การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน
กรณีศึกษาเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

นายวัชรเทพ คลังนุช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวางแผนภาคและเมือง ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
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 Graduate School.

THE PROVISION OF BUFFER AREAS BETWEEN INDUSTRIAL ZONES AND COMMUNITIES : A CASE STUDY OF MAP TA PHUT INDUSTRIAL ZONE, RAYONG PROVINCE

Mr. Watcharatep Klungnuch

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Urban and Regional Planning Program in Urban and Regional Planning

Department of Urban and Regional Planning

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน กรณีศึกษา เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง
โดย	นายวัชรเทพ คลังนุช
สาขาวิชา	การวางแผนภาคและเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพนันท์ ตาปนานนท์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพนันท์ ตาปนานนท์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชศรี ภักดิ์สุขเจริญ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนิต ภู่จินดา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.กลย์วัฒน์ สาขากร)

วัชรเทพ คลังนุช : การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน กรณีศึกษาเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดจังหวัดระยอง. (THE PROVISION OF BUFFER AREAS BETWEEN INDUSTRIAL ZONES AND COMMUNITIES : A CASE STUDY OF MAP TA PHUT INDUSTRIAL ZONE, RAYONG PROVINCE) **อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.นพนันท์ ตาปนานนท์,** 181**หน้า.**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งศึกษาถึงลักษณะทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบที่มีการประกอบกิจการอุตสาหกรรมตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศที่ต้องการให้ภาคอุตสาหกรรมเป็นตัวนำ ซึ่งการมุ่งพัฒนาโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบนั้นทำให้พื้นที่นี้ประสบปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง ส่งผลกระทบไปยังพื้นที่อยู่อาศัยและสุขภาพของประชาชน โดยกระบวนการศึกษานั้นจะทำการศึกษาถึงปัจจัยในด้านที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการใช้พื้นที่กันชนในการลดและบรรเทามลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยกระบวนการวิเคราะห์การแพร่กระจายมลพิษนั้นจะใช้ผลการศึกษา Evaluation of AERMOD Dispersion Model for Map Ta Phut Industrial Area, Rayong Province เพื่อให้เห็นถึงขอบเขตของการแพร่กระจายมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิดไปยังพื้นที่โดยรอบ นำไปสู่การกำหนดพื้นที่กันชนอย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ผลการศึกษาพบว่าบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบมีการเติบโตไปอย่างรวดเร็วได้ก่อให้เกิดปัญหาด้านการใช้ที่ดินที่ไม่สัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม นอกจากนี้อุตสาหกรรมของพื้นที่ส่วนใหญ่นั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษที่มีการแพร่กระจายสารมลพิษอากาศโดยเฉพาะก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์มีขอบเขตและระยะการแพร่กระจายกว้างและไกลตามปัจจัยทางภูมิศาสตร์ สิ่งเหล่านี้เมื่อรวมกับปัญหาด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกันของพื้นที่ ผลกระทบจึงไปสู่ผู้รับคือประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบเขตอุตสาหกรรมโดยเฉพาะบริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุด **ดังนั้น**การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องจึงเป็นวิธีการที่นำมาใช้กำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนใน 3 พื้นที่หลัก คือ บริเวณรอบพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก บริเวณรอยต่อเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับอำเภอบ้านฉางและบริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลเพื่อเป็นการลดและบรรเทาผลกระทบจากภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้การที่พื้นที่อุตสาหกรรมและพื้นที่อยู่อาศัยมีการเว้นระยะตามมาตรฐานความปลอดภัยแล้วจะทำให้ประชาชนที่จะมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยลดลง การใช้มาตรการในลักษณะที่เป็นข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินรวมทั้งวิธีการย้ายชุมชนออกนอกพื้นที่นั้นทำให้เกิดความปลอดภัยและมีการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่อุตสาหกรรมรวมทั้งพื้นที่กันชนได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา การวางแผนภาคและเมือง ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา การวางแผนภาคและเมือง ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2555

5274141625 : MAJOR URBAN AND REGIONAL PLANNING
KEYWORDS : BUFFER ZONE / AIR POLLUTION / MAP TA PHUT MUNICIPAL

WATCHARATEP KLUNGNUCH : THE PROVISION OF BUFFER AREAS BETWEEN INDUSTRIAL ZONES AND COMMUNITIES : A CASE STUDY OF MAP TA PHUT INDUSTRIAL ZONE, RAYONG PROVINCE. ADVISOR : ASST.PROF.NOPANANT TAPANANON, PH.D., 181 pp.

This thesis to study the physical changes of The Map Ta Phut Industrial Zone and its surrounding areas, as a result of the National Economic Development Plan. The development has got serious environmental problems and public health to residential areas. The analysis is focusing on the factors involving the emission of air pollution and the use of buffer zone to reduce and mitigate the impact of air pollution from industries. The emission of air pollution analysed by the study Evaluation of AERMOD Dispersion Model for Map Ta Phut Industrial Area, Rayong Province, It can identify the areas of air pollution dispersion from emission sources to the receptors and led to the provision of suitable buffer areas for industrial zone and surrounding areas.

The study revealed that Map Ta Phut Industrial Zone and the surrounding areas have been growing rapidly and led to the problems of land use conflict in industrial, residential and agricultural areas. In addition, most the industries have been dispersing the air pollutants, particularly sulfur dioxide and nitrogen dioxide. The impacts from the air pollution are spreading by geographic factors such as terrain and meteorological factors. The issues combined with the problems of land use conflict affected to the people living around the industrial estates especially Map Ta Phut municipality. Therefore, data collection and potential surface analysis by using related factors were used to determine the distance and location of buffer areas for the public safety and to reduce the risk of illness in 3 main areas; 1.the surrounding areas of industrial estates, 2. areas between Map Ta Phut municipality and Ban Chang District, 3. the surrounding areas of RIL Industrial Estate, and also using land use control and community relocation for creating efficient land uses between Industrial and residential areas within the areas of buffer zones.

Department : Urban and Regional Planning Student's Signature .....
Field of Study : Urban and Regional Planning Advisor's Signature .....
Academic Year : 2012

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มี ผศ.ดร.นพนันท์ ตาปนานนท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงที่ได้แนะแนวทางและสั่งสอนทั้งทางด้านวิชาการและการใช้ชีวิตเป็นอย่างดีตลอดมา

กราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์ ผศ.ดร.ไชศรี ภักดิ์สุขเจริญ ผศ.ดร.พนิต ภู่จินดา และอาจารย์ ดร.กลย์วัฒน์ สาขากร ที่กรุณาอ่านวิทยานิพนธ์เล่มนี้ และร่วมรับฟังการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาที่ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษมสันติ์ มโนมัยพิบูลย์และ ดร.ชาตินัย ชูสาย ของบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่อนุเคราะห์ข้อมูลการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากแบบจำลอง AERMOD ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษานี้เป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ และคุณนกฮูกที่คอยสนับสนุนในทุกด้านและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา กราบขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ความเข้าใจในด้านวิชาการและแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อเป็นประสบการณ์สามารถนำไปปรับใช้ในอนาคตได้

ขอขอบคุณแหล่งข้อมูลทั้งจากหน่วยงานราชการ สื่อสิ่งพิมพ์ ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมทั้งข้อมูลจากสื่อออนไลน์ทั้งไทยและต่างประเทศที่ได้เผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับการศึกษานี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ผังเมืองรุ่น 34 ทุกคนที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมาจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญแผนภูมิ..... ฏ

สารบัญแผนที่..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 3

1.3 ขอบเขตการศึกษา..... 4

1.4 ข้อมูลและแหล่งที่มาสำหรับการศึกษา..... 6

1.5 กระบวนการศึกษา..... 6

1.6 การวิเคราะห์และแปรผลการวิเคราะห์..... 6

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8

บทที่ 2 ทฤษฎี แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 9

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรม..... 9

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ..... 14

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษอากาศ..... 25

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดอุบัติภัย..... 29

2.5 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ... 32

2.6 แนวความคิดเกี่ยวกับพื้นที่กันชน (Buffer Zone)..... 36

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 49

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 55
3.1 การกำหนดปัญหาของการศึกษา..... 55
3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา..... 55
3.3 การศึกษาและรวบรวมเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 56
3.4 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 56
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 57
3.6 การกำหนดพื้นที่กันชน..... 58
บทที่ 4 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา..... 60
4.1 ความเป็นมาของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 60
4.2 นโยบายที่เกี่ยวข้อง..... 60
4.3 การพัฒนาพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 65
4.4 ลักษณะทางกายภาพบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 68
4.5 ลักษณะภูมิอากาศทั่วไปและลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่..... 68
4.6 การใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 77
4.7 ลักษณะชุมชนและประชากร..... 84
4.8 สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ..... 88
บทที่ 5 วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ..... 93
5.1 การวิเคราะห์สภาพทั่วไปของแหล่งกำเนิดมลพิษ
บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 93
5.2 การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ..... 102
5.3 การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากการเกิดอุบัติภัย..... 115
5.4 ระดับความรุนแรงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจาย
มลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัย..... 123
5.5 พื้นที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 136
บทที่ 6 การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน..... 141
6.1 การกำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทของอุตสาหกรรม..... 141
6.2 พื้นที่กันชนตามพื้นที่ได้รับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ..... 145

หน้า

6.3 พื้นที่กันชนตามสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน..... 151
6.4 พื้นที่กันชนที่เหมาะสมระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน..... 155
6.5 สรุปแนวทางการกำหนดพื้นที่กันชนบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 159
6.6 ข้อเสนอแนะ..... 162
รายการอ้างอิง..... 169
ภาคผนวก..... 173
ภาคผนวก ก..... 174
ภาคผนวก ข..... 177
ภาคผนวก ค..... 179
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 181

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างมลพิษอากาศกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง..... 20
2.2 แสดงอัตราการสะสมตัวของสารมลพิษอากาศกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 27
2.3 มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชนประเทศอังกฤษและเวลส์..... 40
2.4 มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชนเนเธอร์แลนด์..... 41
4.1 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 70
4.2 แสดงข้อมูลอุณหภูมิของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 72
4.3 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 73
4.4 แสดงความเร็วลมเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 74
4.5 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2532 และ พ.ศ.2549..... 80
4.6 แสดงรายการสถานศึกษาบริเวณพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 91
5.1 แสดงจำนวนและประเภทโรงงานบริเวณในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม..... 95
5.2 แสดงชนิดของอุบัติภัยในโรงงานเคมี..... 115
5.3 แสดงระยะอันตรายสำหรับการระเบิดแบบ BLEVES..... 118
5.4 แสดงระยะอันตรายของประชาชนกับขนาดถังเชื้อเพลิง..... 119
5.5 แสดงผลกระทบจากรังสีความร้อนที่เกิดจากอุบัติภัย..... 120
5.6 แสดงค่าดัชนีคุณภาพอากาศและความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ..... 126
5.7 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป..... 127
5.8 แสดงอัตราการสะสมตัวของสารมลพิษอากาศกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 137
6.1 แสดงมาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันตามประเภทอุตสาหกรรม..... 143
6.2 แสดงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในขอบเขตพื้นที่กันชน..... 152

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ หน้า

2.1 ระบบภาวะมลพิษอากาศ (Air Pollution System)..... 15
2.2 กรอบแนวคิดในการศึกษา..... 54
3.1 ขั้นตอนดำเนินการศึกษา..... 59
4.1 แสดงปริมาณน้ำฝนของสถานีสัตหีบในคาบ 30 ปี..... 71
4.2 แสดงปริมาณน้ำฝนของสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 71
4.3 แสดงจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 71
4.4 แสดงอุณหภูมิของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 72
4.5 แสดงอุณหภูมิของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 73
4.6 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 74
4.7 แสดงความเร็วลมเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี..... 75
4.8 แสดงผังลมในคาบ 20 ปี (พ.ศ.2524-2543) สถานีตรวจอากาศสัตหีบ..... 76
4.9 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2532..... 81
4.10 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2549..... 81

สารบัญแผนที่

แผนที่	หน้า
1.1 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง.....	5
4.1 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง.....	69
4.2 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2532 บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง.....	82
4.3 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2549บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง.....	83
4.4 การกระจายตัวของประชากรในพื้นที่.....	86
4.5 ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่.....	87
4.6 แสดงตำแหน่งของสถานศึกษาและสถานพยาบาลในพื้นที่.....	92
5.1 แผนที่ตำแหน่งปล่องโรงงานอุตสาหกรรมกับอัตราการระบาย ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์.....	99
5.2 แผนที่ตำแหน่งปล่องโรงงานอุตสาหกรรมกับอัตราการระบาย ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์.....	100
5.3 แผนที่ตำแหน่งปล่องโรงงานอุตสาหกรรมกับอัตราการระบายฝุ่นละออง.....	101
5.4 แสดงการแพร่กระจายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์บริเวณที่เกินค่ามาตรฐาน.....	106
5.5 แสดงการแพร่กระจายก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์บริเวณที่เกินค่ามาตรฐาน.....	107
5.6 แสดงพื้นที่การแพร่กระจายโดยรวมของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์บริเวณที่เกินค่ามาตรฐาน.....	108
5.7 แสดงพื้นที่การแพร่กระจายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยปัจจัยด้านภูมิอากาศ.....	112
5.8 แสดงพื้นที่การแพร่กระจายก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยปัจจัยด้านภูมิอากาศ.....	113
5.9 แสดงพื้นที่การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศโดยปัจจัยด้านภูมิอากาศ.....	114
5.10 แสดงระดับมลภาวะจากการเกิดอุบัติภัยในพื้นที่อุตสาหกรรม.....	117
5.11 แสดงขนาดพื้นที่ของถังเชื้อเพลิงที่มีโอกาสเกิดอุบัติภัย.....	121
5.12 แสดงระยะอันตรายจากการเกิดอุบัติภัย.....	122

หน้า

5.13 แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบมากจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
และการเกิดอุบัติภัย..... 128
5.14 แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบปานกลางจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
และการเกิดอุบัติภัย..... 131
5.15 แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบน้อยจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
และการเกิดอุบัติภัย..... 134
5.16 แสดงระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ..... 135
5.17 แสดงความสามารถของการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการรองการแพร่กระจายมลพิษ
ทางอากาศ..... 138
6.1 แสดงพื้นที่กันชนตามประเภทของอุตสาหกรรม..... 144
6.2 แสดงระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
กับขอบเขตพื้นที่กันชน..... 148
6.3 แสดงพื้นที่กันชนจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ..... 149
6.4 แสดงการกำหนดพื้นที่กันชนกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 154
6.5 แสดงแนวทางการกำหนดพื้นที่กันชน..... 160
6.6 การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน..... 161

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การพัฒนาประเทศตลอดระยะเวลาที่ผ่านมานั้นได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะความมุ่งเน้นในด้านเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ นับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ (พ.ศ. 2506 – พ.ศ.2509) เป็นต้นมา ที่เป็นการปูพื้นฐานการพัฒนาโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อให้เกิดการลงทุนจากภาคเอกชน ต่อมาเมื่อเกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงของตลาดโลกที่ส่งผลกระทบถึงรายได้ประชาชาติที่มาจากการส่งออกและการลงทุนจากภาคเอกชน เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหานโยบายของแผนในระยะต่อมาจึงมุ่งเน้นไปที่การรักษาเสถียรภาพและเพิ่มอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ รวมทั้งการปรับปรุงโครงสร้างเศรษฐกิจ โดยการส่งเสริมการลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมเพื่อยกระดับการผลิตและรายได้ประชาชาติให้สูงขึ้น โดยที่การส่งเสริมการลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมนั้นภาครัฐจะมุ่งเน้นความร่วมมือเพื่อประสานประโยชน์กับภาคเอกชนด้านเงินทุนในการผลิต นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับนโยบายการกระจายรายได้ไปสู่ภูมิภาคต่างๆ แต่เมื่อเวลาผ่านไปนโยบายในด้านการกระจายอุตสาหกรรมไปสู่ภูมิภาคนั้นกลับไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควร ดังนั้นอุตสาหกรรมที่เกิดจึงเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมแทนที่จะเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานขนาดใหญ่ จนกระทั่งมีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติบริเวณอ่าวไทย ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในภาคอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525 – พ.ศ. 2529) จึงมีการกำหนดเป้าหมายที่จะกระจายอุตสาหกรรมออกไปยังส่วนภูมิภาคโดยเฉพาะพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก เพื่อความต่อเนื่องในกระบวนการผลิต โดยมุ่งหวังให้เป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศ

การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกให้กลายเป็นแหล่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศนั้นมาจากการที่ภาคตะวันออกมีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูงกว่าภาคอื่นๆของประเทศ โดยสาขาอุตสาหกรรมเป็นสาขาที่มีการผลิตสูงที่สุด ทั้งนี้นอกจากนโยบายและแผนที่มุ่งเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาครัฐแล้ว ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ภาคตะวันออกนั้นมีข้อได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ในลักษณะที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลเป็นส่วนใหญ่ มีระยะทางไม่ไกลจากกรุงเทพมหานครจึงทำให้มีโครงสร้างพื้นฐานอย่างเพียงพอ สามารถเชื่อมโยงกับภาคต่างๆได้สะดวก อีกทั้งพื้นที่โดยส่วนใหญ่ยังติดกับอ่าวไทยที่ใช้เป็นช่องทางสำคัญในการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบความได้เปรียบด้านที่ตั้งนี้เองจึงเป็นปัจจัยดึงดูดนักลงทุนในภาคอุตสาหกรรมให้เข้ามาลงทุนในพื้นที่มากขึ้น นอกจากนี้การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกได้มีการกำหนดพื้นที่เป้าหมายไว้ คือ พื้นที่ระหว่างอำเภอสัตหีบถึง

เขตเทศบาลเมืองระยอง ที่ภาครัฐมุ่งหวังให้เป็นเมืองอุตสาหกรรมทันสมัยที่เป็นอุตสาหกรรมหลัก โดยเฉพาะอุตสาหกรรมแยกก๊าซ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ผลที่ตามมาจากการพัฒนา คือ การสร้างความเจริญเติบโตให้แก่เมืองที่เป็นเป้าหมายภายในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนา และพื้นที่ใกล้เคียง

พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด เป็นพื้นที่หนึ่งที่อยู่ในพื้นที่เป้าหมายและแผนการส่งเสริมอุตสาหกรรมของการพัฒนาชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกให้เป็นอุตสาหกรรมหลัก ทั้งนี้มาจากการที่พื้นที่มาบตาพุดนั้นมีลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสม คือ อยู่ในบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลติดกับอ่าวไทย มีระยะทางที่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร ทำให้ภาครัฐสามารถที่จะสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานได้สะดวก ได้แก่ ท่าเรือน้ำลึก ระบบถนนที่มีคุณภาพ และมีระบบรางที่เชื่อมมาจากอำเภอสัตหีบ นอกจากนี้ระบบสาธารณูปโภคอื่นๆ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำและระบบน้ำประปาที่เพียงพอต่อกำลังการผลิต มีระบบโทรคมนาคมที่ทันสมัย เช่น ADSL/Teleconference/Fibered Optics และ Internet และจากที่ตั้งของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นอยู่ระหว่างเมืองใหญ่ของภาคตะวันออก ทำให้พื้นที่นี้มีความเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จากความสะดวกทางด้านการบริหารปกครอง โครงสร้างพื้นฐาน การค้าและบริการรวมไปถึงการท่องเที่ยว เห็นได้จากการเติบโตของพื้นที่อยู่อาศัยที่มีความหนาแน่นขึ้นโดยเฉพาะรอบพื้นที่ของเขตอุตสาหกรรม

จากกระบวนการพัฒนาที่มุ่งผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจโดยใช้ภาคอุตสาหกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนหลักที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันได้มีการเติบโตขึ้นของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่มีโรงงานขนาดใหญ่จำนวนมาก ผลที่เกิดขึ้นตามมา คือ การเกิดขึ้นของชุมชนทั้งภายในเขตอุตสาหกรรมและพื้นที่โดยรอบ และจากความมุ่งหวังทางด้านเศรษฐกิจเป็นหลักนี้เองทำให้ผู้ประกอบการบางรายนั้นมีการลดต้นทุนโดยการตัดระบบบำบัดของเสียก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก ก่อให้เกิดการระบายสารมลพิษออกมาสู่สิ่งแวดล้อมในปริมาณมาก อีกทั้งกระบวนการติดตามและประเมินผลสิ่งแวดล้อมที่หละหลวมจนเกิดการรั่วไหลของสารพิษส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนที่อยู่บริเวณเขตอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบ เช่น มลภาวะทางอากาศและมลภาวะทางน้ำ โดยผลกระทบเหล่านี้ได้ทวีความรุนแรงขึ้นผนวกกับผู้เคราะห์ร้าย คือ ประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่ ส่งผลทำให้มีการดำเนินการสั่งระงับโครงการถึง 76 โครงการที่มีผลกระทบรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เศรษฐกิจชะลอตัวส่งผลกระทบโดยตรงต่อรายได้ของประเทศ

จากสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนี้ การศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่กันชนจึงเป็นแนวคิดหนึ่งที่ยังไม่มีการศึกษาและนำมาใช้ปฏิบัติอย่างจริงจังจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ข้อกำหนดทางกฎหมายที่ใช้ในพื้นที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้ ไม่ว่าจะเป็นการบังคับใช้ผังเมืองรวม การตรวจประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีคุณภาพหรือความเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัวของผู้ประกอบการในการปล่อยสารพิษออกมาโดยปราศจากการบำบัด จนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสุขภาพ ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนที่ครอบคลุมพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดแล้วก็จะมีเพียงแค่ข้อกำหนดในการควบคุมเพียงกิจกรรมเท่านั้น ไม่ได้มีการกำหนดพื้นที่กันชนเพื่อป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของมลพิษสู่ชุมชน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับชุมชน เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมและชุมชนรวมไปถึงสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถอยู่ร่วมกันได้โดยส่งผลกระทบถึงกันน้อยที่สุด ทั้งเป็นการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมหลักของประเทศไว้ รวมไปถึงการลดความเสี่ยงของประชาชนจากมลพิษที่เกิดขึ้นโดยใช้พื้นที่กันชนเป็นตัวช่วย แต่ในการดำเนินการในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่มีความเจริญเป็นอย่างมากนั้น ย่อมส่งผลทำให้การใช้พื้นที่ในการกำหนดพื้นที่กันชนเป็นไปได้อย่างจำกัด ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาพิจารณาความเหมาะสมทางด้านกายภาพของพื้นที่ให้มีความเหมาะสมกับการแพร่กระจายมลพิษและลักษณะของอุตสาหกรรมแต่ละประเภท ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติโดยใช้การกำหนดพื้นที่กันชนในการสร้างการอยู่ร่วมกันของภาคอุตสาหกรรม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาลักษณะทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบ

1.2.2 ศึกษาถึงลักษณะของการแพร่กระจายมลพิษที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมและอุบัติภัยในบริเวณเขตอุตสาหกรรมที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและพื้นที่โดยรอบ

1.2.3 วิเคราะห์ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ เพื่อการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน

1.2.4 เสนอแนะแนวทางของการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนเพื่อป้องกันมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้นจะมุ่งเน้นศึกษาพื้นที่บริเวณ เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบที่สัมพันธ์กับขอบเขตการประมวลผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการแพร่กระจายมลพิษในลักษณะพื้นที่แหล่งกำเนิดมลพิษและพื้นที่ได้รับผลกระทบ เป็นพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองระยอง (เทศบาลเมืองมาบตาพุด ตำบลเนินพระและตำบลทับมา) อำเภอบ้านฉาง (ตำบลบ้านฉาง ตำบลสำนักท้อ และตำบลพลา) อำเภอนิคมพัฒนา (ตำบลนิคมพัฒนา ตำบลมะขามคู่ และตำบลมาบข่า) และอำเภอบ้านค่าย (ตำบลหนองระลอก และตำบลหนองตะพาน) จังหวัดระยอง **(แผนที่ที่ 1.1)**

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

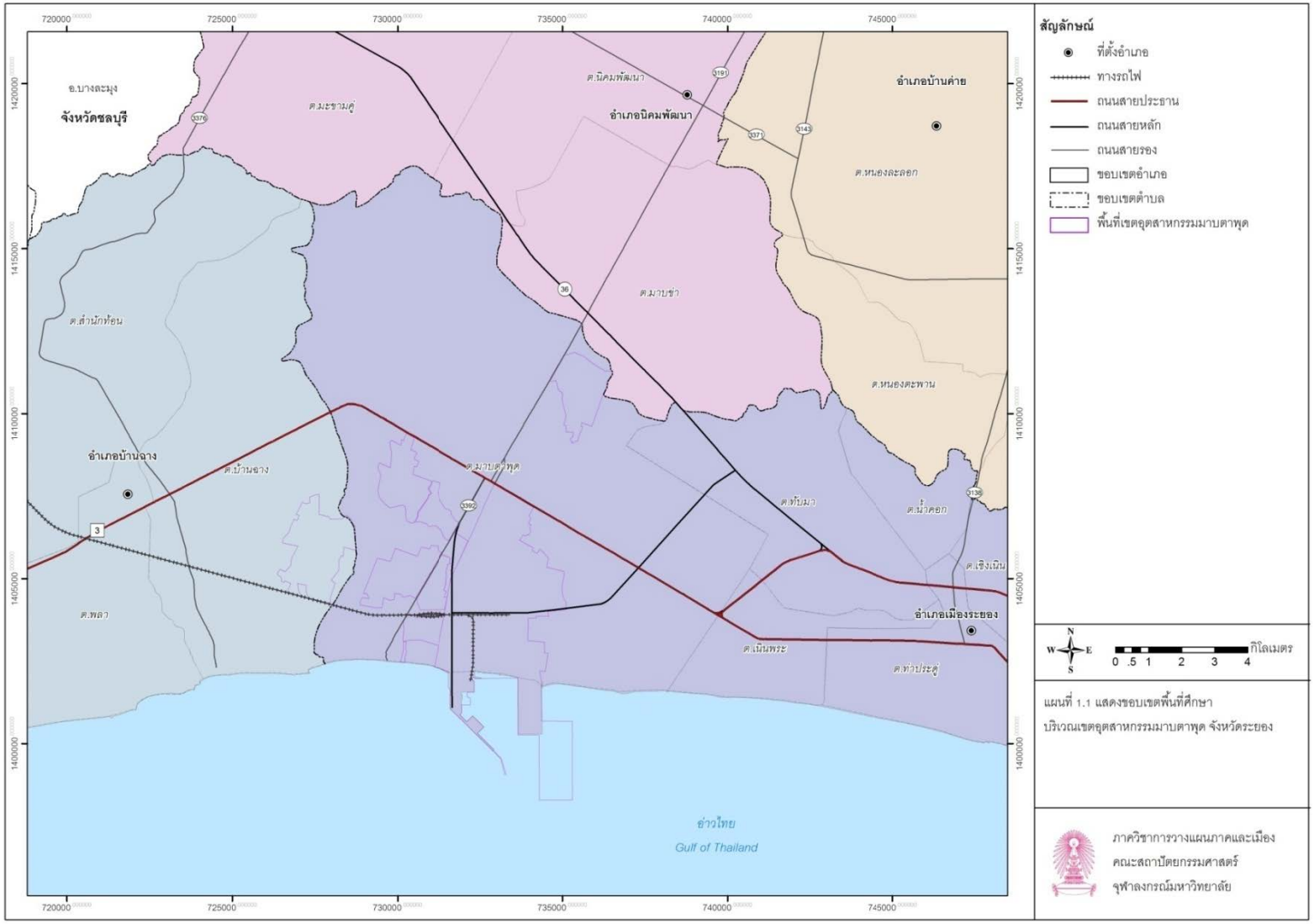
ในการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้นจะทำการศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้

1) การศึกษาภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ประเภทของอุตสาหกรรม ตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะประเภทและตำแหน่งที่ตั้งที่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษ

2) การศึกษาด้านมลภาวะที่เป็นพิษ โดยทำการศึกษาถึงสาเหตุ ประเภทของมลพิษที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งระดับและผลกระทบของความรุนแรงที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและบริเวณใกล้เคียง

3) การศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ แหล่งน้ำรวมไปถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและบริเวณใกล้เคียง

4) การศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่กันชน ประกอบด้วย ความหมาย แนวคิด มาตรฐาน การนำไปปฏิบัติรวมทั้งการจัดการพื้นที่กันชนที่มีความสัมพันธ์กับเขตอุตสาหกรรมและการแพร่กระจายมลพิษ



แผนที่ 1.1 แสดงขอบเขตอำเภอภายในจังหวัดระยอง

ที่มา : ผู้ศึกษา 2555

1.4 ข้อมูลและแหล่งที่มาสำหรับการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานั้นจะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ(Secondary Data) ที่เกี่ยวกับปัจจัยด้านต่างๆในพื้นที่ เช่น ข้อมูลด้านอุตสาหกรรม ข้อมูลด้านมลพิษและการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ข้อมูลการแพร่กระจายมลพิษจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ข้อมูลทางด้านกายภาพทั้งภูมิประเทศ ภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยข้อมูลเหล่านี้ส่วนใหญ่ได้มาจากหนังสือ วารสาร บทความและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อ รวมไปถึง ข้อมูลสถิติและข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ เทศบาลเมืองมาบตาพุด กรมพัฒนาที่ดิน กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมอุตุนิยมวิทยา กรมการปกครอง สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยบูรพา ห้องสมุดสถาบันอาศรมศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 กระบวนการศึกษา

ในการศึกษานั้นจะมุ่งเน้นการใช้ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในพื้นที่เพื่อใช้ในการกำหนดพื้นที่กันชน โดยปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งกำเนิด สารมลพิษอากาศ ขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษและอุบัติภัย รวมไปถึงปัจจัยทางกายภาพ ทั้งลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศรวมไปถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดระดับของพื้นที่ได้รับผลกระทบแล้วจึงกำหนดพื้นที่กันชนที่ตรงตามหลักเกณฑ์และมาตรฐานให้สอดคล้องกับพื้นที่จริง

1.6 การวิเคราะห์และแปรผลการวิเคราะห์

1.6.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ ตลอดจนลักษณะของการแพร่กระจายมลพิษเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและและปัจจัยของมลภาวะที่เกิดขึ้นในเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบ รวมทั้งระดับของความรุนแรงในแต่ละพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

1.6.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่ตั้ง จำนวนและประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดกับประเภทของมลพิษจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการแพร่กระจายมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

1.6.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินและการตั้งถิ่นฐานของชุมชนของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและบริเวณโดยรอบ เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายของมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม

1.6.4 วิเคราะห์ลักษณะของการแพร่กระจายมลพิษจากแหล่งกำเนิดบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด กับลักษณะทางภูมิศาสตร์ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ทราบถึงระยะการแพร่กระจายของมลพิษจากแหล่งกำเนิดไปสู่ชุมชนที่ได้รับผลกระทบ

1.6.5 วิเคราะห์ถึงการกำหนดพื้นที่กันชนตามมาตรฐานที่มีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับลักษณะทางภูมิศาสตร์ การตั้งถิ่นฐานของชุมชนของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและบริเวณโดยรอบ ตลอดจนการแพร่กระจายมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์นั้นจะใช้ข้อมูลในเชิงทฤษฎีและแนวคิดทางภูมิศาสตร์ โดยเฉพาะทางด้านกายภาพทั้ง ภูมิประเทศและภูมิอากาศที่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม รวมกับข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวกับระดับมลภาวะที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมภายในเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการแพร่กระจายมลพิษ ซึ่งจะทำให้ได้ขอบเขตของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จากนั้นจะทำการวิเคราะห์การแพร่กระจายโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายมลพิษ โดยจะใช้ร่วมกับข้อมูลของแหล่งกำเนิดและลักษณะของสารพิษ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา รวมทั้งข้อมูลของตำแหน่งพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งผลการวิเคราะห์จะออกมาในลักษณะของความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศบริเวณตำแหน่งที่ได้รับผลกระทบ

กระบวนการทั้งหมดนั้นนำไปสู่การกำหนดพื้นที่กันชนของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและบริเวณใกล้เคียงเพื่อป้องกันการแพร่กระจายมลพิษจากแหล่งกำเนิดไปสู่ชุมชน โดยจะทำการนำผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศกับการแพร่กระจายมลพิษ ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินและการตั้งถิ่นฐานของชุมชน รวมทั้งลักษณะของการแพร่กระจายมลพิษและความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศบริเวณตำแหน่งที่ได้รับผลกระทบ มาใช้กำหนดพื้นที่กันชนสำหรับเขตอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐานและมีความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่เพื่อลดและบรรเทาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ ทั้งยังสามารถรองรับการเติบโตของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด และทำให้ชุมชนอยู่ร่วมกันกับแหล่งงานได้อย่างปลอดภัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ผลการศึกษาทำให้ได้พื้นที่กันชนระหว่างอุตสาหกรรมกับชุมชนที่มีความเหมาะกับลักษณะทางกายภาพเฉพาะของแต่ละประเภทอุตสาหกรรม และการแพร่กระจายมลพิษ

1.7.2 วิธีศึกษานั้นสามารถที่จะนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการกำหนดพื้นที่กันชนให้มีความเหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ได้

1.7.3 การศึกษานั้นทำให้เห็นถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและปัญหาจากการพัฒนาเศรษฐกิจ ทำให้เกิดแนวทางในการวางแผนการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม และมีความพร้อมในการรับมือกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้น จะต้องศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญ รวมทั้งเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ เพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยได้อย่างครบถ้วนและครอบคลุมทุกประเด็น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกเป็นด้านต่างๆ คือ

1. แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรม
2. แนวความคิดเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ
3. แนวความคิดเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษอากาศ
4. แนวความคิดเกี่ยวกับพื้นที่กันชน (Buffer zone)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรม

การพัฒนาอุตสาหกรรมของไทยนั้นมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยประทีป จันทรเขต (2536) ได้อธิบายถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทยในช่วงปี พ.ศ. 2535 – 2545 นั้นว่าประสบความสำเร็จพอสมควร เนื่องมาจากประชากรในภาคเกษตรกรรมมีการเคลื่อนย้ายมาสู่ภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น หรือ อีกนัยหนึ่งนั้นคือประชากรในชนบทได้เปลี่ยนการดำเนินชีวิตไปเป็นแบบชุมชนเมืองเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้ ทำให้ต้องมีแผนในการพัฒนาอุตสาหกรรมสาขาต่างๆ คือ

1) การพัฒนาอุตสาหกรรมมูลค่าเพิ่มและเทคนิคสูง (Value Added & Hi-Tech Industry) ที่เป็นพวกที่มีราคาสูงและมีการแข่งขันกันมากในตลาดโลก เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์

2) พัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกให้มีมูลค่าสูงและแข่งขันในตลาดโลกได้มากขึ้น เช่น เสื้อผ้าสำหรับเขตอากาศหนาว รองเท้า และเครื่องประดับ

3) เพิ่มอุตสาหกรรมพื้นฐาน (Industrial Based) เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศและเป็นฐานอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมปิโตรเคมีต่อเนื่อง อุตสาหกรรมเคมี และอุตสาหกรรมด้านพลังงาน

4) พัฒนานิคมอุตสาหกรรม ชุมชนใหม่และท่าเรือน้ำลึก

5) พัฒนาเขตส่งออก และเขตการค้าเสรี ในบริเวณที่ใกล้กับพรมแดนที่เปิดค้าขายกับประเทศข้างเคียง

สมเจตน์ ทิณพงษ์ (2536) ได้อธิบายในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน คือ กิจการอุตสาหกรรมนั้นมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก และนับวันจะยิ่งมีการเจริญเติบโตขึ้นจะเห็นได้จากการเปลี่ยนโครงสร้างจากภาคเกษตรกรรมมาสู่ภาคอุตสาหกรรมมีมากขึ้นแต่สิ่งสำคัญในการพัฒนานั้น คือ การมีดุลยภาพ (Balance Development) ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ถ้าหากขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งในมิติทั้งสามนี้ก็ถือว่าประเทศยังไม่พัฒนา ไม่มีดุลยภาพ

2.1.1 การพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ศึกษา

การพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกนั้นมีวัตถุประสงค์หลักทั้งหมด 3 ประการ คือ การพัฒนาอุตสาหกรรมหนักขั้นต้นที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ กระจายความเจริญของกรุงเทพมหานครไปสู่ภูมิภาคและเป็นประตูออกสำหรับวัตถุดิบและสินค้าจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มนู สัตยเทวา (2531) ได้อธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกไว้โดยมุ่งเน้นถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกตอนบน (ชลบุรีและระยอง) ภายใต้แผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกที่กำหนดให้เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ สำหรับรองรับการกระจายกิจกรรมทางเศรษฐกิจออกจากกรุงเทพมหานคร และการส่งออก โดยกำหนดกลยุทธการพัฒนาไว้ดังนี้

1) ให้อุตสาหกรรมเป็นตัวนำการพัฒนาโดยรัฐจะลงทุนล่วงหน้าด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลัก เพื่อสร้างโอกาสการลงทุนของภาคเอกชนในด้านอุตสาหกรรม

2) พัฒนาอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการควบคุมสภาวะแวดล้อม และการพัฒนาแหล่งชุมชนในบริเวณใกล้เคียงและชุมชนใหม่ที่จะเกิดขึ้นพร้อมบริการทางสังคมที่จำเป็น ซึ่งจะนำไปสู่การกระจายความเจริญออกจากกรุงเทพมหานครอย่างแท้จริง

นอกจากนี้แนวทางและกลยุทธการพัฒนา รวมไปถึงเป้าหมายการพัฒนาอุตสาหกรรมและชุมชนเมืองบริเวณพื้นที่มาบตาพุด คือ เป็นแหล่งนิคมอุตสาหกรรมหลักที่ต้องอยู่ติดกับท่าเรือน้ำลึกสำหรับบริการขนถ่ายสินค้ากอง พร้อมบริการโครงสร้างพื้นฐานหลักเพื่อสนับสนุนการลงทุนของภาคเอกชน โดยในระยะแรกเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ ซึ่งปัจจุบันมีโรงแยกก๊าซอยู่แล้ว

ส่วนทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้มีการกำหนดให้มีการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งสำหรับพื้นที่ส่วนรวมและรายโครงการ พร้อมทั้งระบบติดตามประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อม ในส่วนของการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่นั้น ได้อธิบายถึงกลยุทธ์ในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมและศูนย์ผลิตและส่งออกในแหล่งที่เหมาะสมรวมทั้งการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อดึงดูดนักลงทุนทั้งจากต่างประเทศและจากกรุงเทพมหานคร ซึ่งมาบตาพุดก็เป็นเขตพัฒนาอุตสาหกรรมที่เหมาะสมตามที่ได้กำหนดกลยุทธ์ไว้ และได้มีการกำหนดให้พื้นที่มาบตาพุดนี้เป็นเขตนิคมอุตสาหกรรมหลักส่งเสริมให้พัฒนาอุตสาหกรรมที่มีลู่ทางการลงทุนในบริเวณนี้ นอกเหนือจากโรงแยกก๊าซซึ่งมีอยู่แล้ว ได้แก่ อุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี ปิโตรเคมี ตัดเรือ ต่อเรือ อู่ซ่อมเรือ ผลิตยา ผลิตภัณฑ์เคมี แปรรูปอาหารส่งออกผลผลิตทางการเกษตร กระดาษดราฟต์และหีบห่อ ผลิตสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประกอบรถยนต์ ผลิตตลับลูกปืน และอุตสาหกรรมพลาสติก

การพัฒนาพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่อยู่ภายในจังหวัดระยองให้กลายเป็นเขตอุตสาหกรรม ที่สำคัญของประเทศนั้น สมฤดี นิโครวัฒนยิ่งยง (2552) ได้อธิบายถึงความเป็นมาของพื้นที่นี้ว่ามาจากการที่จังหวัดระยองเป็นหนึ่งในเป้าหมายของการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก (Eastern Seaboard Development Program) ระยะที่ 1 โดยกำหนดให้พื้นที่มาบตาพุด เป็นเมืองอุตสาหกรรมหลักที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบและนิคมอุตสาหกรรมต่อเนื่อง มีการพัฒนาท่าเรือควบคู่ไปกับการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม การพัฒนาชุมชนใหม่ และการควบคุมสภาพแวดล้อม ทำให้ในบริเวณพื้นที่มาบตาพุดรวมไปถึงจังหวัดระยองนั้นมีความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐานระบบสาธารณูปโภค ท่าเรือ ที่อยู่อาศัย และมีโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะพื้นที่มาบตาพุดนั้นเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรม 5 แห่ง และท่าเรือหนึ่งแห่ง คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย นิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล และท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด เรียกโดยรวมว่า มาบตาพุดคอมเพล็กซ์ ที่มีนโยบายเพื่อพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรม ปิโตรเคมีเพื่ออุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

2.1.2 ประเภทของอุตสาหกรรม

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2539) ได้อธิบายเกี่ยวกับประเภทของอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญภายในพื้นที่มาบตาพุดไว้ ซึ่งเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมหลักที่ต่อเนื่องมาจากก๊าซธรรมชาติ ปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมต่อเนื่องเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งยังมีการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปทางการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย แบ่งเป็น

1) อุตสาหกรรมหลักและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เป็นอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนสูงและมีผลทางเศรษฐกิจ เป็นการผลิตสินค้าส่งออกและลดการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ โดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อเป็นสินค้าอุปโภคบริโภค เครื่องใช้ทั่วไป อุตสาหกรรมที่สำคัญของกลุ่มนี้ ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น และอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากปิโตรเคมีที่นำผลผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆต่อไป เช่น ผงซักฟอก สิ่งทอ เครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น

2) อุตสาหกรรมทางการเกษตร เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบภายในพื้นที่เป็นหลัก เป็นอุตสาหกรรมที่ช่วยในการสร้างงานและบรรเทาปัญหาการว่างงานตามฤดูกาล เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูง สามารถทดแทนการนำเข้าโดยการปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด พัฒนาระบบการผลิตและการจัดการ เน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม อุตสาหกรรมกลุ่มนี้ ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง ผลิตน้ำตาลจากอ้อย อาหารสัตว์ ยางพารา อาหารกระป๋อง รวมทั้งผลิตภัณฑ์จากไม้

3) อุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน อุตสาหกรรมต่อเรือและซ่อมเรือ และอุตสาหกรรมก่อสร้าง อีกทั้งยังได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการใช้พื้นที่อุตสาหกรรม ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ โดยลักษณะแรกนั้นจะเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมทั่วไปที่เกิดขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปตามตำบลและอำเภอต่างๆ และอีกลักษณะคือพื้นที่อุตสาหกรรมในลักษณะของนิคมอุตสาหกรรมหรือเขตอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นลักษณะของการตั้งโรงงานในพื้นที่เดียวกันมีการใช้ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการร่วมกัน

2.1.3 ผลกระทบจากการพัฒนาอุตสาหกรรม

มูลนิธิโลกสีเขียว (2535) กล่าวว่า โรงงานอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศที่สำคัญยิ่งอีกแหล่งหนึ่ง โดยมลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะเกิดได้ใน 2 ขั้นตอน คือ จากการเผาไหม้เพื่อใช้พลังงานในการผลิตสินค้าที่ไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะโรงงานที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง อีกส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดมลพิษนั้นมาจากขั้นตอนการผลิตในกิจกรรมของโรงงานต่างๆ เช่น โรงงานที่ผลิตโลหะ โรงงานผลิตตะกั่ว สังกะสี อลูมิเนียม ทองแดง ที่จะมีก๊าซ ฝุ่นและควันที่เป็นพิษออกมาจากการผลิต นอกจากโรงงานเกี่ยวกับโลหะแล้ว โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานทำแบตเตอรี่ อบไม้ เลื่อยไม้ ทำถ่านไฟฉาย ผลิตสารเคมีและโรงกลั่นน้ำมัน ก็ล้วนแต่เป็นโรงงานที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศทั้งสิ้น

เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา (อ้างใน สุรเชษฐ เมืองแมน 2539) กล่าวว่า อุตสาหกรรมเป็นสาเหตุของการทำลายสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีการใช้ทรัพยากรและวัตถุดิบต่างๆในกระบวนการผลิต ซึ่งส่งผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติมีจำนวนลดน้อยลง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ รวมทั้งผลจากอุตสาหกรรมยังได้ปล่อยของเสียไปสู่สิ่งแวดล้อมจนเป็นอันตรายต่อสภาพของน้ำ อากาศ ดิน รวมไปถึงมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

European Commission (2006) ได้อธิบายเกี่ยวกับข้อเท็จจริงในการพัฒนาอุตสาหกรรมไว้ว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมนั้นมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในด้านต่างๆ ตามมา ไม่ว่าจะเป็นการจ้างงาน การขจัดปัญหาความยากจน การลดช่องว่างทางสังคม การมีมาตรฐานแรงงาน รวมทั้งการให้บริการทางการศึกษาและสาธารณสุขที่ทั่วถึง ซึ่งในขณะเดียวกันนั้นกระบวนการต่างๆ ในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมก็ส่งผลกระทบในทางลบต่อส่งแวดล้อม เช่น ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ทรัพยากรธรรมชาติลดลง เกิดมลพิษทางอากาศและทางน้ำ อีกทั้งอาจส่งผลให้เกิดการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางประเภทได้ ก่อให้เกิดมาตรการลดและกำจัดมลพิษขึ้นในลักษณะที่เป็นการนำเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจจากการพัฒนาอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

การมุ่งเน้นความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศโดยใช้การพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นตัวนำนั้น ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบในด้านต่างๆ ตามมามากมายทั้งด้านบวกและด้านลบ ผลกระทบในเชิงบวกนั้นก็คือ การทำให้สถานภาพทางเศรษฐกิจของประเทศเติบโตขึ้น สร้างงานให้กับประชาชนทั้งในพื้นที่ใกล้เคียงหรือนอกพื้นที่จากการอพยพย้ายเข้ามาทำงาน แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนาอุตสาหกรรมนั้นสามารถก่อให้เกิดผลกระทบในเชิงลบได้เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ดังเช่น มลพิษทางอากาศ ที่ส่งผลต่อสภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ สุดท้ายสิ่งนี้ก็ย้อนกลับไปส่งผลต่อสถานภาพเศรษฐกิจของประเทศ ในการที่จะต้องกลับมาจัดการกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น แทนที่จะดำเนินการพัฒนาอุตสาหกรรมไปได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมโดยคำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรปฏิบัติ อันจะทำให้เกิดการมีดุลยภาพการพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

2.2.1 นิยามเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

Canter (1991) ได้ให้นิยามของมลพิษทางอากาศไว้ว่า เป็นบรรยากาศในช่วงเวลาหนึ่งที่มีสิ่งปนเปื้อน (สารมลพิษ) ในปริมาณหรือในระยะเวลาที่สามารถก่อให้อาการบาดเจ็บต่อมนุษย์ สร้างความเสียหายต่อพืชและสัตว์ ทรัพย์สิน รวมทั้งเหตุผลใดๆที่กระทบหรือรบกวนการดำรงชีวิตประจำวันและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ได้ให้ความหมายของ มลพิษ ไว้คือ ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่น ๆ รวมทั้งกาก ตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้และหมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่น ๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย

ภาวะมลพิษ หมายถึง สภาวะที่สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงหรือปนเปื้อนโดยมลพิษซึ่งทำให้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษในดิน

อากาศเสีย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นไอเสีย กลิ่นควัน ก๊าซ เขม่า ฝุ่นละออง เถ้าถ่าน หรือมลสารอื่นที่มีสภาพละเอียดบางเบาจนสามารถรวมตัวอยู่ในบรรยากาศได้

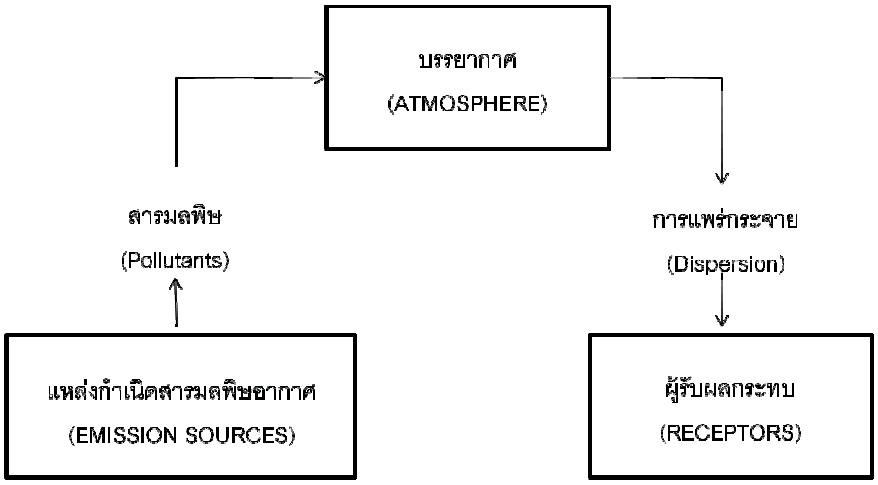
กองอนามัยสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร ได้ให้ความหมายของมลพิษทางอากาศว่า หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า ก๊าซธรรมชาติอากาศเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งกรณีการเกิดตามธรรมชาติจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมาก เพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกลและปริมาณที่เข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย อีกกรณีหนึ่งคือมลพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์ การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม กิจกรรมด้านการเกษตร การระเหยของก๊าซบางชนิดซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น

วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์ และคณะ อ้างถึงใน สุรเชษฐ เมืองแมน (2539) มลพิษทางอากาศ หมายถึง สภาพบรรยากาศที่มีสาร (Airborne Substance) อยู่ในระดับความเข้มข้นสูงกว่าค่าปลอดภัยที่กำหนดไว้ และทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยสารใน

ที่นี้หมายถึงธาตุหรือสารประกอบซึ่งอาจเกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของคนก็ได้ สารพวกนี้จะลอยปะปนอยู่ในบรรยากาศในรูปก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็ง

นพภาพร พานิช (2544) ได้ให้ความหมายของมลพิษอากาศ (Air Pollution) ไว้ว่า หมายถึง ภาวะของอากาศ ที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลานานพอ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืชและวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ อาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษอากาศหลักที่สำคัญ คือ ฝุ่นละออง (SPM) ตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NOX) และก๊าซโอโซน (O3)

นอกจากนี้ยังได้มีการอธิบายเกี่ยวกับระบบภาวะมลพิษอากาศ (Air Pollution System) ว่าประกอบด้วยกัน 3 ส่วน ที่มีความสัมพันธ์กันคือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศ (Emission Sources) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere) และผู้ได้รับผลกระทบ (Receptors) **(แผนภูมิที่ 2.1)**



แผนภูมิที่ 2.1 ระบบภาวะมลพิษอากาศ (Air Pollution System)
ที่มา : (นพภาพร พานิช และคณะ, 2550)

1) แหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศ (Emission Sources) เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศและระบายออกไปสู่อากาศภายนอกโดยที่ชนิดและปริมาณของสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศ และวิธีการควบคุมการระบายสารมลพิษอากาศ ซึ่ง วงศ์พันธ์ และคณะ (อ้างถึงใน สุรเชษฐ เมืองแมน 2539) ก็ได้อธิบายเพิ่มเติม

ไว้ว่ารูปแบบการเกิดมลพิษนั้น จะมาจากแหล่งกำเนิดเดียว แหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ และแหล่งกำเนิดแบบเป็นแนวทาง

2) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere) เป็นส่วนของระบบที่รับรองสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิดต่างๆ และเป็นตัวกลาง (Medium) ให้สารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศ มีการแพร่กระจายออกไป โดยมีปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิของอากาศ ความเร็ว และทิศทางกระแสลม รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศ เช่น ภูเขา หุบเขา และอาคารบ้านเรือน เป็นตัวกำหนดลักษณะการแพร่กระจายของสารมลพิษในอากาศ

3) ผู้รับผลกระทบ (Receptors) เป็นส่วนของระบบที่สัมผัสกับสารมลพิษในอากาศ ทำให้ได้รับความเสียหายหรือเกิดอันตราย โดยผู้รับผลกระทบอาจเป็นสิ่งมีชีวิต เช่น คน พืช และสัตว์ หรือเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น เสื้อผ้า อาคาร บ้านเรือน วัสดุและสิ่งของต่างๆ ความเสียหายหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศและระยะเวลาที่ได้รับ

2.2.2 แหล่งกำเนิดสารมลพิษ

นพภาพร พานิช (2544) ได้จำแนกประเภทของแหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศ (Sources of Air Pollutants) ไว้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ (Natural Sources) และ แหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Man-Made Sources)

แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ (Natural Sources) เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศตามกระบวนการทางธรรมชาติ ไม่มีการกระทำของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องแต่อย่างใด เช่น ภูเขาไฟระเบิด ไฟป่า ทะเลและมหาสมุทร ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของละอองเกลือ เป็นต้น

แหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Man-Made Sources) เป็นแหล่งกำเนิดซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้มีการระบายสารมลพิษอากาศแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

แหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile Sources) ได้แก่ รถยนต์ เรือยนต์ เครื่องบิน เป็นต้น

อีกประเภทหนึ่งคือ แหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่ (Stationary Sources) หมายถึง แหล่งกำเนิดที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสารมลพิษอากาศเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงและเกิดจากกระบวนการผลิตต่างๆ

Larry W.Canter (1991) อธิบายเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศไว้ว่า แหล่งกำเนิดมลพิษอากาศนั้นสามารถจำแนกได้จากลักษณะของแหล่งกำเนิด ตัวเลขและลักษณะการกระจาย

เชิงพื้นที่ และชนิดของการแพร่กระจาย โดยลักษณะที่มาจากแหล่งกำเนิดนั้นจะแบ่งเป็นมลพิษที่มาจากแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ เช่น ละอองเกสรของพืช ฝุ่นละอองถูกลมที่พัดพา ภูเขาไฟระเบิด และไฟป่าที่เกิดจากฟ้าผ่าลงที่ต้นไม้ ส่วนแหล่งกำเนิดที่มาจากมนุษย์ เช่น การขนส่งโดยยานพาหนะ กระบวนการอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า และเถ้าลอยในพื้นที่นั้น

American Planning Association (2006) ได้อธิบายถึงแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศไว้ในสองลักษณะเช่นเดียวกันโดยอธิบายเพิ่มเติมไว้ว่า แหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้นั้น จะเป็นสิ่งที่มีเครื่องยนต์เป็นองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เครื่องจักรที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายต่างๆ อุปกรณ์ทำสวนที่มีเครื่องยนต์ เรือยนต์ การขนส่งระบบรางที่ใช้หัวรถจักร รวมไปถึงอากาศยาน ส่วนแหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่นั้น จะเป็นในลักษณะของสถานที่หรือวัตถุที่ปล่อยสารมลพิษโดยที่ไม่ได้มีการเคลื่อนที่ ออกเป็นจากที่ตั้งและจากลักษณะทางชีวภาพและจากบทบาทในพื้นที่ โดยแหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่ที่มาจากที่ตั้งนั้น เช่น โรงงานอุตสาหกรรมและโรงงานผลิตไฟฟ้า แหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่ที่มาจากลักษณะทางชีวภาพนั้น เช่น ต้นไม้หรือพืชพรรณการปล่อยก๊าซที่เกิดจากจุลินทรีย์และแหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่ที่มาจากบทบาทในพื้นที่นั้น เช่น เครื่องเป่าแห้ง เป็นต้น

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (2543) ได้มีการอธิบายเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดสารมลพิษไว้เช่นกัน โดยจะอธิบายเสริมแนวคิดต่างๆที่โดยรวมแล้วนั้นประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็นมลพิษที่มาจากแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติและมลพิษที่มาจากการกระทำของมนุษย์ โดยในการศึกษานี้จะมุ่งเน้นถึงแหล่งกำเนิดที่มาจากการกระทำของมนุษย์โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อมก็ได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่าสารพิษที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่มาจากการกระทำของมนุษย์และธรรมชาติโดยตรง เรียกว่า สารมลพิษปฐมภูมิ (Primary Pollutants) ในบางครั้งสารพิษปฐมภูมิจะทำปฏิกิริยาต่อกันทำให้เกิดเป็นสารมลพิษชนิดใหม่ขึ้น เรียกว่า สารมลพิษทุติยภูมิ (Secondary Pollutants)

สารมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ จำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1) การสันดาป โดยการสันดาปที่สมบูรณ์เท่านั้นที่จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศชนิดคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว แต่โดยทั่วไปแล้วการสันดาปจะไม่สมบูรณ์และจะทำให้เกิดมลพิษได้หลายชนิด เชื้อเพลิงที่ใช้ในการสันดาป ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซ ถ่านหิน หรือไม้ กิจกรรมที่อาศัยการสันดาปได้แก่ การใช้เครื่องยนต์ในยานพาหนะชนิดต่างๆ การใช้หม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม

การใช้เตาในโรงงานอุตสาหกรรมเผาขยะการเผาไม้และพืช การหุงต้มโดยใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ การเกิดไฟไหม้และการระเบิด เป็นต้ สารมลพิษที่เกิดจากการสันดาปไม่สมบูรณ์ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของซัลเฟอร์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ไฮโดรคาร์บอน และอนุภาคต่างๆที่อยู่ในรูปของควัน

2) การเสียดถู การขัดสี การขัดถูและการทำให้เป็นผง ซึ่งเป็นการกระทำให้วัตถุสึกกร่อนด้วยวิธีต่างๆ รวมทั้งการผสมวัตถุที่เป็นผงโดยการกวน การสึกกร่อนของยางรถยนต์ของการบดพื้นถนน การทำให้ฝุ่นบนถนนฟุ้งกระจายจากการวิ่งของยานพาหนะ รวมทั้งการก่อสร้าง ต่างก็เป็นกิจกรรมสำคัญที่ทำให้เกิดสารมลพิษชนิดอนุภาคปนเปื้อนในอากาศ

3) การผลิตและการแปรรูป การผลิตและการแปรรูปในอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเกิดสารมลพิษมลพิษทางอากาศ อุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษชนิดออกไซด์ของซัลเฟอร์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน แอมโมเนีย และคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น อุตสาหกรรมถลุงและหลอมโลหะก่อให้เกิดสารมลพิษประเภทออกไซด์ของโลหะชนิดต่างๆ รวมทั้งออกไซด์ของซัลเฟอร์ อุตสาหกรรมเคมีทำให้เกิดไอของกรดต่างๆ เป็นต้น

4) การระเหยและการรั่ว การระเหยและการรั่วส่วนใหญ่เกิดจากก๊าซและสารละลายชนิดต่างๆ เช่น การรั่วไหลของแอมโมเนีย การระเหยของไอจากถังเก็บน้ำมันและสารละลาย การระเหยของไอจากการทาสี พ่นสี เป็นต้น

2.2.3 ชนิดของมลพิษทางอากาศ

F.M.Maas (1976) อธิบายว่า แหล่งที่มาของมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรม พลังงานเชื้อเพลิงและการขนส่ง ทำให้เกิดสารมลพิษจากการเผาไหม้และก๊าซ แต่ส่วนประกอบและลักษณะที่เป็นอันตรายของก๊าซพิษเหล่านั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการเผาไหม้ การใช้งานที่เพิ่มขึ้นของก๊าซธรรมชาติที่เหมาะสมต้องปราศจากสารซัลเฟอร์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ดีควรมีสารซัลเฟอร์ออกมาน้อยที่สุด และการมุ่งความสนใจในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างราคาของแหล่งพลังงานที่หลากหลาย ทำให้การตัดสินใจของภาครัฐ ที่มีความมุ่งหวังที่จะลดต้นทุนจนเกินพอดีนั้นส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศตามมา

Larry W.Canter (1991) ได้จำแนกประเภทของมลพิษอากาศ โดยจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน คือ ก๊าซ ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ที่มีลักษณะฟุ้งกระจายนั้นจะคืนรูปกลายเป็นของเหลวหรือของแข็งได้ เป็นผลมาจากการเพิ่มความดันและลดอุณหภูมิ อีกลักษณะ

ของมลพิษอากาศจะอยู่ในลักษณะของอนุภาคที่เป็นวัตถุที่แพร่กระจายในลักษณะที่เป็นของแข็งและของเหลว โดยมีขนาดที่ใหญ่กว่าโมเลกุลที่เล็กที่สุด หรือประมาณ 0.0002 ไมครอน แต่เล็กกว่า 500 ไมครอน ส่วนขนาดที่จะสามารถส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์นั้น คือ ขนาดที่เล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งการแบ่งประเภทของมลพิษอากาศนั้น สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (2543) ได้มีการจำแนกเพิ่มเติมออกเป็นชนิดต่างๆได้ ดังนี้

1) อนุภาค โดยจะอยู่ในลักษณะที่ล่องลอยอยู่ในอากาศ มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่

ฝุ่น - เป็นอนุภาคที่เป็นของแข็ง เกิดจากการบด ขัดสี ทุบ ป่น ระเบิดของสารทั้งที่เป็นอินทรียวัตถุและอนินทรีย์วัตถุ เมื่อถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศจะสามารถล่องลอยอยู่ในอากาศได้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง จากนั้นส่วนใหญ่จะตกลงสู่พื้นดิน ยกเว้นอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน ซึ่งพวกนี้จะสามารถล่องลอยไปตามกระแสลมโดยไม่ตกลงสู่พื้นดิน

ควัน - เป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก โดยทั่วไปแล้วจะเล็กกว่า 1 ไมครอน เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ อนุภาคเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นพวกคาร์บอน และสารที่ลุกไหม้ได้ชนิดอื่นๆ

ขี้เถ้า ได้แก่อนุภาคขนาดเล็กมากของสิ่งที่เหลือจากการเผาไหม้ ซึ่งปะปนอยู่ในก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้

เขม่า - เป็นอนุภาคที่เกิดจากการรวมตัวของอนุภาคขนาดเล็กๆ ของคาร์บอนที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของวัสดุที่เป็นคาร์บอน และมีสารทาร์อยู่ด้วย

ฟูม - ได้แก่อนุภาคที่เป็นของแข็งและมีขนาดเล็กมาก โดยทั่วไปแล้วจะเล็กกว่า 1 ไมครอน มักจะเกิดจากการควบแน่นของไอซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีบางอย่าง หรือเกิดจากการหลอมโลหะหรือการเผาไหม้สารที่มีโลหะผสมอยู่ ตัวอย่างของฟูม ได้แก่ ออกไซด์ของโลหะต่างๆ รวมทั้งออกไซด์ของตะกั่วที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์

ละออง - ได้แก่ อนุภาคที่เป็นของเหลวซึ่งเกิดจากการควบแน่นของไอ หรือก๊าซต่างๆ หรือเกิดจากการแตกตัวของของเหลวจากกระบวนการบางอย่าง เช่น การฉีดพ่น การฉีดของเหลวไปในอากาศ เป็นต้น ละอองอาจมีขนาดตั้งแต่ 500 ไมครอน ลงมาถึง 40 ไมครอน

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งอนุภาคตามขนาดได้เป็น 2 ชนิด คือ ฝุ่นหรือฝุ่นรวม (total suspended particle หรือ TSP) กับฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (particulate matter-10 หรือ PM-10) ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของฝุ่นรวม โดยเมื่อหายใจเข้าสู่ปอดแล้วนั้น ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนจะสามารถเข้าสู่ปอดและถุงลมปอดได้ จึงทำให้มีอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นที่มีขนาดใหญ่

2) ก๊าซและไอ โดยก๊าซที่เป็นสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ได้แก่

คาร์บอนมอนอกไซด์ - สารมลพิษชนิดนี้เป็นสารที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่มีพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิต ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ส่วนใหญ่เกิดจากรถยนต์ และเครื่องจักรที่ใช้น้ำมันเบนซินหรือก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ - เป็นก๊าซหนัก มีกลิ่นฉุนคล้ายกลิ่นไม้ขีดไฟขณะติดไฟ มีคุณสมบัติในการกัดกร่อน เกิดจากเครื่องจักรเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมันเตา น้ำมันดีเซล หรือถ่านหินซึ่งมีกำมะถันผสมอยู่

ไฮโดรคาร์บอน - เป็นก๊าซซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ ที่ประกอบไปด้วยอะตอมของไฮโดรเจนและคาร์บอนหรือถ่านไฮโดรคาร์บอน เป็นองค์ประกอบหลักของเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศเนื่องจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง

ออกไซด์ของไนโตรเจน ก๊าซที่เป็นออกไซด์ของไนโตรเจนที่สำคัญ ได้แก่ ไนตริกออกไซด์ (NO) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO2) - ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ ยิ่งการเผาไหม้สมบูรณ์ขึ้นจะทำให้เกิดไนโตรเจนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างมลพิษอากาศกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประเภทอุตสาหกรรม	**ชื่อสารมลพิษอากาศ**
อุตสาหกรรมปุ๋ย อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมอลูมิเนียม	ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ : HF
โรงกลั่นน้ำมัน อุตสาหกรรมก๊าซ แอมโมเนียและเยื่อกระดาษ	ไฮโดรเจนซัลไฟด์ : H_2S
โรงถลุงโลหะ อุตสาหกรรมเคมี	เซเลเนียมไดออกไซด์ : SeO_2
อุตสาหกรรมโซดาไฟ กระบวนการผลิตพลาสติก	ไฮโดรเจนคลอไรด์ : HCl
การผลิตกรดดินประสิว อุตสาหกรรมต่างๆที่มีการสันดาป	ไนโตรเจนไดออกไซด์ : NO_2
การผลิตกรดกำมะถัน อุตสาหกรรมให้น้ำมันเตา-ถ่านหิน	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ : SO_2
อุตสาหกรรมปุ๋ย	ซิลิคอนฟลูออไรด์ : SiF_4
อุตสาหกรรมย้อมสี การสังเคราะห์สารอินทรีย์	ฟอสจีน (PHOSGENE) : COCl2
การผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวทำลาย การฆ่าเชื้อของพืช	คาร์บอนไดซัลไฟด์ : CS2
การผลิตกรด Hydrocyanic, การผลิตเหล็ก อุตสาหกรรมก๊าซ อุตสาหกรรมเคมี	ไฮโดรเจนไซยาไนด์ : HCN

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างมลพิษอากาศกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ประเภทอุตสาหกรรม	**ชื่อสารมลพิษอากาศ**
อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ย การชุบโลหะ เวชภัณฑ์อินทรีย์ การทำพิมพ์เขียว	แอมโมเนีย : NH_3
การผลิตเวชภัณฑ์ ฟอสฟอรัสไดคลอไรด์	ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ : PCl_3
ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ ฟอสฟอรัสไดออกไซด์	ฟอสฟอรัสเพนตะคลอไรด์ : PCl_5
การถลุงฟอสฟอรัส การผลิตสารประกอบฟอสฟอรัส	ฟอสฟอรัสเหลือ : P_4
การผลิตเวชภัณฑ์ การผลิตสีย้อม Chlorosulforic acid	คลอโรซัลโฟริก : HSO_2Cl
การผลิตฟอร์มาลีน หนัง ยางสังเคราะห์ การผลิตวานิช	ฟอร์มาลดีไฮด์ : HCHO
การผลิต Acrylic acid ยางสังเคราะห์ การผลิตวานิช	อะโครลีน : CH_2CHHO
การผลิตกรดกรดฟอสฟอริก ปุ๋ยฟอสฟอริก	ไฮโดรเจนฟอสไฟด์ : PH_4
โรงกลั่นน้ำมัน การผลิตฟอร์มาลีน ตัวทำละลายอินทรีย์	เบนซีน : C_6H_6
การผลิตเมธานอล การผลิตฟอร์มาลีน อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมยางสังเคราะห์ ทำแซลแลค	เมธานอล : CH_3OH
อุตสากรรมปิโตรเคมีโรงถลุงนิเกิล	นิกเกิลคาร์บอนิก : $Ni(CO)_4$
การผลิตกรดกำมะถัน อุตสาหกรรมปุ๋ย โรงงานสารอินทรีย์	กรดกำมะถัน : H_2SO_4
สีย้อม เวชภัณฑ์ สารเคมีเกษตร	โบรมีน : Br_2
อุตสาหกรรมก๊าซ การถลุงโลหะ การสันดาปภายใน	คาร์บอนมอนอกไซด์ : CO
อุตสาหกรรมทาร์ ยาเคมี อุตสาหกรรมสี ยางสังเคราะห์	ฟินอล : C_6H_5OH
อุตสาหกรรมยา สารเคมี	Pyridine : C_5H_5N
อุตสาหกรรมปิโตรเลียม อุตสาหกรรมเภสัชกรรม	Mercaptan : C_2H_5SH
อุตสาหกรรมผลิตหลังคาไฟเบอร์	สไตรีน : $C_6H_5CHCH_2$
อุตสาหกรรมโสดาไฟ อุตสาหกรรมเคมีอื่นๆ	คลอรีน : Cl_2

ที่มา : ตำราบำบัดมลพิษอากาศ กรมโรงงานอุตสาหกรรม หน้า 1-3 และ 1-4

นอกจากสารมลพิษอากาศกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องแล้วนั้น ในอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี ยังก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศที่สำคัญและส่งผลกระทบรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเช่นกัน คือ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds : VOCs)

Larry W.Canter (1991) ได้อธิบายเกี่ยวกับสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile organic chemicals : VOCs) ว่ามีแหล่งที่มาจากอุตสาหกรรมเคมี ที่โดยส่วนใหญ่แล้วนั้นจะแพร่กระจายออกมาจากกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมีได้ในหลายขั้นตอนและหลายส่วนประกอบ เช่น ขั้นตอนการกลั่นบนหอกลั่น เตาหลอม ถังต้มน้ำ โดยจะแพร่กระจายออกมาตามท่อส่ง หรือปล่อยของโรงงาน

ประเทศไทยได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานปริมาณสารมลพิษที่ยอมให้ปล่อยสู่บรรยากาศ เพื่อควบคุมสารมลพิษหลัก 7 ชนิด ซึ่งเป็นสารพิษที่ระบายออกมาจากแหล่งกำเนิดโดยตรง (สารมลพิษอากาศปฐมภูมิ) ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นรวม(Total Suspended Particulate) ฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) ตะกั่ว และ โอโซน นอกจากนี้ยังมีสารที่เป็นอันตราย (Hazardous Air Pollutants : HAPs หรือ Air Toxic) ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งและส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว ตามมาตรฐานของสหรัฐอเมริกานั้น ได้กำหนดชนิดของสารมลพิษอากาศที่เป็นอันตรายทั้งสิ้น 189 ชนิด ซึ่งแหล่งกำเนิดที่สำคัญนั้นมาจากโรงงานอุตสาหกรรมเคมี สารกำจัดศัตรูพืช การเผาไหม้ แต่อย่างไรก็ตามสหรัฐอเมริกาก็ยังไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับสารมลพิษอากาศที่เป็นอันตรายในบรรยากาศ แต่ได้มีการใช้มาตรการควบคุมการระบายแทน สำหรับประเทศไทยนั้นในปี พ.ศ.2550 ได้มีการกำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)ในบรรยากาศทั่วไปในเวลา 1 ปีตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 30 (นพภาพร พานิช และคณะ 2550)

2.2.4 ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ

การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากมลพิษอากาศนั้น นพภาพร พานิช และคณะ (2550) และสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (2543) ได้อธิบายในแนวทางเดียวกันว่ามลพิษอากาศทำให้เกิดผลกระทบได้มากมาย เช่น เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของคนและสัตว์ ทำลายพืชพรรณ ทำให้วัสดุเสียหาย ทำให้เกิดผลกระทบแก่สภาพภูมิอากาศ และเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศน์และสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะความรุนแรงของผลกระทบนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดและความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ รวมทั้งระยะเวลาของการสัมผัสสารมลพิษอากาศ นอกจากนี้สารมลพิษอากาศในบางชนิดเมื่อรวมตัวกัน

อาจส่งเสริมกันให้มีความรุนแรงมากขึ้น แต่อีกทางหนึ่งก็อาจมีผลหักล้างกันที่จะทำให้ความรุนแรงลดลงได้ โดยรวมแล้วผลกระทบจากมลพิษอากาศสามารถแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

2.2.5 ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์นั้นมีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากเกี่ยวข้องกับชีวิตและความแข็งแรงสมบูรณ์ของร่างกาย อันตรายที่เกิดขึ้นนั้นอาจเริ่มตั้งแต่การก่อให้เกิดความรำคาญ ระคายเคือง เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายโดยไม่แสดงอาการจนกระทั่งมีอาการชัดเจนภายหลัง และถึงขั้นเสียชีวิตในที่สุด นอกจากนี้อันตรายต่อสุขภาพจากความรุนแรงของมลพิษอากาศนั้นสามารถเกิดขึ้นในทางอ้อมได้เช่นกัน จากการที่ร่างกายเมื่อมีสภาพที่อ่อนแอไม่สมบูรณ์แข็งแรงอาจเกิดโรคแทรกซ้อนจากการรับสารมลพิษอากาศเข้าสู่ร่างกาย ทั้งทางการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังและนัยน์ตา โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (2543) ได้จำแนกผลกระทบจากมลพิษอากาศต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ไว้ดังนี้

1) อนุภาค อนุภาคที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ได้มาก คือ อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งมนุษย์สามารถหายใจเข้าไปถึงถุงลมปอดได้ โดยอนุภาคเหล่านี้อาจพบได้ในตัวมันเอง เช่น ฝุ่นซิลิกาจากหินปูน ที่ทำให้เกิดโรคซิลิโคซิส (silicosis) ฝุ่นแอสเบสตอส (asbestos ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคแอสเบสโตซิส (asbestosis) และอาจลุกลามเป็นมะเร็งปอด (pulmonary cancer) ได้ นอกจากนี้อาจมีสารมลพิษอื่นที่อาจติดไปกับอนุภาค เช่น สารโลหะหนัก เมื่อสารพิษเหล่านี้เข้าสู่ปอดก็จะเข้าสู่กระแสเลือดทำให้เป็นอันตรายต่อร่างกายได้

2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เบากว่าอากาศทั่วไปเล็กน้อย เมื่อหายใจเข้าไปแล้วสามารถรวมตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงได้ดีกว่าออกซิเจนถึง 200 - 250 เท่า ทำให้ออกซิเจนไม่สามารถรวมตัวกับฮีโมโกลบินได้ดีเท่าที่ควร ร่างกายจึงขาดออกซิเจน อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ และทำให้ระบบหายใจล้มเหลวจนถึงแก่ความตายได้

3) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่ไวไฟ เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและไอน้ำในอากาศจะกลายเป็นกรดซัลฟิวริกเมื่อมีความชื้นเพียงพอ โดยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อหายใจเข้าสู่ร่างกายแล้วจะทำให้ซีพจรเต้นถี่และส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้หายใจเข้าออกได้น้อยลง เกิดโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง หากก๊าซนี้สัมผัสกับตา จะทำปฏิกิริยากับความชื้นในดวงตาทำให้เกิดอาการแสบตาอย่างรุนแรงได้

4) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ มนุษย์จะเริ่มได้กลิ่นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ที่ระดับความเข้มข้น 230 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และหากหายใจเอาก๊าซนี้เข้าไปในร่างกายที่ระดับ

ความเข้มข้น 140 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ก็จะทำให้ความสามารถของสายตาลดลง อาจทำให้ปรับสภาพเข้ากับความมืดได้ไม่ดีเท่าเดิมและหากหายใจเอาก๊าซนี้เข้าไปในร่างกายที่ระดับความเข้มข้น 1,300 – 3,800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ก็จะทำให้เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจได้

5) โฟโตเคมีคัลออกซิแดนท์ เช่น ก๊าซโอโซน เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและออกไซด์ของไนโตรเจนโดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้เกิดสภาพที่เรียกว่า Photochemical Smog ซึ่งมีลักษณะเหมือนหมอกสีขาวๆ ปกคลุมอยู่ทั่วไปในอากาศ ผลกระทบต่อร่างกายนั้น คือ จะทำให้เกิดการระคายเคืองตา และระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ความสามารถในการทำงานของปอดลดลง ทำให้เหนื่อยง่าย โดยเฉพาะในเด็ก คนชรา และคนที่เป็นโรคปอดเรื้อรัง

6) ตะกั่ว เป็นโลหะอ่อนสีเทาแกมน้ำเงิน อยู่ในรูปของสารประกอบอนินทรีย์ เช่น ออกไซด์ ซัลไฟด์ ไนเตรท คลอเรท และคลอไรท์ สารประกอบอินทรีย์ เช่น เตตราเอทิลเลด เตตราเมทิลเลด ที่ใช้เติมในน้ำมันเชื้อเพลิง โดยสารตะกั่วนั้นก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้หลายประการ เช่น ก่อให้เกิดโรคเลือดจางโดยเฉพาะในเด็ก ทำให้เม็ดเลือดแดงอายุสั้นลง เป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ รวมทั้งเป็นอันตรายต่อระบบประสาท ทำให้เกิดอาการชัก หมดสติ เป็นอันตรายต่อไต ทางเดินอาหาร ตับ หัวใจ และระบบสืบพันธุ์ได้

2.2.6 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1) ผลกระทบต่อพืช มลพิษที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชที่สำคัญ ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โอโซน และเปอร์ออกซีเอซิลไนเตรท อันตรายต่อพืชอาจเกิดขึ้นแบบเฉียบพลันหรือแบบเรื้อรัง โดยอันตรายแบบเฉียบพลันนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากพืชได้รับสารมลพิษที่มีความเข้มข้นสูงจนทำให้เซลล์เหี่ยวหรือตายเนื่องจากการเกิดพลาสโมซิส (plasmosis) หรือการที่มีน้ำออกมาจากเซลล์ ส่วนอันตรายแบบเรื้อรังนั้นเกิดจากการที่พืชรับสารมลพิษที่มีความเข้มข้นต่ำลงมา แต่ได้รับเป็นระยะเวลานาน ในกรณีนี้ส่วนใหญ่คลอโรฟิลล์ในพืชจะถูกทำลายทำให้เกิดใบซีดจาง หรือใบเหลือง เป็นต้น

2) ผลกระทบต่อสัตว์ อันตรายต่อสัตว์นั้นเกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันกับพืช คือ อันตรายแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง อันตรายแบบเฉียบพลันนั้นจะทำให้สัตว์ป่วยอย่างรุนแรงหรือล้มตายทันที เนื่องมาจากการที่ได้รับสารมลพิษในปริมาณมาก ส่วนอันตรายเรื้อรังจะเกิดจากการที่สัตว์ได้รับปริมาณสารพิษในปริมาณที่น้อยลงมาเป็นเวลานานจนทำให้ป่วยเรื้อรัง และถ้าหากว่าสัตว์ที่ป่วยนั้นเป็นสัตว์เศรษฐกิจก็จะทำให้เสื่อมคุณค่าทางเศรษฐกิจลง โดยมลพิษทางอากาศที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ที่พบมาก ได้แก่ อาร์เซนิก ฟลูออรีน ตะกั่วและแคดเมียม

3) ผลกระทบต่อวัสดุสิ่งของ สำหรับมลพิษทางอากาศบางชนิดเช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อรวมตัวกับความชื้นในบรรยากาศจะมีสมบัติเป็นกรดและสามารถกัดกร่อนได้ วัสดุที่พบว่ามีการเสียหายจากการกัดกร่อน ได้แก่ เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง เงิน นิกเกิลและสังกะสี รวมทั้งวัสดุก่อสร้างที่เป็นปูน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไฮโดรเจนซัลไฟด์และเกลือของโลหะต่างๆ โดยอาจทำให้สีของวัสดุนั้นเปลี่ยนไป

4) ผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ปรากฏการณ์ของมลพิษอากาศที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์อย่างกว้างขวาง ได้แก่ การเกิดฝนกรด สภาวะเรือนกระจก การเกิดรูโหว่ของโอโซนและการเกิดหมอกควัน ซึ่งปรากฏการณ์เหล่านี้อาจครอบคลุมพื้นที่หรือส่งผลกระทบที่รุนแรงต่อไปได้ทั้งในระดับทวีปและระดับโลก

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษอากาศ

การแพร่กระจายของมลพิษอากาศนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบภาวะมลพิษอากาศ เมื่อสารพิษในถูกปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตและแหล่งกำเนิดต่างๆ (Emission Sources) สารเหล่านี้จะลอยตัวอยู่ในบรรยากาศในสถานะที่แตกต่างกันไป ซึ่งก่อนที่สารมลพิษอากาศนั้นจะไปสู่ผู้ได้รับผลกระทบ (Receptor) นั้นปัจจัยที่กำหนดปริมาณ และความเข้มข้นของสารมลพิษที่เจือปนอยู่ในอากาศที่อยู่ไกลออกไป คือ สภาพทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorology) และสภาพภูมิประเทศ (Topography) โดยที่คุณภาพของอากาศ จะเป็นตัวกำหนดลักษณะของความรุนแรงของผลเสียที่เกิดขึ้น

วิชัย เทียนน้อย (2526) อธิบายเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษอากาศไว้ว่า การแพร่กระจายนั้นจะขึ้นอยู่กับว่ามลพิษนั้นมาจากแหล่งกำเนิดชนิดใด ไม่ว่าจะเป็นแหล่งกำเนิดแบบจุด (Point Sources) ที่เกิดได้ทั้งแบบครั้งเดียว เช่น การทดลองระเบิด หรือเกิดแบบต่อเนื่อง เช่น ไอเสียรถยนต์หรือควันจากโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนแหล่งกำเนิดอีกประเภทหนึ่งคือ แหล่งกำเนิดมลภาวะเป็นพื้นที่ (Area Sources) เช่น มลภาวะที่เกิดจากเขตอุตสาหกรรมที่หนาแน่น ซึ่งจะทำให้มลภาวะนั้นถูกลมพัดไปได้ไกลมากจากการที่มีปริมาณที่หนาแน่นกว่าแหล่งกำเนิดแบบจุด นอกจากนี้ยังมีการได้จำแนกลักษณะการแพร่กระจายของมลพิษอากาศไว้ด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ

การแพร่กระจายของมลภาวะในแนวตั้ง โดยจะเกิดในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ เป็นบรรยากาศชั้นล่างสุดอยู่ติดกับผิวพื้นโลกมีสภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวน มีความแตกต่างกันของการได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำให้กระแสอากาศในบางแห่งถูกยกตัวขึ้น ขณะเดียวกันบางแห่ง

ก็จะมีกระแสอากาศจมตัว สิ่งสกปรกหรือมลพิษอากาศที่อยู่ในชั้นล่างก็จะถูกพัดพาขึ้นไปในระดับที่สูง จากกระบวนการพาความร้อน อีกทั้งในกรณีที่กลางวันและกลางคืนมีอุณหภูมิที่แตกต่างกันนั้น สามารถทำให้เกิดกระบวนการอุณหภูมิกลับได้ ส่วนใหญ่จะเกิดในฤดูหนาว หมายความว่า ในตอนกลางคืนนั้นอุณหภูมิจะน้อยกว่ากลางวัน เมื่อมีการปล่อยก๊าซมลพิษอากาศที่มีอุณหภูมิสูง ออกมา จะทำให้ไม่สามารถลอยตัวสูงขึ้นไปได้ เพราะจะถูกสกัดไว้โดยการดูดความร้อนจากสารมลพิษ เหล่านั้น ทำให้มลพิษอากาศนั้นอยู่ใกล้ผิวดินมากขึ้น

การแพร่กระจายของมลภาวะในแนวนอน การแพร่กระจายในแนวนอนนั้นจะเกิดใน บรรยากาศชั้นที่ต่ำเช่นกัน โดยจะสังเกตได้จากระบบลมที่พัดอยู่บนผิวโลก หรือ ดูจากผังลม (Wind rose) ที่จะเป็นข้อมูลที่ทำให้ทราบถึงการแพร่กระจายของมลภาวะที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วนั้นอัตราการ รวมตัวกันของมลภาวะอากาศจากแหล่งกำเนิดที่ต่อเนื่องกันจะมีปริมาณผกผันกับความเร็วลมที่พัด

The Atmosphere, Climate & Environment Information Programme (ม.ป.ป.) อธิบายเกี่ยวกับการแพร่กระจายของสารมลพิษอากาศไว้ว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายอยู่ หลายปัจจัย เช่น ความเร็วและทิศทางลม อุณหภูมิ รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศ โดยกระบวนการต่างๆที่ เกิดขึ้นในบรรยากาศนั้นจะมีผลต่อสารมลพิษอากาศทั้งแบบคงที่ และไม่คงที่ โดยลักษณะของมลพิษ อากาศแบบคงที่นั้น สารมลพิษอากาศจะถูกพัดให้ลอยสูงขึ้นได้โดยการพัดพาของลมและการพา ความร้อนทำให้ความเข้มข้นของสารมลพิษบริเวณพื้นดินกับบริเวณที่สูงขึ้นมีความแตกต่างกัน ส่วน สารมลพิษอากาศที่สถานะไม่คงที่นั้น จะเป็นลักษณะที่สารมลพิษบริเวณพื้นดินสามารถที่จะ แพร่กระจายได้ทันทีตามความเข้มของสารมลพิษที่ลดลง อย่างไรก็ตามการปล่อยสารมลพิษอากาศ จากปล่องของโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะทำให้สารมลพิษตกลงสู่พื้นได้เร็วกว่าจึงทำให้ความเข้มข้นของ สารมลพิษบริเวณพื้นดินมีความเข้มข้นที่สูงขึ้น

นพภาพร พานิช (2544) ได้อธิบายเกี่ยวกับการแพร่กระจายของสารมลพิษอากาศ ไว้ ว่า การแพร่กระจายสารมลพิษอากาศ นั้นเป็นกระบวนการเจือจางโดยการแลกเปลี่ยนสถานที่ระหว่าง มลพิษกับอากาศ เช่น มวลอากาศปกติมีการเคลื่อนที่ไปมาหากมีมลพิษอากาศอยู่ในมวลอากาศนั้นก็ จะถูกพาไปด้วย ขณะที่มวลอากาศที่ปราศจากมลพิษก็จะเข้ามาแทนที่ ซึ่งการแพร่กระจายในลักษณะนี้ เกิดจากความปั่นป่วนของอากาศและทิศทางลมที่ผันแปร

2.3.1 ผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดทั้งแบบจุด พื้นที่และเส้นที่มีการเคลื่อนที่ไปยังบริเวณที่ได้รับผลกระทบผ่านปัจจัยด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งปริมาณสารมลพิษที่ถูกระบายออกมา ภูมิประเทศและภูมิอากาศ ที่จะทำให้คุณภาพอากาศในบริเวณที่ได้รับผลกระทบมีความเข้มข้นแตกต่างกันไป ซึ่งผลกระทบของมลพิษทางอากาศสามารถเกิดขึ้นได้กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยสิ่งนี้จะมีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเนื่องจากเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงกิจกรรมในพื้นที่เหล่านั้นได้ว่าเป็นกิจกรรมในลักษณะใด มีความหนาแน่นมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้การที่บริเวณใดจะได้รับผลกระทบมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะการสัมผัสสารมลพิษทางอากาศจากการแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิด นอกจากนี้ลักษณะหรือโอกาสในการได้รับมลพิษยังแสดงถึงความต้านทานและความสามารถในการรับสารมลพิษมลพิษที่เกิดขึ้นเช่นกัน

Scott (1998) ได้มีการจำแนกเกี่ยวกับลักษณะการสะสมตัวของมลพิษกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ จากตารางที่ 2.2 แสดงอัตราการสะสมตัวของสารมลพิษอากาศ(กิโลกรัมต่อพื้นที่(เฮกเตอร์) ต่อปี)กับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆที่แสดงว่า พื้นที่ที่มีการสะสมตัวของสารมลพิษอากาศมากที่สุดส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่อยู่อาศัยทั้งในระดับความหนาแน่นน้อยและความหนาแน่นมาก รวมทั้งพื้นที่ที่เป็นองค์กรหรือสถาบันต่างๆ ซึ่งพื้นที่ที่มีการสะสมตัวมากนี้เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สำคัญของพื้นที่เปราะบาง (Sensitive Land Use)

ตารางที่ 2.2 แสดงอัตราการสะสมตัวของสารมลพิษอากาศกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ

ประเภท	ลักษณะพื้นที่			
	เมือง	ชานเมือง	ชนบท	*พื้นที่ศึกษา
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย	18.6	17.4	5.1	14.4
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	14.2	10.6	5.5	11.7
พาณิชกรรม/อุตสาหกรรม	6.1	4	2.5	4.1
องค์กร/สถาบัน	14.8	21.8	4	10.6
การคมนาคม	8	2.5	0.5	2.8
เกษตรกรรม	1	4.8	1.8	1.8
ที่ว่าง/ป่าไม้	9	9.5	5.1	5.7
พื้นที่ทหาร	12.2	13.5	3.4	5.7

* พื้นที่ศึกษา : Sacramento, USA

ที่มา : (Scott et al., 1998: 228)

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่บริเวณหนึ่งย่อมมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป แต่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีโอกาสในการรับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศมากที่สุดคือ การใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะที่เป็นพื้นที่เปราะบาง (Sensitive Land Use) โดย Tehama County (2009) ได้อธิบายเกี่ยวกับพื้นที่เปราะบางไว้ว่า เป็นส่วนหรือบริเวณที่ประชากรในพื้นที่มีความอ่อนไหวต่อคุณภาพอากาศที่เป็นพิษ โดยกลุ่มประชากรดังกล่าว เช่น ประชากรวัยเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ของประชากรอยู่ตลอดเวลาในช่วงต่างๆของวัน สอดคล้องกับที่ Environmental Protection Authority of Western Australia (2005) ได้อธิบายถึงประเภทของพื้นที่เปราะบางไว้ว่า พื้นที่เปราะบางนั้นเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อ่อนไหวและเปราะบางต่อการได้รับผลกระทบจากการปล่อยมลพิษจากภาคอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐาน ที่รวมถึงพื้นที่พัฒนาที่อยู่อาศัย โรงแรม หอพัก สวนสาธารณะ สถานศึกษา สถานบริการด้านสาธารณสุข สถานรับเลี้ยงเด็กและศูนย์การค้า อาคารสาธารณะ พื้นที่พาณิชยกรรม สถาบันและองค์กรต่างๆ รวมทั้งพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวและเปราะบางต่อการได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษอื่น เช่น ศูนย์ค้าส่งสินค้า สำนักงานและสถานที่ฝึกอบรมบุคลากร สถานที่ออกกำลังกาย และโกดังเก็บของและสิ่งอำนวยความสะดวกของโรงงานอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ Nosal (2009) ได้อธิบายถึงพื้นที่เปราะบางในลักษณะของพื้นที่ที่ประชากรได้รับผลกระทบจากมลพิษหรือสารปนเปื้อนจากแหล่งกำเนิดที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงเป็นประจำหรือในบางช่วงเวลา แบ่งออกเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย ในลักษณะที่เป็นที่พักอาศัยหรือเป็นสถานที่ที่ประชาชนใช้นอน โดยพื้นที่เหล่านี้จะเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะที่เป็นพื้นที่เปราะบางตลอดทั้งวัน หรือ 24 ชั่วโมง ทั้งนี้อาจรวมไปถึงการใช้พื้นที่ในลักษณะที่เป็นทั้งบ้านเดี่ยวหรืออาคารชุด สถานพยาบาล และพื้นที่ที่เป็นลานตั้งแคมป์ ส่วนพื้นที่เปราะบางในอีกลักษณะหนึ่ง คือ พื้นที่ที่มีลักษณะเป็นพื้นที่เปราะบางเป็นบางช่วงเวลาเท่านั้น โดยสถานที่เหล่านี้ได้แก่ สถานศึกษา ศาสนสถาน ศูนย์บริการชุมชน สถานรับเลี้ยงเด็ก สถานที่รองรับกิจกรรมนันทนาการกลางแจ้ง เช่น สวนสาธารณะ รวมทั้งพื้นที่เกษตรกรรม

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดอุบัติภัย

แนวความคิดด้านอุบัติภัยนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาควบคู่ไปกับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะอุบัติภัยที่เกิดจากพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตวัตถุดิบ การขนส่งและผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติและสารเคมีต่างๆ นั้นสามารถที่จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศขึ้นได้ อีกทั้งในบางกรณีหากเกิดอุบัติภัยที่มีความรุนแรง ผลกระทบในลักษณะที่เป็นการเกิดไฟไหม้ รังสีความร้อน และก๊าซพิษต่างๆ สามารถแพร่กระจายไปยังบริเวณใกล้เคียงได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินมากกว่าผลกระทบจากมลพิษทางอากาศทั่วไปจงโปรด (อ้างถึงใน สุรเชษฐ 2539 :17) กล่าวว่า อุบัติภัยร้ายแรง (Hazard) หมายถึง ศักยภาพที่ ทำให้ผู้คนและทรัพย์สินได้รับความเสียหาย ส่วนใหญ่มักเกิดกับอุตสาหกรรมเคมี เนื่องจากวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ตลอดจนกระบวนการผลิตมีศักยภาพที่จะเกิดอุบัติภัย เช่น สารติดไฟ (Flammable) สารระเบิด (Explosive) หรือสารพิษ (Toxic) รวมทั้งได้มีการกล่าวถึงอันตรายร้ายแรงทางอุตสาหกรรม (Major Hazard) ว่ามี 3 ประเภท คือ การเกิดไฟ (Fire) การระเบิด (Explosive) และการรั่วไหลของสารพิษ (Toxic Release)

ศูนย์วิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย (2549) ได้มีกล่าวถึงอุบัติภัยจากสารเคมีไว้ คือ เหตุการณ์ที่มีการรั่วไหลของสารเคมีอันตรายออกจากที่เก็บโดยที่ไม่คาดคิดมาก่อนหรือไม่ได้ตั้งใจ ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต เจ็บป่วย ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมเสียหาย รวมทั้งเกิดการอพยพผู้คนหรือการจำกัดบริเวณ

Lindell จาก American Planning Association (2006) ได้จำแนกอุบัติภัยจากวัตถุอันตรายไว้ทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่

1) การระเบิด - การระเบิดนั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินจากแรงระเบิด สาเหตุส่วนใหญ่มักจะเกิดจากการคมนาคมขนส่งและจะมีความรุนแรงหากเกิดขึ้น

2) ก๊าซไวไฟ - จำพวกก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG) หรือก๊าซหุงต้ม สามารถที่จะลอยไปตามกระแสลมเมื่อมีการรั่วไหล เป็นระยะทางประมาณ 800 เมตร ที่ก๊าซจะสามารถระเบิดกลายเป็นลูกไฟแล้วพุ่งกลับมายังจุดที่รั่วไหลได้

3) ของเหลวไวไฟ - จำพวกน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นของเหลวที่สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ง่าย ไอของน้ำมันสามารถลอยไปได้ไกลจนกว่าจะมีการลุกไหม้ เมื่ออยู่บนบกนั้นลมสามารถพัดพาไอน้ำมันนี้ไปได้ไกล 300 เมตร และเมื่ออยู่ในน้ำจะส่งผลกระทบที่รุนแรงในบริเวณกว้างกว่าบนบก ในทุกทิศทาง

4) ของแข็งไวไฟ - เป็นสิ่งที่อันตรายน้อยกว่าก๊าซและของเหลวที่ไวไฟ เนื่องจากว่าไม่สามารถที่จะแพร่กระจายในบริเวณกว้าง ส่วนที่ตกลงพื้นนั้นเมื่อมีการพัดพาของลมจะไปได้ไม่ไกลนัก ประมาณ 100 เมตร แต่เมื่อติดไฟแล้วจะส่งผลกระทบได้ไกลกว่าเก่า ประมาณ 800 เมตร ในทุกทิศทาง

5) ตัวออกซิไดซ์และเปอร์ออกไซด์ที่เป็นพิษ - วัตถุสองชนิดนี้จะไม่ติดไฟ แต่ก็มีอันตรายเพราะว่าตัวมันเองสามารถกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ได้ เมื่อตกสู่พื้นแล้วจะสร้างความเสียหายได้ไม่ไกลนัก ประมาณ 480 เมตร เมื่อติดไฟแล้ว สามารถสร้างความเสียหายได้ 800 เมตร ในทุกทิศทาง

6) วัตถุที่เป็นพิษและสารที่ทำให้เกิดการติดเชื้อ - วัตถุที่มีพิษนั้นสามารถก่อให้เกิดผลเสียที่รุนแรง เพราะสามารถส่งผลเสียไปสู่ร่างกาย เช่น ปอดผ่านทางการหายใจ และกระเพาะอาหารผ่านการบริโภคอาหารและน้ำ อีกทั้งยังสามารถซึมเข้าสู่ร่างกายผ่านทางผิวหนังได้อีก หากวัตถุมีพิษนี้มีความเข้มข้นสูงสามารถอาจทำอันตรายถึงชีวิตและก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ ส่วนสารที่ทำให้เกิดการติดเชื้อนั้นจะไม่ค่อยเกิดผลกระทบมากนัก

7) วัตถุที่มีสารกัมมันตภาพรังสี - (ยกเว้นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์) สารที่มีรังสีเหล่าอาจมาจากการรั่วไหลเพียงเล็กน้อยจากโรงไฟฟ้า รวมถึงการใช้รังสีเอ็กซ์ (X-Ray) ในทางการแพทย์และอุตสาหกรรมที่จะส่งผลกระทบได้มากขึ้น ส่วนกรณีที่เป็นการส่งผลกระทบบริเวณกว้างนั้นมักจะมาจากการระเบิด

8) วัตถุที่มีฤทธิ์ เป็นกรด - วัตถุที่เป็นกรดหรืออัลคาไลน์นั้นมาจากการเผาไหม้ทางกระบวนการเคมี ซึ่งสารเหล่านี้มักจะถูกนำมาใช้บ่อยๆ เนื่องจากระเหยได้ยาก ด้วยเหตุนี้เมื่อตกลงสู่พื้นแล้วนั้นจะส่งผลในระยะไม่ถึง 100 เมตร นอกจากที่บรรจุสารนั้นจะเกิดไฟไหม้หรือปนเปื้อนในแหล่งน้ำจะทำให้เกิดการระเหยและเป็นพิษขึ้น

9) วัตถุอื่นๆ ที่เป็นอันตราย - เช่น ถุงลมนิรภัย , น้ำมันจากพืช ,สารที่ได้จากการสังเคราะห์ และใยหิน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถก่อให้เกิดภัยต่อมนุษย์ได้ไม่มากนัก

สุรเชษฐ เมืองแมน (2539) ได้แบ่งประเภทของอันตรายร้ายแรงไว้ทั้งหมด 3 ประเภท คือ

1) การเกิดไฟ (Fire) - ไฟไหม้เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ง่ายและบ่อยครั้งในกระบวนการผลิต , การขนส่ง หรือการเก็บเอกสาร องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดไฟไหม้ คือ เชื้อเพลิง, ออกซิเจน และความร้อนจากแหล่งต่างๆ (ignition source) ไฟไหม้นั้นมีอยู่หลายประเภทโดยจะขึ้นอยู่กับลักษณะการเกิด ได้แก่

(1) Pool Fire เกิดจากของเหลวที่มีจุดเดือนในบรรยากาศสูงกว่าอุณหภูมิในบรรยากาศขณะนั้น เกิดการรั่วไหลหรือหกแผ่กระจายไปตามพื้น เมื่อได้รับความร้อนก็จะติดไฟ มีลักษณะแผ่เป็นวงกว้างขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่หน้าตัดของผิวสารที่ติดไฟนั้น

(2) Flash Fire เกิดจากสารไวไฟรั่วไหลออกสู่บรรยากาศ กลายเป็น Vapor Cloud แล้วเกิดการติดไฟอย่างรวดเร็ว แต่ปริมาณของสารและความเร็วของเปลวไฟไม่มากพอที่จะเกิดแรงดันหรือการระเบิดได้

(3) Jet Fire เป็นไฟที่เกิดจากสารเคมีที่เก็บไว้ภายใต้ความดันที่สูง เมื่อเกิดการรั่วจึงฟุ้งกระจายสู่บรรยากาศ

2) การระเบิด (Explosion) เป็นการปล่อยพลังงานออกมาอย่างรวดเร็ว แล้วก่อให้เกิดคลื่นที่มีความดันสูง (pressure wave) ในบรรยากาศ ลักษณะการระเบิด ได้แก่

(1) BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) มีลักษณะเป็นลูกไฟ (Fire Ball) เกิดจากการรั่วไหลของสารที่ติดไฟอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากภาชนะหรือถึงบรรจุเกิดร้อนและมีแรงดันมาก จึงเกิดการฉีกขาดจนทำให้สารพุ่งกระจายออกสู่บรรยากาศแล้วติดไฟมีลักษณะเป็นลูกไฟขนาดใหญ่

(2) UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion) เกิดจากการแพร่กระจายของไอของสารที่ติดไฟได้ที่รั่วไหลออกมาจากกระบวนการผลิต หรือถังเก็บ แล้วออกมาสู่บรรยากาศในปริมาณที่มาก เรียกว่า Vapor Cloud ซึ่งเคลื่อนตัวออกไปจากจุดที่รั่วไหลแล้วมีการติดไฟทำให้เกิดการระเบิดค่อนข้างรุนแรง

(3) Confined Explosion เป็นการระเบิดของสารติดไฟในพื้นที่จำกัด เช่น ภายในอาคาร โดยลักษณะและความรุนแรงขึ้นอยู่กับปริมาณของการระเบิด

(4) Dust Explosion จะเป็นการระเบิดของฝุ่นบางชนิด

3) การรั่วไหลของสารพิษ (Toxic Release) การรั่วไหลของสารเคมีที่เป็นพิษ เช่น จากถังเก็บ หรือจาก reactors โดยการเร่งพลังงาน หรือเกิด overpressure จากอุบัติเหตุรถชน เป็นต้น สารพิษจึงรั่วไหลสู่บรรยากาศทำให้เกิดผลกระทบอย่างเฉียบพลันมากกว่าเรื้อรัง

การเกิดอันตรายนี้ยังส่งผลกระทบต่อด้านต่างๆ ดังนี้

1) ผลกระทบต่อบุคคล (Human loss or injury) ทำให้คนงานและคนในชุมชนล้มป่วย บาดเจ็บ และเสียชีวิต โดยเพราะคนงาน (Workers) คือกลุ่มแรกที่ได้รับอันตรายเนื่องจากต้อง

ปฏิบัติงานในตัวโรงงาน ส่วนชุมชนโดยรอบนั้นจะได้รับผลจากการเกิดเหตุที่รุนแรงแล้วเกินขอบเขตของโรงงานอุตสาหกรรม จนกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนโดยรอบเป็นบริเวณกว้าง

2) ผลกระทบต่อทรัพย์สิน (Property loss) ทำให้ทรัพย์สินทั้งของโรงงานและชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้รับความเสียหาย ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าความรุนแรงของอุบัติภัยนั้นมีมากเพียงใด

3) ผลกระทบต่อผลผลิต (Production loss) โดยเป็นผลมาจากความเสียหายของอุปกรณ์อื่นๆ จนกระทบต่ออาชีพและการทำมาหากินของชาวบ้าน

2.5 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

นพภาพร และแสงสันติ์ (2544) ได้อธิบายเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองเพื่อศึกษาการแพร่กระจายมลพิษอากาศส่วนใหญ่จะใช้ตามแนวทางขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (US.EPA หรือ United States Environmental Protection Agency) เป็นหลัก โดยใช้ร่วมกับข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาและข้อมูลเชิงพื้นที่อื่นๆที่มีผลต่อการแพร่กระจายมลพิษ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์นั้นจะแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับต้น (screening) สำหรับการพิจารณาว่าจำเป็นต้องศึกษาในระดับละเอียดต่อไปหรือไม่ แบบจำลองในลักษณะนี้จะใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาสมมุติ เช่น ใช้ความเร็วลมและความเสถียรของบรรยากาศต่างๆ จนครบทุกกรณีที่จะเป็นไปได้ แต่จะไม่มีการศึกษาโดยใช้ข้อมูลพื้นที่จริง

ระดับสอง เป็นระดับที่ใช้รายละเอียดข้อมูลในพื้นที่จริง เช่น สภาพพื้นที่ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และมีรายละเอียดต่างๆที่เป็นของพื้นที่นั้น

สำหรับประเทศไทยนั้นการใช้แบบจำลองทั้งสองชนิดนี้จะถูกใช้ใกล้เคียงกัน เนื่องจากฐานข้อมูลต่างๆ ในประเทศไทยนั้นเหมาะสมกับระดับสองเพียงบางส่วนเท่านั้น เช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและข้อมูลของพื้นที่และแหล่งกำเนิดต่างๆจะไม่ค่อยสมบูรณ์นัก ทั้งนี้ US.EPA ได้แนะนำแบบจำลองสำหรับการแพร่กระจายของสารมลพิษในอากาศโดยจำแนกตามลักษณะของข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ 4 ประเภท ดังนี้

1) Matrix of All Possibilities เป็นแบบจำลองการแพร่กระจายซึ่งสามารถทดสอบจำลองการแพร่กระจายของสารมลพิษสำหรับกรณีสภาวะอุตุนิยมวิทยาร่วมของความเร็วลมและความคงตัวของบรรยากาศต่างๆ (All Possible combinations of Wind Speed and Stability) เหมาะสำหรับ

การคาดประมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 10 นาที หรือเฉลี่ยสูงสุด 1 ชั่วโมง ที่อาจเกิดจากปล่องโรงงาน 1 ปล่อง โดยแบบจำลองประเภทนี้ ได้แก่ SCREEN ซึ่งใช้ความเร็วลมและความคงตัวของบรรยากาศ 33 แบบ

2) Hypothetical Worst Case เป็นแบบจำลองการแพร่กระจายในกรณีทดสอบสภาวะอุตุนิยมวิทยาที่เลวร้ายที่สุดที่ผู้ใช้สมมติขึ้นเอง โดยอาจทำการสมมติข้อมูลสภาวะอุตุนิยมวิทยา 1 ชั่วโมง หรือหลายชั่วโมงก็ได้ แบบจำลองการแพร่กระจายประเภทนี้ไม่ค่อยนิยมใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากมีแบบจำลองประเภท Sequential Data สามารถทำงานได้ดีและรวดเร็วขึ้น

3) Sequential Data เป็นแบบจำลองการกระจายที่ใช้ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยารายชั่วโมงต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี ในการคาดประมาณความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศรายชั่วโมงตลอดทั้งปี (ประมาณ 8,760) กรณีที่พื้นที่เป็นที่ราบ อาจใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่อยู่ใกล้ที่สุด แต่ในกรณีที่พื้นที่เป็นภูเขา ควรจะต้องใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ตรวจจริงในพื้นที่นั้น แบบจำลองการแพร่กระจายประเภทนี้ ได้แก่ ISC , CTDM เป็นต้น

4) Long-Term Model เป็นแบบจำลองการแพร่กระจายที่ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในรูปของสถิติข้อมูลการกระจายตัวของความถี่ของการเกิดสภาวะอุตุนิยมวิทยาต่างๆ คือ ความเร็วลม ทิศทางลม และความคงตัวของบรรยากาศในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ ซึ่งอาจเป็นเดือน ฤดู หรือปี สำหรับการประมาณความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศเฉลี่ยระยะยาวเป็นเดือน ฤดู และปี แบบจำลองการแพร่กระจายประเภทนี้ ได้แก่ ISCLT

2.5.1 **แบบจำลอง** Industrial Source Complex (ISC)

แบบจำลอง ISC นั้นเป็นแบบจำลองที่ US.EPA ใช้อ้างอิงเป็นแบบจำลองในการใช้งานในทางราชการ(Regulatory Model) มีทั้งรูปแบบ FORTRAN Code และรูปแบบที่สามารถดำเนินการในระบบปฏิบัติการ Windows ได้ โดยแบบจำลองนี้ได้มีการพัฒนามาแล้วถึง 3 รุ่นตั้งแต่ ISCST ISCST2 และ ISCST3

2.5.1.1 **สมมติฐานที่ใช้ในแบบจำลอง** ISC3

ISC3 เป็นแบบจำลองชนิด Steady State Gaussian ที่สามารถใช้ประเมินผลจากแหล่งกำเนิดหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม สามารถคำนวณการตกลงสู่พื้น (Dry and Wet Deposition) ผลของการไหลของอากาศหลังสิ่งกีดขวาง (Downwash Area) คำนวณโดยใช้การยกตัวของควัน เป็นสัดส่วนกับระยะทางเคลื่อนที่ของ Plume โดย US.EPA ได้แนะนำให้ใช้กับกรณีเหล่านี้

- อุตสาหกรรมที่ซับซ้อน (Complex) เช่น นิคมอุตสาหกรรม

- พื้นที่ในชนบทหรือในเมือง
- ที่ราบ หรือไม่สูงชันในทันที (Rolling terrain)
- ประเมินค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ถึง 1 ปีได้
- การระบายมลพิษเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

2.5.1.2 ข้อมูลที่ต้องการในการใช้แบบจำลอง ISC3 แบ่งเป็น

ข้อมูลแหล่งกำเนิด เช่น ที่ตั้งของแหล่งกำเนิด (UTM Coordinates) , ความสูงของฐานของแหล่งกำเนิด (ฐานปล่อง) จากระดับน้ำทะเล , คุณสมบัติของปล่อง ได้แก่ ความสูงเส้นผ่าศูนย์กลางปลายปล่อง(เมตร) อุณหภูมิที่ระบาย(เคลวิน) และความเร็วของก๊าซที่ปลายปล่อง (เมตร/วินาที) , ปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกจากปล่อง(กรัม/วินาที) พร้อมระบุมลพิษที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเวลา และข้อมูลของอาคารที่อยู่ข้างเคียง เช่น ความสูงและความกว้าง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายชั่วโมง เช่น ข้อมูลวัน/เดือน/ปี และชั่วโมง , ความเร็วลม (เมตร/วินาที) ,ทิศทางลม (องศาในรูปเวกเตอร์) ,อุณหภูมิ (OC) ,ความเสถียรของบรรยากาศในรูปแบบของ Pasquill's Classification , ปริมาณเมฆ (ส่วนของสิบส่วน) และความสูงของชั้นบรรยากาศ Mixing Height

2.5.1.3 ผลที่ได้จากแบบจำลอง ISC3

เมื่อเราป้อนข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณลงในแบบจำลองแล้ว แบบจำลองจะคำนวณค่าการแพร่กระจายของสารมลพิษนั้นออกมาในรูปของความเข้มข้นที่จุดผู้รับผลกระทบเป็นรายชั่วโมง 8 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง หรือเป็นรายปี รวมทั้งค่าสูงสุดรายชั่วโมง รายวัน หรือรายปีก็ได้ ตามที่จะมีคำสั่งในโปรแกรม และหากต้องการให้คำนวณค่าการตกลงสู่พื้น ก็สามารถคำนวณได้หากป้อนข้อมูลให้เพียงพอ

วนิสา สุรพิพิธ (2552) ได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการศึกษาการประเมินผลกระทบคุณภาพอากาศในบรรยากาศด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ โดยการศึกษานั้นจะใช้แบบจำลองสำหรับคาดการณ์การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศที่มีการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศขณะนั้นรวม 3 ชนิดหลัก คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้คือ แบบจำลอง ISC (Industrial Source Complex) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้หลักการเกาเสี้ยนพลูม (Gaussian Plume) คือ พิจารณาว่ามลพิษแพร่กระจายไปในอากาศตามทิศใต้ลมเมื่อออกจากแหล่งกำเนิดโดยมีรูปลักษณะคล้ายกรวย และยังพบว่าสามารถใช้แบบจำลองอีกชนิดที่เหมาะในการใช้ประเมินโดยเป็นแบบจำลองที่ไม่ได้พิจารณาว่ามลพิษแพร่กระจาย

แบบคงที่ และสามารถให้รายละเอียดที่เหมาะสมกับสภาพอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่ชายทะเลได้ดีกว่า คือ แบบจำลองคาลพัฟ(Callpuff) ทั้งยังมีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับแบบจำลอง ISC ว่าได้มีการกฎหมายรับรองในปี พ.ศ. 2550 ให้ยกเลิกแบบจำลอง ISC และรับรองแบบจำลองเกาเสี้ยนพลูมที่ดีกว่า คือ แบบจำลองแอร์โหมด (AERMOD)

2.5.2 **แบบจำลองทางคณิตศาสตร์** AERMOD

บริษัท พีทีที อาซาฮี เคมิคอล จำกัด และคณะ(2553) ได้อธิบายเกี่ยวกับแบบจำลอง AERMOD ไว้ว่าเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ถูกพัฒนาต่อเนื่องมาจากแบบจำลอง ISCST โดย AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee (AERMIC) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เกิดจากความร่วมมือของ 2 องค์กร คือ American Meteorological Society (AMS) และ Environmental Protection Agency (EPA) เพื่อให้สอดคล้องกับประกาศของ EPA 40 CFR Part 51 (Federal Register, 9 November 2005) ซึ่งกำหนดให้ใช้ AERMOD เป็น Regulatory Model สำหรับการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ AERMOD เป็น Steady-State Plume Model ซึ่งใช้ Gaussian Plume Equation เป็นสมการพื้นฐานในการประเมินการแพร่กระจายเช่นเดียวกับ ISCST แต่ได้รับการปรับปรุงรายละเอียดเพิ่มเติมจาก ISCST โดยใช้ทฤษฎีของชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลก (Planetary Boundary Layer) ในการประเมินสภาวะอากาศเพื่อใช้คำนวณการแพร่กระจายมลพิษในบรรยากาศ โดยแบบจำลอง AERMOD แบ่งชั้นบรรยากาศออกเป็นสองส่วนคือ Stable Boundary Layer (SBL) คือบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกและได้รับอิทธิพลจากแรงเสียดทานจากผิวโลกเป็นหลัก และ Convective Boundary Layer (CBL) คือบรรยากาศที่อยู่ติดกับ ผิวโลกซึ่งได้รับอิทธิพลจากการพาความร้อนเป็นหลัก โดยทำนายการแพร่กระจายของมลพิษในชั้น SBL จะใช้สมการ Gaussian ทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง แต่ในชั้นCBL จะใช้สมการ Gaussian เฉพาะในแนวราบเท่านั้น ส่วนในแนวดิ่งจะใช้สมการ bi-Gaussian Probability Density Function (PDF) ซึ่งพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของพลูมที่สัมผัสกับผิวพื้นโดยจะมีการสะท้อนกลับเพียงบางส่วนและอีกบางส่วนเคลื่อนที่ไปตามผิวพื้นของภูมิประเทศโดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อน ซึ่งการพิจารณาปัจจัยดังกล่าวเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นของ ISCST ในกรณีความสูงของพื้นที่จุดสังเกตอยู่สูงกว่าความสูงเสมือนของปล่อง

ทั้งนี้ AERMOD เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศซึ่งต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นที่ศึกษาที่ได้จาก AERMAP และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากAERMET มีรายละเอียดดังนี้

1) AERMAP เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาและเตรียมข้อมูลความสูง-ต่ำของแต่ละจุดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวส่งผลต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของพลูมหลังจากสัมผัสพื้นผิว

2) AERMET เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณตัวแปรอุตุนิยมวิทยาต่างๆ และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่นำเข้า AERMOD โดยที่ข้อมูลนำเข้าสำหรับ AERMET ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological data) และข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface data) กล่าวคือข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้กับแบบจำลอง AERMOD แบ่งข้อมูลนำเข้าเป็น 2 ส่วนคือข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวและข้อมูลอากาศชั้นบน (Upper air data) นอกจากนี้ยังมีการใช้ข้อมูลลักษณะพื้นผิวร่วมด้วย โดยประกอบด้วยค่า Albedo ratio ค่า Bowen ratio และค่า Surface Roughness Length ซึ่งเป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและฤดูกาล

2.6 **แนวความคิดเกี่ยวกับพื้นที่กันชน** (Buffer zone)

แนวความคิดที่เกี่ยวกับพื้นที่กันชน จะครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวกับความหมาย ประเภท และลักษณะของพื้นที่กันชนแบบต่างๆ รวมทั้งเกณฑ์ในการจำแนกระยะพื้นที่กันชนกับประเภทของอุตสาหกรรม ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างของพื้นที่กันชนในลักษณะต่างๆ ตามที่มีผู้ได้ให้คำอธิบายไว้ดังนี้

F.M.Maas (1976) ได้ให้ความหมายของพื้นที่กันชนไว้ หมายถึง บริเวณที่กั้นระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับเขตที่อยู่อาศัย มีลักษณะเป็นพื้นที่สีเขียว เช่น พื้นที่เกษตรกรรม สวนสาธารณะที่มีสถานที่นันทนาการอยู่ภายใน แนวกันชนมีประโยชน์ในการช่วยดูดสารพิษในอากาศ ช่วยดึงฝุ่นละอองในบรรยากาศให้ลงสู่พื้นเร็วขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มออกซิเจนและความชื้นให้แก่อากาศในบริเวณใกล้เคียง

นอกจากนี้ยังมีการอธิบายถึงพัฒนาการของพื้นที่กันชน ที่จะเป็นการให้ความสำคัญกับเรื่องของพื้นที่สีเขียวเพื่อใช้ในมาตรการควบคุมด้านสิ่งแวดล้อม ในส่วนที่พื้นที่ขยายตัวของเมืองนั้น โดยเฉพาะพื้นที่สีเขียวมักจะเป็นรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม ระหว่างธรรมชาติและพื้นที่ชนบท และเมือง โดยขนาดของพื้นที่สีเขียว พื้นที่โล่งและระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการตามที่กำหนดไว้นั้นจะสัมพันธ์กันกับหน้าที่ของพื้นที่สีเขียวรวมไปจนถึงตำแหน่งที่ตั้งในเขตเมือง นอกจากนี้หน่วยงานด้านการวางแผนกายภาพของเนเธอร์แลนด์ได้มีแนวทางที่เกี่ยวกับระบบของพื้นที่สีเขียวว่า เป็นสวนขนาดเล็กที่มีความหลากหลาย มีลักษณะเป็นย่าน เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ สามารถเดินเท้าไปมาได้สะดวก

พื้นที่สีเขียวหลากหลายชนิดของเมืองนั้นจะเป็นตัวกำหนดโครงสร้างและพื้นที่ของเมืองว่าจะเป็นเมืองในลักษณะใด พื้นที่สีเขียวจะสามารถสร้างบรรยากาศที่ดี ก่อให้เกิดความกลมกลืนของย่านหรือส่วนของเมืองที่แตกต่างกัน ในพื้นที่สีเขียวที่จะเต็มไปด้วย ต้นไม้ขนาดใหญ่ จะเป็นผลดีที่ทำให้คุณค่าของพื้นที่นั้นมีมากขึ้น ไม่เพียงแต่คุณค่าทางด้านสุนทรีย์แต่ยังมีประโยชน์ต่อมาตรการควบคุมทางสิ่งแวดล้อมด้วย ส่วนการกำหนดโครงสร้างและพื้นที่ของเมืองนั้นสิ่งที่ได้รับความสนใจในการนำมาใช้ในมาตรการควบคุมทางสิ่งแวดล้อม ไม่เพียงแค่การใช้พื้นที่สีเขียวเพื่อลดมลภาวะทางอากาศ เท่านั้น พื้นที่สีเขียวยังมีส่วนช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของอากาศ เป็นตัวช่วยจับฝุ่นละอองในบรรยากาศ ลดและขัดขวางเสียงรบกวนจากการระเบิดในกระบวนการทางอุตสาหกรรม อีกทั้งยังสามารถเป็นแนวกันไฟได้อีกเช่นกัน และในขณะเดียวกันพืชพรรณของพื้นที่สีเขียวก็จะปล่อยก๊าซออกซิเจนและความชื้นออกสู่บรรยากาศส่งผลให้อากาศมีคุณภาพดี

พื้นที่สีเขียวในเขตเมืองนั้นจะมีอิทธิพลต่อลักษณะอากาศของพื้นที่เมืองนั้น โดยเฉพาะการที่พื้นที่นั้นมีกลไกในการเอื้อให้อากาศบริสุทธิ์ ที่ส่วนใหญ่มักจะไหลเวียนในระดับที่ไม่สูงมากนักจากพื้นที่ชนบทให้เข้าสู่ภายในเมืองได้ ทำให้อากาศในเมืองดีขึ้น ซึ่งโดยรวมแล้วผู้คนส่วนใหญ่จะต้องการพื้นที่สีเขียวที่นอกจากการสร้างอากาศดีแล้ว ยังเพื่อป้องกันผลกระทบจากอุตสาหกรรมไม่ให้ส่งไปถึงพื้นที่อยู่อาศัย ทำให้พื้นที่สีเขียวนั้นมีความสำคัญมากกว่าแหล่งน้ำหรือพื้นที่เปิดโล่ง และถ้าหากที่ใดมีพื้นที่ทางธรรมชาติเป็นพื้นที่กันชนแล้วก็สามารถที่จะพัฒนาในเป็นสวนในลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพให้กับพื้นที่สีเขียวนั้น

พื้นที่กันชนในรูปแบบแรกจะเป็นรูปแบบที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ โดย Karl G. Van Orsdol (1987) ใน Buffer Zone Agroforestry in Tropical Forest Region กล่าวว่า “ Buffer zone system นั้นได้ริเริ่มมาจาก UNESCO มีความหมายในลักษณะที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์พิเศษเพื่อรักษาความหลากหลายของพืชและสัตว์ มีรูปแบบที่เป็นวงรอบซ้อนเป็นชั้นรอบพื้นที่แกนกลาง (core area) ที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์(อุทยาน,ป่าสงวน) ส่วนวงรอบในชั้นต่อมานั้นจะมีอยู่สองชั้น โดยชั้นแรกนั้นลักษณะของกิจกรรมจะอยู่ในหน่วยของการวิจัย การศึกษา หรือการท่องเที่ยว ส่วนพื้นที่ชั้นที่สองที่อยู่ล้อมรอบนั้นจะเป็นพื้นที่ที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน โดยเป้าหมายหลักของ Buffer zone นั้นจะเป็นการปกป้องทรัพยากรที่สำคัญในพื้นที่แกนกลาง กรณีนี้เป้าหมายหลักจะเป็นไปในแนวทางของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

Sayer (1991) และ Wells and Brandon (1993) กล่าวว่า Buffer Zone เป็นเขตที่มีการจัดการที่อยู่บนเป้าหมายหลัก 2 ประการ คือ การอนุรักษ์และการพัฒนา โดยจะมีการจำกัดกิจกรรม

ในพื้นที่ เช่น การค้นคว้าวิจัย การศึกษา การพักผ่อนหย่อนใจ และการท่องเที่ยว กิจกรรมที่ห้ามดำเนินการในพื้นที่ ได้แก่ การเผาป่า การตัดไม้ทำลายป่า การก่อสร้างอาคาร และการใช้เครื่องจักรเพื่อประกอบอุตสาหกรรม

The Major Industrial Accidents Council of Canada (1995) ได้ให้ความหมายของพื้นที่กันชนว่าเป็นพื้นที่ที่กำหนดขึ้นบริเวณโดยรอบกิจการทางอุตสาหกรรมที่จะแยกออกจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆที่อยู่ติดกัน โดยเฉพาะพื้นที่อยู่อาศัยที่ได้รับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากอุบัติภัยในโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่กันชนที่ถูกกำหนดขึ้นนั้นจะพิจารณาจากระยะทางที่น้อยที่สุดที่จะแยกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลายนี้ รวมทั้งต้องผ่านการกำหนดข้อจำกัดรายละเอียดที่ชัดเจนของพื้นที่กันชนที่จะนำมาใช้ปฏิบัติ

Wild and Mutebi อ้างถึงใน การจัดการพื้นที่กันชนในประเทศไทย (1996) กล่าวว่า Buffer Zones คือ พื้นที่ใดๆที่อยู่รอบนอกพื้นที่อนุรักษ์ โดยกิจกรรมภายในพื้นที่จะส่งเสริมด้านการอนุรักษ์ รวมทั้งการลดกิจกรรมอื่นที่มีผลกระทบต่อการอนุรักษ์ระหว่างพื้นที่อนุรักษ์และชุมชน รวมทั้ง FIONA และ PETER (1997) ที่อธิบายไว้ว่าพื้นที่กันชน คือ พื้นที่ในการอนุรักษ์จากการเข้ามาของมนุษย์

Western Australian Commission (1997) ได้อธิบายเกี่ยวกับพื้นที่กันชนสำหรับอุตสาหกรรมว่ามี 2 ลักษณะ คือพื้นที่กันชนแบบในพื้นที่และพื้นที่กันชนแบบนอกพื้นที่อุตสาหกรรม โดยพื้นที่กันชนแบบในพื้นที่นั้นจะเป็นพื้นที่กันชนที่ใช้กับอุตสาหกรรมขนาดเบาและอุตสาหกรรมบริการเพื่อที่จะสามารถป้องกันการปล่อยของเสียและภัยต่างๆให้อยู่ภายในพื้นที่ของตนเอง หรืออย่างน้อยที่สุดก็ออกมาไม่ไกลมากนัก อาจเป็นภายในโซนหรือภายในสวนรอบๆ โดยระยะพื้นที่กันชนแบบในพื้นที่นั้นควรจะมีความเหมาะสมและเพียงพอและก่อให้เกิดความสะดวกสบายในท้องถิ่นหรือพื้นที่ ควรมีการตรวจสอบจากท้องถิ่นว่ามีระยะถอย(Setback) เพื่อจะป้องกันสารพิษตกค้างและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ ส่วนพื้นที่กันชนแบบนอกพื้นที่อุตสาหกรรมนั้นจะใช้กับอุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานและพื้นที่พิเศษ ได้แก่ อุตสาหกรรมที่มีอันตราย อุตสาหกรรมที่มีสารพิษ โดยพื้นที่กันชนแบบนอกพื้นที่อุตสาหกรรมควรที่จะมีการกำหนดและให้การรับรองให้เสร็จตั้งแต่กระบวนการวางแผน รวมทั้งอาจมีการขยายหรือยกระดับสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีการการป้องกันหรือมีความมั่นคงปลอดภัยในระยะยาวของอุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐาน (โครงข่ายถนน ราง และท่อ) สิ่งสำคัญคือ พื้นที่กันชนแบบนอกพื้นที่อุตสาหกรรมควรที่จะมีความขัดเจนและมีความปลอดภัยสำหรับการตั้งอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานที่มีความขัดแย้งกันของการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันหรือพื้นที่ที่มีศักยภาพ กับสิ่งอำนวยความสะดวก

พื้นที่กันชนสำหรับอุตสาหกรรมมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อให้เกิดแนวทางที่สอดคล้องกันของการกำหนดและรักษาพื้นที่กันชนโดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานและพื้นที่พิเศษ

2) เพื่อป้องกันพื้นที่อุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานและพื้นที่พิเศษ จากการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกัน

3) เพื่อให้เกิดความสะดวกและปลอดภัยของการใช้ที่ดินรอบพื้นที่อุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานและพื้นที่พิเศษ

4) เพื่อทราบและตระหนักถึงเจ้าของที่ดินที่อาจได้รับผลกระทบจากการปล่อยสารพิษและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการสนใจเรื่องของผลกระโยชน์ของอุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำพื้นที่หรือการใช้ที่ดินผิดประเภท

Lismore City Council (2000) กล่าวว่า พื้นที่กันชน หมายถึง พื้นที่ที่มีการกำหนดระยะระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อยู่ติดกัน หรือเป็นการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรเทาผลกระทบหนึ่งหรือหลากหลายประเภทที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ อย่างมีข้อจำกัด

American Planning Association (2006) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า พื้นที่อุตสาหกรรมนั้นต้องมีต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันชน และเขตอุตสาหกรรมในสมัยใหม่นั้นควรที่จะมีความหนาแน่นของกิจกรรมต่อพื้นที่ไม่มากเมื่อเทียบกับเขตอุตสาหกรรมในแบบเก่าที่ค่อนข้างหนาแน่น และควรมีพื้นที่เปิดโล่งประมาณร้อยละ 70 ถึง 80 ของพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Washington State Conservation Commission (2009) อธิบายเกี่ยวกับพื้นที่กันชนสำหรับอุตสาหกรรมหนักไว้ว่าพื้นที่กันชนนั้นส่วนหนึ่งจะสร้างเพื่อปิดบังกิจกรรมทางอุตสาหกรรมจากผู้สัญจร และอีกส่วนหนึ่งนั้นจะเป็นการบรรเทาผลกระทบจากอุตสาหกรรม อย่างกลมกลืนกัน นอกจากนี้ยังกล่าวอีกว่าพื้นที่กันชนนั้นมีความจำเป็นสำหรับพื้นที่อุตสาหกรรมและย่านการค้าที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ชนบทหรือเขตที่อยู่อาศัย

Seattle Municipal Code (2010) นั้นกล่าวไว้ในเกณฑ์การใช้ที่ดินเกี่ยวกับ Industrial Buffer Zone (IB) พื้นที่กันชนในภาคอุตสาหกรรม ใน 2 ประเด็นที่เกี่ยวกับลักษณะของการใช้ประโยชน์ โดยพื้นที่กันชนประเด็นแรกจะเป็นพื้นที่เหมาะสมของรอยต่อการเปลี่ยนแปลงทางพื้นที่ระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับพื้นที่อยู่อาศัยใกล้เคียงหรือย่านการค้า ในอีกประเด็น คือ ในเรื่องของตำแหน่งที่ตั้ง โดยพื้นที่กันชนประเภทนี้จะอยู่บริเวณขอบของเขตอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่และหลากหลาย โดยลักษณะของพื้นที่กันชนจะแยกพื้นที่อุตสาหกรรมกับพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของกิจกรรมที่น้อยกว่าออกจากกัน ทำให้สามารถลดผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาอุตสาหกรรมได้

2.6.1 มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชน

F.M.Maas (1976) ได้จำแนกพื้นที่กันชนในแต่ละประเทศ ดังเช่น เนเธอร์แลนด์ การกำหนดมาตรฐานของพื้นที่กันชนจะมาจากการจำแนกประเภทของอุตสาหกรรมออกเป็นประเภทต่างๆ จากอุตสาหกรรมหนัก ไปอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ที่จะมีลักษณะการดำเนินกิจกรรมและส่วนประกอบแตกต่างกันไป เช่น ขนาดพื้นที่ จำนวนแรงงาน การขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงการก่อมลภาวะชนิดต่างๆ ทั้งทางอากาศ เสียง และการเกิดอุบัติภัย สิ่งเหล่านี้ได้นำไปสู่การจำแนกและกำหนดมาตรฐานของพื้นที่กันชนของพื้นที่อุตสาหกรรม โดยสรุปคือ อุตสาหกรรมหนักจะต้องมีความกว้างหรือพื้นที่กันชนอย่างน้อย 2 กิโลเมตร ส่วนอุตสาหกรรมอื่นๆ ก็จะมีระยะที่ลดลงต่อเนื่องกันมา **(ตารางที่ 2.2 และ ตารางที่ 2.3)** นอกจากนี้ F.M.Maas ยังได้มีแนะนำเกี่ยวกับ พื้นที่อยู่อาศัยที่อยู่ใกล้กับเขตอุตสาหกรรมเคมีและท่าเรือขนาดใหญ่ที่เกิดใหม่ประมาณ 3.5 กิโลเมตร นั้นได้มีการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างกันไว้กว้าง 3.5 – 5 กิโลเมตร ซึ่งมากกว่ามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

ประเทศอื่นๆ นอกเหนือจากเนเธอร์แลนด์แล้ว ยังมีมาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชนที่แตกต่างกันออกไป ดังเช่น มาตรฐานของประเทศเยอรมนี (1972) นั้นได้มีการกำหนดระยะของพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนไว้ตั้งแต่ 300 - 2,000 เมตร

ตารางที่ 2.3 มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชนประเทศอังกฤษและเวลส์

ระดับขั้น	ความกว้างของพื้นที่กันชน (เมตร)	ความเป็นไปได้ของที่ตั้ง	การเชื่อมโยงกับการจำแนกของตารางที่ 1
1	0	พื้นที่อยู่อาศัย	6
2	100	ศูนย์กลางเมือง	5
3 4	200 300	พื้นที่ของอุตสาหกรรมขนาดเบา มลภาวะเกิดขึ้นไม่มาก	4B
5 6 7 8	600 800 1,500	พื้นที่ของอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะประเภทต่างๆ	4A 3B 3A
9 10	2,000	พื้นที่อุตสาหกรรมพิเศษที่จะต้องแยกตัวออกจากเขตอื่นๆ	1,2

ที่มา : F.M.Maas Town and Country Planning มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชนประเทศอังกฤษและเวลส์ หน้าที่ 74

ตารางที่ 2.4 มาตรฐานการกำหนดพื้ นที่กันชนเนเธอร์แลนด์

ชนิด	อุตสาหกรรม	ตัวอย่าง	พื้นที่ (เฮกเตอร์)	แรงงานต่อพื้นที่ (เฮกเตอร์)	ที่ตั้งและระยะห่าง จากศูนย์กลางเมืองและชุมชน	การขนส่งและ สาธารณูปโภคที่จำเป็น	การก่อมลภาวะและสิ่งรบกวน			พื้นที่กันชน	
							อากาศ	เสียง	อุบัติภัย	ชนิด	ระยะ
1	อุตสาหกรรมหนัก	โรงกลั่นน้ำมัน การผลิตสารเคมี การถลุงเหล็กและ ท่าเรือน้ำลึก เตาปฏิกรณ์ปรมาณู	มากกว่า500	น้อยกว่า 25	อยู่นอกเขตเมือง มากกว่า 3,200 เมตร	ขนส่งทางทะเล ระบบราง ทางหลวงระหว่างเมือง ทางท่อ	ปริมาณมาก SO_2, H2S H_2SO_4 , HF NH_3	ปานกลาง	การระเบิดและ อัคคีภัย	ป่าไม้(พืชเศรษฐกิจ) พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่สีเขียว	มากกว่า 2 กิโลเมตร
2	อุตสาหกรรมหนัก	การผลิตเครื่องจักรกล อู่ต่อเรือและท่าเรือ ขนาดใหญ่ แหล่งพลังงาน	200 - 500	50	อยู่ทั้งนอกและในเขตเมือง 1,600 - 3,200 เมตร	ขนส่งทางน้ำ (ทะเล,แม่น้ำ,คลอง) ระบบราง ทางหลวงระหว่างเมือง	CO ,SO_2 เล็กน้อย	มาก *รวมเสียงจาก การจราจร	การระเบิดและ อัคคีภัย	เหมือนประเภทที่ 1 แต่รวมสวนสาธารณะ มีจัดสรร,สนามกีฬา	มากกว่า 1 กิโลเมตร
3A 3B	อุตสาหกรรม ขนาดกลาง-หนัก (มลพิษมาก) อุตสาหกรรม ขนาดกลาง-หนัก (มลพิษน้อย)	การผลิต straw-board การผลิตไฟเบอร์ การผลิตเซรามิกส์ การผลิตซีเมนต์ การผลิตรถยนต์ การผลิตหลอดไฟ การผลิตอาหาร และ	100 - 200	100	อยู่ในเขตเมือง 1,600 - 3,200 เมตร อยู่ในเขตเมือง ประมาณ 1,600 เมตร	ระบบราง ถนนสายหลัก แม่น้ำ,ลำคลอง	SO2 ,HF และ ฝุ่น ไม่มากนัก แต่จะมี กลิ่นเหม็น	มาก *รวมเสียงจาก การจราจร	อัคคีภัย	พื้นที่สวนสาธารณะ การปลูกต้นไม้ ที่สามารถเป็น แนวกันชนได้	500 เมตร หรือมากกว่า 200 เมตร หรือมากกว่า
4A 4B	อุตสาหกรรมเบา มีโอกาสเกิด มลพิษทางอากาศ อุตสาหกรรมเบา มีโอกาสเกิด มลพิษทางอากาศ เล็กน้อย	ผลิตกระป๋อง ผลิตสิ่งทอ และผลิตอาหาร ผลิตชิ้นส่วน อิเล็คทรอนิค และเครื่องจักร ขนาดเล็ก	50 - 100	200	ใกล้เมืองและชุมชน 400 - 1,600 เมตร	ถนนสายหลัก,รอง ระบบราง	ไม่มาก (รวมกลิ่นเหม็น)	ปานกลาง	อัคคีภัย	การปลูกต้นไม้ เพื่อทำแนวกันชน	50 - 100 เมตร
5	อุตสาหกรรม บริการ	งานพิมพ์,เบเกอรี่ ภาพยนตร์ และ ห้องปฏิบัติการ	10 ถึง 50	400	ใกล้เมืองและชุมชน น้อยกว่า 800 เมตร	ถนนสายหลัก,รอง	น้อย	น้อย	ไม่มี	การปลูกไม้ประดับ การจัดสวน	น้อยกว่า 100 เมตร
6	โรงปฏิบัติงาน งานหัตถกรรม	ร้านเสื้อผ้า,ร้านถ่ายรูป เครื่องปั้นดินเผา	1 ถึง 10	800	ใกล้เมืองและชุมชน น้อยกว่า 400 เมตร	ถนนสายหลัก,รอง	ไม่มี	น้อย	ไม่มี	การปลูกไม้ประดับ การจัดสวน	น้อยกว่า 50 เมตร

ที่มา : F.M.Maas,Manual on Urban Air Quality Management, Town and Country Planning
มาตรฐานการกำหนดพื้ นที่กันชนประเทศเนเธอร์แลนด์ หน้าที่7

นอกเหนือจากมาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชนของประเทศเนเธอร์แลนด์และเยอรมนีแล้ว ยังมีมาตรฐานของประเทศอิสราเอล ที่ Donagi (อ้างใน Town and Country Planning) ได้อธิบายเกี่ยวมาตรฐานของพื้นที่กันชนของอิสราเอลว่าจะทำการจำแนกออกเป็น 6 กลุ่ม จากประเภทของอุตสาหกรรมและการค้า ที่กำหนดจากระยะที่น้อยที่สุดระหว่างเขตอุตสาหกรรมและพื้นที่อยู่อาศัย โดยในแต่ละกลุ่มนั้นจะพิจารณาจากความสามารถในการสร้างมลภาวะจากกิจกรรมต่างๆต่อพื้นที่โดยรอบ และนำไปกำหนดระยะของพื้นที่กันชนที่อยู่ระหว่าง 0 – 2,000 เมตร ที่สามารถเพิ่มขึ้นเป็นสองหรือสามเท่าในกรณีพิเศษ นอกจากนี้ Reichow (1948) ได้ทำการแบ่งพื้นที่กันชนออกเป็น 5 ระดับ คือ 1,000 500 300 100 และ 50 เมตร ซึ่งมีการใช้ที่ประเทศรัสเซีย โปแลนด์และฮังการี อย่างไรก็ตาม ความกว้างของพื้นที่กันชนนั้นก็สามารถเพิ่มขึ้นได้ตามปัจจัยต่างๆ เช่น กรณีของเขตที่อยู่อาศัยพิเศษ เช่น โรงพยาบาล หรือ พื้นที่อยู่อาศัยที่อาจได้รับผลกระทบจากการที่ลมนั้นพัดพาสารมลพิษมาจากโรงงานอุตสาหกรรม สุดท้ายการลดและบรรเทาการแพร่กระจายมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมจะทำได้ดีเพียงพอนั้น ระยะห่างระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับพื้นที่อยู่อาศัยจะต้องห่างกันประมาณ 6 – 15 กิโลเมตร

นอกจากการกำหนดพื้นที่กันชนที่มาจากการจำแนกประเภทของอุตสาหกรรมแล้ว Western Australian Commission (1997) มีการอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นกระบวนการในการกำหนดระยะของพื้นที่กันชนโดยการใช้เกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาพิจารณา โดยเฉพาะพื้นที่กันชนแบบนอกพื้นที่อุตสาหกรรมที่พิจารณาร่วมกับกระบวนการวางแผนในการป้องกันพื้นที่กันชนจากการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม เกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความเสี่ยง (ด้านบุคคลและสังคม) คุณภาพอากาศ (ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์) เสียงและกลิ่น ซึ่งเกณฑ์หรือวิธีการเหล่านี้มีการพัฒนามาจากหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อม หน่วยงานด้านอุตสาหกรรม หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดพื้นที่กันชนอย่างเหมาะสม

การกำหนดพื้นที่กันชนสำหรับอุตสาหกรรมหนักของ Washington State Conservation Commission (2009) จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับข้อกำหนดดังนี้

1. ถ้าไม่มีส่วนป้องกันหรือกำบังที่สร้างโดยโรงงานอุตสาหกรรม หรือ ไม่มีพืชพรรณธรรมชาติเป็นเครื่องป้องกัน จะต้องกำหนดระยะถอยร่นเป็น 660 ฟุต จากขอบของพื้นที่โครงการ โดยพื้นที่ว่างที่มีนั้นอาจทำเป็นถนน ที่จอดรถ หรือ พื้นที่เปิดโล่ง

2. ถ้ามีสิ่งบดบังธรรมชาติทางสายตาหรือมีพืชพรรณขึ้นหนาแน่น ต้องมีระยะถอยร่นอย่างน้อย 250 ฟุต จากขอบของพื้นที่โครงการ โดยจะต้องมีความกว้างของบริเวณที่เป็นพืชพรรณ 50 ฟุต พื้นที่ว่างที่มีนั้นอาจทำเป็นถนน ที่จอดรถ หรือ พื้นที่เปิดโล่ง

3. ถ้ามีสิ่งกำบังที่เป็นกว้าง 50 ฟุต แล้ว ระยะถอยร่นจะต้องกำหนดตามที่ Washington State Conservation Commission (2009) ระบุไว้ ซึ่งในที่ที่ระยะถอยร่นของพื้นที่อุตสาหกรรมหนักจะอยู่ประมาณ 100 ฟุต จากขอบของพื้นที่โครงการ และสามารถสร้างถนนบนพื้นที่ถอยร่นได้กรณีที่มีการกำหนดหรือสร้างสิ่งกำบังที่กว้าง 50 ฟุต แล้ว

4. กรณีในบางพื้นที่ที่พื้นที่กำบังอยู่ใกล้กับขอบของเมืองและใกล้กับพื้นที่อยู่อาศัย เช่น ที่เมือง Bellingham นั้น ระยะถอยร่นของเขตอุตสาหกรรมหนักจะต้องเพิ่มขึ้นจนถึงประมาณ 100 ฟุต และลักษณะโดยรวมของพื้นที่จะต้องเป็นไปตามที่ Washington State Conservation Commission (2009) ที่เป็นการกำหนดลักษณะของพืชพรรณที่นำมาใช้ เช่น สนต่างๆ และจะต้องมีความสูงให้ได้ตามที่กำหนด

5. กรณีบางพื้นที่ที่เขตอุตสาหกรรมนั้นไม่ติดกันกับเขตอุตสาหกรรมอื่นๆ ภายในระยะห่างน้อยกว่า 660 ฟุต และไม่มีพืชพรรณธรรมชาติ นอกจากที่จอดรถและเขตป้องกัน เกณฑ์ต่างๆ ก็ให้เป็นไปตามแผนแม่บทที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้า

การกำหนดพื้นที่กันชนตามหลักเกณฑ์ต่างๆนั้นย่อมเป็นสิ่งที่เหมาะสมในการดำเนินการเพื่อลดและบรรเทาผลกระทบจากอุตสาหกรรม แต่อย่างไรก็ตามการกำหนดพื้นที่กันชนในสภาพพื้นที่ปัจจุบันซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีหลายประเภท เช่น พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่พาณิชยกรรม พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อุตสาหกรรมนั้นสามารถทำได้ยากเนื่องจากจะมีความขัดแย้งของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทกับพื้นที่กันชนที่จะกำหนดลงไปใหม่ โดย Cessnock Development Control Plan (2010) ได้ใช้วิธีการจัดการกับปัญหาความขัดแย้งจากการใช้ที่ดินนี้โดยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

กลุ่ม A - สิ่งอำนวยความสะดวกด้านการท่องเที่ยว พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่อนุรักษ์ อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่แหล่งน้ำอนุรักษ์

กลุ่ม B - พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สิ่งอำนวยความสะดวกด้านการกีฬา ถนน ไฟส่องสว่างและเรือนจำ

กลุ่ม C - ฟาร์มและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ เหมือง ไร่องุ่น การบำรุงรักษาท่อน้ำทิ้ง การจัดการของเสีย พื้นที่ทหาร ระบบเชื่อมโยงการขนส่งที่สำคัญ เช่น ทางด่วนระหว่างเมือง อุตสาหกรรมขนาดใหญ่และสนามบิน

Cessnock Development Control Plan (2010) ได้อธิบายเกี่ยวการจัดการความขัดแย้งจากการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับเขตอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการแยกออกจากพื้นที่อื่นเพื่อลดและบรรเทาผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์ โดยในระยะที่ทำการแยกออกนั้นมีการกำหนดว่าเขตอุตสาหกรรมเบาสามารถอยู่ใกล้การใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่ม A อย่างน้อย 100 เมตร ส่วนเขตอุตสาหกรรมทั่วไปนั้นจะขึ้นอยู่กับการประเมินระดับของผลกระทบ

การศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่กันชนโดยรวมแล้วนั้นจะแสดงให้เห็นถึงบทบาทของพื้นที่กันชนในลักษณะที่เป็นพื้นที่ในเชิงอนุรักษ์ ที่มีเป้าหมายในการป้องกันพื้นที่ที่เปราะบาง จากการบุกรุกที่ไม่พึงประสงค์ ดังเช่น การแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศจากเขตอุตสาหกรรม อีกทั้งยังช่วยดูดซับสารมลพิษเหล่านั้นให้มีผลกระทบที่เบาบางลง พื้นที่กันชนโดยส่วนใหญ่นั้นมักจะตั้งอยู่บริเวณรอบนอกและมักจะมีการแบ่งแยกอย่างชัดเจน ทั้งที่เป็นพื้นที่กันชน แหล่งกำเนิดมลพิษ เช่น เขตอุตสาหกรรมหนัก และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เช่น พื้นที่เมืองและพื้นที่อยู่อาศัย ซึ่งโดยทั่วไปพื้นที่กันชนมักจะประกอบไปด้วยพืชพรรณต่างๆ ทั้งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และ มนุษย์สร้างขึ้นที่เรียกรวมกันว่า พื้นที่สีเขียว และพื้นที่สีเขียวนี้เองสามารถที่อธิบายถึงพัฒนาการของพื้นกันชนได้สืบเนื่องมาจากการให้ความสำคัญกับพื้นที่สีเขียว ที่มีลักษณะของพืชพรรณต่างๆ มีบทบาทที่สำคัญทางระบบนิเวศสามารถเป็นตัวกำหนดโครงสร้างของเมืองได้ อีกทั้งประโยชน์โดยตรงก็คือ การทำให้บรรยากาศที่ปนเปื้อนมลภาวะภายในเมืองนั้นมีคุณภาพดีขึ้น จึงทำให้พื้นที่สีเขียวนี้มีคุณค่าเป็นอย่างมากต่อพื้นที่เมืองรวมทั้งการดำรงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นคุณค่าทางสุนทรีย์ หรือ คุณค่าทางสิ่งแวดล้อม และจากคุณประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมนี้เองจึงมีการพัฒนาให้พื้นที่สีเขียวเป็นพื้นที่กันชนเพื่อช่วยดูดซับของเสียที่เกิดจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดมลภาวะในเมือง

2.6.2 การจัดการพื้นที่ร่วมกับการกำหนดพื้นที่กันชน

การกำหนดขอบเขตระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับพื้นที่เปราะบางที่อยู่โดยรอบในลักษณะที่เป็นการเว้นระยะที่ตรงตามหลักการตามมาตรฐานประเภทอุตสาหกรรมหรือเกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพอากาศทำให้ได้พื้นที่กันชนที่เหมาะสมขึ้นมานั้น สิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นตามมาคือปัญหาเกี่ยวกับความขัดแย้งกันของพื้นที่หรือการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ อันเป็นผลมาจากการกำหนดพื้นที่กันชนที่ถูกกำหนดขึ้นใหม่ไปแทนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอยู่เดิม โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดขึ้นกับพื้นที่เปราะบาง เช่น พื้นที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ชุมชนที่มีอยู่เดิม ซึ่งเมื่อมีการกำหนดขอบเขตพื้นที่

กันชนตามหลักการแล้วทำให้พื้นที่อยู่อาศัยและชุมชนนั้นไม่สามารถที่จะตั้งอยู่ในบริเวณเดิมได้ เนื่องจากจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของประชาชน ดังนั้นกระบวนการหนึ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการกับพื้นที่ดังกล่าว คือ การย้ายชุมชน (Relocation)

Murphy (2009) อธิบายถึงภาพรวมของการย้ายชุมชน(Urban Relocation) ว่าเป็นการหาที่อยู่หรือที่ตั้งใหม่ที่เหมาะสมและดีกว่าแหล่งที่อยู่เดิม โดยการย้ายนั้นจะกระทำเพื่อเป็นการสร้างความปลอดภัยให้กับการดำรงชีวิต และมักจะเป็นการกระทำในลักษณะของความต้องการไปยังสถานที่หรือพื้นที่ที่มีความเป็นอยู่ที่ง่ายและทันสมัยขึ้น มีโอกาสทางการศึกษามากขึ้น มีโอกาสในการสร้างงานที่มั่นคงและมีรายได้ตลอดทั้งปี รวมทั้งมีโอกาสในการพัฒนาในทางบุคคลเพื่อได้รับประโยชน์ในการเลื่อนตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น

Cernea (1988) ได้มีการระบุถึงประเภทของโครงการที่ก่อให้เกิดการตั้งถิ่นฐานใหม่หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการย้ายชุมชนใหม่โดยไม่สมัครใจของประชาชน ซึ่งโครงการเหล่านี้มักเกิดขึ้นในลักษณะของการพัฒนาเมือง โครงการเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ โครงการก่อสร้างทางหลวง และการพัฒนาเหมืองแร่หรือกิจการอุตสาหกรรม ดังนี้

1) การก่อสร้างเขื่อนเพื่อการชลประทาน โครงการเกี่ยวกับพลังงานน้ำและน้ำประปา การสร้างทะเลสาบที่มนุษย์สร้างขึ้นในพื้นที่อยู่อาศัยเดิม

2) การก่อสร้างแนวเส้นทางการขนส่ง เช่น ทางรถไฟ ทางหลวงแผ่นดิน สนามบิน สายส่งไฟฟ้า โครงข่ายระบบคลองชลประทาน และด้านอื่นๆที่จำเป็นต้องใช้สิทธิเกี่ยวกับเส้นทาง

3) การก่อสร้างท่าเรือและเมืองใหม่

4) การก่อสร้างหรือการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเมือง เช่น ระบบระบายน้ำเสีย รถไฟใต้ดิน โครงการถนนภายในเขตเมือง หรือโครงการอื่นๆที่เกี่ยวกับระบบของเมือง

5) การเริ่มต้นของการดำเนินการเกี่ยวกับการทำเหมืองแร่

6) การป้องกันพื้นที่ทางการปศุสัตว์และเส้นทางที่เกี่ยวข้อง

2.6.3 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งสำหรับการตั้งถิ่นฐานใหม่และการย้ายชุมชน

การศึกษาข้อมูลเพื่อการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งในการตั้งถิ่นฐานใหม่หรือการย้ายชุมชนนั้น สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งคือการสร้างความมั่นใจว่าที่ดินสำหรับการตั้งถิ่นฐานใหม่นั้นได้ผ่านการพิจารณามาอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับกิจกรรมที่จะสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชน โดยการศึกษาเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งและความเป็นไปได้ ตลอดจนกระบวนการพัฒนาที่ดินสำหรับการตั้งถิ่นฐานใหม่และย้ายชุมชนนั้น สิ่งที่ควรพิจารณาเบื้องต้นเป็นลำดับแรกจะเป็นการใช้หลักเกณฑ์การเลือกและกำหนดที่ตั้งโดยเป็นการกำหนดสถานที่จะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีหลักเกณฑ์สำหรับการ

ตัดสินใจ ผ่านการประเมินราคาที่ดิน ข้อมูลพื้นฐานที่ถูกต้องชัดเจนที่มาจากการสำรวจแห่งชาติ โดยเจ้าหน้าที่รัฐเป็นผู้จัดทำ แผนที่ทางภูมิศาสตร์ ในอัตราส่วน 1:100,000 หรือ 1:50,000 ซึ่งอาจเป็นภาพถ่ายทางดาวเทียม ภาพถ่ายภูมิทัศน์ แผนที่หรือข้อมูลต่างๆ โดยหลักเกณฑ์ในการเลือกกำหนดตำแหน่งที่ตั้งนั้น ควรมีการหาข้อสรุปกับประชากรในพื้นที่เดิมที่ต้องถูกย้าย หรือเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น โดยทั่วไปจะมีเกณฑ์ในการเลือกและกำหนดที่ตั้งดังนี้

- พื้นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่เดิมที่ได้รับผลกระทบในการพัฒนา
- มีการเข้าถึงที่สะดวก ด้วยโครงข่ายทางสัญจรเดิม หรืออาจเป็นเส้นทางที่สร้างขึ้นใหม่ในงบประมาณที่เหมาะสม และมีผลดีในทางเศรษฐกิจ
- ไม่เป็นพื้นที่เขตคุ้มครอง พื้นที่ป่าสงวน หรือพื้นที่ทางธรรมชาติที่ต้องสงวนรักษา
- มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย มีพื้นที่ราบเรียบ ไม่เป็นเขตเทือกเขาที่ลาดชันเกินไปหรือมีความเสี่ยงต่อการหล่นของหิน
- มีขนาดพื้นที่และคุณภาพดินเพียงพอต่อการทำเกษตรกรรม หรืออยู่ในเขตชลประทาน
- มีความหนาแน่นประชากรต่ำ และพื้นที่มีศักยภาพดีพอสำหรับการพัฒนา

กระบวนการในการย้ายชุมชนนั้นในทางปฏิบัติจริงแล้วย่อมมีปัญหาและอุปสรรคเกิดขึ้น โดยเฉพาะปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากประชาชนผู้เป็นเจ้าของและมีกรรมสิทธิ์ ในที่ดินของตนเองซึ่งอยู่ในพื้นที่โครงการ ดังนั้นวิธีการในการดำเนินการวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้กับกรณีที่เกิดขึ้นสำหรับพื้นที่ที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการย้ายชุมชนคือการใช้มาตรการทางผังเมืองเฉพาะ และกระบวนการทางกฎหมายที่เกี่ยวกับการเวนคืนที่ดินในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้

กองผังเมืองเฉพาะ (2552) ได้ให้ความหมายของผังเมืองเฉพาะไว้ว่า เป็น แผนผัง (PLAN) และโครงการดำเนินการ (PROJECTS) เพื่อพัฒนา (DEVELOPMENT) หรือดำรงรักษาบริเวณเฉพาะแห่งหรือกิจการที่เกี่ยวข้อง (maintenance of specific area or related affairs) ในเมือง (TOWN) และบริเวณที่เกี่ยวข้อง (RELATED AREAS) หรือชนบท (COUNTRY) เพื่อประโยชน์แก่การผังเมือง

ทั้งนี้การดำเนินการจัดทำผังเมืองเฉพาะนั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมายในลักษณะที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย และแนวปฏิบัติเพื่อให้บรรลุคุณค่าที่ต้องการซึ่งเป็นไปตามผังเมืองรวม โดยทั่วไปการวางผังจะมีเป้าหมายดังนี้

1) เพื่อแก้ปัญหาของเมืองในปัจจุบัน

2) เพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันปัญหาของเมืองที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3) เพื่อใช้บรรลุในสิ่งที่ต้องการจะให้เกิดขึ้น

นอกจากเป้าหมายของผังเมืองเฉพาะแล้วนั้นในการดำเนินการเพื่อรองรับและสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้นการกำหนดขอบเขตที่แคบลงมาให้มีความชัดเจนในลักษณะของการกำหนดถึงวัตถุประสงค์ของผัง จะทำให้ผังเมืองเฉพาะที่กำหนดขึ้นนั้นมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับบริบทหรือความต้องการของพื้นที่นั้นจะต้องมีการศึกษาข้อมูลโดยละเอียดก่อน จึงจะสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ที่แน่นอนชัดเจนได้ ทั้งนี้ในการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะตามเป้าหมายของการผังเมือง อาจนำเอานโยบายและวัตถุประสงค์ในคำจำกัดความของ “การผังเมือง”มาตรา 4 ตาม พ.ร.บ. การผังเมือง พ.ศ. 2518 มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์โดยทั่วไปของการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะได้ดังนี้

1) เพื่อสร้างหรือพัฒนาเมือง หรือส่วนของเมืองขึ้นใหม่ หรือบริเวณเฉพาะแห่ง หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในเมืองหรือชนบท เพื่อให้มีหรือทำให้ดียิ่งขึ้นซึ่งสุขลักษณะความสะดวกสบาย ความเป็นระเบียบ ความสวยงาม การใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน ความปลอดภัยของประชาชน และสวัสดิภาพของสังคม

2) เพื่อส่งเสริมการเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม

3) เพื่อการส่งเสริมดำรงรักษา หรือบูรณะอาคาร สถานที่ และวัตถุที่มีประโยชน์ หรือคุณค่าทางศิลปกรรม สถาปัตยกรรม ประวัติศาสตร์หรือโบราณคดี

4) เพื่อการดำ รงรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ภูมิประเทศที่งดงามหรือมีคุณค่าในทางธรรมชาติ

5) เพื่อดำรงรักษาที่โล่ง หรือสงวนพื้นที่เฉพาะกิจไว้ใช้เป็นสาธารณประโยชน์ เช่น เป็นสวนสาธารณะ เป็นพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำท่วม

ในส่วนของบทบาทหน้าที่ในจัดทำผังเมืองเฉพาะนั้น หากกรณีที่มีกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมแล้ว เจ้าพนักงานท้องถิ่นของท้องที่นั้นเห็นสมควรดำเนินการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะ โดยท้องถิ่นเป็นผู้วางผังเมืองเฉพาะนั้นเอง หรือจะขอให้สำนักผังเมือง (กรมโยธาธิการและผังเมือง) เป็นผู้วางและจัดทำผังเมืองเฉพาะก็ได้ และการการดำเนินการจัดทำผังเมืองเฉพาะนั้นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ และเป็นหลักสำคัญตามกฎหมายอย่างหนึ่งซึ่งต้องดำเนินการ คือ การเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งการเวนคืนนั้นมีอำนาจใช้บังคับได้ตามกฎหมายตามที่ พระราชบัญญัติว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ พ.ศ.2530 ได้ระบุไว้ในมาตรา 5 ว่า เมื่อรัฐมีความจำเป็นที่จะต้องได้มาซึ่งอสังหาริมทรัพย์เพื่อกิจการใด ๆ อันจำเป็นเพื่อการอันเป็นสาธารณูปโภคหรือการอันจำเป็น ในการป้องกันประเทศ หรือการได้มาซึ่งทรัพยากรธรรมชาติ หรือเพื่อ

การ ผังเมือง หรือเพื่อการพัฒนาการเกษตร หรือการอุตสาหกรรม หรือเพื่อการ ปฏิรูปที่ดิน หรือเพื่อประโยชน์สาธารณะอย่างอื่น ถ้ามิได้ตกลงในเรื่องการ โอนไว้เป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการเวนคืนตามบทแห่งพระราชบัญญัตินี้ ในกรณีที่มีบทบัญญัติว่าด้วยการเวนคืนไว้ในกฎหมายอื่นโดยเฉพาะแล้วถ้าจะต้องดำเนินการเวนคืนเพื่อกิจการตามกฎหมายดังกล่าว เมื่อคณะรัฐมนตรีเห็นสมควรจะมีมติให้ดำเนินการเวนคืนตามบทแห่งพระราชบัญญัตินี้แทนก็ได้ ซึ่งในพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบาพุดนั้นมีกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมแล้ว การเวนคืนพื้นที่อื่นๆที่ไม่ใช่ทางหลวงนั้นจะใช้กฎหมายว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ตามพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 มาใช้บังคับตามมาตรา ๔๓ (๑) และ (๒) โดยมีอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมืองหรือผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นเจ้าหน้าที่ในการเวนคืน

การเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ในพื้นที่ใดนั้นเมื่อมีการดำเนินการแล้วย่อมมีผู้ที่ได้ประโยชน์และเสียประโยชน์ ดังนั้นวิธีการหนึ่งที่จะต้องนำมาใช้คือการจ่ายค่าชดเชยที่เป็นธรรมให้กับผู้ที่เสียประโยชน์หรือถูกเวนคืนอสังหาริมทรัพย์รวมทั้งเป็นธรรมกับผู้ที่รับผิดชอบในการจ่ายค่าชดเชยเช่นกัน โดยหลักการในการจ่ายค่าชดเชยนั้นพระราชบัญญัติว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ พ.ศ. 2530 ได้บัญญัติไว้ในมาตรา 21 เกี่ยวกับค่าทดแทนที่จะให้แก่ผู้มีสิทธิได้รับเงินค่าทดแทน (มาตรา 18) ที่กำหนดโดยคำนึงถึง

1) ราคาที่ซื้อขายกันตามปกติในท้องตลาดของอสังหาริมทรัพย์ที่จะต้องเวนคืนตามที่เป็นอยู่ในวันใช้บังคับพระราชกฤษฎีกาที่ออกตามมาตรา 6

2) ราคาของอสังหาริมทรัพย์ที่มีการตีราคาไว้เพื่อประโยชน์แก่การเสียภาษีบำรุงท้องที่

3) ราคาประเมินทุนทรัพย์เพื่อเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในการ จดทะเบียนสิทธิและนิติกรรม

4) สภาพและที่ตั้งของอสังหาริมทรัพย์นั้น

5) เหตุและวัตถุประสงค์ของการเวนคืน

การจ่ายค่าชดเชยของผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบส่วนใหญ่จะเป็นภาครัฐและผู้ที่ถูกเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ที่ส่วนใหญ่จะเป็นภาคประชาชนหรือเจ้าของที่ดิน สิ่งหนึ่งที่มักเกิดขึ้นตามมาคือความไม่พอใจและไม่เป็นธรรมในการจ่ายค่าชดเชยหรือจำนวนค่าทดแทนจากการประเมินราคา สิ่งเหล่านี้ผู้ถูกเวนคืนอสังหาริมทรัพย์สามารถอุทธรณ์ได้โดยให้ศาลปกครองพิจารณา

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรเชษฐ เมืองแมน (2539) ได้ศึกษาปัจจัยต่างๆ ในการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนบริเวณย่านอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี พบว่าบริเวณย่านอุตสาหกรรมแหลมฉบังนั้นมีการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการจ้างงานอย่างมากมาย มีการพัฒนาด้านที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรม รวมทั้งเกิดการขยายตัวของชุมชน จนทำให้เกิดปัญหาการใช้ที่ดินไม่เป็นระเบียบ สภาพการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ในระดับต่ำ เกิดการปะปนกันระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน และเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่

ผลจากการพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัยที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนบริเวณใกล้เคีย อีกทั้งในการแพร่กระจายของสารพิษปัจจัยที่สำคัญคือปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่ส่งผลให้เกิดการแพร่กระจายของสารมลพิษและการเกิดอุบัติภัยในระดับที่รุนแรงได้

กระบวนการศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ เช่น สภาพทั่วไปของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การพัฒนาอุตสาหกรรม ศึกษาปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายสารมลพิษอากาศและอุบัติภัย รวมไปถึงการศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่กันชนเพื่อป้องกันมลพิษ ที่นอกจากจะทำให้ทราบถึงขอบเขตของผลกระทบว่ามีบริเวณมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ได้ โดยวิธีการในการศึกษาส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลของที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับประเภทโรงงาน การประเมินด้านมลภาวะอากาศ การเกิดอุบัติภัย แหล่งกำเนิดมลพิษ ข้อมูลและมาตรฐานการแพร่กระจายมลพิษหรืออัตราการระบายมลสารในเขตอุตสาหกรรมแหลมฉบัง ทำให้สามารถแสดงขอบเขตการแพร่กระจายในลักษณะเส้นความเข้มข้นเท่า หรือ Isoplelth Line ที่ทำให้ทราบถึงระดับของผลกระทบในแต่ละบริเวณ และเมื่อรวมกับการพิจารณาปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีผลต่อการแพร่กระจายมลพิษอากาศแล้ว จะทำให้เห็นว่าผลของการกระจายในบางพื้นที่นั้นมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องมาจากอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์เหล่านั้น ทั้งหมดนี้นำไปสู่การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนโดยอาศัยมาตรฐานของประเทศเนเธอร์แลนด์มากำหนดเพื่อให้เกิดเป็นพื้นที่กันชนที่เหมาะสมกับเขตอุตสาหกรรมและชุมชนของย่านอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

มีนา ปะหนัน (2544) ได้ทำการประเมินการพยากรณ์ของแบบจำลองการแพร่กระจายมลพิษ ISC3 ที่ใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย ในการประเมินนั้นประกอบไปด้วย การประเมินความไวของแบบจำลอง (model sensitivity evaluation) การทำนายผลระยะสั้น (short term run) และ

การทำนายผลระยะยาว ภายใต้เงื่อนไขทางอุตุนิยมวิทยาที่เป็นตัวแทน (representative condition) และเงื่อนไขวิกฤติ (extreme condition) การศึกษานั้นจะมุ่งเน้นในการดำเนินการกับข้อมูลต่างๆ ผ่านการใช้แบบจำลองเป็นสำคัญ โดยของมูลที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับแบบจำลอง ISC3 เช่น ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ซึ่งในที่นี้จะเลือกใช้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนของสถานีตรวจอากาศรายภาคในการทำนายผลทั้งแบบระยะสั้นและระยะยาว จากนั้นจึงวิเคราะห์ทางสถิติกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ทั้งหมดนี้ทั้งข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและข้อมูลสถิติที่ใช้เป็นเงื่อนไขวิกฤตินั้นจะต้องเตรียมการให้อยู่ในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการประมวลผลด้วยแบบจำลอง ISC3 และจากกระบวนการเหล่านี้สามารถที่จะใช้เป็นแนวทางในการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินการแพร่กระจายสารมลพิษอากาศได้ เนื่องจากมีการแสดงให้เห็นถึงลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายปีที่จำแนกตามตัวแปร วิธีการเลือกใช้และการเตรียมตัวแปรกับแบบจำลอง การแปรความหมายจากแบบจำลอง

ผลการศึกษานั้นแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองการแพร่กระจายมลพิษในบรรยากาศ ISC3 นั้นจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วลมพื้นดินมากกว่าตัวแปรอื่น โดยเฉพาะที่ความเร็วลมต่ำซึ่งเป็นความเร็วลมส่วนใหญ่ของประเทศไทย เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้น แบบจำลอง ISC3 จะทำนายความเข้มข้นมลพิษที่ระดับพื้นดินลดลงและทำนายปริมาณการตกสะสมของอนุภาคเพิ่มขึ้น แบบจำลอง ISC3 มักจะทำนายความเข้มข้นของมลพิษที่ระดับพื้นดินสูงกว่าที่คาดหมายในเวลากลางคืน ทำให้แบบจำลอง ISC นั้นมีข้อจำกัดอยู่พอสมควรในการใช้งาน

ธนาพรรณ พงษ์พันธ์ (2544) ได้การศึกษาในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เนื่องจากว่าพื้นที่นี้มีการพัฒนาและเกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมค่อนข้างสูง อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในพื้นที่เป็นอุตสาหกรรมประเภทปิโตรเคมี ทั้งปิโตรเลียม ตัวทำละลาย พลาสติก รวมทั้งสารเคมีอื่นๆ การศึกษานั้นนอกจากจะมุ่งเน้นถึงการใช้แบบจำลองเพื่อทำนายผลกระทบจากมลพิษทางอากาศแล้วนั้น ยังมีการดำเนินการร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่ทำให้เห็นภาพรวมของสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่และยังสามารถช่วยให้เห็นถึงการแพร่กระจายสารมลพิษได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการปลดปล่อยมลสารทางอากาศจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดในปี 2541/2542 อุตสาหกรรมประเภทปิโตรเลียม มีการปลดปล่อยปริมาณฝุ่นละอองแขวนลอยทั้งหมด(TSP)มากที่สุด 64.1% รองลงมาคือ อุตสาหกรรมเคมีและผลิตภัณฑ์ (28%) และอุตสาหกรรมโลหะ(7.9%) ปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) อุตสาหกรรมที่ปล่อยมากที่สุด คืออุตสาหกรรมปิโตรเลียม (60.6%) รองลงมาคืออุตสาหกรรมโลหะ(24.2%) และอุตสาหกรรมเคมีและ

ผลิตภัณฑ์ (15.2%) ส่วนปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจน (NOX) อุตสาหกรรมที่ปล่อยมากที่สุด คือ อุตสาหกรรมปิโตรเลียม(43.6%) รองลงมาคือ อุตสาหกรรมเคมีและผลิตภัณฑ์ (34.3%) อุตสาหกรรมโลหะ(21%) และอุตสาหกรรมผลิตกระแสไฟฟ้า (1.2%)

ในส่วนของการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินความเข้มข้นของมลสารทางอากาศนั้น พบว่า ที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด 24 ชั่วโมงของปริมาณฝุ่นละอองแขวนลอยทั้งหมดและปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีค่า 124 และ 385 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด 1 ชั่วโมงของปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 744 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร แต่ในการใช้แบบจำลองในการประเมินนั้นยังมีข้อจำกัดของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่จำเป็นในการนำเข้าและประเมินผล จึงควรเตรียมการในการนำเข้าข้อมูลให้มีความเหมาะสมต่อพื้นที่ เพื่อให้ผลออกมามีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกชัย สุทธิลักษณ์ (2545) ได้ทำการศึกษาเพื่อจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละออง-แขวนลอย, ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ออกไซด์ของไนโตรเจน และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลคุณภาพอากาศในบรรยากาศภายในบริเวณที่ศึกษา โดยเลือกนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี เป็นตัวแทนนิคมอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก เนื่องจากการขยายตัวโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่นี้มีแนวโน้มที่สูงขึ้น มีประเภทของอุตสาหกรรมที่หลากหลาย การศึกษานั้นจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการต่างๆในการใช้แบบจำลองร่วมกับปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็น ตั้งแต่การเลือกใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งกำเนิดสารมลพิษ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลจากการตรวจวัดจริง โดยมีการสร้างแฟ้มข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในโปรแกรม PCRAMMET เพื่อใช้ในการนำเข้าสู่แบบจำลอง ISC3 จากนั้นจึงนำผลไปดำเนินการต่อ เช่น การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษ และ การประเมินคุณภาพอากาศจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISC3

ผลการศึกษาพบว่า แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศแบบจุด โดยพิจารณาข้อมูลการปล่อยสารมลพิษจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดทั้งโรงงาน โดยปริมาณสารมลพิษที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ คือ ฝุ่นละอองแขวนลอย (TSP) คิดเป็นร้อยละ 68 ของปริมาณสารมลพิษทั้งหมด โดยอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองแขวนลอยมากที่สุด คือ อุตสาหกรรมเครื่องยนต์ เครื่องจักรและอะไหล่ (40% ของฝุ่นละอองแขวนลอยทั้งหมด) อุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดออกไซด์ของก๊าซซัลเฟอร์ (SO_X)มากที่สุด คือ อุตสาหกรรมเครื่องยนต์ เครื่องจักรและอะไหล่ (42% ของ SO_X

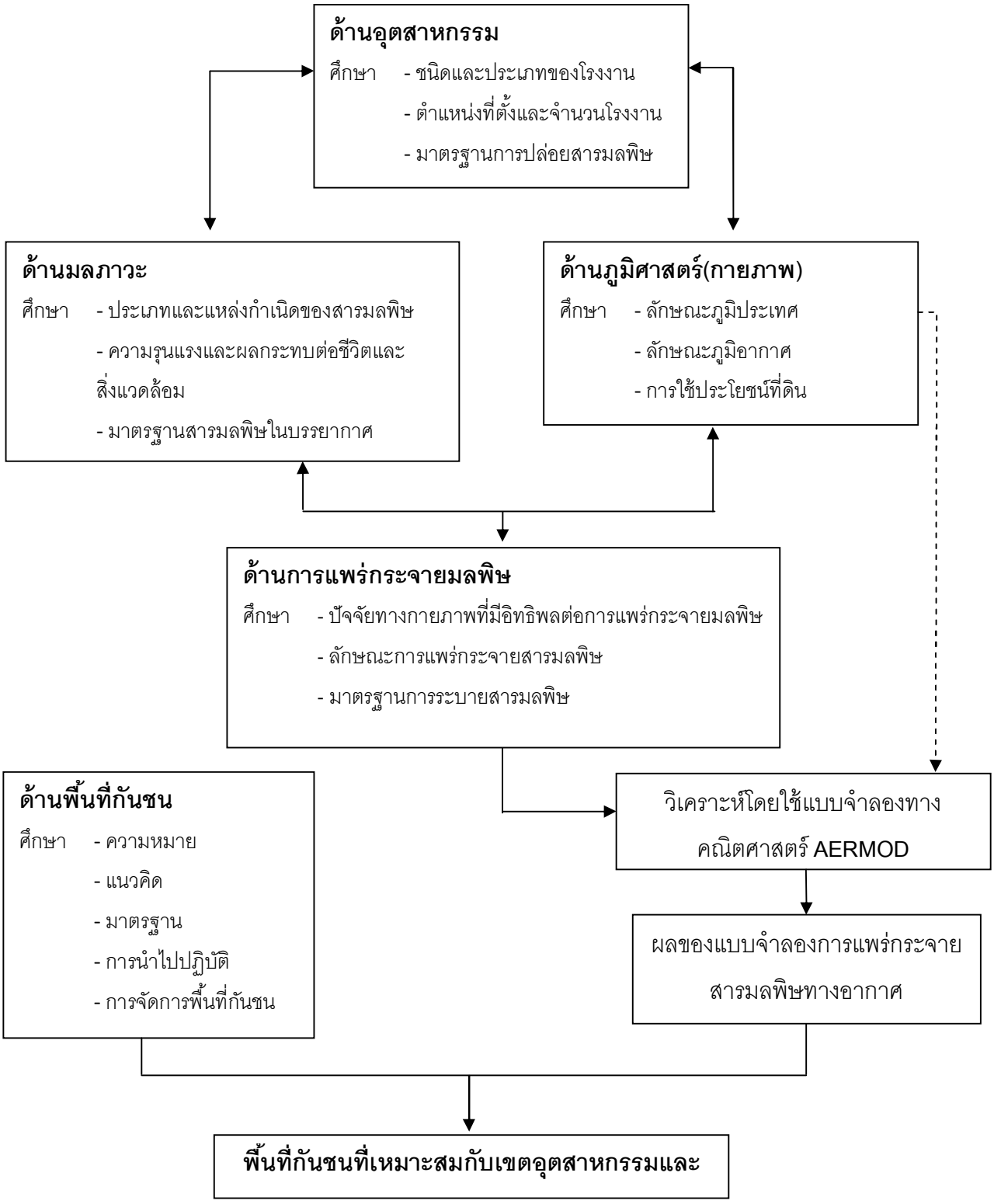
ทั้งหมด) และอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)มากที่สุด คือ อุตสาหกรรมอุปกรณ์เหล็กและผลิตภัณฑ์โลหะ (53%ของ CO ทั้งหมด)

ผลจากการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการทำนายความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ ผลที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของไทย พบว่า การทำนายความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศทั้งผลกระทบระยะสั้นและระยะยาวของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจน นั้นมีแนวโน้มที่ยังคงต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ในขณะที่ฝุ่นละอองแขวนลอยมีแนวโน้มที่จะสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

นิศาชล หังสวนัส (2546) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของพื้นที่โดยรอบเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด เพื่อศึกษาขนาดและระดับความรุนแรงของผลกระทบจำแนกตามพื้นที่ ปรากฏว่าภาพรวมของชุมชนส่วนใหญ่จากทั้งหมด 25 ชุมชนนั้นจะได้รับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะด้านมลพิษทางอากาศในลักษณะของกลิ่น โดยชุมชนดังกล่าวนั้นล้วนตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่ของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด ได้แก่ ชุมชนวัดโสภณ ชุมชนหนองน้ำเย็น และชุมชนกรอกยายชา โดยช่วงเวลาที่ได้รับผลกระทบนั้นจะเป็นช่วงเวลากลางวัน ทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพและก่อให้เกิดความรำคาญ จากสภาพของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปัญหาจากมลพิษอากาศเหล่านี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ไม่มีการพัฒนาไปในแนวทางที่ดีขึ้น ทั้งนี้มาจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ การขาดประสิทธิภาพขององค์การควบคุมของรัฐ โดยเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างปล่อยปละละเลยในการติดตามและตรวจสอบปัญหา ตลอดจนการขาดการบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้การขาดจริยธรรมของผู้ประกอบการ จากความต้องการผลกระโยชน์ทางเศรษฐกิจและเงินลงทุนส่วนใหญ่นั้นจะมาจากภายนอกพื้นที่โดยเฉพาะเงินทุนจากต่างประเทศ ทำให้ความเอาใจใส่ต่อสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่นี้มีน้อย เนื่องจากกลุ่มคนดังกล่าวนั้นไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงเหมือนคนในพื้นที่ อีกทั้งการขาดจริยธรรมโดยการลดภาระสิ้นเปลืองในด้านการบำบัดสารพิษก่อนปล่อยออกมาสู่ภายนอกก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีการระบุไว้ในการศึกษานี้คือ ความบกพร่องในการจัดเขตพื้นที่ โดยไม่ได้มีการแบ่งเขตกันชน(Buffer Zone)หรือระยะห่างระหว่างชุมชนกับเขตอุตสาหกรรมไว้ดีพอทำให้เมื่อโรงงานอุตสาหกรรมมีเหตุขัดข้องเกี่ยวกับสารเคมี ผลกระทบก็จะเกิดขึ้นกับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้โดยตรง

การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานั้นทำให้สามารถสรุปแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกัน ตลอดจนทฤษฎีต่างๆที่สามารถใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่สอดคล้องกับแนวความคิดในการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนได้อย่างเหมาะสม โดยเมื่อศึกษาแล้วพบว่าสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นเริ่มมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่มาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียงที่มาจากความต้องการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศโดยมีพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกเป็นพื้นที่ในการพัฒนาอุตสาหกรรมหลักโดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การพัฒนาอุตสาหกรรมหนักและใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ การกระจายความเจริญออกจากกรุงเทพมหานคร และการเป็นประตูการค้าและวัตถุดิบของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมนั้นถึงแม้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจในทางที่ดี แต่หากการพัฒนานั้นเกิดอย่างรวดเร็วจนขาดดุลยภาพก็จะกลายสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญต่างๆตามมา โดยเฉพาะปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญปัญหาหนึ่งของเขตอุตสาหกรรมมาบพุดและบริเวณโดยรอบ ในลักษณะของอากาศมีสารเจือปนอยู่ในปริมาณสูงเกินปกติและเป็นเวลานานพอที่จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช ผ่านกลไกหลักสามประการ คือ แหล่งกำเนิด อากาศหรือบรรยากาศ และผู้ได้รับผลกระทบ โดยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากมนุษย์ผ่านกระบวนการทางอุตสาหกรรมจะแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมได้จะต้องมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สภาวะทางอุตุนิยมวิทยา สภาพภูมิประเทศ ชนิดของสารมลพิษอากาศที่จะเป็นตัวกำหนดปริมาณและความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศที่เจือปนอยู่ในอากาศรวมทั้งทิศทางการแพร่กระจายไปยังผู้ได้รับผลกระทบ จนทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพร่างกายของมนุษย์ รวมทั้งสร้างความเสียหายแก่สัตว์ พืช รวมทั้งวัสดุสิ่งของ

แนวทางการแก้ปัญหาแนวทางหนึ่งที่จะเป็นการลดและบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการแพร่กระจายมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม คือ การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนที่เป็นการแบ่งพื้นที่อย่างชัดเจนระหว่างเขตอุตสาหกรรมและพื้นที่เปราะบาง เช่น ชุมชนหรือย่านที่อยู่อาศัย โดยอาจจะมีข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามประเภทของพื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับประเภทของอุตสาหกรรม นอกจากนี้พื้นที่กันชนยังสามารถมีแนวกันชนหรือ Buffer Stripe เพื่อเป็นการช่วยป้องกันการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศได้อีกทางหนึ่ง ทั้งนี้การกำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทของอุตสาหกรรมนั้นยังไม่เพียงพอต่อความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพประชาชน การศึกษานี้จึงใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ร่วมกันกับปัจจัยอื่นๆ เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษว่ากระจายไปในทิศทางใด อันจะทำให้การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้นมีความเหมาะสมกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันมากที่สุด



แผนภูมิที่ 2.2 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ที่มา : โดยผู้ศึกษา, 2555

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้น นอกจากการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ร่วมกันของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของสารมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิด เช่น ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของพื้นที่ ประเภทและอัตราการปล่อยสารมลพิษอากาศของแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ โดยเฉพาะปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการทำนายการแพร่กระจายมลพิษ เพื่อนำไปกำหนดพื้นที่กันชนที่เหมาะสมกับพื้นที่แล้ว ส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งคือวิธีดำเนินการวิจัยและการศึกษา โดยส่วนนี้จะเป็นการอธิบายรายละเอียดของวิธีการศึกษา แหล่งที่มาของข้อมูล รวมทั้งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความใจในรายละเอียดของวิธีการศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน

3.1 การกำหนดปัญหาของการศึกษา

การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน ผลการศึกษาจะเป็นสิ่งที่บอกว่าพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนที่เหมาะสม จะต้องมีแนวทางและกระบวนการอย่างไร และผลในรูปธรรมนั้นมีลักษณะหรือมีความสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อย่างไร ซึ่งในการศึกษานี้ได้มีการตั้งสมมติฐานไว้ว่า การแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศมีนัยยะกับปัจจัยทางกายภาพในการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน และพื้นที่กันชนมีผลในการลดมลพิษทางอากาศ

3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ที่ทำการศึกษานั้นจะเป็นพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ครอบคลุมบริเวณสีม่วงในผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง พ.ศ.2546 และพื้นที่บริเวณโดยรอบ โดยพื้นที่บริเวณนี้จะประสบปัญหามลพิษทางอากาศในระดับที่รุนแรง จากการปล่อยสารมลพิษทางอากาศของโรงงานในเขตอุตสาหกรรม ที่ส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทำให้ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

3.3 การศึกษาและรวบรวมเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรม

2) แนวความคิดเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

3) แนวความคิดเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษอากาศ

4) แนวความคิดเกี่ยวกับพื้นที่กันชน (Buffer zone)

5) งานวิจัยหรือกรณีศึกษาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้การศึกษาได้

3.4 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในพื้นที่ เช่น พิกัด UTM ของแหล่งกำเนิดมลพิษ และสถานที่สำคัญต่างๆ รวมทั้งพื้นที่เฉพาะที่มีขนาดเล็ก เช่น พื้นที่อยู่อาศัยและแคมป์คนงานที่อยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรม

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จะเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในลักษณะของข้อมูลสถิติ เอกสารและรายงานการศึกษา รวมทั้งข้อมูลในลักษณะที่เป็น Digital file จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนที่จำเป็นในการวิเคราะห์พื้นที่และใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1) ข้อมูลสภาพพื้นที่ เช่น ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ข้อมูลเกี่ยวกับผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง การใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของพื้นที่ศึกษา

2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ต้องใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

- ความเร็วลม
- ทิศทางลม
- ความดันบรรยากาศ
- อุณหภูมิบรรยากาศ
- ระดับความเสถียรบรรยากาศ
- ปริมาณเมฆ

3) ข้อมูลแหล่งกำเนิดสารมลพิษ แบ่งออกเป็น

- แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่และแบบเส้นตรง (Mobile and line sources) เช่น ยานพาหนะต่างๆ รถยนต์ รถบรรทุก รถไฟ

- แหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ (Area sources) จะเป็นแหล่งกำเนิดที่มีบริเวณกว้าง เช่น นิคมอุตสาหกรรม พื้นที่เกษตรกรรม

- แ หล่งกำเนิดแบบจุด (Point sources) เช่น ปล่องของโรงงานอุตสาหกรรม

4) ข้อมูลการแพร่กระจายมลพิษจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

5) มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาปัจจัยด้านต่างๆ เพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้น เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ทั้งที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ทั้งที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดสารมลพิษ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ศึกษา ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และมาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชน

1) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบ

การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษานี้จะอยู่บนหลักการของแบบจำลอง Industrial Source Complex หรือ ISC3 เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการประเมินผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษ ที่สามารถประเมินได้จากแหล่งกำเนิดหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม โดยในที่นี้เราจะมุ่งเน้นในการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษเป็นหลัก ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้ผลการวิเคราะห์การแพร่กระจายมลพิษของแบบจำลอง AERMOD ที่เป็นแบบจำลองที่พัฒนาต่อมาจากแบบจำลอง ISC มีการทำงานรวมกันกับข้อมูลกายภาพและข้อมูลการระบายสารมลพิษเช่นเดียวกัน โดยจะทำการประมวลผลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการแสดงผลครอบคลุมด้านต่างๆ ดังนี้

- แสดงผลในลักษณะของค่าความเข้มข้นหรือการตกลงสู่พื้นของสารมลพิษในบรรยากาศ

- แสดงผลค่าความเข้มข้นสูงสุดหรือค่าความเข้มข้นในระดับรองลงมาที่ตำแหน่งหรือบริเวณที่ได้รับผลกระทบ

- การคำนวณค่าความเข้มข้นเฉลี่ยที่ช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 หรือ 24 ชั่วโมง หรือหลายวันได้ แล้วแต่ความต้องการในการวิเคราะห์ตามมาตรฐานหรือตามที่ศึกษา

2) การนำมาเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลสภาพทั่วไป เช่น ขอบเขตการปกครอง ขอบเขตผังเมืองรวม ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำแหน่งของชุมชน ข้อมูลสถานที่สำคัญจากการสำรวจภาคสนาม เส้นทางคมนาคม ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เพื่อทำให้เห็นถึงขอบเขตของผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ระดับความรุนแรงของค่าความเข้มข้นสารมลพิษอากาศในแต่ละพื้นที่ ทำให้ทราบถึงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบว่าเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใดเพื่อจำแนกระดับของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเป็นลำดับของตามความรุนแรง

3.6 การกำหนดพื้นที่กันชน

การกำหนดพื้นที่กันชนนั้นจะดำเนินการหลังจากที่มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายมลพิษกับลักษณะทางกายภาพเสร็จแล้ว ซึ่งการกำหนดพื้นที่กันชนนั้นจะดำเนินการตามมาตรฐานของประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยจะกำหนดตามความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดพื้นที่กันชน แบ่ง 2 รูปแบบ คือ

3.6.1 พื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษ

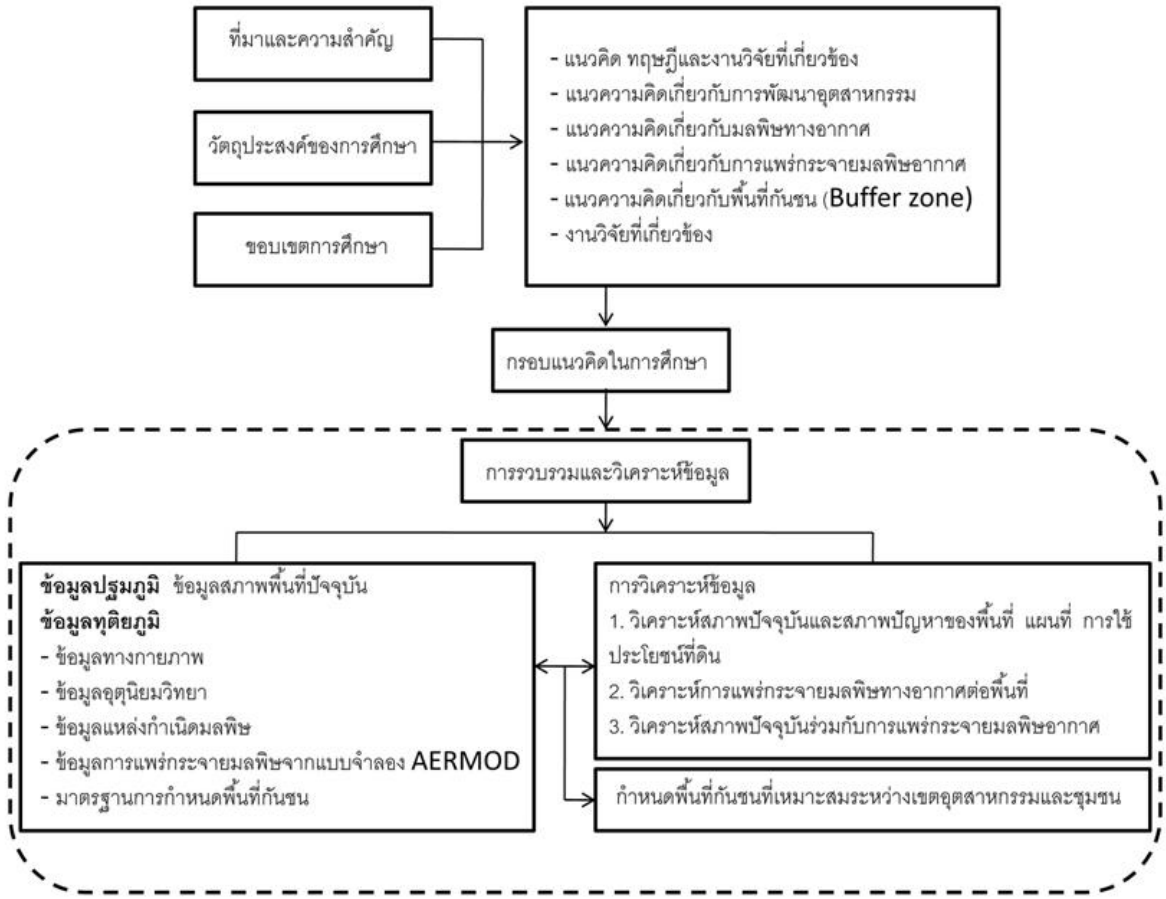
การกำหนดพื้นที่กันชนในลักษณะนี้จะมุ่งเน้นปัจจัยร่วมกันระหว่างการแพร่กระจายมลพิษที่ใช้ผลจากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กับ มาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันชน ซึ่งจะทำให้ได้พื้นที่กันชนที่ปลอดภัยจากการแพร่กระจายมลพิษของอุตสาหกรรม

3.6.2 พื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับสภาพทางกายภาพของพื้นที่

การกำหนดพื้นที่กันชนโดยอาศัยปัจจัยเกี่ยวกับการแพร่กระจายมลพิษเพียงปัจจัยเดียวนั้น ในทางปฏิบัติจริงแล้วนั้นไม่สามารถดำเนินการในลักษณะนี้ได้ เนื่องจากมีปัจจัยด้านอื่นเกี่ยวข้องอีก เช่น ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ และการใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะต่างๆ จึงต้องทำการกำหนดพื้นที่กันชนโดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับสภาพทางภูมิศาสตร์ร่วมด้วย

การกำหนดพื้นที่กันชนในขั้นตอนสุดท้ายนั้นจะเป็นการนำรูปแบบของพื้นที่กันชนที่กำหนดโดยความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านการแพร่กระจายมลพิษและปัจจัยด้านภูมิศาสตร์มาทำการวิเคราะห์ในลักษณะการซ้อนทับกันของพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ได้พื้นที่กันชนที่เหมาะสมระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน โดยข้อกำหนดต่างๆ เช่น ระยะของพื้นที่กันชน รวมไปถึง ความกว้างหรือบริเวณ

ของพื้นที่กันชนนั้นให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ทั้งนี้ในพื้นที่บางบริเวณที่ได้รับผลกระทบรุนแรงแต่ไม่สะดวกในการย้ายออกนอกพื้นที่จำเป็นต้องมีการกำหนดแนวป้องกันเพิ่ม หรือจำเป็นต้องมีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้มีการใช้ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกันกับพื้นที่และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น



แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนดำเนินการศึกษา

ที่มา : ผู้ศึกษา, 2555

บทที่ 4
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

4.1 ความเป็นมาของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดเป็นพื้นที่ที่อยู่ในแผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาครัฐ เพื่อให้พื้นที่นี้เป็นแหล่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ทำให้มีการดำเนินการในเชิงนโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงพื้นที่ สามารถสร้างรายได้อย่างมหาศาลต่อประเทศ เกิดการพัฒนาเมืองและโครงสร้างพื้นฐาน การจ้างงานต่างๆตามมามากมาย

4.2 นโยบายที่เกี่ยวข้อง

การพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียงนั้นอยู่ในแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกย่อมมีนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่นี้ตาม โดยเฉพาะนโยบายด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดการพัฒนาไปอย่างเป็นระบบ

4.2.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกโดยเฉพาะพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้น เริ่มมาจากศักยภาพของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการลงทุนพัฒนาอุตสาหกรรม จากทำเลที่ตั้งที่อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร และเป็นพื้นที่ที่สามารถเชื่อมโยงติดต่อกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งงานและวัตถุดิบได้สะดวก รวมทั้งติดกับอ่าวไทยซึ่งเป็นช่องทางเข้าออกที่สำคัญของสินค้าและวัตถุดิบต่างๆ ทำให้มีภาคเอกชนไปลงทุนก่อตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกโดยเฉพาะพื้นที่มาบตาพุดนี้เป็นจำนวนมาก รัฐบาลจึงได้มีนโยบายในการสนับสนุนการพัฒนาตามศักยภาพและลักษณะเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกอย่างเป็นรูปธรรม ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529) ที่ต้องการกระจายกิจกรรมทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมออกจากกรุงเทพมหานครให้ไปอยู่ในส่วนภูมิภาคอย่างเป็นระบบ โดยพัฒนาให้เป็นศูนย์อุตสาหกรรมหลักและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ให้มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งนี้จะเป็นการช่วยชะลอการเจริญเติบโตและบรรเทาความแออัดของกิจกรรมดังกล่าวในกรุงเทพมหานครลงได้ นอกจากยังมีเป้าหมายที่จะทำให้ชายฝั่งทะเลตะวันออกเป็นประตูทางออกให้กับภาคตะวันออกเฉียงเหนือในการที่จะส่งสินค้าออกไปยังต่างประเทศ โดยไม่ต้องผ่านกรุงเทพมหานครแผนฉบับนี้กำหนดให้พื้นที่บริเวณอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ถึง เทศบาลเมืองระยอง เนื้อที่ประมาณ 123,750 ไร่ ให้เป็นเมืองอุตสาหกรรมที่ทันสมัยและเป็นทั้งของอุตสาหกรรมหลัก เช่น

อุตสาหกรรมแยกก๊าซ อุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมโซดาแอช อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า และอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีเป็นต้น โดยที่ว่าอุตสาหกรรมหลักที่มีการนำเข้าวัตถุดิบและส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกเป็นจำนวนมากจะให้ตั้งอยู่ใกล้ท่าเรือมากที่สุด

ในระยะต่อมาตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 ถึง 8 นั้นจะมุ่งเน้นในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เพิ่มขีดความสามารถและสนับสนุนการเป็นแหล่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศทั้งการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกที่อยู่ติดกับแหล่งอุตสาหกรรม การพัฒนาและขยายความเชื่อโยงโครงสร้างพื้นฐานหลักทั้งระบบถนน ระบบราง รวมทั้งการสร้างชุมชนเมืองใหม่ โดยผลที่ได้จากการพัฒนาตลอดระยะเวลาที่ผ่านมานั้นถึงแม้ว่าจะเป็นส่วนที่ทำรายได้มากที่สุดของประเทศ แต่จากการพัฒนาที่ไม่สมดุลจากการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว มีการใช้ทรัพยากรในการผลิตจนเกินขีดความสามารถในการทดแทน อีกทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาจากการปล่อยปละละเลยของผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่รัฐ ดังนั้นนโยบายและแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออกในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9และ 10 (พ.ศ.2545-2554) จากการที่เดิมมีการมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจโดยในภาคอุตสาหกรรมเป็นตัวนำมาตลอดเกิดการพัฒนาที่ไม่สมดุล ทรัพยากรถูกใช้ไปในปริมาณที่มากเกินกว่าจะทดแทน สภาพแวดล้อมก็ถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นแนวทางของแผนจึงมุ่งเน้นการพัฒนาฐานการผลิตด้านอุตสาหกรรมและบริการที่มีอยู่เดิมให้แข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพเกิดสมดุลกับสิ่งแวดล้อมและชุมชนมากขึ้น พร้อมทั้งพัฒนาการรวมกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและโอกาสทางด้านการตลาดเพื่อเตรียมพัฒนาก้าวไปสู่การเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจของภูมิภาค โดยเฉพาะการรวมกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ที่มีศักยภาพสูง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง เป็นต้น ส่วนทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ด้วยการเปลี่ยนแปลงของโลกทำให้ต้องมีการสร้างความเข้มแข็งและรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศในทุกสาการผลิตทั้งภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และบริการ มีการปรับตัวในการเชื่อมโยงกับระบบเศรษฐกิจระดับโลกและภูมิภาคที่มุ่งเน้นคุณภาพทรัพยากรด้านแรงงาน ควบคู่กับโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ เพื่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่มีคุณภาพและสมดุลกับสิ่งแวดล้อม

4.2.2 นโยบายการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก

นโยบายการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก (Eastern Sea Board : ESB) เป็นนโยบายการพัฒนาพื้นที่เฉพาะที่กำหนดขึ้นเพื่อรองรับและกระจายความเจริญโดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมให้ออกไปจากพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อกระจายความเจริญและกิจกรรม

ทางเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบให้สามารถเชื่อมโยงกับพื้นที่ตอนในและประเทศเพื่อนบ้านได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันในระดับโลกและระดับภูมิภาค

การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกในระยะแรกนั้น เนื่องจากพื้นที่นี้มีความได้เปรียบทางด้านที่ตั้ง ที่เหมาะสมและมีศักยภาพสูงในการพัฒนาให้เป็นฐานเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมแห่งใหม่ของประเทศ ทั้งยังมีการสำรวจพบก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นทรัพยากรในภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญที่นำขึ้นฝั่งบริเวณนี้ ภาครัฐจึงได้ลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานไว้รองรับการพัฒนาในระยะต่อไป เช่น ท่าเรือน้ำลึกมาบตาพุด ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและแหลมฉบัง ท่อส่งน้ำดอกกราย-มาบตาพุด ท่อส่งน้ำหนองค้อ-แหลมฉบัง ระบบไฟฟ้า ระบบประปา และระบบโทรคมนาคมเป็นต้น เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เอกชนเข้ามาลงทุนในพื้นที่ และเชื่อมโยงการพัฒนาไปสู่ประเทศเพื่อนบ้านเพื่อเปิดประตูการค้าโลกในอนาคต โดยเป้าหมายหลักที่สำคัญเป้าหมายหนึ่ง คือ การกำหนดให้พื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยองให้เป็นเมืองอุตสาหกรรมที่ในระยะแรกจะเป็นอุตสาหกรรมหลักที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ และระยะต่อไปจะพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

4.2.3 นโยบายการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม

สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ดำเนินการศึกษาแนวโน้มการขยายตัวของอุตสาหกรรมเป้าหมายใน 5 ปี (พ.ศ.2550-2554) และการพัฒนาพื้นที่รองรับในพื้นที่ประเทศไทย โดยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสามารถแข่งขันได้ใน 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ.2550-2554) และควรเป็นเป้าหมายส่งเสริมในอนาคตที่อยู่ในพื้นที่ที่จะรองรับการขยายตัวภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วย จำนวน 10 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมีและพลาสติก อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมเหล็กกล้า และอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม สำหรับกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มศักยภาพซึ่งสามารถใช้วัตถุดิบในประเทศและการปรับใช้และสามารถพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองได้อย่างเหมาะสมในระยะยาว ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมเอทานอล และอุตสาหกรรมไบโอพลาสติก

ลักษณะของอุตสาหกรรมที่พึงปรารถนาในอนาคต จะเป็นอุตสาหกรรมที่จะเปิดการขยายตัวด้วยการเพิ่มผลิตภาพการผลิต (Productivity) มีการปรับเปลี่ยนประเภทสินค้าที่ผลิตไปสู่สินค้าที่มีมูลค่าสูงขึ้น มีการใช้แรงงานทักษะและแรงงานที่มีความรู้และเทคโนโลยีสูงขึ้น รวมทั้งมีการสร้างนวัตกรรมในอุตสาหกรรมตลอดห่วงโซ่การผลิต (Innovation – Driven Industry) โดย

คุณลักษณะที่สำคัญจะประกอบด้วย กลุ่มอุตสาหกรรมเชื่อมโยงในลักษณะเครือข่าย อุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้ระดับสูงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และนวัตกรรม และอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเหล่านี้ คือ การ พัฒนาองค์ความรู้ให้สอดคล้องกับทิศทางการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม การพัฒนาโครงสร้างพื้นที่และระบบโลจิสติกส์ การส่งเสริมให้เกิดและยกระดับเครือข่ายวิสาหกิจให้มีศักยภาพ การส่งเสริมการลงทุนเชิงรุก และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน

แนวทางการกำหนดพื้นที่ที่มีคุณสมบัติรองรับอุตสาหกรรมในประเทศไทย นั้นจะพบว่า พื้นที่ภาคตะวันออก เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และพลังงานและอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ได้แก่ ยานยนต์และชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และโลหะมูลฐาน นอกจากนั้นยังเหมาะสมกับอุตสาหกรรมเพื่ออนาคต ได้แก่ อุตสาหกรรมไบโอพลาสติก และ เอทานอล และอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้ เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมยางพารา อุตสาหกรรมแปรรูป อุตสาหกรรมเพื่ออนาคต ได้แก่ อุตสาหกรรมไบโอพลาสติกและเอทานอล อุตสาหกรรมเหล็ก

พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันตก โดยเฉพาะชายฝั่งทะเลเพชรบุรีจนถึงจังหวัดระนอง เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพและมีโครงสร้างพื้นฐานค่อนข้างพร้อมรองรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อย่างไรก็ตามการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่นี้จะต้องลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลายด้านที่สำคัญ ได้แก่ ท่าเรือน้ำลึก ไฟฟ้า สำหรับการรวมกลุ่มในลักษณะคลัสเตอร์ มีหลายกลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมต่อตัวถังรถยนต์ กลุ่มผู้ปลูกกล้วยไม้ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวเชิงนิเวศ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมการเกษตรและผลผลิตการเกษตร และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า

นอกจากนี้การศึกษาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในพื้นที่ชายฝั่งทะเล พบว่า ชายฝั่งทะเลตะวันออกควรรักษาพื้นที่พัทยา หมู่เกาะช้างและพื้นที่เชื่อมโยงไว้ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกต่อไป ควบคู่กับการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ พื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันประกอบด้วย 3 จังหวัด คือ กระบี่ พังงา และภูเก็ตและบริเวณชายฝั่งทะเลเพชรบุรีจนมาถึงจังหวัดระนอง

โดยข้อเสนอแนะในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมในพื้นที่ชายฝั่งทะเล เพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมสำคัญในอนาคต ประกอบด้วย

1) การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งเพื่อรองรับอุตสาหกรรม ได้แก่ พื้นที่ชายฝั่งตะวันออก เพื่ออุตสาหกรรม ปิโตรเคมีและพลังงาน อุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์ ปิโตรเคมี ได้แก่ ยานยนต์และชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า โลหะมูลฐาน อุตสาหกรรม ไบโอพลาสติกและเอทานอล และอุตสาหกรรมแปรรูป อุตสาหกรรมไบโอพลาสติก และอุตสาหกรรมท่องเที่ยว สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลใต้ เหมาะสำหรับ อุตสาหกรรมยางพารา อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป อุตสาหกรรมไบโอพลาสติกและเอทานอล อุตสาหกรรมท่องเที่ยว อุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมท่องเที่ยว พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันตก เพื่ออุตสาหกรรมต่อตัวถังรถยนต์ กลุ่มผู้เลี้ยงกล้วยไม้ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวเชิงนิเวศ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมการเกษตรและผลผลิตการเกษตร และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า

2) พัฒนาปัจจัยแวดล้อมให้รองรับอุตสาหกรรมในอนาคต

3) การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม โดยให้ความสำคัญกับการพึ่งพาวัตถุดิบภายในประเทศมากขึ้น คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตบนพื้นฐานของฐานความรู้และเชื่อมโยงในลักษณะเครือข่ายให้ครอบคลุมห่วงโซ่อุปทานทั้งระดับประเทศ ภูมิภาคและ ระดับโลก

4.2.4 นโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมของการนิคมอุตสาหกรรม

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาและจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมโดยจัดพื้นที่สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมให้เข้าไปอยู่รวมกันอย่างมีระบบและมีระเบียบ และเป็นกลไกของรัฐบาลในการกระจายการพัฒนาอุตสาหกรรมออกสู่ภูมิภาคทั่วประเทศ โดยมี นิคมอุตสาหกรรม เป็นเครื่องมือดำเนินการโดย กนอ. ได้กำหนดทิศทางและนโยบายในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

- ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมพร้อมทั้งโครงสร้างพื้นฐานในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมใหม่ รวมทั้งขยายขอบเขตการกำกับดูแลพื้นที่อุตสาหกรรม เพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การลงทุนและกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค
- ยกระดับนิคมอุตสาหกรรมที่มีความพร้อมไปสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรม พร้อมทั้งเร่งรัดการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและเอื้อประโยชน์แก่ผู้ประกอบการและเป็นแหล่งรายได้ขององค์กรในระยะยาว

- เร่งรัดการขยายพื้นที่ในนิคมอุตสาหกรรม
- กำกับดูแลสิ่งแวดล้อมในนิคมอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ควบคู่กับการรับผิดชอบต่อคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยของชุมชน

นอกจากนั้นยุทธศาสตร์ของกระทรวงอุตสาหกรรม ได้มีโครงการสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง โดย

- จัดตั้งชมรมอาสาสมัครรักษ์ระยอง (มีการรวบรวมผู้นำชุมชนในจังหวัดระยองเข้ามาอบรมให้ความรู้เกี่ยวการอนุรักษ์ การเฝ้าระวัง ผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อม)
- จัดตั้งศูนย์รับเรื่องร้องเรียนตลอด 24 ชั่วโมง (เพื่อให้โรงงานและชุมชนอยู่ร่วมกันได้)
- จัดตั้งศูนย์บริการข้อมูลข่าวสารกระทรวงอุตสาหกรรม ณ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง (เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารและรับบริการของหน่วยงานในกระทรวงอุตสาหกรรมด้วยบริการ E-service)

4.3 การพัฒนาพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดเป็นพื้นที่หนึ่งที่อยู่ในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกให้กลายเป็นแหล่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศ จากการที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่สูงกว่าภาคอื่นๆของประเทศ โดยที่มีสาขาอุตสาหกรรมเป็นสาขาที่มีการผลิตสูงที่สุด ทั้งนอกจากนโยบายและแผนที่มุ่งเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแล้ว ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ภาคตะวันออกนั้นมีข้อได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลเป็นส่วนใหญ่ มีระยะทางที่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร และโครงสร้างพื้นฐานที่เพียงพอทำให้สามารถเชื่อมโยงกับภาคต่างๆได้สะดวก อีกทั้งพื้นที่โดยส่วนใหญ่ยังติดกับอ่าวไทยที่มีก๊าซธรรมชาติเป็นทรัพยากรที่สำคัญและเป็นช่องทางในการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบ ด้วยความได้เปรียบด้านที่ตั้งรวมกับนโยบายส่งเสริมจากภาครัฐจึงเป็นปัจจัยดึงดูดนักลงทุนในภาคอุตสาหกรรมให้เข้ามาลงทุนในพื้นที่มากขึ้น ให้ตรงตามเป้าหมาย คือ การเป็นเมืองอุตสาหกรรมทันสมัยที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรมหลัก โดยเฉพาะโรงแยกก๊าซธรรมชาติ อุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ผลที่เกิดตามมาคือการสร้างความเจริญเติบโตให้แก่เมืองที่กำหนดไว้ในนโยบายการพัฒนารวมไปถึงพื้นที่ใกล้เคียง

การพัฒนาพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดให้เป็นไปตามนโยบายของรัฐทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงพื้นที่ คือ การตั้งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่อยู่ภายใต้การบริหารจัดการ

ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) ที่มุ่งเน้นถึงการพัฒนาประเทศโดยใช้ภาคอุตสาหกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจ การตั้งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดขึ้นจะเป็นการเพิ่มมูลค่าการลงทุนของภาคอุตสาหกรรมและรองรับการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมให้อยู่รวมกันอย่างเป็นระบบ รวมไปถึงการประสานกับมาตรการทางผังเมือง มาตรการควบคุมสภาวะสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาแหล่งชุมชน พร้อมทั้งบริการสังคม ที่จำเป็น เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล สถานีตำรวจ ตลาด อันจะก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมควบคู่กับไปกับการบริหารจัดการด้านสังคมตลอดจนสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นมีโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้นมากมาย โดยเป็นนิคมอุตสาหกรรมที่สำคัญที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นประกอบไปด้วย นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมผาแดง และนิคมอุตสาหกรรมเอเชีย ส่วนนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลนั้นจะอยู่บริเวณตอนบนของพื้นที่ศึกษา

4.3.1 นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดเป็นนิคมอุตสาหกรรมแห่งแรกที่ก่อตั้งขึ้นในพื้นที่ ก่อตั้งในปี พ.ศ.2532 โดยมีการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเป็นผู้พัฒนา มีเนื้อที่ทั้งหมด 10,215 ไร่ แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไป 7,092 ไร่ เขตที่พักอาศัย 1,490 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 627.25 ไร่ พื้นที่ว่างในนิคมเป็นเขตธุรกิจ 803 ไร่ มีระยะทางจากกรุงเทพมหานคร 190 กิโลเมตร ห่างจากสนามบินสุวรรณภูมิ 160 กิโลเมตร ห่างจากสนามบินอู่ตะเภา 24 กิโลเมตร ห่างจากตัวจังหวัดระยอง 25 กิโลเมตร และห่างจากท่าเรือมาบตาพุด 1 กิโลเมตร มีระบบสาธารณูปโภค ระบบกำจัดขยะและระบบบำบัดน้ำเสียที่ครบครัน การประกอบการส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

4.3.2 นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก

นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก ก่อตั้งในปี พ.ศ.2532 โดยมีบริษัท เหมราชพัฒนาที่ดิน จำกัด(มหาชน) เป็นผู้พัฒนานิคม มีพื้นที่โครงการทั้งหมด 2,500.52 ไร่ แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไป 1,901.80 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 598.72 ไร่ พื้นที่ว่างในนิคมเป็นเขตทั่วไป 1,249.48 ไร่ มีระยะห่างจากกรุงเทพมหานคร 155 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดชลบุรี 70 กิโลเมตร ห่างจากสนามบินสุวรรณภูมิ 145 กิโลเมตร ห่างจากสนามบินอู่ตะเภา 25 กิโลเมตร ห่างจากท่าเรือมาบตาพุด 2 กิโลเมตร ห่างจากแหลมฉบัง 55 กิโลเมตร และห่างจากตัวจังหวัดระยอง 18 กิโลเมตร การประกอบการส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมเหล็กและเคมีภัณฑ์

4.3.3 นิคมอุตสาหกรรมผาแดง

นิคมอุตสาหกรรมผาแดงก่อตั้งในปี พ.ศ.2535 โดยมี บริษัท ผาแดงพร็อบเพอร์ตี้ส์ จำกัด(มหาชน) เป็นผู้พัฒนานิคมฯ พื้นที่โครงการมีเนื้อที่ทั้งหมด 540.24 ไร่แบ่งเป็น เขตอุตสาหกรรมทั่วไป 497 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 43.24 ไร่ ระยะทางจากสนามบินสุวรรณภูมิ 145 กิโลเมตร จากสนามบินอู่ตะเภา 18 กิโลเมตร จากท่าเรือมาบตาพุด 3 กิโลเมตร และจากจังหวัดระยอง 26 กิโลเมตร

4.3.4 นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล

นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2539 พัฒนานิคมโดย บริษัท อาร์ไอแอล จำกัด มีพื้นที่โครงการเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไปประมาณ 1,703.40 ไร่ แบ่งเป็น พื้นที่อุตสาหกรรม 1,258 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกประมาณ 445.40 ไร่ ประเภทอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พลาสติกและโพลิเมอร์ ปัจจุบันมีจำนวนผู้ประกอบการ 6 โรงงาน

4.3.5 นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย

นิคมอุตสาหกรรมเอเชียก่อตั้งในปี พ.ศ.2544 พัฒนานิคมโดย บริษัท นิคมอุตสาหกรรม เอเชีย จำกัด พื้นที่โครงการ มีเนื้อที่ทั้งหมด 3,220.25 ไร่ แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไป 1,998 ไร่ 2 งาน 0.06 ตารางวา เขตที่พักอาศัย/พาณิชย์ 3 ไร่ เขตพื้นที่สีเขียวและแนวกันชน 332.20 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 254 ไร่ 3 งาน 15.6 ตารางวา

4.3.6 ท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด

โครงการท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้น การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินการเร่งรัดพัฒนา โดยผนวกเข้าเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนานิคมอุตสาหกรรมหลักมาบตาพุด ตั้งอยู่ระหว่างตำบลมาบตาพุดและตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ติดเชื่อมกับพื้นที่โครงการนิคมอุตสาหกรรม และชุมชนเมืองใหม่มาบตาพุด โดยมีพื้นที่โครงการร้อยละ 85 ยื่นลงไปในทะเลเป็นระยะทางประมาณ 3,850 เมตร ในบริเวณฝั่งทะเลตะวันออกด้านนอกของอ่าวไทย ทั้งนี้วัตถุประสงค์ในการสร้างท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุดที่เป็นท่าเรืออุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดและสำคัญที่สุดของประเทศนั้นก็เพื่อเป็นการให้บริการแก่ผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ ในภาคตะวันออกและภาคอื่นๆ ที่ต่อเนื่อง โดยใช้เป็นท่าในการขนส่ง ขนถ่ายวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์สินค้าเหลว สินค้ากอง สินค้าแร่ และสินค้าเกษตร นอกจากนี้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่อยู่ภายนอกนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดหรือที่อยู่ในบริเวณ

ใกล้เคียงก็สามารถใช้ท่าเรือนี้เพื่อการส่งออก และนำเข้าซึ่งผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อสนับสนุนแผนพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก

4.4 ลักษณะทางกายภาพบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดตั้งส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดระยอง ไปถึงบางส่วนของอำเภอบ้านฉาง และอำเภอนิคมพัฒนา โดยแบ่งลักษณะภูมิประเทศเป็นสองส่วน คือ เหนือถนนสุขุมวิทและใต้ถนนสุขุมวิท โดยพื้นที่ที่อยู่เหนือถนนสุขุมวิทจะเป็นที่ราบลอนลูกคลื่น โดยมีภูเขาระดับที่ไม่สูงมากทางตอนเหนือ(ไม่เกิน 420 เมตร) ส่วนพื้นที่บริเวณด้านใต้ถนนสุขุมวิทนั้นจะมีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล ลดระดับลงมาจากแนวภูเขาทางตอนบนของพื้นที่ไปจดทะเล **(แผนที่ 4.1)**

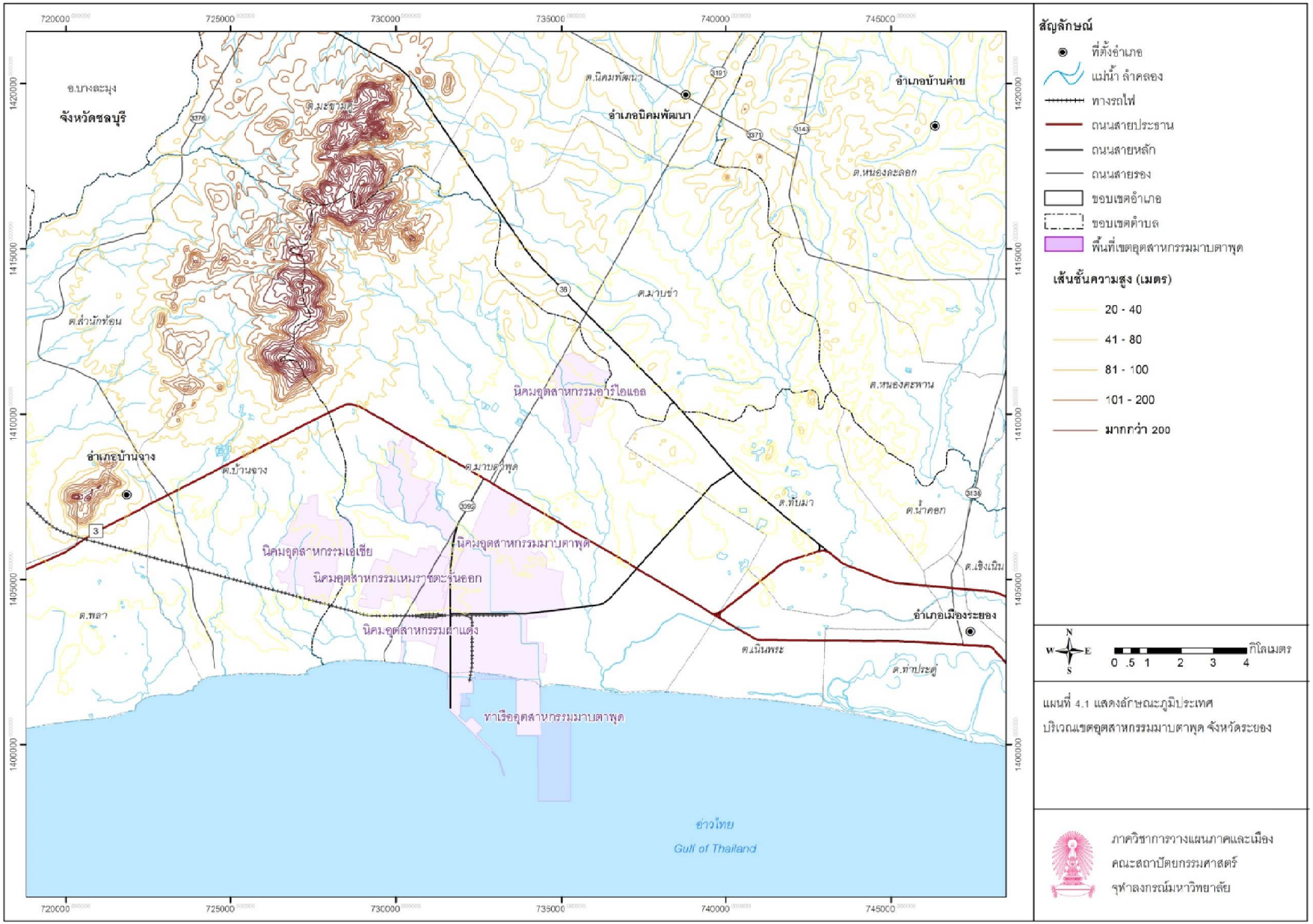
4.5 ลักษณะภูมิอากาศทั่วไปและลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดจะมีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Monsoon) เนื่องจากพื้นที่นี้อยู่บริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลตะวันออก เมื่อแบ่งตามหลักการจำแนกภูมิอากาศแบบระบบ Koppen โดยทั่วไปมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีค่อนข้างคงที่ โดยสภาพภูมิอากาศจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประเภทต่างๆ ได้แก่

ลมประจำฤดู เรียกว่า ลมมรสุม มีทิศทางที่แน่นอนและสม่ำเสมอ ซึ่งสาเหตุใหญ่ๆ เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินและพื้นน้ำ โดยพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนี้มีสภาพภูมิอากาศที่สัมพันธ์กับภูมิอากาศของประเทศไทยที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด คือ

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะพัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้ บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งพัดออกจากศูนย์กลางเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้ และเปลี่ยนเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อพัดข้ามเส้นศูนย์สูตร มรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากและฝนชุกทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาด้านรับลมจะมีฝนมากกว่าบริเวณอื่น

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะพัดปกคลุมประเทศไทยประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงบนซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีน จึงพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้ามาปกคลุมทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป



แผนที่ 4.1 แสดงลักษณะภูมิประเทศ
บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นอกจากลมประจำที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดแล้ว ลมในลักษณะหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่จากการที่พื้นที่นี้มีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล คือ ลมประจำเวลา ได้แก่ ลมบกที่เกิดกลางคืนพัดจากฝั่งออกสู่ทะเลและลมทะเลที่เกิดในเวลากลางวันพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง

4.5.1 ปริมาณฝนและจำนวนวันฝนตก

ข้อมูลปริมาณฝนตกบริเวณพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นจะนำมาจากสองสถานีตรวจวัด คือ สถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553) จากตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจวัดสัตหีบพบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 105.7 มิลลิเมตร และที่สถานีระยองเท่ากับ 115.5 มิลลิเมตร จากแผนภูมิที่ 4.1และ 4.2 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนของทั้งสองสถานีจะมีประมาณมากในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม แต่จะมากที่สุดสองช่วงคือเดือนพฤษภาคมกับมิถุนายน และเดือนกันยายนถึงตุลาคม ส่วนแผนภูมิที่ 4.3 ได้แสดงปริมาณวันฝนตกเฉลี่ยของทั้งสถานีสัตหีบและสถานีระยองนั้นจะสัมพันธ์กันกับช่วงเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากคือช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม แต่โดยส่วนใหญ่จำนวนวันฝนตกที่สถานีระยองจะสูงกว่าสถานีสัตหีบเล็กน้อย

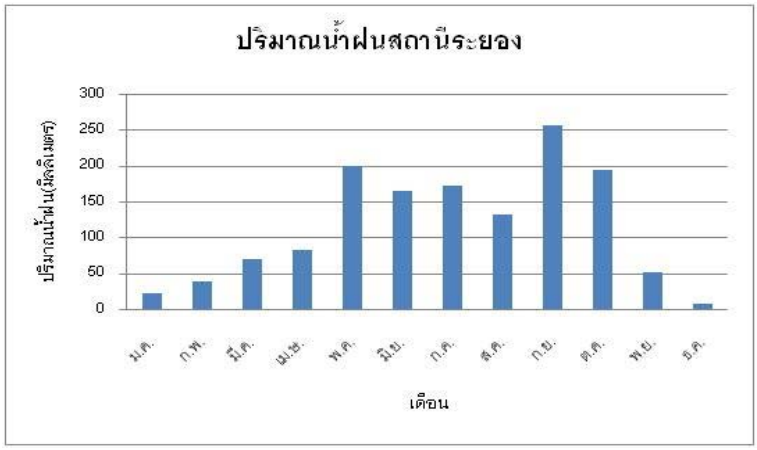
ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

สถานี	คาบปี	ค่าเฉลี่ยรายเดือน(มิลลิเมตร)												เฉลี่ยรายปี (มิลลิเมตร)
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
สัตหีบ	30	26.5	19.4	58.8	78.9	172	130	108	109	219	260	76.1	11	105.7
ระยอง	30	21.5	37.7	70.3	81.6	199	165	172	132	255	194	50.8	6.5	115.5

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงปริมาณน้ำฝนของสถานีสัตหีบ ในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา



แผนภูมิที่ 4.2 แสดงปริมาณน้ำฝนของสถานีระยองในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

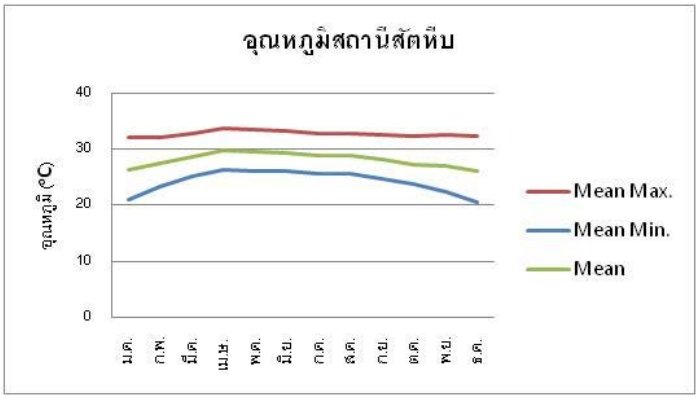
4.5.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นจะนำมาจากสองสถานีตรวจวัด คือ จากสถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553) โดยตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของทั้งสองสถานีคือสถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยองนั้นจะใกล้เคียงกัน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดประมาณ 32.7 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 24.6 องศาเซลเซียส จากแผนภูมิที่ 4.4 และ 4.5 จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิทั่วไปของพื้นที่จะไม่สูงมากนัก แต่จะมีเป็นบางช่วงที่อุณหภูมิสูงที่สุดคือตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนที่มีค่า 34 องศาเซลเซียส และจะลดลงในเดือนพฤษภาคม

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลอุณหภูมิของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

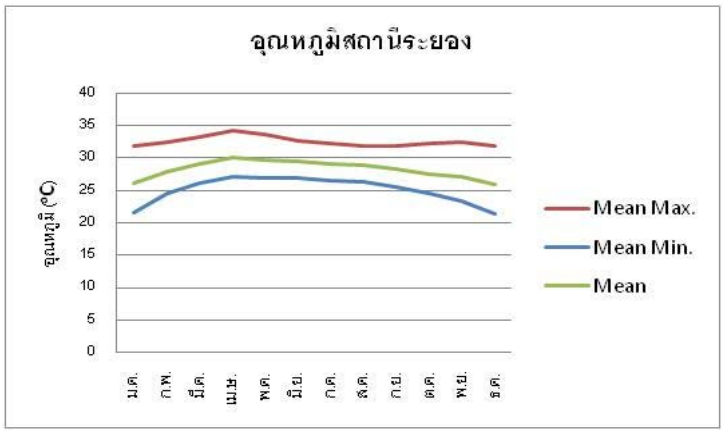
สถานี	ค่า	คาบปี	อุณหภูมิรายเดือน(°C)												อุณหภูมิ(°C)
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ยรายปี
สัตหีบ	Mean Max.	30	32	32	33	33.7	34	33	33	33	32	32	33	32	32.7
	Mean Min.	30	21	23	25	26.3	26	26	26	26	25	24	22	21	24.2
	Mean	30	26	28	29	29.8	30	29	29	29	28	27	27	26	28.1
ระยอง	Mean Max.	30	32	33	33	34.3	34	33	32	32	32	32	33	32	32.6
	Mean Min.	30	22	25	26	27.1	27	27	27	26	25	25	23	21	25
	Mean	30	26	28	29	30	30	29	29	29	28	28	27	26	28.2

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา



แผนภูมิที่ 4.4 แสดงอุณหภูมิของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา



แผนภูมิที่ 4.5 แสดงอุณหภูมิของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

4.5.3 ความชื้นสัมพัทธ์

ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นจะนำมาจากสองสถานีตรวจวัดคือคือจากสถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553) โดยในตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของทั้งสองสถานีคือสถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยองนั้นจะใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี โดยมีช่วงที่ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดจะอยู่ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ประมาณ ร้อยละ 80 จากแผนภูมิที่ 4.6 เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดของทั้งสองสถานีตรวจวัดคือเดือนตุลาคม มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 82 และ เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุดของทั้งสองสถานีตรวจวัดคือเดือนธันวาคม มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4.3 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

สถานี	ความชื้นสัมพัทธ์รายเดือน(%)												เฉลี่ยรายปี
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	(%)
สัตหีบ	72	75	76	76	77	77	77	78	81	82	74	69	76
ระยอง	74	76	77	77	79	79	79	80	82	82	74	70	77

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

แผนภูมิที่ 4.6 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

4.5.4 ความเร็วและทิศทางลม

ความเร็วลมของพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นจะนำมาจากสองสถานีตรวจวัด คือคือจากสถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553) จากตารางที่ 4.4 แสดงความเร็วลมของทั้งสองสถานีคือสถานีตรวจวัดสัตหีบและสถานีตรวจวัดระยอง พบว่าความเร็วลมเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 3.5-4.8 นอต โดยความเร็วลมของสถานีตรวจวัดที่สัตหีบจะมีความเร็วลมเฉลี่ยที่สูงกว่าสถานีตรวจวัดระยองตลอดทั้งปี แผนภูมิที่ 4.7 แต่จะมีช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคมที่ความเร็วลมสถานีตรวจวัดระยองสูงกว่าสถานีตรวจวัดสัตหีบ

ตารางที่ 4.4 แสดงความเร็วลมเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

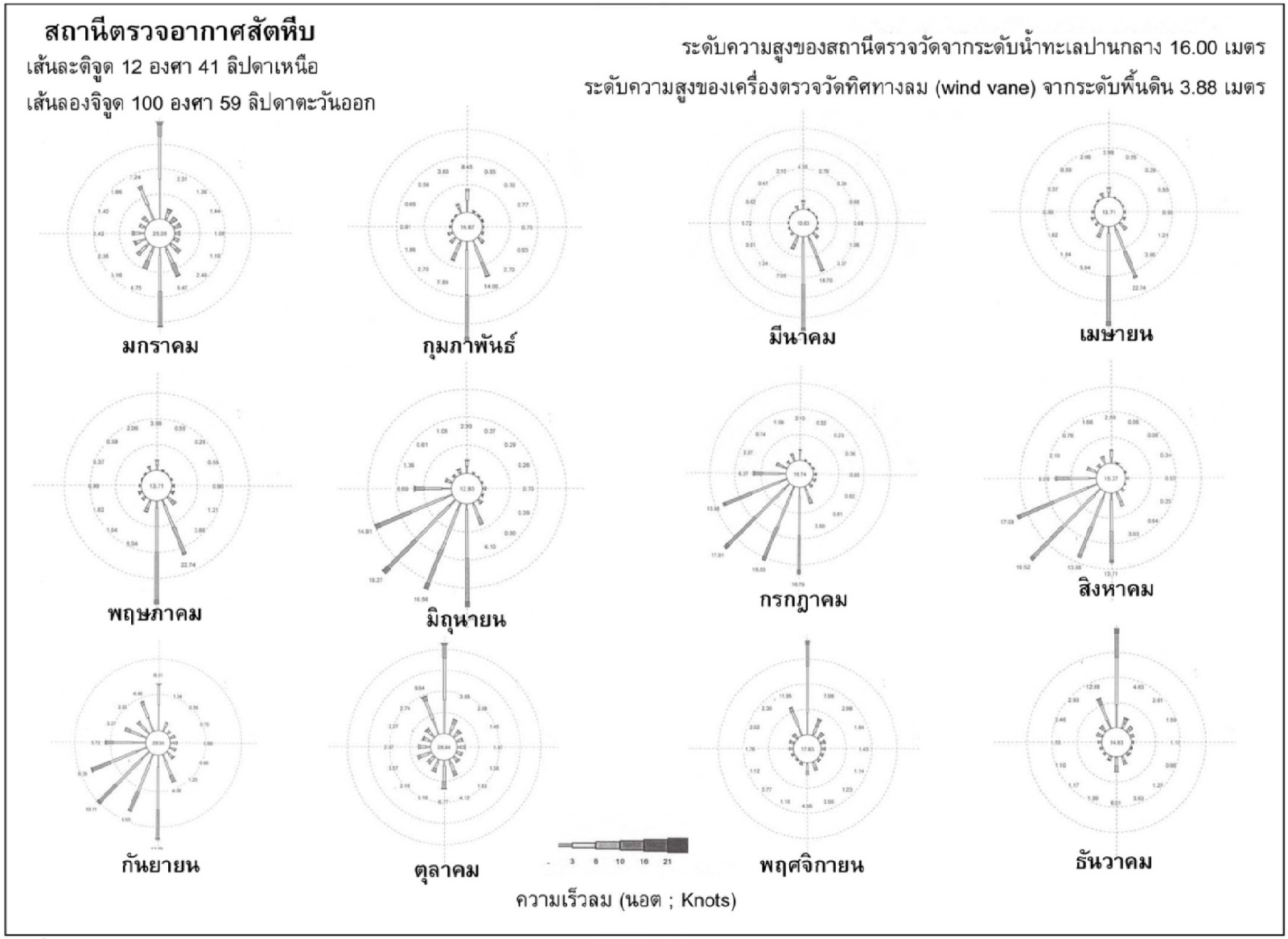
สถานี	ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือน (นอต)												เฉลี่ยรายปี
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
สัตหีบ	4	4.9	5.4	5.4	5.1	5.4	5.1	5.2	3.9	3.5	4.5	4.7	4.8
ระยอง	2.2	3.2	3.5	3.1	3.8	5.6	5.3	5.6	3.1	2.1	2.3	2.4	3.5

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

แผนภูมิที่ 4.7 แสดงความเร็วลมเฉลี่ยของสถานีสัตหีบและสถานีระยองในคาบ 30 ปี

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

นอกจากความเร็วลมเฉลี่ยของทั้งสองสถานีตรวจวัดแล้ว ลักษณะที่สำคัญของลมในพื้นที่ คือ ทิศทางของลมตามฤดูกาล จากแผนภูมิ 4.5 แสดงผังลมในคาบ 20 ปี (พ.ศ.2524-2543) สถานีตรวจอากาศสัตหีบ พบว่า ความเร็วลมพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นจะเป็นไปตามอิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดูกาลทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศทางลมที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่ในช่วงเดือนตุลาคม - มกราคมจะมีความเร็วลมมากที่มีทิศทางมาจากทางตอนเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สังเกตได้จากทิศทางลมช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายนที่มีความเร็วลมมากมาทางที่มีทิศทางมาจากทางตะวันตกเฉียงใต้ในผังลม



แผนภูมิที่ 4.8 แสดงผังลมในคาบ 20 ปี (พ.ศ.2524-2543) สถานีตรวจอากาศสัตหีบ

ที่มา : บริษัท พีทีที อาซาฮี เคมิคอล จำกัด

จากอิทธิพลของลมทำให้ในรอบปีนั้นทำให้พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดประกอบด้วย 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงปลายเมษายน ประมาณ 3 เดือน โดยช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมทางทิศใต้ ซึ่งพัดพาเอาความชุ่มชื้นจากทะเลเข้ามาสู่ฝั่ง ทำให้อากาศโดยทั่วไปไม่ร้อนมากนัก

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ประมาณ 6 เดือน โดยช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่พัดพาความชุ่มชื้นจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง ทำให้มีปริมาณเมฆมากและฝนตกชุก ทั้งนี้ในบางครั้งที่มีพายุดีเปรสชั่นเคลื่อนตัวมาจากทะเลจีนใต้จะทำให้มีฝนตกหนักมากขึ้น

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ประมาณ 4 เดือน โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดพาความหนาวเย็นและความแห้งแล้งจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน แต่เนื่องจากจังหวัดระยองมีพื้นที่ติดกับทะเล จึงได้รับอิทธิพลจากลมประจำถิ่น ดังนั้นอุณหภูมิทั่วไปจึงไม่ต่ำและหนาวเย็นมากนัก นอกจากบางครั้งที่ลมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรงมาก

4.6 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดส่วนใหญ่นั้นจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมจำพวกพืชไร่และสวนเป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 55.7 รองลงมาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยร้อยละ 14.39 พื้นที่รกร้าง 11.72 พื้นที่อุตสาหกรรม 6.83 สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ 2.75 พื้นที่ป่าไม้ 3.28 และแหล่งน้ำ 0.53 ของพื้นที่ศึกษา โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทจะมีรายละเอียดดังนี้

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรของพื้นศึกษาบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นมีพื้นที่ประมาณ 219,687.89 ไร่ของพื้นที่ทั้งหมด กระจายตัวอยู่ทั่วทั้งพื้นที่โดยเฉพาะทางทิศเหนือและทิศตะวันตก การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรมในพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพืชสวนและพืชไร่ประมาณ 107,385.42ไร่ โดยมีการทำนาเพียงเล็กน้อยประมาณ 8,507.78 ไร่ อีกส่วนหนึ่งจะเป็นการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่จะอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ส่วนแนวโน้มการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรมของพื้นที่นั้นเมื่อทำการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรมของปี พ.ศ.2532 และ พ.ศ.2549 พบว่า พื้นที่เกษตรกรรมมีสัดส่วนที่ลดลงจากเดิมที่มีถึงร้อยละ 88.57ของพื้นที่เหลือเพียงร้อยละ 55.70 ของพื้นที่ โดยการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยที่มีการเพิ่มขึ้นมาก

เช่นกันโดยเฉพาะพื้นที่บริเวณโดยรอบเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่มีขอบเขตตั้งแต่อำเภอบ้านฉาง เทศบาลเมืองมาบตาพุดไปจนถึงอำเภอเมืองระยอง

2. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย มีพื้นที่ประมาณ 56,735.50 ไร่ กระจุกตัวหนาแน่นตามแนวของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ซึ่งเป็นเส้นทางหลักที่มีบทบาทสำคัญมาตั้งแต่เริ่มโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก รวมทั้งถนนสายรองในพื้นที่ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 โดยพื้นที่อยู่อาศัยจะหนาแน่นตั้งแต่พื้นที่ของตัวอำเภอ บ้านฉาง เทศบาลเมืองมาบตาพุด ไปถึงพื้นที่รอยต่อระหว่างเทศบาลเมืองทาบตาพุดกับอำเภอเมืองระยอง นอกจากการที่มีพื้นที่อยู่อาศัยกระจายตัวตามแนวถนนสายหลักแล้ว ยังมีพื้นที่อยู่อาศัยที่กระจายตัวเป็นกลุ่มอยู่ตามพื้นที่ที่สำคัญ เช่น รอบนิคมอุตสาหกรรม สถานที่ราชการ วัดและโรงเรียน เมื่อทำการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยของปี พ.ศ.2532 และ พ.ศ. 2549 จะทำให้เห็นการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนของพื้นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ศึกษาจากเดิมที่มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 1.02ของพื้นที่ทั้งหมด เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14.39 ของพื้นที่ทั้งหมด

3. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม มีพื้นที่ประมาณ 5,635.49ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.43 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่พาณิชยกรรมของพื้นที่นั้นจะอยู่ตามแนวของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) เป็นส่วนใหญ่โดยจะหนาแน่นและมีพื้นที่มากบริเวณตัวอำเภอบ้านฉาง เทศบาลเมืองมาบตาพุด ไปจนถึงพื้นที่พาณิชยกรรมที่ขยายตัวออกมาจากอำเภอเมืองระยอง และเมื่อเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมของพื้นที่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงบ้างบางส่วนจากเดิมปี พ.ศ.2532 ที่มีสัดส่วนร้อยละ 1.09 ของพื้นที่ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1.43 ของพื้นที่ในปีพ.ศ. 2549 โดยเฉพาะพื้นที่พาณิชยกรรมบริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดที่ขยายตัวขึ้นหลังจากการพัฒนาอุตสาหกรรมต่างๆในพื้นที่

4. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอุตสาหกรรม มีพื้นที่ประมาณ 43,111,308 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.83 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่บริเวณที่ราบชายฝั่งทะเล และอยู่ใกล้ทางหลวงแผ่นดินทั้งสายหลัก คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) และถนนสายรองได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 โดยมีนิคมอุตสาหกรรมหลักในพื้นที่ 5 แห่ง ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย และนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล เมื่อทำการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2532 และ พ.ศ.2549 ว่าต่างกันอย่างชัดเจนโดยในปี พ.ศ.2532 พื้นที่อุตสาหกรรมนั้นมีสัดส่วนเพียง

ร้อยละ 0.57 ของพื้นที่ แต่ในปี พ.ศ.2549 พื้นที่อุตสาหกรรมนั้นมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.83 ของพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องมาจากนิคมอุตสาหกรรมแห่งแรกในพื้นที่ คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นได้ดำเนินการสร้างเสร็จในปี พ.ศ.2533 จึงทำให้พื้นที่อุตสาหกรรมในปี พ.ศ.2532 นั้นจะเป็นลักษณะของอุตสาหกรรมขนาดเล็กทั่วไปที่อยู่ในพื้นที่

5. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทสถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ มีพื้นที่ประมาณ 10,850.35ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.75 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้จะอยู่ตามแนวถนนสายหลักเช่น ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 อีกทั้งยังอยู่ ในย่านชุมชน หรือศูนย์กลางเมืองเพื่อความสะดวกในการบริการ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2532 กับ ปีพ.ศ. 2549 พบว่ามีพื้นที่เพิ่มขึ้นจากเดิมมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 0.70 ของพื้นที่ เพิ่มเป็นร้อยละ 2.75 ของพื้นที่ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของเมืองโดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของพื้นที่อุตสาหกรรมและพื้นที่อยู่อาศัย

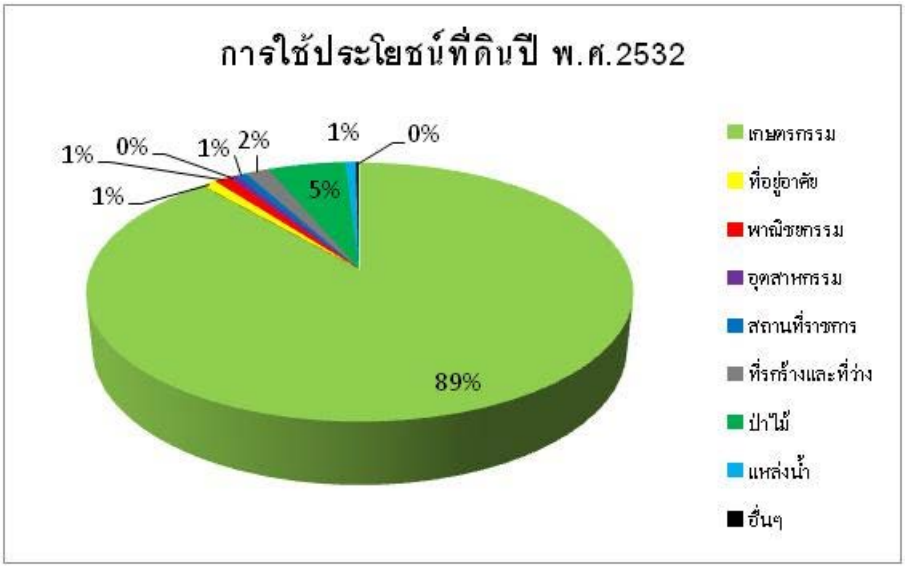
6. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่โล่งว่างและที่รกร้างว่างเปล่า มีพื้นที่ประมาณ 73,935,638ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.72 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่โล่งว่างนี้ถ้าเทียบสัดส่วนกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นๆแล้วถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีสัดส่วนค่อนข้างมาก โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก คือ ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ เนื้อที่ 43,937.01 ไร่ กับพื้นที่ในลักษณะที่เป็นที่ลุ่ม 2,272.77 ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่โล่งว่างและที่รกร้างว่างเปล่าในปี พ.ศ.2532 ที่มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 1.66 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยในปี พ.ศ.2549 พบว่ามีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.72 ของพื้นที่ทั้งหมดโดยพื้นที่ส่วนใหญ่นั้นเป็นทุ่งหญ้าและป่าละเมาะเช่นเดียวกัน

7. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ มีพื้นที่ประมาณ 12,933.81ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.28 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ป่าไม้นั้นจะอยู่ทางตอนบนของพื้นที่โดยจะมีพื้นที่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นๆ โดยลักษณะป่าจะเป็นป่าไม้ผลัดใบส่วนใหญ่อยู่บนแนวเขาสั้นๆ ได้แก่ ป่าเขาห้วยมะหาด ป่าเขานั่งยอง และป่าเขาเนินกระปรอก

ตารางที่ 4.5 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2532 และ พ.ศ.2549

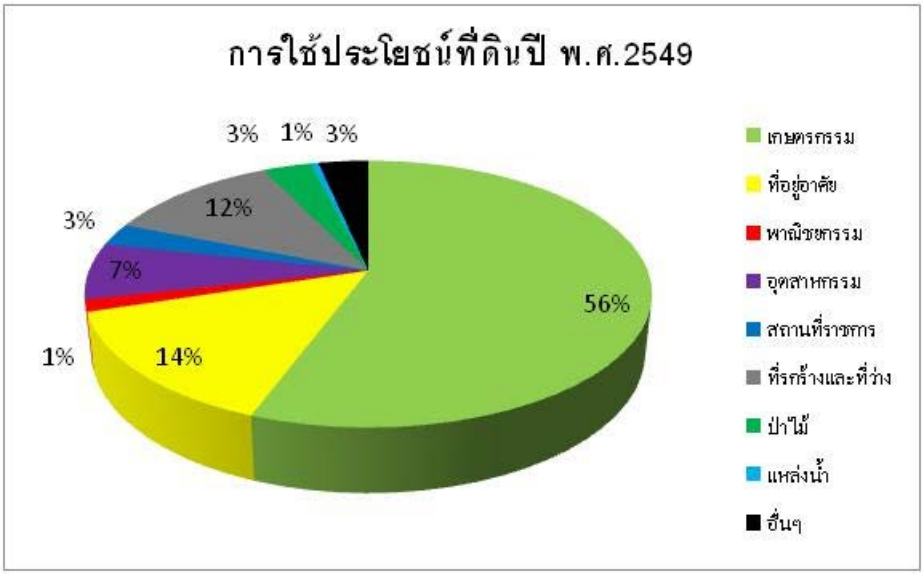
ประเภท	ปี พ.ศ.2532			ปี พ.ศ.2549		
	ไร่	ตารางเมตร	สัดส่วน	ไร่	ตารางเมตร	สัดส่วน
เกษตรกรรม	349,315.30	558,904,473	88.57	219,687.89	351,500,627	55.70
- นา	26,133.67	41,813,866	6.63	8,507.78	13,612,451	2.16
- สวน	107,213.55	17,1541,686	27.18	103,794.69	166,071,501	26.32
- ไร่	215,968.08	345,548,921	54.76	107,385.42	171,816,675	27.23
ที่อยู่อาศัย	4,041.48	6,466,362	1.02	56,735.50	90,776,804	14.39
พาณิชยกรรม	4,304.28	6,886,855	1.09	5,635.49	9,016,780	1.43
อุตสาหกรรม	2,248.12	3,596,992	0.57	26,944.57	43,111,308	6.83
สถานที่ราชการ	2,753.77	4,406,039	0.70	10,850.35	17,360,562	2.75
ที่รกร้างและที่ว่าง	6,547.49	1,0475,984	1.66	46,209.77	73,935,638	11.72
- ทุ่งหญ้า	3,210.08	5,136,133	0.81	43,937.01	70,299,211	11.14
- ที่ลุ่ม	3,337.41	5,339,851	0.85	2,272.77	3,636,427	0.58
ป่าไม้	21,508.65	34,413,834	5.45	12,933.81	20,694,102	3.28
แหล่งน้ำ	2,934.50	4,695,205	0.74	2,098.43	3,357,485	0.53
อื่นๆ	747.55	1,196,077	0.19	13,305.32	21,288,515	3.37
รวม	394,401.1381	631,041,821	100	394,401.14	631,041,821	100

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



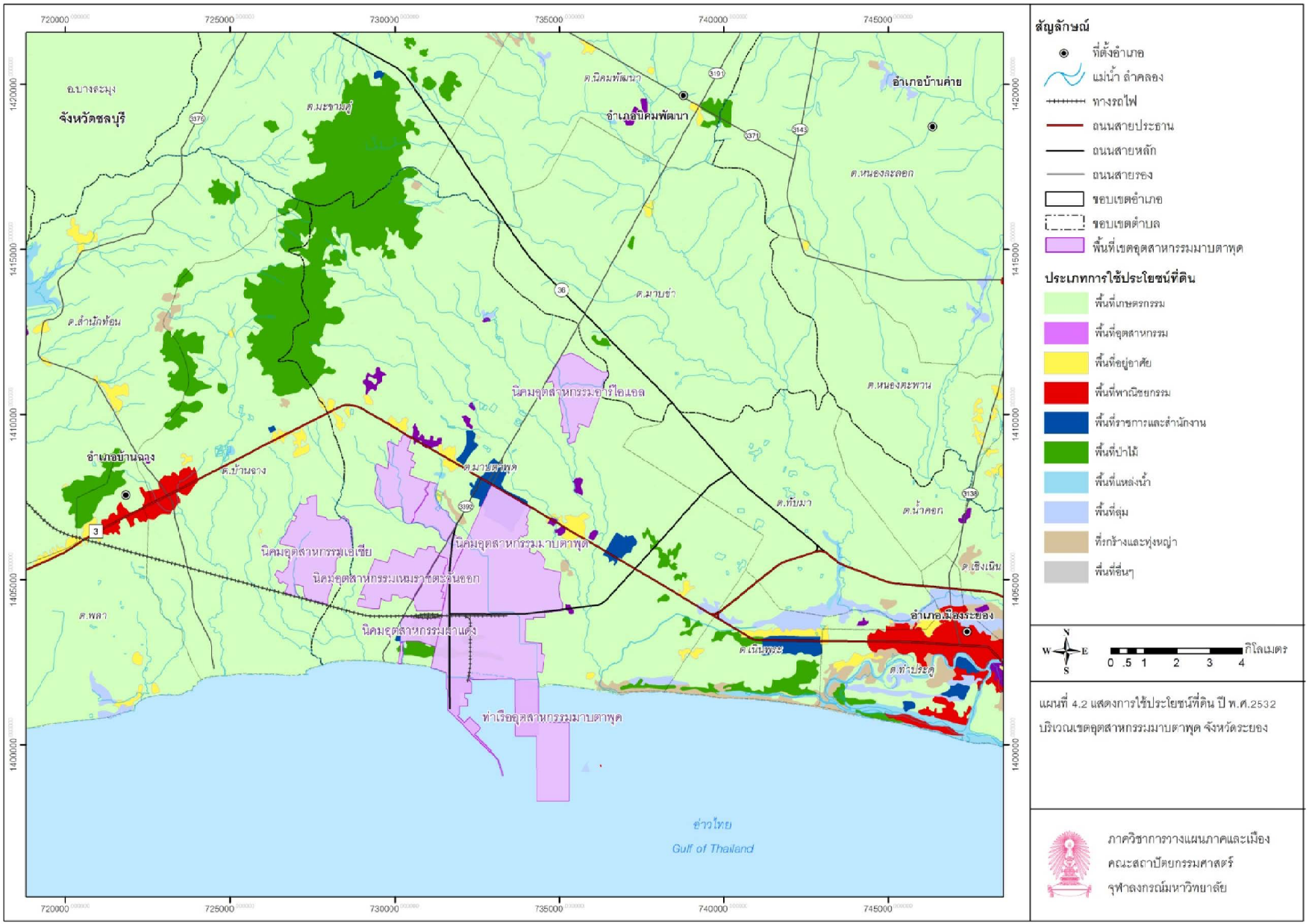
แผนภูมิที่ 4.9 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2532

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



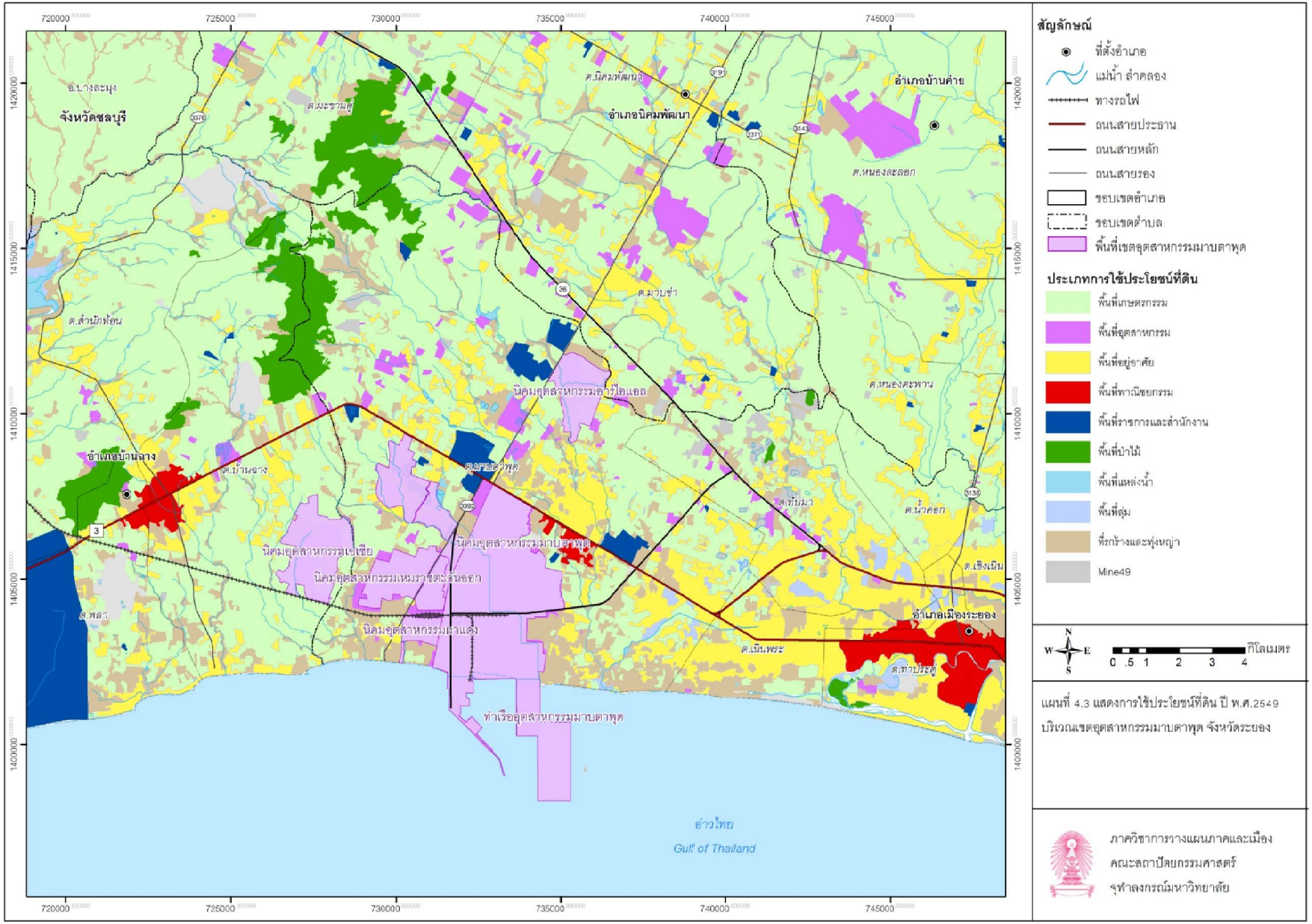
แผนภูมิที่ 4.10 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2549

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



แผนที่ 4.2 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2532
บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


สัญลักษณ์
ที่ตั้งอำเภอ
แม่น้ำ ลำคลอง
ทางรถไฟ
ถนนสายประธาน
ถนนสายหลัก
ถนนสายรอง
ขอบเขตอำเภอ
ขอบเขตตำบล
พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน
พื้นที่เกษตรกรรม
พื้นที่อุตสาหกรรม
พื้นที่อยู่อาศัย
พื้นที่พาณิชยกรรม
พื้นที่ราชการและสำนักงาน
พื้นที่ป่าไม้
พื้นที่แหล่งน้ำ
พื้นที่ลุ่ม
ที่กว้างและทุ่งหญ้า
Mine49
กิโลเมตร
0 .5 1 2 3 4
แผนที่ 4.3 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2549
บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง
ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จังหวัดชลบุรี
อำเภอบ้านค่าย
อำเภอนิคมพัฒนา
อำเภอบ้านฉาง
อำเภอเมืองระยอง
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก
นิคมอุตสาหกรรมเอราวัณ
นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอเอล
ท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด
อ่าวไทย
Gulf of Thailand

4.7 ลักษณะชุมชนและประชากร

4.7.1 ลักษณะชุมชน

ลักษณะของชุมชนและการตั้งถิ่นฐานบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณถนนสายหลักที่ผ่านบริเวณสำคัญของพื้นที่โดยเฉพาะทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) และทางหลวงแผ่นดินสาย 3191 ที่ทำให้เกิดการตั้งถิ่นฐานไปตามแนวของถนนสายหลักและขยายเข้าไปในพื้นที่ทั้งสองฝั่ง อีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการตั้งถิ่นฐาน คือ สภาพภูมิประเทศของพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดรวมทั้งบริเวณโดยรอบเป็นที่ราบชายฝั่งและมีแนวเขาสั้นๆทางตอนบนของพื้นที่ จึงทำให้บริเวณที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลนั้นจะมีการตั้งถิ่นฐานที่ค่อนข้างหนาแน่นกว่าบริเวณที่ใกล้แนวเขา ส่วนปัจจัยสุดท้าย คือ การตั้งถิ่นฐานที่อยู่ใกล้กับแหล่งงาน โดยเฉพาะพื้นที่โดยรอบนิคมอุตสาหกรรมหรือโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่อยู่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด โดยที่การตั้งถิ่นฐานในลักษณะนี้มีทั้งเป็นโครงการจากภาครัฐที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อมีการพัฒนาพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม และที่เป็นรูปแบบของบ้านพักคนงานที่เป็นการตั้งถิ่นฐานในลักษณะเพิงพักชั่วคราวจนกลายเป็นที่อยู่อาศัยลักษณะกึ่งถาวรที่ตั้งอยู่ภายในบริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ โดยรวมแล้วลักษณะการตั้งถิ่นฐานบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นจะแบ่งเป็นสามลักษณะใหญ่ คือ ลักษณะของการตั้งถิ่นฐานตามแนวถนนสายหลัก การตั้งถิ่นฐานตามความเหมาะสมของลักษณะภูมิประเทศ และการตั้งถิ่นฐานตามความสะดวกสบายจากการอยู่ใกล้แหล่งงาน

4.7.2 ประชากร

4.7.2.1 จำนวนประชากร

ประชากรในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นเป็นการใช้ตัวเลขของกรมการปกครองโดยใช้เฉพาะประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา คือ บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและบริเวณโดยรอบครอบคลุมพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด อำเภอบ้านฉาง ไปถึงพื้นที่อำเภอนิคมพัฒนาและบางส่วนของอำเภอบ้านค่าย โดยประชากรปี พ.ศ. 2550 ในพื้นที่ศึกษานั้นมีจำนวนทั้งสิ้น 120,766คน คิดเป็นร้อยละ 20.7 ของประชากรทั้งหมดของจังหวัดระยอง โดยเป็นเพศชายจำนวน 60,443 คน เพศหญิงจำนวน 60,323 คน เมื่อทำการเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษา ปีพ.ศ. 2536 ซึ่งเป็นช่วงแรกที่มีการสร้างนิคมอุตสาหกรรม ในพื้นที่แล้วเสร็จพบว่า จำนวนประชากรในปีพ.ศ. 2536 นั้นมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 104,685 คน เป็นเพศชายจำนวน 53,549 คน เพศหญิงจำนวน 51,136 คน จะเห็นได้ว่าเมื่อเทียบในช่วงระหว่างที่นิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุดซึ่งเป็นนิคมอุตสาหกรรมแห่งแรกในพื้นที่สร้างเสร็จกับช่วงปี พ.ศ. 2550 แล้ว จำนวนประชากรทั้งหมดของพื้นที่เพิ่มขึ้นประมาณ 16,081 คน โดยเป็นเพศหญิงที่มีการเพิ่มจำนวนมากกว่าเพศชายโดยเพิ่มขึ้น 9,187 คน ส่วนเพศชายนั้นเพิ่มขึ้นจากช่วงแรกเพียง 6,894 คน

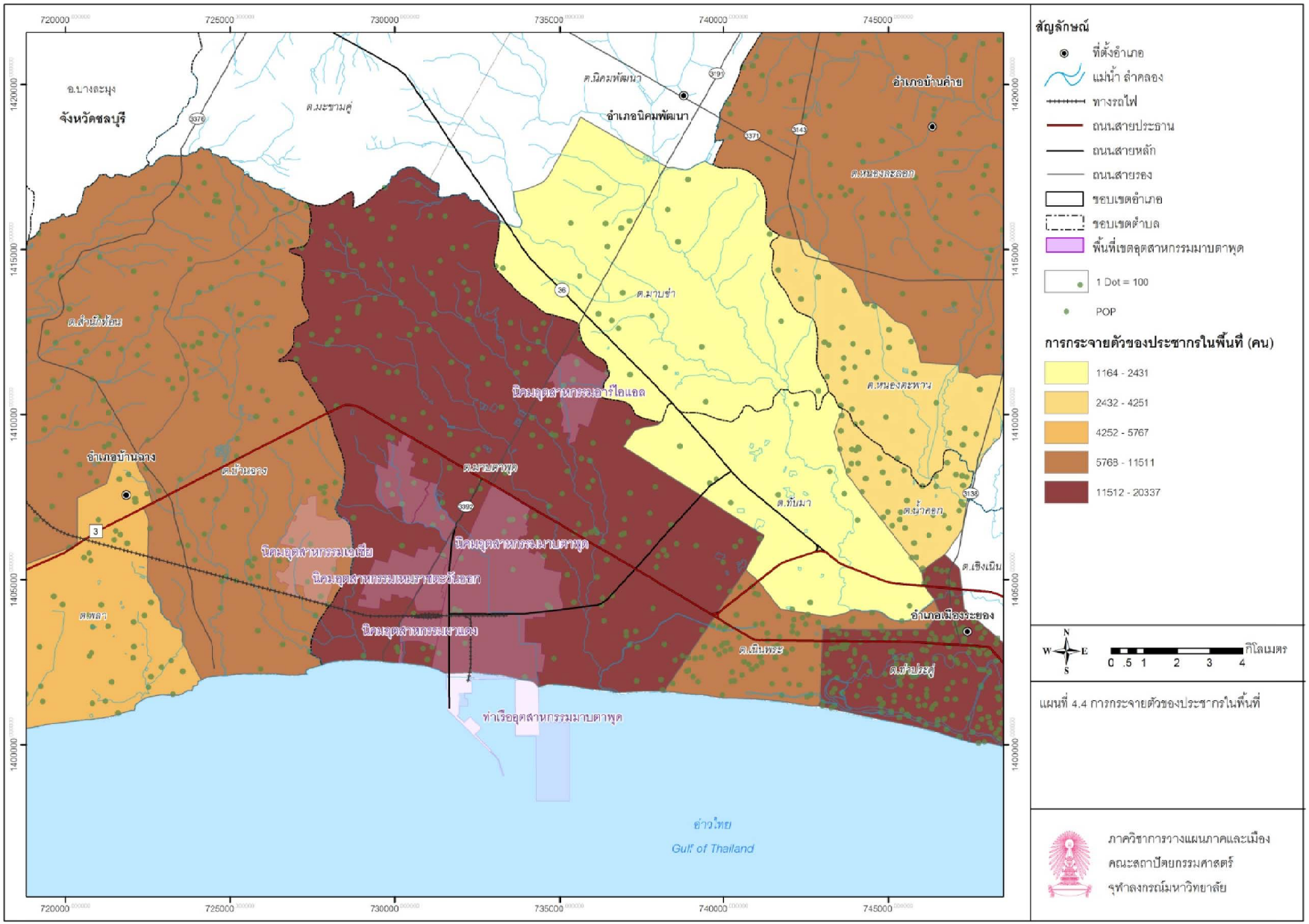
4.7.2.2 การกระจายตัวและความหนาแน่นของประชากร

พื้นที่ศึกษาเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นมีประชากรกระจายตัวอยู่ตามพื้นที่หลักคือ อำเภอบ้านฉาง และเทศบาลเมืองมาบตาพุดแยกย่อยไปตามตำบลต่างๆ จากแผนที่ 4.4 แสดงการกระจายตัวของประชากรในพื้นที่ พบว่า พื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นจะอยู่ในบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด คือ พื้นที่ตำบลมาบตาพุด และตำบลท่าประดู่ซึ่งต่อเนื่องจากอำเภอเมืองระยอง มีประชากรอยู่ระหว่าง 19,000 - 20,337คน คิดเป็นร้อยละ 21.42 และ 20.22 ตามลำดับ รองลงมาที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา คือ ตำบลบ้านฉาง ตำบลสำนักท้อน และตำบลเนินพระ มีประชากรอยู่ระหว่าง 7,000 - 9,000 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7 8.12 และ 8.13

ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ในพื้นที่ศึกษาเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้น เมื่อพิจารณาประชากรในแต่ละตำบลที่อยู่ภายในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้งหมดจากแผนที่ 4.5 แสดงความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่พบว่า พื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูงสุด คือ พื้นที่ตำบลท่าประดู่ ตำบลเนินพระ และตำบลน้ำคอก มีความหนาแน่นในช่วง 157 - 1,017 คน/ตารางกิโลเมตร เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ต่อเนื่องมาจากอำเภอเมืองระยองทำให้มีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นกว่าพื้นที่บริเวณอื่นของพื้นที่ศึกษา ส่วนพื้นที่ที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ พื้นที่ตำบลมาบข่าและตำบลทับมาที่มีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 36 - 42 คน/ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่ที่เป็นขอบเขตของพื้นที่อุตสาหกรรมครอบคลุมพื้นที่ตำบล มาบตาพุดและตำบลบ้านฉางนั้นมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 124 - 139 คน/ตารางกิโลเมตร

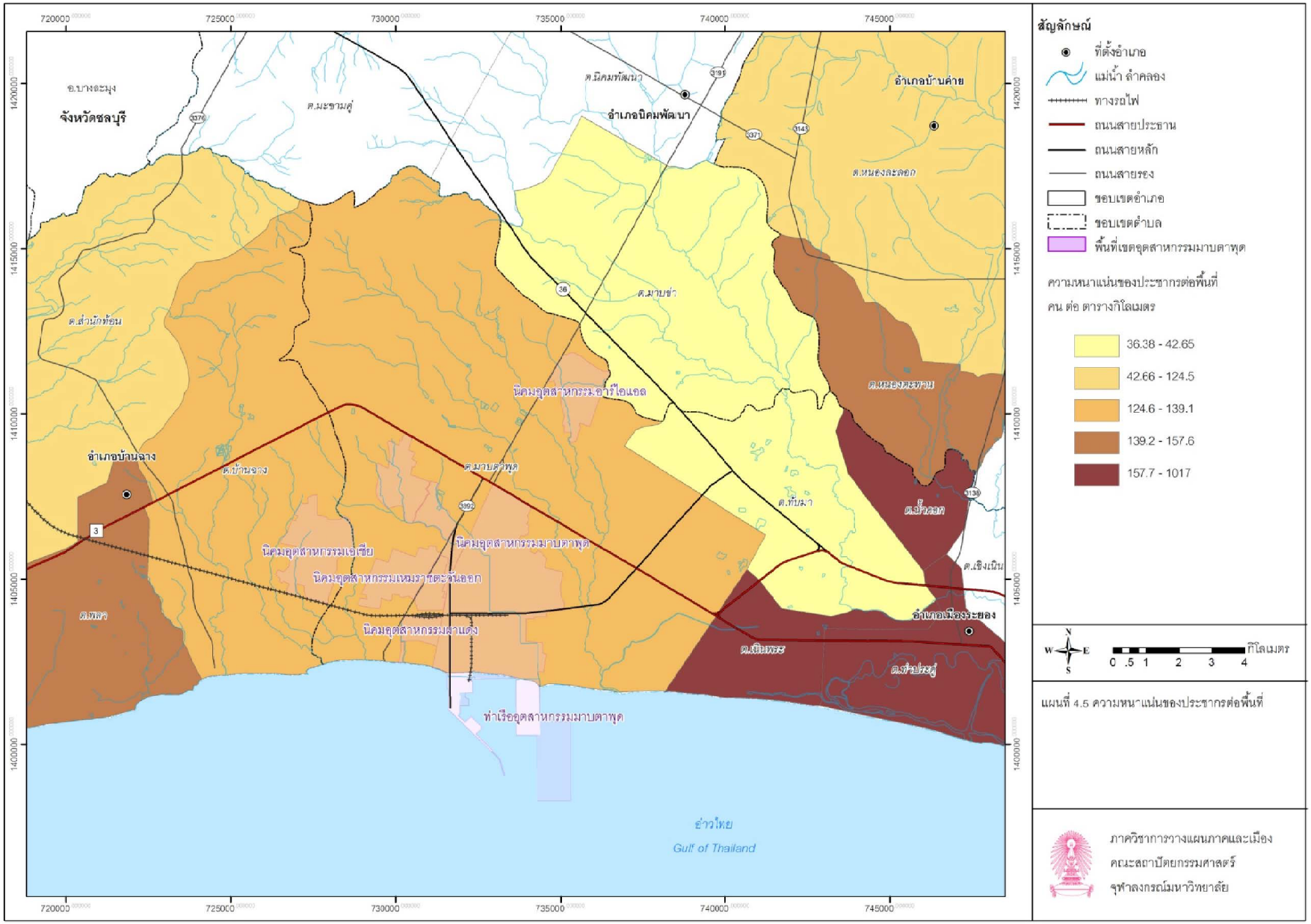
4.7.2.3 การเปลี่ยนแปลงประชากรในพื้นที่

พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบเมื่อพิจารณาจากสองพื้นที่หลักที่มีประชากรอยู่หนาแน่นและเป็นพื้นที่ของเขตอุตสาหกรรม ได้แก่ อำเภอบ้านฉางและเทศบาลเมืองมาบตาพุด พบว่า ในปี พ.ศ.2550 พื้นที่นี้มีจำนวนประชากรเกิด 1,007 คน เป็นเพศชาย 532 คนและเพศหญิง 475 คน ส่วนจำนวนการตายของพื้นที่ในปี พ.ศ.2550 มีจำนวน 440 คน เป็นเพศชาย 253 คน และเพศหญิง 187 คน โดยภาพรวมเห็นได้ว่าเพศชายนั้นจะมีจำนวนการเกิดและตายมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย เมื่อทำการเปรียบเทียบกับช่วงแรกของการตั้งเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด ในปี พ.ศ.2536 พบว่ามีจำนวนประชากรเกิด 431 คน เป็นเพศชาย 201 คน และเพศหญิง 230 คน ส่วนจำนวนการตายของประชากรนั้นมีทั้งหมด 286 คน เป็นเพศชาย 191 คน และเพศหญิง 95 คน ทำให้เห็นได้ว่าจำนวนการเกิดและตายของประชากรในพื้นที่นี้ในช่วงแรกของการเป็นเขตอุตสาหกรรมนั้นยังมีไม่มาก ทั้งนี้เป็นไปตามจำนวนประชากรในช่วงแรกยังไม่มากเท่าในปัจจุบัน



แผนที่ 4.4 การกระจายตัวของประชากรในพื้นที่

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


สัญลักษณ์
ที่ตั้งอำเภอ
แม่น้ำ ลำคลอง
ทางรถไฟ
ถนนสายประธาน
ถนนสายหลัก
ถนนสายรอง
ขอบเขตอำเภอ
ขอบเขตตำบล
พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด
ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่
คน ต่อ ตารางกิโลเมตร
36.38 - 42.65
42.66 - 124.5
124.6 - 139.1
139.2 - 157.6
157.7 - 1017
กิโลเมตร
0 .5 1 2 3 4
แผนที่ 4.5 ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่
ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จังหวัดชลบุรี
อำเภอบ้านค่าย
อำเภอนิคมพัฒนา
อำเภอบ้านฉาง
อำเภอเมืองระยอง
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย
นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก
นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอเอ
ท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด
อ่าวไทย
Gulf of Thailand

การย้ายถิ่นของประชากรในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบนั้น จะพิจารณาจากสองพื้นที่หลักที่มีประชากรอยู่หนาแน่นและเป็นพื้นที่ของเขตอุตสาหกรรมเช่นกัน ได้แก่ อำเภอบ้านฉางและเทศบาลเมืองมาบตาพุด โดยในปีพ.ศ.2550 การย้ายเข้าของประชากรในพื้นที่มีจำนวน 10,452 คน เป็นเพศชาย 5,369 คน และเพศหญิง 5,083คน ส่วนการย้ายออกของประชากรนั้นมีจำนวน 7,089 คน เป็นเพศชาย 3,745 คน และเพศหญิง 3,344 คน จะเห็นได้ว่าพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียงมีจำนวนการย้ายถิ่นเข้ามายังพื้นที่มากกว่าการย้ายออก ทั้งนี้มาจากการเจริญเติบโตของพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งการเป็นแหล่งงานที่สำคัญย่อมเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการย้ายเข้ามาเพื่อประกอบอาชีพมากขึ้น หากทำการเปรียบเทียบจำนวนการย้ายถิ่นในช่วงเริ่มตั้งเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดเมื่อปี พ.ศ.2536 พบว่า จำนวนการย้ายเข้าในพื้นที่เป็นจำนวน 6,238 คน เป็นเพศชาย 3,317 คน และเพศหญิง 2,921 คน ส่วนการย้ายออกนั้นมีจำนวน 5,176 คน เป็นเพศชาย 2,779 คนและเพศหญิง 2,397 คน ซึ่งการย้ายเข้าในพื้นที่จะน้อยกว่าในปัจจุบันเนื่องจากเป็นช่วงแรกของโครงการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นเขตอุตสาหกรรม การพัฒนาของพื้นที่ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นทำให้การย้ายถิ่นเข้ามาเพื่อประกอบอาชีพยังมีไม่มากเท่าที่ควร

4.8 สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นเป็นพื้นที่ที่มีความเจริญเติบโตสูงนับตั้งแต่เริ่มโครงการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นเขตอุตสาหกรรมหลัก นอกจากนี้ด้วยลักษณะพื้นที่เป็นรอยต่อที่อยู่ไม่ไกลจากอำเภอเมืองจังหวัดระยองและอำเภอบ้านฉางทำให้สิ่งอำนวยความสะดวกนั้นมีความพร้อมในการให้บริการประชาชนในพื้นที่ โดยข้อมูลเกี่ยวกับสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่สำคัญในพื้นที่ศึกษามีดังนี้

4.8.1 ไฟฟ้า

การจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่รวมไปถึงขอบเขตของผังเมืองรวมบริเวณเขตอุตสาหกรรมหลักและชุมชน จังหวัดระยองด้วยนั้นจะอยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดระยอง รวม 3 หน่วยงาน ดังนี้

- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดระยอง รับผิดชอบจ่ายกระแสไฟฟ้าในพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอบ้านค่าย
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอบ้านฉาง รับผิดชอบจ่ายกระแสไฟฟ้าในพื้นที่อำเภอบ้านฉาง

- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาบตาพุด รับผิดชอบจ่ายกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง และอำเภอนิคมพัฒนา

4.8.2 ประปา

การบริการประปาสำหรับในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่รวมไปถึงขอบเขตของผังเมืองรวมบริเวณเขตอุตสาหกรรมหลักและชุมชน จังหวัดระยองด้วยนั้นจะอยู่ในความรับผิดชอบของการประปาส่วนภูมิภาค 2 แห่ง คือ การประปามาบตาพุดให้บริการในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด และการประปาบ้านฉางให้บริการในเขตอำเภอบ้านฉาง ส่วนการนิคมอุตสาหกรรมรับบริการประปาจากการประปามาบตาพุด และบริษัทจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด

- การประปามาบตาพุดมีโรงกรองประปาตั้งอยู่ที่หมู่ 2 ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย มีพื้นที่ ประมาณ 18 ไร่ แหล่งน้ำดิบมาจากเหนือฝายน้ำล้นชลประทานบ้านค่ายซึ่งอยู่ห่างจากโรงกรอง ประมาณ 3 กิโลเมตร ปัจจุบันผลิตน้ำประปาได้วันละ 6,000 ลูกบาศก์เมตร

- การประปาบ้านฉาง มีสำนักงานตั้งอยู่ที่ 118 หมู่ 5 ตำบลสำนักท้อน อำเภอบ้านฉาง มีพื้นที่ ประมาณ 19 ไร่ แหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปานำมาจากอ่างเก็บน้ำคลองบางไผ่และอ่างเก็บน้ำดอกกราย ปัจจุบันผลิตน้ำประปาวันละ 2,400 ลูกบาศก์เมตร จำนวนผู้ใช้น้ำ 2,400 ราย

- บริษัทจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก (East Water) ดำเนินกิจการบริหารทรัพยากรน้ำและรับผิดชอบในการพัฒนาและจัดการระบบท่อส่งน้ำสายหลักในพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก โดยมีแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตให้กับภาคอุตสาหกรรมและส่วนอื่นๆ ของจังหวัดระยอง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำดอกกราย (ปริมาณความจุ 72.5 ล้านลูกบาศก์เมตร) และอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล (ปริมาณความจุ 164 ล้านลูกบาศก์เมตร) ผลิตให้กับโรงงานในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จำนวน 50 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และส่วนที่เหลือผลิตให้กับโรงงานนอกเขตการนิคมฯ

ปัจจุบันการนิคมฯ ได้ให้ บริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด (GUSCO) เป็นผู้บริหารจัดการระบบน้ำประปาภายในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดทั้งหมด ซึ่งระบบประปาของการนิคมฯ ประกอบด้วยหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบทรายกรองเร็ว จำนวน 3 หน่วย มีกำลังการผลิตน้ำประปารวม 15,300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เพื่อผลิตน้ำสำหรับจ่ายให้กับสถานประกอบการที่อยู่ในพื้นที่นิคมฯ และพื้นที่ตามแนวท่อส่งน้ำจากโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำมาถึงพื้นที่การนิคมฯ ได้แก่ หน่วยงานราชการ สถานีตำรวจ ร้านค้า เป็นต้น

4.8.3 สาธารณสุข

สถานบริการด้านสาธารณสุข อยู่ในพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด ดังนี้

- โรงพยาบาลรัฐบาล 1 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลมาบตาพุด เตียงคนไข้ 200 เตียง
- เอกชน 1 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลมงกุฎระยอง เตียงคนไข้ 100 เตียง
- คลินิกทั่วไป จานวน 13 แห่ง
- ทันตแพทย์คลินิก 3 แห่ง
- ศูนย์บริการสาธารณสุขของเทศบาลเมืองมาบตาพุด จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ ศูนย์บริการสาธารณสุขเนินพยอม ศูนย์บริการสาธารณสุขตากวน ศูนย์บริการสาธารณสุขเกาะกก ศูนย์บริการสาธารณสุขมาบข่า ศูนย์บริการสาธารณสุขโขดหิน และศูนย์บริการสาธารณสุขห้วยโป่ง

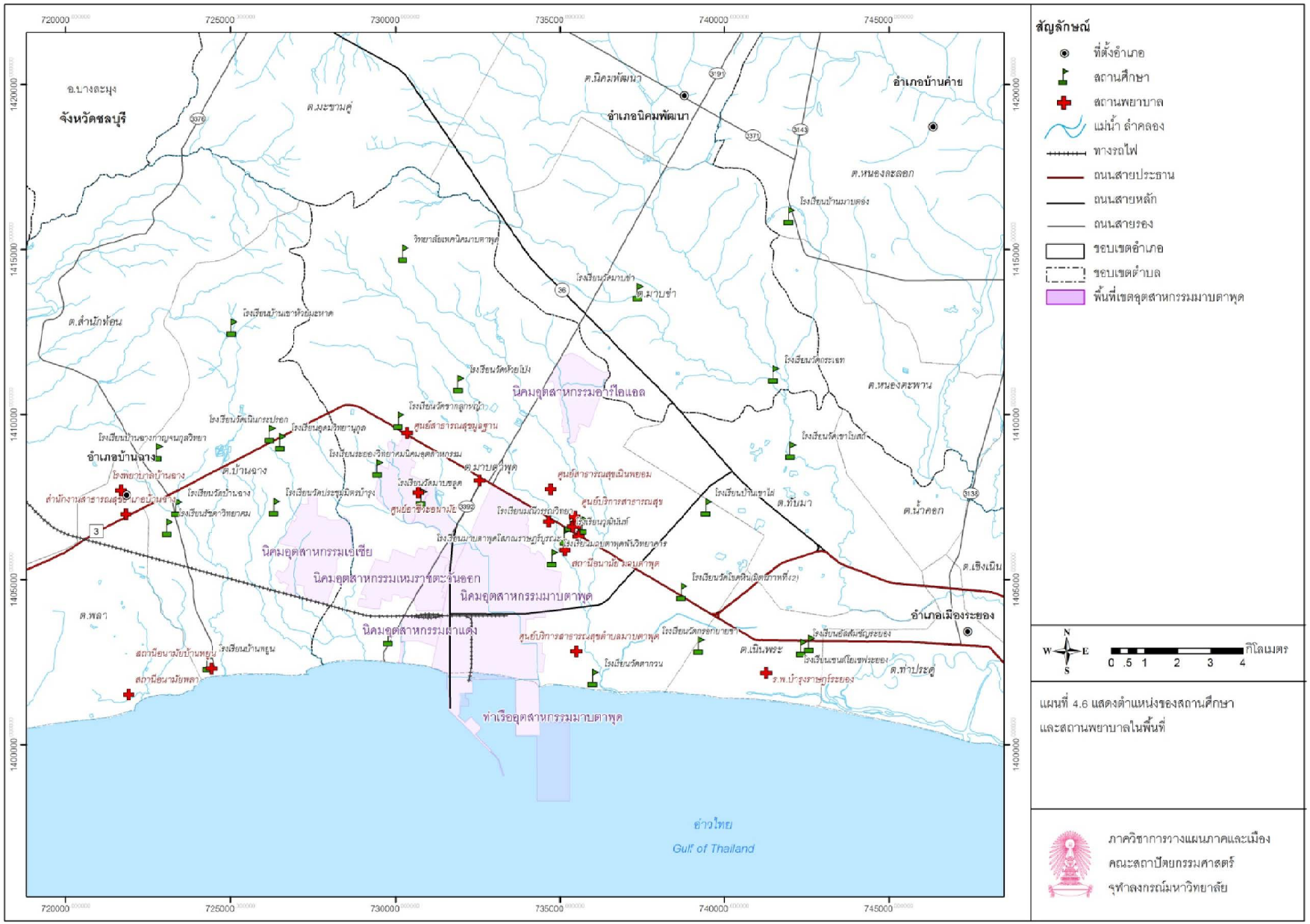
4.8.4 สถานศึกษา

สถานศึกษา มีสถานศึกษาอยู่ในพื้นที่ทั้งหมด 14 แห่ง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 5 แห่ง และห้องสมุด จำนวน 2 แห่ง (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 แสดงรายการสถานศึกษาบริเวณพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

ชื่อ	ห้องเรียน (ห้อง)	นักเรียน (คน)	ครู (คน)	เนื้อที่
• **โรงเรียนสังกัดเทศบาล** จำนวน 1 แห่ง				
- โรงเรียนเทศบาลมาบตาพุด	37	1,268	65	18 ไร่
• **โรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ** จำนวน 7 แห่ง				
- โรงเรียนบ้านมาบตาพุด	44	1,993	63	16 ไร่
- โรงเรียนวัดตากวนสามัคคีวิทยาคาร	14	538	18	12 ไร่
- โรงเรียนวัดห้วยโป่ง	32	1,305	38	19 ไร่
- โรงเรียนบ้านชากลูกหญ้า	17	508	20	18 ไร่ 3 งาน 75 ตร.ว.
- โรงเรียนวัดโขดหินมิตรภาพที่ 42	8	410	11	8 ไร่ 3 งาน
- โรงเรียนบ้านหนองแฟบ	8	399	12	7 ไร่
- โรงเรียนวัดมาบชลูด	16	494	18	29 ไร่ 2 งาน
• **โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา** จำนวน 2 แห่ง				
- โรงเรียนระยองวิทยาคม นิคมอุตสาหกรรม	22	850	35	25 ไร่
- โรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร	50	2,090	92	33 ไร่
• **โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 2 แห่ง**				
- โรงเรียนมณีวรรรณวิทยา	30	1,020	47	2 ไร่เศษ
- โรงเรียนวุฒินันท์	39	1,235	55	3 ไร่เศษ
• **วิทยาลัยสังกัดกรมอาชีวศึกษา จำนวน 2 แห่ง**				
- วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	32	982	36	20 ไร่
- วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง	44	1,161	89	105 ไร่
• **ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 5 แห่ง**				
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดห้วยโป่ง	3	120	6	ใช้พื้นที่อยู่ในโรงเรียนวัดห้วยโป่ง
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดมาบชลูด	1	46	3	ใช้พื้นที่อยู่ในวัดมาบชลูด
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กโรงเรียนบ้านหนองแฟบ	1	45	2	ใช้พื้นที่อยู่ในโรงเรียนบ้านหนองแฟบ
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลเมืองมาบตาพุดชุมชนมาบข่า	2	50	1	672 ตร.ม.
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลเมืองมาบตาพุดวัดตากวน	1	50	2	ใช้พื้นที่อยู่ในวัดตากวน

ที่มา : เทศบาลเมืองมาบตาพุด


สัญลักษณ์
ที่ตั้งอำเภอ
สถานศึกษา
สถานพยาบาล
แม่น้ำ ลำคลอง
ทางรถไฟ
ถนน.สายประธาน
ถนน.สายหลัก
ถนน.สายรอง
ขอบเขตอำเภอ
ขอบเขตตำบล
พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด
720000
725000
730000
735000
740000
745000
1420000
1415000
1410000
1405000
1400000
อ.บางละมุง
จังหวัดชลบุรี
อำเภอนิคมพัฒนา
อำเภอบ้านค่าย
อำเภอบ้านฉาง
อำเภอเมืองระยอง
นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล
นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย
นิคม.อุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
นิคมอุตสาหกรรมเอ็มเอ
ท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด
อ่าวไทย
Gulf of Thailand
N
W
E
S
0 .5 1 2 3 4
กิโลเมตร
แผนที่ 4.6 แสดงตำแหน่งของสถานศึกษา
และสถานพยาบาลในพื้นที่
ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดเป็นพื้นที่ที่อยู่ในแผนพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก เพื่อให้เป็นแหล่งอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ที่มีการพัฒนาด้านต่างๆเพื่อให้เกิดการลงทุนและเกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจ สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากเดิมนั้นเป็นพื้นที่เกษตรกรรมกลายเป็นเขตอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ นอกจากนี้ปัญหาเกี่ยวการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ไม่สอดคล้องกับการประกาศใช้ผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชน จังหวัดระยอง โดยเฉพาะเมื่อมีการขยายขอบเขตพื้นที่อุตสาหกรรมทำให้การตั้งถิ่นฐานของประชาชนทั้งที่มีอยู่เดิมและที่เกิดขึ้นใหม่ที่อยู่โดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรมไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย อีกทั้งยังทำให้ได้รับผลกระทบที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนที่เกิดจากมลพิษของอุตสาหกรรม ดังนั้นการวิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบในพื้นที่จะทำให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหา รวมทั้งสามารถระบุถึงขอบเขตและระดับความรุนแรงของมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดไปยังพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบโดยรอบ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนเพื่อการลดและบรรเทาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้

5.1 การวิเคราะห์สภาพทั่วไปของแหล่งกำเนิดมลพิษบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดประกอบไปด้วยกิจกรรมหลากหลายประเภท โดยกิจกรรมหลักในพื้นที่คือการประกอบการอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามแผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกที่ต้องการให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ทันสมัยในพื้นที่ในลักษณะอุตสาหกรรมแยกก๊าซ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่ได้แบ่งประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมไว้ 3 จำพวกตามความจำเป็นในการควบคุมดูแล การป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญ การป้องกันความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตามระดับความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยเมื่อพิจารณาถึงอุตสาหกรรมหลักในพื้นที่แล้วอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 อันได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาด ที่การก่อตั้งโรงงานจะต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้ และสิ่งสำคัญประการหนึ่งคือโรงงานจำพวกที่ 3 นี้มักเป็นโรงงานที่ก่อให้เกิดมลพิษ หรือเหตุเดือดร้อนรำคาญ หรือเหตุอันตรายได้มากกว่าจำพวกอื่น จึงต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

5.1.1 ลักษณะของอุตสาหกรรมในพื้นที่

พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นประกอบไปด้วยนิคมอุตสาหกรรมหลักทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย และนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล โดยที่ตั้งของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณตอนล่างของพื้นที่บริเวณที่เป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเล จะมีเพียงนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลที่อยู่ทางตอนบน โดยพื้นที่อุตสาหกรรมหลักที่อยู่บริเวณตอนล่างของพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่ประกอบการมากที่สุด คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีเนื้อที่ทั้งหมด 10,215 ไร่ แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไป 7,092 ไร่ เขตที่พักอาศัย 1,490 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 627.25 ไร่ พื้นที่ว่างในนิคมเป็นเขตธุรกิจ 803 ไร่ โดยในเขตพื้นที่นั้นมีการใช้พื้นที่ในการประกอบการอุตสาหกรรมอยู่ทั้งหมด 6,501 ไร่ มีผู้ประกอบการทั้งหมด 75 ราย รองลงมาเป็นอันดับสองคือ นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย มีเนื้อที่ทั้งหมด 3,220.25 ไร่ แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไปประมาณ 1,998 ไร่ มีเขตที่พักอาศัยและพาณิชย์ 3 ไร่ เขตพื้นที่สีเขียวและแนวกันชน 332.20 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 254 ไร่ 3 งาน 15.6 ตารางวา มีการใช้พื้นที่ในการประกอบการอุตสาหกรรมทั้งหมด 1,354 ไร่ มีผู้ประกอบการทั้งหมด 15 ราย รองลงมาเป็นอันดับสาม คือ นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก มีพื้นที่โครงการทั้งหมด 2,500.52 ไร่ แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไป 1,901.80 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 598.72 ไร่ พื้นที่ว่างในนิคมเป็นเขตทั่วไป 1,249.48 ไร่ มีการใช้พื้นที่ในการประกอบการอุตสาหกรรมอยู่ทั้งหมด 2,380 ไร่ มีผู้ประกอบการทั้งหมด 53 ราย และอันดับสุดท้ายคือนิคมอุตสาหกรรมผาแดง มีพื้นที่เพียง 540.24 ไร่แบ่งเป็น เขตอุตสาหกรรมทั่วไป 497 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก 43.24 ไร่ มีการใช้พื้นที่ในการประกอบการอุตสาหกรรมอยู่ทั้งหมด 470 ไร่ มีผู้ประกอบการทั้งหมด 4 ราย ส่วนนิคมอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่บริเวณตอนบนของพื้นที่ศึกษานั้นคือนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล มีพื้นที่โครงการเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไปประมาณ 1,703.40 ไร่ แบ่งเป็น พื้นที่อุตสาหกรรม 1,258 ไร่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกประมาณ 445.40 ไร่ มีผู้ประกอบการทั้งหมด 5 ราย

ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนและประเภทโรงงานบริเวณในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

ประเภท	จำนวน(แห่ง)					รวม	%
	มาบตาพุด	เอเชีย	เหมราชตะวันออก	ผาแดง	อาร์ไอแอล		
1	37	10	28	4	2	81	53.29
2	1	-	-	-	-	1	0.66
3	1	-	-	-	-	1	0.66
4	2	-	1	-	3	6	3.95
5	5	-	3	-	-	8	5.26
6	1	-	-	-	-	1	0.66
7	2	-	-	-	-	2	1.32
8	-	-	5	-	-	5	3.29
9	-	-	2	-	-	2	1.32
10	7	2	2	-	-	11	7.24
11	4	-	3	-	-	7	4.61
12	-	-	2	-	-	2	1.32
13	1	-	-	-	-	1	0.66
14	1	-	-	-	-	1	0.66
15	1	-	-	-	-	1	0.66
16	-	-	1	-	-	1	0.66
17	12	3	6	-	-	21	13.82
รวม	75	15	53	4	5	152	100

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ

1. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี

2. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์

3. โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม

4. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติก

5. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น (Iron and Steel Basic Industries)

6. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมิใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า (Non-ferrous Metal Basic Industries)

7. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ

8. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง

9. โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรม

10. โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า โรงงานจัดหาน้ำ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิต และหรือจำหน่ายไอน้ำ (Steam Generating)

11. โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ

12. โรงงานบรรจุสินค้า(ก๊าซ)ในภาชนะโดยไม่มีการผลิต

13. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยานที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ รถพ่วง จักรยานสามล้อ จักรยานสองล้อ หรือส่วนประกอบ

14. การทำด้ายหรือผ้าใบสำหรับยางนอกล้อเลื่อน

15. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

16. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ น้ำตาล ซึ่งทำจากอ้อย บีช หญ้าหวาน หรือพืชอื่นที่ให้ความหวาน

17. โรงงานและการประกอบการอื่นๆ

- *ลานกองถ่านหิน*
- *วางท่อระบบจำหน่ายสายส่งไฟฟ้าใต้ดิน*
- *ขนส่งน้ำมันทางท่อ*
- *ติดตั้งเสาอากาศและอุปกรณ์รับ-ส่ง ถ่ายทอดสัญญาณวิทยุคมนาคม*
- *วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ*
- *ที่จอดรถยนต์ ลานเก็บและประกอบวัสดุอุปกรณ์*
- *วางท่อรับ-ส่งผลิตภัณฑ์ใต้ดินลอดถนน I-1*
- *ก่อสร้างโครงสร้างสำหรับรอบรับท่อส่งวัตถุดิบและท่อผลิตภัณฑ์*
- *สถานีไฟฟ้าย่อย*
- *สถานีวิทยุสื่อสารระบบ DIGITAL TRUNKED RADIO SYSTEM (DTRS)*
- *สร้างคลังสินค้าเพื่อให้เช่า*
- *วางสายไฟฟ้าดิน เพื่อจำหน่ายให้กับบริษัทอินโดรามา ปิโตรเคมี จำกัด*
- *ให้เช่าอาคารโรงงาน*
- *ส่งผลิตภัณฑ์ทางระบบไฟฟ้าใต้ดิน ลอดใต้ถนน G-2 วางสายไฟฟ้าใต้ดิน*
- *คลังเก็บเครื่องจักร อุปกรณ์เครื่องจักรของกลุ่มบริษัท ปตท.เคมิคอล จำกัด (มหาชน)*
- *คลังสินค้าสำหรับเก็บสินค้าและวัตถุดิบของกลุ่มบริษัท ปตท.เคมิคอล จำกัด (มหาชน)*
- *บริการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ บริการทดสอบวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ด้านปิโตรเคมี*
- *โครงสร้างรองรับท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ (PIPE RACK)*

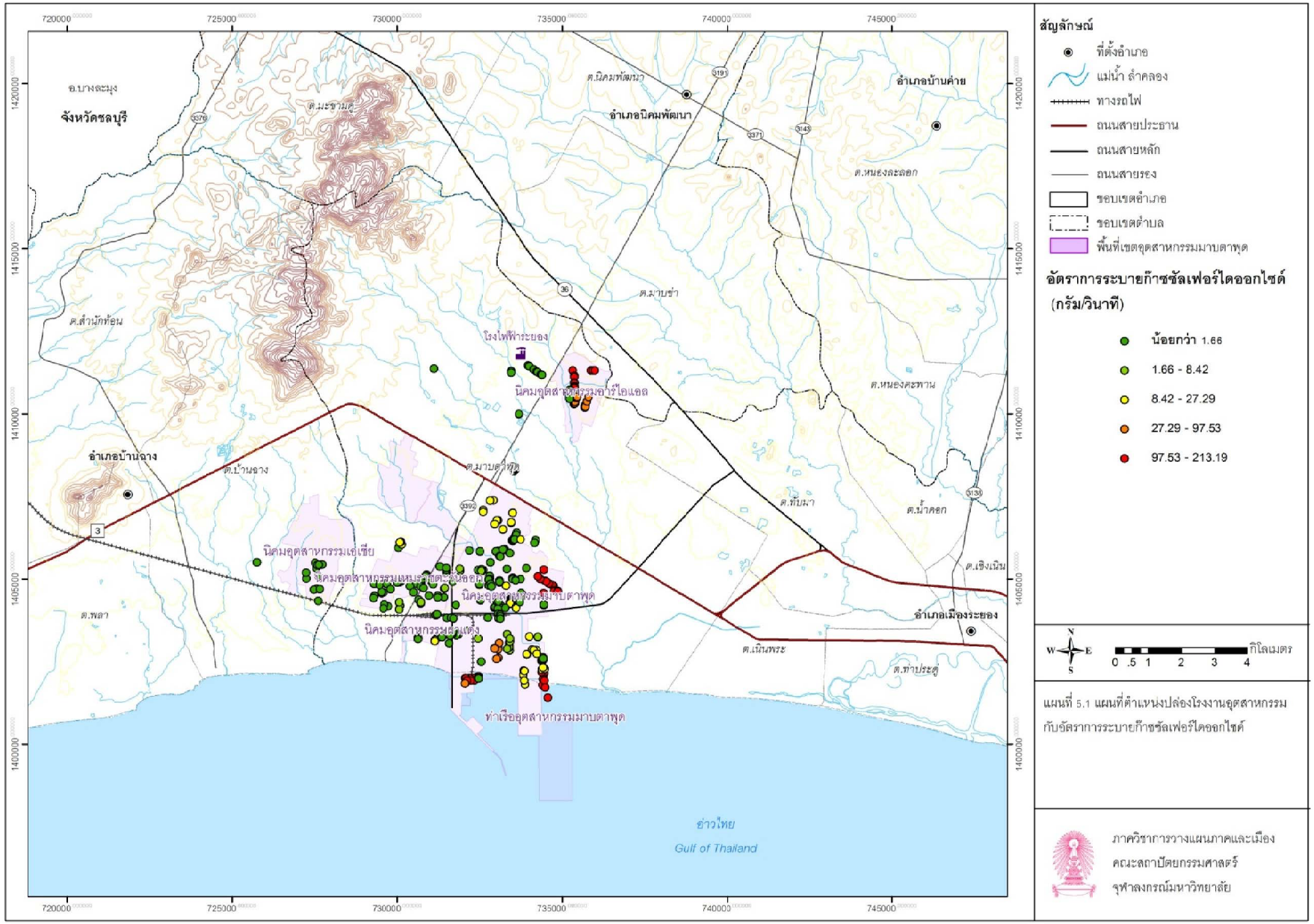
จากตารางที่ 5.1 แสดงประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและการประกอบกิจการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่อยู่ในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด พบว่า พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นมีการประกอบกิจการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมีที่มีกระบวนการกลั่นปิโตรเลียมร่วมด้วยถึงร้อยละ 53.29 ของการประกอบกิจการอุตสาหกรรมในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 5 นิคมอุตสาหกรรม รองลงมาร้อยละ 7.24 จะเป็นการประกอบกิจการที่สนับสนุนการผลิตและปัจจัยพื้นฐานของนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่จำพวกโรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า โรงงานจัดหาน้ำ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตและจำหน่ายไอน้ำ (Steam Generating) นอกนั้นจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีจำนวนใกล้เคียงกันเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ โรงงานถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น (Iron and Steel Basic

Industries) ร้อยละ 5.26 โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติส่งหรือจำหน่ายก๊าซร้อยละ 4.61 และโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกร้อยละ 3.95 เมื่อพิจารณาในส่วนของโรงงานที่ประกอบกิจการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมีในพื้นที่แล้วจะพบว่าส่วนใหญ่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่เขตอุตสาหกรรมหลัก โดยนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจะมีโรงงานประเภทนี้มากที่สุดถึง 37 แห่ง รองลงมาคือ นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก 28 แห่ง นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย 10 แห่ง และนิคมอุตสาหกรรมผาแดง 4 แห่ง นอกนั้นอีก 2 แห่งจะอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลที่ตั้งอยู่ทางตอนบนของพื้นที่ศึกษา

5.1.2 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

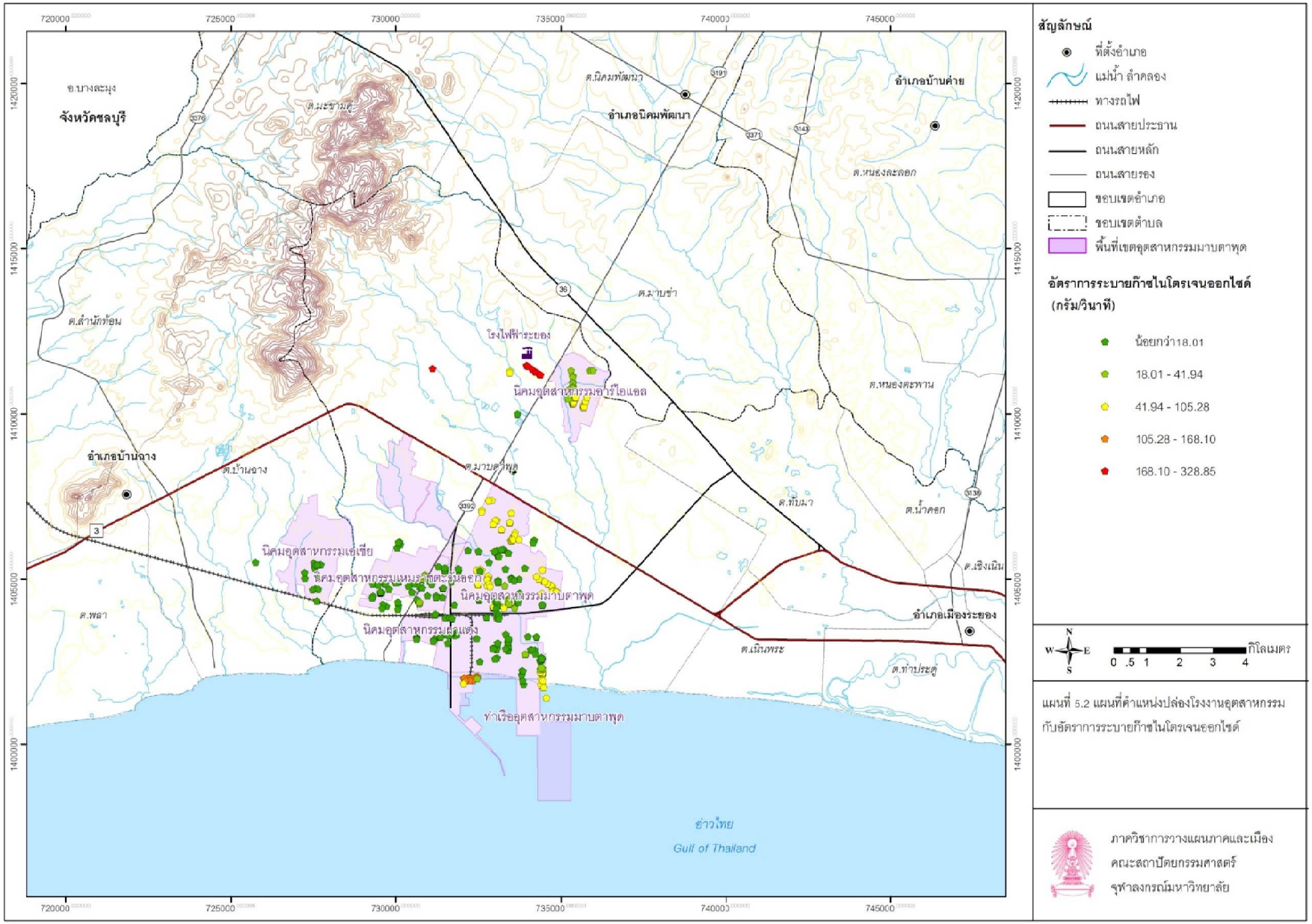
การที่พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยโรงงานอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี นั้นทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศอันเกิดจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศที่มาจากการระบายของโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ และฝุ่นละออง และเมื่อทำการวิเคราะห์การระบายมลพิษจากปล่องของโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่มาบตาพุดโดยใช้ข้อมูลอัตราการระบาย(Emission Rate) จากข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่มาบตาพุดของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2554)แล้วนำเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่มาบตาพุดนั้นมีอัตราการระบายไนโตรเจนออกไซด์ออกมามากที่สุดอยู่ที่ 2,230.3 กรัมต่อวินาที ซัลเฟอร์ไดออกไซด์อยู่ที่ 2,144.24 กรัมต่อวินาที และฝุ่นละอองอยู่ที่ 490.26 กรัมต่อวินาที โดยทั้งไนโตรเจนออกไซด์ร้อยละ 30.53 และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ร้อยละ 47.90 ที่ระบายออกมาส่วนใหญ่นั้นมาจากโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า รองลงมาจะเป็นโรงกลั่นน้ำมันและโรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับเกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ส่วนฝุ่นละอองร้อยละ 22.14 นั้นส่วนใหญ่ที่มีอัตราการระบายมากจะมาจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเหล็ก รองลงมาจะเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า และอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และปุ๋ย เมื่อนำข้อมูลพิกัดของปล่องของโรงงานอุตสาหกรรมมาวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แสดงค่าความเข้มข้นตามลักษณะของสี พบว่าตำแหน่งที่ตั้งของปล่องที่มีอัตราการระบายก๊าซไนโตรเจนออกไซด์มากที่สุดนั้นจะกระจายอยู่ทั่วบริเวณพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด แต่จะกระจุกตัวหนาแน่นอยู่ภายในบริเวณของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล และโรงไฟฟ้าระยอง แต่ในส่วนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์นั้นตำแหน่งที่มีการระบายมากจะอยู่บริเวณเขตอุตสาหกรรมหลักเป็นส่วนใหญ่

จะเห็นว่าสภาพของเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดส่วนใหญ่นั้นจะเป็นการประกอบกิจการด้านอุตสาหกรรมที่ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 ซึ่งในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้ระบุไว้ว่าจะต้องมีการขออนุญาตดำเนินการและต้องมีการทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามความจำเป็นในการควบคุมดูแล การป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญ การป้องกันความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตามระดับความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่นั้นจะเป็นอุตสาหกรรมเกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมีที่มีกระบวนการกลั่นปิโตรเลียมร่วมด้วย ทั้งยังมีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับเหล็กและเหล็กกล้า การทำพลาสติก การทำปุ๋ย และอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทั้งไฟฟ้าและน้ำเพื่อสนับสนุนกิจกรรมในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินการอุตสาหกรรมนั้นมีกระบวนการผลิตตามขั้นตอนต่างๆมากมายตั้งแต่วัตถุดิบจนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ในขั้นสุดท้าย ซึ่งในกระบวนการเหล่านี้ย่อมมีการปล่อยสารมลพิษออกมาสู่ภายนอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นมลพิษที่สามารถแพร่กระจายไปได้ไกลหลายกิโลเมตร และสารมลพิษอากาศที่น่าสนใจและสามารถทำการตรวจวัดได้จากปล่องของโรงงานจะมีทั้งหมด 3 ชนิด คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์และฝุ่นละออง โดยสารทั้ง 3 ชนิดนี้ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์จะมีอัตราการระบายออกมาสู่ภายนอกมากที่สุดที่เมื่อมีการระบายออกมาสู่บรรยากาศแล้วมีการทำปฏิกิริยากับโอโซนในบรรยากาศจะเกิดเป็นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้เช่นเดียวกัน



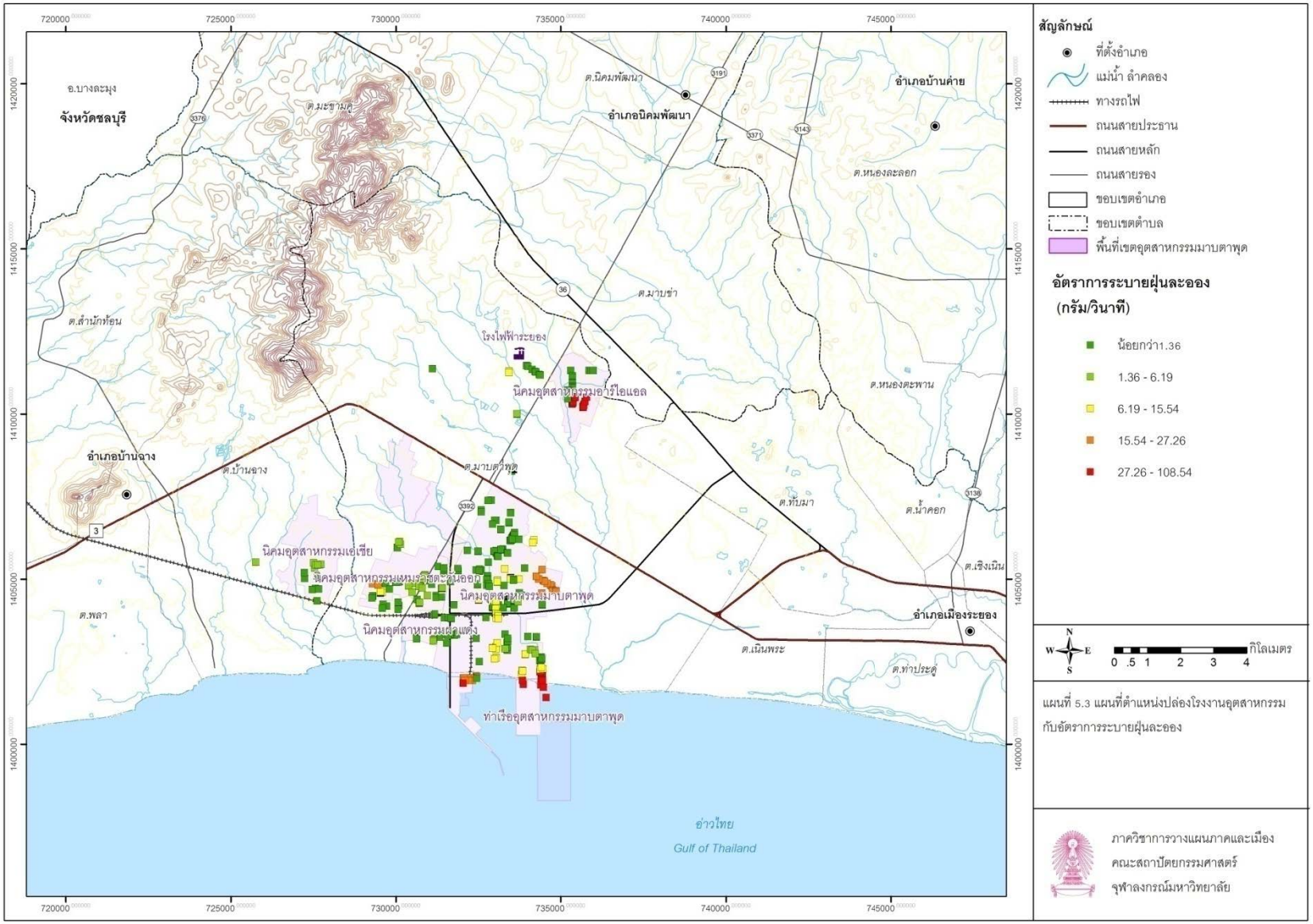
แผนที่ 5.1 แผนที่ตำแหน่งปล่องโรงงานอุตสาหกรรมกับอัตราการระบายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.2 แผนที่ตำแหน่งปล่องโรงงานอุตสาหกรรมกับอัตราการระบายก๊าซไนโตรเจนออกไซด์

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.3 แผนที่ตำแหน่งปล่องโรงงานอุตสาหกรรมกับอัตราการระบายฝุ่นละออง

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

การที่พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดมีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการระบายสารมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อมตั้งอยู่อย่างหนาแน่นยิ่งทำให้ผลกระทบที่เกิดจากสารมลพิษเหล่านั้นมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น สิ่งหนึ่งที่เป็นกระบวนการในลักษณะของการเคลื่อนที่ของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์และฝุ่นละออง ที่ถูกระบายจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้ได้รับผลกระทบที่อยู่โดยรอบโรงงานอุตสาหกรรมนั้นคือ การแพร่กระจายมลพิษ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบภาวะมลพิษอากาศ เมื่อสารพิษในถูกปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตและแหล่งกำเนิดต่างๆ (Emission Sources) สารเหล่านี้จะลอยตัวอยู่ในบรรยากาศในสถานะที่แตกต่างกันไป ซึ่งก่อนที่สารมลพิษอากาศนั้นจะไปสู่ผู้ได้รับผลกระทบ (Receptor) นั้นจะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ คือ สภาวะทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorology) และสภาพภูมิประเทศ(Topography) ที่จะเป็นตัวกำหนดลักษณะของความรุนแรงของผลเสียที่มีต่อผู้ได้รับผลกระทบหรือสิ่งแวดล้อมภายนอกโรงงานอุตสาหกรรมนั้น The Atmosphere, Climate & Environment Information Programme ,(2000) ของ Manchester Metropolitan University ได้อธิบายเกี่ยวกับการแพร่กระจายของสารมลพิษอากาศไว้ว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายอยู่หลายปัจจัย เช่น ความเร็วและทิศทางลม อุณหภูมิ รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศ โดยกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในบรรยากาศนั้นจะมีผลต่อสารมลพิษอากาศทั้งแบบคงที่ และไม่คงที่ โดยลักษณะของมลพิษอากาศแบบคงที่นั้น สารมลพิษอากาศจะถูกพัดให้ลอยสูงขึ้นได้โดยการพัดพาของลมและการพาความร้อนทำให้ระดับความเข้มข้นของสารมลพิษบริเวณพื้นดินกับระดับที่สูงขึ้นไปมีความแตกต่างกันจึงเกิดการแพร่กระจายจากปัจจัยดังกล่าว ส่วนสารมลพิษอากาศที่สถานะไม่คงที่นั้น จะเป็นลักษณะที่สารมลพิษบริเวณพื้นดินสามารถที่จะแพร่กระจายได้ทันทีเนื่องจากสารมลพิษนั้นมีความเข้มที่ลดลงทำให้มีมวลน้อยสามารถแพร่กระจายได้ง่ายตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามการปล่อยสารมลพิษทางอากาศจากปล่องของโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะทำให้สารมลพิษทางอากาศตกลงสู่พื้นได้เร็วกว่า ส่งผลทำให้ความเข้มข้นของสารมลพิษบริเวณพื้นดินมีความเข้มข้นที่สูงขึ้น สิ่งนี้ย่อมทำให้บริเวณที่อยู่ใกล้ตำแหน่งปล่องนั้นได้รับผลกระทบมากขึ้น

ดังนั้นการวิเคราะห์การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศภายในบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนี้จึงต้องใช้เครื่องมือที่สามารถนำมาวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกันได้ โดยเครื่องมือที่จะใช้ในการวิเคราะห์ คือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD (The American Meteorological Society / Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement

Committee's Dispersion Model) เป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้แทนแบบจำลอง ISC ในอดีต เป็นแบบจำลองที่ใช้หลักการเดียวกันกับ ISC ที่มีความน่าเชื่อถือ และใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน โดยในการศึกษานี้จะใช้ผลการศึกษาของ Chatinai (2011) ที่ศึกษาการแพร่กระจายมลพิษบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดโดยใช้แบบจำลอง AERMOD ที่มีการนำเข้าข้อมูลการระบายสารมลพิษ ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดมลพิษ(ปล่องของโรงงานอุตสาหกรรม)ที่มีความสูงไม่เท่ากัน ร่วมกับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาและสภาพภูมิประเทศที่มีการปรับแก้ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดแล้ว

5.2.1 ลักษณะการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

การวิเคราะห์ถึงลักษณะของอุตสาหกรรมในพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทำให้เกิดการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในขั้นตอนแรกทำให้ทราบว่ามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นนั้นมาจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า รองลงมาจะเป็นโรงกลั่นน้ำมันและโรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ส่วนฝุ่นละอองร้อยละ 22.14 นั้นส่วนใหญ่ที่มีอัตราการระบายมากจะมาจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเหล็กเป็นส่วนใหญ่ โดยสารมลพิษอากาศที่เกิดจากการระบายของโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่มาบตาพุดนั้นข้อมูลอัตราการระบาย(Emission Rate) จากข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่มาบตาพุดของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2554)แสดงให้เห็นว่าก๊าซไนโตรเจนออกไซด์มีการระบายออกมามากที่สุดอยู่ที่ 2,230.39 กรัมต่อวินาที ซัลเฟอร์ไดออกไซด์อยู่ที่ 2,144.24 กรัมต่อวินาที และฝุ่นละอองอยู่ที่ 490.26 กรัมต่อวินาที

การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศนั้นปัจจัยทางภูมิประเทศและภูมิอากาศมีส่วนสำคัญต่อปริมาณความเข้มข้นของมลพิษและทิศทางการแพร่กระจาย เมื่อนำผลการศึกษาของ Chatinai (2011)ที่ใช้แบบจำลอง AERMOD ในการประเมินผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนำเข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำให้ทราบถึงขอบเขตพื้นที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ โดยพื้นที่ในแต่ละบริเวณถึงแม้ว่าจะมีลักษณะทางกายภาพที่ใกล้เคียงกัน แต่จะได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษไม่เท่ากัน ทั้งนี้การนำผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง AERMOD นั้นจะใช้ค่าสูงสุดของทุกชั่วโมงในแต่ละเดือนรวมทั้งค่าเฉลี่ยรายเดือนมาใช้วิเคราะห์ โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบแบ่งตามสารมลพิษทางอากาศมีดังนี้

1) พื้นที่ได้รับผลกระทบจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

การวิเคราะห์การแพร่กระจายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์นั้นจะใช้ค่าสูงสุดของทุกชั่วโมงในแต่ละเดือนมาวิเคราะห์ โดยจะแบ่งช่วงเดือนตามฤดูกาลของประเทศไทยจากฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน ฤดูฝนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์

ช่วงฤดูร้อน ความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะไม่สูงมากนักเฉลี่ยจะอยู่ช่วง 100 - 800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานโดยมีเพียงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ที่มีค่าเกินมาตรฐานเล็กน้อย มีค่าสูงสุดจะอยู่ที่ 874.608 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีขอบเขตการแพร่กระจายทั่วไปทั้งบริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง และจะหนาแน่นอยู่ทางทิศใต้บริเวณท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุดและทิศเหนือและตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรม มีระยะการแพร่กระจายที่ความเข้มข้นสูงจากขอบเขตของนิคมอุตสาหกรรมที่ใกล้ที่สุด คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ประมาณ 8 กิโลเมตร

ช่วงฤดูฝน ความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์อยู่ในช่วง 100 - 1,400 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยส่วนใหญ่จะมีค่าไม่เกิน 700 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อยในเดือนกรกฎาคม แต่จะมีเพียงเดือนกันยายนเพียงเดือนเดียวเท่านั้นที่มีค่าความเข้มข้นสูง มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 1,469.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นค่าที่เกินค่ามาตรฐานถึงสองเท่า มีขอบเขตการแพร่กระจายอยู่ทางทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลประมาณ 7 กิโลเมตร ส่วนอื่นๆที่ที่มีค่าความเข้มข้นไม่เกินมาตรฐานหรือเกินเพียงเล็กน้อยนั้นจะมีขอบเขตการแพร่กระจายอยู่บริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง

ช่วงฤดูหนาว ความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะมีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับฤดูอื่นๆ โดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ในช่วงประมาณ 100 - 2,700 ไมโครกรับต่อลูกบาศก์เมตร มีเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีค่าสูงที่สุดอยู่ที่ 2,704.57 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นค่าที่เกินค่ามาตรฐานสูงสุดถึง 4 เท่า ในช่วงฤดูหนาวนี้ขอบเขตการแพร่กระจายจะมีอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ แต่บริเวณที่มีค่าความเข้มข้นสูงจะอยู่ทางตอนบนของพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ทั้งทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลประมาณ 8 กิโลเมตร บริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมเอเชีย บริเวณตำบลบ้านฉางเป็นระยะประมาณ 3 กิโลเมตร และบริเวณภูเขาทางตอนเหนือของพื้นที่ ได้แก่ เขาน้อย เขานั่งยอง และเขาเนินกระปรอกที่บริเวณความเข้มข้นสูงมีระยะห่างจากขอบเขตของนิคมอุตสาหกรรมที่ใกล้ที่สุด คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลประมาณ 15 กิโลเมตร

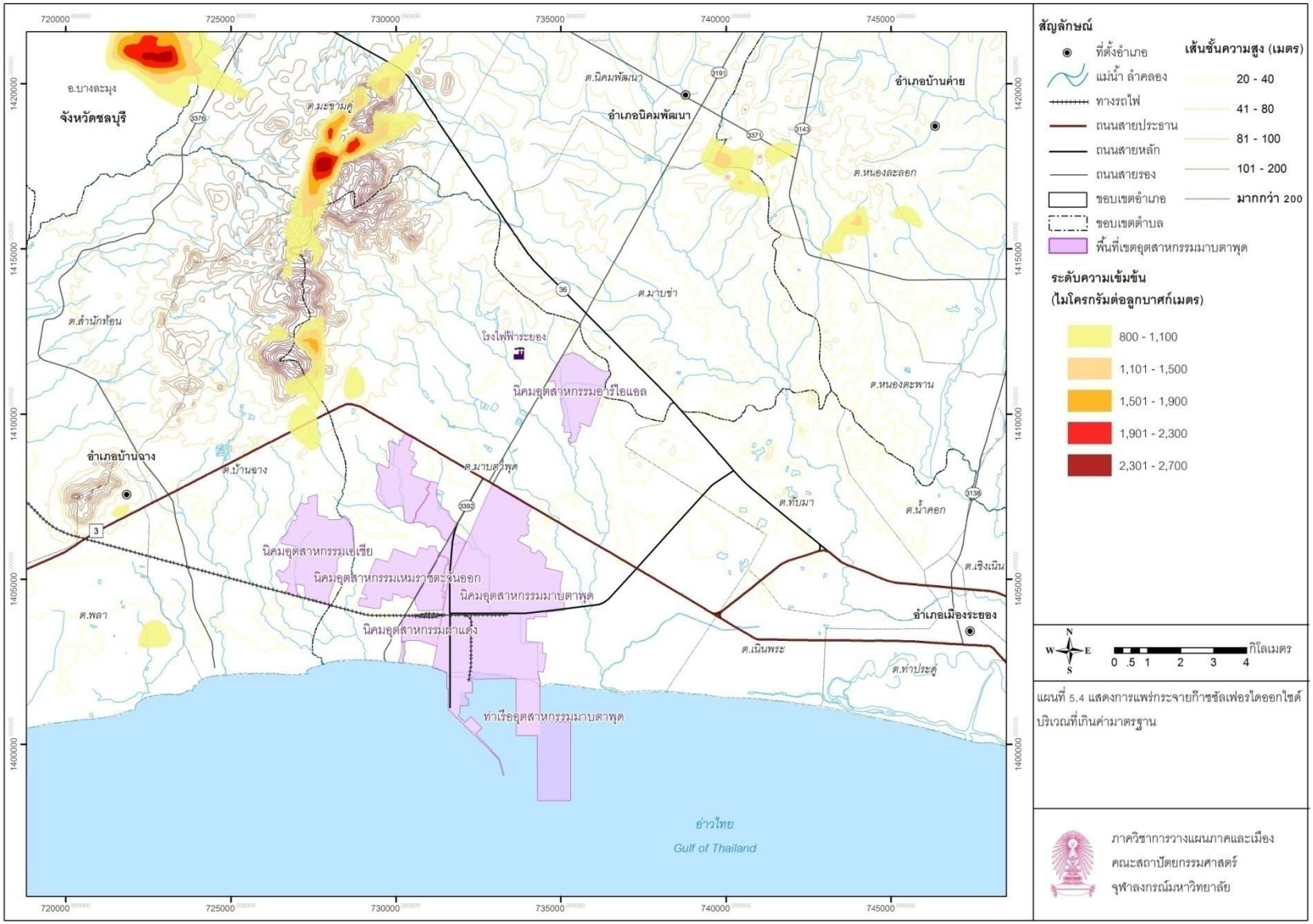
2) พื้นที่ได้รับผลกระทบจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์

ช่วงฤดูร้อน ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ใน 1 ชั่วโมงจะมีค่าที่ไม่สูงมาก มีค่าสูงสุดจะอยู่ที่ 291.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐาน โดยเดือนที่มีค่าความเข้มข้นสูงมากที่สุดของช่วงฤดูร้อนคือเดือนมีนาคม มีขอบเขตการแพร่กระจายอยู่บริเวณทิศเหนือและทิศตะวันออกใกล้กับพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดบริเวณทิศตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลและทิศเหนือของโรงไฟฟ้าระยอง ส่วนเดือนอื่นๆตั้งแต่เมษายนถึงเดือนมิถุนายนนั้นจะมีการแพร่กระจายไปโดยรอบพื้นที่เช่นกันแต่ค่าความเข้มข้นจะไม่สูงมากนัก

ช่วงฤดูฝน ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ใน 1 ชั่วโมงจะมีค่าที่ไม่สูงมากเฉลี่ยจะอยู่ช่วง 100 - 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่จะมีเพียงเดือนกันยายนเท่านั้นที่มีความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐาน โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 1,624.28 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีขอบเขตการแพร่กระจายอยู่บริเวณโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง แต่บริเวณที่ความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐานนั้นจะอยู่ทางทิศเหนือห่างจากนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลประมาณ 8 กิโลเมตร

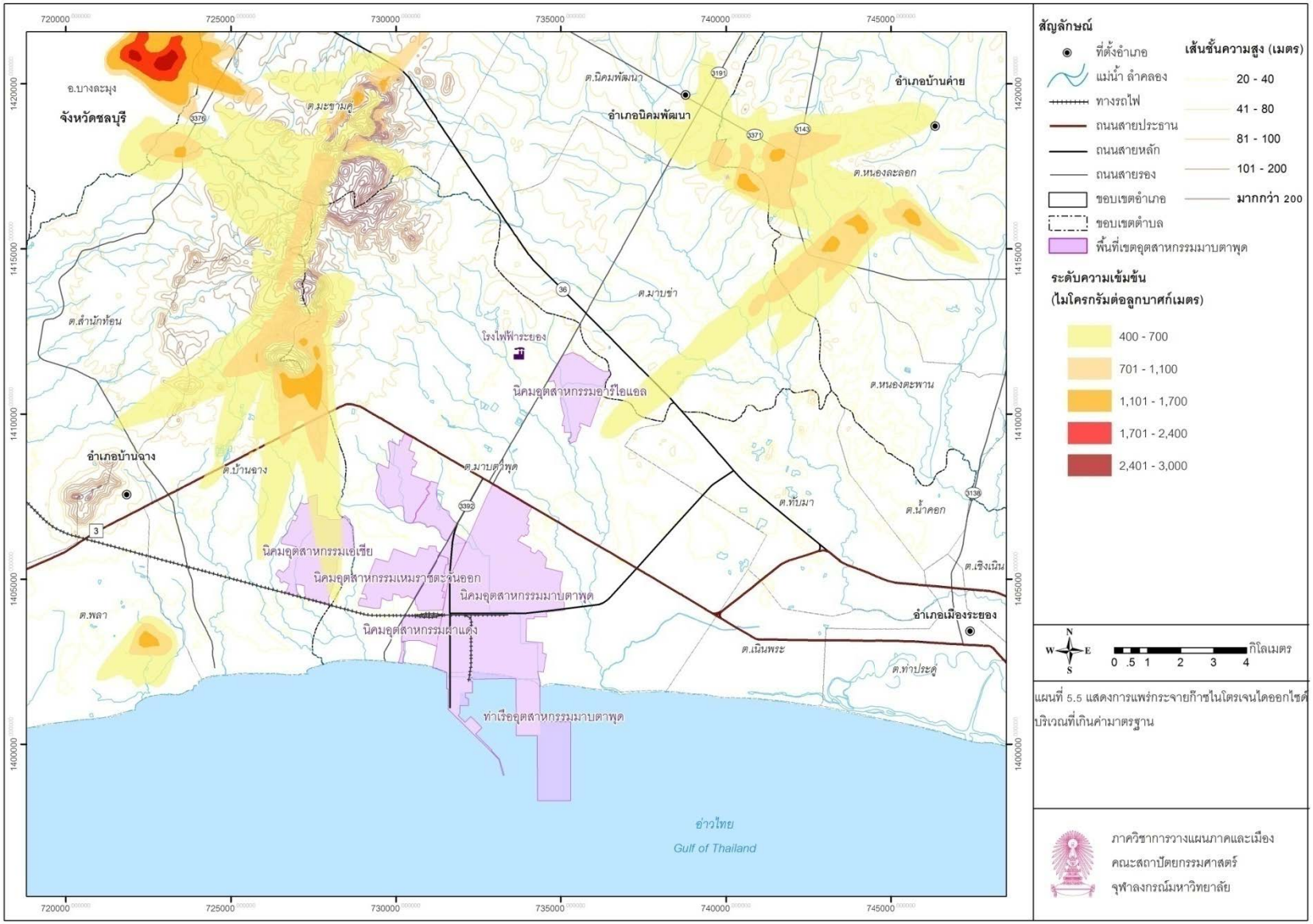
ช่วงฤดูหนาว ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ใน 1 ชั่วโมงจะมีค่าที่ค่อนข้างสูง โดยมีเพียงเดือนพฤศจิกายนเดือนเดียวเท่านั้นที่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน ส่วนเดือนที่มีค่าความเข้มข้นสูงที่สุดคือเดือนธันวาคม มีค่าความเข้มข้น 3,003 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเกินค่ามาตรฐานค่อนข้างสูงมีขอบเขตการแพร่กระจายอยู่บริเวณโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมและพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายในค่าที่เกินมาตรฐานในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์นั้นส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณทิศเหนือและทิศตะวันตกของพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง มีระยะห่างตั้งแต่ 0 -15 กิโลเมตรจากเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม

จากกการวิเคราะห์การแพร่กระจายสารมลพิษทางอากาศทั้ง 2 ชนิดคือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์พบว่าในช่วง 1 ปี ปริมาณความเข้มข้นของสารมลพิษทั้งสองชนิดจะมีปริมาณที่เกินค่ามาตรฐานในช่วงระยะเวลาเดียวกันคือ ช่วงฤดูหนาวตั้งแต่เดือนธันวาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และในช่วงฤดูฝนคือเดือนกันยายน ดังนั้นการเลือกใช้ข้อมูลการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในการวิเคราะห์เพื่อกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนจึงใช้ข้อมูลการแพร่กระจายในช่วงเดือนดังกล่าวนี้เป็นหลักเนื่องจากเป็นค่าที่เกินมาตรฐานสูงจึงใช้ในการพิจารณาลักษณะของผลกระทบต่อพื้นที่รุนแรงที่สุดได้ โดยลักษณะการแพร่กระจายมลพิษทั้ง 2 ชนิดทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในช่วงเดือนที่เกินค่ามาตรฐานสูงแสดงเป็นแผนที่ดังนี้



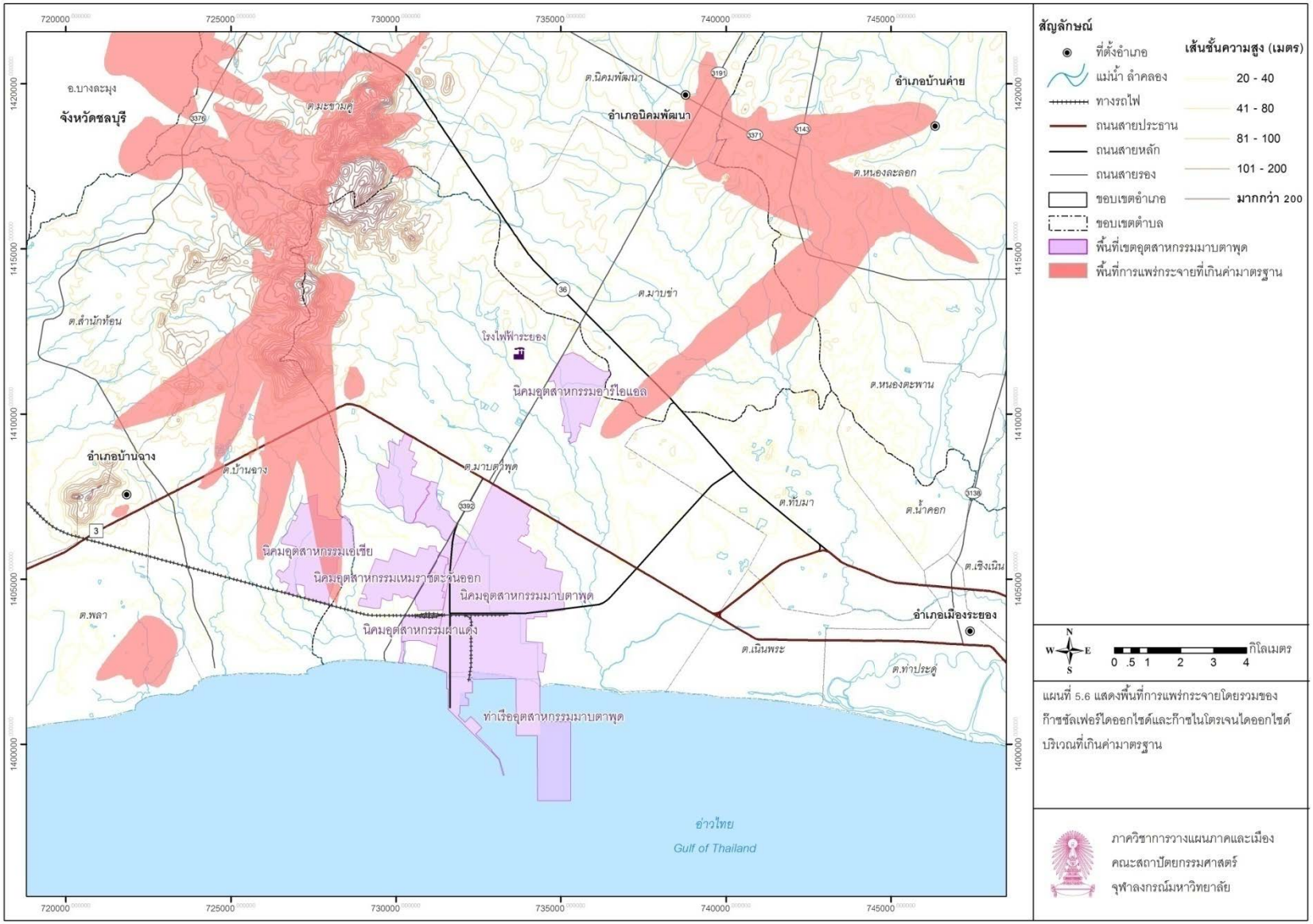
แผนที่ 5.4 แสดงการแพร่กระจายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์บริเวณที่เกินค่ามาตรฐาน

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.5 แสดงการแพร่กระจายก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์บริเวณที่เกินค่ามาตรฐาน

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.6 แสดงพื้นที่การแพร่กระจายโดยรวมของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์บริเวณที่เกินค่ามาตรฐาน

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2 ปัจจัยด้านภูมิอากาศที่มีผลต่อการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์จากแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นมีลักษณะที่กระจายอยู่โดยรอบบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดในทุกทิศทาง โดยระดับมลพิษทางอากาศที่มีความเข้มข้นสูงจะอยู่ในช่วงฤดูหนาวมีการกระจุกตัวอยู่บริเวณภูเขาทางตอนบนของพื้นที่ที่อยู่ห่างจากเขตอุตสาหกรรมหลักค่อนข้างมาก ทั้งนี้การที่มลพิษมีการกระจุกตัวบริเวณดังกล่าวมีความเป็นไปได้สองกรณีคือ เกิดจากการพัดพาโดยปัจจัยอุตุนิยมวิทยา หรือ เกิดจากการเผาของชีวมวลที่อยู่ในบริเวณนั้น ลักษณะดังกล่าวนี้จึงไม่สอดคล้องกับการแพร่กระจายมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่เป็นกลุ่มของอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ลักษณะการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศที่สัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพโดยเฉพาะปัจจัยด้านภูมิอากาศหรือปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิของอากาศ ความเร็ว และทิศทางกระแสลมเพิ่มเติม โดยใช้ค่าเฉลี่ยการแพร่กระจายมลพิษจากการศึกษาของ Chatinai (2011) ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จะแสดงให้เห็นถึงการแพร่กระจายมลพิษตามอิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดูที่ส่งผลให้มลพิษทางอากาศในแต่ละบริเวณมีระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน

สภาพภูมิอากาศของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดถือเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดลักษณะการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดที่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดจะมีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Monsoon) เนื่องจากพื้นที่นี้อยู่บริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลตะวันออก มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีค่อนข้างคงที่ โดยสภาพภูมิอากาศจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประเภทต่างๆ อาทิ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่จะพัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยลมมรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรเข้ามาสู่ภาคพื้นทวีป ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะพัดปกคลุมประเทศไทยประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งทางตอนเหนือของประเทศเข้ามาปกคลุมทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป นอกจากอิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดูที่เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในแต่ละปีแล้ว ยังมีลมประจำเวลาหรือลมผิวพื้นอื่นๆที่พัดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในรอบวัน เช่น ลมบกที่เกิดในเวลากลางคืน พัดจากแผ่นดินออกสู่ทะเล และลมทะเลที่เกิดในเวลากลางวันพัดจากทะเลเข้าสู่แผ่นดินหรือชายฝั่ง ลักษณะของลมประเภทนี้ที่มีผลต่อการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ โดยส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะหรือปรากฏการณ์ของลมที่เกิดขึ้นในบรรยากาศที่ไม่สูงจากพื้นโลกมากนัก ลมในลักษณะนี้จะมีผลต่อการกระจายสารมลพิษอากาศเนื่องมาจากมีความใกล้เคียงกับตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งกำเนิดมลพิษมากกว่า

ปรากฏการณ์ของลมที่เกิดขึ้นในบรรยากาศชั้นที่สูงขึ้นไป อีกทั้งยังสามารถเกิดได้เป็นประจำทุกวัน แต่จะมีระยะเวลาการเกิดที่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับลมมรสุมที่เกิดขึ้นประจำฤดูกาล

เมื่อพิจารณาถึงการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศกับปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ พบว่าขอบเขตการแพร่กระจายสารมลพิษหลักที่ทำการศึกษาทั้งก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์นั้นจะอยู่ในทิศทางของลมมรสุมประจำฤดู ทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้โดยมีแหล่งกำเนิด คือตำแหน่งของพื้นที่อุตสาหกรรมเป็นศูนย์กลางการแพร่กระจายมลพิษ โดยจะแบ่งระดับการแพร่กระจายมลพิษออกเป็น 3 ระดับ ตามประเภทของมลพิษ ดังนี้

1) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของการแพร่กระจายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตลอดปีนั้นจะอยู่ที่ 170 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยกำหนดให้

ค่าความเข้มข้นในช่วง 91 - 170 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับความเข้มข้นสูง

ค่าความเข้มข้นในช่วง 31 - 90 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับความเข้มข้นปานกลาง

ค่าความเข้มข้นที่ต่ำกว่า 31 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับความเข้มข้นน้อย

ทั้งนี้ขอบเขตการแพร่กระจายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ระดับความเข้มข้นสูงมีระยะการแพร่กระจายประมาณ 2 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรม ครอบคลุมพื้นที่ภายในเขตอุตสาหกรรมหลักและทิศตะวันออกติดกับพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ส่วนระดับความเข้มข้นปานกลางนั้นมีการแพร่กระจายไปในทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นระยะประมาณ 10 กิโลเมตร ครอบคลุมของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และระดับความเข้มข้นน้อยนั้นจะมีระยะที่ไกลออกจากพื้นที่อุตสาหกรรมประมาณ 20 กิโลเมตรไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเช่นเดียวกัน

2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของการแพร่กระจายก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ตลอดปีอยู่ที่ 40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยกำหนดให้

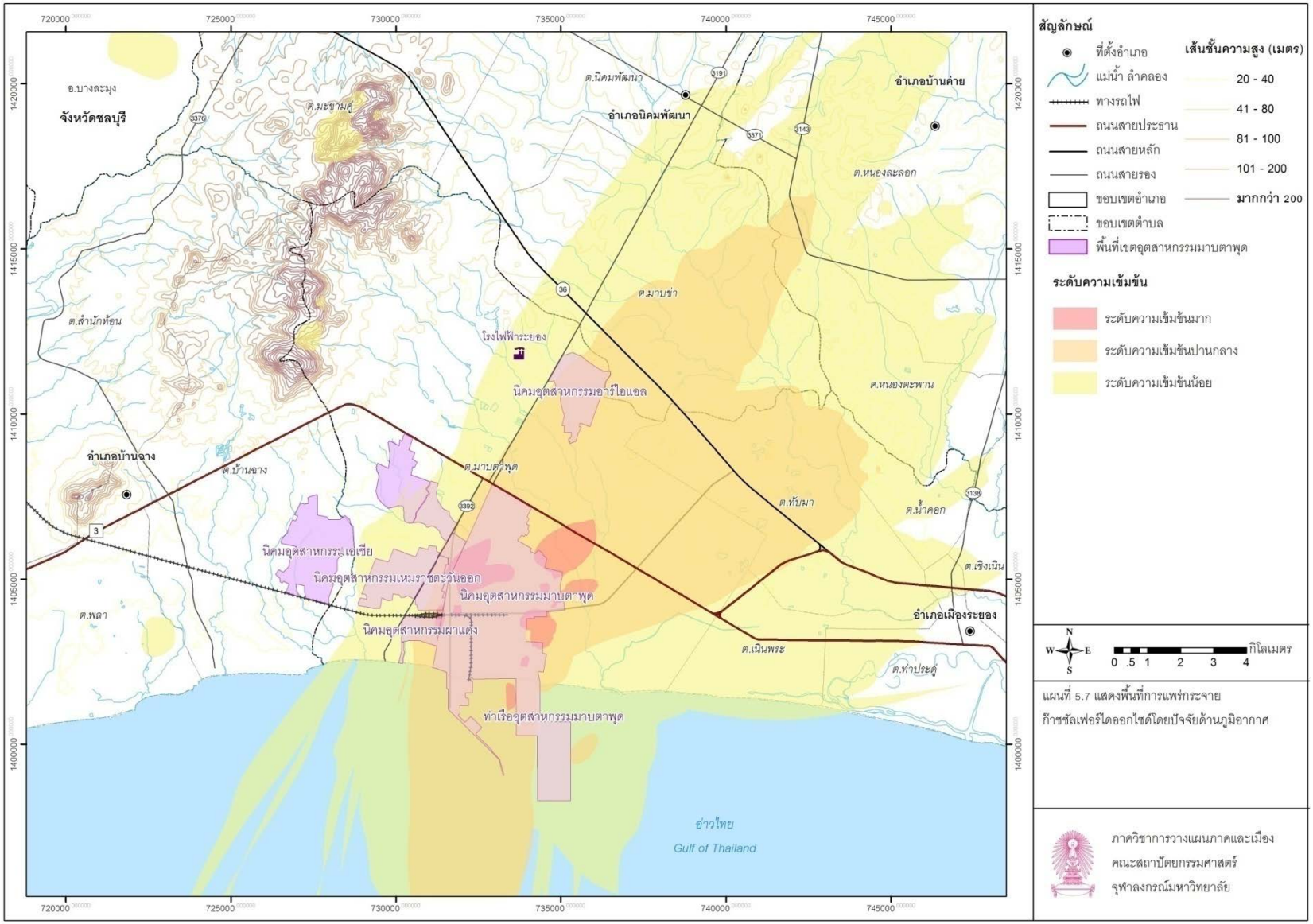
ค่าความเข้มข้นในช่วง 21 - 40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับความเข้มข้นสูง

ค่าความเข้มข้นในช่วง 11 - 20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับความเข้มข้นปานกลาง

ค่าความเข้มข้นน้อยกว่า 11 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับความเข้มข้นน้อย

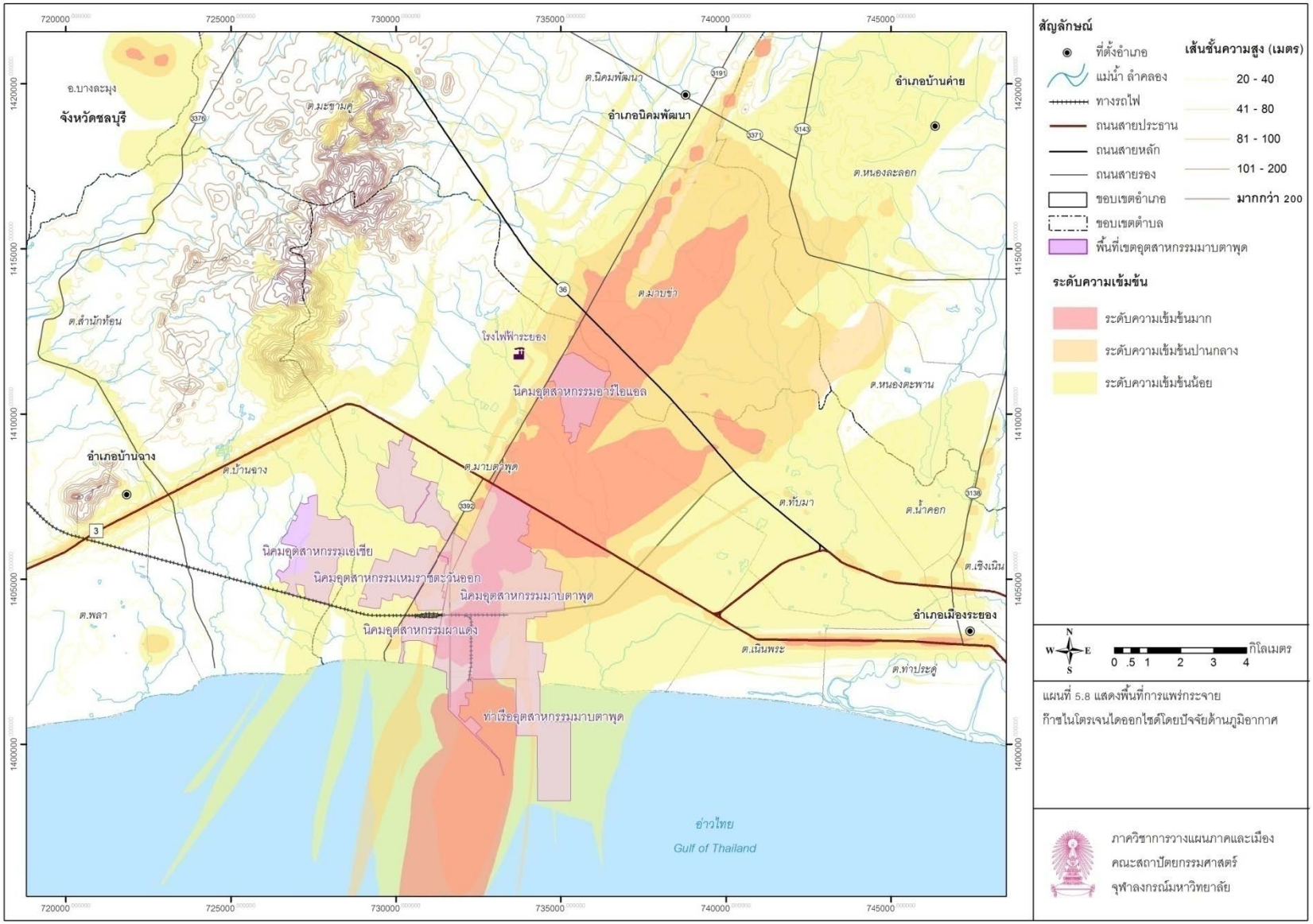
ขอบเขตการแพร่กระจายก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้นสูงนั้นมีระยะการแพร่กระจายประมาณ 10 กิโลเมตรจากเขตพื้นที่อุตสาหกรรมหลักในทิศเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลทั้งหมด และพื้นที่บางส่วนของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักและพื้นที่โดยรอบ ส่วนระดับความเข้มข้นปานกลางนั้นมีการแพร่กระจายไปในทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นระยะประมาณ 10 กิโลเมตร ครอบคลุมของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และระดับความเข้มข้นน้อยจะครอบคลุมพื้นที่ทุกนิคมอุตสาหกรรม โดยจะมีระยะที่ไกลออกจากพื้นที่อุตสาหกรรมประมาณ 20 กิโลเมตรไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเช่นเดียวกัน

การแพร่กระจายสารมลพิษทางอากาศทั้ง 2 ชนิด คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในลักษณะของค่าเฉลี่ยตลอดปี (**แผนที่** 5.7 **และ** 5.8) พบว่า ทิศทางและขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษนั้นจะสัมพันธ์กับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาโดยเฉพาะอิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดูทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่จะทำให้มองเห็นถึงแนวโน้มการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดที่เป็นพื้นที่โดยเฉพาะเขตอุตสาหกรรมหลักตลอดทั้งปีว่ามีทิศทางไปในแนวทางของลมมรสุมหลัก ส่วนปัจจัยอุตุนิยมวิทยาอื่นๆก็จะมีผลต่อการแพร่กระจายมลพิษเช่นกัน แต่จะส่งผลกระทบเป็นบางเวลาเท่านั้นเนื่องจากลักษณะการเกิดปัจจัยเหล่านั้นเกิดขึ้นเป็นบางช่วงของวัน เช่น ความสูงต่ำของอุณหภูมิ ปริมาณความชื้น หยาดน้ำฟ้า และลมประจำถิ่น โดยปัจจัยเหล่านี้ก็จะอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดูกาลเช่นกัน



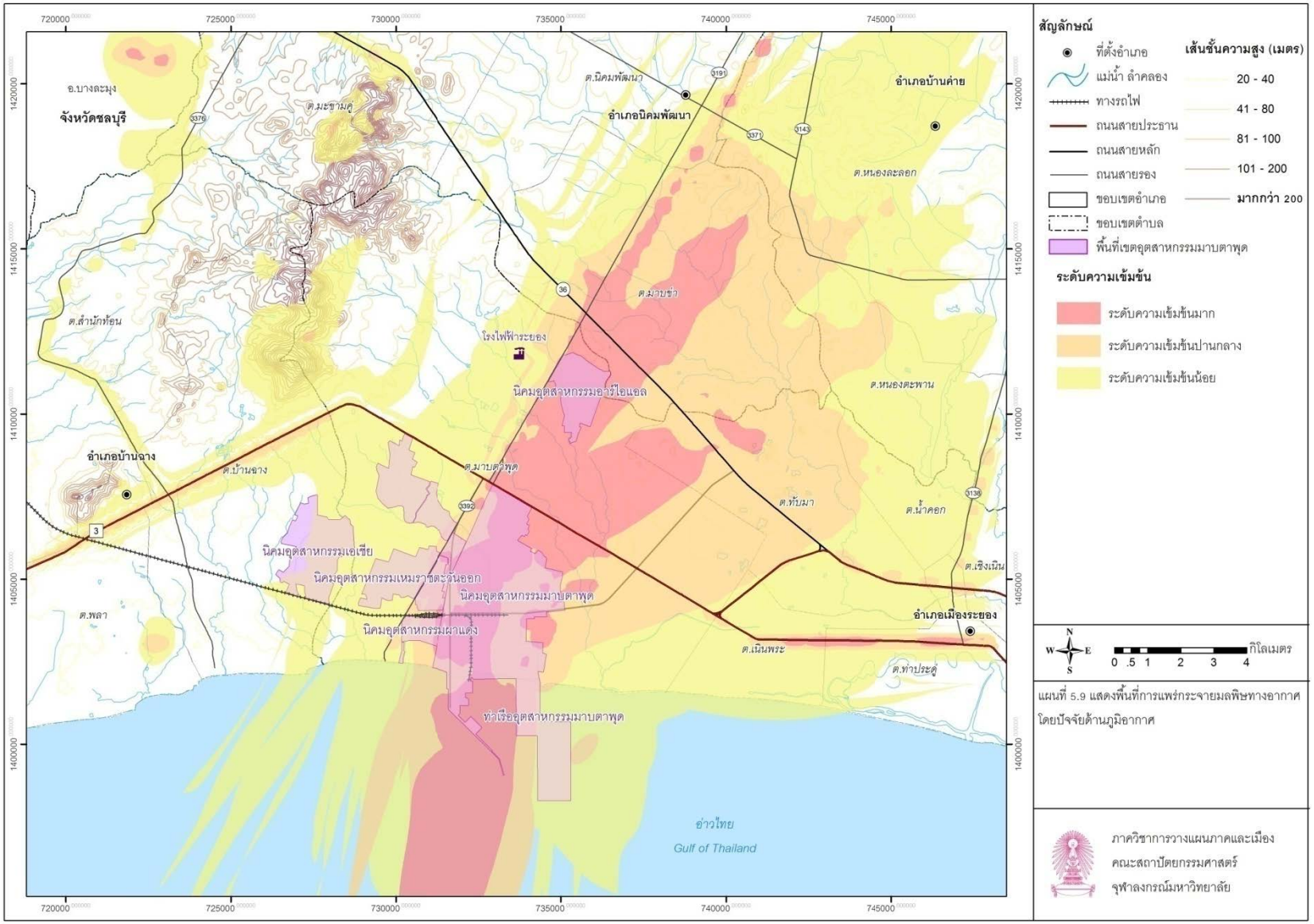
แผนที่ 5.7 แสดงพื้นที่การแพร่กระจาย
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยปัจจัยด้านภูมิอากาศ

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.8 แสดงพื้นที่การแพร่กระจาย
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยปัจจัยด้านภูมิอากาศ

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สัญลักษณ์

- ที่ตั้งอำเภอ
- แม่น้ำ ลำคลอง
- ทางรถไฟ
- ถนนสายประธาน
- ถนนสายหลัก
- ถนนสายรอง
- ขอบเขตอำเภอ
- ขอบเขตตำบล
- พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

เส้นชั้นความสูง (เมตร)

- 20 - 40
- 41 - 80
- 81 - 100
- 101 - 200
- มากกว่า 200

ระดับความเข้มข้น

- ระดับความเข้มข้นมาก
- ระดับความเข้มข้นปานกลาง
- ระดับความเข้มข้นน้อย

N W E S

0 .5 1 2 3 4 กิโลเมตร

แผนที่ 5.9 แสดงพื้นที่การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศโดยปัจจัยด้านภูมิอากาศ

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากการเกิดอุบัติภัย

การเกิดอุบัติภัยในบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้และทำให้เกิดการแพร่กระจายมลพิษได้เช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะหรือช่วงเวลาการเกิดที่ไม่แน่นอน เหมือนกับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการระบายของโรงงานอุตสาหกรรม แต่การเกิดอุบัติภัยนั้นหากเกิดขึ้นจะเกิดอย่างรวดเร็วและก่อให้เกิดผลกระทบที่สร้างความเสียหายรุนแรงต่อพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการเกิดอุบัติภัย โดยการเกิดอุบัติภัยนั้นส่วนใหญ่มักเกิดกับอุตสาหกรรมเคมี เนื่องจากวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ตลอดจนกระบวนการผลิตมีศักยภาพที่จะเกิดอุบัติภัย เช่น สารติดไฟ (Flammable) สารระเบิด (Explosive) หรือสารพิษ (Toxic) โดยการเกิดอันตรายร้ายแรงทางอุตสาหกรรม (Major Hazard) มีอยู่ 3 ประเภท คือ การเกิดไฟ (Fire) การระเบิด (Explosive) และการรั่วไหลของสารพิษ (Toxic Release)

ตารางที่ 5.2 แสดงชนิดของอุบัติภัยในโรงงานเคมี

ชนิดของอุบัติภัย	โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์	โอกาสที่เสียชีวิต	โอกาสสูญเสียทางเศรษฐกิจ
การเกิดไฟ	สูง	ต่ำ	ปานกลาง
การระเบิด	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
การรั่วไหลของสารพิษ	ต่ำ	สูง	ต่ำ

ที่มา : สุรเชษฐ เมืองแมน พ.ศ.2539

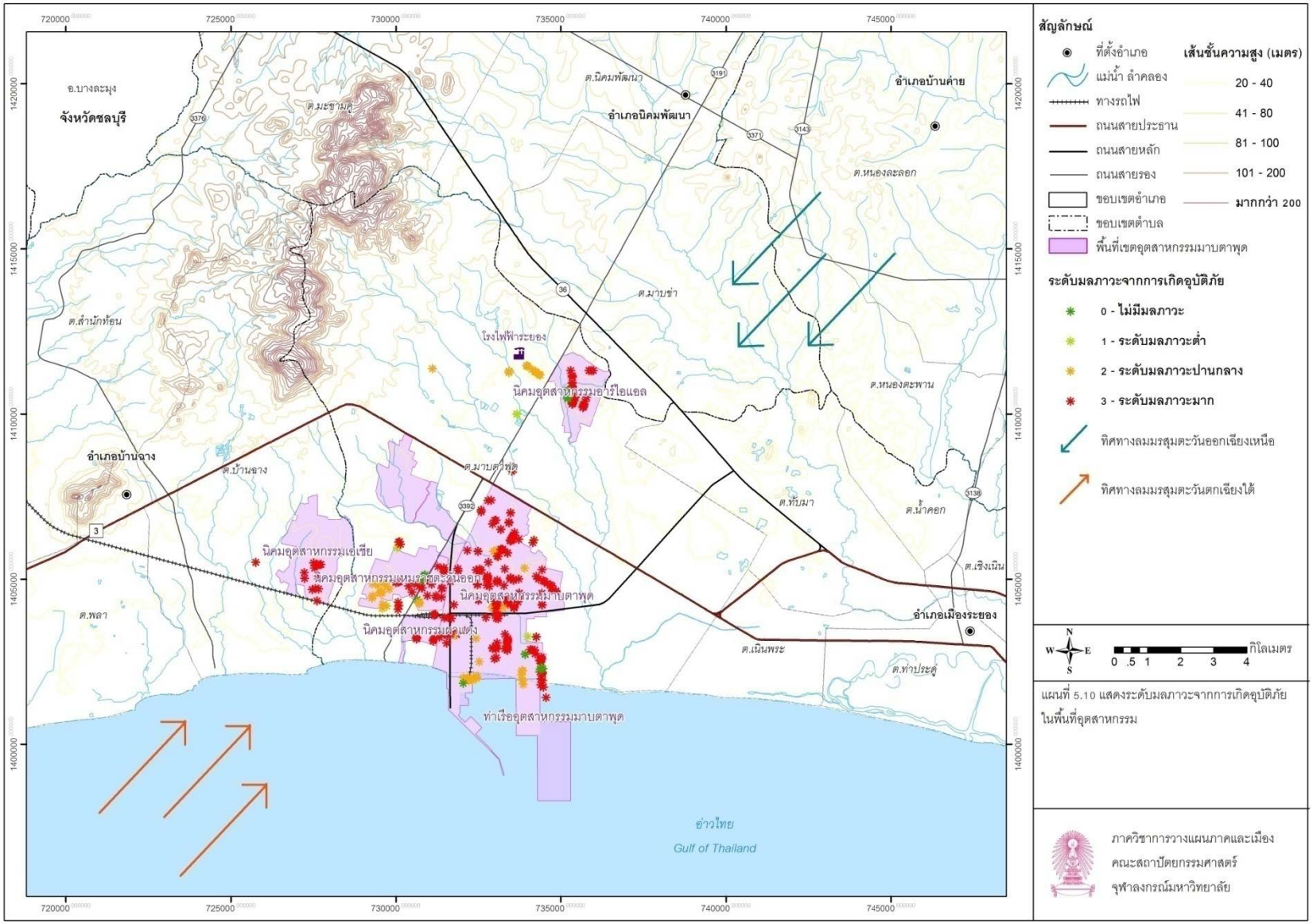
การพิจารณาเพื่อกำหนดขอบเขตและพื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการแพร่กระจายมลพิษจากการเกิดอุบัติภัยนั้นจะทำการแบ่งการวิเคราะห์ไว้ 2 ด้านคือ

5.3.1 การแพร่กระจายมลพิษและระดับมลภาวะจากการเกิดอุบัติภัย

พื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นมีโรงงานอุตสาหกรรมอยู่มากมายที่อยู่ภายในพื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรมของนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง โดยอุตสาหกรรมส่วนใหญ่นั้นเป็นอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 ที่ส่วนใหญ่เป็นโรงงานเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี การกลั่นปิโตรเลียม โรงงานเกี่ยวกับเหล็กและเหล็กกล้า โรงงานทำปุ๋ยต่างๆ รวมทั้งโรงงานเกี่ยวกับยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก การเกิดอุบัติภัยในอุตสาหกรรมจำพวกนี้มักเกิดขึ้นในลักษณะของการรั่วไหลของสารพิษ(Toxic Release) ที่เป็นการรั่วไหลของสารเคมีที่เป็นพิษ เช่น จากถังเก็บ ทำให้สารพิษรั่วไหลสู่บรรยากาศทำให้เกิดผลกระทบอย่างเฉียบพลันมากกว่าเรื้อรัง โดยในแต่ละประเภทและลักษณะการประกอบการอุตสาหกรรมนั้นมีความแตกต่างกันของระดับมลพิษจากการเกิดอุบัติภัยและผลกระทบต่อ

พื้นที่โดยรอบ และระดับการเกิดมลพิษจากการเกิดอุบัติภัยของโรงงานต่างที่อยู่ในพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง พบว่าโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในพื้นที่มีระดับมลพิษจากการเกิดอุบัติภัยในระดับมลพิษมาก เนื่องจากการประกอบการในโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่นั้นจะมีสารเคมีเป็นวัตถุดิบ มีผลิตภัณฑ์หรือสารที่มีสภาพไม่คงตัวทำปฏิกิริยาอย่างรวดเร็ว รุนแรง อีกทั้งยังมีอันตรายที่มาจากเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ในการทำงานที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้เช่นเดียวกัน

เมื่อทำการพิจารณาร่วมกันกับปัจจัยทางกายภาพทั้งภูมิประเทศและภูมิอากาศแล้วพบว่าจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลนั้นย่อมทำให้การแพร่กระจายมลพิษสามารถไปได้ไกลทุกทิศทาง ขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพทางอุตุนิยมวิทยาในช่วงของการเกิดอุบัติภัยนั้น โดยช่วงที่มลพิษจากการเกิดอุบัติภัยสามารถแพร่กระจายไปได้ไกลมากที่สุดนั้นจะเป็นในช่วงเวลากลางวันซึ่งมีอิทธิพลของลมทะเลที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งมีทิศทางการพัดพาจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งเช่นเดียวกันสิ่งนี้ย่อมทำให้ขอบเขตการแพร่กระจายสามารถขยายไปได้ไกลยิ่งขึ้น ทั้งนี้จากลักษณะการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจน-ไดออกไซด์สามารถบอกได้ว่าพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดมลพิษทั้งที่เป็นปล่องของโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งกำเนิดมลพิษในลักษณะของการเกิดอุบัติภัยย่อมมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษมากกว่าพื้นที่ส่วนอื่นๆ อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายมลพิษจากการเกิดอุบัติภัยนั้นย่อมมีปัจจัยอื่นที่จะทำให้ลักษณะการแพร่กระจายในส่วนต่างๆของพื้นที่มีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน เช่น ระดับความรุนแรงของอุบัติภัย อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศและสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน **(แผนที่** 5.10)



แผนที่ 5.10 แสดงระดับมลภาวะจากการเกิดอุบัติภัย ในพื้นที่อุตสาหกรรม

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2 การแพร่กระจายมลพิษจากการเกิดอุบัติภัยร้ายแรง

การแพร่กระจายมลพิษที่มีสาเหตุมาจากการเกิดอุบัติภัยในอีกลักษณะหนึ่งที่มีโอกาสในการเกิดสูง คือ การเกิดไฟ (Fire) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ง่ายและบ่อยครั้งในกระบวนการผลิต , การขนส่ง , หรือการเก็บเอกสาร องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดไฟไหม้ คือ เชื้อเพลิง , ออกซิเจน และความร้อนจากแหล่งต่างๆ อุบัติภัยอีกรูปแบบหนึ่งคือ การระเบิด (Explosive) ที่เป็นการปล่อยพลังงานออกมาอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดคลื่นที่มีความดันสูง (pressure wave) ในบรรยากาศ จากแผนที่ 5.11 แสดงตำแหน่งของถังเก็บเชื้อเพลิงภายในบริเวณพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่ง พบว่า ถังเก็บเชื้อเพลิงขนาดใหญ่นั้นจะอยู่บริเวณทิศตะวันออกของพื้นที่อุตสาหกรรม รวมทั้งพื้นที่ของท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ส่วนอื่นๆนั้นจะเป็นถังเก็บเชื้อเพลิงและสารเคมีที่อยู่ภายในบริเวณของโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่ง โดยลักษณะของอุบัติภัยอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อบริเวณโดยรอบรุนแรงจะเป็นการเกิดในลักษณะของ BLEVES (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) ที่มีลักษณะเป็นลูกไฟ (Fire Ball) เกิดจากการรั่วไหลของสารที่ติดไฟอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากภาชนะหรือถังบรรจุเกิดความร้อนและมีแรงดันมาก จึงเกิดการฉีกขาดจนทำให้สารพุ่งกระจายออกสู่บรรยากาศแล้วติดไฟมีลักษณะเป็นลูกไฟขนาดใหญ่ โดย Department of Environment and Planning New South Wales อ้างถึงใน สุรเชษฐ, (2539 : 127) ได้มีการอธิบายว่าระยะอันตรายของการเกิดการระเบิดในรูปแบบ BLEVE นั้นจะสัมพันธ์กับขนาดมวลเชื้อเพลิงดังตารางที่ 5.3 แสดงระยะอันตรายสำหรับการระเบิดแบบ BLEVES และ ตารางที่ 5.4 แสดงระยะอันตรายที่สัมพันธ์กับขนาดของถังเชื้อเพลิง

ตารางที่ 5.3 แสดงระยะอันตรายสำหรับการระเบิดแบบ BLEVES

มวลของเชื้อเพลิง(ลิตร)	ระยะอันตราย (เมตร)
250,000	510
100,000	350
20,000	200
10,000	140

ที่มา : สุรเชษฐ เมืองแมน, 2539

ตารางที่ 5.4 แสดงระยะอันตรายของประชาชนกับขนาดถังเชื้อเพลิง

เส้นผ่าศูนย์กลางถัง (เมตร)	ระยะทางที่ทำให้ประชาชนบาดเจ็บสาหัส (เมตร)
5	18.5
10	37
15	55.5
20	74
25	92.5
30	110

ที่มา : สุรเชษฐ เมืองแมน , 2539

เมื่อทำการกำหนดขอบเขตของการเกิดอุบัติภัยที่สามารถทำให้ประชาชนบาดเจ็บผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยจะใช้ค่าระยะอันตรายที่มากที่สุดของแต่ละปัจจัยทั้งมวลเชื้อเพลิงและเส้นผ่าศูนย์กลางถังเก็บเชื้อเพลิง จากแผนที่ 5.12 แสดงระยะอันตรายของประชาชนจากการเกิดอุบัติภัย พบว่าขอบเขตระยะอันตรายต่อประชาชนจากการเกิดการระเบิดแบบ BLEVES ส่วนใหญ่นั้นจะอยู่ในบริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากจะเป็นพื้นที่ชุมชนหนองแฟบซึ่งอยู่บริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักระหว่างนิคมอุตสาหกรรมผาแดงและนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกจากนี้จะมีพื้นที่บริเวณทิศตะวันออกของพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่ระยะอันตรายนั้นเกินพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมออกมาประมาณ 500 เมตร โดยบริเวณใกล้เคียงนั้นเป็นพื้นที่ชุมชนบ้านตากวน-อ่าวประดู่ ชุมชนหนองเสือเกลือก และพื้นที่บางส่วนของเทศบาลเมืองมาบตาพุด ดังนั้นจึงมีโอกาสสูงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อยู่ในระยะการระเบิดของถังเก็บเชื้อเพลิงของโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ State of New South Wales through the Department of Planning, (2007) ได้มีการระบุถึงผลกระทบจากรังสีความร้อนที่เกิดจากอุบัติภัยในลักษณะนี้ไว้เช่นเดียวกัน ดังตารางที่ 5.5 แสดงผลกระทบจากรังสีความร้อนที่เกิดจากอุบัติภัย โดยลักษณะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการระเบิดนั้นจะทำให้เกิดรังสีความร้อนในปริมาณที่ต่างกันส่งผลทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิตของประชาชนที่อยู่ในระยะอันตราย โดยปริมาณรังสีความร้อนที่เกิดจากการระเบิดแล้วก่อให้เกิดการบาดเจ็บของประชาชนนั้นจะมีระยะประมาณ 100 เมตร ในปริมาณรังสีความร้อน 4.7 kW/m^2 (กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร) ที่จะทำให้เกิดอาการเจ็บปวดใน 15-20 วินาที และเกิดการบาดเจ็บใน 30 วินาทีหลังจากที่สัมผัสรังสีความร้อน (อาจทำให้เกิดแผลไฟไหม้ระดับที่สองจะเกิดขึ้น) ส่วนปริมาณรังสีความร้อนที่เกิดจากการระเบิดแล้วก่อให้เกิดการเสียชีวิต

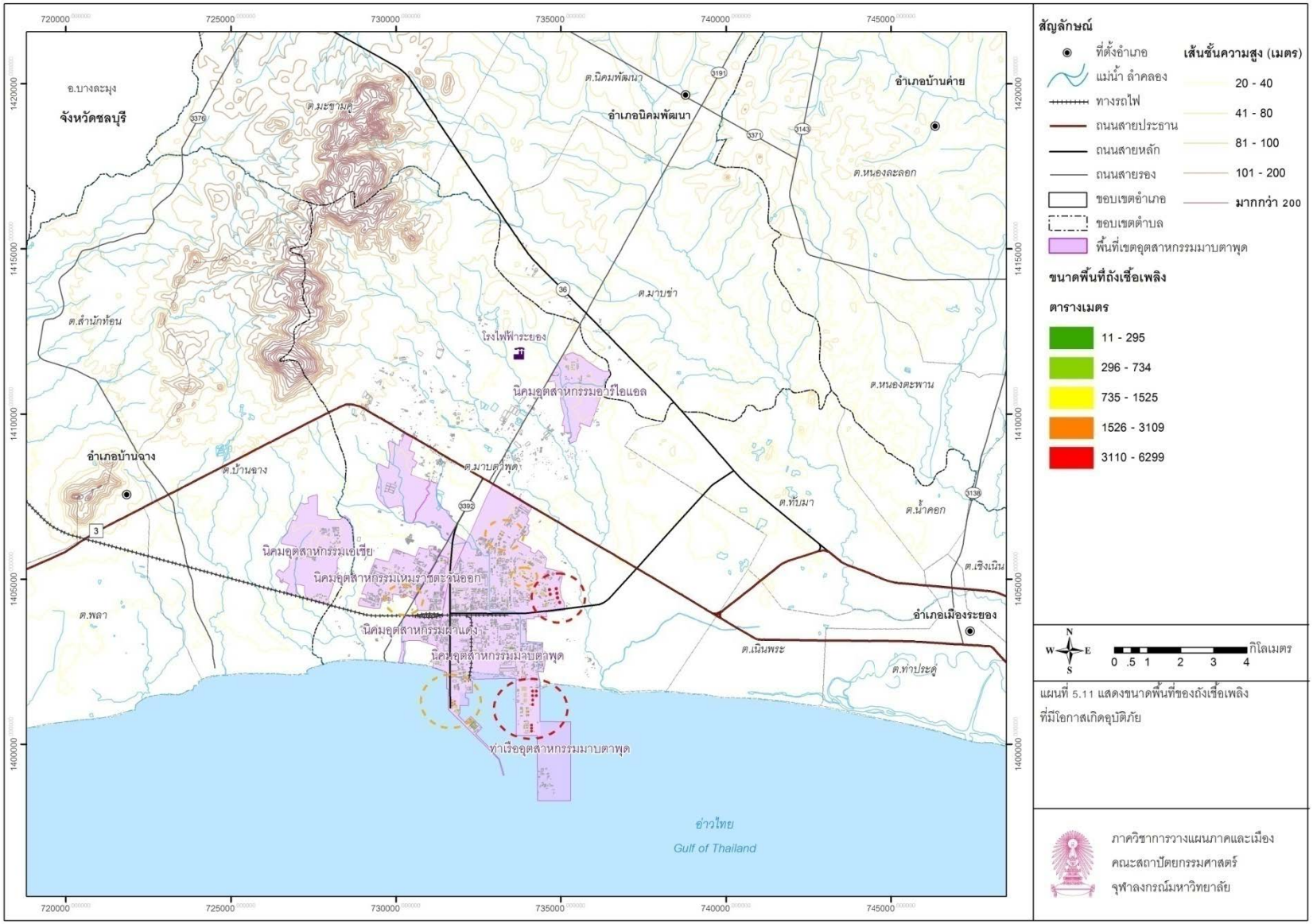
ของประชาชนนั้นจะเกิดขึ้นโดยการสัมผัสกับรังสีความร้อนในระยะที่ใกล้มากประมาณ 10 เมตร ในปริมาณรังสีความร้อน 12.6 kW/m^2 (กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร) ที่จะทำให้มีโอกาสสูงมากที่จะเกิดอันตรายต่อชีวิต เช่นเดียวกันกับโอกาสที่จะก่อให้เกิดการบาดเจ็บ ซึ่งผลกระทบจากการแผ่รังสีในปริมาณดังกล่าวในเวลาที่นานพอนั้นจะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นจนเกิดการลุกไหม้ของไม้ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบเกี่ยวกับเหล็กบางที่มีฉนวนกันความร้อนนั้นเกิดความเครียดและความร้อนสูงมากพอที่จะทำให้เกิดปัญหากับโครงสร้างต่างๆได้

เมื่อนำระยะอันตรายที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิตของประชาชนไปนำเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แล้ว พบว่า ขอบเขตที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการได้รับรังสีความร้อนนั้นส่วนใหญ่จะอยู่ภายในบริเวณของนิคมอุตสาหกรรมเช่นกัน โดยชุมชนที่อยู่ใกล้กับพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมากที่สุด คือชุมชนหนองแฟบ ที่มีโอกาสสูงที่จะได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อนที่เกิดจากอุบัติภัยภายในพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนั้นจะมีพื้นที่บางส่วนของบริเวณทิศตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดซึ่งเป็นพื้นที่บางส่วนของชุมชนหนองเสือเกลือกที่อยู่ในระยะการได้รับบาดเจ็บจากรังสีความร้อนที่เกิดจากอุบัติภัย

ตารางที่ 5.5 แสดงผลกระทบจากรังสีความร้อนที่เกิดจากอุบัติภัย

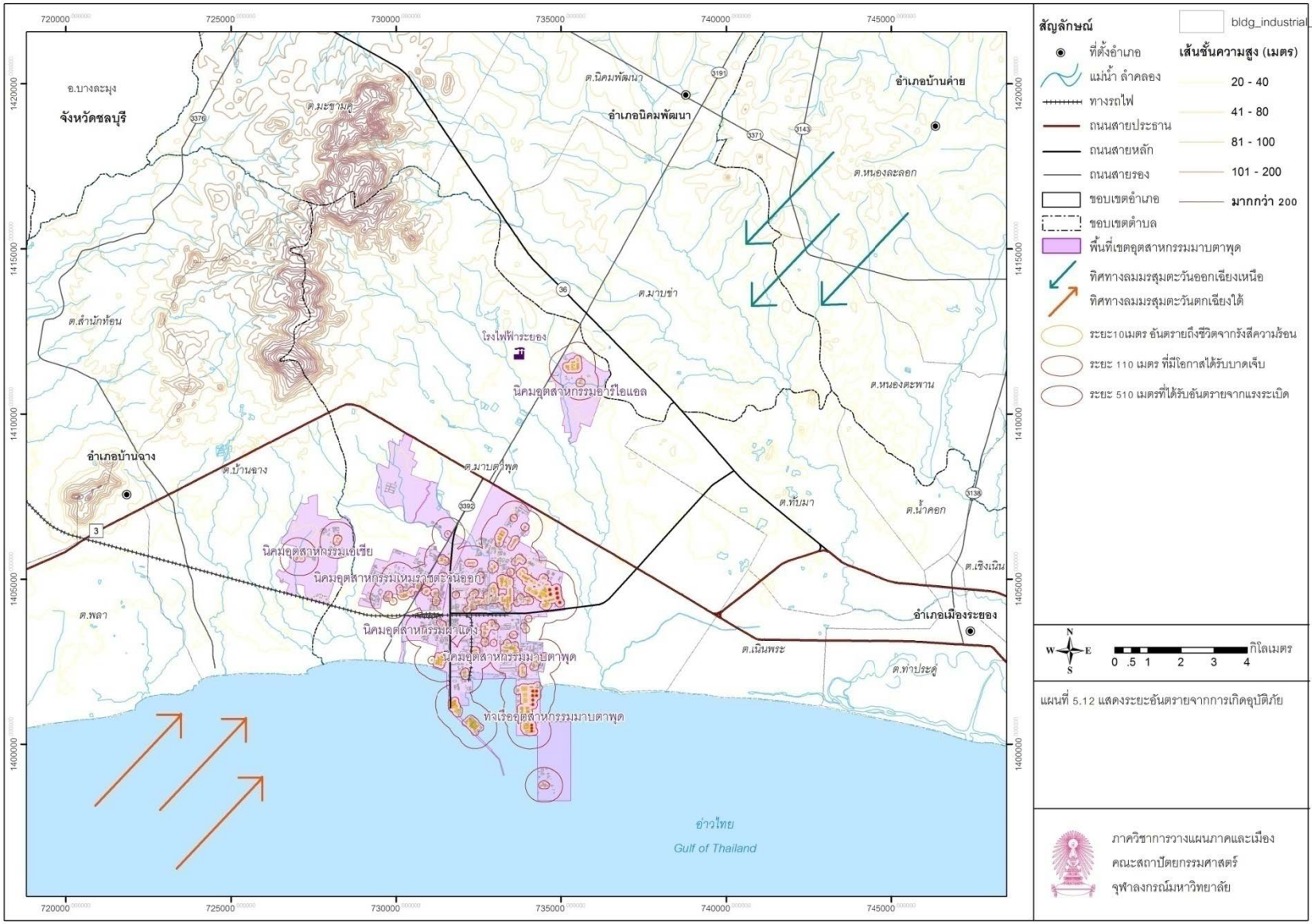
Event	Distance to fatality (m) (approx 12.6 kW/m^2)	Distance to injury (m) (approx 4.7 kW/m^2)
Full surface fire (large storage tank)	5	35
Full bund fire (large storage tank)	8	70
Multiple bund fire (large storage tanks)	10	100
Fire from large transfer pipeline leak	60	105

ที่มา : State of New South Wales through the Department of Planning ปี 2007



แผนที่ 5.11 แสดงขนาดพื้นที่ของถังเชื้อเพลิง
ที่มีโอกาสเกิดอุบัติภัย

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.12 แสดงระยะอันตรายจากการเกิดอุบัติภัย

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4 ระดับความรุนแรงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัย

โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 ที่เป็นการประกอบการส่วนใหญ่ของพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นได้มีการปล่อยสารมลพิษทางอากาศออกมาในปริมาณที่แตกต่างกัน เมื่อสารมลพิษนั้นได้ถูกระบายหรือเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการกระบายออกมาอยู่ภายในบรรยากาศภายนอกแล้ว ปัจจัยทางกายภาพจะมีอิทธิพลต่อระยะและทิศทางการแพร่กระจายสารมลพิษนั้น โดยเฉพาะปัจจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศทั้งลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นประจำฤดู เช่น อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นประจำเวลานั้น ทั้งลมบกลมทะเล อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ และทิศทางลม สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อลักษณะการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศทั้งปริมาณความเข้มข้น ขอบเขตและระยะทางจากแหล่งกำเนิดไปสู่พื้นที่ได้รับผลกระทบ

การที่พื้นที่ใดจะได้รับผลกระทบมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับว่าพื้นที่บริเวณนั้นได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นมากน้อย และอยู่ในระดับใดของดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI : Air Quality Index) อยู่ในระยะที่ปลอดภัยจากการเกิดอุบัติภัยหรือไม่ รวมทั้งพื้นที่นั้นมีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใด ดังนั้นจึงทำการแบ่งระดับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

5.4.1 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมาก (SO_2= 1,000-2,700 , NO_2 = 500 - 3,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) คือ พื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐานทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ โดยสารมลพิษทั้งสองชนิดอยู่ในระดับความเข้มข้นสูงตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดู มีระดับดัชนีคุณภาพอากาศเกิน 151(AQI Range > 151) และอยู่ในระยะอันตรายต่อการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการเกิดอุบัติภัย

เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบแล้ว จากแผนที่ 5.13 แสดงพื้นที่บริเวณที่ได้รับผลกระทบมากจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ พบว่าพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐานนั้นจะมี 3 บริเวณใหญ่ โดยบริเวณแรกนั้นจะเป็นพื้นที่ทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาตั้งแต่เขานั่งยองไปจนถึงบริเวณด้านหน้าของเขาน้อย ใกล้กับชุมชนบ้านมะขามคู่ บ้านเขาจอมแห บ้านหนองบอน บ้านใหม่สามัคคี และบ้านชากอ้อย ในระยะประมาณ 1-3 กิโลเมตรจาก

ขอบเขตความเข้มข้นสูง มีสถานศึกษาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่นี้ คือ วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุดโดยอยู่ห่างจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมลพิษสูงประมาณ 2-3 กิโลเมตร ส่วนอีกบริเวณหนึ่งที่มีปริมาณความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐาน คือบริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลบริเวณเขาเกตุใกล้กับอำเภอนิคมพัฒนา มีชุมชนใกล้เคียงในระยะ 1-3 กิโลเมตร คือ ชุมชนนิคม1 บ้านมาบข่า บ้านมาบใหญ่ และบ้านมาบตอง มีสถานศึกษาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่นี้คือ โรงเรียนนิคมวิทยา โรงเรียนบ้านมาบตอง และโรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 1 อยู่ห่างจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศสูงในระยะประมาณ 1-2 กิโลเมตร ส่วนพื้นที่ที่สำคัญอีกบริเวณหนึ่งที่มีค่าความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐาน คือ บริเวณพื้นที่บริเวณทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก ได้แก่ ชุมชนบ้านเนินกระปรอก ชุมชนเขาคลอก ชุมชนเขาภูดร-ห้วยมะหาด และพื้นที่ทางทิศตะวันออกของตัวอำเภอบ้านฉาง ที่ขอบเขตความเข้มข้นสูงอยู่ห่างจากพื้นที่ชุมชนประมาณ 1-2 กิโลเมตร มีสถานศึกษาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ที่มีความเข้มข้นสูงในระยะ 1-2 กิโลเมตรเช่นกัน คือ โรงเรียนอุดมวิทยานุกูล โรงเรียนวัดเนินกระปรอก และโรงเรียนบ้านเขาห้วยมะหาด

พื้นที่ได้รับผลกระทบมากนอกจากจะใช้ระดับความเข้มข้นที่เกินค่ามาตรฐานสูงแล้วนั้นยังต้องพิจารณาถึงระดับความเข้มข้นตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดูร่วมด้วย โดยระดับความเข้มข้นสูงของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์นั้นส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณพื้นที่อุตสาหกรรมหลักบริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดแล้วมีการแพร่กระจายไปในทิศเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือในระยะประมาณ 10 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และในระยะ 5 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ เทศบาลเมืองมาบตาพุด บ้านมาบยา บ้านเนินพยอม บ้านทุ่งสำนัก บ้านกระเฉดบน บ้านหนองคล้าและบ้านมาบใหญ่ มีสถานศึกษาในบริเวณนี้ได้แก่ โรงเรียนวุฒินันท์ โรงเรียนมาบตาพุดโสภณราษฎร์บูรณะ โรงเรียนมณีวรรณวิทยาที่อยู่บริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดห่างจากพื้นที่อุตสาหกรรมไม่เกิน 2 กิโลเมตร และโรงเรียนวัดมาบข่าที่อยู่ใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลทางทิศเหนือในระยะประมาณ 2 กิโลเมตร และการที่ทิศทางการแพร่กระจายมลพิษนั้นครอบคลุมพื้นที่ตัวเทศบาลเมืองมาบตาพุดทำให้ในพื้นที่การแพร่กระจายที่มีระดับความเข้มข้นสูงนั้นมีหน่วยงานด้านสาธารณสุขอยู่ในระยะการแพร่กระจายด้วย ได้แก่ โรงพยาบาลมงกุฎระยอง สถานีอนามัยมาบตาพุด สถานพยาบาลอัจฉรา สถานีอนามัยห้วยโป่ง และศูนย์สาธารณสุขเนินพยอม

พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากในอีกบริเวณหนึ่งนั้นจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระยะอันตรายจากการเกิดอุบัติภัยจากพื้นที่อุตสาหกรรม โดยระยะอันตรายของอุบัติภัยนั้นส่วนใหญ่จะอยู่โดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรมและมีขอบเขตผลกระทบออกมาไม่ไกลนัก แต่อย่างไรก็ตามยังมีพื้นที่ที่บางบริเวณที่อยู่ในระยะอันตรายนี้ ได้แก่ พื้นที่ชุมชนบ้านตากวน-อ่าวประดู่ และบ้านหนองเสือเกลือกที่อยู่ทางทิศตะวันออกติดกับนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ชุมชนบ้านหนองแฟบที่อยู่ทางทิศตะวันตกติดกับนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมผาแดง และพื้นที่ส่วนหนึ่งของเทศบาลเมืองมาบตาพุด โดยเฉพาะบริเวณตลาดมาบตาพุด เป็นต้น

เมื่อพิจารณาถึงค่าดัชนีคุณภาพอากาศ[1](AQI : Air Quality Index) ของสารมลพิษทางอากาศทั้ง 2 ชนิด จากตารางที่ 5.6 แสดงค่าดัชนีคุณภาพอากาศและความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ ในส่วนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่า บริเวณที่ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐานตั้งแต่บริเวณภูเขาทางทิศเหนือ บริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล และบริเวณเขาห้วยมะหาดทางทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักใกล้กับอำเภอบ้านฉางที่มีความเข้มข้นสูงในช่วงประมาณ 1,400 - 2,700 และ 780 - 1,400 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะอยู่ในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศ(AQI) ระหว่าง 201 - 300 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก ซึ่งผลกระทบระดับนี้จะส่งผลให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสเจ็บป่วยรุนแรงจากอันตรายของสารมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะเด็กหรือผู้ใหญ่ที่ป่วยเป็นโรคปอดนั้นไม่ควรทำกิจกรรมภายนอกเป็นระยะเวลานาน และในช่วงค่าความเข้มข้นนี้ในบางพื้นที่นั้นจะมีค่าความเข้มข้นที่สูงมากถึง 2,700 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งค่าดัชนีคุณภาพอากาศนั้นจะอยู่ในระดับ 401 - 500 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่อันตรายสูงสุด ถือเป็นสถานการณ์ฉุกเฉินที่ทำให้ประชาชนทุกคนที่อยู่ในพื้นที่นั้นได้รับอันตรายร้ายแรงได้

ส่วนที่เป็นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ พบว่า บริเวณที่ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์มีความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐานบริเวณภูเขาทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมตั้งแต่ เขานั่งยอง เขาจอมแห ไปจนถึงเขาชะออมและพื้นที่ราบและเนินเขาบริเวณด้านหน้าของเขาน้อย บริเวณทิศเหนือของนิคม

---

[1] ค่าดัชนีคุณภาอากาศ (Air Quality Index : AQI) คือ การคำนวณดัชนีคุณภาพอากาศรายวัน ของสารมลพิษทางอากาศ โดยแต่ละระดับของความเข้มข้นของสารพิษทางอากาศ เทียบเท่ากับค่าดัชนีคุณภาพอากาศที่ระดับต่างๆ ใช้หน่วยเทียบเป็นหนึ่งส่วนในล้าน(ppm) แต่เนื่องจากผลการแพร่กระจายมลพิษที่ใช้ในการศึกษานั้นใช้หน่วยความเข้มข้นไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพื่อให้สามารถเทียบกับค่า AQI ได้จึงต้องทำการเปลี่ยนให้เป็นหน่วยเดียวกันโดยการเปลี่ยนหน่วยไมโครกรัม เป็น มิลลิกรัมแล้วคูณ 24.45 จากนั้นนำค่ามวลโมเลกุลของสารมลพิษอากาศมาหาร ก็จะได้ค่าเป็น ppm ที่สามารถนำมาเทียบกับตาราง AQI ได้

อุตสาหกรรมอาร์ไอแอลบริเวณเขาเกตุใกล้กับอำเภอนิคมพัฒนา และบริเวณทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรม โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณเขาเนินกระปรอกและเขาห้วยมะหาดที่มีความเข้มข้นสูงในช่วงประมาณ 1,100 - 1,600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรจะคาบเกี่ยวในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศระหว่าง 151 - 200 และ 201 - 300 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่ทำให้ประชาชนเริ่มมีอาการเจ็บป่วยและเป็นอันตรายต่อประชาชนกลุ่มเฉพาะ อีกทั้งยังอยู่ในระดับที่สามารถทำให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสเจ็บป่วยได้เช่นเดียวกัน ส่วนที่มีความเข้มข้นในช่วง 500 - 1,100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะคาบเกี่ยวในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศระหว่าง 101 - 150 และ 151 - 200 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อประชาชนที่อยู่ในกลุ่มเฉพาะและยังทำให้ประชาชนทั่วไปเริ่มมีอาการเจ็บป่วยจากการสัมผัสกับสารมลพิษทางอากาศในระดับความเข้มข้นนี้

ตารางที่ 5.6 แสดงค่าดัชนีคุณภาพอากาศและความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ

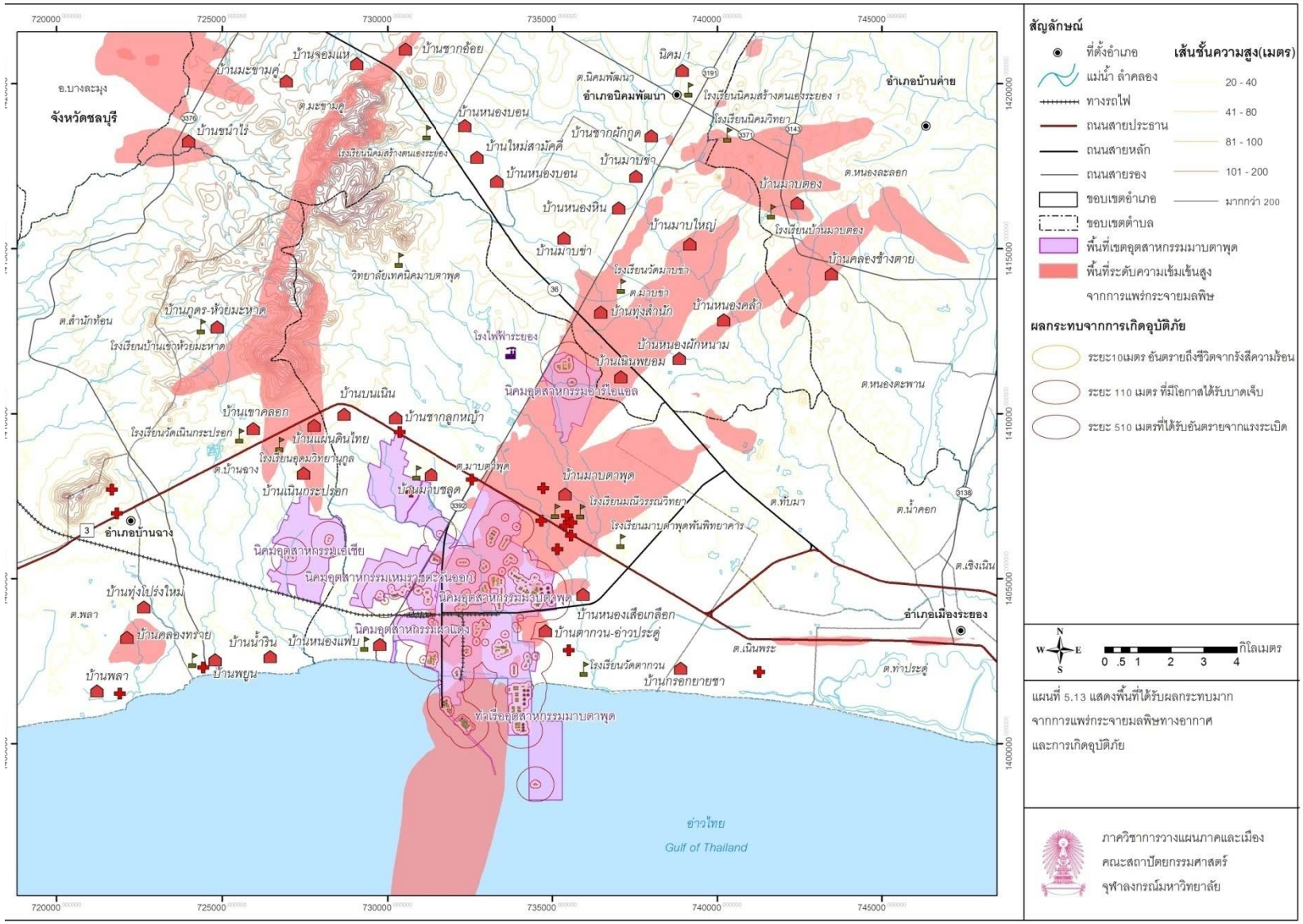
1hr SO_2 in ppm	1hr NO2 in ppm	AQI Range	Category
0 - 0.035	0 - 0.053	0-50	Good.
0.036 - 0.075	0.054 - 0.100	51-100	Moderate.
0.076 - 0.185	0.101 - 0.360	101 - 150	Unhealth for Sensitive Groups.
0.186 - 0.304	0.361 - 0.64	151 - 200	Unhealthy.
0.305 - 0.604**	0.65 - 1.24	201 - 300	Very Unhealthy.
0.605 - 0.804**	1.25 - 1.64	301 - 400	
0.805 - 1.004**	1.65 - 2.04	401 - 500	Hazardous.

หมายเหตุ : **เนื่องจากค่า AQI ของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกซ์นั้นไม่มีการกำหนดค่าที่สูงกว่า 200 ดังนั้นจึงใช้ค่า AQI ของปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ใน 24 ชั่วโมงแทน ที่มา : Environmental Protection Agency, 2010

ตารางที่ 5.7 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป		
สารมลพิษ	**ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา**	**ค่ามาตรฐาน**
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	1 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม)
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)
	1 ปี	ไม่เกิน 0.03 ppm. (0.057 มก./ลบ.ม.)
3. ก๊าซโอโซน (O_3)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม)
	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 ppm.(0.30 มก./ลบ.ม)
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.3 ppm.(780 มคก./ลบ.ม)
5. ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มคก./ลบ.ม
6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.
7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม
8. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ



แผนที่ 5.13 แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบมาก
จากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
และการเกิดอุบัติภัย

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

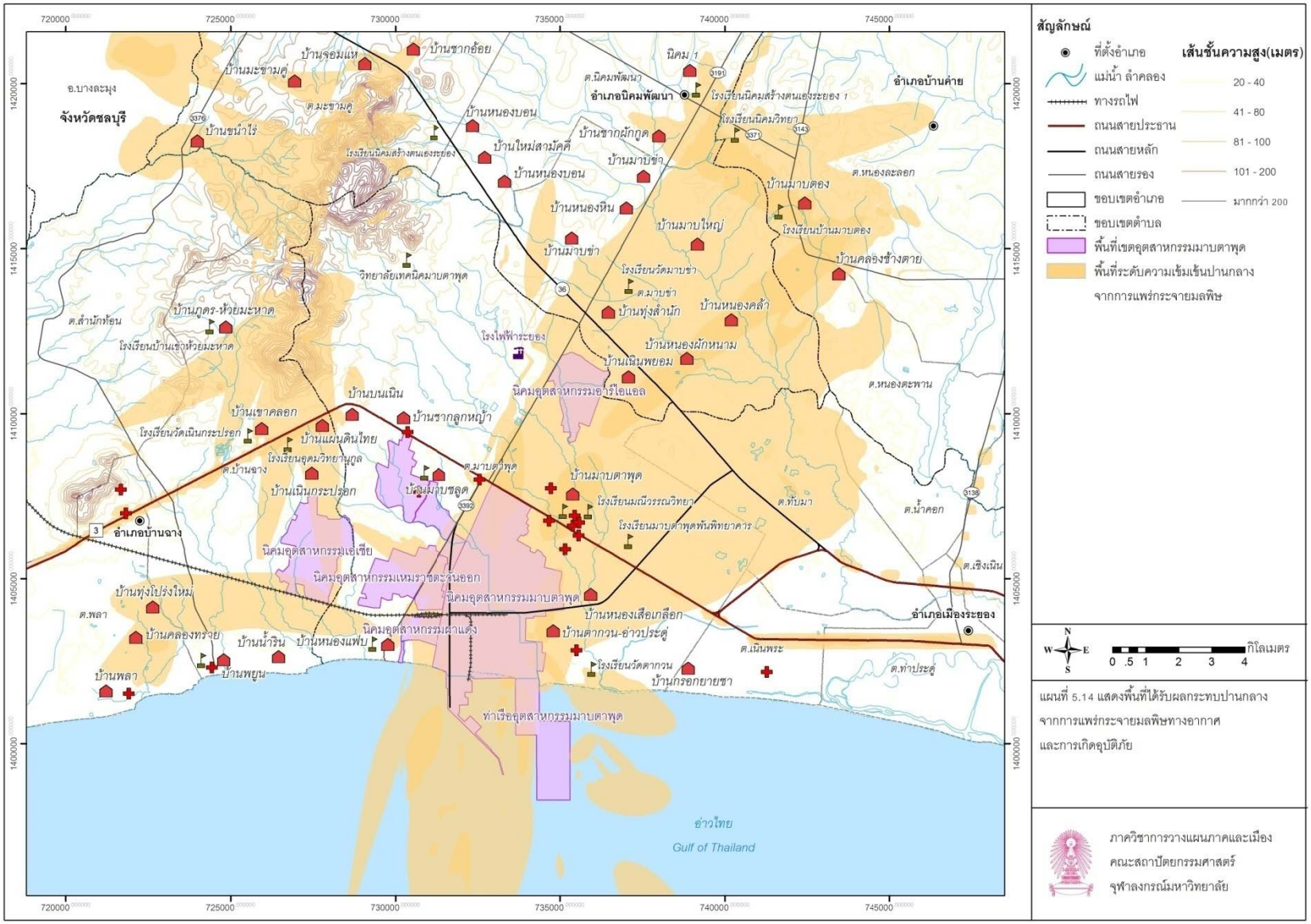
5.4.2 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปานกลาง (SO_2= 600-1,000 NO_2= 200-500 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) คือ พื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นใกล้เคียงค่ามาตรฐานทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ โดยสารมลพิษทั้งสองชนิดอยู่ในระดับความเข้มข้นปานกลางตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดู มีระดับดัชนีคุณภาพอากาศอยู่ในช่วง 51-100 ซึ่งเป็นระดับปานกลาง และช่วง 101-150 ที่เป็นระดับที่เป็นอันตรายต่อกลุ่มเฉพาะ เช่น ประชาชนที่ป่วยเป็นโรคปอด โรคหัวใจ รวมทั้งมีพื้นที่บางส่วนที่เสี่ยงอันตรายจากการเกิดอุบัติภัย

เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบแล้ว จากแผนที่ 5.14 แสดงพื้นที่บริเวณที่ได้รับผลกระทบปานกลางจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ พบว่า พื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นใกล้เคียงมาตรฐานนั้นจะมี 3 บริเวณใหญ่เช่นเดียวกันแต่ขอบเขตการแพร่กระจายนั้นจะกว้างกว่าค่อนข้างมาก โดยบริเวณแรกนั้นจะเป็นพื้นที่ทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาตั้งแต่เขานั่งยองต่อเนื่องไปยังที่ราบเชิงเขาบริเวณเขาชะอมและเขาภูดร-ห้วยมะหาดไปจนถึงบริเวณด้านหน้าของเขาน้อยครอบคลุมพื้นที่ชุมชนในระยะไม่เกิน 1 กิโลเมตรได้แก่ ชุมชนบ้านมะขามคู่ บ้านเขาจอมแห บ้านหนองบอน บ้านใหม่สามัคคี บ้านขนำไร่ และบ้านชากอ้อย มีสถานศึกษาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่นี้ คือ วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด โรงเรียนนิคมสร้างตนเองระยอง 5 และโรงเรียนบ้านเขาห้วยมะหาดในระยะไม่ถึง 1 กิโลเมตรจากขอบเขตความเข้มข้นปานกลาง ส่วนพื้นที่อีกบริเวณหนึ่งที่มีปริมาณความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐาน คือ บริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลบริเวณหินโคลงและเขาเกตุใกล้กับตัวอำเภอนิคมพัฒนา มีชุมชนใกล้เคียงในระยะห่างไม่ถึง 1 กิโลเมตร ได้แก่ ชุมชนนิคม1 บ้านมาบข่า บ้านมาบใหญ่ บ้านมาบตองและบ้านคลองช้างตาย มีสถานศึกษาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่นี้คือ โรงเรียนนิคมวิทยา โรงเรียนบ้านมาบตอง และโรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 1 อยู่ห่างจากบริเวณที่มีความเข้มข้นปานกลางประมาณ 1-2 กิโลเมตร

พื้นที่ที่สำคัญอีกบริเวณหนึ่งที่มีค่าความเข้มข้นใกล้เคียงค่ามาตรฐาน คือ พื้นที่บริเวณทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก โดยพื้นที่ทางทิศตะวันออกนั้นมีชุมชนใกล้เคียงในระยะไม่เกิน 1 กิโลเมตรจากขอบเขตความเข้มข้นปานกลาง ได้แก่ ชุมชนบ้านตากวน-อ่าวประดู่ บ้านหนองเสือเกลือก รวมทั้งพื้นที่บริเวณย่านพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยบริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุด มีสถานศึกษาที่อยู่ใกล้เคียงในระยะไม่เกิน1 กิโลเมตร ได้แก่ โรงเรียนวัดตากวน โรงเรียนวุฒินันท์ และโรงเรียนมณีวรรณวิทยา ส่วนพื้นที่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักนั้นจะมีขอบเขตผลกระทบที่กว้างกว่าพื้นที่ทางทิศตะวันออก โดยจะครอบคลุมพื้นที่อยู่อาศัยตามแนวถนน

สุขุมวิทบริเวณเขาเนินกระปรอกไปจนถึงบริเวณอำเภอบ้านฉาง ได้แก่ ชุมชนบ้านแผ่นดินไทย บ้านบนเนิน และบ้านเนินกระปรอก มีสถานศึกษาอยู่ในบริเวณนี้ คือ โรงเรียนระยองวิทยาคมนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนวัดประชุมมิตรบำรุง โรงเรียนวัดเนินกระปรอก โรงเรียนอุดมวิทยานุกูล โรงเรียนวัดบ้านฉาง และโรงเรียนรัชดาวิทยาคม ส่วนอีกบริเวณหนึ่งทางทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก คือ พื้นที่ชายทะเลตอนล่างครอบคลุมพื้นที่ชุมชนบ้านทุ่งโปร่งใหม่ บ้านคลองทรายและบ้านพลา มีสถานศึกษาในระยะไม่เกิน 1 กิโลเมตรจากขอบเขตความเข้มข้นปานกลาง ได้แก่ โรงเรียนบ้านคลองทราย และโรงเรียนนานาชาติสวนระยอง

พื้นที่ได้รับผลกระทบปานกลางนอกจากจะใช้ระดับความเข้มข้นที่ใกล้เคียงค่ามาตรฐานแล้วนั้นยังต้องพิจารณาถึงระดับความเข้มข้นตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษในทิศทางของลมมรสุมประจำฤดูร่วมด้วย โดยระดับความเข้มข้นปานกลางของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์นั้นส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก บริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่มีการแพร่กระจายไปในทิศเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือในระยะประมาณค่อนข้างกว้างและไกลประมาณ 10-15 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และในระยะ 8-10 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ตำบลมาบตาพุด ได้แก่ เทศบาลเมืองมาบตาพุด บ้านตากวน-อ่าวประดู บ้านเนินสำลี บ้านโขดหิน และบ้านมาบยา ตำบลมาบข่า ได้แก่ บ้านเนินพยอม บ้านทุ่งสำนัก บ้านกระเฉดบน-ล่าง บ้านหนองคล้าและบ้านมาบใหญ่ ส่วนตำบลทับมา ได้แก่ บ้านเขาไผ่ บ้านหนองกระบากและบ้านเขาโบสถ์ สถานศึกษาในบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุด ได้แก่ โรงเรียนวุฒินันท์ โรงเรียนมาบตาพุดโสภณราษฎร์บูรณะ โรงเรียนมณีวรรณวิทยา ที่อยู่บริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดห่างจากพื้นที่อุตสาหกรรมไม่เกิน 2 กิโลเมตร ส่วนสถานศึกษาที่อยู่ในอีกบริเวณ คือ โรงเรียนวัดมาบข่าและโรงเรียนบ้านมาบตองที่อยู่ใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลทางทิศเหนือในระยะประมาณ 2 กิโลเมตร จากการที่ทิศทางการแพร่กระจายมลพิษนั้นครอบคลุมพื้นที่ตัวเทศบาลเมืองมาบตาพุดเป็นส่วนใหญ่ทำให้ในพื้นที่การแพร่กระจายที่มีระดับความเข้มข้นปานกลางนั้นมีหน่วยงานด้านสาธารณสุขอยู่ในระยะการแพร่กระจายด้วย ได้แก่ โรงพยาบาลมงกุฎระยอง สถานีอนามัยมาบตาพุด ศูนย์บริการสาธารณสุขตำบลมาบตาพุด ศูนย์อาชีวะอนามัยบ้านมาบชลูด สถานพยาบาลอัจฉรา สถานีอนามัยห้วยโป่ง และศูนย์สาธารณสุขเนินพยอม



แผนที่ 5.14 แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบปานกลาง
จากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
และการเกิดอุบัติภัย

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

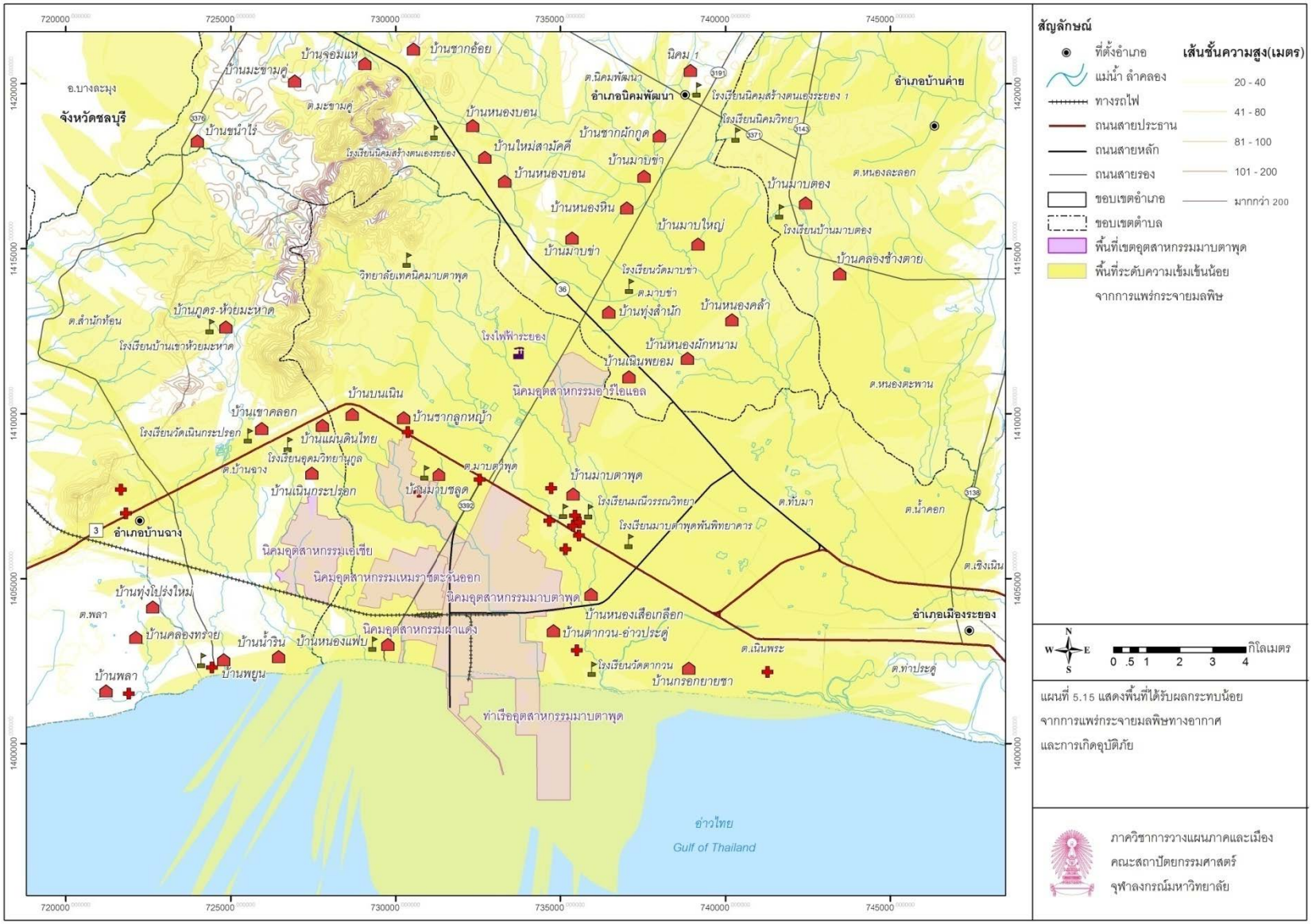
เมื่อพิจารณาถึงค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI : Air Quality Index) ของสารมลพิษอากาศทั้ง 2 ชนิดในระดับผลกระทบปานกลาง จากตารางที่ 5.6 แสดงค่าดัชนีคุณภาพอากาศและความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ ในส่วนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่า บริเวณที่ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีความเข้มข้นใกล้เคียงค่ามาตรฐานตั้งแต่บริเวณภูเขาทางทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล และบริเวณเขาห้วยมะหาดทางทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมใกล้กับอำเภอบ้านฉางที่มีความเข้มข้นในช่วงประมาณ 781 - 1,000 และ 400 - 700 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยความเข้มข้นในช่วง 781 - 1,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรจะอยู่ในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศ(AQI) ระหว่าง 201 - 300 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก ซึ่งผลกระทบระดับนี้จะส่งผลให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสเจ็บป่วยรุนแรงจากอันตรายของสารมลพิษอากาศ โดยเฉพาะเด็กหรือผู้ใหญ่ที่ป่วยเป็นโรคปอดนั้นไม่ควรทำกิจกรรมภายนอกเป็นระยะเวลานาน ส่วนที่มีความเข้มข้นในช่วงประมาณ 400 - 700 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะคาบเกี่ยวในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศระหว่าง 101 - 150 และ 151 - 200 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อประชาชนที่อยู่ในกลุ่มเฉพาะและยังทำให้ประชาชนทั่วไปเริ่มมีอาการเจ็บป่วยจากการสัมผัสกับสารมลพิษอากาศในระดับความเข้มข้นนี้

ส่วนที่เป็นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ พบว่า บริเวณที่ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์มีความเข้มข้นใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานจะอยู่บริเวณภูเขาทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมตั้งแต่ เขานั่งยอง เขาจอมแห ไปจนถึงเขาชะออมและพื้นที่ราบและเนินเขาบริเวณด้านหน้าของเขาน้อย บริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล บริเวณเขาเกตุใกล้กับอำเภอนิคมพัฒนา และบริเวณทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรม โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณเขาเนินกระปรอกและเขา ห้วยมะหาดที่มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 151 - 200 และ 321 - 500 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยระดับความเข้มข้นระหว่าง 321 - 500 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะอยู่ในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศ 101 - 150 (AQI Range) ซึ่งเป็นระดับที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อประชาชนที่อยู่ในกลุ่มเฉพาะ เช่น ประชาชนที่ป่วยเป็นโรคปอด โรคหัวใจ ส่วนที่มีความเข้มข้นในช่วง 151 - 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ขอบเขตส่วนใหญ่นั้นจะอยู่ภายในพื้นที่อุตสาหกรรมหลักต่อเนื่องไปยังพื้นที่ชุมชนและพื้นที่เมืองทางทิศตะวันออก คือ เทศบาลเมืองมาบตาพุด และชุมชนที่อยู่ใกล้พื้นที่อุตสาหกรรมทางทิศตะวันตกไปจนถึงตัวอำเภอบ้านฉาง จะคาบเกี่ยวในช่วงดัชนีคุณภาพอากาศระหว่าง 51 - 100 และ 101 - 150 (AQI Range) โดยดัชนีคุณภาพอากาศในช่วง 51 - 100 (AQI Range) นั้นจะเป็นคุณภาพระดับปานกลางไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพแต่จะไม่ทั้งหมดโดยอาจมีโอกาสทำให้เกิดการเจ็บป่วยได้เช่นกัน โดยเฉพาะกับประชาชนบางกลุ่มที่มีจำนวนน้อยที่เจ็บป่วยง่าย เช่น คนที่มีโรคประจำตัวหรือมีอาการเฉพาะที่ร่างกายมีการรับสัมผัสมลพิษ

ได้ไวกว่าประชาชนทั่วไปก็จะสามารถทำให้เกิดการเจ็บป่วยได้ ส่วนดัชนีคุณภาพอากาศในช่วง 101 - 150 (AQI Range) นั้นเป็นระดับที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อประชาชนที่อยู่ในกลุ่มเฉพาะ เช่น ประชาชนที่ป่วยเป็นโรคปอด โรคหัวใจ ที่จะทำให้ประชาชนในกลุ่มนี้เกิดการเจ็บป่วยได้หากมีการสัมผัสสารมลพิษอากาศ

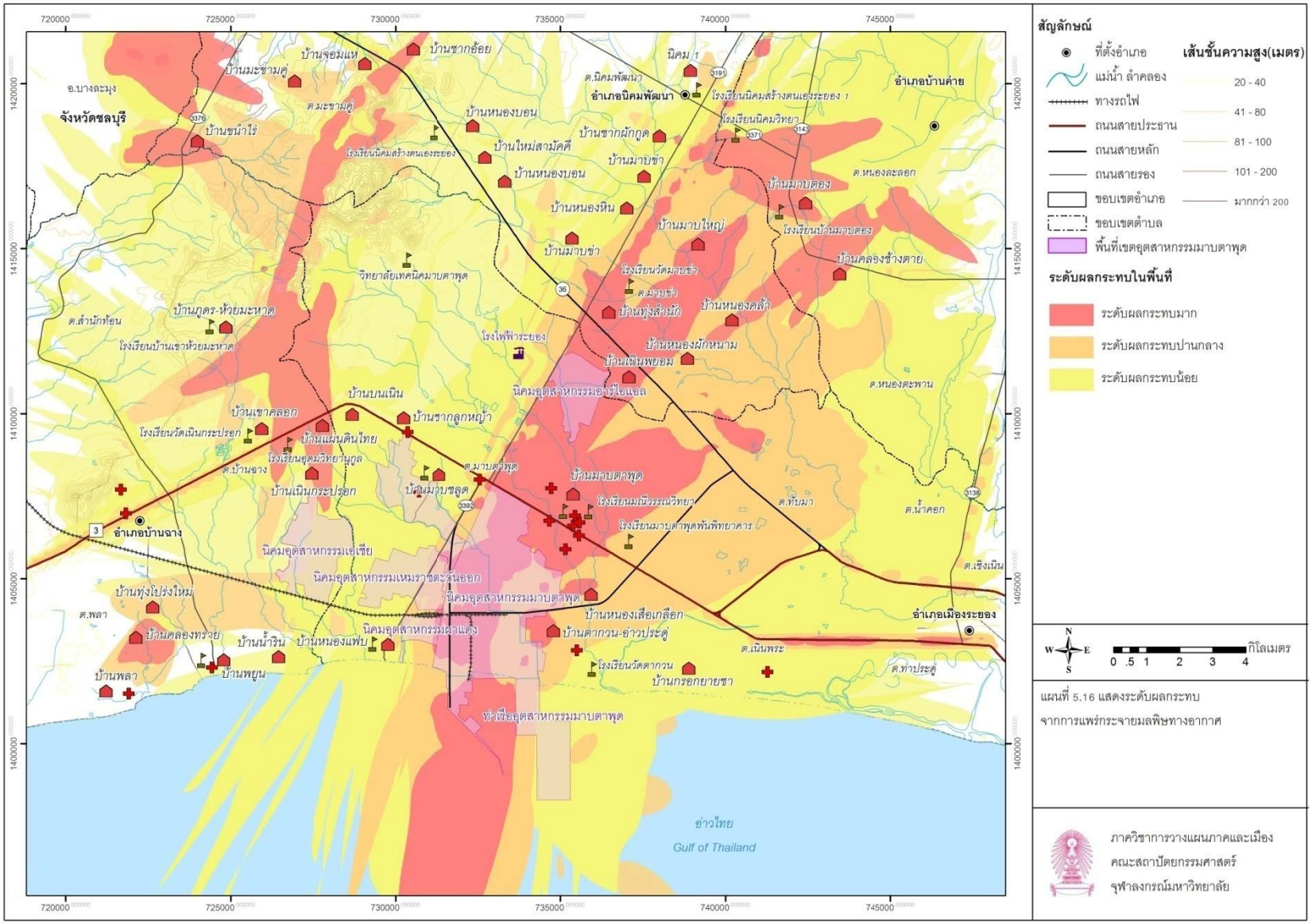
5.4.3 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อย (SO_2< 600 และ NO_2< 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) คือ พื้นที่ที่อยู่นอกขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษมากและปานกลาง ในลักษณะปริมาณที่ไม่เกินค่ามาตรฐานทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีค่าน้อยกว่า 600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่มีค่าน้อยกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยค่าความเข้มข้นนี้จะกระจายอยู่ทั่วทั้งบริเวณของพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางกิโลเมตร ตามที่ผลของแบบจำลอง AERMOD ของ Chatinai (2011)ได้คำนวณไว้ โดยที่สารมลพิษทางอากาศทั้งสองชนิดอยู่ในระดับความเข้มข้นน้อยในทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดูเช่นเดียวกัน โดยค่าดัชนีคุณภาพอากาศนั้นจะต้องอยู่ในช่วง 0 -50 เป็นค่าคุณภาพอากาศดีและไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนทุกคน หรืออาจจะมีบางส่วนที่มีค่าดัชนีคุณภาพอากาศอยู่ระหว่าง 51 - 100 ที่เป็นคุณภาพระดับปานกลางไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนทั่วไป แต่มีโอกาสทำให้เกิดการเจ็บป่วยได้เช่นกัน โดยเฉพาะกับประชาชนบางกลุ่มที่มีจำนวนน้อยที่เจ็บป่วยง่ายจากคนที่มีโรคประจำตัวหรือมีอาการเฉพาะที่ร่างกายมีการรับสัมผัสมลพิษได้ไวกว่าประชาชนทั่วไป จากแผนที่ 5.16 แสดงพื้นที่บริเวณที่ได้รับผลกระทบน้อย เมื่อตัดส่วนที่ซ้อนทับกับพื้นที่ที่มีค่าความเข้มข้นมากและปานกลางแล้ว จะเห็นได้ว่าขอบเขตพื้นที่ได้รับผลกระทบน้อยนั้นจะอยู่ในทุกบริเวณของพื้นที่ศึกษา ยกเว้นบริเวณที่เป็นขอบเขตความเข้มข้นมากและปานกลางที่ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณภูเขาทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก

เมื่อทำการประมวลผลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อรวมระดับผลกระทบทั้งหมดของการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากสารมลพิษทางอากาศ 2 ชนิด ทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในกลุ่มของค่าความเข้มข้นในบริเวณต่างๆ 3 ระดับ และความเข้มข้นตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดู 3 ระดับ รวมกับระยะของการเกิดอุบัติภัยรุนแรงแล้วทำให้ได้แผนที่ 5.16 แสดงระดับผมกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัย ที่จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนที่มีผลมาจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศนี้



แผนที่ 5.15 แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบน้อย
จากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ
และการเกิดอุบัติภัย

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 5.16 แสดงระดับผลกระทบ
จากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 พื้นที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดบริเวณพื้นที่อุตสาหกรรมหลักบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดได้มีทิศทางการแพร่กระจายไปยังพื้นที่โดยรอบตามอิทธิพลของลมประจำฤดูทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับตามความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ ซึ่งในแต่ละระดับความเข้มข้นนั้นได้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่และคุณภาพชีวิตของประชาชนในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในระดับต่างๆร่วมกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทจะทำให้ทราบถึงความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดกับประชาชนและสิ่งแวดล้อมในด้านอื่นๆ รวมทั้งสามารถบอกได้ถึงระดับความสามารถและความต้านทานในการรองรับสารมลพิษทางอากาศของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทโดยใช้ความปลอดภัยต่อสุขภาพของประชาชนเป็นสำคัญ

การวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่แสดงถึงระดับความสามารถในการรองรับสารมลพิษทางอากาศนั้นจะมุ่งเน้นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับมนุษย์เป็นหลัก เนื่องจากผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์นั้นมีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากเกี่ยวข้องกับชีวิตและความแข็งแรงสมบูรณ์ของร่างกาย อันตรายที่เกิดขึ้นนั้นอาจเริ่มตั้งแต่การก่อให้เกิดความรำคาญ ระคายเคือง เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายโดยไม่แสดงอาการจนกระทั่งมีอาการชัดเจนภายหลัง และถึงขั้นเสียชีวิตในที่สุด นอกจากนี้อันตรายต่อสุขภาพจากความรุนแรงของมลพิษอากาศนั้นสามารถเกิดขึ้นในทางอ้อมได้เช่นกัน จากการที่ร่างกายเมื่อมีสภาพที่อ่อนแอไม่สมบูรณ์แข็งแรงอาจเกิดโรคแทรกซ้อนจากการรับสารมลพิษอากาศเข้าสู่ร่างกาย ทั้งทางการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังและนัยน์ตา โดยเฉพาะสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ดังนี้

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ นั้นเป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่ไวไฟ เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและไอน้ำในอากาศจะกลายเป็นกรดซัลฟิวริกเมื่อมีความชื้นเพียงพอ โดยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อหายใจเข้าสู่ร่างกายแล้วจะทำให้ชีพจรเต้นถี่และส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้หายใจเข้าออกได้น้อยลง เกิดโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง หากก๊าซนี้สัมผัสกับตาจะทำปฏิกิริยากับความชื้นในดวงตาทำให้เกิดอาการแสบตาอย่างรุนแรงได้

ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ นั้นมนุษย์จะเริ่มได้กลิ่นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ที่ระดับความเข้มข้น 230 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และหากหายใจเอาก๊าซนี้เข้าไปในร่างกายที่ระดับความเข้มข้น 140 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ก็จะทำให้ความสามารถของสายตาลดลง อาจทำให้ปรับสภาพเข้ากับความมืดได้ไม่ดีเท่าเดิมและหากหายใจเอาก๊าซนี้เข้าไปในร่างกายที่ระดับความเข้มข้น 1,300 – 3,800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ก็จะทำให้เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจได้

การดำเนินการวิเคราะห์ความสามารถและความต้านทานในการรองรับมลพิษนั้นจะใช้ปัจจัยที่สำคัญและสอดคล้องกับการมุ่งเน้นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับมนุษย์เป็นหลัก โดยทำการพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ทั้งระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ การสะสมของสารมลพิษทางอากาศในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และจำนวนประชากรของชุมชนที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เปราะบางซึ่งได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

การกำหนดว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะพื้นที่เปราะบางประเภทใดนั้นมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษทางอากาศมากนั้น จะต้องมีปัจจัยที่สำคัญที่คำนึงถึงสุขภาพประชาชนเป็นสำคัญ คือ

1) จะต้องมีประชาชนอยู่ในพื้นที่น้อยที่สุด

2) มีระดับการสะสมของมลพิษน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น

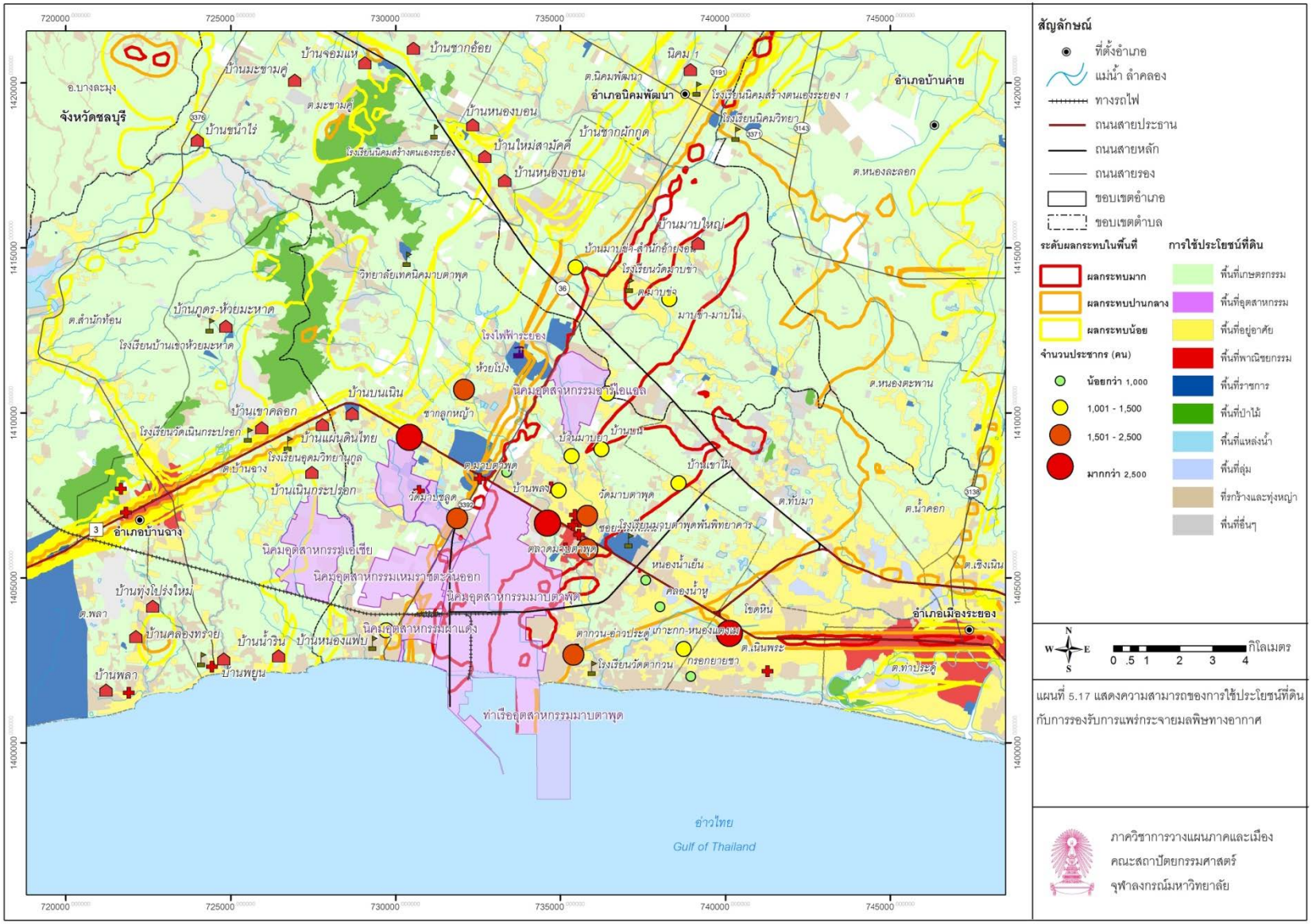
ตารางที่ 5.8 แสดงอัตราการสะสมตัวของสารมลพิษอากาศกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ

ประเภท	การสะสมตัวตามลักษณะพื้นที่ (kg/ha)			
	เมือง	ชานเมือง	ชนบท	*พื้นที่ศึกษา
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย	18.6	17.4	5.1	14.4
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	14.2	10.6	5.5	11.7
พาณิชกรรม/อุตสาหกรรม	6.1	4	2.5	4.1
องค์กร/สถาบัน	14.8	21.8	4	10.6
การคมนาคม	8	2.5	0.5	2.8
เกษตรกรรม	1	4.8	1.8	1.8
ที่ว่าง/ป่าไม้	9	9.5	5.1	5.7
พื้นที่ทหาร	12.2	13.5	3.4	5.7

* พื้นที่ศึกษา : Sacramento, USA

ที่มา : Scott et al. Air Pollutant Uptake by Urban Forest

เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงปัจจัยดังกล่าวร่วมกับระดับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศแล้วจากแผนที่ 5.17 แสดงความสามารถการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการรองรับของการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ พบว่า บริเวณพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตผลกระทบมากนั้นส่วนใหญ่จะครอบคลุมพื้นที่ที่เป็นพื้นที่เปราะบางประกอบด้วยพื้นที่พาณิชยกรรม พื้นที่อยู่อาศัย สถานศึกษา สถานพยาบาลรวมทั้งสถาบันราชการต่างๆ ที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณพื้นที่ของเทศบาลเมืองมาบตาพุด



แผนที่ 5.17 แสดงความสามารถของการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการรองรับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยด้านประชากร พบว่า พื้นที่เปราะบางดังกล่าวส่วนใหญ่จะมีประชากรอยู่อาศัยค่อนข้างหนาแน่นเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นๆ โดยบริเวณที่มีประชากรอยู่อาศัยหนาแน่นที่สุดจะเป็นในส่วนของพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด ได้แก่ พื้นที่ตั้งแต่บริเวณวัดชุมชนมาบชลูด วัดมาบตาพุด ตลาดมาบตาพุด และชุมชนซอยร่วมพัฒนาที่มีประชากรอยู่ระหว่าง 1,500 - 3,000 คน ส่วนชุมชนที่มีจำนวนประชากรรองลงมาได้แก่ ชุมชนอิสลาม บ้านมาบยา บ้านบน เนินพยอม และเขาไผ่ไปจนถึงชุมชนบ้านมาบข่า-มาบในที่อยู่ใกล้นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ที่มีประชากรอยู่ระหว่าง 1,000 - 1,500 คน และเมื่อพิจารณาร่วมกับการสะสมของมลพิษจากตารางที่ 5.8 แล้ว จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นพื้นที่เปราะบางทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และสถาบันต่างล้วนมีค่าการสะสมตัวของมลพิษที่มากกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่พื้นที่เปราะบาง เช่น พื้นที่เกษตรกรรม ป่าไม้และที่ว่าง ดังนั้นจึงสามารถระบุได้ว่า พื้นที่เปราะบางที่อยู่ในขอบเขตผลกระทบมากนั้นมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษน้อย เนื่องจากมีการได้รับมลพิษในปริมาณมากแต่กลับมีประชาชนที่เป็นผู้รับผลกระทบอยู่เป็นหนาแน่น เมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆซึ่งมีประชาชนอยู่อาศัยในจำนวนที่เบาบาง

ส่วนต่อไปคือบริเวณที่ได้รับผลกระทบปานกลางและน้อย โดยพื้นที่ผลกระทบปานกลางนั้นส่วนใหญ่จะครอบคลุมพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นพื้นที่เปราะบางประเภทที่อยู่อาศัยที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ว่างที่ไม่เป็นพื้นที่เปราะบาง แต่อย่างไรก็ตามการที่พื้นที่อยู่อาศัยอยู่ในขอบเขตพื้นที่ผลกระทบปานกลางแม้ว่าจะมีระดับความเข้มข้นของมลพิษไม่มากเท่าขอบเขตผลกระทบมาก แต่การที่มีประชาชนอยู่อาศัยในพื้นที่ในจำนวนมากประมาณ 1,500 - 2,000 คนบริเวณชุมชนบ้านตากวนอ่าวประดู่ และบริเวณชุมชนวัดมาบชลูด รวมทั้งประชากรในจำนวนประมาณ 1,000 - 1,500 คน บริเวณชุมชนบ้านหนองแฟบ บ้านคลองน้ำหู และบ้านมาบข่า นอกจากนี้ชุมชนเหล่านี้เป็นพื้นที่ที่มีการสะสมของมลพิษมากเช่นกัน แต่จากการที่มีจำนวนประชากรที่เบาบางกว่าพื้นที่ผลกระทบมาก ผลกระทบที่เกิดจึงไม่สูงนัก ดังนั้นพื้นที่เปราะบางที่อยู่ในบริเวณผลกระทบปานกลางนี้จึงมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษในระดับปานกลางเท่านั้น ส่วนพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ผลกระทบน้อยนั้นย่อมมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษที่มากเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ป่าไม้และที่ว่าง ซึ่งมีอัตราการสะสมของมลพิษค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ โดยเฉพาะที่เป็นพื้นที่เปราะบาง รวมทั้งยังมีประชาชนอาศัยอยู่เบาบาง ทำให้สัดส่วนผู้ได้รับผลกระทบจึงน้อยตามลงไปด้วย

การวิเคราะห์ปัจจัยในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบนั้นทำให้เกิดความเข้าใจถึงลักษณะของกิจกรรมในพื้นที่ที่ส่วนใหญ่เป็นการประกอบกิจการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมีที่มีกระบวนการกลั่นปิโตรเลียมร่วมด้วยครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างทั้งหมด 5 นิคมอุตสาหกรรมและเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญในพื้นที่ โดยสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญที่ใช้ในการศึกษา คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่มีอัตราการระบายและระดับมลภาวะที่ค่อนข้างสูง และเมื่อสารมลพิษทางอากาศมีการระบายออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วนั้น จะได้รับอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ โดยเฉพาะอิทธิพลของลมประจำฤดูทั้ง 2 ทิศทางคือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่จะทำให้เกิดการแพร่กระจายสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมไปยังพื้นที่รับผลกระทบที่อยู่โดยรอบในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันตามระยะทางและทิศทางของลมมรสุม โดยระดับความเข้มข้นที่สูงนั้นส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้กับพื้นที่อุตสาหกรรมหลักมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายมลพิษนอกเหนือจากการระบายมลพิษแหล่งกำเนิด คือ การเกิดอุบัติภัย ที่แม้ว่าจะมีระยะอันตรายที่ไม่ไกลจากพื้นที่อุตสาหกรรมมาก แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้นมีความรุนแรงที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อยู่ในระยะอันตรายได้ เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยด้านการแพร่กระจายมลพิษในลักษณะต่างๆ แล้วสามารถแบ่งพื้นที่ได้รับผลกระทบในระดับต่างๆที่สัมพันธ์กับลักษณะการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ที่เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับการสะสมของมลพิษ รวมไปถึงประชากรที่อาศัยในชุมชนในพื้นที่ผลกระทบแล้วจะสามารถบอกได้ถึงระดับความสามารถในการรองรับมลพิษของพื้นที่ได้รับผลกระทบ ที่จะนำไปสู่การเป็นข้อมูลที่สำคัญในการพิจารณาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนที่เหมาะสมระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนต่อไป

บทที่ 6

การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน

พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมหลักของประเทศตามแผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกที่นำไปสู่การก่อตั้งนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ทั้งหมด 5 แห่ง โดยบริเวณ 4 แห่งนั้นเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมหลักอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย และนิคมอุตสาหกรรมผาแดง ส่วนอีกหนึ่งแห่งคือ นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลที่ตั้งอยู่บริเวณตอนเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักขึ้นมาเล็กน้อย การประกอบกิจการอุตสาหกรรมภายในเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 ที่มีระดับการก่อมลพิษสูง เมื่ออุตสาหกรรมที่ก่อมลพิษสูงมารวมกลุ่มกันในพื้นที่หนึ่งย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัยที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่เป็นบริเวณกว้างจากปัจจัยทางกายภาพทั้งภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เป็นตัวกำหนดให้ขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษนั้นแตกต่างกันออกไป และยังทำให้พื้นที่มีระดับผลกระทบที่แตกต่างกันตามไปด้วย การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนจึงเป็นวิธีการหนึ่งในการลดและบรรเทาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นกับประชาชน ทั้งนี้การกำหนดพื้นที่กันชนจะต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามปัจจัยในด้านต่างๆที่เกิดขึ้นในพื้นที่ อาทิ การกำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรม การกำหนดพื้นที่กันชนตามผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษและอุบัติภัย และการกำหนดพื้นที่กันชนตามลักษณะภูมิศาสตร์และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่จะทำให้ได้พื้นที่กันชนที่เหมาะสมและสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

6.1 การกำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทของอุตสาหกรรม

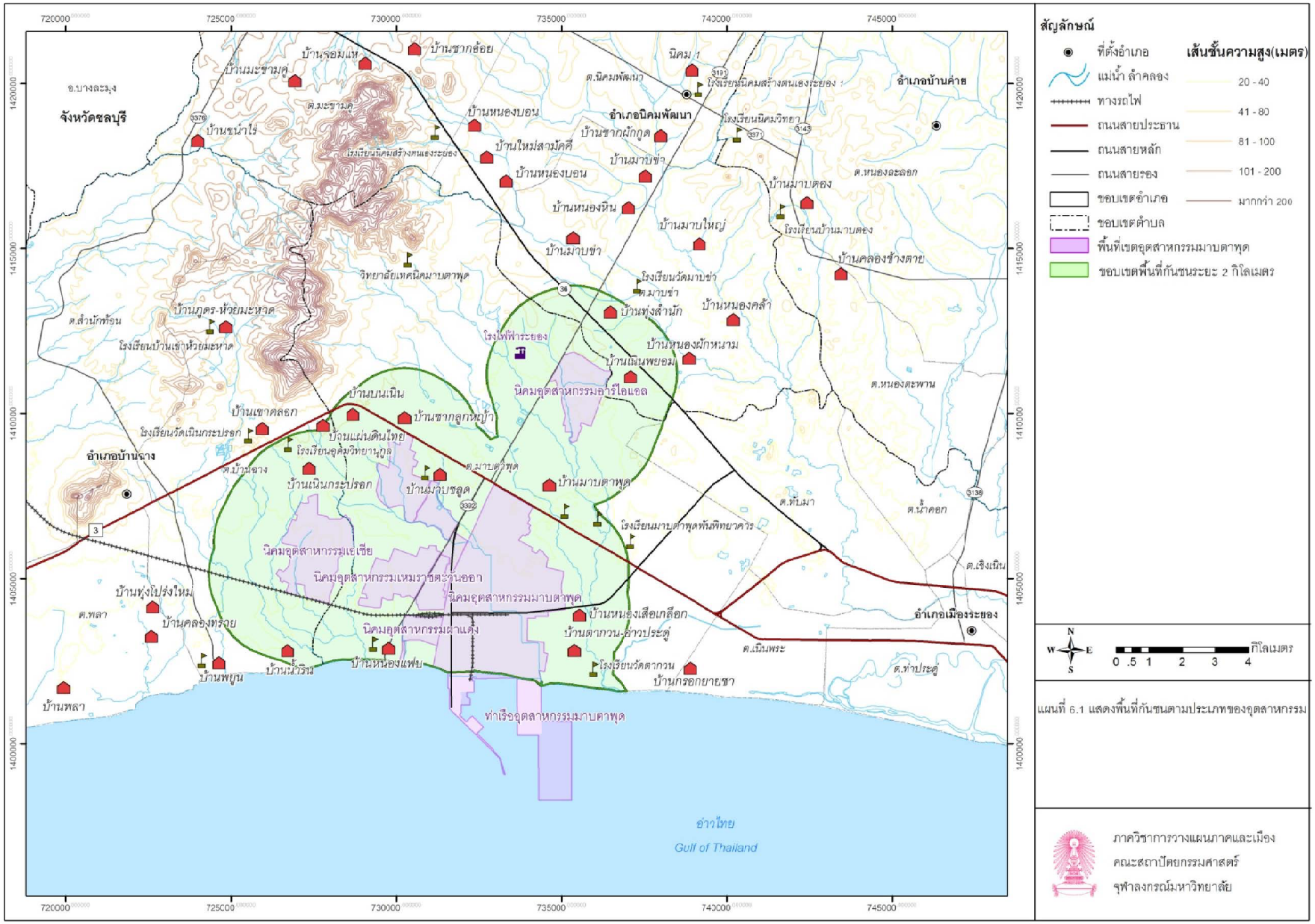
พื้นที่กันชนเป็นพื้นที่ที่มีความจำเป็นสำหรับการประกอบการอุตสาหกรรมหรือเขตอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่และหลากหลายที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่เปราะบาง เช่น พื้นที่อยู่อาศัย โรงเรียนและโรงพยาบาล โดยลักษณะเฉพาะของพื้นที่กันชนนั้นจะเป็นการแยกพื้นที่การใช้ประโยชน์ออกจากกันอย่างชัดเจนระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของกิจกรรมที่น้อยกว่าหรือพื้นที่เปราะบางที่อาจได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตหรืออุบัติภัยจากพื้นที่อุตสาหกรรม

จากการศึกษาพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดแสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในพื้นที่เป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมีที่ในบางแห่งจะมีกระบวนการกลั่นปิโตรเลียมร่วมด้วยถึงร้อยละ 53.29 ของการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 5 นิคมอุตสาหกรรม ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้เป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษออกมาสู่พื้นที่โดยรอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศจากการระบายของโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ จากตารางที่ 6.1 แสดงมาตรฐานการกำหนดพื้นที่กันตามประเภทอุตสาหกรรม ที่ตั้งและประเภทของการประกอบกิจการอุตสาหกรรมในพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นตรงกับชนิดที่ 1เป็นอุตสาหกรรมหนัก เช่น โรงกลั่นน้ำมัน การผลิตสารเคมี การถลุงเหล็กและท่าเรือน้ำลึก มีการขนส่งหลักมาจากทางทะเล ระบบราง ทางหลวงระหว่างเมืองและทางท่อ มีการเกิดมลพิษทางอากาศและอุบัติภัยมาก ดังนั้นการกำหนดพื้นที่กันชนจะต้องเว้นระยะห่างระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับชุมชนเป็นระยะที่ไม่น้อยกว่า 2 กิโลเมตร โดยพื้นที่กันชนจะมีลักษณะเป็นพื้นที่สีเขียว เช่น ป่าไม้ที่เป็นป่าเศรษฐกิจ หรือพื้นที่เกษตรกรรม จากนั้นจึงทำการกำหนดพื้นที่กันชนตามมาตรฐานประเภทอุตสาหกรรมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำลองระยะของพื้นที่กันชนจากขอบเขตพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่งตามระยะมาตรฐานอย่างน้อย 2 กิโลเมตร (**แผนที่** 6.1)

ตารางที่ 6.1 แสดงมาตรฐานการกำหนดพื้ นที่กันตามประเภทอุตสาหกรรม

ชนิด	อุตสาหกรรม	ตัวอย่าง	พื้นที่ (เฮกเตอร์)	แรงงานต่อพื้นที่ (เฮกเตอร์)	ที่ตั้งและระยะห่าง จากศูนย์กลางเมืองและชุมชน	การขนส่งและ สาธารณูปโภคที่จำเป็น	การก่อมลภาวะและสิ่งรบกวน			พื้นที่กันชน	
							อากาศ	เสียง	อุบัติภัย	ชนิด	ระยะ
1	อุตสาหกรรมหนัก	โรงกลั่นน้ำมัน การผลิตสารเคมี การถลุงเหล็กและ ท่าเรือน้ำลึก เตาปฏิกรณ์ปรมาณู	มากกว่า500	น้อยกว่า 25	อยู่นอกเขตเมือง มากกว่า 3,200 เมตร	ขนส่งทางทะเล ระบบราง ทางหลวงระหว่างเมือง ทางท่อ	ปริมาณมาก SO_2 , H2S H_2SO_4 , HF NH_3	ปานกลาง	การระเบิดและ อัคคีภัย	ป่าไม้(พืชเศรษฐกิจ) พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่สีเขียว	มากกว่า 2 กิโลเมตร
2	อุตสาหกรรมหนัก	การผลิตเครื่องจักรกล อู่ต่อเรือและท่าเรือ ขนาดใหญ่ แหล่งพลังงาน	200 - 500	50	อยู่ทั้งนอกและในเขตเมือง 1,600 - 3,200 เมตร	ขนส่งทางน้ำ (ทะเล,แม่น้ำ,คลอง) ระบบราง ทางหลวงระหว่างเมือง	CO ,SO_2 เล็กน้อย	มาก *รวมเสียงจาก การจราจร	การระเบิดและ อัคคีภัย	เหมือนประเภทที่ 1 แต่รวมสวนสาธารณะ มีจัดสรร,สนามกีฬา	มากกว่า 1 กิโลเมตร
3A 3B	อุตสาหกรรม ขนาดกลาง-หนัก (มลพิษมาก) อุตสาหกรรม ขนาดกลาง-หนัก (มลพิษน้อย)	การผลิต straw-board การผลิตไฟ,บอร์ การผลิตเซรามิกส์ การผลิตซีเมนต์ การผลิตรถยนต์ การผลิตหลอดไฟ การผลิตอาหาร และ	100 - 200	100	อยู่ในเขตเมือง 1,600 - 3,200 เมตร อยู่ในเขตเมือง ประมาณ 1,600 เมตร	ระบบราง ถนนสายหลัก แม่น้ำ,ลำคลอง	SO2 ,HF และ ฝุ่น ไม่มากนัก แต่จะมี กลิ่นเหม็น	มาก *รวมเสียงจาก การจราจร	อัคคีภัย	พื้นที่สวนสาธารณะ การปลูกต้นไม้ ที่สามารถเป็น แนวกันชนได้	500 เมตร หรือมากกว่า 200 เมตร หรือมากกว่า
4A 4B	อุตสาหกรรมเบา มีโอกาสเกิด มลพิษทางอากาศ อุตสาหกรรมเบา มีโอกาสเกิด มลพิษทางอากาศ เล็กน้อย	ผลิตกระป๋อง ผลิตสิ่งทอ และผลิตอาหาร ผลิตชิ้นส่วน อิเล็คทรอนิค และเครื่องจักร ขนาดเล็ก	50 - 100	200	ใกล้เมืองและชุมชน 400 - 1,600 เมตร	ถนนสายหลัก,รอง ระบบราง	ไม่มาก (รวมกลิ่นเหม็น)	ปานกลาง	อัคคีภัย	การปลูกต้นไม้ เพื่อทำแนวกันชน	50 - 100 เมตร
5	อุตสาหกรรม บริการ	งานพิมพ์,เบเกอรี่ ภาพยนตร์ และ ห้องปฏิบัติการ	10 ถึง 50	400	ใกล้เมืองและชุมชน น้อยกว่า 800 เมตร	ถนนสายหลัก,รอง	น้อย	น้อย	ไม่มี	การปลูกไม้ประดับ การจัดสวน	น้อยกว่า 100 เมตร
6	โรงปฏิบัติงาน งานหัตถกรรม	ร้านเสื้อผ้า,ร้านถ่ายรูป เครื่องปั้นดินเผา	1 ถึง 10	800	ใกล้เมืองและชุมชน น้อยกว่า 400 เมตร	ถนนสายหลัก,รอง	ไม่มี	น้อย	ไม่มี	การปลูกไม้ประดับ การจัดสวน	น้อยกว่า 50 เมตร

ที่มา : F.M.Maas ,1976



แผนที่ 6.1 แสดงพื้นที่กันชนตามประเภทของอุตสาหกรรม

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 พื้นที่กันชนตามพื้นที่ได้รับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

การกำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรมนั้นเป็นการกำหนดขอบเขตอย่างน้อยที่สุดที่ควรจะมีเพื่อลดและบรรเทามลพิษที่เกิดจากเขตอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามการกำหนดพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรมวิธีการเดียวอาจไม่เพียงพอต่อสถานการณ์ของพื้นที่ เนื่องจากกระบวนการทางอุตสาหกรรมได้ก่อให้เกิดมลพิษออกมาสู่บรรยากาศแล้วมีการแพร่กระจายไปยังพื้นที่ต่างๆ โดยปัจจัยทางภูมิศาสตร์ทั้งภูมิประเทศและภูมิอากาศที่ทำให้ในแต่ละบริเวณได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศแตกต่างกันไป จากการศึกษาการแพร่กระจายสารมลพิษอากาศ 2 ชนิด คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD ของ Chatinai (2011) ทำให้ได้ระดับความรุนแรงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

6.2.1 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมาก (SO_2= 1,000-2,700 , NO_2 = 500 - 3,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) คือ พื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐานทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ โดยสารมลพิษทั้งสองชนิดอยู่ในระดับความเข้มข้นสูงตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดู มีระดับดัชนีคุณภาพอากาศเกิน 151(AQI Range > 151) และอยู่ในระยะอันตรายต่อการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการเกิดอุบัติภัย ซึ่งบริเวณที่ได้รับผลกระทบมากนั้นมี 3 บริเวณใหญ่ โดยบริเวณแรกนั้นจะเป็นพื้นที่ทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาตั้งแต่เขานั่งยองไปจนถึงบริเวณด้านหน้าของเขาน้อย บริเวณต่อมา คือ บริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลบริเวณเขาเกตุใกล้กับอำเภอนิคมพัฒนา และบริเวณที่สำคัญอีกบริเวณ คือ บริเวณพื้นที่บริเวณทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักและพื้นที่ทางทิศตะวันออกของตัวอำเภอบ้านฉาง

6.2.2 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปานกลาง (SO_2= 600-1,000 NO_2= 200-500 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) คือ พื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษในปริมาณความเข้มข้นใกล้เคียงค่ามาตรฐานทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ โดยสารมลพิษทั้งสองชนิดอยู่ในระดับความเข้มข้นปานกลางตามทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดู มีระดับดัชนีคุณภาพอากาศอยู่ในช่วง 51-100 ซึ่งเป็นระดับปานกลาง และช่วง 101-150 ที่เป็นระดับที่เป็นอันตรายต่อกลุ่มเฉพาะ เช่น ประชาชนที่ป่วยเป็นโรคปอด โรคหัวใจ รวมทั้งมีพื้นที่บางส่วนที่เสี่ยงอันตรายจากการเกิดอุบัติภัย ซึ่งพื้นที่ได้รับผลกระทบปานกลางนั้นจะมี 3 บริเวณใหญ่เช่นเดียวกันแต่ขอบเขตการแพร่กระจายนั้นจะกว้างกว่าค่อนข้างมาก โดยบริเวณแรกนั้นจะเป็นพื้นที่ทางทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา บริเวณต่อมา คือ บริเวณทิศเหนือของนิคมอุตสาหกรรมอาร์

ไอแอลบริเวณหินโคลงและเขาเกตุใกล้กับตัวอำเภอนิคมพัฒนา และพื้นที่ที่สำคัญอีกบริเวณหนึ่งที่ได้รับผลกระทบปานกลาง คือ พื้นที่บริเวณทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก

6.2.3 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อย (SO_2< 600 และ NO_2< 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) คือ พื้นที่ที่อยู่นอกขอบเขตการแพร่กระจายมลพิษมากและปานกลาง ในลักษณะปริมาณที่ไม่เกินค่ามาตรฐานทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีค่าน้อยกว่า 600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่มีค่าน้อยกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยค่าความเข้มข้นนี้จะกระจายอยู่ทั่วทั้งบริเวณของพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางกิโลเมตร และสารมลพิษทางอากาศทั้งสองชนิดนั้นอยู่ในระดับความเข้มข้นน้อยในทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดูเช่นเดียวกัน

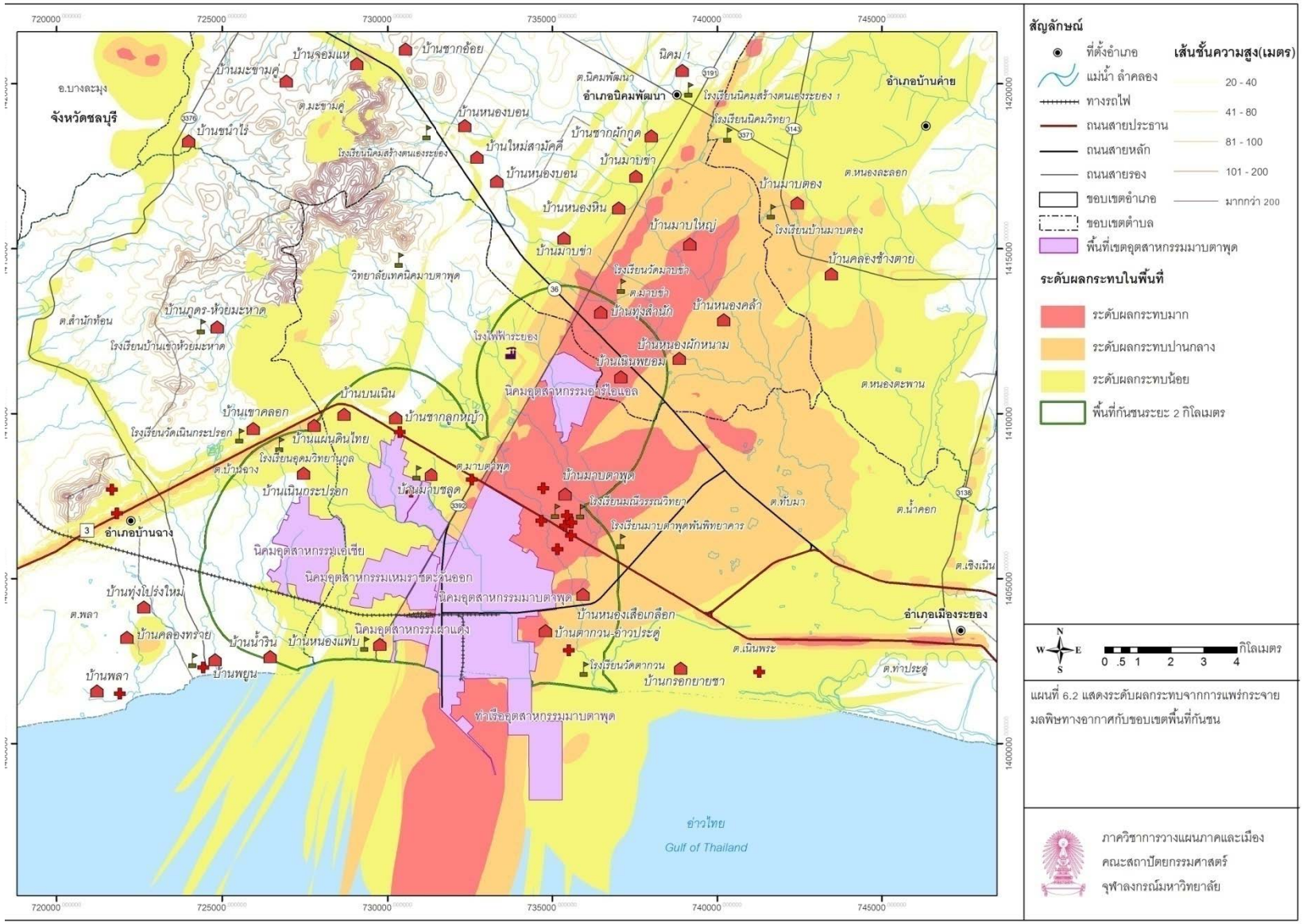
จากลักษณะของพื้นที่ได้รับผลกระทบมาก ปานกลางและน้อยข้างต้น โดยเฉพาะพื้นที่ได้รับผลกระทบมากและปานกลางที่มาจากค่าสูงสุดรายชั่วโมงนั้นจะเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะความเข้มข้นที่สูงเกินค่ามาตรฐานครอบคลุมอยู่ในระยะที่ค่อนข้างไกลจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก ทั้งนี้สาเหตุส่วนหนึ่งอาจจะมาจากการพัดพาในบางช่วงเวลาของวันและเกิดจากการเผาของชีวมวล(Biomass)ในบริเวณใกล้เคียงได้ซึ่งโอกาสในการเกิดขึ้นจะไม่คงที่แต่อย่างไรก็ตามสิ่งนี้ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงเนื่องจากผลกระทบนั้นส่งผลต่อการอยู่อาศัยและสุขภาพอนามัยของประชาชนได้มากเช่นกัน ส่วนการเลือกใช้ผลการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศสำหรับการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนนั้น จะใช้ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดปีที่มีความคงที่ในด้านทิศทางการแพร่กระจายมากกว่า ดังนั้นในการกำหนดพื้นที่กันชนตามพื้นที่ได้รับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจึงใช้ระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในลักษณะการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดูซึ่งเป็นลักษณะของผลกระทบที่มีพื้นที่อุตสาหกรรมหลักที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษแล้วมีการแพร่กระจายตามอิทธิพลของลมมรสุม

โดยระดับความเข้มข้นสูงของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์นั้นส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณพื้นที่อุตสาหกรรมหลักบริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดแล้วมีการแพร่กระจายไปในทิศเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือในระยะประมาณ 10 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และในระยะ 5 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ เทศบาลเมืองมาบตาพุด บ้านมาบยา บ้านเนินพยอม บ้านทุ่งสำนัก บ้านกระเฉดบน บ้านหนองคล้า และบ้านมาบใหญ่ มีสถานศึกษาในบริเวณนี้ได้แก่ โรงเรียนวุฒินันท์ โรงเรียนมาบตาพุดโสภณราษฎร์

บูรณะ โรงเรียนมณีวรรณวิทยาที่อยู่บริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดห่างจากพื้นที่อุตสาหกรรมไม่เกิน 2 กิโลเมตร และโรงเรียนวัดมาบข่าที่อยู่ใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลทางทิศเหนือในระยะประมาณ 2 กิโลเมตร และการที่ทิศทางการแพร่กระจายมลพิษนั้นครอบคลุมพื้นที่ตัวเทศบาลเมืองมาบตาพุดทำให้ในพื้นที่การแพร่กระจายที่มีระดับความเข้มข้นสูงนั้นมีหน่วยงานด้านสาธารณสุขอยู่ในระยะการแพร่กระจายด้วย ได้แก่ โรงพยาบาลมงกุฎระยอง สถานีอนามัยมาบตาพุด สถานพยาบาลอัจฉรา สถานีอนามัยห้วยโป่ง และศูนย์สาธารณสุขเนินพยอม

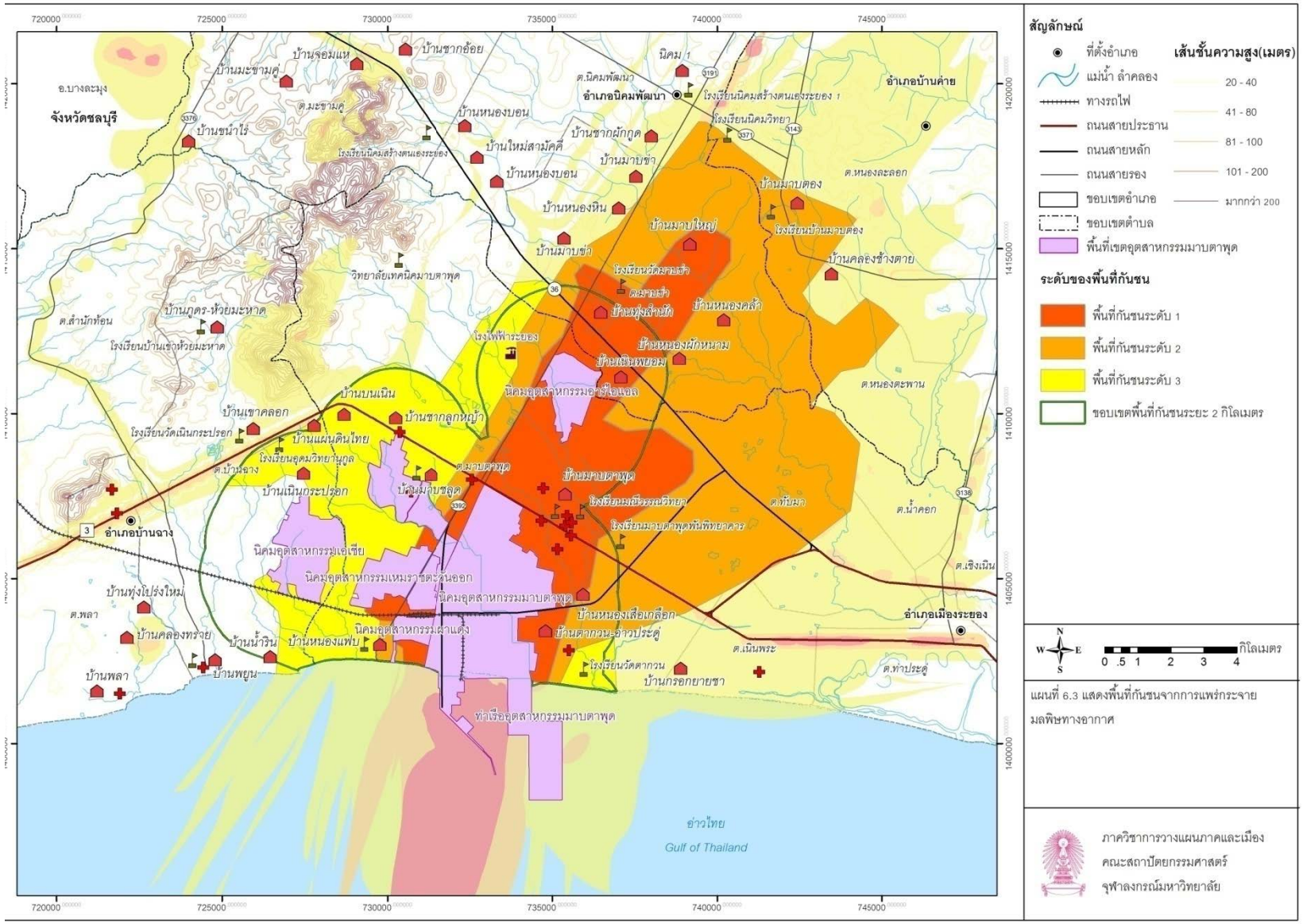
ระดับความเข้มข้นปานกลางของสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์นั้นส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณพื้นที่อุตสาหกรรมหลักบริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่มีการแพร่กระจายไปในทิศเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือในระยะประมาณค่อนข้างกว้างและไกลประมาณ 10-15 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และในระยะ 8-10 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณพื้นที่ตำบลมาบตาพุด ได้แก่ เทศบาลเมืองมาบตาพุด บ้านตากวน-อ่าวประดู บ้านเนินสำลี บ้านโขดหิน และบ้านมาบยา ตำบลมาบข่า ได้แก่ บ้านเนินพยอม บ้านทุ่งสำนัก บ้านกระเฉดบน-ล่าง บ้านหนองคล้าและบ้านมาบใหญ่ ส่วนตำบลทับมา ได้แก่ บ้านเขาไผ่ บ้านหนองกระบากและบ้านเขาโบสถ์ สถานศึกษาในบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุด ได้แก่ โรงเรียนวุฒินันท์ โรงเรียนมาบตาพุดโสภณราษฎร์บูรณะ โรงเรียนมณีวรรณวิทยา ที่อยู่บริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดห่างจากพื้นที่อุตสาหกรรมไม่เกิน 2 กิโลเมตร ส่วนสถานศึกษาที่อยู่ในอีกบริเวณ คือ โรงเรียนวัดมาบข่าและโรงเรียนบ้านมาบตองที่อยู่ใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลทางทิศเหนือในระยะประมาณ 2 กิโลเมตร มีหน่วยงานด้านสาธารณสุขอยู่ในระยะการแพร่กระจายเช่นเดียวกันกับพื้นที่ระดับความเข้มข้นสูง ได้แก่ โรงพยาบาลมงกุฎระยอง สถานีอนามัยมาบตาพุด ศูนย์บริการสาธารณสุขตำบลมาบตาพุด ศูนย์อาชีวะอนามัยบ้านมาบชลูด สถานพยาบาลอัจฉรา สถานีอนามัยห้วยโป่ง และศูนย์สาธารณสุขเนินพยอม

ส่วนระดับความเข้มข้นน้อยนั้นจะเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกขอบเขตของการแพร่กระจายตามทิศทางของลมมรสุมในระดับมากและปานกลาง ที่เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษายกเว้นพื้นที่บริเวณภูเขาทางตอนบน และเมื่อทราบถึงระดับความเข้มข้นในบริเวณต่างๆแล้วจึงนำไปกำหนดพื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับความเข้มข้นในแต่ละบริเวณดังแผนที่ 6.2 และ 6.3 แสดงขอบเขตพื้นที่กันชนตามพื้นที่ได้รับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ



แผนที่ 6.2 แสดงระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศกับขอบเขตพื้นที่กันชน

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 6.3 แสดงพื้นที่กันชนจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนที่ 6.3 แสดงขอบเขตพื้นที่กันชนตามพื้นที่ได้รับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศนั้นได้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่กันชนที่กำหนดตามประเภทอุตสาหกรรมนั้นมีระยะที่ไม่เพียงพอต่อผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษ ดังนั้นพื้นที่กันชนที่กำหนดขึ้นตามขอบเขตผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจึงแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) พื้นที่กันชนระดับ 1 คือ พื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษในระดับผลกระทบมากครอบคลุมพื้นที่บริเวณทิศตะวันออกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก บนพื้นที่ชุมชนบ้านตากวน-อ่าวประดู่และบ้านหนองเสือเกลือก พื้นที่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักบนพื้นที่ชุมชนบ้านหนองแฟบและบ้านมาบชลูด ส่วนบริเวณที่ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดของพื้นที่กันชนระดับ 1 คือ บริเวณทิศเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักในระยะประมาณ 10 กิโลเมตร และในระยะ 5 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือในขอบเขตเดียวกับพื้นที่ผลกระทบมาก

2) พื้นที่กันชนระดับ 2 คือ พื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษในระดับผลกระทบปานกลาง ครอบคลุมพื้นที่ทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักเช่นเดียวกับพื้นที่กันชนระดับ 1 แต่ระยะของพื้นที่กันชนจะกว้างกว่า ส่วนในพื้นที่กันชนบริเวณทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักนั้น ระยะของพื้นที่กันชนระดับ 2 จะค่อนข้างกว้างและไกลกว่าพื้นที่กันชนระดับ 1 ในระยะประมาณ 10-15 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลักและระยะ 8-10 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือในขอบเขตเดียวกับพื้นที่ผลกระทบปานกลาง

3) พื้นที่กันชนระดับ 3 คือ พื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษในระดับผลกระทบน้อย ครอบคลุมพื้นที่ที่กว้างกว่าพื้นที่กันชนระดับ 1 และ 2 ในทุกทิศทาง แต่การกำหนดพื้นที่กันชนระดับ 3 บริเวณพื้นที่ได้รับผลกระทบน้อยนั้นมีค่าความเข้มข้นที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับส่วนอื่นและอยู่ไกลจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลักมากกว่า 15 กิโลเมตร ดังนั้นในการกำหนดพื้นที่กันชนระดับ 3 จึงใช้พื้นที่ระดับผลกระทบน้อยร่วมกับขอบเขตพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรม โดยขอบเขตพื้นที่กันชนส่วนใหญ่จะครอบคลุมพื้นที่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลักบริเวณชุมชนบ้านน้ำรินบ้านเนินกระปรอก บ้านแผ่นดินไทย บ้านบนเนิน บ้านชากลูกหญ้า และตามแนวทางหลวงหมายเลข 3392 บริเวณบ้านห้วยโป่งไปจนถึงโรงไฟฟ้าระยอง

6.3 พื้นที่กันชนตามสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน

การกำหนดพื้นที่กันชนในระยะมาตรฐานที่กำหนดตามประเภทของอุตสาหกรรม และการกำหนดพื้นที่กันชนตามระดับความรุนแรงของพื้นที่ได้รับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษนั้นทำให้ทราบถึงขอบเขตและระยะของพื้นที่กันชนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ จากการแบ่งพื้นที่กันชนออกเป็น 3 ระดับ แต่อย่างไรก็ตามการที่จะกำหนดพื้นที่กันชนได้อย่างเหมาะสมนั้นจะต้องพิจารณาถึงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันร่วมด้วย เพื่อให้พื้นที่กันชนที่ได้กำหนดขึ้นมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงมากที่สุด ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการลดและบรรเทามลพิษจากภาคอุตสาหกรรมรวมทั้งสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนได้มากที่สุด

การกำหนดพื้นที่กันชนโดยพิจารณาถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้น ภายในระยะหรือบริเวณพื้นที่กันชนที่กำหนดขึ้นจะต้องไม่มีพื้นที่เปราะบางโดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย สถาบันทางการศึกษา สถานพยาบาล อาคารหรือพื้นที่สำนักงาน รวมไปถึงพื้นที่ที่มีกิจกรรมหนาแน่นอยู่ภายในระยะของพื้นที่กันชน จากแผนที่ 6.4 แสดงขอบเขตพื้นที่กันชนกับการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน พบว่า ภายในระยะของพื้นที่กันชนตามมาตรฐาน 2 กิโลเมตรจากขอบเขตอุตสาหกรรมนั้นมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เปราะบางที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากมลพิษและอุบัติภัย ได้แก่ พื้นที่อยู่อาศัยทั้งหมด 8,626 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.11 ของขอบเขตพื้นที่กันชนครอบคลุมพื้นที่หลายชุมชนโดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรมหลักและบริเวณนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ได้แก่ ชุมชนวัดโสภณ บ้านมาบตาพุด บ้านตากวน-อ่าวประดู่ บ้านหนองเสือเกลือก บ้านหนองแฟบ บ้านมาบชลูด บ้านน้ำริน บ้านเนินกระปรอก บ้านบนเนิน บ้านแผ่นดินไทย บ้านชากลูกหญ้า บ้านห้วยโป่ง บ้านเนินพยอมและบ้านทุ่งสำนัก ส่วนพื้นที่พาณิชยกรรมบริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดมีพื้นที่ทั้งหมด 501 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.72 ของขอบเขตพื้นที่กันชน พื้นที่ราชการและสถาบันต่างๆ ได้แก่ สำนักงานเทศบาลเมืองมาบตาพุด สถานีตำรวจภูธรเมืองมาบตาพุด ศูนย์ราชการจังหวัดระยอง สำนักงานการประปามาบตาพุด สำนักงานการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถานเยาวชนบ้านห้วยโป่ง ทัณฑสถานเปิดห้วยโป่ง และสถานคุ้มครองสวัสดิภาพเด็กภาคตะวันออก รวมทั้งหมด 2,667 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.18 ของขอบเขตพื้นที่กันชน นอกจากนี้ยังมีสถาบันทางการศึกษา 16 แห่ง และหน่วยงานด้านสาธารณสุข 11 แห่ง

ตารางที่ 6.2 แสดงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในขอบเขตพื้นที่กันชน

ประเภท	พื้นที่(ไร่)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	8,626	12.36
พาณิชยกรรม	501	0.72
ราชการและสถาบันต่างๆ	2,267	3.25
อุตสาหกรรม	15,593	22.34
เกษตรกรรม	28,534	40.89
ทุ่งหญ้า	13,937	19.97
แหล่งน้ำ	330	0.47
รวม	69,788	100

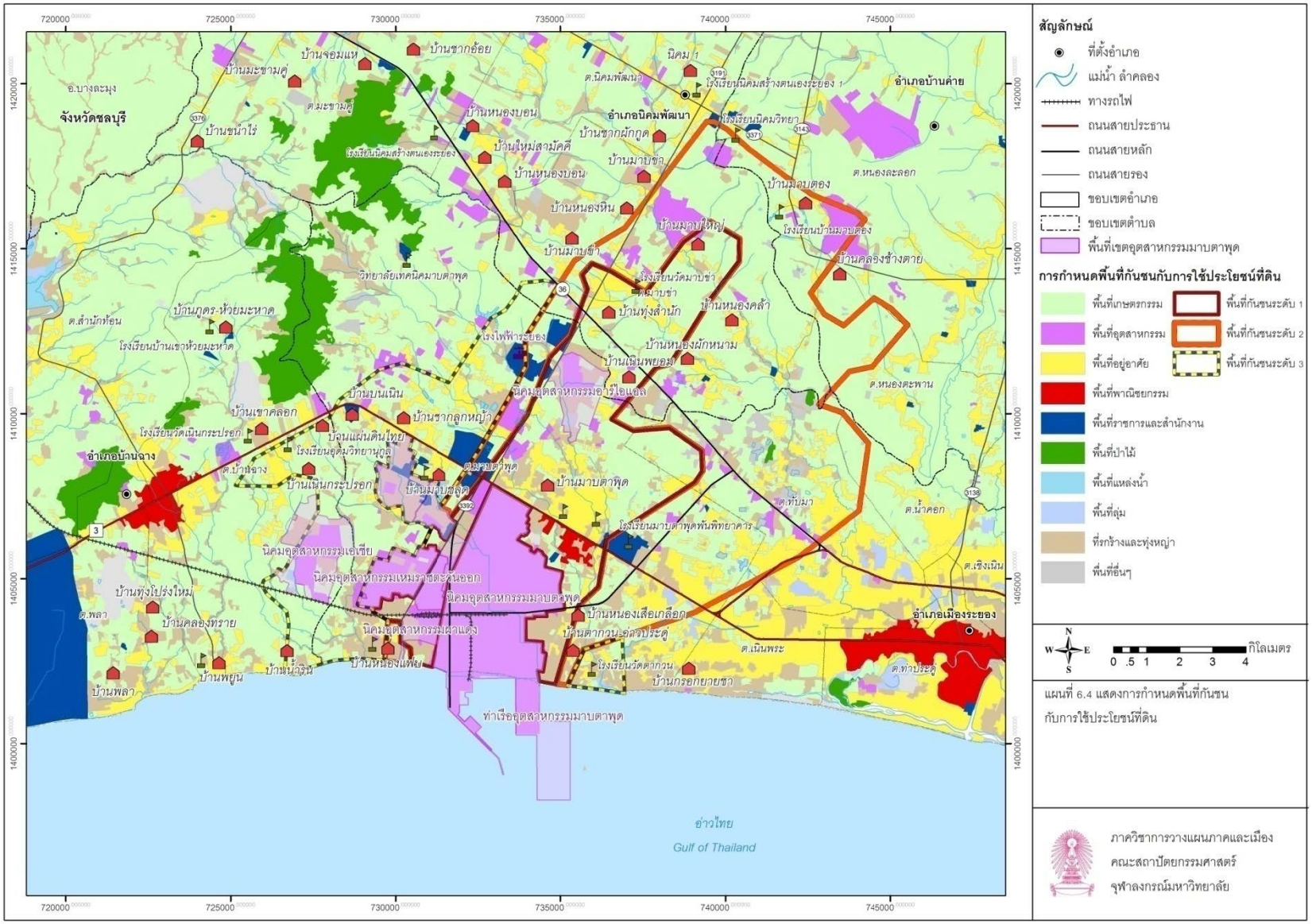
ที่มา : การวิเคราะห์โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การพิจารณาเพื่อกำหนดพื้นที่กันชนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่กันชนในระยะ 2 กิโลเมตรและบริเวณพื้นที่กันชนตามการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศทั้ง 3 ระดับนั้นมีพื้นที่เปราะบางอยู่มากมาย ซึ่งเมื่อใช้ผลการวิเคราะห์ถึงความสามารถในการรองรับมลพิษของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ แล้วพบว่าพื้นที่เปราะบางที่อยู่ในขอบเขตผลกระทบมากนั้นมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษน้อย เนื่องจากมีการได้รับมลพิษในปริมาณมากแต่กลับมีประชาชนที่เป็นผู้รับผลกระทบอยู่เป็นหนาแน่น เมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆซึ่งมีประชาชนอยู่อาศัยในจำนวนที่เบาบาง และพื้นที่เปราะบางที่อยู่ในบริเวณผลกระทบปานกลางจะมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษในระดับปานกลางเนื่องจากมีประชากรในชุมชนที่ได้รับผลกระทบเบาบางกว่า ส่วนพื้นที่ผลกระทบน้อยนั้น ย่อมมีประสิทธิภาพในการรองรับมลพิษที่มากเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ป่าไม้และที่ว่าง ซึ่งมีอัตราการสะสมของมลพิษค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ โดยเฉพาะที่เป็นพื้นที่เปราะบาง

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการรองรับสารมลพิษทางอากาศของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆโดยเฉพาะพื้นที่เปราะบางที่อยู่ในพื้นที่ผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศทำให้บอกได้ว่าพื้นที่ที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนรูปแบบให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของพื้นที่กันชนนั้นจะเป็นพื้นที่เปราะบางที่อยู่ภายในขอบเขตของพื้นที่กันชนระดับ 1 ที่มีความสามารถในการร้องรับมลพิษน้อย โดยบริเวณดังกล่าวนี้จะครอบคลุมพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด และพื้นที่ชุมชนต่างๆที่อยู่กันอย่างหนาแน่นใกล้กับพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และการมีพื้นที่เปราะบางเหล่านี้อยู่ในพื้นที่กันชนระดับ 1 ทำให้ประชาชนมีโอกาสในการได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษสูง เนื่องจากพื้นที่อยู่

ในทิศทางการแพร่กระจายมลพิษตามทิศทางของลมมรสุมประจำฤดูทำให้ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษตลอดทั้งปี และส่งผลให้พื้นที่ภายในขอบเขตพื้นที่กันชนระดับ 1 ไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของประชาชน ดังนั้นจึงควรมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในขอบเขตพื้นที่กันชนระดับที่ 1 ให้สอดคล้องกับหลักการพื้นที่กันชนรวมทั้งผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่จะนำมาใช้คือการย้ายชุมชนออกนอกบริเวณดังกล่าวไปยังพื้นที่อื่นๆที่เหมาะสม

ส่วนพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่กันชนระดับ 2และ3 นั้นยังไม่มีความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังเช่นพื้นที่ในขอบเขตพื้นที่กันชนระดับ 1 เนื่องจากมีระดับความเข้มข้นจากการแพร่กระจายมลพิษที่น้อยกว่า รวมทั้งพื้นที่เปราะบางในขอบเขตนี้จะมีค่อนข้างน้อย เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่นั้นเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนบริเวณที่มีพื้นที่เปราะบางโดยเฉพาะพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับเมืองระยองและเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับอำเภอบ้านฉางนั้นจะใช้การควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ให้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน



แผนที่ 6.4 แสดงการกำหนดพื้นที่กันชน
กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

6.4 พื้นที่กันชนที่เหมาะสมระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน

การกำหนดพื้นที่กันชนที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดโดยพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งมาตรฐานตามประเภทอุตสาหกรรม ระดับและบริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ไปจนถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันทำให้ทราบถึงระยะและขอบเขตพื้นที่กันชนที่สอดคล้องกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันดังกล่าว ตั้งแต่การประกอบการอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษออกมาสู่ภายนอกผ่านกระบวนการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศไปสู่พื้นที่ได้รับผลกระทบในระดับต่างๆ โดยสิ่งสำคัญของการกำหนดพื้นที่กันชนนั้นจะเป็นการช่วยลดและบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากมลพิษทางอากาศ อีกทั้งยังลดความเสี่ยงอันตรายจากการเกิดอุบัติภัยโดยการเว้นระยะที่เหมาะสมตามมาตรฐานประเภทอุตสาหกรรม การแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการเกิดอุบัติภัย รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อให้พื้นที่เปราะบางทั้งที่อยู่ภายในระยะของพื้นที่กันชนหรืออยู่บริเวณใกล้เคียงนั้นมีความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทั้งนี้การกำหนดพื้นที่กันชนในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดจะกำหนดโดยใช้ผลจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศเป็นหลัก โดยมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสภาพการใช้ประโยชน์ดังนี้

- **พื้นที่กันชนกลุ่มที่** 1 จะเป็นบริเวณของพื้นที่กันชนระดับ 1 ที่มีระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษมาก ครอบคลุมพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุดและชุมชนใกล้เคียงไปจนถึงบริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอลทางทิศเหนือ เมื่อพิจารณาถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นนี้ พบว่า ขอบเขตภายพื้นที่กันชนกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เปราะบางที่มีความสามารถในการรองรับมลพิษน้อย โดยเฉพาะพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด ที่มีการตั้งถิ่นฐานและกิจกรรมที่หนาแน่น โดยเป็นพื้นที่พาณิชยกรรมทั้งหมด 501 ไร่ พื้นที่อยู่อาศัยทั้งหมดกว่า 3,000 ไร่ พื้นที่สถาบันราชการและสำนักงานต่างๆ ทั้งหมดประมาณ 524 ไร่ โดยส่วนนี้รวมถึงศูนย์ราชการจังหวัดระยอง ทัณฑสถานเปิดห้วยโป่ง และสถานคุ้มครองสวัสดิภาพเด็กภาคตะวันออก มีสถานศึกษาจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร โรงเรียนมาบตาพุดโสภณราษฎร์บูรณะ โรงเรียนมณีวรรณวิทยา และโรงเรียนวุฒินันท์ หน่วยงานด้านสาธารณสุขจำนวน 8 แห่ง เป็นโรงพยาบาล 2 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมาบตาพุดและโรงพยาบาลมงกุฎระยอง และสถานพยาบาลขนาดเล็ก 6 แห่ง ได้แก่ สถานีอนามัยมาบตาพุด มาบตาพุดการแพทย์ ศูนย์สาธารณสุขเนินพยอม ศูนย์บริการสาธารณสุขบ้านมาบตาพุด สถานพยาบาลอัจฉรา และคลินิกชุมชนมาบตาพุด ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ที่รกร้างและทุ่งหญ้าเพียงเล็กน้อย

เมื่อทำการกำหนดพื้นที่กันชนตามความเหมาะสม แม้ว่าพื้นที่นี้จะมีพื้นที่เทศบาลเมืองที่มีการอยู่อาศัยและกิจกรรมที่หนาแน่น แต่การที่อยู่ในพื้นที่ผลระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศมากจึงกำหนดให้เป็นพื้นที่กันชนระดับ 1 และมีความสามารถในการรองรับมลพิษน้อย ดังนั้นในพื้นที่จะต้องไม่มีพื้นที่เปราะบางอยู่ภายในขอบเขตพื้นที่กันชน ดังนั้นวิธีการที่จำเป็นที่สุด คือ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับหลักการของพื้นที่กันชนให้เหลือเพียงพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ในบริเวณพื้นที่กันชนได้ เช่น พื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่ป่าและพื้นที่รกร้างที่สามารถปรับปรุงภูมิทัศน์โดยการปลูกต้นไม้เพื่อลดมลพิษ ทั้งยังสามารถกำหนดเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมได้เช่นเดียวกันโดยกำหนดให้เป็นพื้นที่เกี่ยวกับการคลังสินค้าที่รองรับกับอุตสาหกรรมในพื้นที่ใกล้เคียงและสามารถเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมพื้นฐานที่รอบรับกิจการอุตสาหกรรมภายในพื้นที่แต่อุตสาหกรรมนั้นจะต้องไม่ก่อให้เกิดมลพิษ เช่น กิจการเกี่ยวกับการวางท่อ วางสายส่งไฟฟ้า และการติดตั้งอุปกรณ์รับส่งสัญญาณวิทยุ เป็นต้น

ส่วนการย้ายชุมชนขนาดใหญ่ออกนอกพื้นที่นั้นสาเหตุหลัก คือ เป็นการลดและบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดต่อสุขภาพของประชาชนที่ต้องสัมผัสกับมลพิษตลอดทั้งปีและมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยในพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณตลาดมาบตาพุด ชุมชนบ้านตากวน-อ่าวประดู่ บ้านหนองเสือเกลือ บ้านมาบชลูดและชุมชนหนองแฟบซึ่งอยู่ในระยะผลกระทบของอุบัติภัย โดยมีเกณฑ์ในการเลือกและกำหนดที่ตั้งสำหรับรองรับการย้ายชุมชนดังนี้

- พื้นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่เดิมที่ได้รับผลกระทบในการพัฒนา
- มีการเข้าถึงที่สะดวก ด้วยโครงข่ายทางสัญจรเดิม หรืออาจเป็นเส้นทางที่สร้างขึ้นใหม่ในงบประมาณที่เหมาะสม และมีผลดีในทางเศรษฐกิจ
- ไม่เป็นพื้นที่เขตคุ้มครอง พื้นที่ป่าสงวน หรือพื้นที่ทางธรรมชาติที่ต้องสงวนรักษา
- มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย มีพื้นที่ราบเรียบ ไม่เป็นเขตเทือกเขาที่ลาดชันเกินไปหรือมีความเสี่ยงต่อการหล่นของหิน
- มีขนาดพื้นที่และคุณภาพดินเพียงพอต่อการทำเกษตรกรรม หรืออยู่ในเขตชลประทาน
- มีความหนาแน่นประชากรต่ำ และพื้นที่มีศักยภาพดีพอสำหรับการพัฒนา

ซึ่งพื้นที่เหมาะสมพื้นที่หนึ่งที่สามารถกำหนดให้เป็นพื้นที่เทศบาลและพื้นที่ชุมชนใหม่ได้นั้นคือพื้นที่ว่างและชุมชนบริเวณริมถนนสุขุมวิทห่างจากเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดเดิมประมาณ 5 กิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่กันชนระดับ 3 อยู่ในขอบเขตผลกระทบน้อยที่ปลอดภัยจากมลพิษทางอากาศ แต่อย่างไรก็ตามจะต้องมีการควบคุมทิศทางการขยายตัวของชุมชนไม่ให้เติบโตเข้าไปในบริเวณพื้นที่

กันชนระดับ 1 ส่วนชุมชนอื่นๆ เช่น ชุมชนบ้านหนองแฟบ บ้านมาบชลูด และบ้านตากวน-อ่าวประดู่ที่มีพื้นที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 นั้นสามารถย้ายไปยังพื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นพื้นที่กันชนประเภทพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อยได้เช่นกัน

- **พื้นที่กันชนกลุ่มที่** 2 จะเป็นบริเวณของพื้นที่กันชนระดับ 2 มีระดับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษปานกลาง ที่มีขอบเขตอยู่ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 ในระยะประมาณ 10-15 กิโลเมตรจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และระยะ 8-10 กิโลเมตรจากพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ครอบคลุมพื้นที่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อุตสาหกรรมหลักทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ตำบลมาบตาพุด ได้แก่ เทศบาลเมืองมาบตาพุด บ้านเนินสำลี บ้านโขดหิน และบ้านมาบยา ตำบลมาบข่า ได้แก่ บ้านเนินพยอม บ้านทุ่งสำนัก บ้านกระเฉดบน-ล่าง บ้านหนองคล้าและบ้านมาบใหญ่ ส่วนตำบลทับมา ได้แก่ บ้านเขาไผ่ บ้านหนองกระบากและบ้านเขาโบสถ์ เมื่อพิจารณาถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นนี้ พบว่า ขอบเขตภายพื้นที่กันชนกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยพื้นที่ชุมชนส่วนใหญ่จะมีความสามารถในการรองรับมลพิษในระดับปานกลางที่จะอยู่ใน 3 บริเวณหลัก ได้แก่ พื้นที่ระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับเมืองระยอง พื้นที่บริเวณตำบลทับมา และพื้นที่ตามแนวทางหลวงหมายเลข 3392 บริเวณบ้านห้วยโป่งไปจนถึงโรงไฟฟ้าระยอง ดังนั้นพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 2 จึงมุ่งเน้นการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ทั้ง 4 บริเวณดังกล่าวดังนี้

- พื้นที่ระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับเมืองระยอง เป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดและเมืองระยองทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยมีอยู่อย่างหนาแน่น แต่เนื่องจากอยู่ในขอบเขตผลกระทบปานกลางและอยู่ในบริเวณที่ความเข้มข้นของมลพิษไม่สูงมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดกับประชาชนจึงกำหนดให้พื้นที่นี้เป็น 2 ระยะ คือ ในระยะ 1 กิโลเมตรจากพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 จะกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ป่าไม้ ที่เป็นมีการปลูกต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับมลพิษทางอากาศ และอีกพื้นที่หนึ่งคือในระยะที่มากกว่า 1 กิโลเมตรจากพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 จะกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรมที่เป็นบริเวณที่ไม่สนับสนุนให้มีมีการตั้งถิ่นฐาน และกำหนดให้เป็นพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ปลูกต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศเช่นกัน ส่วนบริเวณที่เป็นพื้นที่ชุมชนหนาแน่นจะใช้มาตรการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้ขยายตัวเกินขอบเขตพื้นที่กันชนระดับ 2 อีกทั้งพื้นที่บริเวณนี้ยังเป็นพื้นที่รองรับการย้ายชุมชนของเทศบาลเมืองมาบตาพุด ดังนั้นการควบคุมไม่ให้ชุมชนมีการเติบมากกว่าปัจจุบันจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการดำเนินการในพื้นที่นี้

- พื้นที่บริเวณตำบลทับมา เป็นพื้นที่ที่ต่อเนื่องมาทางทิศเหนือจากพื้นที่ระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับเมืองระยอง และอยู่ใกล้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 โดยพื้นที่นี้เป็นพื้นที่

ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยอยู่หนาแน่นเช่นเดียวกัน แต่จะอยู่ในบริเวณที่มีผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในระดับปานกลาง และอยู่ในบริเวณค่อนข้างไกลจากผลกระทบระดับมากประมาณ 3-4 กิโลเมตร ดังนั้นจึงกำหนดให้เป็นพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ร่วมกับการใช้มาตรการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ชุมชนเดิมให้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อยไม่ให้ขยายตัวเข้าไปใกล้พื้นที่ผลกระทบมาก เพื่อเป็นการป้องกันประชาชนจากผลกระทบของมลพิษทางอากาศ

- พื้นที่อีกบริเวณหนึ่งคือพื้นที่ตามแนวทางหลวงหมายเลข 3191 บริเวณบ้านห้วยโป่งไปจนถึงโรงไฟฟ้าระยอง พื้นที่นี้เป็นพื้นที่อยู่ใกล้กับเทศบาลเมืองมาบตาพุดที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นประเภทสถานที่ราชการ โดยมีพื้นที่อยู่อาศัยบางส่วน ได้แก่ ชุมชนบ้านห้วยโป่งและบ้านมาบชลูด และจากการที่พื้นที่นี้มีพื้นที่อยู่อาศัยน้อยวิธีการหนึ่งที่ใช้กำหนดพื้นที่กันชนตาม Cessnock Development Control Plan (2010) คือ สามารถกำหนดบริเวณพื้นที่กันชนที่มีการเว้นระยะห่างนี้ให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมเบามลพิษน้อย เช่น คลังสินค้า หรืออุตสาหกรรมพื้นที่ฐานที่ไร้มลพิษในการรองรับการประกอบการอุตสาหกรรมหลักในพื้นที่ในระยะประมาณ 100-200 เมตรจากพื้นที่ชุมชนได้

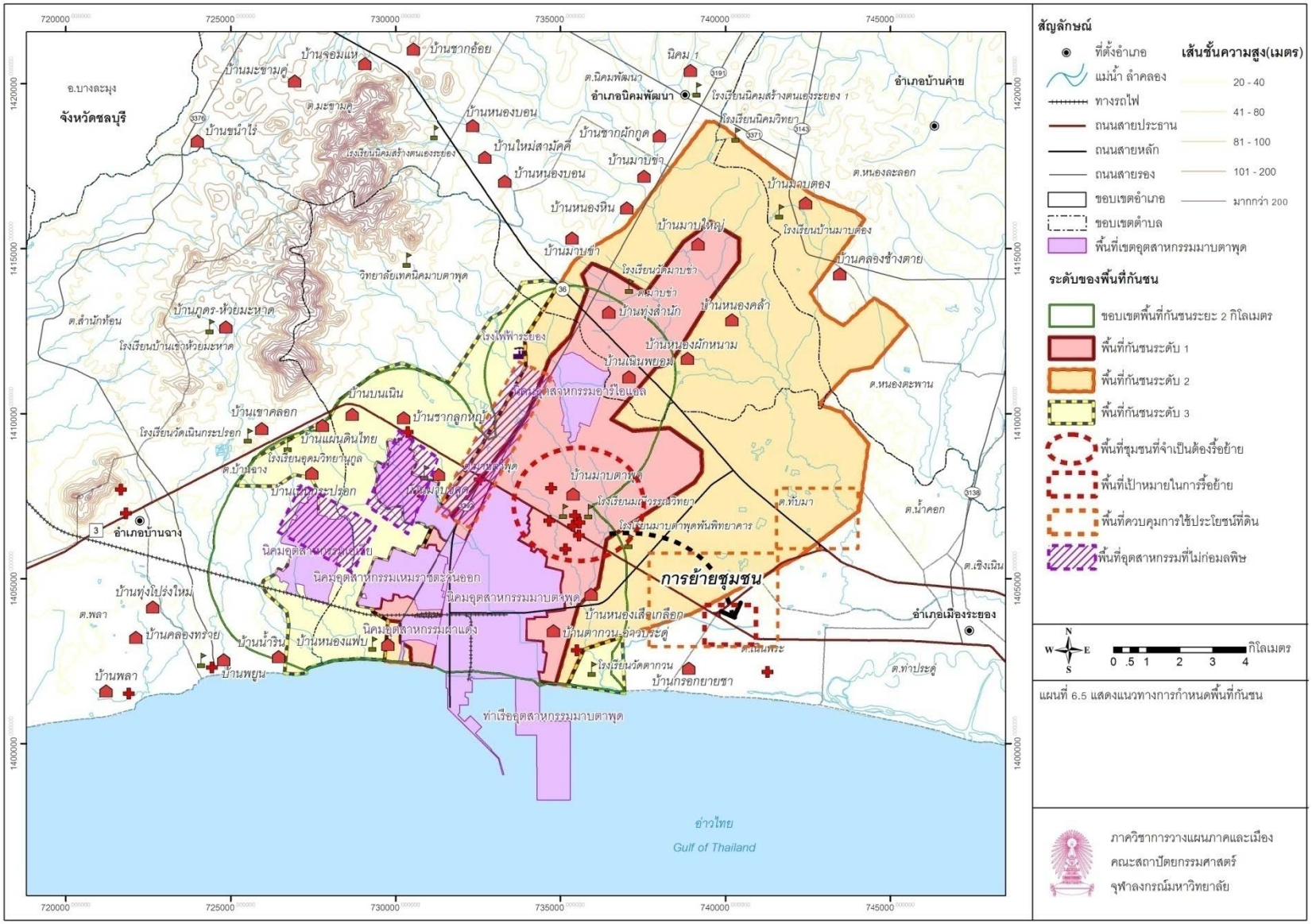
- **พื้นที่กันชนกลุ่ม** 3 จะเป็นบริเวณของพื้นที่กันชนระดับ 3 มีระดับผลกระทบน้อยอยู่บริเวณทิศตะวันตกของพื้นที่อุตสาหกรรมหลัก และพื้นที่ตามแนวถนนสุขุมวิทระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดกับตัวอำเภอบ้านฉาง พื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่รกร้างหรือทุ่งหญ้า แต่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เปราะบางในบริเวณนี้ เช่น พื้นที่อยู่อาศัยก็มีอยู่อย่างหนาแน่นทั้งชุมชนเดิมและโครงการบ้านจัดสรรเนื่องจากการที่อยู่ใกล้กับตัวอำเภอบ้านฉางและอยู่ตามแนวถนนสุขุมวิท นอกจากนี้ยังมีสถานศึกษาจำนวน 3 แห่งได้แก่ โรงเรียนระยองวิทยาคมนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนวัดเนินกระปรอก และโรงเรียนอุดมวิทยานุกูล มีหน่วยงานด้านสาธารณสุขที่อยู่ใกล้เคียงจำนวน 2 แห่ง ได้แก่ ศูนย์สาธารณสุขมูลฐานชากลูกหญ้า และศูนย์อาชีวะอนามัยมาบชลูด ลักษณะของพื้นที่กันชนบริเวณนี้จะใช้พื้นที่ระดับผลกระทบน้อยร่วมกับขอบเขตพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรมในการกำหนดพื้นที่กันชนเนื่องจากขอบเขตของผลกระทบน้อยนั้นค่อนข้างกว้างจึงไม่สามารถกำหนดพื้นที่กันชนในบริเวณดังกล่าวได้ และการที่พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 3 นี้เป็นพื้นที่กันชนจากการที่มีผลกระทบน้อยที่สุด ดังนั้นมาตรการในการควบคุมจึงไม่เข้มงวดเท่าพื้นที่กันชนกลุ่มอื่นๆ และสามารถกำหนดให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทั่วไปที่มีพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อยได้ รวมทั้งยังสามารถกำหนดให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมที่ไร้มลพิษได้เช่นเดียวกัน

6.5 สรุปแนวทางการกำหนดพื้นที่กันชนบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด

พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 เป็นพื้นที่กันชนที่กำหนดขึ้นตามผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศโดยครอบคลุมพื้นที่อุตสาหกรรมหลักและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โดยการการย้ายชุมชนออกเพื่อให้เป็นไปตามหลักการของพื้นที่กันชน ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่นั้นเป็นการประกอบการอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 เป็นหลัก อย่างไรก็ตามการเว้นระยะของพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับพื้นที่โดยรอบนี้นอกจากจะเป็นการช่วยลดและบรรเทามลพิษทางอากาศ สิ่งหนึ่งที่กำหนดเพิ่มเติมในขอบเขตพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 คือ การกำหนดให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมไร้มลพิษที่เกี่ยวกับการคลังสินค้าที่รองรับกับอุตสาหกรรมในพื้นที่ใกล้เคียง และสามารถเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมพื้นฐานที่รอบรับกิจการอุตสาหกรรมภายในพื้นที่ และในขอบเขตพื้นที่อุตสาหกรรมอาจมีการกำหนดเพิ่มเติมให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่ป่าที่มีการปลูกต้นไม้เพื่อลดมลพิษ เพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้เกิดการขยายพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีมลพิษสูงมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

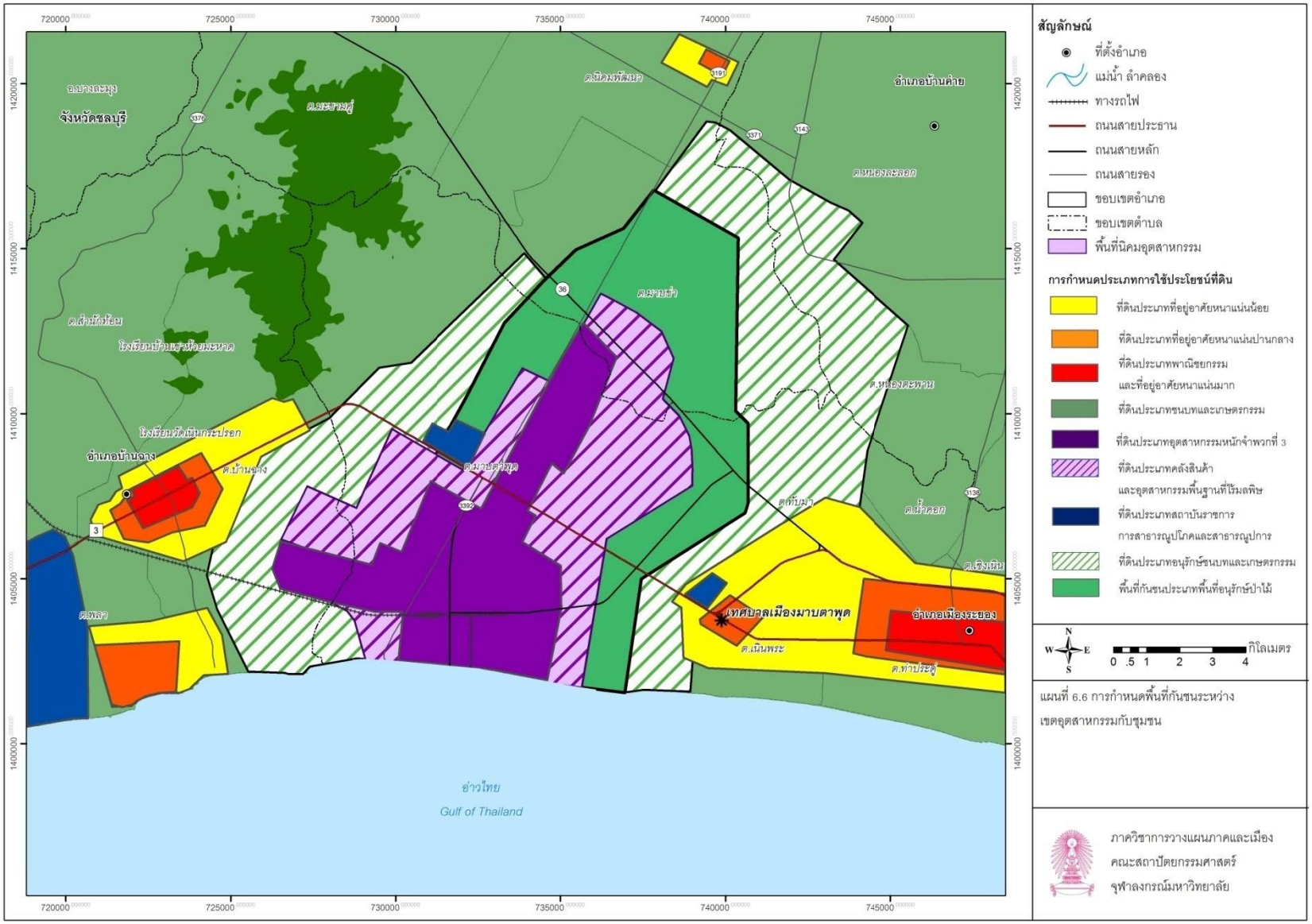
พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 2 เป็นพื้นที่กันชนที่มีระยะไกลออกมาจากพื้นที่อุตสาหกรรมหลักและพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 โดยบริเวณขอบเขตพื้นที่กันชนนี้มีระยะตามผลกระทบระดับปานกลางจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ และมีพื้นที่บางส่วนอยู่ในระยะพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรม ซึ่งการที่ผลกระทบมีความรุนแรงน้อยกว่าพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 จึงกำหนดพื้นที่นี้เป็น 2 ระดับ คือ กำหนดให้พื้นที่ที่มีระยะห่างจากขอบเขตพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 ในระยะ 1 กิโลเมตร เป็นพื้นที่อนุรักษ์ป่าไม้ที่มีการปลูกต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศ ส่วนในอีกระดับที่อยู่ในระยะตั้งแต่ 1 กิโลเมตรขึ้นไปและอยู่ในขอบเขตของพื้นที่กันชนระดับ 2 นั้นกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรมที่ไม่สนับสนุนให้มีมีการตั้งถิ่นฐาน และกำหนดให้เป็นพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ปลูกต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศร่วมกับการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยเพื่อป้องกันการขยายพื้นที่เข้าไปในพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1

พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 3 เป็นพื้นที่กันชนที่อยู่ใกล้กับพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 ทางทิศตะวันตก ในบริเวณที่กำหนดให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมที่ไร้มลพิษจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระยะของผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในระดับความเข้มข้นน้อย ส่วนพื้นที่บางบริเวณที่อยู่ในขอบเขตของพื้นที่กันชนตามประเภทอุตสาหกรรม จะกำหนดให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทั่วไปที่มีการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยให้มีระดับความหนาแน่นน้อย พื้นที่กันชนในกลุ่มต่างๆแสดงในแผนที่ 6.5 และ 6.6 ดังนี้



แผนที่ 6.5 แสดงแนวทางการกำหนดพื้นที่กันชน

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่ 6.6 การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่าง
เขตอุตสาหกรรมกับชุมชน

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.6 ข้อเสนอแนะ

การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนบริเวณเขตอุตสาหกรรม มาบตาพุดจังหวัดระยองนั้นปัญหาที่จะพบได้ชัดเจนที่สุด คือ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับผังเมืองรวมที่ได้ประกาศไว้ ดังเช่น การไม่ควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย ทั้งยังมีการอนุญาตให้สร้างที่อยู่อาศัยในบริเวณที่ไม่เหมาะสม เช่น หมู่บ้านจัดสรรบริเวณโดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรม ทำให้มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางอุตสาหกรรมเป็นประจำทุกวันนั้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนเป็นจำนวนมาก เมื่อมีการกำหนดพื้นที่กันชนตามมาตรฐานที่สอดคล้องกับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว การดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของพื้นที่กันชน เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เปราะบางที่อยู่ในระยะพื้นที่กันชนโดยวิธีการย้ายชุมชนออกนอกบริเวณจึงเป็นวิธีการหนึ่งในการจัดการพื้นที่ที่สอดคล้องกับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศที่ทำให้พื้นที่นั้นไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของประชาชน

6.6.1 การย้ายชุมชน (Relocation) เป็นการหาที่อยู่หรือที่ตั้งใหม่ที่เหมาะสมและดีกว่าแหล่งที่อยู่เดิม โดยการย้ายนั้นจะกระทำเพื่อเป็นการสร้างความปลอดภัยให้กับการดำรงชีวิต โดยกระบวนการในการย้ายชุมชนนั้นในทางปฏิบัติจริงแล้วย่อมมีปัญหาและอุปสรรคเกิดขึ้น โดยเฉพาะปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากประชาชนผู้เป็นเจ้าของและมีกรรมสิทธิ์ ในที่ดินของตนเองซึ่งอยู่ในพื้นที่โครงการ ดังนั้นวิธีการหนึ่งที่จะนำมาใช้จะเป็นการดำเนินการใช้ผังเมืองเฉพาะในลักษณะแผนผังและโครงการดำเนินการที่สอดคล้องกับผังเมืองรวมที่มีการกำหนดขอบเขตพื้นที่กันชนที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ส่วนบริเวณใดที่รายละเอียดในผังเมืองรวมและผังเมืองเฉพาะระบุไว้อย่างชัดเจนว่าให้เป็นพื้นที่กันชนในระดับ 1 ที่ไม่เหมาะต่อการอยู่อาศัย จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีความสอดคล้องกับผังที่กำหนด ดังนั้นการจัดการพื้นที่จึงจำเป็นต้องใช้กฎหมายเข้ามาเกี่ยวข้องโดยเฉพาะพระราชบัญญัติว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ พ.ศ.2530 ที่เป็นการดำเนินการตามความจำเป็นที่ต้องได้มาซึ่งอสังหาริมทรัพย์เพื่อประโยชน์ในทางผังเมือง เนื่องจากพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน

การเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ในพื้นที่ใดนั้นเมื่อมีการดำเนินการแล้วย่อมมีผู้ที่ได้ประโยชน์และเสียประโยชน์ โดยเฉพาะการดำเนินการย้ายชุมชนบริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่กันชนระดับหนึ่งซึ่งเป็นพื้นที่ผลกระทบมากไม่เหมาะต่อการอยู่อาศัยของประชาชน ซึ่งวิธีการหนึ่งที่จะต้องนำมาใช้เมื่อมีการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ในพื้นที่ คือการจ่ายค่าชดเชยที่เป็นธรรม

ให้กับผู้ที่เสียประโยชน์หรือถูกเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ นอกจากนี้ในการจ่ายค่าชดเชยจะต้องเป็นธรรมกับผู้ที่รับผิดชอบในการจ่ายค่าชดเชยเช่นกัน ทั้งนี้ในการจ่ายค่าชดเชยส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่ของภาครัฐ โดยเฉพาะองค์กรส่วนท้องถิ่นของพื้นที่ในการรับผิดชอบ อย่างไรก็ตามในกรณีพื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดอาจมีการกำหนดผู้รับผิดชอบในลักษณะที่คล้ายกับหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย จากการที่ภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้ก่อมลพิษหลักจะต้องรับผิดชดใช้ค่าสินไหมทดแทนหรือค่าเสียหายสำหรับผลกระทบที่เกิดขึ้น และในกรณีนี้จะเป็นการรับผิดชอบทางอ้อม คือ ในการย้ายชุมชนที่เป็นผลกระทบของมลพิษทางอากาศที่มาจากภาคอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องร่วมกับภาคส่วนอื่นๆ ทั้งภาครัฐโดยเฉพาะองค์ส่วนท้องถิ่นในการจ่ายค่าชดเชยแก่ผู้ได้รับผลกระทบอย่างเป็นธรรม ซึ่งการจ่ายค่าชดเชยจะแบ่งออกตามระดับของพื้นที่กันชนและผลกระทบที่เกิดต่อพื้นที่ ดังนี้

พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 เป็นพื้นที่กันชนที่มีระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศมาก ไม่เหมาะต่อการอยู่อาศัย ทั้งยังกำหนดให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมไร้มลพิษที่เกี่ยวกับการคลังสินค้า ดังนั้นพื้นที่นี้จึงเป็นหน้าที่ของภาคอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ก่อมลพิษหลัก โดยผู้รับผิดชอบจ่ายค่าชดเชยนั้นอาจเป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ทั้งการนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด รวมทั้งผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในพื้นที่โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ก่อมลพิษสูง

พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 2 เป็นเป็นพื้นที่กันชนที่มีระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศปานกลาง มีการกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ป่าไม้เพื่อการบรรเทาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ และพื้นที่อนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรมที่ไม่สนับสนุนการตั้งถิ่นฐานในบริเวณนี้ ซึ่งการดำเนินการเหล่านี้ย่อมเป็นการรอนสิทธิของประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าว ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการอยู่อาศัยและดำเนินชีวิต ดังนั้นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจ่ายค่าชดเชยจึงเป็นได้ทั้งหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่น เช่น เทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบลที่ได้รับผลกระทบ

พื้นที่กันชนกลุ่มที่ 3 เป็นพื้นที่กันชนที่มีระดับผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศน้อย ที่มีการกำหนดให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทั่วไป แต่มีบางบริเวณโดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้กับพื้นที่กันชนในระดับผลกระทบที่มากกว่าทั้งระดับ 1 และ 2 บริเวณนั้นจะมีการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ซึ่งเป็นการรอนสิทธิในระดับที่น้อยกว่าพื้นที่กันชนระดับ 2 โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบจึงเป็นหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่น เช่น เทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบลที่ได้รับผลกระทบเช่นกัน

6.6.2 การพิจารณาบทบาทของพื้นที่หลังการดำเนินการย้ายชุมชน

การดำเนินการย้ายชุมชนนั้นจะเป็นการย้ายชุมชนบริเวณเทศบาลเมืองมาบตาพุดที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 ออกไปยังพื้นที่แห่งใหม่ที่มีการพิจารณาถึงความเหมาะสมที่มีลักษณะ

ใกล้เคียงกับพื้นที่เดิมที่ได้รับผลกระทบในการพัฒนา คือพื้นที่รอยต่อระหว่างเทศบาลเมืองมาบตาพุดและเมืองระยองมีระยะห่างจากพื้นที่เดิมประมาณ 5 กิโลเมตร มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย เข้าถึงได้สะดวกด้วยโครงข่ายทางสัญจรเดิม และเป็นพื้นที่บริเวณจุดตัดของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 ที่สามารถเชื่อมโยงไปได้หลายจังหวัดในภาคตะวันออก

การย้ายพื้นที่ชุมชนจากที่เก่าไปยังพื้นที่แห่งใหม่นั้นจะต้องทำการพิจารณาถึงบทบาทในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้คงบทบาทเดิมที่เป็นชุมชนที่มีความสัมพันธ์กับภาคอุตสาหกรรมไว้ และเมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่เป้าหมายในการตั้งชุมชนใหม่นั้นมีลักษณะที่ไม่แตกต่างจากพื้นที่เดิมมากนัก จะมีเพียงในส่วนของการตั้งถิ่นฐานที่หนาแน่นขึ้นเนื่องจากเป็นพื้นที่รอยต่อที่อยู่ใกล้กับเมืองระยอง ส่วนบทบาทของเมืองที่ตั้งขึ้นใหม่นั้นก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน เนื่องจากระยะห่างระหว่างพื้นที่ใหม่และเก่าไม่มากนัก รวมไปถึงลักษณะของพื้นที่เมืองที่มีขนาดไม่ใหญ่ ดังนั้นพื้นที่แห่งใหม่นี้จึงเป็นพื้นที่ที่สามารถรองรับกิจกรรมของประชาชนทั้งที่อาศัยอยู่เดิม และประชาชนในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งการดำเนินการเกี่ยวกับธุรกรรมต่างๆได้ตามเดิม

ในส่วนของการพัฒนาและความเชื่อมโยงของพื้นที่เมืองใหม่จากการย้ายชุมชนกับพื้นที่อื่นๆรวมทั้งโครงการพัฒนาที่มีนั้น เมื่อพิจารณาในส่วนของแนวโน้มในการกำหนดผังเมืองรวมบริเวณเขตอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยองฉบับใหม่ พบว่า แนวคิดหลักที่ใช้ในการปรับปรุงผังเมืองฉบับใหม่ทดแทนผังเมืองฉบับเดิมจะครอบคลุมด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ เช่น การสร้างความสมดุลระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมและพื้นที่ชุมชน การจัดทำพื้นที่กันชนระหว่างอุตสาหกรรมและชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ไขปัญหาพื้นที่ชุมชนเดิมในพื้นที่อุตสาหกรรม และการจัดการพื้นที่สงวนและพื้นที่อนุรักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับการกำหนดพื้นที่กันชนและการเสนอแนะในการย้ายชุมชนที่ได้รับผลกระทบในการศึกษานี้ ทั้งนี้นอกจากประเด็นเรื่องการกำหนดพื้นที่ชุมชนใหม่ที่สอดคล้องกับแนวคิดผังเมืองรวมฉบับใหม่แล้ว ในส่วนของพื้นที่อุตสาหกรรมตามเป้าหมายของผังเมืองฉบับใหม่จะมีการลดพื้นที่อุตสาหกรรมหลักลงประมาณ 28 ล้านตารางเมตร และไม่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาและขยายพื้นที่อุตสาหกรรมเดิม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้เช่นกันในการที่มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่อุตสาหกรรมหลักให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมที่ไร้มลพิษและมีจำนวนแรงงานในการดำเนินงานน้อยที่สุด เช่น คลังสินค้าที่รองรับอุตสาหกรรมในพื้นที่ ดังนั้นบทบาทของพื้นที่ชุมชนใหม่จึงมีแนวโน้มที่ดีในการเชื่อมโยงกับผังเมืองรวมฉบับใหม่ได้อย่างสัมพันธ์กันในเชิงการพัฒนา

6.6.3 การเพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่กันชน การกำหนดพื้นที่กันชนบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นถูกกำหนดขึ้นโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาทางด้านผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่

สัมพันธ์กับทิศทางลมมรสุมประจำฤดู ทำให้ได้พื้นที่กันชนในลักษณะที่แตกต่างกันตามระดับผลกระทบในพื้นที่ และการกำหนดพื้นที่กันชนนี้เองเป้าหมายหลักนอกจากการแยกพื้นที่อุตสาหกรรมออกจากพื้นที่เปราะบางอย่างชัดเจนแล้ว สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือการช่วยลดและบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการประกอบการในภาคอุตสาหกรรมนั้นโดยการเว้นระยะห่างอย่างเหมาะสมและควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับพื้นที่กันชนระดับต่างๆ ทั้งนี้ยังมีอีกวิธีการหนึ่งซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการลดและบรรเทาผลกระทบจากการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศได้ คือ การปลูกต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับมลพิษทางอากาศในพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 1 และบางส่วนของพื้นที่กันชนกลุ่มที่ 2 โดยการปลูกต้นไม้จะมีการคัดเลือกพรรณไม้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ตามที่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ได้ระบุไว้ แบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1) การจำแนกตามลักษณะใบ - โดยลักษณะใบที่มีคุณสมบัติดูดซับมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์จะเป็นไม้ที่มีลักษณะใบเรียบและกว้าง เช่น กระถินณรงค์ โกงกางใบใหญ่-เล็ก ทองกวาว ประดู่ จามจุรี จำปีป่า แสม และราชพฤกษ์ เป็นต้น

2) การจำแนกตามความเหมาะสมของประเภทพื้นที่ - การเลือกพรรณไม้ให้เหมาะสมกับประเภทพื้นที่นั้นเนื่องมาจากการที่มีพรรณไม้บางชนิดที่เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่ส่วนบุคคลมากกว่าการปลูกในพื้นที่สาธารณะดังนี้

- ไม้มีพิษที่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยง เช่น ไผ่ เต้าร้าง มะม่วงหิมพานต์ สบู่ดำ
- ไม้ที่นิยมบริโภค ที่ก่อให้เกิดปัญหาการแย่งชิงผลของไม้ชนิดนั้นไปบริโภค เช่น กล้วย ขนุน เงาะ ทุเรียน และมังคุด
- ไม้ที่มีกิ่งเปราะและแตกง่าย เช่น ตะกู มะรุม
- ไม้ที่มีผลขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก เช่น กระท้อน ตาลโตนด ตะบูน มะตูม มะพร้าว
- ไม้ที่มีกลิ่นก่อให้เกิดความรำคาญ เช่น สำโรง หมูทะลวง
- ไม้ที่เป็นที่อยู่อาศัยของแมลงและตัวอ่อนที่เป็นพิษ เช่น หูกวาง
- ไม้ที่มีหนามแหลมเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยง เช่น ไผ่ ตะขบป่า มะค่าแต้ หลาว ชะโอน

3) การจำแนกตามคุณลักษณะและการใช้ประโยชน์ อันจะทำให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการกำหนดพื้นที่กันชนได้ โดยมีพรรณไม้ดังนี้

- ไม้เศรษฐกิจที่ใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ได้ เช่น กระถินณรงค์ ขนุน ตะแบก ไผ่ ประดู่ป่า ยางพารา สนประดิพัทธ์ สัก และยูคาลิปตัส เป็นต้น

- ไม้ประดับ เช่น การเวก ดาวเรือง ทองกวาว พะยอม เฟื่องฟ้า ลำดวน วาสนา อโศกอินเดียว หูกระจง สนฉัตรและแคแสด เป็นต้น

- ไม้สมุนไพร เช่น กฤษณา กานพลู ขมิ้นชัน จันทร์กระพ้อ และอบเชย เป็นต้น

4) การจำแนกตามลำดับชั้นเรือนยอด โดยจะแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

- ไม้ชั้นบน จะเป็นไม้ที่มีเรือนยอดแผ่ขยายอยู่เหนือไม้อื่นๆ ได้รับแสงเต็มที่ มีขนาดใหญ่และมีความสูงตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป โดยไม้ชั้นบนที่มีใบเรียบและกว้างจะเป็นไม้ที่เหมาะสมในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ได้แก่ ตะแบก ทองกวาว กระท้อน ประดู่ มะขาม ยางนา ยางพารา ยูคาลิปตัส สัก สะเดา และอโศกอินเดีย เป็นต้น

- ไม้ชั้นกลาง จะอยู่ต่ำกว่าไม้ชั้นบนโดยจะได้รับแสงแดดทางด้านบนเท่านั้น มีเรือนยอดขนาดเล็ก มีขนาดลำต้นไม่ใหญ่และมีความสูงประมาณ 10 - 20 เมตร โดยไม้ชั้นกลางที่มีใบเรียบและกว้างจะเป็นไม้ที่เหมาะสมในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เช่นกัน ได้แก่ กระถินณรงค์ จันทร์หอม จันทร์กะพ้อ ทองกวาว ประดู่ ปีบ มะปราง ยางพารา ลำพู ลำแพน หูกระจง หูกวางและมะรุม เป็นต้น

- ไม้ชั้นล่าง เป็นไม้ที่อยู่ใต้ร่มเงาของไม้อื่น ต้องการแสงสว่างน้อย มีความสูงน้อยกว่า 10 เมตร ซึ่งไม้ชั้นล่างที่มีใบเรียบและกว้างจะเป็นไม้ที่เหมาะสมในการดูดซับสารมลพิษทางอากาศทั้งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เช่นกัน ได้แก่ กล้วย กะพ้อ ชวนชม จันทร์หอม เฟื่องฟ้า เยอบีร่า สบู่ดำ และวาสนาเป็นต้น

- ไม้เลื้อย มีลักษณะเป็นเถาที่พันหรือยึดบนต้นไม้อื่น ได้แก่ กระเพาะปลา การเวก มรกตแดง รางจืด คัดเค้าเครือ และดองดึง เป็นต้น

5) การจำแนกตามลักษณะพิเศษ โดยลักษณะที่เหมาะสมในการนำมาใช้ปลูกในบริเวณพื้นที่กันชนนั้นได้แก่ - ไม้โตเร็ว ซึ่งใช้เวลาในการเติบโตได้ขัดเจนเพียง 3 - 5 ปี เช่น กระถินณรงค์ กระถินเทพา ทองกวาว ประดู่บ้าน นนทรี ยูคาลิปตัส สนทะเล และสนประดิพัทธ์ เป็นต้น

- ไม้แนวกันลม จากการที่พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดอยู่เป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเล และมีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายที่สัมพันธ์กับลมมรสุมประจำฤดู ดังนั้นพรรณไม้ที่จะปลูกในพื้นที่กันชนจึงเป็นไม้ที่สามารถทนและเจริญเติบโต้ได้ดีในที่ลมแรง เช่น ทองกวาว อโศกอินเดีย ไทรย้อยใบแหลม ยูคาลิปตัส สนทะเล และสนประดิพัทธ์ เป็นต้น

6.6.4 สรุปวิธีการศึกษาและแนวทางการนำไปใช้

การกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชนบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด สามารถสรุปเป็นขั้นตอนหลักที่สำคัญได้ดังนี้

1) การศึกษาสภาพปัญหาและความเป็นมาของปัญหาในพื้นที่ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ทราบถึงที่มาและสาเหตุของปัญหาว่ามาจากสาเหตุใด

2) การศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ ตั้งแต่ลักษณะของมลพิษ ชนิด แหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษทางอากาศแต่ละประเภท รวมไปถึงการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศในส่วนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ที่ทำให้ทราบถึงลักษณะของการเกิดมลพิษบริเวณที่ทำการศึกษาว่ามีลักษณะใด

3) การเลือกใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับลักษณะปัจจัยที่มีอิทธิต่อการแพร่กระจายของพื้นที่ โดยข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ได้แก่ ข้อมูลการระบายสารมลพิษ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สภาพภูมิประเทศ อุณหภูมิ ความเร็วและทิศทางลม เป็นต้น ที่จะทำให้ได้ผลการแพร่กระจายมลพิษที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะของพื้นที่มากที่สุด

4) การเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ถึงผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ข้อมูลภูมิประเทศ ภูมิอากาศประจำถิ่น ข้อมูลการเกิดอุบัติภัยจากโรงงานอุตสาหกรรม ขอมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน ที่จะทำให้สามารถอธิบายได้ถึงสาเหตุของการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ รวมทั้งสามารถกำหนดขอบเขตผลกระทบว่าอยู่ในพื้นที่ใด และมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด

5) การเลือกมาตรฐานและแนวทางการกำหนดพื้นที่กันชน โดยจำใช้วิธีการที่สัมพันธ์กับผลกระทบการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศมากที่สุดมากกว่าการเลือกที่จะกำหนดพื้นที่กันชนตามมาตรฐานประเภทอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว เพื่อให้พื้นที่กันชนที่ได้มีความสัมพันธ์กับผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ในการกำหนดขอบเขตและการควบคุมพื้นที่กันชนนั้นจะต้องทำการพิจารณาร่วมกันกับปัจจัยในด้านอื่นๆ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน และความสามารถในการรองรับมลพิษของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทที่อยู่ในพื้นที่กันชน ที่จะทำให้ได้พื้นที่กันชนในระดับต่างๆที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่มากที่สุด

วิธีการศึกษาตามที่ได้สรุปนี้เป็นเพียงวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาบริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดจังหวัดระยอง ในกรณีของการนำไปปรับใช้ในพื้นที่อื่นที่มีบริบทใกล้เคียงกันควรมีการปรับใช้ข้อมูลให้มีความสอดคล้องกับลักษณะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่นั้น โดยเฉพาะการเตรียมข้อมูลสำหรับนำเข้าในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ควรมีการปรับแก้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการ

แพร่กระจายมลพิษทางอากาศโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะให้เป็นไปตามลักษณะปัจจัยของพื้นที่นั้นจึงจะทำให้ผลของแบบจำลองที่ออกมานั้นมีความถูกต้องและสอดคล้องกับพื้นที่มากที่สุด

พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่โดยรอบที่มีปัญหาขึ้นนั้นสาเหตุหลักมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่สอดคล้องกับผังเมืองรวมที่ประกาศใช้ ดังนั้นการปรับปรุงผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนนั้นให้มีการกำหนดพื้นที่กันชนที่มีข้อบังคับตามหลักเกณฑ์ของพื้นที่กันชนอย่างชัดเจนและเคร่งครัดในเรื่องของการไม่อนุญาตให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เปราะบาง โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย สำนักงานของราชการและสถาบันต่างๆ สถานศึกษาและหน่วยงานด้านสาธารณสุขอยู่ภายในพื้นที่กันชน จึงเป็นวิธีการในลำดับแรกที่ควรจะนำมาใช้ปฏิบัติ อันจะทำให้ง่ายต่อการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การติดตามประเมินผลอย่างสม่ำเสมอทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดิน การตรวจวัดระดับมลพิษและการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการแพร่กระจายมลพิษในช่วงต่างๆจะทำให้ทราบถึงขอบเขตของปัญหาได้อย่างชัดเจนและสามารถจัดการได้อย่างเหมาะสม สร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชนในพื้นที่ต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, นิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย : จังหวัดระยอง [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.ieat.go.th/main/default/showMenuDetail/id/588 [2555, มีนาคม 18]

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=62 [2555, มีนาคม 18].

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พรรณไม้ที่มีศักยภาพลดมลพิษในพื้นที่จังหวัดระยองและพื้นที่ใกล้เคียง ฉบับประชาชน เอกสารภายใต้โครงการชุมชนอยู่คู่อุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด บี.วี.ออฟเซ็ต, 2555.

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กระทรวง. กรมอุตุนิยมวิทยา. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในคาบ 30 ปี พ.ศ.2524 - พ.ศ.2553, 2555.

เทศบาลเมืองมาบตาพุด. แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเทศบาลเมืองมาบตาพุด (พ.ศ. 2554-2558), 19-21, 2554.

เทศบาลเมืองมาบตาพุด. รายงานประกอบการวางและจัดทำผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชน จังหวัดระยอง. กรุงเทพมหานคร, 2553

ธนาพรรณ พงษ์พันธ์. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดทำบัญชีการปล่อยมลสารทางอากาศจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544.

นพภาพร พานิช และ แสงสันติ์ พานิช แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านคุณภาพอากาศ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

นพภาพร พานิช และคณะ. ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : กรมโรงงานอุตสาหกรรม : ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

นิศาชล หังสวนัส. ชุมชนกับผลกระทบของการพัมนาอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง. ปัญหาพิเศษรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานโยบายสาธารณะ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2546.

บริษัท พีทีที อาซาฮี เคมิคอล จำกัด และคณะ. การศึกษาและประเมินคุณภาพอากาศด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โครงการโรงงานผลิตสารอะคริโลไนไตรล์และสารเมทิล-เมตะคริเลต. กรุงเทพมหานคร, 2553.

ประทีป จันทรเขตต์. การพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศไทยในช่วง พ.ศ.2535-2545. นักอุตสาหกรรม 2538 : 50.

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 109 ตอนที่ 37 (ลงวันที่ 4 เมษายน 2535)

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่10 (พ.ศ.2538). ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 112 ตอนที่ 42 ง (ลงวันที่ 25 พฤษภาคม 2538)

มนู สัตยเทวา. กรอบและกลยุทธการพัฒนาภาคตะวันออก. กรุงเทพมหานคร : กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2531.

มหาดไทย, กระทรวง. กรมการปกครอง. ข้อมูลประชากรและบ้าน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.dopa.go.th/ [2555, มีนาคม 4]

มหาดไทย, กระทรวง. กรมโยธาธิการและผังเมือง. คู่มือการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2552.

มีนา ปะหนัน. ความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้แบบจำลองการแพร่กระจายมลพิษในอากาศ ISC3 สำหรับสภาพสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544.

วนิสา สุรพิพิธ. อดีตสู่ปัจจุบัน การประเมินศักยภาพการองรับมลพิษทางอากาศพื้นที่มาบตาพุด. ข่าวสารอากาศและเสียง 2, (ตุลาคม – ธันวาคม 2552): 14-15.

วิชัย เทียนน้อย. ภูมิอากาศวิทยาประยุกต์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2526.

วีระชัย นาควิบูลย์วงศ์, อาทิตยา พองพรหม, และนันทนา อภิวัฒน์ธนกุล. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การจัดการพื้นที่กันชนในประเทศไทย, 10: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2550.

สมเจตน์ ทิณพงษ์. นิคมอุตสาหกรรมกับการพัฒนาประเทศ. นักอุตสาหกรรม 2535 : 95.

สมฤดี นิโครวัฒนยิ่งยง. การผังเมืองไทย ต้องใส่ใจธรรมาภิบาลสิ่งแวดล้อม. นนทบุรี : สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2552.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่มาบตาพุด [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: www.onep.go.th/eia/page2/data_emission [2555, กุมภาพันธ์ 24]

สุรเชษฐ เมืองแมน. แนวทางการกำหนดพื้นที่กันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรมกับชุมชน กรณีศึกษาย่านอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

อนามัยกรุงเทพมหานคร, สำนัก. กองอนามัยสิ่งแวดล้อม. มลพิษทางอากาศ [ออนไลน์]. 2543. แหล่งที่มา: http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi3/monpit-a/monpit-a.htm. [2555, มีนาคม 18]

เอกชัย สุทธิลักษณ์. การจัดทำบัญชีและใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายมลพิษทางอากาศจากนิคมอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545.

ภาษาอังกฤษ

American Planning Association. Planning and Urban Design Standard. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2006.

Canter, L.W. Air Pollution. David H.F. Liu; Bela G. Liptak; and Paul A. Bouis. Environmental Engineers' Handbook, 232-247.Florida : CRC Press LLC, 2000.

Cernea M.M. Involuntary Resettlement in Development Projects. Washington, D.C.,1988.

Cessnock City Council. Cessnock Development Control Plan: Land Use Conflict & Buffer Zones, New South Wales, 2010.

Chatinai Chusai, Evaluation of AERMOD Dispersion Model for Map Ta Phut Industrial Area, Rayong Province, Thailand. 2011.

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

Environmental Protection Authority of Western Australia. Separation Distances between Industrial and Sensitive Land Uses. Western Australia, 2009.

Enviropedia. Dispersion [Online]. Available from: http://www.enviropedia.org.uk/Air_Quality/Dispersion.php [2013, March 4]

European Commission. Environment fact sheet : Industrial Development [Online]. 2006. Available from: http://ec.europa.eu/environment/archives/wssd [2012, April 13]

Lindell, M.K. Hazardous Materials. American Planning Association, eds. Planning and Urban Design Standard, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2006.

Lismore City Council. Lismore Development Control Plan. Buffer Areas, Chapter 11. New South Wales, 2000.

Lynagh, 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.

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

Nosal, B. Protection Health: Air Quality and Land Use Compatibility. Oakville, Ontario, 2009.

Scott, K.I. Air Pollutant Uptake By Sacramento's Urban Forest. International Society of Arboriculture, 1998

Seattle City Clerk. Seattle Municipal Code : Industrial Buffer Zone [Online]. Available from: http://clerk.ci.seattle.wa.us [2013, February 5]

State Industrial Buffer Policy Statement of Planning Policy No. 4.1. Special Gazette No.66 (5 May, 1997)

Tehama County. Tehama County Air Pollution Control District. California, 2009.

The Major Industrial Accidents Council of Canada. Risk-Based Land Use Planning Guidelines. Ottawa, 1995.

Van Orsdol, K.G. Buffer Zone Agroforestry in Tropical Forest Regions. University States of America: John Wiley & Sons,Inc. September, 1987.

Whatcom County. Heavy Impact Industrial (HII) District : Buffer Area [Online]. Available from: http://www.codepublishing.com/wa/whatcomcounty/html/Whatcont.html [2013, February 5]

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

CLIMATOLOGICAL DATA FOR PERIOD 1981 - 2010

Index : 48478 (Station : 478201-RAYONG)

Latitude : 12.37.56 N Longitude : 101.20.37 E Elevation above MSL : 2.60 Meters

Elements		N-Years	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Annual
Pressure(hPa)	Mean	30	1012.3	1011.5	1010.4	1009.0	1007.7	1007.3	1007.4	1007.5	1008.5	1009.7	1010.9	1012.3	1009.5
	Mean Daily Range	30	4.0	4.0	4.1	4.1	3.7	3.2	3.1	3.3	3.8	4.1	4.0	4.0	3.8
	Ext.Max.	29	1020.7	1019.7	1022.0	1016.1	1014.2	1013.1	1013.0	1014.1	1016.3	1017.1	1018.9	1021.4	1022.0
	Ext.Min.	29	1010.6	1009.9	1007.7	1007.1	1004.7	1005.1	1004.4	1004.5	1005.4	1008.1	1008.5	1009.4	1004.4
Temperature(Celcius)	Mean Max.	30	31.9	32.5	33.2	34.3	33.6	32.7	32.3	32.0	31.9	32.3	32.6	32.0	32.6
	Ext.Max.	30	37.0	37.5	37.9	40.0	39.5	38.0	38.0	38.0	37.3	37.2	37.3	37.5	40.0
	Mean Min.	30	21.5	24.5	26.2	27.1	26.9	26.8	26.5	26.4	25.4	24.5	23.3	21.3	25.0
	Ext.Min.	30	20.5	24.2	24.6	24.9	25.3	25.0	25.0	24.3	23.8	23.8	23.4	22.5	20.5
	Mean	30	26.2	27.9	29.0	30.0	29.7	29.4	29.0	28.8	28.2	27.6	27.2	26.0	28.2
Dew Point Temp.(Celcius)	Mean	30	20.9	23.1	24.3	25.3	25.5	25.2	24.9	24.8	24.7	23.9	21.8	19.6	23.7
Relative Humidity(%)	Mean	30	74	76	77	77	79	79	79	80	82	82	74	70	77
	Mean Max.	30	89	88	87	87	88	87	88	88	92	93	88	85	88
	Mean Min.	30	57	62	64	64	68	69	70	71	71	67	57	52	64
	Ext.Min.	30	48	66	62	66	67	71	67	68	67	59	55	46	46.0
Visibility(Km.)	07.00LST	30	6	7	8	8	8	9	9	8	8	8	8	7	8
Cloud Amount(1-10)	Mean	30	4	4	5	5	7	8	8	8	8	7	5	4	6
Wind (Knots)	Prev.Wind	30													
	Mean	30	2.2	3.2	3.5	3.1	3.8	5.6	5.3	5.6	3.1	2.1	2.3	2.4	3.5
	Max.	30	24.0	33.0	49.0	35.0	50.0	50.0	50.0	40.0	35.0	240.0	25.0	25.0	240.0
Pan Evaporation(mm.)	Mean	29	136	132	163	165	145	140	144	145	115	120	140	147	141
Rainfall(mm)	Mean	30	21.5	37.7	70.3	81.6	198.6	165.1	171.8	132.3	255.2	194.4	50.8	6.5	115.5
	Mean Rainy Day	30	2	4	5	7	14	14	14	14	18	16	6	1	10
	Daily Max.	30	50.6	72.7	126.6	113.8	128.4	177.8	137.1	115.4	193.0	102.0	107.2	28.3	193.0
Phenomena(Days)	Fog	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haze	30	18	11	10	8	2	1	0	0	1	5	14	20	8
	Hail	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ThunderStorm	30	0	1	2	5	8	7	5	5	9	9	2	0	4
	Squall	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CLIMATOLOGICAL DATA FOR PERIOD 1981 - 2010

Index : 48477 (Station : 459204-SATTAHIP)

Latitude : 12.41.0 N Longitude : 100.59.0 E Elevation above MSL : 16.00 Meters

Elements		N-Years	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Annual
Pressure(hPa)	Mean	30	1012.1	1011.4	1010.3	1008.6	1007.2	1006.9	1007.1	1007.0	1007.6	1008.8	1010.5	1011.9	1009.1
	Mean Daily Range	30	3.8	4.0	4.1	6.2	6.9	5.5	5.3	5.5	9.4	8.3	7.2	6.0	6.0
	Ext.Max.	29	1020.5	1108.7	1077.5	1016.6	1014.6	1020.3	1013.3	1013.9	1016.5	1016.7	1018.1	1021.7	1108.7
	Ext.Min.	29	1010.1	1009.9	1007.6	1007.3	1004.5	1004.2	1004.4	1004.4	1005.7	1008.0	1008.4	1009.4	1004.2
Temperature(Celcius)	Mean Max.	30	32.0	32.1	32.7	33.7	33.5	33.2	32.8	32.7	32.4	32.3	32.6	32.3	32.7
	Ext.Max.	30	36.5	36.5	37.8	37.2	38.7	37.5	37.0	37.2	36.2	36.2	36.5	36.4	38.7
	Mean Min.	30	21.0	23.3	25.2	26.3	26.1	26.0	25.6	25.6	24.8	23.8	22.4	20.6	24.2
	Ext.Min.	30	20.5	22.8	23.8	26.1	25.5	25.0	25.2	24.5	23.5	23.3	22.2	21.7	20.5
	Mean	30	26.2	27.5	28.6	29.8	29.6	29.4	28.9	28.8	28.1	27.3	26.9	26.0	28.1
Dew Point Temp.(Celcius)	Mean	30	20.5	22.2	23.6	24.8	25.0	24.6	24.3	24.3	24.4	23.8	21.4	19.2	23.2
Relative Humidity(%)	Mean	30	72	75	76	76	77	77	77	78	81	82	74	69	76
	Mean Max.	30	90	90	89	88	89	88	89	89	93	94	89	86	89
	Mean Min.	30	51	58	61	62	63	63	63	63	66	64	54	48	60
	Ext.Min.	30	41	58	61	60	60	63	58	59	59	63	55	50	41.0
Visibility(Km.)	07.00LST	30	6	7	8	10	12	12	12	11	11	9	8	7	9
Cloud Amount(1-10)	Mean	30	5	5	6	6	8	8	8	9	8	8	6	5	7
Wind (Knots)	Prev.Wind	30		S	S	S						N		N	
	Mean	30	4.0	4.9	5.4	5.4	5.1	5.4	5.1	5.2	3.9	3.5	4.5	4.7	4.8
	Max.	30	29.0	32.0	32.0	38.0	40.0	61.0	34.0	38.0	56.0	34.0	34.0	36.0	61.0
Pan Evaporation(mm.)	Mean	23	104	100	119	129	109	119	94	66	-	-	104	119	89
Rainfall(mm)	Mean	30	26.5	19.4	58.8	78.9	171.9	130.1	107.5	109.0	219.0	259.8	76.1	11.3	105.7
	Mean Rainy Day	30	2	2	5	6	12	13	12	13	17	17	6	2	9
	Daily Max.	30	59.7	55.2	101.5	120.0	156.2	160.3	68.2	140.0	121.0	208.8	99.5	64.2	208.8
Phenomena(Days)	Fog	30	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haze	30	17	11	8	7	1	1	1	1	1	6	12	17	7
	Hail	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	ThunderStorm	30	0	1	2	4	7	4	4	3	8	10	3	1	4
	Squall	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ภาคผนวก ข

Heat Radiation Impacts

Event	Distance to fatality (m) (approx 12.5 kw/m^2)	Distance to injury (m) (approx 4.7 kw/m^2)
Full surface fire (large storage tank)	5	35
Full bund fire (large storage tank)	8	70
Multiple bund fire (large storage tanks)	10	100
Fire from large transfer pipeline leak	60[4]	105

Consequences of Heat Radiation

Heat Radiation (kW/m^2)	**Effect**
1.2	Received from the sun at noon in summer
2.1	Minimum to cause pain after 1 minute
4.7	Will cause pain in 15-20 seconds and injury after 30 seconds' exposure (at least second degree burns will occur)
12.6	• Significant chance of fatality for extended exposure. High chance of injury • Causes the temperature of wood to rise to a point where it can be ignited by a naked flame after long exposure • Thin steel with insulation on the side away from the fire may reach a thermal stress level high enough to cause structural failure
23	• Likely fatality for extended exposure and chance of fatality for instantaneous exposure • Spontaneous ignition of wood after long exposure • Unprotected steel will reach thermal stress temperatures which can cause failure • Pressure vessel needs to be relieved or failure would occur
35	• Cellulosic material will pilot ignite within one minute's exposure • Significant chance of fatality for people exposed instantaneously

ภาคผนวก ค

BREAKPOINTS FOR THE AQI

These breakpoints							Equal these AQI's	
O_3 (ppm) 8-hour	O_3 (ppm) 1-hour [1]	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	CO (ppm)	SO_2 (ppm) 1-hour	NO_2 (ppm) 1-hour	AQI	Category
0.000–0.059 ..		0.0–15.4	0–54	0.0–4.4	0–0.035	0–0.053	0–50	Good.
0.060–0.075 ..		15.5–40.4	55–154	4.5–9.4	0.036–0.075	0.054–0.100	51–100	Moderate.
0.076–0.095 ..	0.125–0.164	40.5–65.4	155–254	9.5–12.4	0.076–0.185	0.101–0.360	101–150	Unhealthy for Sensitive Groups.
0.096–0.115 ..	0.165–0.204	[3] 65.5–150.4	255–354	12.5–15.4	[4] 0.186–0.304	0.361–0.64	151–200	Unhealthy.
0.116–0.374 ..	0.205–0.404	[3] 150.5–250.4	355–424	15.5–30.4	[4] 0.305–0.604	0.65–1.24	201–300	Very Unhealthy.
([2])	0.405–0.504	[3] 250.5–350.4	425–504	30.5–40.4	[4] 0.605–0.804	1.25–1.64	301–400	
([2])	0.505–0.604	[3] 350.5–500.4	505–604	40.5–50.4	[4] 0.805–1.004	1.65–2.04	401–500	Hazardous.

[1] Areas are generally required to report the AQI based on 8-hour ozone values. However, there are a small number of areas where an AQI based on 1-hour ozone values would be more precautionary. In these cases, in addition to calculating the 8-hour ozone index value, the 1-hour ozone index value may be calculated, and the maximum of the two values reported.

[2] 8-hour O_3 values do not define higher AQI values (≥301). AQI values of 301 or greater are calculated with 1-hour O_3 concentrations.

[3] If a different SHL for $PM_{2.5}$ is promulgated, these numbers will change accordingly.

[4] 1-hr SO_2 values do not define higher AQI values (≥200). AQI values of 200 or greater are calculated with 24-hour SO_2 concentrations.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวัชรเทพ คลังนุช เกิดเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2530 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ จากภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปีการศึกษา 2551 และได้เข้าศึกษาในหลักสูตรการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2552