528
				0–8	กลางคืน	เปิดโล่ง	1.9	0.331	0.956
						ป่าหรือชุมชน	1.4	0.239	0.746

5.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

ในการศึกษารูปแบบของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาทั้ง 3 สาร ได้แก่ สารอะคริโลไนไตรท์ สารเบนซีน และสารบิวทาไดอีน นั้นสามารถจัดรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ได้ดังนี้

5.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์

1) กรณีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด

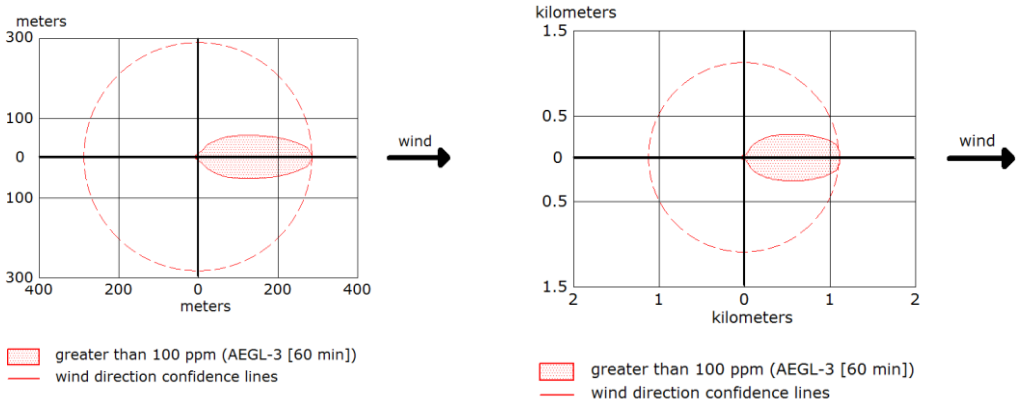
1.1) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 106.8 เมตร ตามรูปที่ 5.1 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 1.08 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.1 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

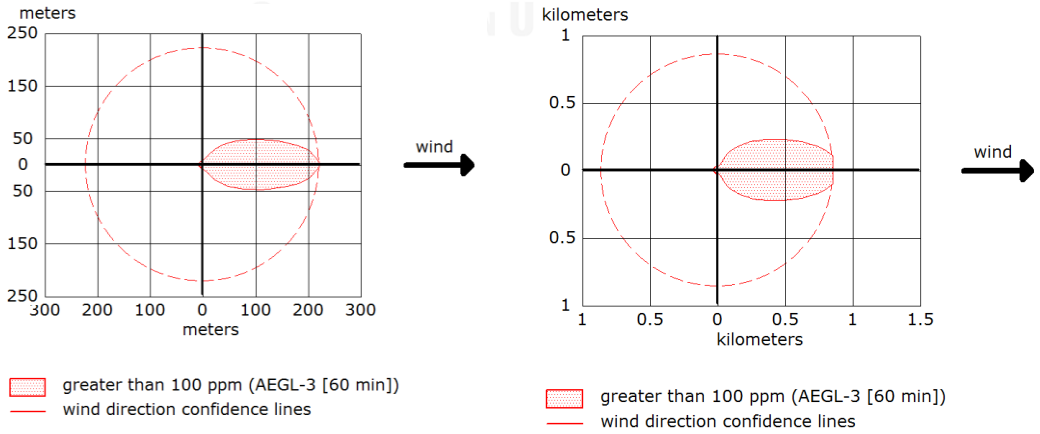
รูปที่ 5.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน

1.2) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 98 เมตร ตามรูปที่ 5.2 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.46 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.2 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

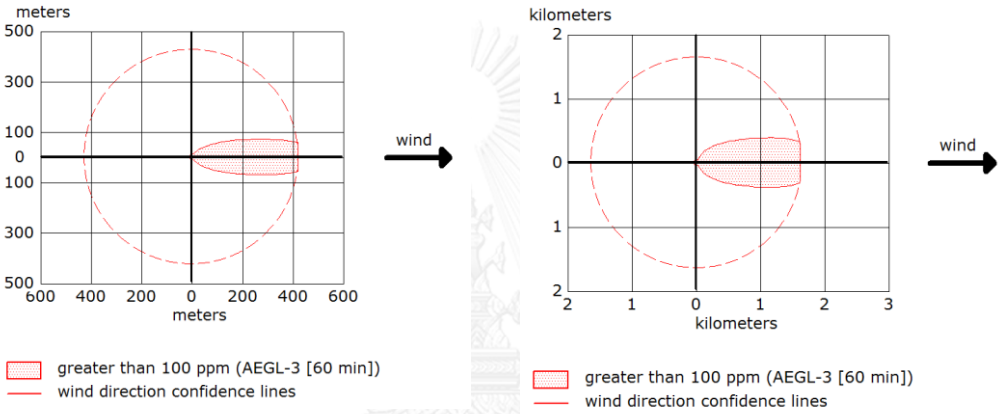
รูปที่ 5.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน

1.3) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 142 เมตร ตามรูปที่ 5.3 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.86 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.3 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

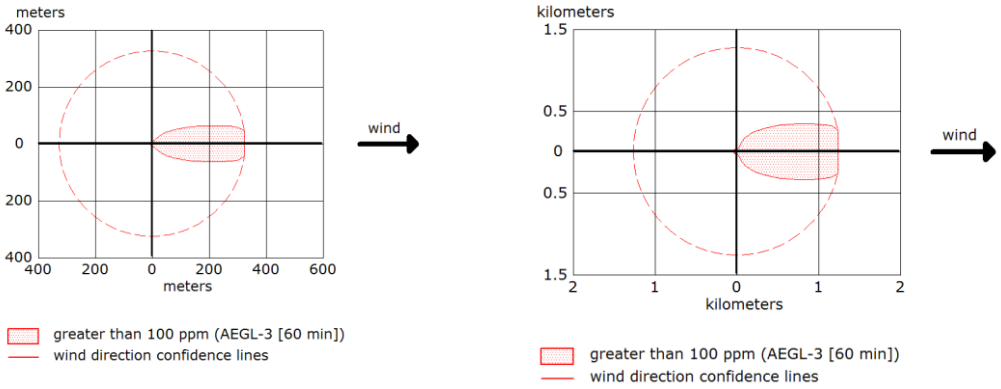
รูปที่ 5.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์
กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน

1.4) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 126 เมตร ตามรูปที่ 5.4 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.70 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.4 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.4 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน

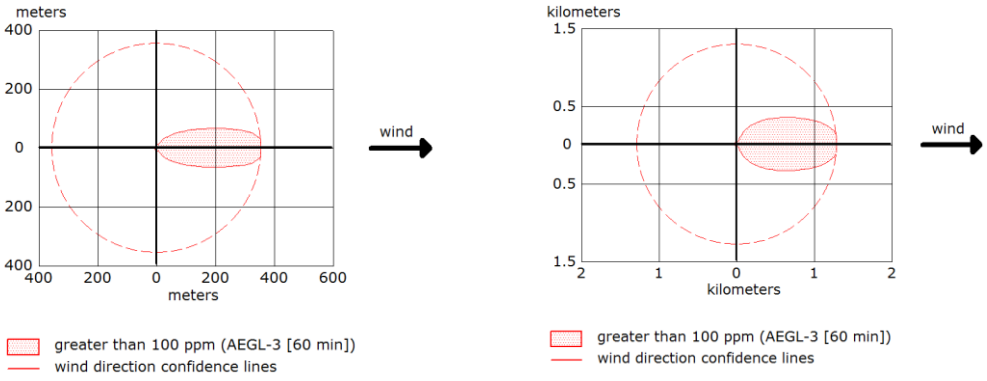
2) กรณีสถานการณ์เลวร้าย

2.1) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 140 เมตร ตามรูปที่ 5.5 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.72 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.5 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

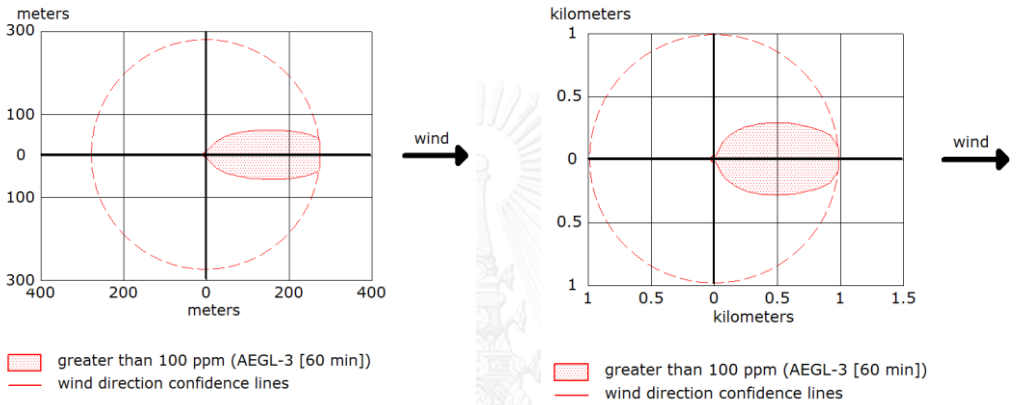
รูปที่ 5.5 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน

2.2) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 124 เมตร ตามรูปที่ 5.6 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.58 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.6 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

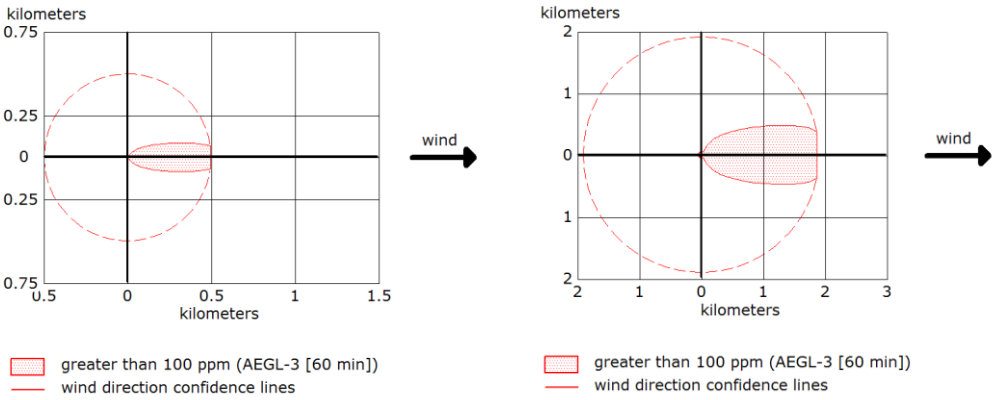
รูปที่ 5.6 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน

2.3) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 172 เมตร ตามรูปที่ 5.7 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.94 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.7 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

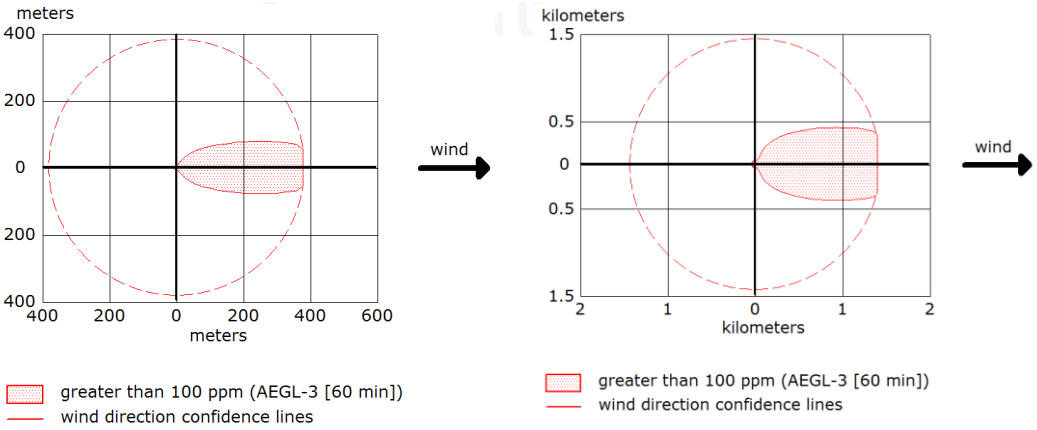
รูปที่ 5.7 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน

2.4) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารอะคริโลไนไตรท์จากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เท่ากับ 153 เมตร ตามรูปที่ 5.8 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์ เท่ากับ 0.84 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.8 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.8 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน

5.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน

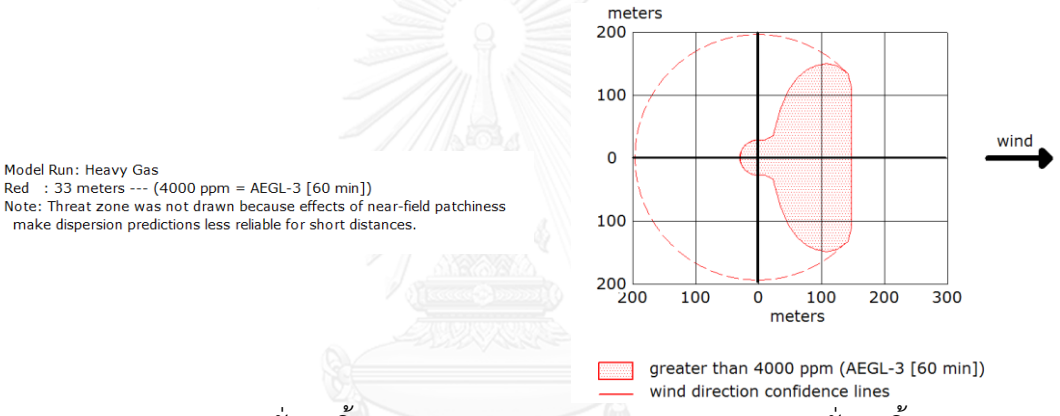
1) กรณีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด

1.1) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ไม่สามารถหาระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนได้ ตามรูปที่ 5.9 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 300 เมตร ตามรูปที่ 5.9 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.9 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน

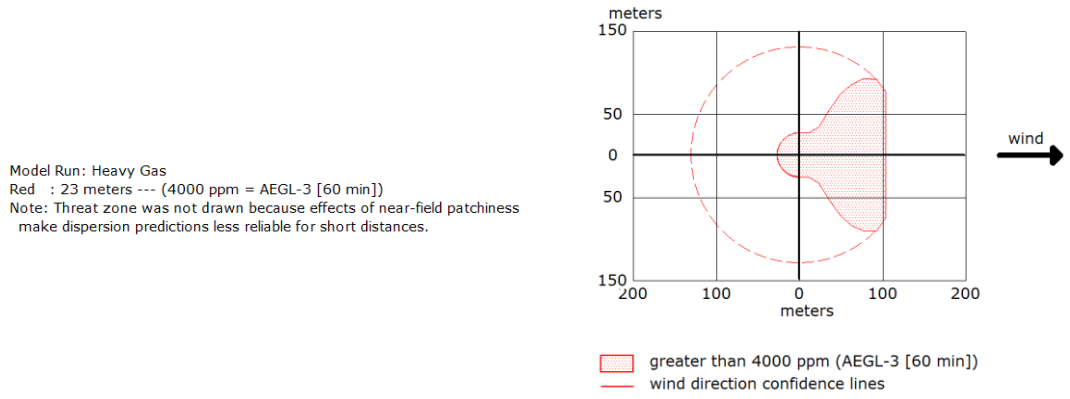
1.2) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ไม่สามารถหาระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนได้ ตามรูปที่ 5.10 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 188 เมตร ตามรูปที่ 5.10 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

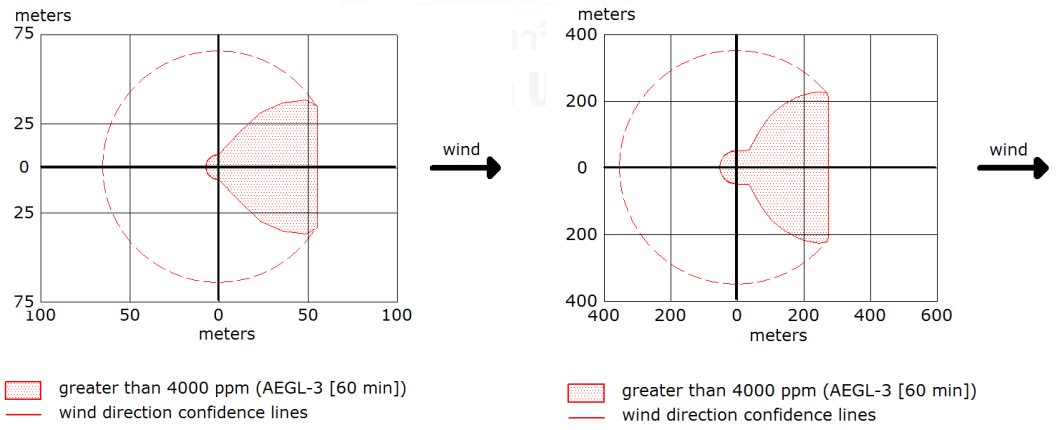
รูปที่ 5.10 ลักษณะพื้นที่กันของสารเบนซีนชน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน

1.3) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 75 เมตร ตามรูปที่ 5.11 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 454 เมตร ตามรูปที่ 5.11 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

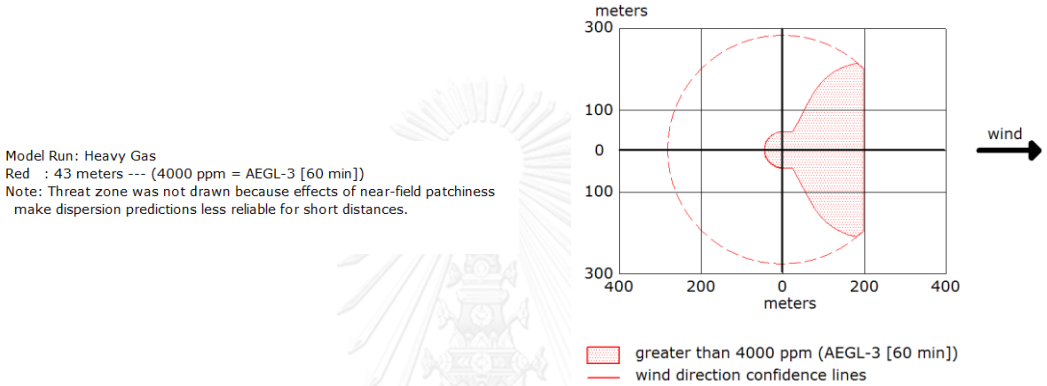
รูปที่ 5.11 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน

1.4) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ไม่สามารถหาระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนได้ ตามรูปที่ 5.12 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 420 เมตร ตามรูปที่ 5.12 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.12 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน

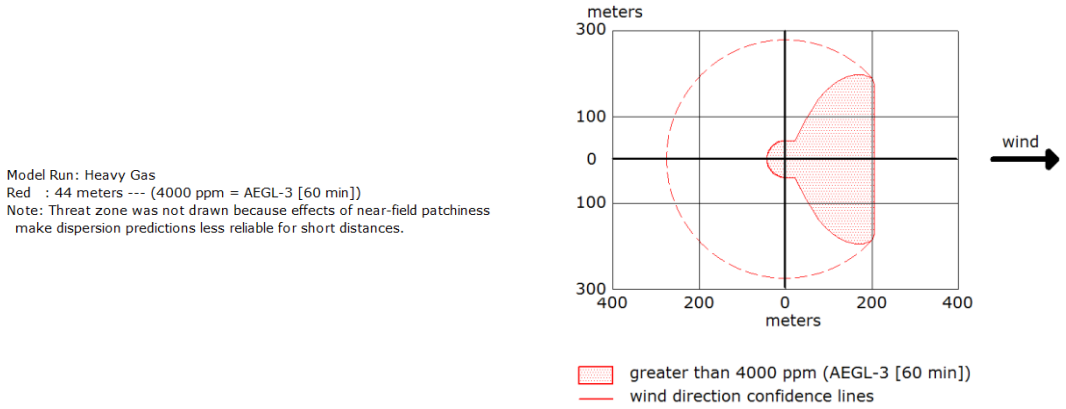
2) ในสถานการณ์เลวร้าย

2.1) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ไม่สามารถหาระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนได้ ตามรูปที่ 5.13 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 390 เมตร ตามรูปที่ 5.13 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

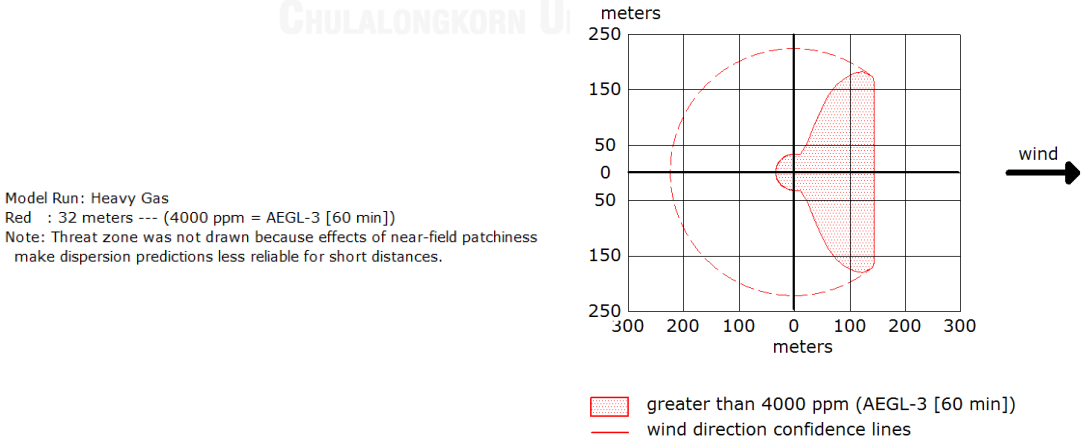
รูปที่ 5.13 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน

2.2) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ไม่สามารถหาระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนได้ ตามรูปที่ 5.14 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 362 เมตร ตามรูปที่ 5.14 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

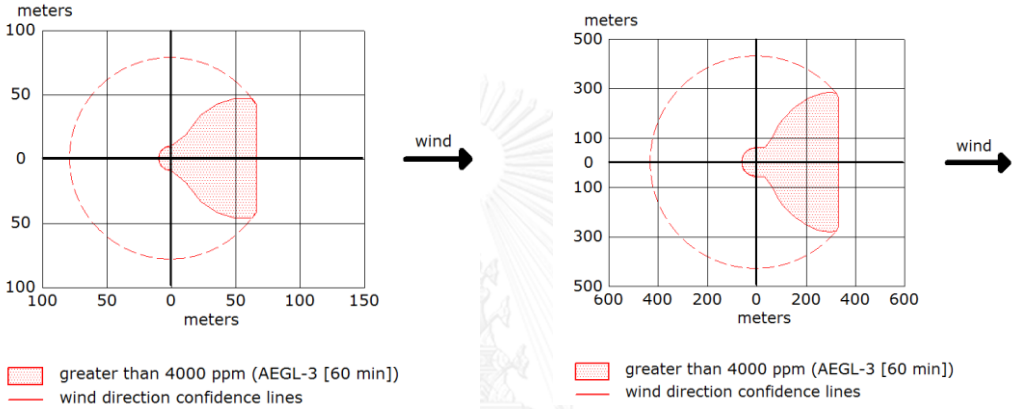
รูปที่ 5.14 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน

2.3) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 93 เมตร ตามรูปที่ 5.15 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 566 เมตร ตามรูปที่ 5.15 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

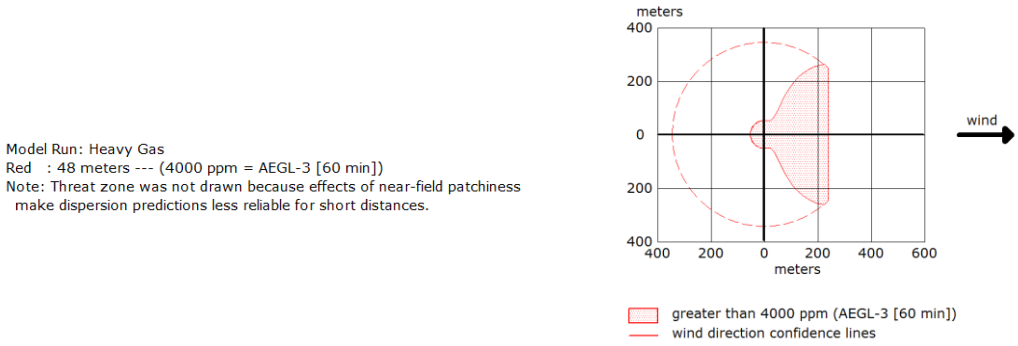
รูปที่ 5.15 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน

2.4) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว ไม่สามารถหาระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนได้ ตามรูปที่ 5.16 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีน เป็น 520 เมตร ตามรูปที่ 5.16 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.16 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารเบนซีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน

5.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน

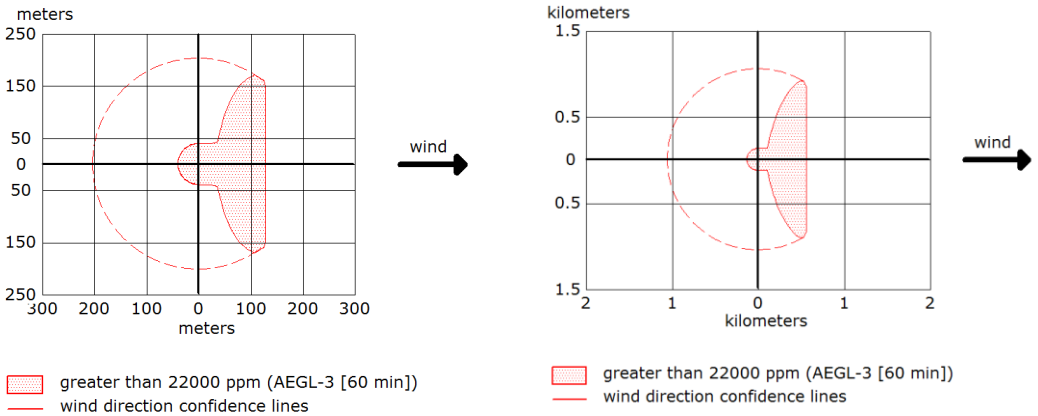
1) กรณีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด

1.1) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 338 เมตร ตามรูปที่ 5.17 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว ระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 1.82 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.17 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

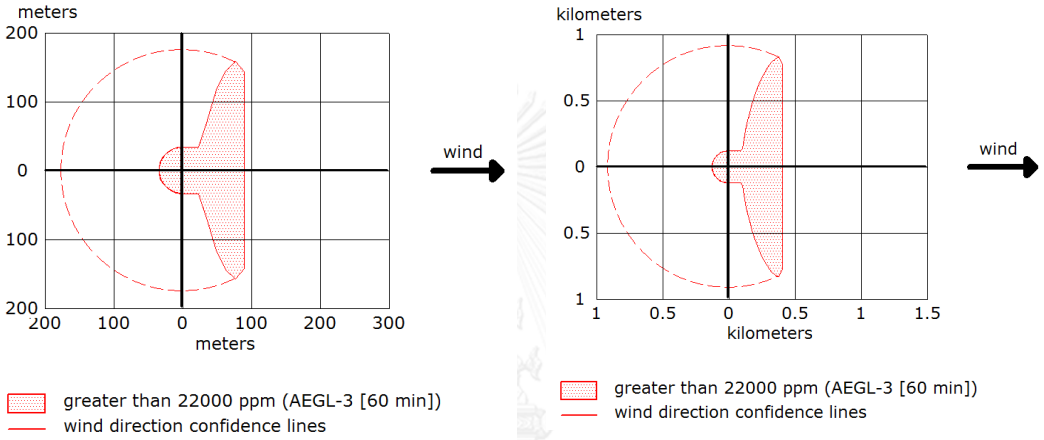
รูปที่ 5.17 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน

1.2) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 324 เมตร ตามรูปที่ 5.18 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 1.66 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.18 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.18 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนกรณีเกิดบ่อย
ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน

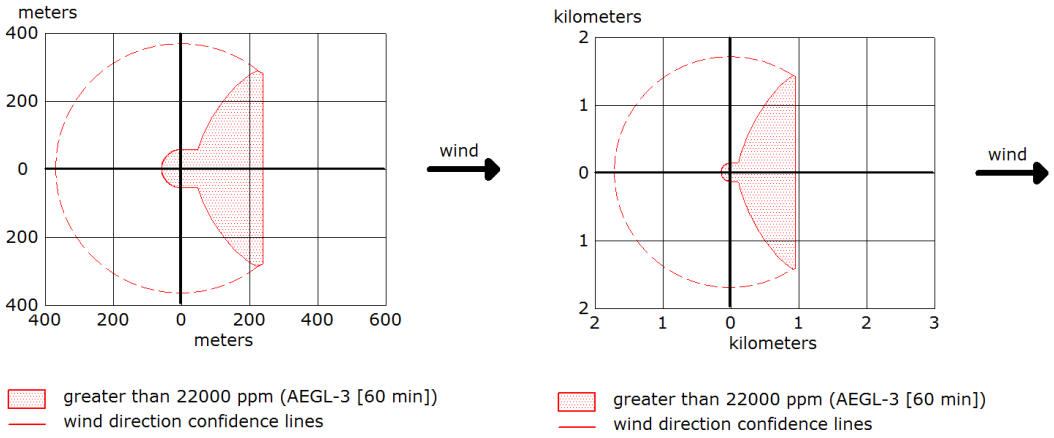
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.3) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 574 เมตร ตามรูปที่ 5.19 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เท่ากับ 2.80 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.19 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

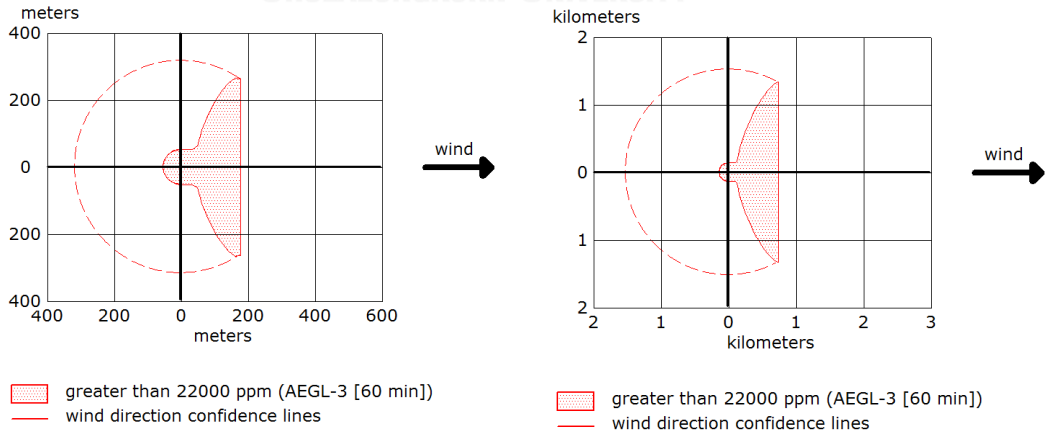
รูปที่ 5.19 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน

1.4) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 534 เมตร ตามรูปที่ 5.20 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 2.64 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.20 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.20 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีเกิดบ่อย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน

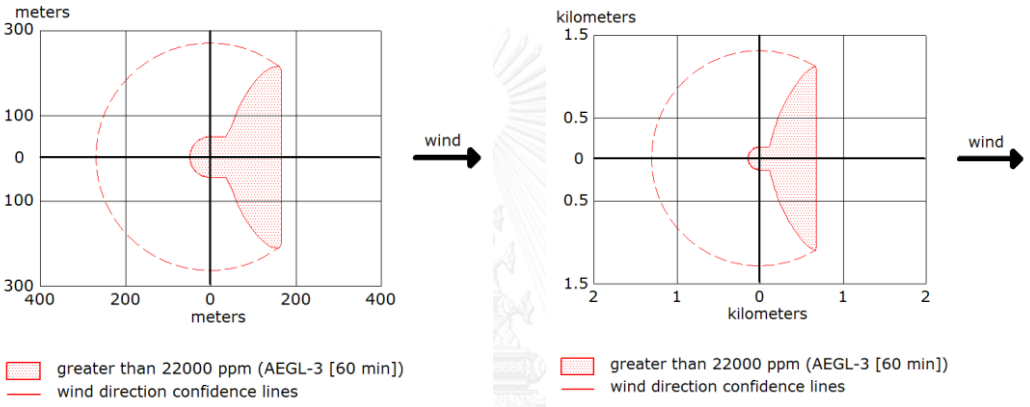
2) ในสถานการณ์เลวร้าย

2.1) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 426 เมตร ตามรูปที่ 5.21 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 2.18 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.21 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.21 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางวัน

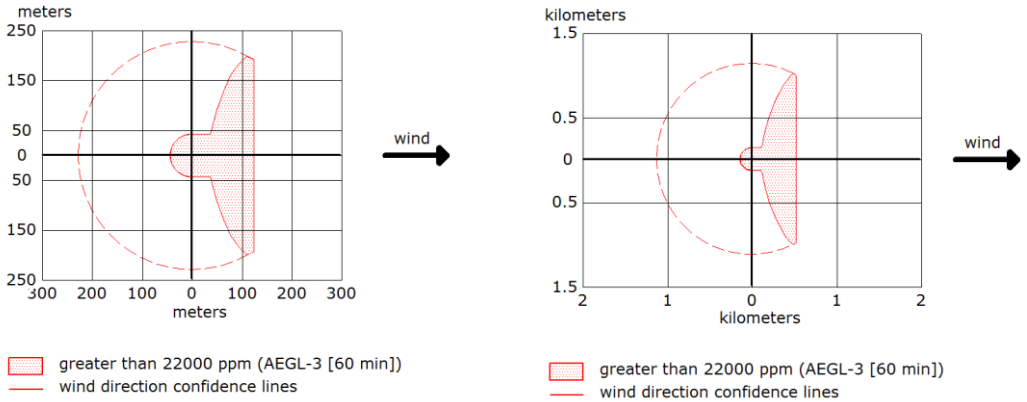
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2) ที่เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่ที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในกลางวัน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 404 เมตร ตามรูปที่ 5.22 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 2 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.22 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

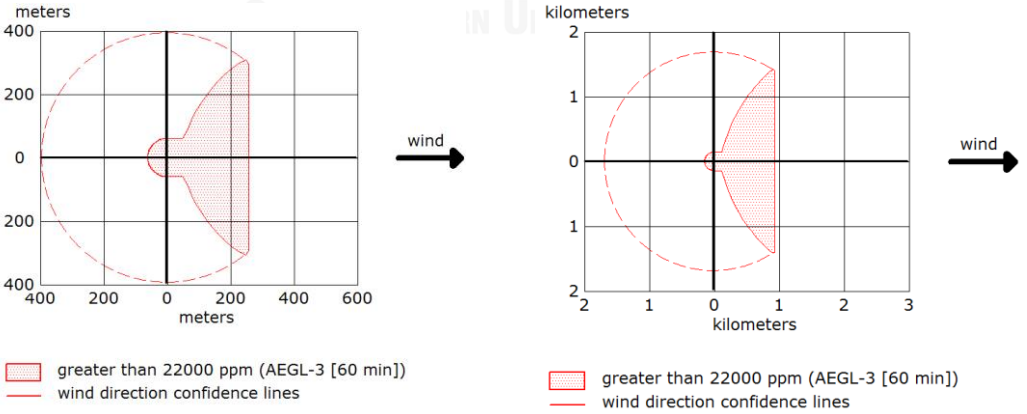
รูปที่ 5.22 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางวัน

2.3) เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณเปิดโล่ง เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น606 เมตร ตามรูปที่ 5.23 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 2.86 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.23 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

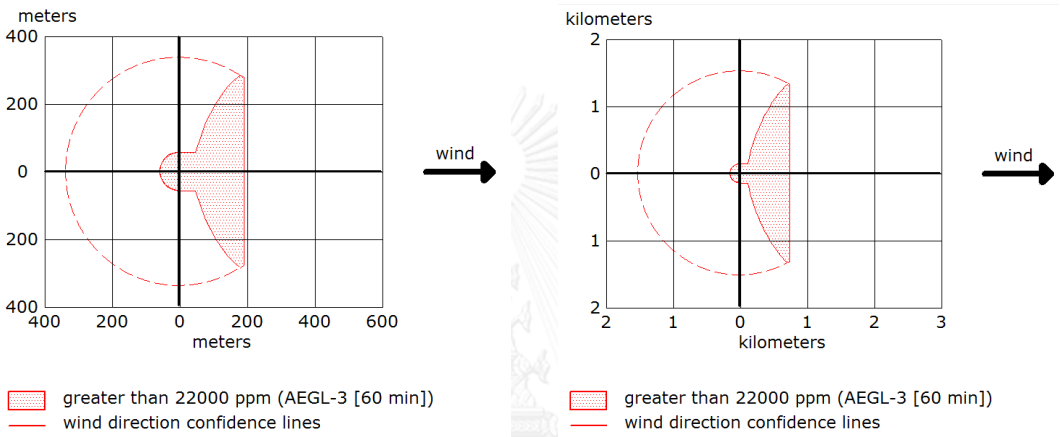
รูปที่ 5.23 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณเปิดโล่ง เวลากลางคืน

2.4) ที่เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารบิวทาไดอีนจากโรงงานที่มีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณป่าหรือชุมชน เกิดการรั่วไหลในเวลากลางคืน พบว่า

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 1 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 564 เมตร ตามรูปที่ 5.24 ก

เมื่อเกิดขนาดรูรั่วของถังเท่ากับ 4 นิ้ว จะมีระยะการแพร่กระจายไกลสุดในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีน เป็น 2.64 กิโลเมตร ตามรูปที่ 5.24 ข

โดยลักษณะของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา



ก. ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ข. ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว

รูปที่ 5.24 ลักษณะพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน กรณีสถานการณ์เลวร้าย ในบริเวณป่าหรือชุมชน เวลากลางคืน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
พื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย

การพิจารณารูปแบบของลักษณะของพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยนั้นจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศที่ตั้งของโรงงาน สำหรับพื้นที่ที่ได้เลือกทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ได้กำหนดโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในแต่ภาคของประเทศไทย ได้แก่

1) โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน (ภาคเหนือ)

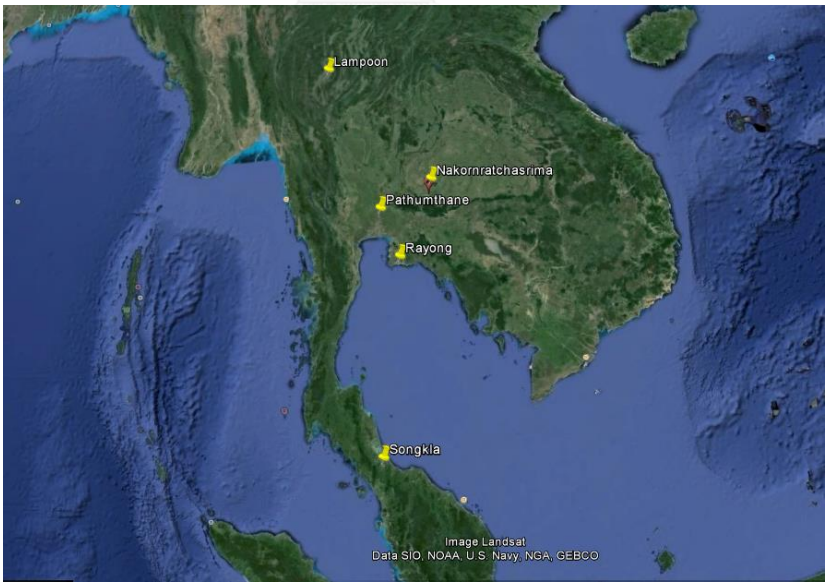
2) โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

3) โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง (ภาคตะวันออก)

4) โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี (ภาคกลาง)

5) โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา (ภาคใต้)

โดยตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมที่เลือกทำการศึกษา ตามรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 ตำแหน่งโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา

6.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

6.1.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดลำพูน

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดลำพูนเป็นที่ราบหุบเขาและพื้นที่ภูเขา โดยพื้นที่ราบจะอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดลำพูนเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบเชียงใหม่-ลำพูน มีสภาพภูมิอากาศอยู่ในเขตร้อนค่อนไปทางเขตอากาศอบอุ่น ในฤดูหนาวจะมีอากาศค่อนข้างหนาว เนื่องจากอยู่ห่างจากทะเลจะมีสภาพที่แห้งแล้งยาวนานและอากาศจะร้อนจัดในฤดูร้อน

โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่เลือกทำการศึกษาในจังหวัดลำพูน มีตำแหน่งพิกัดที่ตั้งของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยตั้งอยู่ที่พิกัดละติจูด 18° 35’ 12.62” N พิกัดลองจิจูด 99° 1’ 58.19” E พื้นที่ตั้งโรงงานอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเท่ากับ 294 เมตร ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมลำพูน ตามรูปที่ 6.2

รูปที่ 6.2 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

จากการศึกษาข้อมูลที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศราย 3 ชั่วโมงของกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดลำพูนในปี พ.ศ. 2556 โดยแบ่งเป็น

ในเวลากลางวัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น.

ในเวลากลางคืน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น.

6.1.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดลำพูน

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดลำพูนพบว่าตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ทั้งกลางวันและกลางคืนมีความเร็วลมอยู่ที่ 1 เมตรต่อวินาที ตามตารางที่ 6.1 และ 6.2

ตารางที่ 6.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดลำพูน

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	114 (91.9%)	95 (84.8%)	93 (75.0%)	66 (55.0%)	55 (44.4%)	50 (41.7%)	78 (62.9%)	68 (54.8%)	85 (70.8%)	96 (77.4%)	91 (75.8%)	102 (82.3%)
2	8 (6.5%)	8 (7.1%)	17 (13.7%)	20 (16.7%)	35 (28.2%)	31 (25.8%)	18 (14.5%)	16 (12.9%)	19 (15.8%)	22 (17.7%)	20 (16.7%)	17 (13.7%)
3	0	7 (6.3%)	11 (8.9%)	18 (15.0%)	16 (12.9%)	17 (14.2%)	16 (12..9%)	17 (13.7%)	8 (6.7%)	4 (3.2%)	7 (5.8%)	4 (3.2%)
4	2 (1.6%)	2 (1.8%)	1 (0.8%0	6 (5.0%)	10 (8.1%)	9 (7.5%)	6 (4.8%)	8 (6.5%)	5 (4.2%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)
5	0	0	2 (1.6%)	4 (3.3%)	5 (4.0%)	8 (6.7%)	3 (2.4%)	4 (3.2%)	2 (1.7%)	0	0	0
มากกว่า 5	0	0	0	6 (5.0%)	3 (2.4%)	5 (4.2%)	3 (2.4%)	11 (8.9%)	1 (0.8%)	0	1 (0.8%)	0

ตารางที่ 6.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน

ความเร็วลม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	120 (96.8%)	105 (93.8%)	109 (87.9%)	86 (71.7%)	79 (63.7%)	78 (65.0%)	85 (68.5%)	101 (81.5%)	102 (85.0%)	120 (96.8%)	110 (91.7%)	118 (95.2%)
2	2 (1.6%)	6 (5.4%)	7 (5.6%)	15 (12.5%)	19 (15.3%)	19 (15.8%)	23 (18.5%)	11 (8.9%)	9 (7.5%)	3 (2.4%)	10 (8.3%)	6 (4.8%)
3	1 (0.8%)	1 (0.9%)	8 (6.5%)	10 (8.3%)	10 (8.1%)	12 (10.0%)	12 (9.7%)	7 (5.6%)	8 (6.7%)	1 (0.8%)	0	0
4	0	0	0	3 (2.5%)	6 (4.8%)	6 (5.0%)	0	1 (0.8%)	0	0	0	0
5	1 (0.8%)	0	0	2 (1.7%)	4 (3.2%)	0	0	3 (2.4%)	0	0	0	0
มากกว่า 5	0	0	0	4 (3.3%)	6 (4.8%)	5 (4.2%)	4 (3.2%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	0	0	0

6.1.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดลำพูน

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดลำพูนใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า

เดือนเมษายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 36-40 องศาเซลเซียส

เดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคม เดือนพฤษภาคม และเดือนมิถุนายน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 31-35 องศาเซลเซียส

เดือนมกราคม เดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26–30 องศาเซลเซียส

ส่วนเดือนธันวาคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 21–25 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดลำพูน

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	30 (24.2%)	14 (12.5%)	14 (11.3%)	0	0	0	0	0	0	0	3 (2.5%)	42 (33.9%)
21-25	30 (24.2%)	23 (20.5%)	21 (16.9%)	17 (14.2%)	9 (7.3%)	13 (10.8%)	19 (15.3%)	25 (20.2%)	26 (21.7%)	46 (37.1%)	32 (26.7%)	45 (36.3%)
26-30	42 (33.9%)	24 (21.4%)	25 (20.2%)	18 (15.0%)	33 (26.6%)	47 (39.2%)	55 (44.4%)	58 (46.8%)	60 (50.0%)	49 (39.5%)	50 (41.7%)	37 (29.8%)
31-35	22 (17.7%)	43 (38.4%)	35 (28.2%)	32 (26.7%)	60 (48.4%)	57 (47.5%)	50 (40.3%)	41 (33.1%)	34 (28.3%)	29 (23.4%)	35 (29.2%)	0
36-40	0	8	29 (23.4%)	52 (43.3%)	22 (17.7%)	3 (2.5%)	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

ส่วนในเวลากลางคืน จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดลำพูนใน ปี พ.ศ. 2556 พบว่า

เดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26-30 องศาเซลเซียส

เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 21–25 องศาเซลเซียส

ส่วนเดือนธันวาคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วงน้อยกว่า 20 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	53 (42.7%)	9 (8.0%)	15 (12.1%)	0	0	0	0	0	0	0	2 (1.7%)	74 (59.7%)
21-25	58 (46.8%)	56 (50.0%)	51 (41.1%)	15 (12.5%)	19 (15.3%)	28 (23.3%)	30 (24.2%)	36 (29.0%)	48 (40.0%)	86 (69.4%)	87 (72.5%)	47 (37.9%)
26-30	13 (10.5%)	33 (29.5%)	39 (31.5%)	56 (46.7%)	85 (68.5%)	81 (67.5%)	88 (71.0%)	85 (68.5%)	71 (59.2%)	38 (30.6%)	31 (25.8%)	3 (2.4%)
31-35	0	14 (12.5%)	18 (14.5%)	47 (39.2%)	20 (16.1%)	11 (9.2%)	6 (4.8%)	3 (2.4%)	1 (0.8%)	0	0	0
36-40	0	0	1 (0.8%)	2 (1.7%)	0	0	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.1.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดลำพูน

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดลำพูนใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า

ในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน และ เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม มีปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า เกิดขึ้นบ่อยที่สุด

ส่วนในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมมีปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้า เกิดขึ้นบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันในจังหวัดลำพูน

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	121 (97.6%)	107 (95.5%)	114 (91.9%)	115 (95.8%)	113 (91.1%)	73 (60.8%)	46 (37.1%)	53 (42.7%)	64 (53.3%)	69 (55.6%)	108 (90.0%)	111 (89.5%)
9-10	3 (2.4%)	5 (4.5%)	10 (8.1%0	5 (4.2%)	11 (8.9%)	47 (39.2%)	78 (62.9%)	71 (57.3%)	56 (46.7%)	55 (44.4%)	12 (10.0%)	13 (1.05%)

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดลำพูนใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า ตามตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	118 (95.2%)	110 (98.2%)	120 (96.8%)	115 (95.8%)	118 (95.2%)	94 (78.3%)	67 (54.0%)	74 (59.7%)	82 (68.3%)	90 (72.6%)	106 (88.3%)	115 (92.7%)
9-10	6 (4.8%)	2 (1.8%)	4 (3.2%)	5 (4.2%)	6 (4.8%)	26 (21.7%)	57 (46.0%)	50 (40.3%)	38 (31.7%)	34 (27.4%)	14 (11.7%)	9 (7.3%)

6.1.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดลำพูน

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดลำพูนใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าเท่ากับ 60% ในเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม บ่อยที่สุด และมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม บ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.7 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดลำพูน

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	67 (54.0%0	59 (52.7%0	84 (67.7%)	83 (69.2%)	73 (58.9%)	37 (30.8%)	29 (23.4%)	20 (16.1%)	13 (10.8%)	19 (15.3%)	35 (29.2%0	50 (40.3%)
มากกว่า 60%	57 (46.0%)	53 (47.3%)	40 (32.3%)	37 (30.8%0	51 (41.1%)	83 (69.2%)	95 (76.6%)	104 (83.9%)	107 (89.2%)	105 (84.7%)	85 (70.8%)	74 (59.7%)

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดลำพูนใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% บ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดลำพูน

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	11 (8.9%)	31 (27.7%)	48 (38.7%)	59 (49.2%)	22 (17.7%)	5 (4.2%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	0	0	2 (1.6%)
มากกว่า 60%	113 (91.1%)	81 (72.3%)	76 (61.3%)	61 (50.8%)	102 (82.3%)	115 (95.8%)	122 (98.4%)	123 (99.2%)	119 (99.2%)	124 (100%)	120 (100%)	122 (98.4%)

6.1.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดลำพูน

จังหวัดลำพูนได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่นตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 จำนวน 5 ทิศทาง โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนกรกฎาคม อิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม สำหรับอิทธิพลจากลมประจำถิ่นของจังหวัดลำพูนได้รับอิทธิพลของลมทางทิศใต้ในช่วงเดือนมกราคม ทิศตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และทิศตะวันตกในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายนและในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ตามตารางที่ 6.9

ตารางที่ 6.9 ทิศทางลมในจังหวัดลำพูน

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ทิศทางลม	S	SE	W	W	W	W
เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ทิศทางลม	SW	W	W	NE	NE	NE

6.1.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดลำพูนข้างต้น ได้จำลองสถานการณ์เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.3 เมตร ถังสูง 12 เมตร มีขนาดรูรั่วเท่ากับ 4 นิ้ว ในเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ใช้พิจารณาเป็นบริเวณป่าหรือชุมชนเนื่องจากโรงงานตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมลำพูน

6.1.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปวงรี โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.26 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.72 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.10

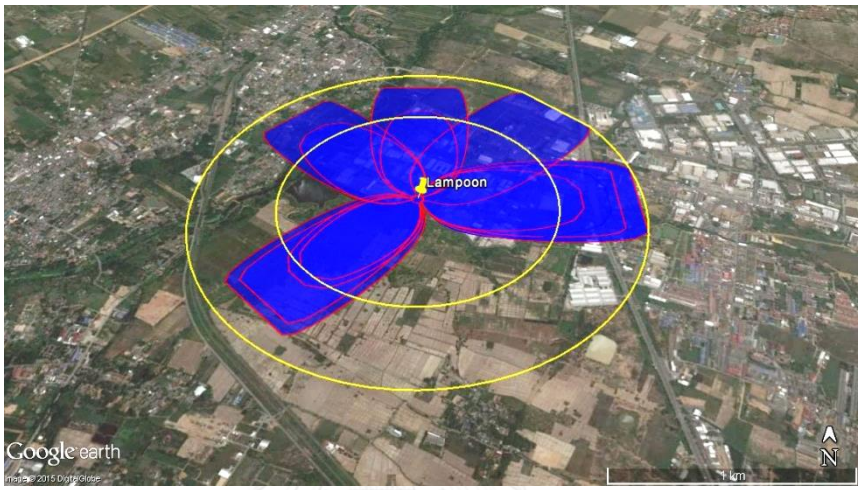
ตารางที่ 6.10 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน) 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 200 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 851 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 364 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 919 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 364 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 919 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 364 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 40 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.54 km^2 ~ 338 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 919 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 919 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 (กลางวัน)/ 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 927 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.48 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 (กลางวัน)/ 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 927 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.48 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 200 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 851 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 200 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 851 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 364 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 200 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 851 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 364 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 20 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.26 km^2 ~ 163 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 786 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.40 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.45 km^2 ~ 281 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.52 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนมีลักษณะตามรูปที่ 6.3 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 2.72 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,730 ไร่

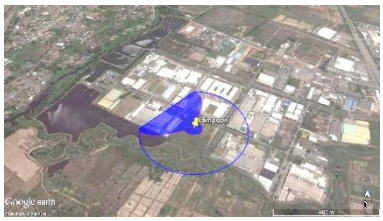


รูปที่ 6.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

6.1.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.011 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.062 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.11

ตารางที่ 6.11 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน) 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 187.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.049 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 178 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 380 เมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.034 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 132 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 362 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.049 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 178 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 380 เมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.034 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 132 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 362 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.049 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 178 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 380 เมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 40 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.079 km^2 ~ 49 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 194 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =546 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.034 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 132 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 362 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.034 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 132 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 362 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 (กลางวัน)/ 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.02 km^2 ~ 45 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 121 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 230 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 (กลางวัน)/ 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.020 km^2 ~ 45 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 121 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 230 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 187.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 187.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.049 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 178 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 380 เมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 187.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.049 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 178 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 380 เมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 20 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.011 km^2 ~ 7 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 94 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 160.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.040 km^2 ~ 25 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =158 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =330 เมตร

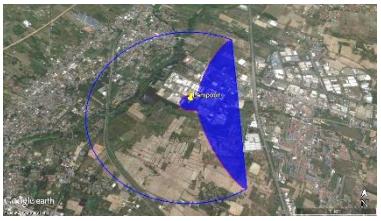
เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.4 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 0.173 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 108 ไร่

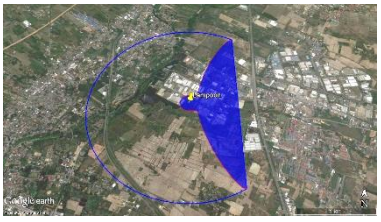
รูปที่ 6.4 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

6.1.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.41 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 1.16 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.12

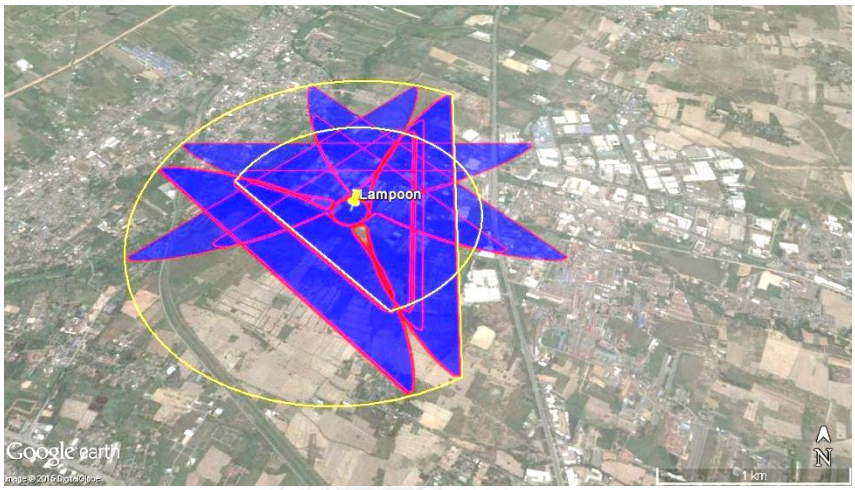
ตารางที่ 6.12 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน) 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.44 km^2 ~ 275 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 417 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.66 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.14 km^2 ~ 713 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 717 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.62 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.14 km^2 ~ 713 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 717 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.62 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.14 km^2 ~ 713 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 717 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.62 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 40 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.48 km^2 ~ 1388 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 444 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.70 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 727 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =2.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 727 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 727 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 (กลางวัน)/ 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.04 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด = 727 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 (กลางวัน)/ 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.04 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 727 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.44 km^2 ~ 275 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 417 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.66 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 727 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.44 km^2 ~ 275 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 417 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.66 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.14 km^2 ~ 713 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 717 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.62 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.44 km^2 ~ 275 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 417 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.66 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.14 km^2 ~ 713 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 717 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.62 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 20 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.41 km^2 ~ 256 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 401 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =1.66 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.45 km^2 ~ 281ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 702 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.56 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนมาวางซ้อนทับกัน จากอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.5 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 3.86 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,413 ไร่



รูปที่ 6.5 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน

6.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

6.2.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดนครราชสีมา

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดนครราชสีมาเป็นที่ราบสูง ด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ของจังหวัดนครราชสีมาเป็นบริเวณภูเขา ที่ราบสูง และป่าเป็นแนวยาวกั้น มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 200 - 300 เมตร สภาพภูมิอากาศของจังหวัดนครราชสีมามีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดจากทิศตะวันออกหรือทิศตะวันออกเฉียงเหนือทำให้อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มีอากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกชุก

โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา มีตำแหน่งพิกัดที่ตั้งของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยตั้งอยู่ที่พิกัดละติจูด 14° 54’ 52.63” N พิกัดลองจิจูด 102 ° 9’ 1.09” E พื้นที่ตั้งโรงงานอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเท่ากับ 207 เมตร ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมโคราช อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ตามรูปที่ 6.6

รูปที่ 6.6 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

จากการศึกษาข้อมูลที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศราย 3 ชั่วโมงของกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาในปี พ.ศ. 2556 โดยแบ่งเป็น

ในเวลากลางวัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น.

ในเวลากลางคืน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น.

6.2.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดนครราชสีมา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดนครราชสีมาในเวลากลางวัน พบว่า

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุด ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุด ในเดือนมกราคม

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเท่ากับ 3 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุด ในเดือนพฤษภาคมและพฤศจิกายน

และจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมมากกว่า 5 เมตรต่อวินาที ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ตามตารางที่ 6.13

ตารางที่ 6.13 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	43 (34.7%)	46 (41.1%)	60 (48.4%)	36 (30.0%)	27 (21.8%)	24 (20.0%)	24 (19.4%)	29 (23.4%)	43 (35.8%)	41 (33.1%)	31 (25.8%)	35 (28.2%)
2	46 (37.1%)	38 (33.9%)	42 (33.9%)	25 (20.8%)	17 (13.7%)	21 (17.5%)	19 (15.3%)	17 (13.7%)	19 (15.8%)	31 (25.0%)	27 (22.5%)	33 (26.6%)
3	26 (21.0%)	22 (19.6%)	14 (11.3%)	23 (19.2%)	31 (25.0%)	14 (11.7%)	21 (16.9%)	15 (12.1%)	18 (15.0%)	32 (25.8%)	34 (28.3%)	29 (23.4%)
4	8 (6.5%)	3 (2.7%)	6 (4.8%)	9 (7.5%)	16 (12.9%)	16 (13.3%)	12 (9.7%)	17 (13.7%)	14 (11.7%)	13 (10.5%)	20 (16.7%)	20 (16.1%)
5	1 (0.8%)	3 (2.7%)	1 (0.8%)	8 (6.7%)	13 (10.5%)	11 (9.2%)	13 (10.5%)	11 (8.9%)	12 (10.0%)	7 (5.6%)	8 (6.7%)	7 (5.6%)
มากกว่า 5	0	0	1 (0.8%)	19 (15.8%)	20 (16.1%)	34 (28.3%)	35 (28.2%)	35 (28.2%)	14 (11.7%)	0	0	0

ส่วนในเวลากลางคืน จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุด ตลอดปี พ.ศ. 2556 ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ตามตารางที่ 6.14

ตารางที่ 6.14 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	95 (76.6%)	81 (72.3%)	94 (75.8%)	62 (51.7%)	52 (41.9%)	49 (40.8%)	39 (31.5%)	47 (37.9%)	65 (54.2%)	92 (74.2%)	82 (68.3%)	80 (64.5%)
2	17 (13.7%)	24 (21.4%)	19 (15.3%)	27 (22.5%)	33 (26.6%)	17 (14.2%)	29 (23.4%)	28 (22.6%)	25 (20.8%)	21 (16.9%)	26 (21.7%)	26 (21.0%)
3	10 (8.1%)	1 (0.9%)	6 (4.8%)	13 (10.8%)	17 (13.7%)	22 (18.3%)	18 (14.5%)	24 (19.4%)	15 (12.5%)	8 (6.5%)	8 (6.7%)	14 (11.3%)
4	1 (0.8%)	5 (4.5%)	5 (4.0%)	10 (8.3%)	11 (8.9%)	20 (16.7%)	19 (15.3%)	13 (10.5%)	7 (5.8%)	3 (2.4%)	4 (3.3%)	3 (2.4%)
5	1 (0.8%)	1 (0.9%)	0	6 (5.0%)	5 (4.0%)	7 (5.8%)	6 (4.8%)	6 (4.8%)	5 (4.2%)	0	0	1 (0.8%)
มากกว่า 5	0	0	0	2 (1.7%)	6 (4.8%)	5 (4.2%)	13 (10.5%)	6 (4.8%)	3 (2.5%)	0	0	0

6.2.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดนครราชสีมา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดนครราชสีมาใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า

เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนสิงหาคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 31-35 องศาเซลเซียส

เดือนมกราคม เดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของในการเกิดอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26–30 องศาเซลเซียส

และเดือนธันวาคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 21–25 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6.15 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	17 (13.7%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.8%)	39 (31.5%)
21-25	35 (28.2%)	29 (25.9%)	22 (17.7%)	4 (3.3%)	1 (0.8%)	0	8 (6.5%)	9 (7.3%)	23 (19.2%)	31 (25.0%)	33 (27.5%)	46 (37.1%)
26-30	42 (33.9%)	33 (29.5%)	28 (22.6%)	38 (31.7%)	39 (31.5%)	48 (40.0%)	55 (44.4%)	57 (46.0%)	53 (44.2%)	57 (46.0%)	52 (43.3%)	36 (29.0%)
31-35	30 (24.2%)	34 (30.4%)	41 (33.1%)	41 (34.2%)	51 (41.1%)	64 (53.3%)	57 (46.0%)	58 (46.8%)	44 (36.7%)	36 (29.0%)	34 (28.3%)	3 (2.4%)
36-40	0	16 (14.3%)	31 (25.0%)	36 (30.0%)	33 (26.6%)	8 (6.7%)	4 (3.2%)	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	2 (1.6%)	1 (0.8%)	0	0	0	0	0	0	0	0

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดนครราชสีมาใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า

เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26–30 องศาเซลเซียส

เดือนมกราคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 21–25 องศาเซลเซียส

และเดือนธันวาคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดน้อยกว่า 20 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.16

ตารางที่ 6.16 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	11 (8.9%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60 (48.4%)
21-25	70 (56.5%)	27 (24.1%)	19 (15.3%)	7 (5.8%)	4 (3.2%)	1 (0.8%)	13 (10.5%)	21 (16.9%)	41 (34.2%)	50 (40.3%)	57 (47.5%)	53 (42.7%)
26-30	42 (33.9%)	64 (57.1%)	69 (55.6%)	75 (62.5%)	95 (76.6%)	101 (84.2%)	97 (78.2%)	96 (77.4%)	78 (65.0%)	74 (59.7%)	61 (50.8%)	11 (8.9%)
31-35	1 (0.8%)	21 (18.8%)	31 (25.0%)	35 (29.2%)	24 (19.4%)	18 (15.0%)	14 (11.3%)	7 (5.6%)	1 (0.8%)	0	2 (1.7%)	0
36-40	0	0	5 (4.0%)	3 (2.5%)	1 (0.8%)	0	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าจังหวัดนครราชสีมา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดนครราชสีมาใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า

ในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน และ เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า เกิดบ่อยที่สุด

ส่วนในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้า เกิดบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.17

ตารางที่ 6.17 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	95 (76.6%)	92 (82.1%)	108 (87.1%)	93 (77.5%)	90 (72.6%)	65 (54.2%)	44 (35.5%)	41 (33.1%)	40 (33.3%)	78 (62.9%)	83 (69.2%0	111 (89.5%)
9-10	29 (23.4%)	20 (17.9%)	16 (12.9%0	27 (22.5%)	34 (27.4%0	55 (45.8%)	80 (64.5%)	83 (66.9%)	80 (66.7%)	46 (37.1%)	37 (30.8%)	13 (10.5%)

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดนครราชสีมาใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า ในเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม และ เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า เกิดบ่อยที่สุด ส่วนในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้า เกิดบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.18

ตารางที่ 6.18 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	101 (81.5%)	98 (87.5%)	102 (82.3%)	90 (75.0%)	76 (61.3%)	59 (49.2%)	32 (25.8%)	31 (25.0%)	32 (26.7%)	68 (54.8%)	98 (81.7%)	113 (91.1%)
9-10	23 (18.5%)	14 (12.5%)	22 (17.7%)	30 (25.0%)	48 (38.7%)	61 (50.8%)	92 (74.2%)	93 (75.0%)	88 (73.3%)	56 (45.2%)	22 (18.3%)	11 (8.9%)

6.2.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดนครราชสีมา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดนครราชสีมาใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าเท่ากับ 60% ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ในเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม ตามตารางที่ 6.19

ตารางที่ 6.19 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดนครราชสีมา

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	57 (46.0%)	65 (58.0%)	67 (54.0%)	69 (57.5%)	53 (42.7%)	41 (34.2%)	39 (31.5%)	27 (21.8%)	6 (5.0%)	25 (20.2%)	23 (19.2%)	61 (49.2%)
มากกว่า 60%	67 (54.0%)	47 (42.0%)	57 (46.0%)	51 (42.5%)	71 (57.3%)	79 (65.8%)	85 (68.5%)	97 (78.2%)	114 (95.0%)	99 (79.8%)	97 (80.8%)	63 (50.8%)

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดนครราชสีมาใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ตามตารางที่ 6.20

ตารางที่ 6.20 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดนครราชสีมา

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	12 (9.7%)	32 (28.6%)	39 (31.5%)	23 (19.2%)	9 (7.3%)	5 (4.2%)	4 (3.2%)	0	0	0	1 (0.8%)	11 (8.9%)
มากกว่า 60%	112 (90.3%)	80 (71.4%)	85 (68.5%)	97 (80.8%)	115 (92.7%)	115 (95.8%)	120 (96.8%)	124 (100%0	120 (100%)	124 (100%)	119 (99.2%)	113 (91.1%)

6.2.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดนครราชสีมา

จังหวัดนครราชสีมาพบว่ามีทิศทางลมเกิดขึ้นทั้งหมด 4 ทิศ ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่น ได้แก่ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ลมมรสุมทิศตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายนและเดือนกันยายน ส่วนอิทธิพลจากลมประจำถิ่นของจังหวัดนครราชสีมาได้รับอิทธิพลจากลมทางทิศตะวันตกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนเดือนสิงหาคม และทิศตะวันออกในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ตามตารางที่ 6.21

ตารางที่ 6.21 ทิศทางลมของจังหวัดนครราชสีมา

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ทิศทางลม	NE	NE	SW	SW	SW	SW
เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ทิศทางลม	W	W	SW	E	E	E

6.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาข้างต้น ได้จำลองสถานการณ์เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.3 เมตร ถังสูง 12 เมตร มีขนาดรูรั่วเท่ากับ 4 นิ้ว ในเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ใช้พิจารณาเป็นบริเวณป่าหรือชุมชน เนื่องจากอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมโคราช จังหวัดนครราชสีมา

6.2.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมาปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปวงรี โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.02 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.72 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.22

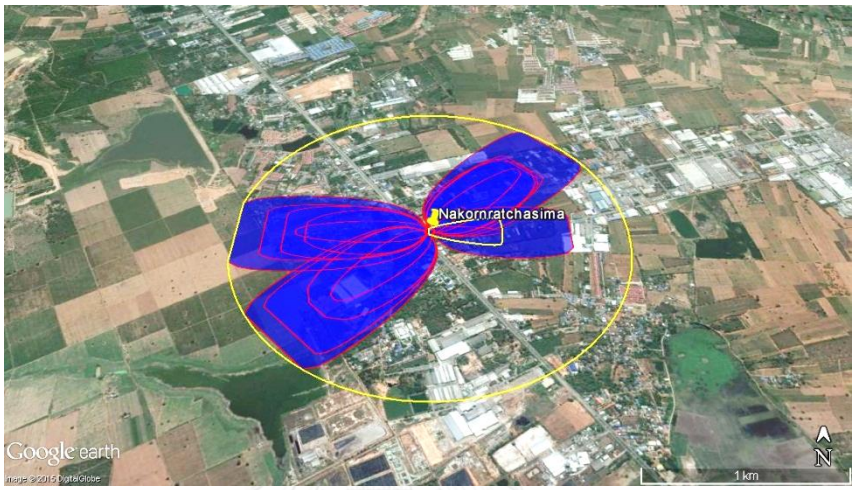
ตารางที่ 6.22 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน) 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.16 km^2 ~ 100 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 800 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.24 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 363 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.64 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) , > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =920 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.70 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) , > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =920 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.70 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) , > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 238 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =920 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.54 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) /1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.15 km^2 ~ 94 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 873 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.40 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 0-8 (กลางวัน)/ 9-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.02 km^2 ~ 14 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 322 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 84..8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 899 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.48 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.03 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 464 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 87.2 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 899 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.48 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.03 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 464 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 87.2 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 899 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.48 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 236 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 857 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 236 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 857 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.70 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.13 km^2 ~ ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 859 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.19 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.70 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ น้อยกว่า 20 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.26 km^2 ~ 81 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =791 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.40 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.45 km^2 ~ 281 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.1 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.52 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมามาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมทิศตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนมีลักษณะตามรูปที่ 6.7 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 3.39 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,118 ไร่



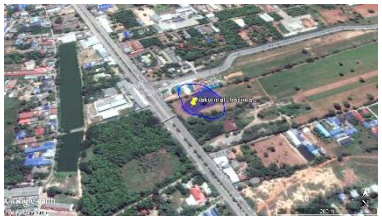
รูปที่ 6.7 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

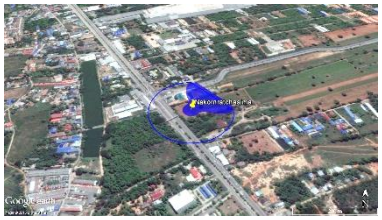
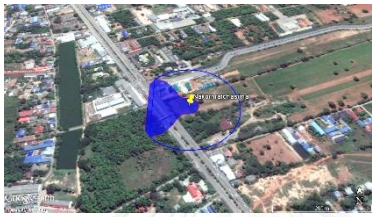
6.2.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมาปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.004 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.060 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.23

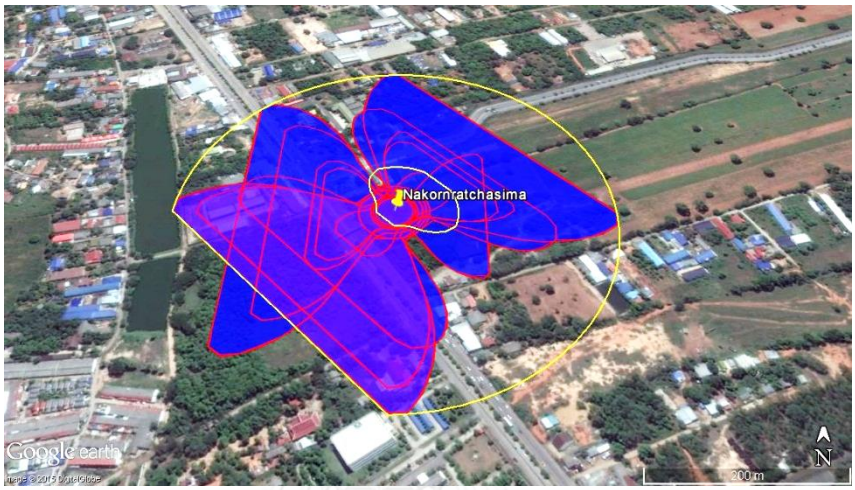
ตารางที่ 6.23 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) /1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน) / 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 74 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 64.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.050 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 177 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 370 เมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) / > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.033 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 131 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 354 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) / > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.033 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 131 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 354 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) / > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.033 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 131 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 354 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) /1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.004 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 77 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 69.2 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 424 เมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 0-8 (กลางวัน)/ 9-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	รัศมีการแพร่กระจาย =27 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.020 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =116 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 214 เมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	รัศมีการแพร่กระจาย = 27 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.020 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =116 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 214 เมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	รัศมีการแพร่กระจาย = 27 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.020 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 116 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 214 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด = 187.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด = 424 เมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด =187.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด =198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด = 424 เมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด = 66 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.060 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด = 424 เมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ น้อยกว่า 20 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.011 km^2 ~ 7 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด =95 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด = 160.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.040 km^2 ~ 25 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด = 158 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมสูงสุด = 334 เมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมามาวางซ้อนทับกัน จากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมทิศตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.8 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 0.156 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 97 ไร่



รูปที่ 6.8 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

6.2.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.02 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 1.16 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.24

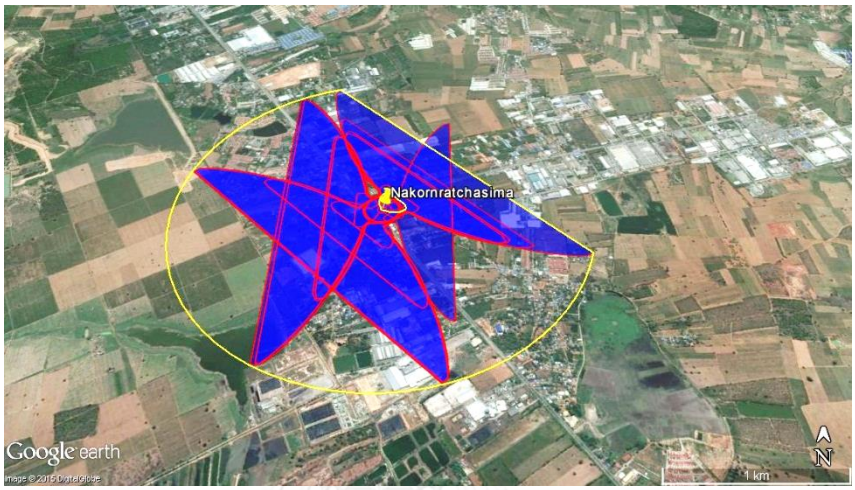
ตารางที่ 6.24 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) /1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน) / 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.11 km^2 ~ 69 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 246 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 600 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.14 km^2 ~ 713 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 719 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =2.62 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) / > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) / > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : < 60% (กลางวัน) / > 60% (กลางคืน) ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) /1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 204 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 360 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 0-8 (กลางวัน)/ 9-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.02 km^2 ~ 13 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =152 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 170.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 500 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.02 km^2 ~ 13 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =152 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 170.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 500 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.02 km^2 ~ 13 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =152 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 170.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 500 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 415 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 415 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 194 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =346 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =730 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ น้อยกว่า 20 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.41 km^2 ~ 256 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 400 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.62 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.11 km^2 ~ 694 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 703 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.60 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมามาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมทิศตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.9 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 3.33 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,081 ไร่



รูปที่ 6.9 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมระยอง

6.3.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดระยอง

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดระยองเป็นที่ราบชายฝั่งเกิดจากการทับถมของตะกอนบริเวณแอ่งลุ่มน้ำระยองและที่ลาดสลับเนินเขาและภูเขามีลักษณะเป็นลอนลูกคลื่นสูงต่ำสลับกันไป สภาพภูมิอากาศของจังหวัดระยองเป็นแบบมรสุมเขตร้อน อากาศอบอุ่นไม่ร้อนจัด มีลมทะเลพัดผ่านตลอดปีเนื่องจากจังหวัดระยองติดทะเลทำให้ลมทะเลพัดจากทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้เข้าสู่พื้นที่จังหวัดระยอง

โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาในจังหวัดระยอง ตำแหน่งพิกัดที่ตั้งของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยตั้งอยู่ ที่พิกัดละติจูด 12° 40’ 55.81” N พิกัดลองจิจูด 101 ° 7’ 50.60” E พื้นที่ตั้งโรงงานอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเท่ากับ 12 เมตร ตั้งอยู่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตามรูปที่ 6.10

รูปที่ 6.10 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

จากการศึกษาข้อมูลที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศราย 3 ชั่วโมงของกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดระยองในปี พ.ศ. 2556 โดยแบ่งเป็น

ในเวลากลางวัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น.

ในเวลากลางคืน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.3.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดระยอง

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดระยองพบว่าตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ทั้งกลางวันและกลางคืนมีความเร็วลมอยู่ที่ 1 เมตรต่อวินาที ยกเว้นเวลากลางวันในเดือนกรกฎาคม ที่มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมมากกว่า 5 เมตรต่อวินาที ตามตารางที่ 6.25 และ 6.26

ตารางที่ 6.25 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดระยอง

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	77 (62.1%)	76 (67.9%)	89 (71.8%)	75 (62.5%)	60 (48.4%)	46 (38.3%)	34 (27.4%)	40 (32.3%)	46 (38.3%)	92 (74.2%)	78 (65.0%)	74 (59.7%)
2	30 (24.2%)	29 (25.9%)	27 (21.8%)	20 (16.7%)	19 (15.3%)	5 (4.2%)	6 (4.8%)	10 (8.1%)	17 (14.2%)	17 (19.2%)	23 (19.2%)	31 (25.0%)
3	12 (9.7%)	6 (5.4%)	6 (4.8%)	20 (16.7%)	12 (9.7%)	10 (8.3%)	12 (9.7%)	13 (10.5%)	12 (10.0%)	11 (8.9%)	17 (14.2%)	14 (11.3%)
4	4 (3.2%)	1 (0.9%)	2 (1.6%)	2 (1.7%)	13 (10.5%)	9 (7.5%)	6 (4.8%)	7 (5.6%)	7 (5.8%)	3 (2.4%)	2 (1.7%)	5 (4.0%)
5	0	0	0	0	9 (7.3%)	12 (10.0%)	26 (21.0%)	22 (17.7%)	19 (15.8%)	0	0	0
มากกว่า 5	1 (0.8%)	0	0	3 (2.5%)	11 (8.9%)	38 (31.7%(	40 (32.3%)	32 (25.8%)	19 (15.8%)	1 (0.8%)	0	0

ตารางที่ 6.26 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดระยอง

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	106 (85.5%)	76 (67.9%)	86 (69.4%)	91 (75.8%)	61 (49.2%)	52 (43.3%)	44 (35.5%)	40 (32.3%)	70 (58.3%)	115 (92.7%0	106 (88.3%)	97 (78.2%)
2	8 (6.5%)	23 (20.5%)	20 (16.1%)	13 (10.8%)	14 (11.3%)	9 (7.5%)	10 (8.1%)	13 (10.5%)	3 (2.5%)	7 (5.6%)	12 (10.0%)	19 (15.3%)
3	7 (5.6%)	12 (10.7%)	14 (11.3%)	10 (8.3%)	15 (12.1%)	11 (9.2%)	11 (8.9%)	20 (16.1%0	6 (5.0%)	2 (1.6%)	2 (1.7%)	7 (5.6%)
4	3 (2.4%)	1 (0.9%)	4 (3.2%)	1 (0.8%)	6 (4.8%)	3 (2.5%)	9 (7.3%)	6 (4.8%)	6 (5.0%)	0	0	1 (0.8%)
5	0	0	0	4 (3.3%)	11 (8.9%)	10 (8.3%0	19 (15.3%)	12 (9.7%)	16 (13.3%)	0	0	0
มากกว่า 5	0	0	0	1 (0.8%)	17 (13.7%)	35 (29.2%)	31 (25.0%)	33 (26.6%)	19 (15.8%0	0	0	0

6.3.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดระยอง

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดระยองใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า เดือนพฤษภาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 31-35 องศาเซลเซียส เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน และเดือนพฤศจิกายน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26 -30 องศาเซลเซียส

ส่วนเดือนมกราคม เดือนตุลาคม และเดือนธันวาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 21–25 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.27

ตารางที่ 6.27 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดระยอง

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42 (33.9%)
21-25	74 (59.7%)	25 (22.3%)	14 (11.3%)	8 (6.7%)	1 (0.8%)	9 (7.5%)	4 (3.2%)	10 (8.1%)	19 (15.8%)	60 (48.4%)	49 (40.8%)	58 (46.8%)
26-30	50 (40.3%)	85 (75.9%)	90 (72.6%)	85 (70.8%)	60 (48.4%)	94 (78.3%)	117 (94.4%)	113 (91.1%)	97 (80.8%)	57 (46.0%)	62 (51.7%)	24 (19.4%)
31-35	0	2 (1.8%)	20 (16.1%)	27 (22.5%)	63 (50.8%)	17 (14.2%)	3 (2.4%)	1 (0.8%)	4 (3.3%)	7 (5.6%)	9 (7.5%)	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดระยองใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า

เดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 31-35 องศาเซลเซียส

ส่วนเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม และเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26 -30 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.28

ตารางที่ 6.28 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดระยอง

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 (5.6%)
21-25	17 (13.7%)	0	1 (0.8%)	2 (1.7%)	0	0	2 (1.6%)	0	0	18 (14.5%)	11 (9.2%)	39 (31.5%)
26-30	75 (60.5%)	78 (69.6%)	65 (52.4%)	38 (31.7%)	31 (25.0%)	79 (65.8%)	107 (86.3%)	117 (94.4%)	107 (89.2%)	80 (64.5%)	67 (55.8%)	75 (60.5%)
31-35	32 (25.8%)	34 (30.4%)	58 (46.8%)	80 (66.7%)	93 (75.0%)	41 (34.2%)	15 (12.1%)	7 (5.6%)	13 (10.8%)	26 (21.0%)	42 (35.0%)	3 (2.4%)
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.3.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดระยอง

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดระยอง ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า

เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน และ เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้าบ่อยที่สุด

ส่วนในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้าบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.29

ตารางที่ 6.29 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันในจังหวัดระยอง

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	80 (64.5%)	72 (64.3%)	96 (77.4%)	80 (66.7%)	87 (70.2%0	61 (50.8%)	48 (38.7%)	58 (46.8%)	42 (35.0%)	71 (57.3%)	86 (71.7%)	118 (95.2%)
9-10	44 (35.5%)	40 (35.7%)	28 (22.6%)	40 (33.3%)	37 (29.8%)	59 (49.2%)	76 (61.3%)	66 (53.2%)	78 (65.0%)	53 (42.7%)	34 (28.3%)	6 (4.8%)

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดระยองใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า

ในเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม และ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้า บ่อยที่สุด

ส่วนในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้า บ่อยที่สุด

โดยในเดือนตุลาคมมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า 0-8 ส่วนของท้องฟ้า 0-10 ส่วนของท้องฟ้าเท่ากัน ตามตารางที่ 6.30

ตารางที่ 6.30 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนในจังหวัดระยอง

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	112 (90.3%)	102 (91.1%)	111 (89.5%)	81 (67.5%)	75 (60.5%)	43 (35.8%)	41 (33.1%)	32 (25.8%)	25 (20.8%)	62 (50%)	93 (77.5%)	119 (96.0%)
9-10	12 (9.7%)	10 (8.9%)	13 (10.5%)	39 (32.5%)	49 (39.5%)	77 (64.2%)	83 (66.9%)	92 (74.2%)	95 (79.2%)	62 (50%)	27 (22.5%)	5 (4.0%)

6.3.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดระยอง

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดระยอง ในเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ตามตารางที่ 6.31 และ 6.32

ตารางที่ 6.31 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดระยอง

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	37 (29.8%)	14 (12.5%)	5 (4.0%)	6 (5.0%)	0	0	0	0	0	5 (4.0%)	28 (23.3%)	72 (58.1%)
มากกว่า 60%	87 (70.2%0	98 (87.5%)	119 (96.0%)	114 (95.0%)	124 (100%)	120 (100%)	124 (100%)	124 (100%)	120 (100%)	119 (96.0%)	92 (76.7%)	52 (41.9%)

ตารางที่ 6.32 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดระยอง

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	6 (4.8%)	1 (0.9%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.8%)
มากกว่า 60%	118 (95.2%0	111 (99.1%)	124 (100%)	120 (100%)	124 (100%)	120 (100%)	124 (100%)	124 (100%)	120 (100%)	124 (100%)	120 (100%)	123 (99.2%)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.3.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดระยอง

สำหรับทิศทางลมในจังหวัดระยองพบว่ามีทิศทางลมเกิดขึ้นทั้งหมด 5 ทิศ ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่น ได้แก่ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนมกราคมและเดือนธันวาคม ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน และได้รับอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ทิศเหนือในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ตามตารางที่ 6.33

ตารางที่ 6.33 ทิศทางลมของจังหวัดระยอง

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ทิศทางลม	NE	S	S	S	SW	SW
เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ทิศทางลม	SW	SW	SW	N	N	NE

6.3.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดระยองข้างต้น ได้จำลองสถานการณ์เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.3 เมตร ถังสูง 12 เมตร มีขนาดรูรั่วเท่ากับ 4 นิ้ว ในเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ใช้พิจารณาเป็นบริเวณป่าหรือชุมชนเนื่องจากอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

6.3.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

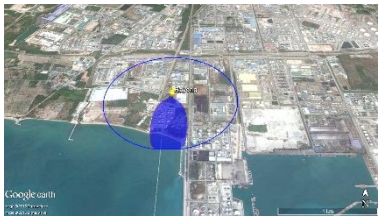
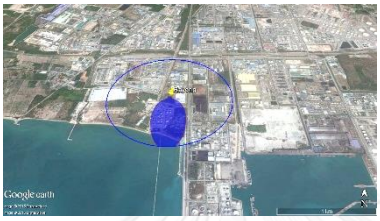
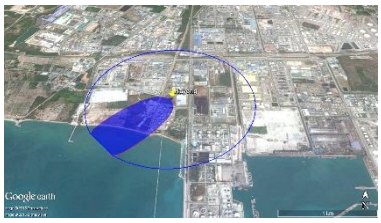
ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปวงรี โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.25 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.87 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.34

ตารางที่ 6.34 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน) / 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.25 km^2 ~ 158 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =790 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.40 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 363 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 197 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 856 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 197 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 856 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 35 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 197 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 856 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.87 km^2 ~ 544 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ :> 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 237 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =921 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.50 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.87 km^2 ~ 544 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.74 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 (กลางวัน) / 9-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 197 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 856 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 900 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.48 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม :มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.03 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 439 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 83.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 900 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.48 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 233 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 930 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.50 กิโลเมตร	 พื้ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 900 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.48 กิโลเมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ :> 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 233 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 930 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.50 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 900 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.48 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8(กลางวัน) / 0-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.25 km^2 ~ 158 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =790 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.40 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 900 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =0.48 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.32 km^2 ~ 197 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 856 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.25 km^2 ~ 158 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =790 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.40 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 363 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.64 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้และทิศเหนือ พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนมีลักษณะตามรูปที่ 6.11 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 2.50 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 1,563 ไร่

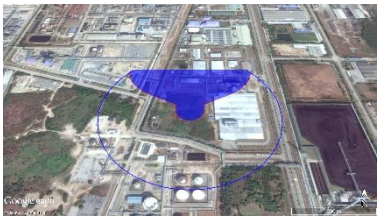
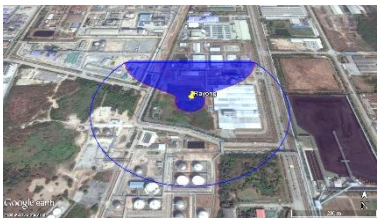
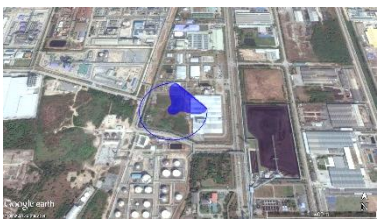
รูปที่ 6.11 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดจังหวัดระยอง

6.3.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

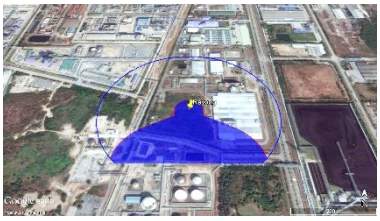
ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.015 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.074 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.35

ตารางที่ 6.35 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

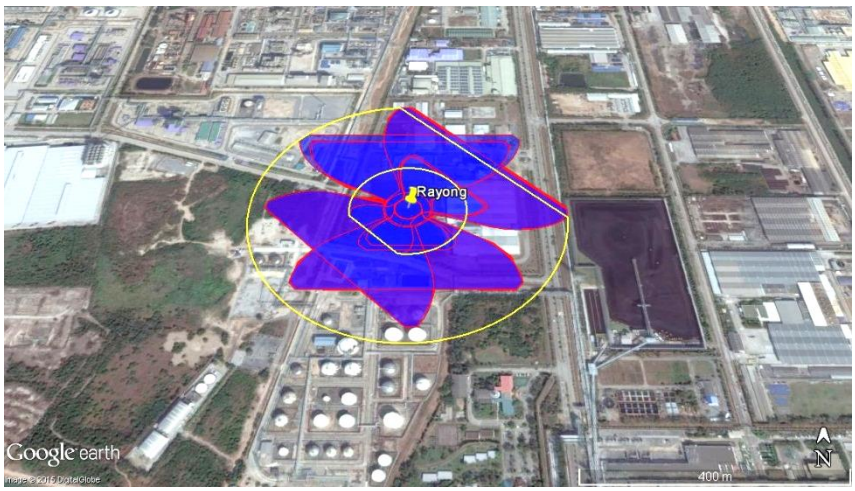
สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน) / 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.039 km^2 ~ 8 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 94 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 143 เมตร	 พื้ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 410 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =182.8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 410 เมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =182.8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 410 เมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/35 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =182.8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.074 km^2 ~ 46 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =218 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 460 เมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 114 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 214 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.074 km^2 ~ 46 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =218 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 460 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 (กลางวัน) / 9-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =182.8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =115 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 206 เมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม :มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	รัศมีการแพร่กระจาย =29 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =115 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 206 เมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.072 km^2 ~ 12 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =120 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 224 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =115 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 206 เมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.072 km^2 ~ 12 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =120 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =224 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =115 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 206 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8(กลางวัน) / 0-10(กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.039 km^2 ~ 8 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 94 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 410 เมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม =182.8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 410 เมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.039 km^2 ~ 8 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 94 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 410 เมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้และทิศเหนือ พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.12 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 0.173 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 108 ไร่



รูปที่ 6.12 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

6.3.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

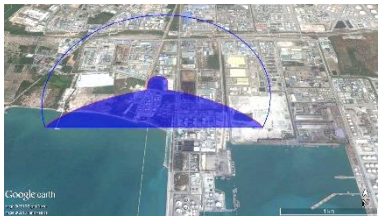
ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.41 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 1.19 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.36

ตารางที่ 6.36 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

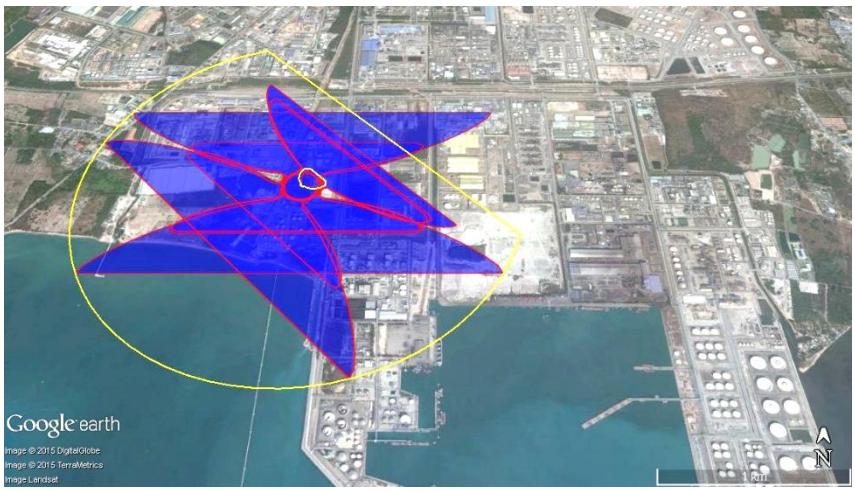
สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน) / 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =399 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.62 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 735 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.66 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.41 km^2 ~ 1,206 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 416 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 735 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.66 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.41 km^2 ~ 1,206 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 416 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 735 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.66 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 35 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.41 km^2 ~ 1,206 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 416 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.19 km^2 ~ 744 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 742 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.45 km^2 ~ 281 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.19 km^2 ~ 744 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 742 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8(กลางวัน) / 9-10(กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =399 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.62 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม :มากกว่า 5 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 145 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 163 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ :> 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 30 °C(กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 (กลางวัน) / 0-10 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.41 km^2 ~ 256 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =399 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.62 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 735 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.66 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =399 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.62 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 735 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.66 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 25 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =399 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.62 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 735 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.66 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศใต้และทิศเหนือ พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.13 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 3.68 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,300 ไร่



รูปที่ 6.13 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง

6.4 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมปทุมธานี

6.4.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางของจังหวัด ได้รับอิทธิพลจากลมมรุสมหลัก 2 ลมมรสุม คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้มีอากาศหนาวเย็น และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มีฝนตกในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาในจังหวัดปทุมธานี ตำแหน่งพิกัดที่ตั้งของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยตั้งอยู่ที่พิกัดละติจูด 14° 7’ 53.31” N พิกัดลองจิจูด 100 ° 36’ 8.95” E พื้นที่ตั้งโรงงานอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเท่ากับ 2 เมตร ตั้งอยู่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี ตามรูปที่ 6.14

รูปที่ 6.14 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

จากการศึกษาข้อมูลที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศราย 3 ชั่วโมงของกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีในปี พ.ศ. 2556 โดยแบ่งเป็น

ในเวลากลางวัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น.

ในเวลากลางคืน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น.

6.4.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดปทุมธานี

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดปทุมธานี ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 เวลากลางวัน พบว่า

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 1 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุดในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 2 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุดในเดือนเมษายน เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 3 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุดในเดือนมีนาคม เดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม

ส่วนจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 4 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุดในเดือนมิถุนายน ตามตารางที่ 6.37

ตารางที่ 6.37 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	50 (40.3%)	41 (36.6%)	24 (19.4%)	21 (17.5%)	7 (5.6%)	22 (18.3%)	22 (17.7%)	24 (19.4%)	24 (20.0%)	39 (31.5%)	34 (28.3%)	34 (27.4%)
2	32 (25.8%)	39 (34.8%)	42 (33.9%)	39 (32.5%)	24 (19.4%)	22 (18.3%)	16 (12.9%)	25 (20.2%)	36 (30.0%)	49 (39.5%)	41 (34.2%)	40 (32.3%)
3	30 (24.2%)	26 (23.2%)	43 (34.7%)	28 (23.3%)	30 (24.2%)	20 (16.7%)	32 (25.8%)	23 (18.5%)	27 (22.5%)	23 (18.5%)	31 (25.8%)	34 (27.4%)
4	11 (8.9%)	5 (4.5%)	10 (8.1%)	10 (8.3%)	25 (20.2%)	27 (22.5%)	18 (14.5%)	16 (12.9%)	11 (9.2%)	8 (6.5%)	11 (9.2%)	12 (9.7%)
5	0	1 (0.9%)	5 (4.0%)	11 (9.2%)	15 (12.1%)	16 (13.3%)	21 (16.9%)	13 (10.5%)	9 (7.5%)	3 (2.4%)	2 (1.7%)	4 (3.2%)
มากกว่า 5	1 (0.8%)	0	0	11 (9.2%)	23 (18.5%)	13 (10.8%)	15 (12.1%)	23 (18.5%)	13 (10.8%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	0

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดปทุมธานี ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 เวลากลางคืน พบว่า

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 1 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุดในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 2 เมตรต่อวินาทีบ่อยที่สุดในเดือนมีนาคม เดือนพฤษภาคม เดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ตามตารางที่ 6.38

ตารางที่ 6.38 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	98 (79.0%)	67 (59.8%)	48 (38.7%)	44 (36.7%)	35 (28.2%)	55 (45.8%)	38 (30.6%)	35 (28.2%)	55 (45.8%)	92 (74.2%)	82 (68.3%)	71 (57.3%)
2	19 (15.3%)	34 (30.4%)	49 (39.5%)	32 (26.7%)	39 (31.5%)	27 (22.5%)	46 (37.1%)	43 (34.7%)	36 (30.0%)	23 (18.5%)	29 (24.2%)	44 (35.5%)
3	7 (5.6%)	11 (9.8%)	21 (16.9%)	24 (20.0%)	12 (9.7%)	22 (18.3%)	29 (23.4%)	32 (25.8%)	18 (15.0%)	8 (6.5%)	7 (5.8%)	6 (4.8%)
4	0	0	4 (3.2%)	11 (9.2%)	16 (12.9%)	10 (8.3%)	6 (4.8%)	8 (6.5%)	8 (6.7%)	1 (0.8%)	2 (1.7%)	2 (1.6%)
5	0	0	2 (1.6%)	5 (4.2%)	15 (12.1%)	4 (3.3%)	5 (4.0%)	4 (3.2%)	2 (1.7%)	0	0	0
มากกว่า 5	0	0	0	4 (3.3%)	7 (5.6%)	2 (1.7%)	0	2 (1.6%)	1 (0.8%)	0	0	1 (0.8%)

6.4.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดปทุมธานี

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดปทุมธานีใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวัน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 31-35 องศาเซลเซียส ยกเว้นเดือนกันยายนและเดือนธันวาคมที่มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26 -30 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.39

ตารางที่ 6.39 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	1 (0.8%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 (12.1%)
21-25	28 (22.6%)	11 (9.8%)	7 (5.6%)	0	1 (0.8%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	3 (2.4%)	6 (5.0%)	6 (4.8%)	14 (11.7%)	30 (24.2%)
26-30	43 (34.7%)	35 (31.3%)	31 (25.0%)	35 (29.2%)	32 (25.8%)	46 (38.3%)	57 (46.0%)	58 (46.8%)	68 (56.7%)	55 (44.4%)	39 (32.5%)	55 (44.4%)
31-35	52 (41.9%)	56 (50.0%)	51 (41.1%)	48 (40.0%)	53 (42.7%)	70 (58.3%)	66 (53.2%)	63 (50.8%)	46 (38.3%)	63 (50.8%)	65 (54.2%)	24 (19.4%)
36-40	0	10	35 (28.2%)	37 (30.8%)	38 (30.6%)	3 (2.5%)	0	0	0	0	2 (1.7%)	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดปทุมธานีใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26-30 องศาเซลเซียส ยกเว้นเดือนธันวาคมที่มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 21 -25 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.40

ตารางที่ 6.40 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14 (11.3%)
21-25	47 (37.9%)	2 (1.8%)	9 (7.3%)	1 (0.8%)	0	3 (2.5%)	2 (1.6%)	10 (8.1%)	6 (5.0%)	9 (7.3%)	14 (11.7%)	77 (62.1%)
26-30	74 (59.7%)	85 (75.9%)	84 (67.7%)	72 (60.0%)	61 (49.2%)	104 (86.7%)	111 (89.5%)	100 (80.6%)	109 (90.8%)	108 (87.1%)	100 (83.3%)	33 (26.6%)
31-35	3 (5.4%)	25 (22.3%)	31 (25.0%)	46 (38.3%)	60 (48.4%)	13 (10.8%)	11 (8.9%)	14 (11.3%)	5 (4.2%)	7 (5.6%)	6 (5.0%)	0
36-40	0	0	0	1 (0.8%)	3 (2.4%)	0	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.4.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดปทุมธานี

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดปทุมธานีใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวันและกลางคืน พบว่าตลอดปี พ.ศ. 2558 จังหวัดปทุมธานีมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้าบ่อยที่สุด ยกเว้นเดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม และเดือนกันยายนมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้าบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.41 และ 6.42

ตารางที่ 6.41 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	91 (73.4%)	76 (67.9%)	109 (87.9%)	88 (73.3%)	78 (62.9%)	56 (46.7%)	49 (39.5%)	65 (52.4%)	51 (42.5%)	74 (59.7%)	90 (75.0%)	116 (93.5%)
9-10	33 (26.6%)	36 (32.1%)	15 (12.1%)	32 (26.7%)	46 (37.1%)	64 (53.3%)	75 (60.5%)	59 (47.6%)	69 (57.5%)	50 (40.3%)	30 (35.0%)	8 (6.5%)

ตารางที่ 6.42 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	94 (75.8%)	92 (82.1%)	117 (94.4%)	100 (83.3%)	93 (75.0%)	53 (44.2%)	52 (41.9%)	68 (54.8%)	48 (40.0%)	84 (67.7%)	104 (86.7%)	121 (97.6%)
9-10	30 (24.2%)	20 (17.9%)	7 (5.6%)	20 (16.7%)	31 (25.0%)	67 (55.8%)	72 (58.1%)	56 (45.2%)	72 (60.0%)	40 (32.3%)	16 (13.3%)	3 (2.4%)

6.4.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดปทุมธานี

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดปทุมธานีใน ปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ตามตารางที่ 6.43 และ 6.44

ตารางที่ 6.43 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดปทุมธานี

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	58 (46.8%)	45 (40.2%)	55 (44.4%)	53 (44.2%)	62 (50.0%)	21 (17.5%)	31 (25.0%)	26 (21.0%)	7 (5.8%)	27 (21.8%)	41 (34.2%)	57 (46.0%)
มากกว่า 60%	66 (53.2%)	67 (59.8%)	69 (55.6%)	67 (55.8%)	62 (50.0%)	99 (82.5%)	93 (75.0%)	98 (79.0%)	113 (94.2%)	97 (78.2%)	79 (65.8%)	67 (54.0%)

ตารางที่ 6.44 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดปทุมธานี

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	14 (11.3%)	21 (18.8%)	19 (15.3%)	22 (18.3%)	16 (12.9%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	3 (2.4%)	1 (0.8%)	0	1 (0.8%)	7 (5.6%)
มากกว่า 60%	110 (88.7%)	91 (81.3%)	105 (84.7%)	98 (81.7%)	108 (87.1%)	119 (99.2%)	123 (99.2%)	121 (97.6%)	119 (99.2%)	124 (100%)	119 (99.2%)	117 (94.4%)

6.4.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดปทุมธานี

สำหรับทิศทางลมในจังหวัดปทุมธานีพบว่ามีทิศทางลมเกิดขึ้นทั้งหมด 5 ทิศ ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่น ได้แก่ ลมมรสุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออกในช่วงเดือนมกราคม ทิศใต้ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และทิศเหนือในช่วงเดือนธันวาคม ตามตารางที่ 6.45

ตารางที่ 6.45 ทิศทางลมของจังหวัดปทุมธานี

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ทิศทางลม	E	NE	S	S	S	SW
เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ทิศทางลม	SW	SW	SW	NE	NE	N

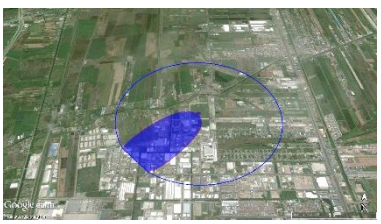
6.4.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดสภาพภูมิอากาศในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีข้างต้น ได้จำลองสถานการณ์เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.3 เมตร ถังสูง 12 เมตร มีขนาดรูรั่วเท่ากับ 4 นิ้ว ในเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ใช้พิจารณาเป็นบริเวณป่าหรือชุมชนเนื่องจากอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี

6.4.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปวงรี โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.04 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.71 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.46

ตารางที่ 6.46 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) /30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 234 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 922 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.52 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.66 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.38 km^2 ~ 234 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 922 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.52 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.66 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.15 km^2 ~ 94 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 870 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 231 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.66 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.19 km^2 ~ 119 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 859 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.28 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.66 กิโลเมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ :> 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.15 km^2 ~ 94 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 870 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 231 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.34 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 4 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.04 km^2 ~ 25 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 512 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 93.8 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 901 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.17 km^2 ~ 106 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 836 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.24 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.20 km^2 ~ 125 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 844 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.28 กิโลเมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 2 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.19 km^2 ~ 119 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 859 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.28 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 231 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.34 กิโลเมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.16 km^2 ~ 100 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 802 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.26 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 219 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 901 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.46 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.19 km^2 ~ 119 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 859 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.28 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.66 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.19 km^2 ~ 119 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 859 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.28 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.71 km^2 ~ 444 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.66 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.16 km^2 ~ 100 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด = 802 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.26 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.58 km^2 ~ 363 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.62 กิโลเมตร

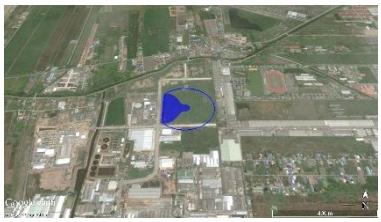
เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลจากลมมรสุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออก ทิศใต้ และทิศเหนือ พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนมีลักษณะตามรูปที่ 6.15 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 2.80 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 1,750 ไร่

รูปที่ 6.15 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

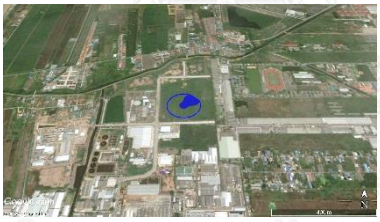
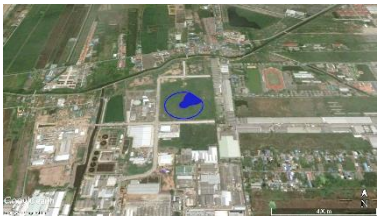
6.4.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.004 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.061 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.47

ตารางที่ 6.47 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

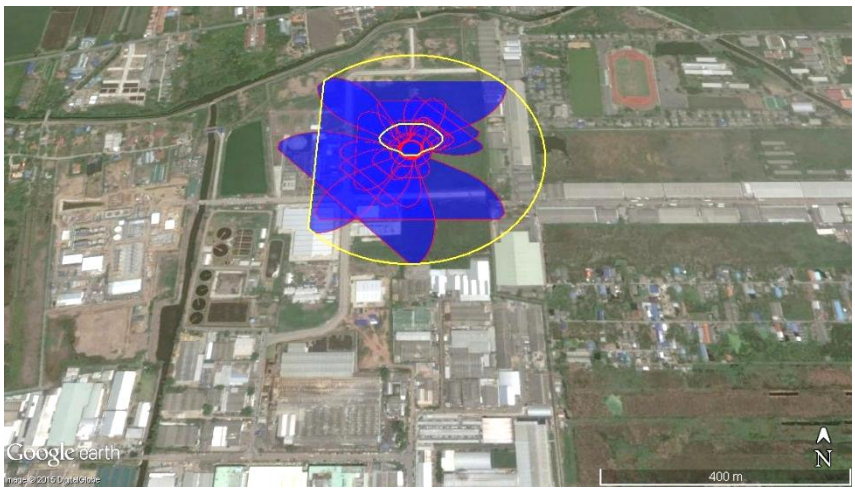
สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) /30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =114 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 212 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 420 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =114 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 212 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 420 เมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.004 km^2 ~ 2.5 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =71 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 63 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 137 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153.4 เมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 80 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 85 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.061 km^2 ~ 38 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 420 เมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ :> 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.004 km^2 ~ 2.5 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =71 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 63 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 137 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153.4 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 4 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.003 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 61 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 55 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 115 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 210 เมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.009 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 58.6 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 70.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.007 km^2 ~ 4ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 84 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 95 เมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 2 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 80 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 85 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 137 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153.4 เมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.007 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 87 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 94.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 115 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 210 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 80 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 85 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 137 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153.4 เมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 80 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 85 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 137 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 153.4 เมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 74 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 76.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.049 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 177 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 380 เมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลจากลมมรสุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออก ทิศใต้ และทิศเหนือ พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.16 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 0.153 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 96 ไร่



รูปที่ 6.16 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

6.4.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.05 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 1.18 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.48

ตารางที่ 6.48 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

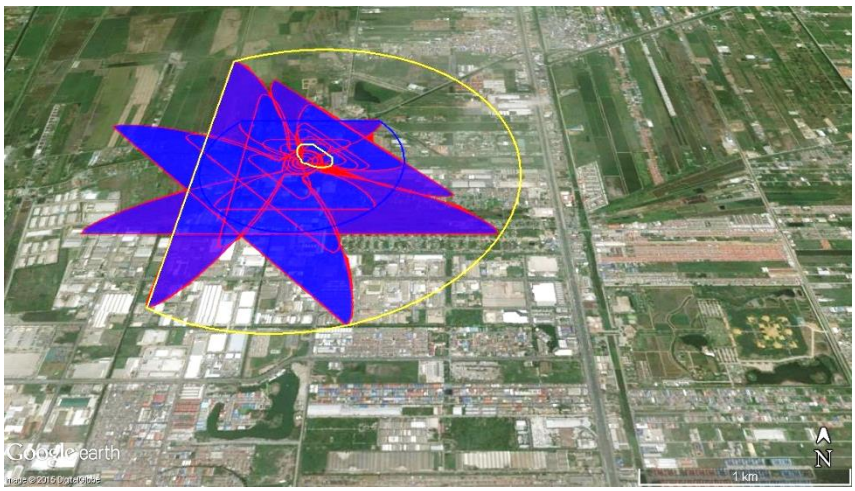
สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน) /30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 736 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.46 km^2 ~ 288 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 431 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.68 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 736 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 204 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 360 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 493 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.06 กิโลเมตร
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.12 km^2 ~ 75 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 257 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 626 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 736 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ :> 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : S	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 31 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 204 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 360 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 493 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.06 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : 4 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.03 km^2 ~ 19 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 177 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 244 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.07 km^2 ~ 44 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 228 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 420 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.15 km^2 ~ 94 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 304 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 734 เมตร
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 2 m/s อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.12 km^2 ~ 75 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 257 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 626 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.35 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 493 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.06 กิโลเมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ : 9-10 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.15 km^2 ~ 94 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 304 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 734 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.60 km^2 ~ 375 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 499 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.98 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.12 km^2 ~ 75 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 257 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 626 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 736 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 35 °C (กลางวัน)/ 30 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : NE	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.12 km^2 ~ 75 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 257 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 626 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.18 km^2 ~ 738 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 736 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C (กลางวัน)/ 25 °C (กลางคืน) ปริมาณเมฆ : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : N	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.12 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 245 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 600 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 723 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีมาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลจากลมมรสุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออก ทิศใต้ และทิศเหนือ พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.17 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 3.12 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 1,950 ไร่



รูปที่ 6.17 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

6.5 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมสงขลา

6.5.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดสงขลา

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดสงขลาทางเหนือของจังหวัดสงขลาเป็นคาบสมุทรแคบเป็นที่ราบลุ่มและยาวยื่นลงมาทางใต้ ทิศตะวันออกเป็นที่ราบริมทะเล ส่วนทิศใต้และทิศตะวันตกเป็นภูเขาและที่ราบสูง สภาพภูมิอากาศของจังหวัดสงขลาส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นหลักและได้รับอิทธิพลจากลมทะเลทางทิศตะวันออกเนื่องจากจังหวัดสงขลาอยู่ทางภาคใต้ฝั่งตะวันออก

โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยกรณีศึกษาในจังหวัดสงขลาได้ตำแหน่งพิกัดที่ตั้งของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยตั้งอยู่ที่พิกัดละติจูด 7° 1’ 34.63” N พิกัดลองจิจูด 100 ° 23’ 46.49” E พื้นที่ตั้งโรงงานอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเท่ากับ 34 เมตร ตั้งอยู่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมสงขลา จังหวัดสงขลา ตามรูปที่ 6.18

รูปที่ 6.18 ตำแหน่งโรงงานกรณีศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

จากการศึกษาข้อมูลที่เกิดขึ้นของสภาพภูมิอากาศราย 3 ชั่วโมงของกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดสงขลาในปี พ.ศ. 2556 โดยแบ่งเป็น

ในเวลากลางวัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น.

ในเวลากลางคืน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเวลา 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น.

6.5.1.1 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมจังหวัดสงขลา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดสงขลา ในเวลากลางวัน พบว่า

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 1 เมตรต่อวินาทีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด ในเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม เดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายน

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 2 เมตรต่อวินาทีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด ในเดือนเมษายน เดือนพฤษภาคม เดือนสิงหาคม และเดือนธันวาคม

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 3 เมตรต่อวินาทีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด ในเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคม และเดือนกันยายน

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมมากกว่า 5 เมตรต่อวินาทีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด ในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม ตามตารางที่ 6.49

ตารางที่ 6.49 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางวันในจังหวัดสงขลา

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	34 (27.4%)	22 (19.6%)	28 (22.6%)	29 (24.2%)	24 (19.4%)	20 (16.7%)	25 (20.2%)	18 (14.5%)	22 (18.3%)	49 (39.5%)	47 (39.2%)	31 (25.0%)
2	32 (25.8%)	23 (20.5%)	37 (29.8%)	30 (25.0%)	24 (19.4%)	18 (15.0%)	15 (12.1%)	26 (21.0%)	14 (11.7%)	34 (27.4%)	43 (35.8%)	52 (41.9%)
3	32 (25.8%)	31 (27.7%)	40 (32.3%)	26 (21.7%)	20 (16.1%)	28 (23.3%)	18 (14.5%)	24 (19.4%)	26 (21.7%)	27 (21.8%)	16 (13.3%)	25 (20.2%)
4	17 (1.6%)	21 (18.8%)	18 (14.5%)	15 (12.5%)	13 (10.5%)	14 (11.7%)	15 (12.1%)	19 (15.3%)	20 (16.7%)	9 (7.3%)	11 (9.2%)	15 (12.1%)
5	7 (5.6%)	10 (8.9%)	1 (0.8%)	13 (10.8%0	20 (16.1%)	14 (11.7%)	17 (13.7%)	13 (10.5%)	15 (12.5%)	3 (2.4%)	2 (1.7%)	1 (0.8%)
มากกว่า 5	2 (1.6%)	5 (4.5%)	0	7 (5.8%)	23 (15.8%)	26 (21.7%)	34 (27.4%)	24 (19.4%)	23 (19.2%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	0

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมบ่อยที่สุดในจังหวัดสงขลา ในเวลากลางคืนตลอดปี พ.ศ. 2556 พบว่าจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 1 เมตรต่อวินาทีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด ยกเว้นเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมิถุนายน และเดือนกันยายน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมที่ 2 เมตรต่อวินาทีเกิดขึ้นบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.50

ตารางที่ 6.50 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความเร็วลมเวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา

ความเร็วลม (m/s)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1	51 (41.1%)	28 (25.0%)	54 (43.5%)	60 (50.0%)	65 (52.4%)	38 (31.7%)	39 (31.5%)	51 (41.1%)	41 (34.2%)	84 (67.7%)	62 (51.7%)	40 (32.3%)
2	35 (28.2%)	30 (26.8%)	37 (29.8%)	39 (32.5%)	31 (25.0%)	39 (32.5%)	38 (30.6%)	35 (28.2%)	43 (35.8%)	26 (21.0%)	37 (30.8%)	25 (20.2%)
3	22 (17.7%)	29 (25.9%)	20 (16.1%)	15 (12.5%)	18 (14.5%)	21 (17.5%)	16 (12.9%)	16 (12.9%)	19 (15.8%)	10 (8.1%)	13 (10.8%)	36 (29.0%)
4	12 (9.7%)	15 (13.4%)	10 (8.1%)	2 (1.7%)	3 (2.4%)	5 (4.2%)	15 (12.1%)	11 (8.9%)	8 (6.7%)	2 (1.6%)	7 (5.8%)	22 (17.7%)
5	2 (1.6%)	7 (6.3%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	4 (3.2%)	6 (5.0%)	9 (7.3%)	1 (0.8%)	5 (4.2%)	2 (1.6%)	0	0
มากกว่า 5	2 (1.6%)	3 (2.7%)	1 (0.8%)	3 (2.5%)	3 (2.4%)	11 (9.2%)	7 (5.6%)	10 (8.1%)	4 (3.3%)	0	1 (0.8%)	1 (0.8%)

6.5.1.2 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิจังหวัดสงขลา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิของจังหวัดสงขลา พบว่าตลอดปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวันและเวลากลางคืน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิบ่อยที่สุดในช่วง 26 -30 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 6.51 และ 6.52

ตารางที่ 6.51 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางวันในจังหวัดสงขลา

อุณหภูมิ (°c)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	17 (13.7%)	9 (8.0%)	7 (5.6%)	5 (4.2%)	1 (0.8%)	2 (1.7%)	10 (8.1%0	9 (7.3%)	9 (7.5%)	24 (19.4%)	22 (18.3%)	23 (18.5%)
26-30	107 (86.3%)	101 (90.2%)	106 (85.5%)	91 (75.8%)	97 (78.2%)	96 (80.0%)	101 (81.5%)	97 (78.2%)	91 (75.8%)	90 (72.6%)	89 (74.2%)	101 (81.5%)
31-35	0	2 (1.8%)	11 (8.9%)	24 (20.0%)	26 (21.0%)	22 (18.3%)	13 (10.5%)	18 (14.5%)	20 (16.7%)	10 (8.1%)	9 (7.5%)	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 6.52 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิเวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา

อุณหภูมิ (°C)	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่า20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	2 (1.7%)	0	0	1 (0.8%)	2 (1.6%)	2 (1.6%)	9 (7.3%)	9 (7.5%)	7 (5.6%)
26-30	123 (99.2%)	106 (94.6%)	98 (79.0%)	65 (54.2%)	61 (49.2%)	58 (48.3%)	66 (53.2%)	65 (52.4%)	69 (57.5%)	91 (73.4%)	97 (80.8%)	114 (91.9%)
31-35	1 (0.8%)	6 (5.4%)	26 (21.0%)	53 (44.2%)	62 (50.0%)	62 (51.7%)	57 (46.0%)	56 (45.2%)	49 (40.8%)	24 (19.4%)	14 (11.7%)	3 (2.4%)
36-40	0	0	0	0	1 (0.8%)	0	0	1 (0.8%)	0	0	0	0
มากกว่า 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.5.1.3 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าจังหวัดสงขลา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าของจังหวัดสงขลา พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ในเวลากลางวันและกลางคืน มีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 0–8 ส่วนของท้องฟ้าบ่อยที่สุด ยกเว้นเดือนธันวาคมในเวลากลางวันมีจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆบนท้องฟ้าเท่ากับ 9-10 ส่วนของท้องฟ้าบ่อยที่สุด ตามตารางที่ 6.53 และ 6.54

ตารางที่ 6.53 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางวันในจังหวัดสงขลา

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	89 (71.8%)	80 (71.4%)	119 (96.0%)	98 (81.7%)	100 (80.6%)	78 (65.0%)	68 (54.8%)	83 (66.9%)	78 (65.0%)	81 (65.3%)	75 (62.5%)	60 (48.4%)
9-10	35 (28.2%)	32 (28.6%)	5 (4.0%)	22 (18.3%)	24 (19.4%)	42 (35.0%)	56 (45.2%)	41 (33.1%)	42 (35.0%)	43 (34.7%)	45 (37.5%)	64 (51.6%)

ตารางที่ 6.54 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้าเวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา

ปริมาณเมฆ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
0-8	87 (70.2%)	83 (74.1%)	116 (93.5%)	97 (80.8%)	97 (78.2%)	92 (76.7%)	74 (59.7%)	84 (67.7%)	89 (74.2%)	75 (60.5%)	81 (67.5%)	75 (60.5%)
9-10	37 (29.8%)	29 (25.9%)	8 (6.5%)	23 (19.2%)	27 (21.8%)	28 (23.3%)	50 (40.3%)	40 (32.3%)	31 (25.8%)	49 (39.5%)	39 (32.5%)	49 (39.5%)

6.5.1.4 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดสงขลา

จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดสงขลา ในเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ตามตารางที่ 6.55 และ 6.56

ตารางที่ 6.55 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวันในจังหวัดสงขลา

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	0	2 (1.8%)	4 (3.2%)	11 (9.2%)	25 (20.2%)	28 (23.3%)	32 (25.8%)	38 (30.6%)	29 (24.2%)	7 (5.6%)	0	1 (0.8%)
มากกว่า 60%	124 (100%)	110 (98.2%)	120 (96.8%)	109 (90.8%)	99 (79.8%)	92 (76.7%)	92 (74.8%)	86 (69.4%)	91 (75.8%)	117 (94.4%)	120 (100%)	123 (99.2%)

ตารางที่ 6.56 จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางคืนในจังหวัดสงขลา

ความชื้นสัมพัทธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
น้อยกว่าเท่ากับ 60%	0	2 (1.8%)	0	0	0	2 (1.7%)	7 (5.6%)	4 (3.2%)	5 (4.2%)	0	0	0
มากกว่า 60%	124 (100%)	110 (98.2%)	124 (100%)	120 (100%)	124 (100%)	118 (98.3%)	117 (94.4%)	120 (98.6%)	115 (95.8%)	124 (100%)	120 (100%)	124 (100%)

6.5.1.5 ทิศทางลมในจังหวัดสงขลา

สำหรับทิศทางลมในพื้นที่จังหวัดสงขลาพบว่ามีทิศทางลมเกิดขึ้นทั้งหมด 3 ทิศ ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2556 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่น ได้แก่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมและเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม ส่วนอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนและเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ทิศตะวันตกในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนสิงหาคม ตามตารางที่ 6.57

ตารางที่ 6.57 ทิศทางลมของจังหวัดสงขลา

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ทิศทางลม	E	E	E	E	W	SW
เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ทิศทางลม	SW	W	SW	SW	E	E

6.5.2 ลักษณะพื้นที่กันชนกรณีศึกษาโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดสงขลาข้างต้น ได้จำลองสถานการณ์เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.3 เมตร ถังสูง 12 เมตร มีขนาดรูรั่วเท่ากับ 4 นิ้ว ในเวลากลางวันและกลางคืน โดยมีลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ใช้พิจารณาเป็นบริเวณป่าหรือชุมชนเนื่องจากอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมสงขลา จังหวัดสงขลา

6.5.2.1 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปวงรี

โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.03 ตารางกิโลเมตร และขนาดชองพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.72 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.58

ตารางที่ 6.58 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

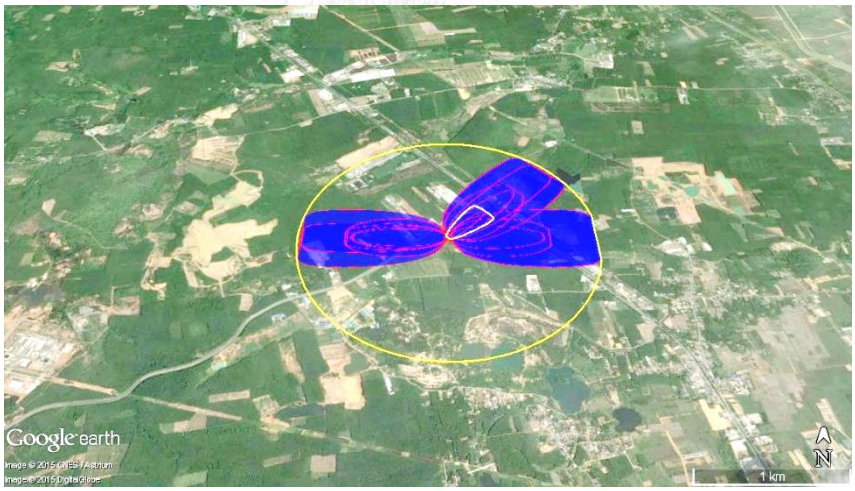
สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.31 km^2 ~ 196 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 854 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.14 km^2 ~ 85 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 827 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.22 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 229 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.32 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.14 km^2 ~ 85 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 827 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.22 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.17 km^2 ~ 106 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 808 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.20 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1-2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.31 km^2 ~ 196 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 854 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย= 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน)/ 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.03 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 459 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 83.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 229 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน)/ 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.03 km^2 ~ 21 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 459 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 83.6 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.17 km^2 ~ 106 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 808 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.26 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม: 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.14 km^2 ~ 85 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 827 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.22 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.37 km^2 ~ 229 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.32 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.31 km^2 ~ 196 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 854 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.31 km^2 ~ 196 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 854 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.44 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.70 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 9-10 (กลางวัน) / 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.31 km^2 ~ 1,275 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 873 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.15 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.72 km^2 ~ 450 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 1.2 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 0.35 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลามาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนมีลักษณะตามรูปที่ 6.19 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 1.70 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 1,063 ไร่

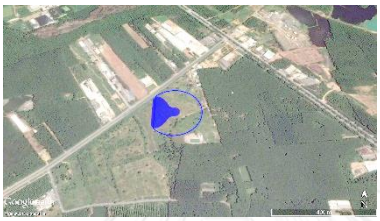
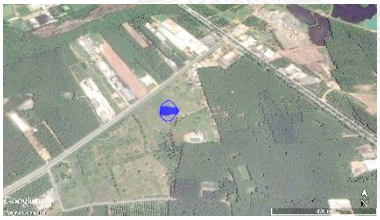
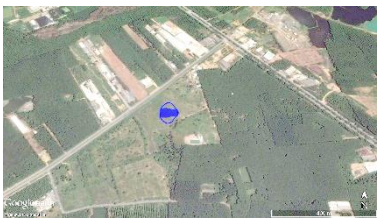


รูปที่ 6.19 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารอะคริโลไนไตรท์
ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดจังหวัดสงขลา

6.5.2.2 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

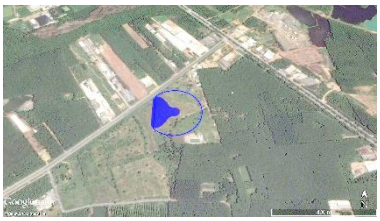
ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลาปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.004 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.062 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.59

ตารางที่ 6.59 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 181 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.004 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 65 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 59เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 139 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 146 เมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.004 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 65 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 60 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 74 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 77 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1-2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 190 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน)/ 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	รัศมีการแพร่กระจาย = 29 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 139 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 146 เมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน)/ 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	รัศมีการแพร่กระจาย =29 เมตร โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร

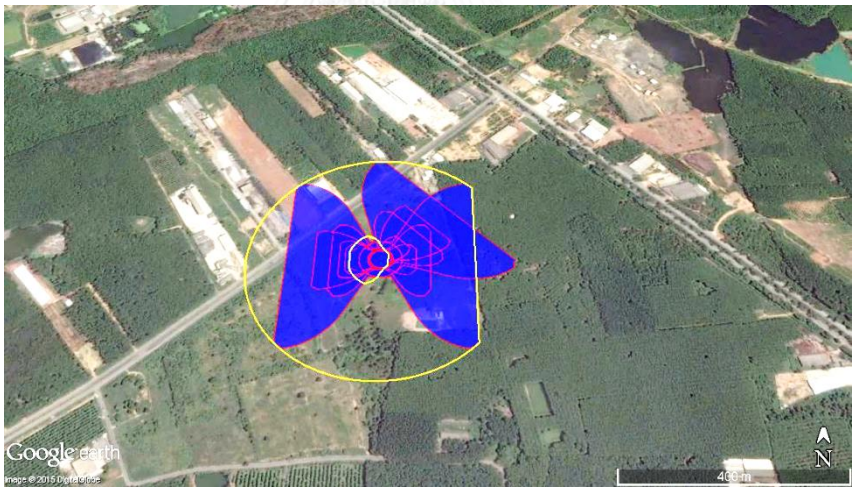
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.006 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 74 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 77 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม: 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.004 km^2 ~ 3 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 65 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 60 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.016 km^2 ~ 10 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 139 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 146 เมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 190 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.015 km^2 ~ 9 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 105 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 190 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร

Chulalongkorn University

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 9-10 (กลางวัน) / 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.007 km^2 ~ 4 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 87 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 95 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.062 km^2 ~ 39 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 199 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 430 เมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลามาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.20 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 0.146 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 91 ไร่



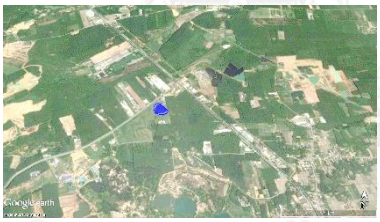
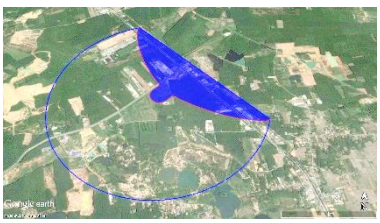
รูปที่ 6.20 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารเบนซีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

6.5.2.3 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย ลักษณะพื้นที่กันชนของของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2556 จากโปรแกรม ALOHA และโปรแกรม Google Earth Pro ในแต่ละเดือน พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา โดยขนาดของพื้นที่กันชนที่น้อยที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 0.02 ตารางกิโลเมตร และขนาดของพื้นที่กันชนที่มากที่สุดคิดเป็นพื้นที่ 1.16 ตารางกิโลเมตร ตารางที่ 6.60

ตารางที่ 6.60 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

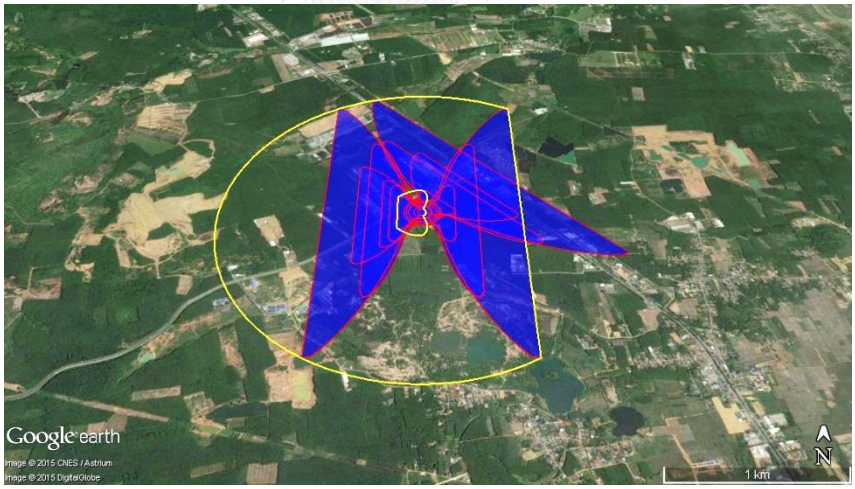
สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนมกราคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 412 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนกุมภาพันธ์ ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 56 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =191 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 346 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.34 km^2 ~ 213 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 488 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.04 กิโลเมตร
เดือนมีนาคม ความเร็วลม : 3 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 56 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =191 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 346 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนเมษายน ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.10 km^2 ~ 63 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 242 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 606 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนพฤษภาคม ความเร็วลม : 1-2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 412 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนมิถุนายน ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน)/ 2 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 143 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 165.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.34 km^2 ~ 213 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 488 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.04 กิโลเมตร
เดือนกรกฎาคม ความเร็วลม : มากกว่า 5 m/s (กลางวัน)/ 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.018 km^2 ~ 11 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 143 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 165.4 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนสิงหาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : W	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.10 km^2 ~ 63 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 242 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 606 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนกันยายน ความเร็วลม: 3 m/s (กลางวัน) / 2 m/s(กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า : 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.05 km^2 ~ 56 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย =191 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 346 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.34 km^2 ~ 213 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 488 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.04 กิโลเมตร
เดือนตุลาคม ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : SW	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 412 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร
เดือนพฤศจิกายน ความเร็วลม : 1 m/s อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 0-8 ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.43 km^2 ~ 269 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 412 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 1.64 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร

สภาพเงื่อนไข	กลางวัน	กลางคืน
เดือนธันวาคม ความเร็วลม : 2 m/s (กลางวัน) / 1 m/s (กลางคืน) อุณหภูมิ : 30 °C ปริมาณเมฆ: 9-10 (กลางวัน) / 0-8 (กลางคืน) ความชื้นสัมพัทธ์ : > 60% ลักษณะความราบเรียบ : ป่าหรือชุมชน ทิศทางลม : E	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 0.15 km^2 ~ 94 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 301 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 726 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชนเป็น 1.16 km^2 ~ 725 ไร่ รัศมีการแพร่กระจาย = 729 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลม = 2.64 กิโลเมตร

เมื่อนำพื้นที่กันชนในแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2556 ของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน ในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลามาวางซ้อนทับกันจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก พบว่าลักษณะพื้นที่กันชนในกรณีเกิดขึ้นบ่อยมีลักษณะตามรูปที่ 6.21 โดยมีขนาดของพื้นที่กันชนเป็น 2.98 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 1,863 ไร่



รูปที่ 6.21 ลักษณะพื้นที่กันชนของโรงงานที่มีสารบิวทาไดอีนในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

6.6 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

ในการเปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยนั้นได้ทำการจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยและสถานการณ์เลวร้ายของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย สำหรับลักษณะของพื้นที่กันชนในสถานการณ์เลวร้ายของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ได้ทำการใช้สภาพเงื่อนไขเลวร้ายที่อาจเกิดขึ้น ตามตารางที่ 5.2 ในบทที่ 5 และจากทิศทางลมที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาวางซ้อนทับเพื่อหาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนตลอดทั้งปีของแต่ละนิคมอุตสาหกรรมแล้วนำมาเปรียบเทียบขนาดของพื้นที่กันชนสำหรับกรณีที่เกิดขึ้นบ่อยและสถานการณ์เลวร้าย

6.6.1 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์

เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์จากอิทธิพลของลมมรสุมและลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมตลอดปี พ.ศ.2556 ตามตารางที่ 6.61 จะเห็นได้ว่าลักษณะของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนทิศทางของลมประจำถิ่นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มได้ตามลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนและจังหวัดปทุมธานี

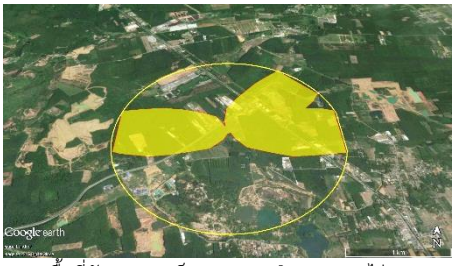
กลุ่มที่ 2 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดระยอง

กลุ่มที่ 3 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6.61 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์

พื้นที่	สถานการณ์เกิดบ่อย	สถานการณ์เลวร้าย
ลำพูน	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 2.72 km^2 ~ 1,703 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.74 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 4.37 km^2 ~ 2,730 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.84 กิโลเมตร

พื้นที่	สถานการณ์เกิดบ่อย	สถานการณ์เลวร้าย
นครราชสีมา	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 2.23 km^2 ~ 1,397 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.70 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.39 km^2 ~ 2,118 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.84 กิโลเมตร
ระยอง	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 2.50 km^2 ~ 1,563 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.74 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.37 km^2 ~ 2,109 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.84 กิโลเมตร
ปทุมธานี	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 2.80 km^2 ~ 1,750 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.66 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 4.14 km^2 ~ 2,585 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.84 กิโลเมตร
สงขลา	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 1.70 km^2 ~ 1,063 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.70 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 2.64 km^2 ~ 1,649 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 0.84 กิโลเมตร

6.6.2 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีน

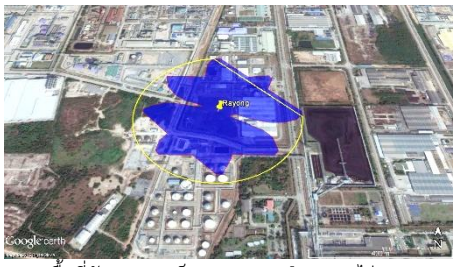
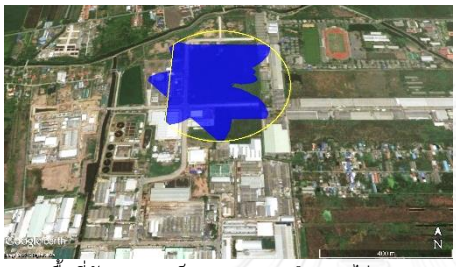
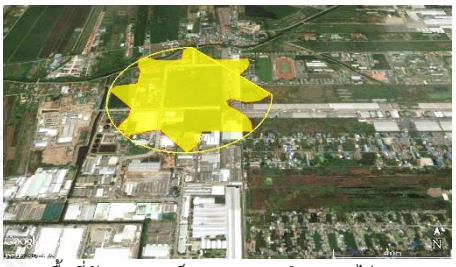
เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีนจากอิทธิพลของลมมรสุมและลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมตลอดปี พ.ศ.2556 ตามตารางที่ 6.62 จะเห็นได้ว่าลักษณะของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนทิศทางของลมประจำถิ่นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดระยอง

กลุ่มที่ 2 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

ตารางที่ 6.62 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีน

พื้นที่	สถานการณ์เกิดบ่อย	สถานการณ์เลวร้าย
ลำพูน	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.173 km^2 ~ 108 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 424 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.604 km^2 ~ 378 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 239 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 520 เมตร
นครราชสีมา	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.156 km^2 ~ 97 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =198 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 424 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.532 km^2 ~ 333 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 239 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 520 เมตร

พื้นที่	สถานการณ์เกิดบ่อย	สถานการณ์เลวร้าย
ระยอง	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.173 km^2 ~ 108 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 218 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 460 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.363 km^2 ~ 227 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 239 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 520 เมตร
ปทุมธานี	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.153 km^2 ~ 96 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 197 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 420 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.367 km^2 ~ 229 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 239 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 520 เมตร
สงขลา	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.146 km^2 ~ 91 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =194 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 400 เมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 0.222 km^2 ~ 139 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 239 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 520 เมตร

6.6.3 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน

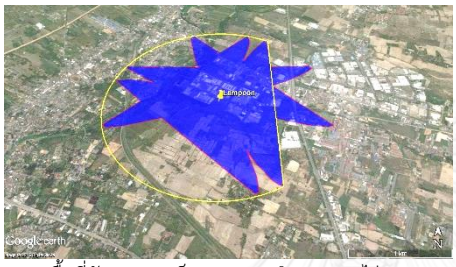
เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนจากอิทธิพลของลมมรสุมและลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมตลอดปี พ.ศ. 2556 ตามตารางที่ 6.63 จะเห็นได้ว่าลักษณะของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมมีลักษณะที่แตกต่างกัน

ขึ้นอยู่กับจำนวนทิศทางของลมประจำถิ่นในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดระยอง

กลุ่มที่ 2 โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ภาคใต้

ตารางที่ 6.63 เปรียบเทียบพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน

พื้นที่	สถานการณ์เกิดบ่อย	สถานการณ์เลวร้าย
ลำพูน	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.86 km^2 ~ 2,413 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 1.2 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.42 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.90 km^2 ~ 2,436 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.64 กิโลเมตร
นครราชสีมา	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.33 km^2 ~ 2,081 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.1 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.15 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.69 km^2 ~ 2,304 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางไกลสูงสุด = 2.64 กิโลเมตร
ระยอง	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.68 km^2 ~ 2,300 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.3 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.20 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.74 km^2 ~ 2,338 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.64 กิโลเมตร

พื้นที่	สถานการณ์เกิดบ่อย	สถานการณ์เลวร้าย
ปทุมธานี	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.12 km^2 ~ 1,950 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 988 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 1.97 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.92 km^2 ~ 2,452 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.64 กิโลเมตร
สงขลา	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 2.98 km^2 ~ 1,863 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด = 945 เมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 1.86 กิโลเมตร	 ขนาดพื้นที่กันชน รวมเป็น 3.06 km^2 ~ 1,912 ไร่ รัศมีการแพร่กระจายไกลสุด =1.4 กิโลเมตร ระยะตั้งฉากกับทิศทางลมไกลสุด = 2.64 กิโลเมตร

จะเห็นได้ว่ารัศมีการแพร่กระจายสูงสุดของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยทั้ง 3 สารตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาพบว่ามีรัศมีการแพร่กระจายไกลสุดของสารอะคริโลไนไตรท์อยู่ระหว่าง 1.2 – 1.4 กิโลเมตร รัศมีการแพร่กระจายไกลสุดของสารเบนซีนอยู่ระหว่าง 198 – 218 เมตร และรัศมีการแพร่กระจายไกลสุดของสารบิวทาไดอีนอยู่ระหว่าง 945 เมตร – 1.3 กิโลเมตร จะเห็นได้ว่ารัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยมีค่าของรัศมีการแพร่กระจายมากกว่าระยะที่กฎกระทรวงฉบับที่ 2 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้กำหนดไว้สำหรับโรงงานจำพวกที่ 3 ว่าควรมีระยะห่างจากสาธารณสถาน 100 เมตร

บทที่ 7
สรุปผลงานวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจำเป็นจะต้องมีพื้นที่กันชน เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่จะไม่ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบโรงงานเมื่อเกิดการรั่วไหล ในงานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองสถานการณ์การรั่วไหลที่จะเกิดขึ้นด้วยโปรแกรม ALOHA เพื่อหาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่มีการใช้หรือเก็บในถังเก็บของโรงงาน จากข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่บริเวณที่ตั้งของโรงงาน คุณสมบัติและปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่เกิดการรั่วไหล รวมถึงเวลาและขนาดรูรั่วที่เกิดการรั่วไหล

7.1 สรุปผลงานวิจัย

7.1.1 พื้นที่กันชนของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทยที่ทำการศึกษา

ในการวิเคราะห์หาลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ได้ทำการศึกษาพื้นที่กันชนของโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทยในแต่ละภาค จำนวน 5 แห่ง เป็นกรณีศึกษา ได้แก่

1) นิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน ภาคเหนือ ที่พิกัดละติจูด 18° 35’ 12.62” N และพิกัดลองจิจูด 99 ° 1’ 58.19” E

2) นิคมอุตสาหกรรมโคราช จังหวัดนครราชสีมา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พิกัดละติจูด 14° 54’ 52.63” N และพิกัดลองจิจูด 102 ° 9’ 1.09” E

3) นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ภาคตะวันออก ที่พิกัดละติจูด 12° 40’ 55.81” N และพิกัดลองจิจูด 101 ° 7’ 50.60” E

4) นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี ภาคกลาง ที่พิกัดละติจูด 14° 7’ 53.31” N และพิกัดลองจิจูด 100 ° 36’ 8.95” E

5) นิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ภาคใต้ ที่พิกัดละติจูด 7° 1’ 34.63” N และพิกัดลองจิจูด 100 ° 23’ 46.49” E

7.1.2 เงื่อนไขในการจำลองสถานการณ์

การจำลองการแพร่กระจายเมื่อการเกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย 3 สาร ได้แก่ สารอะคริโลไนไตรท์ สารเบนซีน และสารบิวทาไดอีนจากถังเก็บรูปทรงกระบอกแนวตั้งขนาดความจุ 1,000 ลูกบาศก์เมตรที่มีปริมาณเก็บร้อยละ 80 ของความจุของถัง ด้วยโปรแกรม ALOHA จากสภาพภูมิอากาศที่**เกิดขึ้นบ่อย**ในปี พ.ศ.2556 ได้แก่ ความเร็วลม อุณหภูมิ ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า ความชื้นสัมพัทธ์ และทิศทางลม รวมถึงปัจจัยทางด้านลักษณะความราบเรียบของพื้นที่ ขนาดรูรั่ว ความสูงของถัง และเวลาที่เกิดการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย และหาปัจจัยของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลทำให้เกิด**สถานการณ์เลวร้าย**

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ได้แก่

1) ความเร็วลม

2) อุณหภูมิ

3) ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า

4) เวลาที่เกิดการรั่วไหล

5) ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่

6) ขนาดรูรั่วของถัง

ส่วนที่ไม่ส่งผลต่อรัศมีการแพร่กระจายของปัจจัยของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ขนาดความสูงของถัง

สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดและสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556 มีสภาพภูมิอากาศตามตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 สภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นบ่อยที่สุดและสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย

สภาพภูมิอากาศ	**เกิดขึ้นบ่อย**	**สถานการณ์เลวร้าย**
ความเร็วลม	1 เมตรต่อวินาที	1 เมตรต่อวินาที
อุณหภูมิ	26–30 องศาเซลเซียส	35–40 องศาเซลเซียส
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า	0–8 ส่วนของท้องฟ้า	9-10 ส่วนของท้องฟ้า (ในเวลากลางวัน) 0–8 ส่วนของท้องฟ้า (ในเวลากลางคืน)
ความชื้นสัมพัทธ์	มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์	มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

นอกจากสภาพภูมิอากาศแล้วยังพบเงื่อนไขทางปัจจัยทางด้านภูมิประเทศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย ได้แก่ ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่เป็นบริเวณเปิดโล่งจะส่งผลให้มีรัศมีการแพร่กระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตแพร่ไปได้ไกลกว่าบริเวณป่าและชุมชน

7.1.3 ลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

สำหรับลักษณะของพื้นที่กันชนในงานวิจัยนี้ สามารถพิจารณาลักษณะของพื้นที่กันชนได้เป็น 3 ประเด็น คือ

ประเด็นที่ 1 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต

ประเด็นที่ 2 ลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

ประเด็นที่ 3 ขนาดของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

7.1.3.1 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต

การพิจารณาลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจำเป็นต้องพิจารณารัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตที่ได้จากโปรแกรม ALOHA ควบคู่กันไป เนื่องจากสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละสารจะมีรัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิตที่แตกต่างกันออกไป

จากการศึกษาในงานวิจัยนี้จะเห็นได้ว่ารัศมีของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ สารเบนซีน และสารบิวทาไดอีน มีรัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมเมื่อเกิดการรั่วไหลที่ไกลกว่าระยะที่กฎกระทรวงฉบับที่ 2 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่กำหนดไว้ว่า “การตั้งโรงงานจำพวกที่ 3 ให้ห่างจากที่สาธารณะ โรงเรียน วัด โรงพยาบาล ชุมชน ไว้ที่ระยะ 100 เมตร” ยกเว้นกรณีเมื่อเกิดการรั่วไหลของสารเบนซีนที่มีขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว

สำหรับรัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ตามขนาดของรูรั่วเมื่อเกิดการรั่วไหล 1 นิ้วและ 4 นิ้ว ในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อย ควรจะมีรัศมีและระยะการแพร่กระจายเป็นไปตามตารางที่ 7.2 ดังนี้

1) รัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์อยู่ระหว่าง 0.233 – 1.600 กิโลเมตร และระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์อยู่ระหว่าง 0.098 – 0.860 กิโลเมตร

2) รัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีนอยู่ระหว่าง 0.023 – 0.275 กิโลเมตร และ ระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนอยู่ระหว่าง 0.075 – 0.454 กิโลเมตร

3) รัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีนอยู่ระหว่าง 0.091 – 0.951 กิโลเมตร และระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีนอยู่ระหว่าง 0.324 – 2.800 กิโลเมตร

ตารางที่ 7.2 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ในกรณีเกิดขึ้นบ่อย

ขนาดรูรั่ว	เวลาเกิดการรั่วไหล	ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด (กิโลเมตร)			ระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม (กิโลเมตร)		
			อะคริโลไนไตรท์	เบนซีน	บิวทาไดอีน	อะคริโลไนไตรท์	เบนซีน	บิวทาไดอีน
1 นิ้ว	กลางวัน	เปิดโล่ง	0.289	0.033	0.128	0.116	-	0.338
		ป่าหรือชุมชน	0.233*	0.023*	0.091*	0.098*	-	0.324*
	กลางคืน	เปิดโล่ง	0.424	0.055	0.241	0.142	0.075*	0.574
		ป่าหรือชุมชน	0.323	0.043	0.178	0.126	-	0.534
4 นิ้ว	กลางวัน	เปิดโล่ง	1.100	0.149	0.565	0.540	0.300	1.820
		ป่าหรือชุมชน	0.856	0.104	0.416	0.460	0.188	1.660
	กลางคืน	เปิดโล่ง	1.600**	0.275**	0.951**	0.860**	0.454**	2.800**
		ป่าหรือชุมชน	1.200	0.197	0.736	0.700	0.420	2.640

หมายเหตุ เครื่องหมาย * คือ ค่าต่ำสุด, เครื่องหมาย ** คือ ค่าสูงสุด,
เครื่องหมาย – คือ โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปของการแพร่กระจาย

ส่วนรัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในสถานการณ์เลวร้าย ควรจะมีรัศมีและระยะการแพร่กระจายเป็นไปตามตารางที่ 7.3 ดังนี้

1) รัศมีการแพร่กระจายของสารอะคริโลไนไตรท์อยู่ระหว่าง 0.269 – 1.900 กิโลเมตร และระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารอะคริโลไนไตรท์อยู่ระหว่าง 0.124 – 0.940 กิโลเมตร

2) รัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีนอยู่ระหว่าง 0.032 – 0.331 กิโลเมตร และ ระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารเบนซีนอยู่ระหว่าง 0.093 – 0.566 กิโลเมตร

3) รัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีนอยู่ระหว่าง 0.123 – 0.956 กิโลเมตร และ ระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารบิวทาไดอีนอยู่ระหว่าง 0.404 – 2.860 กิโลเมตร

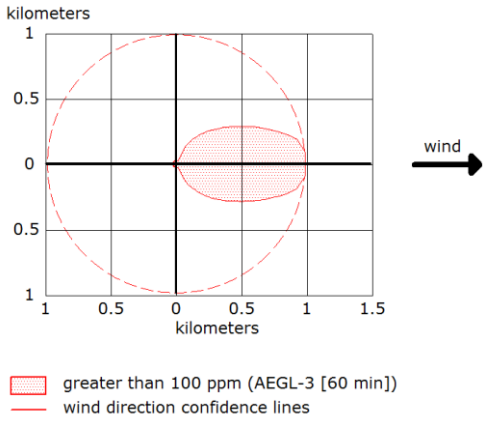
ตารางที่ 7.3 รัศมีการแพร่กระจายและระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลมของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ในสถานการณ์เลวร้าย

ขนาดรูรั่ว	เวลาเกิดการรั่วไหล	ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่	รัศมีการแพร่กระจายสูงสุด (กิโลเมตร)			ระยะการแพร่กระจายในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม (กิโลเมตร)		
			อะคริโลไนไตรท์	เบนซีน	บิวทาไดอีน	อะคริโลไนไตรท์	เบนซีน	บิวทาไดอีน
1 นิ้ว	กลางวัน	เปิดโล่ง	0.351	0.044	0.166	0.140	-	0.426
		ป่าหรือชุมชน	0.269*	0.032*	0.123*	0.124*	-	0.404*
	กลางคืน	เปิดโล่ง	0.492	0.066	0.257	0.172	0.093*	0.606
		ป่าหรือชุมชน	0.378	0.048	0.193	0.153	-	0.564
4 นิ้ว	กลางวัน	เปิดโล่ง	1.300	0.205	0.686	0.720	0.390	2.180
		ป่าหรือชุมชน	0.985	0.144	0.528	0.580	0.362	2.000
	กลางคืน	เปิดโล่ง	1.900**	0.331**	0.956**	0.940**	0.566**	2.860**
		ป่าหรือชุมชน	1.400	0.239	0.746	0.840	0.520	2.640

หมายเหตุ เครื่องหมาย * คือ ค่าต่ำสุด, เครื่องหมาย ** คือ ค่าสูงสุด,
เครื่องหมาย – คือ โปรแกรม ALOHA ไม่สามารถวาดรูปของการแพร่กระจาย

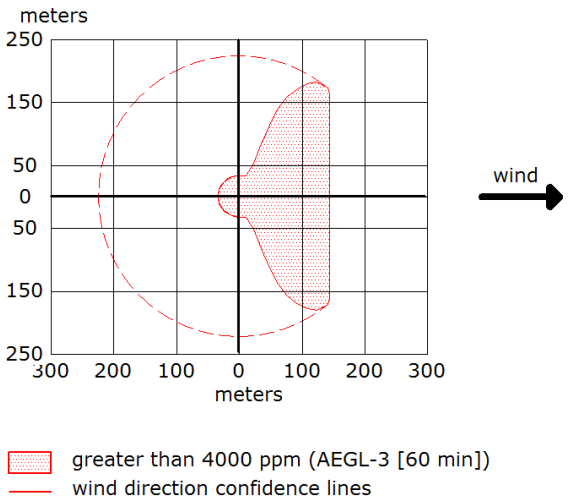
7.1.3.2 ลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย

เมื่อพิจารณาตามลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนจากการรั่วไหลของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ จะพบว่าลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์มีลักษณะคล้ายรูปวงรี ตามรูปที่ 7.1



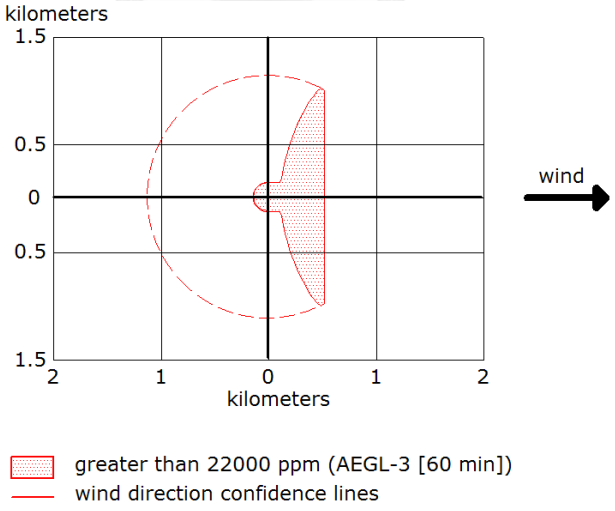
รูปที่ 7.1 ลักษณะรูปแบบพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์

ส่วนลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนจากการรั่วไหลของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารเบนซีน จะพบว่าลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารเบนซีนมีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา ตามรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 ลักษณะรูปแบบพื้นที่กันชนของสารเบนซีน

ส่วนลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนจากการรั่วไหลของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีน จะพบว่าลักษณะรูปแบบของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน มีลักษณะคล้ายรูปพาราโบลา ตามรูปที่ 7.3



รูปที่ 7.3 ลักษณะรูปแบบพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน

สำหรับลักษณะของพื้นที่กันชนในภาพรวมของแต่ละนิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทยจะมีลักษณะของพื้นที่กันชนแตกต่างกันออกไป เนื่องจากในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมจะรับอิทธิพลของลมประจำถิ่นและลมมรสุมที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าลักษณะของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนทิศทางของลมประจำถิ่นและลมมรสุมที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของพื้นที่กันชน ได้ดังนี้

1) กรณีสารอะคริโลไนไตรท์สามารถแบ่งพื้นที่กันชนได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ 1 พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนและปทุมธานี

ลักษณะที่ 2 พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดระยองและนครราชสีมา

ลักษณะที่ 3 พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

2) ส่วนกรณีสารเบนซีนและสารบิวทาไดอีนรั่วไหลสามารถแบ่งพื้นที่กันชนได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ 1 พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูน ปทุมธานี ระยองและนครราชสีมา

ลักษณะที่ 2 พื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.1.3.3 ขนาดของพื้นที่กันชนในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

การกำหนดขนาดของพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมนั้นจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศและจำนวนทิศทางลมที่เกิดขึ้นในบริเวณของที่ตั้งโรงงาน สำหรับขนาดของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่เป็นไปตามตารางที่ 7.4

ตารางที่ 7.4 ขนาดของพื้นที่กันชน

โรงงานใน	อะคริโลไนไตรท์			เบนซีน			บิวทาไดอีน		
นิคมอุตสาหกรรม	เกิดบ่อย	เลวร้าย	สัดส่วน	เกิดบ่อย	เลวร้าย	สัดส่วน	เกิดบ่อย	เลวร้าย	สัดส่วน
ลำพูน	2.72	4.37	0.62	0.17	0.60	0.28	3.86	3.90	0.99
นครราชสีมา	2.23	3.39	0.66	0.16	0.53	0.29	3.33	3.69	0.90
ระยอง	2.50	3.37	0.74	0.17	0.36	0.48	3.68	3.74	0.98
ปทุมธานี	2.80	4.14	0.68	0.15	0.37	0.42	3.12	3.92	0.80
สงขลา	1.70	2.64	0.64	0.15	0.22	0.66	2.98	3.06	0.97

ขนาดพื้นที่กันชนเกิดบ่อยกับเลวร้าย หน่วยเป็น ตารางกิโลเมตร

สัดส่วน หมายถึง ขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้าย

จากตารางที่ 7.4 เมื่อพิจารณาขนาดของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยจะพบว่าขนาดของพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารบิวทาไดอีนมีขนาดพื้นที่กันชนมากที่สุด รองลงมาคือขนาดของพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารอะคริโลไนไตรท์ และสารเบนซีน ตามลำดับในทุกนิคมอุตสาหกรรม

ส่วนในกรณีเลวร้ายจะพบว่า โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมลำพูนและปทุมธานี มีขนาดของพื้นที่กันชนของสารอะคริโลไนไตรท์ สารบิวทาไดอีน และสารเบนซีน เรียงจากขนาดพื้นที่กันชนมากไปน้อยตามลำดับ และในนิคมอุตสาหกรรมนครราชสีมา ระยอง และสงขลา มีขนาดของพื้นที่กันชนของสารบิวทาไดอีน สารอะคริโลไนไตรท์ และสารเบนซีน เรียงจากขนาดพื้นที่กันชนมากไปน้อยตามลำดับ

หากพิจารณาสัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยจากตารางที่ 4 เป็นดังนี้

1) สัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของสารอะคริโลไนไตรท์ เป็น 0.62 – 0.74

2) สัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของสารเบนซีน เป็น 0.29 – 0.66

3) สัดส่วนของขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของสารบิวทาไดอีน 0.80 – 0.99

ซึ่งจะพบว่าขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยต่อขนาดพื้นที่กันชนในสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของสารบิวทาไดอีนมีขนาดใกล้เคียงกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำหรับการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพเพื่อรองรับการลงทุนสำหรับการตั้งโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยควรจะเลือกโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา เนื่องจากพบว่ามีขนาดของพื้นที่กันชนน้อยที่สุด ในกรณีสารอะคริโลไนไตรท์ สารเบนซีน และสารบิวทาไดอีน เป็น 1.70, 0.146 และ 2.98 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ

เมื่อรัฐบาลจำเป็นต้องกำหนดพื้นที่กันชนสำหรับการตั้งโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขึ้นมาในกฎหมาย อาจจะต้องทำการปรับปรุงกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบันให้มีความเหมาะสมในแต่ละกรณี โดยรัฐบาลจะต้องคำนึงถึงรัศมี ลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนที่จะไม่ส่งผลกระทบทำให้เกิดความเดือดร้อนต่อประชาชน ชุมชน และสิ่งแวดล้อม มาใช้เป็นเกณฑ์กำหนดลักษณะและขนาดของพื้นที่กันชนที่เป็นภาพรวมของประเทศไทยให้เกิดการยอมรับและเป็นแนวทางในการนำไปกำหนดเงื่อนไขของพื้นที่กันชนในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย ซึ่งจะมีความแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยทางด้านสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศ

สำหรับโรงงานที่มีการตั้งอยู่นานแล้ว ควรให้ความสำคัญกับการสร้างแนวกำบัง (barrier) เฉพาะของโรงงานด้วยการปลูกต้นไม้ใหญ่ อาทิ การปลูกต้นสนรอบบริเวณโรงงานไม่น้อยกว่า 2 แถวขนานกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย หรือโรงงานอาจรวมกลุ่มกันเพื่อใช้พื้นที่กันชนร่วมกัน

ส่วนโรงงานที่กำลังจะตั้งใหม่จะต้องทำการศึกษารัศมี ลักษณะ และขนาดของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยที่มีการจัดเก็บไว้โรงงานในกรณีสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยและสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดสถานการณ์เลวร้ายของพื้นที่ที่ตั้งโรงงาน โดยจะต้องมีรัศมีขั้นต่ำไม่น้อยกว่าระยะที่เกิดขึ้นจากสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นบ่อยของพื้นที่ที่ตั้งโรงงานนั้น

7.2 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1) ในงานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองสถานการณ์หาพื้นที่กันชนเฉพาะกรณีเกิดการรั่วไหลที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูรั่วเป็น 1 นิ้วและ 4 นิ้วเป็นตัวแทนในการจำลองสถานการณ์ ทั้งนี้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงอาจมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูรั่วที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก

2) ขนาดถังเก็บสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละโรงงานมีขนาดที่แตกต่างกันออกไปและไม่มีขนาดของถังเก็บที่แน่นอนขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในแต่ละโรงงานมากน้อยแตกต่างกันออกไป ในงานวิจัยนี้ได้จำลองสถานการณ์หาพื้นที่กันชนของสารประกอบ

อินทรีย์ไอระเหยจากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยในถังเก็บร้อยละ 80 ของถัง

3) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศย้อนหลังในอดีตที่ได้มาจากกรมอุตุนิยมวิทยายังไม่เป็นระบบเพียงพอที่จะนำข้อมูลมาใช้ได้เลย จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศก่อนที่จะนำมาใช้ในการจำลองสถานการณ์หาพื้นที่กันชน

4) ในการจำลองสถานการณ์หาพื้นที่กันชนได้ทำการลองผิดลองถูกจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นเฉพาะในปี พ.ศ. 2556 เท่านั้น สภาพภูมิอากาศนอกเหนือจากขอบเขตที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ อาจจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับในงานวิจัยครั้งต่อไป ผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์รูปแบบของพื้นที่กันชนของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยหรือสารที่สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1) การหาลักษณะของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยสามารถนำไปประยุกต์หาลักษณะของพื้นที่กันชนในกรณีอื่นๆ ได้ เช่น กรณีเมื่อเกิดการระเบิด

2) งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์พื้นที่กันชนเฉพาะเมื่อเกิดการรั่วไหลจากถังเก็บแล้วทำให้เกิดอันตรายถึงเสียชีวิต ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาต่อยอดงานวิจัยนี้ได้ ในกรณีเมื่อเกิดการรั่วไหลแล้วส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บหรือมีอาการผิดปกติหรือทำให้เกิดการระคายเคืองได้

3) ควรมีการขยายผลต่อยอดงานวิจัยนี้ในประเด็นกำหนดพื้นที่ ตำแหน่งและเส้นทางอพยพเมื่อเกิดอุบัติภัยจากการรั่วไหลของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยต่อไปได้

4) ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติมในด้านสภาพภูมิประเทศ เช่น ความลาดเทของพื้นที่ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่ครอบคลุมถึงปัจจัยทางด้านความลาดเทของพื้นที่สามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยได้

5) ควรมีการปรับปรุงกฎหมายให้สอดคล้องกับรัศมีและระยะตั้งฉากกับทิศทางลมของพื้นที่กันชนของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยแต่ละชนิด เนื่องจากมีค่าเกินกว่าที่กฎกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ในราชกิจจานุเบกษา, เล่มที่ 109 ตอนที่ 108, หน้า 3-11 ที่ระบุไว้ว่า “ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 3 ภายในระยะ 100 เมตร จากเขตติดต่อสาธารณสถานได้แก่ โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา วัดหรือศาสนาสถาน โรงพยาบาล โบราณสถาน และสถานที่ทำการงานของหน่วยงานของรัฐ และให้หมายความรวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม”

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชื่นนัดดา จุฬามณี. พื้นที่แนวกันชน (Buffer Zone), วารสารอากาศและเสียง ปีที่ 2 ฉบับที่ 4, ตุลาคม-ธันวาคม 2552, หน้า 12–13.

ณัฏฐพงษ์ จุลาเกตุโพธิชัย. การประเมินผลกระทบกรณีการรั่วไหลและการระเบิดของวัตถุอันตรายเพื่อสร้างแผนรองรับเหตุฉุกเฉิน : กรณีศึกษาถังบรรจุก๊าซไฮโดรคาร์บอนเบาในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550

ดารารัตน์ พลอยทรัพย์. การประเมินการแพร่กระจายจากการรั่วไหลของก๊าซปิโตรเลียมเหลว: กรณีศึกษาถังบรรจุก๊าซในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551

นภพาพร พานิชและแสงสันต์ ภานิช. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านคุณภาพอากาศ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (2535), ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535. ราชกิจจานุเบกษา, เล่มที่ 109 ตอนที่ 108, หน้า 3-11.

รายงานสรุปสถิติการนำเข้าเคมีภัณฑ์อันตราย ปี พ.ศ.2548–2552, หน่วยข้อสนเทศวัตถุอันตรายและความปลอดภัยศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย

วัฒนา แก้วกำเนิด, ทิพวรรณ ฉัตรชัยวิวัฒนา. เขตกันชนกับการคุ้มครองทรัพยากรในพื้นที่อนุรักษ์ ใน, รายงานการประชุมเรื่อง “การจัดการเขตกันชนในประเทศไทย”, ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมหาวิทยาลัย, เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2536

วัชรเทพ คลังนุช. การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน กรณีศึกษาเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2555

วิทูร ธุวดาราตระกูล. การวิเคราะห์ผลกระทบ กรณีการรั่วไหลของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากถังเก็บ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการจัดทำบัญชีข้อมูลแหล่งกำเนิดสารอินทรีย์ระเหยจากโรงกลั่นน้ำมันและโรงงานปิโตรเคมี, กันยายน 2549.

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม. คู่มือวิชาการ เรื่อง สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ (Volatile Organic Compound : VOCs), กันยายน, 2555.

สุกิต หัทยาสมบูรณ์. การประยุกต์ใช้โปรแกรมอโลฮาทำนายการกระจายตัวของสารคลอรีนเหลวเพื่อทำการประเมินผลกระทบของการฟุ้งกระจายและสร้างแผนป้องกันและบรรเทาความเสียหายจากการรั่วไหล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548

ภาษาอังกฤษ

American Petroleum Institute (API) Publication581 First Edition, May 2000.

A. Bernatik. Modelling accidental releases of dangerous gases into the lower troposphere from mobile sources, process safety and environment protection 86 (2008) Page 198–207.

Jayajit Chakraborty and Marc P. Armstrong, Exploring the Use of Buffer Analysis for the Identification of Impacted Areas in Environmental Equity Assessment, Cartography and Geographic Information System, Vol.24 No.3, (1997), 145-157.

Ebergt, A. and Greve, P.D. Buffer Zone and Their Management, Wateringen: JB&A Grafische Communinatie, 2000.

Heavy Impact Industrial (HII) District: Buffer Area, [Online] Available from: http://www.codepublishing.com/wa/whatcomcounty/html/Whatcont.html, Accessed 20/12/2014.

Maas, F.M. Town and Country Planning. M.J.Suess and S.R.Craxford, eds. Manual on Urban Air Quality Management, 67-81. Geneva:World Health Organization,1976 Available from: http://whqlibdoc.who.int/euro/es/EURO_SERIES_1(chp5).pdf Accessed 13/12/2014.

Roberto Bubbico, Accidental release of toxic chemicals: Influence of the main input parameters on consequence calculation, Journal of Hazardous Materials 151 (2008), 394–406.

Thoman D.C. Comparison of ALOHA and EPI code for Safety Analysis Applications, Journal of Chemical Health & Safety, November-December 2006, 20-33.

Tseng J.M. Consequence evaluation of toxic chemical releases by ALOHA, International Symposium on Safety Science and Technology Procedia Engineering 45 (2012), 384–389.

Tuner D.B. Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. 2nd Ed. Lewis Publisher,1970.

Sanchez E.Y., Colman Lerner J.E. Emergencies planning and response; Coupling an exposure model with different atmospheric dispersion models, Atmospheric Environment 79 (2013), 486–494.

SHAO Hui, DUAN Guoning. Risk quantitative calculation and ALOHA simulation on the leakage accident of natural gas power plant, Procedia Engineering 45 (2012), 352–359.

Lynagn, F.M. and Urich, P.B., A Critical Review of Buffer Zone Theory and Practice: A Philippine case study, Department of Geography University of Waikato, New Zealand, 2002.

U.S. Environmental Protection Agency and National Oceanic and Atmospheric Administration, ALOHA User's Manual, February 2007.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
รัศมีการแพร่กระจายของความเข้มข้นของ
สารประกอบอินทรีย์ไอระเหยขั้นต่ำที่ทำให้เสียชีวิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ก 1 รัศมีการแพร่กระจายของสารอะคลิโรไนไตรท์ จากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดรูรั่วไหลเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1 นิ้ว

เวลา		กลางวัน				กลางคืน			
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน	
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่		เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน
ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)								
1	10	0.183	0.153	0.206	0.161	0.278	0.214	0.196	0.151
	15	0.210	0.171	0.231	0.180	0.313	0.240	0.221	0.170
	20	0.241	0.192	0.254	0.197	0.349	0.267	0.243	0.187
	25	0.266	0.207	0.279	0.216	0.387	0.295	0.269	0.206
	30	0.289	0.223	0.304	0.234	0.424	0.323	0.294	0.225
	35	0.309	0.237	0.328	0.252	0.461	0.351	0.318	0.243
	40	0.328	0.250	0.351	0.269	0.492	0.378	0.342	0.261
2	10	0.122	0.089	0.149	0.102	0.248	0.203	0.144	0.098
	15	0.129	0.098	0.241	0.117	0.307	0.239	0.219	0.113
	20	0.201	0.171	0.255	0.131	0.343	0.267	0.243	0.127
	25	0.219	0.177	0.274	0.213	0.373	0.289	0.263	0.203
	30	0.235	0.183	0.292	0.226	0.401	0.311	0.281	0.216
	35	0.249	0.205	0.307	0.238	0.425	0.330	0.297	0.229
	40	0.260	0.212	0.320	0.247	0.448	0.346	0.311	0.239
3	10	0.097	0.066	0.133	0.090	0.227	0.186	0.128	0.086
	15	0.107	0.075	0.149	0.102	0.243	0.198	0.144	0.099
	20	0.119	0.083	0.163	0.114	0.329	0.255	0.159	0.111
	25	0.127	0.091	0.177	0.124	0.354	0.281	0.173	0.121
	30	0.135	0.097	0.190	0.134	0.376	0.293	0.186	0.131
	35	0.142	0.102	0.201	0.142	0.395	0.307	0.197	0.139
	40	0.147	0.107	0.211	0.149	0.412	0.320	0.207	0.147
4	10	0.083	0.056	0.122	0.083	0.201	0.167	0.121	0.082
	15	0.098	0.067	0.136	0.094	0.212	0.170	0.132	0.094
	20	0.107	0.075	0.149	0.103	0.251	0.174	0.145	0.100
	25	0.114	0.081	0.160	0.112	0.269	0.189	0.156	0.110
	30	0.121	0.086	0.169	0.119	0.287	0.202	0.166	0.117
	35	0.125	0.090	0.178	0.126	0.301	0.213	0.175	0.124
	40	0.130	0.094	0.185	0.132	0.313	0.223	0.183	0.130
5	10	0.072	0.046	0.114	0.077	0.193	0.148	0.115	0.078
	15	0.080	0.063	0.126	0.086	0.202	0.159	0.125	0.084
	20	0.099	0.069	0.137	0.095	0.233	0.161	0.133	0.092
	25	0.105	0.074	0.146	0.102	0.248	0.173	0.143	0.100
	30	0.110	0.078	0.154	0.109	0.262	0.184	0.152	0.107
	35	0.114	0.081	0.161	0.114	0.274	0.193	0.159	0.113
	40	0.117	0.084	0.167	0.119	0.284	0.201	0.165	0.117

ตารางที่ ก 2 รัศมีการแพร่กระจายของสารอะคลิโรไนไตรท์ จากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร ขนาดรูรั่วไหลเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4 นิ้ว

เวลา		กลางวัน				กลางคืน			
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน	
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่		เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน
ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)								
1	10	0.898	0.688	0.936	0.697	1.100	1.000	0.927	0.697
	15	0.911	0.709	0.948	0.708	1.200	1.000	0.932	0.703
	20	0.930	0.724	0.986	0.765	1.300	1.100	0.949	0.732
	25	1.000	0.789	1.100	0.844	1.500	1.100	1.100	0.811
	30	1.100	0.856	1.200	0.922	1.600	1.200	1.200	0.891
	35	1.200	0.921	1.300	1.000	1.700	1.400	1.300	0.970
	40	1.300	0.985	1.400	1.100	1.900	1.400	1.300	1.000
2	10	0.817	0.645	0.917	0.652	1.100	0.988	0.899	0.651
	15	0.832	0.667	0.928	0.711	1.200	0.996	0.911	0.713
	20	0.851	0.716	0.955	0.752	1.300	1.000	0.914	0.714
	25	0.931	0.754	1.000	0.815	1.500	1.100	0.997	0.779
	30	1.000	0.812	1.100	0.873	1.600	1.200	1.100	0.840
	35	1.100	0.854	1.200	0.928	1.700	1.300	1.200	0.897
	40	1.100	0.890	1.200	0.975	1.800	1.400	1.200	0.947
3	10	0.732	0.629	0.892	0.634	0.993	0.971	0.824	0.635
	15	0.764	0.656	0.897	0.660	1.000	0.983	0.847	0.655
	20	0.890	0.707	0.905	0.714	1.300	0.989	0.863	0.678
	25	0.969	0.748	0.970	0.765	1.400	1.100	0.932	0.732
	30	1.000	0.803	1.000	0.810	1.500	1.100	0.995	0.780
	35	1.100	0.837	1.100	0.848	1.500	1.200	1.000	0.821
	40	1.100	0.877	1.100	0.879	1.600	1.300	1.100	0.856
4	10	0.398	0.266	0.598	0.333	0.881	0.754	0.597	0.331
	15	0.414	0.278	0.635	0.377	0.921	0.732	0.632	0.380
	20	0.426	0.291	0.665	0.410	0.987	0.813	0.645	0.397
	25	0.454	0.316	0.927	0.448	1.000	0.877	0.893	0.437
	30	0.919	0.337	0.973	0.482	1.100	0.883	0.943	0.472
	35	0.955	0.356	1.000	0.512	1.100	0.907	0.985	0.503
	40	0.993	0.371	1.000	0.818	1.200	0.954	1.000	0.796
5	10	0.376	0.219	0.542	0.303	0.876	0.697	0.549	0.307
	15	0.388	0.237	0.599	0.335	0.911	0.709	0.581	0.331
	20	0.393	0.268	0.611	0.378	0.967	0.733	0.594	0.366
	25	0.419	0.288	0.659	0.410	1.000	0.799	0.644	0.401
	30	0.441	0.306	0.702	0.439	1.100	0.838	0.688	0.431
	35	0.460	0.321	0.739	0.464	1.100	0.875	0.727	0.456
	40	0.476	0.334	0.771	0.486	1.100	0.906	0.760	0.479

ตารางที่ ก 3 รัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน จากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีขนาดรูรั่วไหลเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1 นิ้ว

เวลา		กลางวัน				กลางคืน			
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน	
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่		เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน
ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)								
1	10	0.021	0.015	0.019	0.012	0.018	0.027	0.021	0.017
	15	0.025	0.019	0.023	0.018	0.039	0.030	0.025	0.019
	20	0.027	0.020	0.030	0.022	0.046	0.034	0.029	0.021
	25	0.030	0.022	0.033	0.023	0.052	0.038	0.032	0.023
	30	0.033	0.023	0.036	0.027	0.055	0.043	0.035	0.026
	35	0.035	0.026	0.041	0.030	0.062	0.045	0.040	0.029
	40	0.039	0.028	0.044	0.032	0.066	0.048	0.043	0.032
2	10	0.017	0.010	0.012	0.010	0.020	0.017	0.015	0.011
	15	0.018	0.011	0.016	0.011	0.023	0.019	0.018	0.014
	20	0.020	0.014	0.022	0.017	0.034	0.025	0.021	0.016
	25	0.022	0.017	0.023	0.019	0.039	0.029	0.023	0.018
	30	0.023	0.019	0.027	0.021	0.043	0.032	0.026	0.020
	35	0.026	0.020	0.030	0.022	0.046	0.034	0.029	0.021
	40	0.028	0.021	0.032	0.023	0.048	0.035	0.031	0.022
3	10	0.010	0.010	0.010	0.010	0.020	0.015	0.010	0.010
	15	0.010	0.010	0.010	0.010	0.025	0.019	0.010	0.010
	20	0.010	0.010	0.011	0.010	0.028	0.021	0.010	0.010
	25	0.010	0.010	0.020	0.010	0.031	0.022	0.011	0.010
	30	0.021	0.010	0.022	0.010	0.034	0.025	0.021	0.010
	35	0.022	0.010	0.023	0.010	0.036	0.028	0.023	0.010
	40	0.023	0.010	0.025	0.020	0.040	0.030	0.023	0.010
4	10	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	15	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	20	0.010	0.010	0.010	0.010	0.016	0.011	0.010	0.010
	25	0.010	0.010	0.010	0.010	0.017	0.012	0.010	0.010
	30	0.010	0.010	0.011	0.010	0.017	0.013	0.010	0.010
	35	0.010	0.010	0.011	0.010	0.019	0.013	0.011	0.010
	40	0.010	0.010	0.011	0.010	0.025	0.013	0.011	0.010
5	10	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	15	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	20	0.010	0.010	0.010	0.010	0.015	0.011	0.010	0.010
	25	0.010	0.010	0.010	0.010	0.016	0.011	0.010	0.010
	30	0.010	0.010	0.010	0.010	0.016	0.011	0.010	0.010
	35	0.010	0.010	0.010	0.010	0.017	0.012	0.010	0.010
	40	0.010	0.010	0.010	0.010	0.017	0.012	0.010	0.010

ตารางที่ ก 4 รัศมีการแพร่กระจายของสารเบนซีน จากถังเก็บขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีขนาดรูรั่วไหลเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4 นิ้ว

เวลา		กลางวัน				กลางคืน			
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน	
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่		เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน
ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)								
1	10	0.099	0.076	0.115	0.089	0.217	0.148	0.114	0.088
	15	0.113	0.080	0.121	0.095	0.220	0.152	0.121	0.095
	20	0.119	0.083	0.133	0.096	0.222	0.157	0.127	0.092
	25	0.133	0.093	0.153	0.108	0.247	0.177	0.143	0.104
	30	0.149	0.104	0.170	0.119	0.275	0.197	0.165	0.115
	35	0.164	0.114	0.188	0.132	0.303	0.218	0.183	0.128
	40	0.178	0.122	0.205	0.144	0.331	0.239	0.199	0.140
2	10	0.070	0.043	0.088	0.055	0.113	0.097	0.086	0.055
	15	0.079	0.053	0.090	0.063	0.132	0.103	0.091	0.063
	20	0.083	0.058	0.094	0.068	0.155	0.111	0.091	0.066
	25	0.094	0.067	0.107	0.077	0.172	0.125	0.104	0.075
	30	0.105	0.074	0.118	0.086	0.190	0.137	0.115	0.084
	35	0.113	0.080	0.128	0.094	0.206	0.150	0.125	0.092
	40	0.120	0.086	0.137	0.102	0.219	0.159	0.135	0.100
3	10	0.053	0.038	0.059	0.041	0.101	0.071	0.060	0.041
	15	0.064	0.051	0.063	0.046	0.112	0.080	0.063	0.046
	20	0.071	0.052	0.072	0.052	0.118	0.085	0.069	0.049
	25	0.080	0.058	0.082	0.060	0.134	0.097	0.080	0.057
	30	0.088	0.065	0.092	0.067	0.148	0.108	0.090	0.065
	35	0.096	0.071	0.101	0.074	0.161	0.118	0.100	0.072
	40	0.102	0.075	0.108	0.079	0.171	0.125	0.107	0.077
4	10	0.039	0.020	0.048	0.031	0.058	0.051	0.049	0.031
	15	0.042	0.028	0.055	0.037	0.063	0.060	0.054	0.039
	20	0.059	0.030	0.060	0.044	0.068	0.049	0.057	0.041
	25	0.066	0.048	0.069	0.049	0.079	0.055	0.067	0.048
	30	0.073	0.054	0.076	0.056	0.088	0.062	0.075	0.054
	35	0.079	0.058	0.083	0.061	0.097	0.068	0.082	0.060
	40	0.085	0.062	0.090	0.066	0.104	0.074	0.089	0.065
5	10	0.018	0.012	0.024	0.019	0.045	0.031	0.024	0.019
	15	0.021	0.017	0.028	0.023	0.050	0.036	0.028	0.023
	20	0.027	0.023	0.034	0.029	0.059	0.041	0.034	0.030
	25	0.029	0.024	0.059	0.028	0.067	0.044	0.057	0.028
	30	0.063	0.025	0.066	0.029	0.076	0.054	0.065	0.028
	35	0.068	0.027	0.072	0.030	0.083	0.059	0.070	0.030
	40	0.073	0.028	0.077	0.030	0.089	0.064	0.076	0.030

ตารางที่ ก 5 รัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน จากถังเก็บขนาด 1000 ลูกบาศก์เมตร มีขนาดรูรั่วไหลเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1 นิ้ว

เวลา		กลางวัน				กลางคืน			
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน	
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่		เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน
ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)								
1	10	0.101	0.068	0.121	0.083	0.201	0.132	0.121	0.084
	15	0.109	0.073	0.129	0.092	0.207	0.148	0.129	0.093
	20	0.111	0.077	0.132	0.098	0.211	0.155	0.132	0.098
	25	0.118	0.084	0.141	0.104	0.223	0.164	0.141	0.104
	30	0.124	0.089	0.148	0.110	0.233	0.173	0.148	0.110
	35	0.131	0.093	0.156	0.115	0.243	0.181	0.156	0.115
	40	0.137	0.099	0.162	0.121	0.252	0.188	0.162	0.121
2	10	0.040	0.031	0.061	0.039	0.105	0.073	0.061	0.039
	15	0.049	0.038	0.066	0.042	0.111	0.080	0.066	0.042
	20	0.057	0.040	0.070	0.049	0.116	0.084	0.069	0.049
	25	0.061	0.044	0.076	0.054	0.124	0.090	0.076	0.054
	30	0.066	0.045	0.080	0.057	0.132	0.096	0.080	0.057
	35	0.068	0.048	0.085	0.060	0.139	0.102	0.085	0.060
	40	0.072	0.049	0.089	0.066	0.147	0.107	0.089	0.066
3	10	0.036	0.024	0.041	0.029	0.067	0.044	0.041	0.029
	15	0.042	0.030	0.048	0.033	0.075	0.047	0.048	0.033
	20	0.046	0.034	0.052	0.036	0.082	0.059	0.052	0.036
	25	0.049	0.035	0.055	0.040	0.087	0.064	0.055	0.040
	30	0.053	0.039	0.058	0.042	0.092	0.066	0.058	0.042
	35	0.055	0.041	0.061	0.044	0.097	0.071	0.061	0.044
	40	0.059	0.043	0.063	0.046	0.105	0.074	0.063	0.046
4	10	0.029	0.020	0.037	0.023	0.041	0.029	0.037	0.023
	15	0.035	0.025	0.040	0.029	0.048	0.032	0.040	0.029
	20	0.041	0.030	0.044	0.032	0.052	0.036	0.044	0.032
	25	0.043	0.032	0.046	0.034	0.053	0.040	0.046	0.034
	30	0.045	0.033	0.048	0.035	0.055	0.042	0.048	0.035
	35	0.047	0.034	0.052	0.036	0.059	0.044	0.052	0.036
	40	0.049	0.035	0.054	0.040	0.062	0.046	0.054	0.040
5	10	0.021	0.016	0.030	0.021	0.033	0.027	0.030	0.021
	15	0.029	0.020	0.036	0.025	0.040	0.030	0.036	0.025
	20	0.035	0.026	0.040	0.029	0.046	0.033	0.040	0.029
	25	0.039	0.029	0.042	0.031	0.048	0.034	0.042	0.031
	30	0.041	0.030	0.044	0.032	0.051	0.036	0.044	0.033
	35	0.043	0.032	0.046	0.034	0.053	0.040	0.046	0.034
	40	0.044	0.033	0.048	0.035	0.054	0.042	0.048	0.035

ตารางที่ ก 6 รัศมีการแพร่กระจายของสารบิวทาไดอีน จากถังเก็บขนาด 1000 ลูกบาศก์เมตร มีขนาดรูรั่วไหลเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4 นิ้ว

เวลา		กลางวัน				กลางคืน			
ปริมาณเมฆปกคลุมบนท้องฟ้า		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน		0 ส่วน - 8 ส่วน		9 ส่วน - 10 ส่วน	
ลักษณะความราบเรียบของพื้นที่		เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน	เปิดโล่ง	ป่าหรือชุมชน
ความเร็วลม (m/s)	อุณหภูมิ (°C)								
1	10	0.469	0.319	0.509	0.411	0.887	0.634	0.509	0.411
	15	0.488	0.337	0.538	0.423	0.894	0.662	0.538	0.423
	20	0.505	0.366	0.591	0.446	0.907	0.681	0.596	0.446
	25	0.530	0.387	0.623	0.468	0.945	0.703	0.623	0.468
	30	0.551	0.405	0.643	0.487	0.951	0.719	0.643	0.487
	35	0.570	0.422	0.660	0.504	0.953	0.730	0.660	0.504
	40	0.585	0.437	0.675	0.518	0.956	0.735	0.675	0.518
2	10	0.213	0.187	0.319	0.229	0.533	0.399	0.319	0.229
	15	0.255	0.200	0.345	0.241	0.570	0.419	0.345	0.241
	20	0.296	0.208	0.389	0.261	0.582	0.427	0.389	0.261
	25	0.316	0.224	0.382	0.279	0.618	0.454	0.383	0.279
	30	0.335	0.237	0.404	0.295	0.649	0.479	0.404	0.295
	35	0.353	0.251	0.425	0.311	0.678	0.503	0.425	0.311
	40	0.370	0.264	0.445	0.327	0.705	0.525	0.445	0.327
3	10	0.203	0.147	0.221	0.159	0.377	0.255	0.221	0.159
	15	0.211	0.153	0.239	0.170	0.398	0.285	0.239	0.170
	20	0.228	0.164	0.254	0.181	0.418	0.305	0.254	0.181
	25	0.247	0.176	0.271	0.194	0.447	0.326	0.271	0.194
	30	0.263	0.188	0.288	0.209	0.473	0.347	0.288	0.209
	35	0.276	0.199	0.305	0.223	0.499	0.367	0.305	0.223
	40	0.291	0.231	0.321	0.234	0.523	0.386	0.321	0.234
4	10	0.146	0.120	0.178	0.129	0.210	0.141	0.178	0.129
	15	0.176	0.128	0.194	0.136	0.222	0.156	0.194	0.136
	20	0.182	0.133	0.200	0.145	0.242	0.169	0.200	0.145
	25	0.193	0.142	0.215	0.155	0.258	0.182	0.215	0.155
	30	0.205	0.150	0.229	0.164	0.275	0.194	0.229	0.164
	35	0.219	0.159	0.241	0.173	0.294	0.206	0.241	0.173
	40	0.231	0.167	0.254	0.182	0.309	0.216	0.254	0.182
5	10	0.127	0.099	0.154	0.104	0.183	0.128	0.154	0.104
	15	0.143	0.105	0.163	0.116	0.196	0.137	0.163	0.116
	20	0.156	0.114	0.171	0.124	0.205	0.144	0.171	0.124
	25	0.167	0.121	0.183	0.133	0.218	0.155	0.183	0.133
	30	0.178	0.129	0.194	0.141	0.230	0.165	0.194	0.141
	35	0.187	0.137	0.205	0.149	0.243	0.174	0.205	0.149
	40	0.196	0.144	0.215	0.158	0.260	0.183	0.215	0.158

ภาคผนวก ข
ข้อมูลความปลอดภัยของสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (MSDS)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข.1 สารอะคริโลไนไตรท์ (Acrylonitrile)

1.รายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (Product Data)

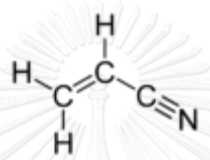
1.1 ชื่อเคมี IUPAC Acrylonitrile

1.2 ชื่อเคมีทั่วไป

1.3 ชื่อพ้องอื่นๆ Propenenitrile;Cyanoethylene;ACN; Fumigrain;Propenonitrile;AN;Miller's fumigrain; TL 314; VCN; Propenitrile; Acrylonitrile

1.4 สูตรโมเลกุล CH_2 :CHCN

1.5 สูตรโครงสร้าง



1.6 รหัส IMO

1.7 การจำแนกสารเคมีอันตราย (Chemical Classification)
CAS No. 107-13-1
UN/ID No. 1093
ประเภทอันตราย กลุ่ม 3

2. การใช้ประโยชน์(Use)

สารนี้ใช้ในการผลิตสาร ABS ใช้เป็นสารรมควัน ใช้ในการ grafting แป้ง ใช้ในการแยกสารด้วยไฟฟ้า

3.ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ (Standard and Toxicity)

3.1 ค่ามาตรฐานความปลอดภัย (TLV) 2 ppm

3.2 ค่า LD50 93 mg/ kg (หนู)

4.ข้อมูลทางกายภาพและเคมี(Physical and Chemical Data)

4.1 สถานะ	ของเหลว
4.2 จุดเดือด (Boiling Point)	77.3 °C
4.3 จุดหลอมเหลว (Melting Point)	-82 °C
4.4 ความดันไอ (Vapour Pressure)	83 มิลลิเมตรของปรอท ที่ 20 °C
4.5 การละลายได้ในน้ำ (Solubility in water)	7 กรัม/100 มิลลิลิตร
4.6 ความถ่วงจำเพาะ(Specific Gravity)	0.806
4.7 อัตราการระเหย (Evaporating Rate)	-
4.8 ลักษณะสี (Appearance colour)	เหลืองใส
4.9 กลิ่น (Odor)	กลิ่นฉุน
4.10 ความเป็นกรด-ด่าง (pH-value)	7.5 ที่ 20 °C

5. ข้อมูลด้านอัคคีภัยและการระเบิด (Fire and Explosion Hazard Data)

5.1 จุดวาบไฟ (Flash Point)	-1.11 °C
5.2 NFPA	
5.3 ขีดจำกัดการติดไฟ (Flammable Limits)	ค่าต่ำสุด (LEL) : 3.0 % ค่าสูงสุด (UEL) : 17 %
5.4 อุณหภูมิสามารถติดไฟได้เอง (Autoignition Temperature)	481 °C
5.5 การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical Reactivity)	-จะเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์อย่างรุนแรงในสารอัลคาไลด์เข้มข้น อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาที่รุนแรง และปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสออกซิเจนหรือแสง
5.6 สารที่ต้องหลีกเลี่ยงจากกัน (Materials to avoid)	สารออกซิไดซ์ กรด เบส อัลคาไลด์ โบรมีน ทองแดง และโลหะผสมทองแดง และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

	สภาวะที่ต้องหลีกเลี่ยงจากกัน เช่น การเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอร์เซชั่น เมื่อสัมผัสกับออกซิเจน แสง ความร้อน และแหล่งที่เกิดประกายไฟ
5.7 สารอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว (Hazardous Decomposition Products)	ไฮโดรเจน ไซยาไนด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และออกไซด์ของคาร์บอน

ข.2 สารเบนซีน (Benzene)

1.รายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (Product Data)

1.1 ชื่อเคมี IUPAC	Cyclohexatriene
1.2 ชื่อเคมีทั่วไป	Phenyl hydride
1.3 ชื่อพ้องอื่นๆ	Coal naphtha; Benzol; Benzine; Benzolene; Phene; (6)annulene; Bicarburet of hydrogen; Carbon oil; Mineral naphtha; Motor benzol; Nitration benzene; Pyrobenzol; Benzene
1.4 สูตรโมเลกุล	C_6H_6
1.5 สูตรโครงสร้าง	
1.6 รหัส IMO	
1.7 การจำแนกสารเคมีอันตราย (Chemical Classification)	CAS No. 71-43-2 UN/ID No. 1114 ประเภทอันตราย 3 กลุ่ม 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. การใช้ประโยชน์(Use)

ใช้ในกระบวนการผลิตเอทธิล เบนซีน คูมีน ไซโคลเฮกเซน ไนโตรเบนซีน ดีเทอเจนอัลคีเลท คลอโรเบนซีนและมาลีอิกแอนไฮไดร เบนซีนจะถูกใช้เป็นสารตัวทำละลาย และสารทำปฏิกิริยาในห้องปฏิบัติการ

3.ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ (Standard and Toxicity)

3.1 ค่ามาตรฐานความปลอดภัย (TLV)	0.5 ppm
3.2 ค่า LD50	930 mg/ kg (หนู)
	13,700 / 4 mg/m^3 ชั่วโมง (หนู)

4.ข้อมูลทางกายภาพและเคมี(Physical and Chemical Data)

4.1 สถานะ	ของเหลว
4.2 จุดเดือด (Boiling Point)	80 ^{o}C
4.3 จุดหลอมเหลว (Melting Point)	5.5 ^{o}C
4.4 ความดันไอ (Vapour Pressure)	75 มิลลิเมตรของปรอท ที่ 20 ^{o}C
4.5 การละลายได้ในน้ำ (Solubility in water)	0.18 กรัม/100 มิลลิลิตร
4.6 ความถ่วงจำเพาะ(Specific Gravity)	0.877
4.7 อัตราการระเหย (Evaporating Rate)	-
4.8 ลักษณะสี (Appearance colour)	ใส ไม่มีสี
4.9 กลิ่น (Odor)	กลิ่นเฉพาะตัว อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน
4.10 ความเป็นกรด-ด่าง (pH-value)	-

5. ข้อมูลด้านอัคคีภัยและการระเบิด (Fire and Explosion Hazard Data)

5.1 จุดวาบไฟ (Flash Point) -11 ^{o}C

5.2 NFPA

5.3 ขีดจำกัดการติดไฟ (Flammable Limits)	ค่าต่ำสุด (LEL) : 1.3 % ค่าสูงสุด (UEL) : 7.1 %
5.4 อุณหภูมิสามารถติดไฟได้เอง (Autoignition Temperature)	498 ^{o}C
5.5 การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical Reactivity)	-
5.6 สารที่ต้องหลีกเลี่ยงจากกัน (Materials to avoid)	โซเดียมเปอร์ออกไซด์ โพแทสเซียมเปอร์ออกไซด์ โครมิกแอนไฮไดร ไนตริกแอซิค โอโซน ไดโบแรม อินเตอร์ฮาโลเจน ไดฟลูออไรด์ เตตระฟลูออโรบอเรต เปอร์แมงกานิกแอซิค เมทัลเปอร์คลอเรต ไนตริลเปอร์คลอเรต
5.7 สารอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว (Hazardous Decomposition Products)	คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ อัลดีไฮด์ และคีโตน
5.8 สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง	ประจุไฟฟ้าสถิต ประกายไฟความร้อนและแหล่งจุดติดไฟ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข.3 สาร 1,3-บิวทาไดอีน (Butadiene)

1.รายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (Product Data)

1.1 ชื่อเคมี IUPAC	1,3-Butadiene
1.2 ชื่อเคมีทั่วไป	1,3-Butadiene
1.3 ชื่อพ้องอื่นๆ	Vinyl ethylene; Biethylene; Pyrrolylene; Buta-1,3-diene; Bivinyl; Alpha-gamma-butadiene; Erythrene; 1,3-Butadiene, various grades; Butadiene, 1,3
1.4 สูตรโมเลกุล	C_4H_6

1.5 สูตรโครงสร้าง

1.6 รหัส IMO

1.7 การจำแนกสารเคมีอันตราย	CAS No.	106-99-0
(Chemical Classification)	UN/ID No.	1010
	ประเภทอันตราย 2 กลุ่ม 2	

2. การใช้ประโยชน์(Use) ใช้ในการผลิตสารเทอร์โมพลาสติก ยางไนไตรท์ ผลิตกาว

3.ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ (Standard and Toxicity)

3.1 ค่ามาตรฐานความปลอดภัย (TLV)	2 ppm
3.2 ค่า LD50	5,480 mg/ kg (หนู)
	285,000/4 mg/m^3 ชั่วโมง (หนู)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.ข้อมูลทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Data)

4.1 สถานะ	แก๊สเหลว
4.2 จุดเดือด (Boiling Point)	- 4 °C
4.3 จุดหลอมเหลว (Melting Point)	-109 °C
4.4 ความดันไอ (Vapour Pressure)	3,309 มิลลิเมตรของปรอท ที่ 38 °C
4.5 การละลายได้ในน้ำ(Solubility in water)	เล็กน้อย
4.6 ความถ่วงจำเพาะ(Specific Gravity)	0.627
4.7 อัตราการระเหย (Evaporating Rate)	-
4.8 ลักษณะสี (Appearance colour)	ไม่มีสี

4.9 กลิ่น (Odor)	กลิ่นคล้ายก๊าซโซลีนอ่อนๆ
4.10 ความเป็นกรด-ด่าง (pH-value)	-

5. ข้อมูลด้านอัคคีภัยและการระเบิด (Fire and Explosion Hazard Data)

5.1 จุดวาบไฟ (Flash Point)	-76 °C
5.2 NFPA	
5.3 ขีดจำกัดการติดไฟ (Flammable Limits)	ค่าต่ำสุด (LEL) : 2 % ค่าสูงสุด (UEL) : 12 %
5.4 อุณหภูมิสามารถติดไฟได้เอง (Autoignition Temperature)	414 °C
5.5 การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical Reactivity)	อาจเกิดอันตรายจากปฏิกิริยาโพลิเมอร์ขึ้นได้
5.6 สารที่ต้องหลีกเลี่ยงจากกัน (Materials to avoid)	สารออกซิไดซ์ อะซิตัลดีไฮด์ เปอร์ออกไซด์ ทองแดง ทองแดงผสมและอากาศ
5.7 สารอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว (Hazardous Decomposition Products)	เมื่อเผาไหม้จะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และสารไฮโดรคาร์บอน
5.8 สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง	อุณหภูมิสูงเกิน 49 องศาเซลเซียส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธีรวัฒน์ สุวรรณสิน เกิดเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2531 ภูมิลำเนา จังหวัดหนองคาย

ปี พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปี พ.ศ. 2556 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University