แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบังลม

นางสาวพิมพ์ชนก สายพิมพ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RECOMMENDATIONS IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT: WIND SHADOW

Miss Pimchanok Saipim

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบังลม
โดย	นางสาวพิมพ์ชนก สายพิมพ์
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโมลิต)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิโรจน์ อนามบุตร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ชนก สายพิมพ์ : แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบังลม (RECOMMENDATIONS IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT : WIND SHADOW) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร. บัณฑิต จุลาสัย, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : อ.ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์, 129 หน้า.

การบังลม เป็นหัวข้อหนึ่งที่ต้องนำมาวิเคราะห์ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการประเภทอาคารสูงและขนาดใหญ่พิเศษ จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าการวิเคราะห์การบังลมในรายงานฯ มีหลายวิธี ส่วนใหญ่แสดงเพียงภาพโครงการและมีการแสดงภาพอาคารข้างเคียง แสดงทิศทางของลมพัดผ่านโครงการแต่ไม่ระบุผลกระทบให้ชัดเจนซึ่งส่งผลต่อการแนะนำมาตรการขดเชยที่เหมาะสม งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบด้านการบังลมจากโครงการ โดยหารูปแบบการนำเสนอพื้นที่อับลมที่มีรูปแบบที่เข้าใจง่าย ผลงานวิจัยนำเสนอและประยุกต์รูปแบบการนำเสนอพื้นที่อับลมในเชิง 2 มิติ เป็น 3 มิติ โดยอ้างอิงงานวิจัยของ Benjamin H. Evans

การบังลมเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งกีดขวางกั้นทางลมจะเกิดพื้นที่หลังอาคารไม่ได้รับลม เรียกว่า พื้นที่อับลม จากการศึกษาของ Benjamin H. Evans เรื่อง Wind Flows Around Buildingsในปี 1957 โดยพบว่ารูปทรงอาคารและทิศทางลมที่เปลี่ยนไปมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อับลม ซึ่งรูปทรงอาคารจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของอาคารทั้งความสูงต่อความกว้างและความลึกต่อความกว้าง เมื่อความสูงของอาคารเพิ่มขึ้น พื้นที่อับลมจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร และเมื่อความลึกของอาคารเพิ่มขึ้น พื้นที่อับลมจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร นำพื้นที่อับลมทั้ง 2 มารวมกันเพื่อแสดงเป็นภาพ 3 มิติ โดยผ่านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟฟิก เช่น 3D max หรือ Sketch up

การแสดงภาพ 3 มิติของพื้นที่อับลม แสดงให้เห็นระดับพื้นผิวอาคารที่อยู่บริเวณโดยรอบโครงการจะได้รับผลกระทบจากการบังลมต่างกัน โดยสามารถแบ่งระดับพื้นผิวของอาคารที่ได้รับผลกระทบเป็น 4 ช่วง ได้แก่ 0 - 25 %, 26 - 50 %, 51 - 75 % และ 76 - 100 % ของพื้นผิวอาคารอยู่ในพื้นที่อับลม ในขั้นสุดท้ายงานวิจัยชิ้นนี้จึงเสนอให้แบ่งระดับผลกระทบของผู้ที่อาศัยในอาคารที่อยู่พื้นที่อับลมเป็น 3 ช่วงหลัก ผู้ที่อยู่ในอาคารช่วงที่ 1 คือ 0 – 25% ถือว่า ไม่ได้รับผลกระทบ ผู้ที่อยู่ในอาคารช่วงที่ 2 และ 3 คือ 26 – 75% ถือว่าได้รับผลกระทบและผู้ที่อยู่ในอาคารช่วงที่ 4 คือ 76 – 100 % ถือว่าได้รับผลกระทบรุนแรง

วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบจากการบังลมดังกล่าว จะสามารถระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบและระดับช่วงผลกระทบที่จะเป็นฐานในการหามาตรการขดเชยที่เหมาะสมต่อไป

ภาควิชา.....สถาปัตยกรรมศาสตร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....สถาปัตยกรรม..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา.....2552..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5174148025 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS : EIA / ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT / WIND SHADOW

PIMCHANOK SAIPIM : RECOMMENDATIONS IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT : WIND SHADOW. THESIS ADVISOR : PROFESSOR. BUNDIT CHULASAI, Ph.D. , THESIS CO- ADVISOR : VORAPAT INKAROJRIT,Ph.D. , 129 pp.

Wind breaking is a topic that must be included in an analytical report on the environmental impact of the building projects of an extremely gigantic size high rise type. On a preliminary study, it is found that there are many ways of doing an analysis on wind breaking. Most of them illustrate only a drawing of a project and that of the neighboring buildings, showing the wind direction through the site locality but without a clear specifying of its impact effecting an introduction of criteria for appropriate compensation. This research aims at a study of ways to analyze the impact on the wind break side from the project. Simple, understandable patterns of leeward area are presented. The research work proposes and applies patterns of leeward area, based on Benjamin H.Evans's research, in three dimension model instead of the old two dimension one.

Wind breaking can occur when something obstructs the wind flow causing an area without wind called leeward area. According to the study of Benjamin H. Evans' s *Wind Flows around Buildings* in 1957, it is found that the shape of a building and the change in wind flow direction does not have an effect on the leeward area. The shape of the building will depend on the building ratio of both height to width and depth to width. The higher the building, the more increase in the leeward area subject to the building ratio of height to width and the more increase in depth, the more increase in the leeward area subject to the building ratio of depth to width. Add the two leeward areas together in order to make a presentation in a three dimension model through the computer graphics such as 3D max or Sketch up.

The presentation of a three dimension model of the leeward area shows the levels of the building surface locating around the project site with different impact of wind breaking, which can be divided into 4 ranges, namely 0-25%, 26-50%, 51-75% and 76-100% of the building surface in the leeward areas. The last part of this research recommends the division of impact on those building residents living in the leeward areas into 3 ranges: that is those in Range 1, 0-25%, are considered not getting any impact; those in Ranges 2 and 3 26-75%, are considered getting an impact; and those in Range 4, 76-100%, are considered getting a severe impact.

The ways to analyze the impact from the said wind breaking will be able to specify those with impact and levels of impact range. This will be a basis to find future appropriate criteria for compensation.

Department : Architecture Student's Signature .....

Field of Study : Architecture Advisor's Signature .....

Academic Year : 2009 Co-Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย ซึ่งได้ชี้แนะแนวทาง ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ในการศึกษาและยังช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดต่างๆรวมทั้งติดตามความคืบหน้าในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอดจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร . วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ข้อมูล คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่ดียิ่ง

อีกทั้งขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโฆสิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิโรจน์ อนามบุตร รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดทั้งข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา-มารดาและครอบครัวที่ให้การสนับสนุนในทุกๆด้านเสมอมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ..... ฎ

สารบัญรูปภาพ..... ..... ฎ

สารบัญแผนภูมิ..... ณ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3

1.3 ข้อตกลงเบื้องต้น..... 3

1.4 ขอบเขตของการศึกษา..... 3

1.5 ระเบียบวิธีการศึกษา..... 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

1.7 คำย่อและคำศัพท์เฉพาะ..... 4

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 7

2.1.1 ความหมายของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 7

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 7

2.1.3 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 7

2.2 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... ... 8

2.2.1 หลักการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 8

2.2.2 ประเภท ขนาดโครงการและขั้นตอนการเสนอรายงานการ..... 9
วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.3 สาระสำคัญของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 19

2.2.3.1 รายงานฉบับย่อ (Executive Summary) 19

2.2.3.2 รายงานฉบับหลัก (Main Report) 19

หน้า

2.2.4 การเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 24
2.2.5 เอกสารและหลักฐานที่ต้องนำเสนอ..... 27
2.2.6 ผู้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 27
2.2.6.1 ผู้มีสิทธิขอรับใบอนุญาตทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษาและ.... 27
มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพ
สิ่งแวดล้อม.
2.2.6.2 การขอรับใบอนุญาตผู้มีสิทธิทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษา.... 28
และมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพ
สิ่งแวดล้อม
2.2.6.3 หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตฯ..... 30
2.2.7 คณะกรรมการผู้พิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม 30
2.3 กระแสลมในธรรมชาติ..... 39
2.3.1 ทฤษฎีการเกิดและการเปลี่ยนที่ของกระแสลม..... 39
2.3.2 ลมสำคัญในประเทศไทย..... 41
2.1.2.1 ลมมรสุม..... 41
2.1.2.2 ลมประจำถิ่น Local wind..... 42
2.4 กระแสลมกับการระบายอากาศ..... 44
2.4.1 การระบายอากาศ..... 44
2.4.2 การระบายอากาศธรรมชาติ Natural ventilation..... 45
2.4.2.1 หลักการเคลื่อนที่ของอากาศ..... 45
2.4.2.2 ลักษณะการไหลของอากาศ 47
2.4.2.3 รูปแบบการไหลของอากาศผ่านอาคาร..... 48
2.4.3 การประมาณการไหลเวียนกระแสลมด้วยการจำลองสถานการณ์..... 50
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 52
2.5.1 วิทยานิพนธ์ของฐาปณีย์ พันธุ์เพชร(2550) เรื่อง : กระบวนการพิจารณา.... 52
รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประเภทโครงการอาคารอยู่
อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร
2.5.2 งานวิจัยเรื่องรูปแบบของลม..... 53

หน้า

บทที่ 3 รูปแบบปัจจุบันและปัญหาที่เกิดขึ้น..... 59
3.1 รูปแบบการวิเคราะห์ในปัจจุบัน..... 60
3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น..... 79
บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 80
4.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดพื้นที่อับลม..... 80
4.2 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อับลม..... 82
4.2.1 รูปแบบพื้นที่อับลม จากการทดลองของ Evans..... 82
4.2.1.1 รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด..... . 82
4.2.1.2 รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น..... 82
4.2.2 รูปแบบพื้นที่อับลม จากการคาดคะเนทางสถิติ..... 83
4.2.2.1 รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ..... 83
4.2.2.2 รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ..... 85
4.2.2.3 รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น เมื่ออาคารไม่ตั้งฉากกับทิศทางลม 87
4.3 การแสดงพื้นที่อับลมเป็นภาพ 3 มิติ..... 88
4.3.1 ลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัด ภาพ 3 มิติ..... 88
4.3.2 ลักษณะพื้นที่อับลมผังพื้น ภาพ 3 มิติ..... 90
4.3.3 ลักษณะพื้นที่อับลมของอาคาร ภาพ 3 มิติ..... 93
4.4 แบบจำลองรูปแบบพื้นที่อับลมของอาคารที่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะ..... 96
อาคาร
4.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม 98
บทที่ 5 วิธีวิเคราะห์..... 105
5.1 รูปแบบปัจจุบัน ของโครงการตัวอย่าง 106
5.2 รายละเอียดโครงการของโครงการตัวอย่าง 107
5.3 แผนผังของโครงการของโครงการตัวอย่าง 107
5.4 วิธีการหาพื้นที่อับลมของโครงการของโครงการตัวอย่าง 108
5.4.1 พื้นที่อับลม รูปตัดของโครงการตัวอย่าง 108
5.4.2 พื้นที่อับลม ผังพื้นของโครงการตัวอย่าง 109
5.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม ของโครงการตัวอย่าง 114

หน้า

บทที่ 6 บทสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ..... 115
6.1 การบังลม 115
6.2 พื้นที่อับลม..... 115
6.3 การคำนวณหาพื้นที่อับลมของโครงการ..... 116
6.4 การแสดงพื้นที่อับลมเป็นภาพ 3 มิติ..... 117
6.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม 117
6.6 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยอื่น..... 117
รายการอ้างอิง..... 118
ภาคผนวก..... 121
ภาคผนวก ก รายชื่อเอกสารรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม..... 121
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 129

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2-1	แสดงโครงการที่เข้าข่ายต้องเสนอขอความเห็นชอบรวมทั้งสิ้น 34..... ประเภทโครงการ	9
ตารางที่ 2-2	แสดงตัวอย่างรายการแสดงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ..... มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	24
ตารางที่ 4*1	การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการทดลองของ Evans.....	82
ตารางที่ 4-2	การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการทดลองของ Evans.....	82
ตารางที่ 4-3	รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ.....	83
ตารางที่ 4-4	รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ.....	85
ตารางที่ 4-5	แสดงถึงระยะทางอับลมที่ลดลงตามการบิดตัวอาคารตามทิศทางลม.....	87
ตารางที่ 4-6	การเปรียบเทียบพื้นที่อับลมที่มีความสูงและความลึกต่างกัน..... แต่ความกว้างเท่ากัน	96
ตารางที่ 4-7	การเปรียบเทียบพื้นอับลมของรูปแบบอาคารที่มีอยู่ในประเทศไทย.....	97
ตารางที่ 4-8	ตัวอย่างการแบ่งพื้นผิวของรูปทรงสี่เหลี่ยม.....	98
ตารางที่ 4-9	พื้นที่อับลมโครงการอพาร์ทเม้นท์ สูง 15 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคาร..... ข้างเคียง	99
ตารางที่ 4-10	พื้นที่อับลมโครงการคอนโดมิเนียม สูง 23 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคาร..... ข้างเคียง	100
ตารางที่ 4-11	พื้นที่อับลมโครงการคอนโดมิเนียม สูง 60 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคาร..... ข้างเคียง	101
ตารางที่ 4-12	พื้นที่อับลมลมโครงการอพาร์ทเม้นท์ สูง 15 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคาร..... ข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน	102
ตารางที่ 4-13	พื้นที่อับลมลมโครงการคอนโดมิเนียมสูง 23 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคาร..... ข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน	103
ตารางที่ 4-14	พื้นที่อับลมลมโครงการคอนโดมิเนียมสูง 60 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคาร..... ข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน	104

สารบัญภาพ

		หน้า
รูปที่ 2-1	แสดงลักษณะการหมุนเวียนของบรรยากาศโลกซึ่งทำให้เกิดลมประจำปี……..	39
รูปที่ 2-2	แสดงลักษณะการหมุนเวียนของบรรยากาศบนผิวโลกเนื่องจากแรงคอริออลิส	40
รูปที่ 2-3	แสดงลักษณะลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้(ภาพซ้าย)และลมมรสุม..... ตะวันออกเฉียงเหนือ	41
รูปที่ 2-4	แสดงลักษณะการเกิดลมทะเล(ภาพซ้าย)และลมบก(ภาพขวา).....	42
รูปที่ 2-5	แสดงลักษณะการเกิดลมลมหุบเขา(ภาพซ้าย)และลมภูเขา(ภาพขวา)…….	43
รูปที่ 2-6	แสดงการเคลื่อนที่ของกระแสลมเนื่องจากแรงลม(ภาพซ้าย)และจากความ..... แตกต่างของอุณหภูมิ(ภาพขวา)	46
รูปที่ 2-7	ลักษณะการไหลของอากาศ.....	48
รูปที่ 2-8	แสดงลักษณะการระบายอากาศด้านเดียวแบบ single-side Single……. opening (ภาพซ้าย)และแบบ single-side double opening (ภาพขวา)	49
รูปที่ 2-9	แสดงลักษณะการระบายอากาศแบบพัดผ่านตลอด(cross ventilation)……..	50
รูปที่ 2-10	รูปแบบพื้นที่อับลม เมื่อความสูงของอาคารเพิ่มขึ้น.....	54
รูปที่ 2-11	รูปแบบพื้นที่อับลม เมื่อความลึกของอาคารเพิ่มขึ้น.....	55
รูปที่ 2-12	รูปแบบพื้นที่อับลม เมื่อมีทิศทางลมไม่ตั้งฉากกับอาคาร.....	56
รูปที่ 2-13	รูปแบบของลมรอบอาคาร.....	57
รูปที่ 3-1	แสดงตัวอย่างโครงการ 001.....	59
รูปที่ 3-2	แสดงตัวอย่างโครงการ 002.....	60
รูปที่ 3-3	แสดงตัวอย่างโครงการ 003.....	60
รูปที่ 3-4	แสดงตัวอย่างโครงการ 004.....	61
รูปที่ 3-5	แสดงตัวอย่างโครงการ 005.....	61
รูปที่ 3-6	แสดงตัวอย่างโครงการ 006.....	62
รูปที่ 3-7	แสดงตัวอย่างโครงการ 007.....	62
รูปที่ 3-8	แสดงตัวอย่างโครงการ 008.....	63
รูปที่ 3-9	แสดงตัวอย่างโครงการ 009.....	63
รูปที่ 3-10	แสดงตัวอย่างโครงการ 010.....	64
รูปที่ 3-11	แสดงตัวอย่างโครงการ 011.....	64

หน้า

รูปที่ 3-12 แสดงตัวอย่างโครงการ 012 65
รูปที่ 3-13 แสดงตัวอย่างโครงการ 013 65
รูปที่ 3-14 แสดงตัวอย่างโครงการ 014 66
รูปที่ 3-15 แสดงตัวอย่างโครงการ 015 66
รูปที่ 3-16 แสดงตัวอย่างโครงการ 016 67
รูปที่ 3-17 แสดงตัวอย่างโครงการ 017 67
รูปที่ 3-18 แสดงตัวอย่างโครงการ 018 68
รูปที่ 3-19 แสดงตัวอย่างโครงการ 019 68
รูปที่ 3-20 แสดงตัวอย่างโครงการ 020 69
รูปที่ 3-21 แสดงตัวอย่างโครงการ 021 69
รูปที่ 3-22 แสดงตัวอย่างโครงการ 022 70
รูปที่ 3-23 แสดงตัวอย่างโครงการ 023 70
รูปที่ 3-24 แสดงตัวอย่างโครงการ 024 71
รูปที่ 3-25 แสดงตัวอย่างโครงการ 025 71
รูปที่ 3-26 แสดงตัวอย่างโครงการ 026 72
รูปที่ 3-27 แสดงตัวอย่างโครงการ 027 72
รูปที่ 3-28 แสดงตัวอย่างโครงการ 028 73
รูปที่ 3-29 แสดงตัวอย่างโครงการ 029 73
รูปที่ 3-30 แสดงตัวอย่างโครงการ 030 74
รูปที่ 3-31 แสดงตัวอย่างโครงการ 031 74
รูปที่ 3-32 แสดงตัวอย่างโครงการ 032 75
รูปที่ 3-33 แสดงตัวอย่างโครงการ 033 75
รูปที่ 3-34 แสดงตัวอย่างโครงการ 034 76
รูปที่ 3-35 แสดงตัวอย่างโครงการ 035 77
รูปที่ 3-36 แสดงตัวอย่างโครงการ 036 78
รูปที่ 4-1 แสดงพื้นที่อับลมรูปตัด 40
รูปที่ 4-2 แสดงพื้นที่อับลมผังพื้น 81
รูปที่ 4-3 แสดงพื้นที่อับลมผังพื้น เมื่อทิศ ทางของกระแสลมมีการเปลี่ยนแปลง 81

หน้า

รูปที่ 4-4	กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ.....	84
รูปที่ 4-5	กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ.....	86
รูปที่ 4-6	พื้นที่อับลมรูปตัด ภาพ 2 มิติ.....	88
รูปที่ 4-7	ลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัด.....	88
รูปที่ 4-8	การซ้ำกันของลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัด เนื่องจากของค่าแรงลมที่ลดลง.....	89
รูปที่ 4-9	การแสดงภาพพื้นที่อับลมรูปตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม	89
รูปที่ 4-10	ลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัดจากการศึกษา	89
รูปที่ 4-11	ภาพ 3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัด	89
รูปที่ 4-12	พื้นที่อับลมผังพื้น ภาพ 2 มิติ แบบต้นฉบับ.....	90
รูปที่ 4-13	ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นสามเหลี่ยม.....	90
รูปที่ 4-14	ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นสี่เหลี่ยม.....	91
รูปที่ 4-15	ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นห้าเหลี่ยม.....	91
รูปที่ 4-16	ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นหกเหลี่ยม..... ...	91
รูปที่ 4-17	ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นแปดเหลี่ยม.....	92
รูปที่ 4-18	การแสดงภาพพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นรูปสี่เหลี่ยม.....	92
รูปที่ 4-19	ลักษณะพื้นที่อับลมผังพื้น จากการศึกษา.....	93
รูปที่ 4-20	ภาพ 3 มิติ แสดงพื้นที่อับลมที่ได้จากผังพื้น.....	93
รูปที่ 4-21	ภาพ 3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัดและผังพื้นรวมกัน	93
รูปที่ 4-22	ภาพ 3มิติ พื้นที่อับลมของอาคาร.....	94
รูปที่ 4-23	แสดงผังพื้น พื้นที่อับลมของอาคารที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางกระแสลม	94
รูปที่ 4-24	แสดงผังพื้น พื้นที่อับลมของอาคารที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางกระแสลม	95
รูปที่ 5-1	รูปแบบการวิเคราะห์โครงการ 004.....	106
รูปที่ 5-2	แสดงแผนผังโครงการและทิศทางลม.....	107
รูปที่ 5-3	กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด.....	108
รูปที่ 5-4	ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร.....	108
รูปที่ 5-5	กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น.....	109
รูปที่ 5-6	ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมผังพื้น.....	109
รูปที่ 5-7	ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัดซ้อนทับกับพื้นที่อับลมผังพื้น.....	110

หน้า

รูปที่ 5-8	ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมโครงการ.....	110
รูปที่ 5-9	ผังโครงการและทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ.....	111
รูปที่ 5-10	พื้นที่อับลมของโครงการทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ.....	111
รูปที่ 5-11	ผังโครงการและทิศทางลมตะวันตกเฉียงใต้.....	112
รูปที่ 5-12	พื้นที่อับลมของโครงการทิศทางลมตะวันตกเฉียงใต้.....	112
รูปที่ 5-13	ผังโครงการและอาคารข้างเคียงในพื้นที่อับลม.....	113
รูปที่ 5-14	ภาพ 3 มิติ โครงการและอาคารข้างเคียงในพื้นที่อับลม.....	113

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

		หน้า
แผนภูมิที่ 1-1	แสดงระเบียบวิธีการศึกษา.....	4
แผนภูมิที่ 2-1	แสดงการประเมินผลกระทบ การกำหนดมาตรการป้องกันและ..... แก้ไขผลกระทบและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น มีสาระสำคัญ และมีเค้าโครงที่ถูกกำหนดให้ทำการศึกษาประเมิน และศึกษา รายละเอียดของสภาพแวดล้อมโครงการ	25
แผนภูมิที่ 2-2	แสดงกลไกการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม.....	36
แผนภูมิที่ 2-3	แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการพิจารณา EIA สำหรับโครงการ..... ที่ต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการ และโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับ ความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี	37
แผนภูมิที่ 2-4	แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการพิจารณา EIA สำหรับโครงการ..... ที่ต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการ และโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับ ความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี (ฉบับแก้ไข/จัดทำใหม่ทั้งฉบับ)	38

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมมีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ .ศ. 2535 ทำให้โครงการที่อยู่ในขอบเขตที่กำหนดต้องจัดทำรายงานการวิ เคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.)

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นเครื่องมือของประเทศในการดำเนินการสำหรับกิจกรรมหรือโครงการที่อาจส่งผลกระทบด้านลบต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งหมายถึง การใช้ หลักวิชาการในการทำนาย หรือคาดการณ์เกี่ยวกับผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบของการดำเนินโครงการพัฒนาที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมในทุกๆด้าน ทั้งทางทรัพยาการธรรมชาติ และทางเศรษฐกิจสังคม เพื่อจะได้หาทางป้องกันผลกระทบในทางลบที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด ในขณะเดียวกันมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถฟื้นคืนกลับมาได้อย่างมีประโยชน์ มีประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มค่าที่สุด (สำนักนโยบาย และแผนสิ่งแวดล้อม กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม , 2541)

เดิมมีผู้เข้าใจว่ารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศ าสตร์และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเท่านั้น ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องใดๆ กับสถาปัตยกรรมหรืองานออกแบบอื่นๆ ครั้นเมื่อมีข้อกำหนดให้สถาปนิกต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ ในขั้นตอนการขออนุญาตอาคารบางประเภท และบางพื้นที่ หรือต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลแก่ผู้เชี่ยวชาญในการจัดทำรา ยงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดปัญหาจากความไม่เข้าใจ และความสงสัยต่างๆ อีกทั้งไม่สามารถให้ความร่วมมือกับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ กลายเป็นปัญหาความไม่ครบถ้วน และไม่ชัดเจนของเนื้อหาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (บัณฑิต จุลาสัย, 2549: 55)

จากการศึกษางานวิจัยถึงกระบวนการพิจารณารายงานฯและเนื้อหาในรายงานฯที่ผ่านมา พบว่า กระบวนการพิจารณารายงาน การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทโครงการอาคารอยู่อาศัยรวม ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พบว่ามีความล่าช้าสาเหตุของความล่าช้ามาจาก การแก้ไขเพิ่มเติมรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม หลายครั้ง ส่งผลต่อธุรกิจต่างๆทั้งด้านอสังหาริมทรัพย์ สภาพเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ยังพบว่าในโครงการที่กระบวนการพิจารณารายงานฯ ล่าช้าและใช้ระยะเวลามาก ส่วนใหญ่เป็นอาคารสูงมากกว่า

23 เมตร และตั้งอยู่ในเขตเมือง ซึ่งมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมรุนแรงกว่าอาคารสูงไม่เกิน 23 เมตร ที่ตั้งอยู่บริเวณสิ่งแวดล้อมเดียวกัน จึงต้องมีการคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในการกำหนดมาตรการต่างๆ อย่างรอบคอบ และรัดกุมด้วย ได้แก่ การป้องกันอัคคีภัย การจัดพื้นที่สีเขียว สุนทรียภาพ การดำเนินการช่วงก่อสร้าง การระบายอากาศ การบดบังแสงและทิศทางลม เสียงและความสั่นสะเทือน (ฐาปณีย์ พันธุ์เพชร, 2550: 154)

ในส่วนเนื้อหาในรายงานฯยังพบปัญหาหลายประการทั้งประเด็นเรื่องสุนทรียภาพและแนวทางการจัดทำรูปแบบรายการประกอบรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในส่วนของแบบสถาปัตยกรรม ด้านสุนทรียภาพ พบสาเหตุของปัญหาว่ามีวิธีการวิเคราะห์ที่ไม่ชัดเจน ประเด็นการวิเคราะห์คลุมเครือและมีการแสดงความคิดเห็นของผู้รับผลกระทบจากโครงการที่ยังโต้แย้งกันอยู่เสมอจนเป็นปั ญหา-อุปสรรคในการจัดทำรายงานฯ (บัณฑิต จุลาสัย , 2547: 30) ส่วนแนวทางการจัดทำรูปแบบรายการประกอบรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในส่วนของแบบสถาปัตยกรรม พบว่าผู้จัดทำรายงานฯ แสดงเนื้อหาไม่ชัดเจนและรายละเอียดของการแสดงแบบไม่ครบถ้วน ทำให้ไม่สามารถแสดงรูปแบบให้คณะกรร มการฯ เข้าใจได้ง่าย ทำให้เกิดการโต้แย้งอยู่เสมอ (ทรงพล จิตร์หาญ, 2550: 145)

นอกจากนี้ยังมีประเด็นปัญหาเนื้อหาในรายงานฯหลายประการ โดยเฉพาะประเด็นเรื่องการบังลม ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเมืองเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีอา คารประเภท อาคารสูง โรงแรม คอนโดมิเนียม ฯลฯ ขึ้นอยู่เป็นจำนวนมากทำให้ส่งผลกระทบต่อผู้อาศัยบริเวณรอบๆโครงการทั้งระหว่างการก่อสร้างและระหว่างดำเนินการ

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษาปัญหาในรายงานฯทางด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งผู้ทำการศึกษามีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจทางด้านนี้และในรายงานฯยังไม่มีผู้ทำการศึกษาในหมวดคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต ประเด็นการบังลม การศึกษาในเรื่องนี้จึงเป็นการเสริมองค์ความรู้เรื่องการบังลม และเสนอแนะแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบจากการบังลมของโครงการที่ส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อบริเวณข้างเคียงและอาคารข้างเคียงส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อโครงการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบังลม ในปัจจุบันและปัญหาที่เกิดขึ้นในรายงานฯ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางวิธีคาดการณ์ผลกระทบ สิ่งแวดล้อม ด้านการบังลม ในรายงานฯ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

1.3 ข้อตกลงเบื้องต้น

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ภายใต้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 กำหนดประเภทและขนาดโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมรวม 34 ประเภทโครงการ ครอบคลุมโครงการอสังหาริมทรัพย์หลายประเภท ประกอบด้วยโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล โรงแรมหรือสถานที่พักตากอากาศ อาคารอยู่อาศัยรวม ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร และโครงการจัดสรรที่ดิน เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยหรือเพื่อประกอบการพาณิชย์ สำหรับการศึกษานี้จะทำการศึกษาเฉพาะประเภทโครงการ อาคาร**ความสูง** ตั้งแต่ 23.00 เมตร ขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาครั้งนี้จะใช้ทิศทางลมมรสุม คือ ทิศทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และทิศทางลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้เป็นทิศทางลมในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการบังลม ในรายงานฯ แต่จะไม่ครอบคลุมถึงลมประจำถิ่น
2. การศึกษานี้มุ่งเน้นที่จะระบุหาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการบังลมของโครงการ เพื่อที่จะให้คณะกรรมการฯนำไปวิเคราะห์มาตร การชดเชย ที่เหมาะสม แต่มิได้ศึกษาถึงมาตร การชดเชยของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
3. การศึกษาครั้งนี้จะใช้ ลักษณะรูปทรงของอาคาร เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นรูปทรงที่เป็นฐานในการศึกษา แต่รูปทรงอื่นจะยังไม่นำมาใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้

1.5 ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
    - กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
    - รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
    - วิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

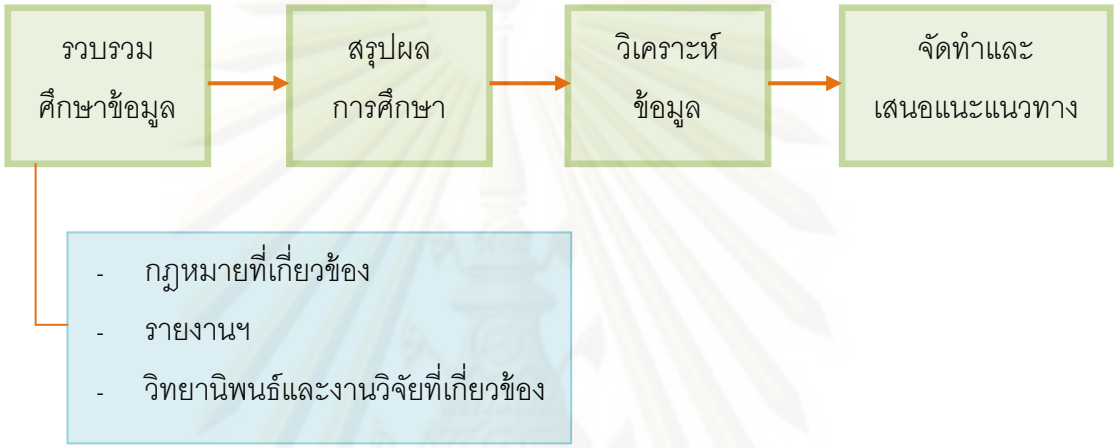
- เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. สรุปผลการศึกษา

3. วิเคราะห์ข้อมูล

4. จัดทำและเสนอแนะเบื้องต้น

แผนภูมิที่ 1-1 แสดงระเบียบวิธีการศึกษา



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางการปรับปรุง แก้ไขวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบ สิ่งแวดล้อมด้าน การบังลม ในรายงานฯ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535
2. เป็นฐานการวิเคราะห์ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบังลม ในรายงานฯ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง ลดข้อโต้แย้งและนำไปสู่การลดคว ามล่าช้าในกระบวนการพิจารณารายงานฯ

1.7 คำย่อและคำศัพท์เฉพาะ

1. พ.ร.บ.สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	หมายถึง	พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งชาติ พ.ศ.2535
2. กระทรวงฯ	หมายถึง	กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

3. สผ.	หมายถึง	สำนักงานนโยบายและแผ นทรัพยากร - ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. คณะกรรมการฯ	หมายถึง	คณะกรรมการผู้ชำนาญการ ที่มีอำนาจหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบหรือไม่เห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
5. นิติบุคคลผู้จัดทำรายงานฯ	หมายถึง	สถาบันอุดมศึกษา หรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ชำนาญการมีสิทธิจัดทำรายงานการ วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
6. รายงานฯ	หมายถึง	รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
7. โครงการฯ	หมายถึง	ประเภทโครงการประเภทโครงการอาคารความสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ
8. เจ้าของโครงการฯ	หมายถึง	เจ้าของโครงการประเภทโครงการอาคารอยู่อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่เสนอขอพิจารณาเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
9. ผลกระทบ	หมายถึง	ผลจากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ซึ่งอาจเกิดผลประการเดียวหรือหลายประการ โดยเกิดได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ
10. กระแสลม	หมายถึง	อากาศที่เคลื่อนไหว จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ความแตกต่างของความกดอากาศนี้สามารถเกิดขึ้นได้จาก 2 ปัจจัยได้แก่ อิทธิพลจากแรงลม หรือ ความแตกต่างของอุณหภูมิ
11. การบังลม	หมายถึง	การที่มีวัตถุกีดขวางทางผ่านของกระแสลม
12. พื้นที่อับลม	หมายถึง	พื้นที่ที่อยู่ด้านหลังของ วัตถุ ที่กีดขวางทางผ่านของกระแสลม

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำการศึกษา เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษา การวิเคราะห์ ตลอดทั้งเป็นข้อมูลในการอภิปรายผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ ดังนี้

2.1 ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.1 ความหมายของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.3 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.1 หลักการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.2 ประเภท ขนาดโครงการ และขั้นตอนการเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.3 สาระสำคัญของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.4 การเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.5 เอกสารและหลักฐานที่ต้องนำเสนอ

2.2.6 ผู้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.7 คณะกรรมการผู้พิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.8 ขั้นตอนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.3 กระแสลมในธรรมชาติ

2.4 กระแสลมกับการระบายอากาศ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1 ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.1 ความหมายของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) หมายถึง การใช้หลักวิชาการในการทำนายหรือคาดการณ์เกี่ยวกับผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบ ของการดำเนินโครงการพัฒนาที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมในทุกๆด้าน ทั้งทางทรัพยากรธรรมชาติและทางเศรษฐกิจสังคมเพื่อจะได้หาทางป้องกันผลกระทบในทางลบที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกันมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถฟื้นกลับมาได้อย่างมีประโยชน์ มีประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้ มค่าที่สุด ตลอดจนการเสนอแนะมาตรการในการแก้ไขผลกระทบ (Mitigation Measure) และแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Monitoring Plan) ทั้งในระหว่างการก่อสร้างและดำเนินการโครงการ (สผ., 2550)

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. เพื่อจำแนก ทำนาย และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการ โดยเปรียบเทียบกับสภาวะที่ไม่มีโครงการ และเพื่อป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ขั้นวางแผนโครงการ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการดำเนินโครงการและเพื่อสนับสนุนหลักการพัฒนาทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
2. เพื่อให้มีการนำปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมมาช่วยในการวางแผนโครงการ และตัดสินใจดำเนินโครงการ (สผ., 2550)

2.1.3 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. สามารถใช้ในการวางแผนการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและจะช่วยในการมองปัญหาต่างๆ ได้กว้างขวางมากขึ้นกว่าเดิมที่มองเพียงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเป็นประเด็นหลักอันก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่ทรัพยากรธรรมชาติตามมา
2. ช่วยพิจารณาผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความรุนแรงจากการพัฒนาโครงการเพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถหามาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นนั้นอย่างเหมาะสมก่อนดำเนินการ
3. สามารถแน่ใจว่าได้คาดการณ์ประเด็นปัญหาสำคัญอันเกิดขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการโดยเลือกมาตรการที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและค่าใช้จ่ายน้อย
4. ช่วยเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุนหรือพัฒนาโครงการ การเตรียมแผนงานแผนการเงินในการจัดการสิ่งแวดล้อมและสามารถใช้ผลการ

ศึกษาเป็นข้อมูลที่จะให้ความกระจ่างต่อสาธารณชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากร

5. แนวทางกำหนดแผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่างๆ ทั้งที่เกิดขึ้นภายหลังได้

6. เป็นหลักประกันในการใช้ทรัพยากรที่ยาวนาน (long-term sustainable development)(สผ., 2550)

2.2 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.1 หลักการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นการศึกษา

1. ผลกระทบของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นอันอาจส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาและรอบโครงการ ทั้งในลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิต ไม่มีชีวิต ในธรรมชาติและรอบตัวมนุษย์ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

2. การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลก ระทบสิ่งแวดล้อม ต้องศึกษาข้อมูลหลายด้าน เช่น พืช สัตว์ ดิน น้ำ อากาศ สุขภาพอนามัยของมนุษย์ การจ้างงานและอื่นๆ

3. การศึกษาจะต้องมีประเด็นและระดับความละเอียดของการศึกษาแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะและที่ตั้งโครงการเป็นสำคัญ

4. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นการศึกษาเฉพาะกรณี เพื่อใช้สำหรับการตัดสินใจพัฒนาโครงการใดโครงการหนึ่ง

5. การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนับเป็นงานทางเทคนิคซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการคาดการณ์ถึงความเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นตามหลักวิชาการ คือ จะต้องชี้ให้เห็นถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรต่างๆ อย่างชัดเจนและจะต้องเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมไว้อย่างเหมาะสม

6. ประการสำคัญรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมควรมีลักษณะเป็นเอกสารที่มีความถูกต้องชัดเจนและเข้าใจง่าย อย่างไรก็ตามต้องมีการเสนอวิธีการศึกษาและรายละเอียดทางวิชาการพร้อมการอ้างอิงไว้ในรายงานฯ อย่างสมบูรณ์เพียงพอต่อการพิจารณาด้วย

2.2.2 ประเภท ขนาดโครงการ และขั้นตอนการเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้การเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนด อยู่บนหลักเกณฑ์ วิธีการและแนวทางในการปฏิบัติเดียวกัน จึงได้มีประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เกี่ยวกับเรื่องกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (บัณฑิต จุลาสัย, 2546: 27)

จนถึงปัจจุบัน มีประกาศฯ แล้ว 5 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ประกาศเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2535 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2535 ฉบับที่ 3 เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2539 ฉบับที่ 4 เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2543 ฉบับที่ 5 เมื่อวันที่ 16 เดือน มิถุนายน 2552 ในท้ายประกาศฯ ดังกล่าว จะกำหนดประเภท ขนาดของโครงการที่เข้าข่ายต้องเสนอขอความเห็นชอบรวมทั้งสิ้น 34 ประเภทโครงการ

ตารางที่ 2-1 แสดงโครงการที่เข้าข่ายต้องเสนอขอความเห็นชอบรวมทั้งสิ้น 34 ประเภทโครงการ

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการระเบียบปฏิบัติ
1.	การทำเหมืองแร่ตามกฎหมายว่าด้วยแร่		
	1.1 โครงการเหมืองแร่ดังต่อไปนี้		
	1.1.1 เหมืองแร่ถ่านหิน	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.1.2 เหมืองแร่โพแทช	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.1.3 เหมืองแร่เกลือหิน	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.1.4 เหมืองแร่หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมปูนซิเมนต์	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.1.5 เหมืองแร่โลหะทุกชนิด	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.2 โครงการเหมืองแร่ใต้ดิน	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.3 โครงการเหมืองแร่ทุกชนิดที่ตั้งอยู่ในที่ดังต่อไปนี้		
	1.3.1 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1 ตามมติคณะรัฐมนตรี	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร

	1.3.2 ทะเล 1.3.3 ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมตามมติคณะรัฐมนตรี 1.3.4 พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ 1.3.5 พื้นที่ที่อยู่ใกล้โบราณสถานแหล่งโบราณคดีแหล่งประวัติศาสตร์หรืออุทยานประวัติศาสตร์ตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถานโบราณวัตถุศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติแหล่งมรดกโลกที่ขึ้นบัญชีแหล่งมรดกโลกตามอนุสัญญาระหว่างประเทศในระยะทาง2 กิโลเมตร	ทุกขนาด ทุกขนาด ทุกขนาด ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.4 โครงการเหมืองแร่ที่มีการใช้วัตถุระเบิด	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
	1.5 โครงการเหมืองแร่ชนิดอื่นๆ ตามกฎหมายว่าด้วยแร่ ยกเว้นตามข้อ 1.1 ข้อ 1.2 ข้อ 1.3 และข้อ 1.4	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอประทานบัตร
2.	การพัฒนาปิโตรเลียม 2.1 การสำรวจปิโตรเลียม โดยวิธีการเจาะสำรวจ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นตอนการขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบหรือหน่วยงานผู้อนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยปิโตรเลียม
	2.2 การผลิตปิโตรเลียม	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นตอนการขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบหรือหน่วยงานผู้อนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยปิโตรเลียม

3.	โครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขอใบอนุญาต หรือขั้นขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบ
4.	นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม หรือโครงการที่มีลักษณะเช่นเดียวกับนิคมอุตสาหกรรม หรือโครงการจัดสรรที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
5.	อุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีกระบวนการผลิตทางเคมี	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวัน ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
6.	อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
7.	อุตสาหกรรมแยกหรือแปรสภาพก๊าซธรรมชาติ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
8.	อุตสาหกรรมคลอ - แอลคาไลน์ (Chlor-alkaline industry)ที่ใช้โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เป็นวัตถุดิบในการผลิตโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ไฮโดรคลอริก (HCl) คลอรีน (Cl_2) โซเดียมไฮโพคลอไรต์ (NaOCl) และปูนคลอรีน (Bleaching Powder)	ที่มีกำลังผลิตสารดังกล่าวแต่ละชนิด หรือรวมกัน ตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
9.	อุตสาหกรรมผลิตปูนซิเมนต์	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบ

			กิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
10.	อุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
11.	อุตสาหกรรมที่ผลิตสารออกฤทธิ์หรือสารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์โดยใช้กระบวนการทางเคมี	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
12.	อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมีโดยกระบวนการทางเคมี	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
13.	อุตสาหกรรมประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำตาลดังต่อไปนี้ 13.1 การทำน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
	13.2 การทำกลูโคส เดกซ์โทรสฟรักโทสหรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 20 ตันต่อวัน ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
14.	อุตสาหกรรมเหล็ก หรือเหล็กกล้า	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่100 ตันต่อวัน ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
15.	อุตสาหกรรมถลุงหรือแต่งแร่ หรือหลอมโลหะซึ่งมิใช่อุตสาหกรรมเหล็ก	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 50 ตัน	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบ

	หรือเหล็กกล้า	ต่อวัน ขึ้นไป	กิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
16.	อุตสาหกรรมผลิตสุรา แอลกอฮอล์ รวมทั้งผลิตเบียร์และไวน์ 16.1 อุตสาหกรรมผลิตสุรา แอลกอฮอล์	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 40,000 ลิตรต่อเดือน (คิดเทียบที่ 28 ดีกรี)	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
	16.2 อุตสาหกรรมผลิตไวน์	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 600,000 ลิตรต่อเดือน	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
	16.3 อุตสาหกรรมผลิตเบียร์	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 600,000 ลิตรต่อเดือน	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
17.	โรงงานปรับคุณภาพของเสียรวมเฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
18.	โรงไฟฟ้าพลังความร้อน	ที่มีกำลังผลิตกระแสไฟฟ้าตั้งแต่10เมกกะวัตต์ ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือขั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
19.	ระบบทางพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการทางพิเศษ หรือโครงการที่มีลักษณะเช่นเดียวกับทางพิเศษ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
20.	ทางหลวงหรือถนน ซึ่งมีความหมายตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวง ที่ตัดผ่านพื้นที่ดังต่อไปนี้	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติ

	20.1 พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า		หรือขออนุญาตโครงการ
	20.2 พื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วยอุทยานแห่งชาติ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	20.3 พื้นที่เขตลุ่มน้ำชั้น 2 ตามที่คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบแล้ว	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	20.4 พื้นที่เขตป่าชายเลนที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	20.5 พื้นที่ชายฝั่งทะเลในระยะ 50 เมตร ห่างจากระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดตามปกติทางธรรมชาติ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	20.6 พื้นที่ที่อยู่ในหรือใกล้พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศหรือแหล่งมรดกโลกที่ขึ้นบัญชีแหล่งมรดกโลกตามอนุสัญญาระหว่างประเทศในระยะทาง 2 กิโลเมตร	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	20.7 พื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้โบราณสถานแหล่งโบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์หรืออุทยานประวัติศาสตร์ตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถานโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในระยะทาง2 กิโลเมตร	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
21.	ระบบขนส่งมวลชนที่ใช้ราง	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
22.	ท่าเทียบเรือ	รับเรือขนาดตั้งแต่ 500 ตันกรอส หรือความยาวหน้าท่า ตั้งแต่100	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ

		เมตร หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวมตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตร ขึ้นไป	
23.	ท่าเทียบเรือสำราญกีฬา	ที่รองรับเรือได้ตั้งแต่ 50 ลำ หรือ 1,000 ตารางเมตร ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
24.	การถมที่ดินในทะเล	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
25.	การก่อสร้างหรือขยายสิ่งก่อสร้างบริเวณหรือในทะเล 25.1 กำแพงริมชายฝั่ง ติดแนวชายฝั่ง	ความยาวตั้งแต่ 200 เมตร ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	25.2 รอดักทราย เขื่อนกันทรายและคลื่น รอบังคับกระแสน้ำ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	25.3 แนวเขื่อนกันคลื่นนอกฝั่งทะเล	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
26.	โครงการระบบขนส่งทางอากาศ 26.1 การก่อสร้างหรือขยายสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราว เพื่อการพาณิชย์	ความยาวทางวิ่งตั้งแต่ 1,100 เมตร ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	26.2 สนามบินน้ำ	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตจัดตั้งหรือขออนุญาตขึ้น – ลงอากาศยาน

27.	อาคาร ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ซึ่งมีลักษณะที่ตั้งหรือการใช้ประโยชน์ในอาคารอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้		
	27.1 อาคารที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบหรือชายหาด หรือที่อยู่ใกล้หรือในอุทยานแห่งชาติ หรืออุทยานประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม	ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตร ขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้าง หรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อ เจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคโดย ไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
	27.2 อาคารที่ใช้ในการประกอบธุรกิจค้าปลีกหรือค้าส่ง	ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตร ขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้พนักงานท้องถิ่น
	27.3 อาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการของเอกชน	ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตร ขึ้นไป หรือมีพื้นที่	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาค

		รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000ตารางเมตรขึ้นไป	โดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
28.	การจัดสรรที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยหรือเพื่อประกอบการพาณิชย์ตามกฎหมายว่าด้วย การจัดสรรที่ดิน	จำนวนที่ดินแปลงย่อยตั้งแต่ 500 แปลง หรือเนื้อที่เกินกว่า 100ไร่	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตจัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน
29	โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล 29.1 กรณีตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบ หรือชายหาด ในระยะ 50 เมตร 29.2 กรณีโครงการที่ไม่อยู่ในข้อ 29.1	ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วย ไว้ค้างคืนตั้งแต่60 เตียง ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อ เจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อ เจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
30.	โรงแรมหรือสถานที่พักตากอากาศตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป หรือมี	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อ เจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาค

		พื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ 4,000 ตารางเมตรขึ้นไป	โดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
31.	อาคารอยู่อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร	ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป หรือมีพื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ 4,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในขั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
32.	เขื่อนเก็บกักน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ 32.1 ปริมาตรเก็บกักน้ำ	ตั้งแต่100ล้านลูกบาศก์เมตรขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
	32.2 พื้นที่เก็บกักน้ำ	ตั้งแต่ 15 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
33.	การชลประทาน	ที่มีพื้นที่การชลประทานตั้งแต่ 80,000 ไร่ขึ้นไป	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
34.	โครงการทุกประเภทที่อยู่ในพื้นที่ที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบกำหนดให้เป็นพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1	ทุกขนาด	ให้เสนอในขั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ

ที่มา : (สผ.,2552)

2.2.3 สาระสำคัญของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานฯ ประกอบด้วยสาระสำคัญต่างๆ ดังนี้

2.2.3.1 รายงานฉบับย่อ (Executive Summary)

รายงานสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญของส่วนต่างๆ ที่ได้เสนอไว้ในรายงานหลัก เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการผู้ชำนาญการผู้พิจารณารายงานฯ จึงมีความสำคัญ รายงานฉบับย่อนี้จะต้องเป็นภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจโดยใช้ภาษาที่บุคคลทุกกลุ่มสามารถเข้าใจได้ง่าย และเสนอเรื่องย่อของข้อมูลส่วนต่างๆ โดยชี้ให้เห็นจุดสำคัญ เช่น ผลกระทบที่สำคัญและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยเป็นการเสนอข้อมูลที่กระชับเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วในสาระที่เสนอไว้ได้โดยตลอด สาระสำคัญประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ประเภทและขนาดของโครงการพร้อมกิจกรรมประกอบที่เกี่ยวข้อง
- ที่ตั้งโครงการประกอบแผนที่แสดงบริเวณโครงการและบริเวณโดยรอบอย่างชัดเจนและแสดงที่ตั้งของสิ่งต่างๆ ที่อาจได้รับผลกระทบในบริเวณใกล้เคียง
- แสดงผลกระทบหลัก /มลพิษหลัก จากโค รงการที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติแล ะสิ่งแวดล้อม ทั้งระยะการก่อสร้างและระยะดำเนินการ
- มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ
- มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

2.2.3.2 รายงานฉบับหลัก (Main Report)

รายงานฉบับสมบูรณ์ มีประเด็นสำคัญในส่วนต่างๆ ต้องมีรายละเอียดถูกต้องครบถ้วน ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

- *ส่วนหน้าของรายงาน*
  - ปกหน้าและปกในของรายงานฯ เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด
  - หนังสือรับรองการจัดทำรายงานบัญชีรายชื่อผู้จัดทำรายงาน
  - สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

• *บทนำ*

- ความเป็นมาของโครงการ
- การดำเนินงานของโครงการตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จนกระทั่งการก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มการใช้ประโยชน์โครงการ
- วัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงานฯ
- ขอบเขตการศึกษา วิธีการศึกษา ประเด็นการศึกษา และพื้นที่ทำการศึกษา

• *รายละเอียดโครงการ*

ให้บรรยายถึงรายละเอียดข้อมูลโครงการอย่างเพียงพอ เพื่อให้เกิดภาพพจน์ของโครงการและเพื่อให้สามารถใช้เป็นแนวความคิดประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น ข้อมูลที่ต้องแสดงรายละเอียด ได้แก่

- ประเภทและขนาดโครงการ/กำลังผลิต
- ความจำเป็นที่ต้องมีโครงการ
- ที่ตั้งโครงการและเส้นทางเข้าถึงโครงการ ให้แสดงแผนที่ แผนผังในมาตราส่วนที่ชัดเจน พร้อมทั้งรูปถ่ายสีในบริเวณที่ตั้งโครงการ และบริเวณใกล้เคียง และภาพจำลอง 3 มิติ แสดงให้เห็นความแตกต่างกรณีมีโครงการ และไม่มีโครงการ
- ระยะเวลาที่จะดำเนินการ
- เหตุผลในการเลือกที่ ตั้งโครงการ (โดยเป็นเหตุผลที่ได้พิจารณาทางด้านสิ่งแวดล้อม)
- รายละเอียดกระบวนการ กิจกรรมภายในโครงการ ความต้องการวัตถุดิบ พลังงาน ระบบสาธารณูปโภค จำนวนพนักงาน คนงานตลอดจนรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แสดงแผนผังกระบวนการเพื่อให้สามารถเข้าใจในกระบวน /กิจกรรม ได้อย่างชัดเจน
- สารมลพิษหรือของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ หรือการดำเนินโครงการก่อสร้างโครงการ (ระบุชนิด ปริมาณสารมลพิษหรือของเสียและจุดกำเนิดมลพิษ)
- รายละเอียดระบบบำบัดมลพิษหรือของเสีย การดูแล และควบคุมระบบประสิทธิภาพของระบบ

• *สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน*

ให้แสดงผลการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสถานภาพปัจจุบันของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ ที่มีต่อมนุษย์ พร้อมด้วยแผนที่โครงการและบริเวณพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากโครงการ ได้แก่สภาพแวดล้อมของโครงการโดยทั่วไป ได้แก่ กายภาพ นิเวศวิทยา คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของแต่ละหัวข้อที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากโครงการที่ได้จากการกำหนดขอบเขตการศึกษาเป็นสำคัญ

• *ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ*

ให้ทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากโครงการทั้งที่เป็นผลกระทบโดยตรงและผลกระทบทางอ้อม ทั้งในลักษณะ ของผลกระทบในระยะสั้นและระยะยาว และสำหรับการ จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อประกอบการขอก่อสร้างโครงการ จำเป็นต้องประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในขั้นก่อสร้างด้วย โดยประเมินตามกลุ่มทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ ที่มีต่อมนุษย์ของมนุษย์ ว่าจะเกิดผลกระทบต่อกลุ่มทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ ที่มีต่อมนุษย์แต่ละกลุ่มอย่างไรและมากน้อยรุนแรงเพียงใด รวมทั้งผลกระทบที่ไม่สามารถกลับคืนได้ (irreversible and irretrievable)การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในส่วนนี้จะต้องใช้ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างข้อมูลรายละเอียดโครงการและสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมาพิจารณาประกอบการคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นตามหลักเกณฑ์และวิธีการทางวิชาการ นอกจากนี้ การทำนายผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน เช่น การทำนายผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ควรใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการประเมิน เพื่อให้เกิดความแม่นยำและแน่นอนมากขึ้น

• *มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น*

รายงานการวิเคราะห์ผลกร ะทบสิ่งแวดล้อมจะต้องอธิบายถึงการดำเนินงานของโครงการในอันที่จะป้องกันและแก้ไขความเสียหายที่อาจมีต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมหรือคุณค่าต่างๆ ตามข้อ 4และในกรณีที่ความเสียหายไม่อาจหลีกเลี่ยงและกลับคืนมาได้ ให้เสนอแผนชดเชยความเสียหายดังกล่าวที่มีนัยสำคัญ พร้อมทั้งความเป็นไปได้และแนวทางที่เพิ่มคุณค่าและทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกทำลาย โดยวิธีใดบ้าง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบเป็นส่วนสำคัญในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

• *การพิจารณาทางเลือกของโครงการ*

ในกรณีที่โครงการจะก่อให้เกิ ดการสู ญเสียทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆที่มีต่อมนุษย์อย่างรุนแรงก็ควรจะได้มีการพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ทั้งนี้ให้รวมถึงทางเลือกที่จะไม่ดำเนินการด้วยและในแต่ละแนวทางเลือกควรมีการพิจารณาทั้งด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมให้มีความสมดุลกันด้วย ให้เปรียบเทียบผลดีและผลเสียต่างๆ อันเนื่องจากทางเลือกเหล่านั้น ซึ่งอาจจะเป็นที่ตั้งของโครงการ เช่น โครงการก่อสร้างท่าเรือ ควรจะมีการพิจารณาที่ตั้งในหลายๆ บริเวณ โดยมีการอธิบายรายละเอียดเพียงพอที่จะแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของแต่ละที่ตั้ง และหรือแต่ละระบบนิเวศ นอกจากนี้ยังได้แก่ การเสนอทางเลือกในการดำเนินการ โดยเสนอกระบวนการ กิจกรรมของโครงการอื่นที่ให้ผลผลิตหรือประโยชน์ของโครงการในลักษณะเดียวกัน แต่ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงไป

การพิจารณาทางเลือกของโครงการแต่ละทางเลือกนั้น จะประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอน คือ

1. สรุปผลเสียหายทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น
2. วิเคราะห์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบเหล่านั้นกับโครงการและทางเลือกต่างๆ ของโครงการ หลังการพิจารณาเปรียบเทียบทางเลือกทั้งหมดแล้วจะสามารถเลือกทางเลือกของโครงการ ซึ่งเป็นทางเลือกที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ใกล้เ คียงกันแต่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าทางเลือกอื่นๆ แต่ทั้งนี้ผลกระทบดังกล่าวจะต้องอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ด้วย

• *การประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง*

หากโครงการได้มีการประสานงานถึงหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และมีใบอนุญาตหรือยินยอมการใช้ประโยชน์หรือเอกสารอื่นใดที่เห็นว่ามีประโยชน์ต่อการพิจารณารายงานฯ ก็ให้แสดงไว้ในส่วนนี้ นอกจากนี้หากโครงการได้ดำเนินการมีส่วนร่วมของประชาชนในขั้นการกำหนดหัวข้อการศึกษา หรือในระยะการจัดเตรียมรายงานฯ ไว้แล้ว ก็ให้แสดงรายละเอียดผลการดำเนินการด้วย

• *มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม*

ในส่วนนี้เป็นการอธิบายเกี่ยวกับแผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อตรวจสอบยืนยันประสิทธิภาพของมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เสนอไว้ในรายงานฯ และเพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแ วดล้อมอย่างมีระบบ

และมีระยะเวลาในการติดตามเป็นเวลาต่อเนื่องกันตามหลักวิชาการ และให้เหมาะสมทั้งระบบคุณค่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง หรือดำเนินโครงการ ซึ่งในแผนงานดังกล่าวให้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานีตรวจวัด ระยะเวลาในการวัดดัชนี คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะทำการตรวจวัดและวิธีวัด ตลอดจนรายงานการตรวจสอบผลกระทบเป็นระยะๆ

• *บทสรุป*

สรุปให้เห็นถึงผลได้ผลเสียที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและผลที่ตัดสินเด่นชัดว่าสิ่งที่จะได้รับจากการดำเนินโครงการ ตลอดจนค่าความจำเป็นที่จะต้องชดเชยความเสียหายและความสู ญเสียต่างๆตลอดจนอธิบายการสูญเสียทรัพยากรที่ไม่สามารถกลับคืนมาได้และการติดตามตรวจสอบ

• *รายชื่อและคุณสมบัติของแต่ละบุคคลที่จัดทำรายงานฯ ทั้งหมดพร้อมลายมือชื่อ*

• *ภาคผนวก*

ประกอบด้วยแหล่งที่มาของเอกสารอ้างอิงรายงานการศึกษาผลงานวิจัย ข้อมูลภาคสนาม ตัวอย่างแบบสอบถาม มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง ตลอดจนรายละเอียดของข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ข้อมูลเหล่านี้จะต้องมีพร้อมในภาคผนวก และสามารถจัดหาให้ได้หากผู้พิจารณารายงานต้องการ(สผ., 2550: 58-67)

ทั้งนี้ ผู้ขออนุญาตต้องเสนอรายงานหลักต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 5 ฉบับ และเสนอต่อหน่วยงานผู้อนุญาต 1 ฉบับ (บัณฑิต จุลาสัย, 2546: 50)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-2 แสดงตัวอย่างรายการแสดงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการการป้องกันและแก้ไขผลประทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
1. ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ			
2. ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ			
3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์			
4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต			

ที่มา : (บัณฑิต จุลาสัย, 2546: 51)

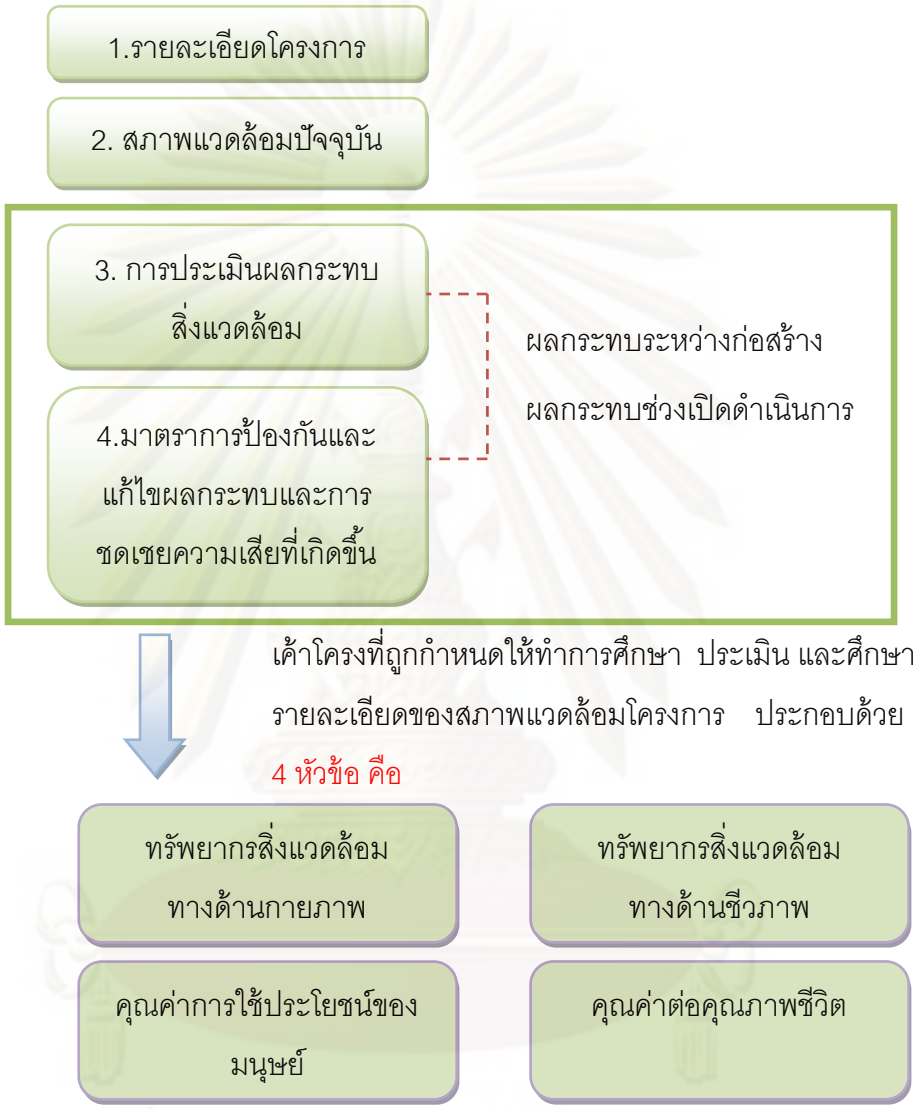
2.2.4 การเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

จะต้องเสนอรายงานฉบับย่อ (Executive Summary) และรายงานฉบับหลัก (Main Report) ตามที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด และเพื่อให้การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เสนอในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีความถูกต้องครบถ้วน จะต้องมีข้อมูลต่างๆเพื่อประกอบการวิเคราะห์ และเสนอมาตรการแนวทางป้องกัน ลด และแก้ไขความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

ปัจจุบันการประเมินผลกระทบ การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น มีสาระสำคัญ และมีเค้าโครงที่ถูกกำหนดให้ทำการศึกษา ประเมินและศึกษารายละเอียดของสภาพแวดล้อมโครงการ ประกอบด้วย 4 หัวข้อคือ

- o ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ
- o ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านชีวภาพ
- o คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
- o คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

<u>แผนภูมิที่ 2-1</u> แสดงการประเมินผลกระทบ การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น มีสาระสำคัญ และมี เค้าโครงที่ถูกกำหนดให้ทำการศึกษ า ประเมิน และศึกษารายละเอียดของสภาพแวดล้อมโครงการ



โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. **รายละเอียดโครงการ** ข้อมูลแสดงรายละเอียดต่างๆ ประกอบด้วยประเภทและขนาดของโครงการ สถานที่ตั้งของโครงการ รูปแบบอาคาร ภูมิสถาปัตย์ โครงสร้าง ระยะห่างระยะร่นของโครงการ การดำเนินงานของโครงการ ขั้นตอนการก่อสร้าง ระบบสาธารณูปโภค ทั้งน้ำเสีย น้ำใช้ การระบายน้ำ การป้องกันน้ำท่วม การจัดการมูลฝอย การระบายอากาศ การจราจร การป้องกันอัคคีภัย การใช้พลังงานไฟฟ้า สภาพเศรษฐกิจการลงทุนของโครงการ รวมทั้งจำนวนพนักงาน

2. **สภาพแวดล้อมปัจจุบัน** ข้อมูลระบุรายละเอียดเกี่ยวกับทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ ทั้งในบริเวณที่ตั้งโครงการและบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโครงการ ตลอดจนบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบ ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับ

- ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ ได้แก่ ลักษณะของภูมิประเทศ ความสูง ความลาดชั้นของพื้นที่ ลักษณะ ประเภท และคุณสมบัติของดิน ภูมิอากาศทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน ทรัพยากรน้ำทั้งน้ำผิวดินและใต้ดิน
- ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านชีวภาพ ได้แก่ ระบบนิเวศน์ที่สำคัญต่างๆ ในพื้นที่โครงการทั้งบนบกและในน้ำ หรือกรณีของสิ่งมีชีวิตที่หายาก ที่อาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินการของโครงการ
- คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ได้แก่ ในเรื่องของสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น น้ำใช้ น้ำเสีย การระบายน้ำ การจัดการมูลฝอย เสียง พลังงานและไฟฟ้าการจราจร ลักษณะของการใช้ที่ดิน และการป้องกันอัคคีภัย
- คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต ได้แก่ เรื่องของสังคม เศรษฐกิจ การสาธารณสุข วัฒนธรรม และสุนทรียภาพ

3. **การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม** จะต้องทำการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการทั้งทางบวกและทางลบในทั้ง 4 หัวข้อ เช่นเดียวกับรายละเอียดของสภาพแวดล้อมปัจจุบัน โดยจะต้องแยกผลกระทบในช่วงระหว่างการก่อสร้างและช่วงเปิดดำเนินการด้วย

4. **มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น** เป็นผลเนื่องจากการศึกษาและประเมินผลกระทบ โดยมาตรการที่ผู้ชำนาญการเสนอมาในรายง านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้น จะต้องระบุและแจ้งให้เจ้าของโครงการทราบอย่างชัดเจนว่า ข้อเสนอดังกล่าวทั้งหมดถือเป็นข้อเสนอของเจ้าของโครงการซึ่งต้องนำไปปฏิบัติด้วย โดยให้เสนอมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบที่อาจมีต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมหรือคุณค่าต่างๆ ตามทั้ง 4 หัวข้อ รวมทั้งพิจารณาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ให้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการ สถานที่ ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายโดยประมาณประกอบ โดยพิจารณาแยกเป็นมาตรการระหว่างก่อสร้างและเปิดดำเนินการ ทั้งนี้ให้สรุปมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวด ล้อมในรูปแบบตาราง พร้อมทั้งให้สรุปข้อปฏิบัติ เช่น การควบคุม การเตรียมอุปกรณ์สำรองใน

การดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันอัคคีภัย การคมนาคมขนส่ง การกำจัดมูลฝอย เป็นต้น ในกรณีที่มีความเสียหายที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ให้เสนอแผนการชดเชยความเสียหายนั้น เพื่อพิ จารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบของโครงการ ว่าถูกต้องเหมาะสมกับระดับการก่อให้เกิดปัญหาหรือไม่ (บัณฑิต จุลาสัย, 2546: 52-54)

2.2.5 เอกสารและหลักฐานที่ต้องนำเสนอ

o รายงานฉบับย่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ฉบับ

o รายงานหลัก จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ฉบับ

o ปกหน้าและปกในของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามแบบที่ สผ.กำหนด

o หนังสือรับรองการจัดทำรายงานฯ และบัญชีรายชื่อผู้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามแบบที่ สผ. กำหนด

o สำเนาใบอนุญาตผู้มีสิทธิทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (สผ., 2550: 84)

2.2.6 ผู้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องจัดทำรายงานโดย “นิติบุคคล” ผู้มีสิทธิทำรายงานฯที่จดทะเบียนกับสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ.2527ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 19 วรรคสาม และมาตรา 28 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่ง ชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2521 ซึ่งได้มีการแก้ไขในกฎกระทรวงฉบับที่ 3 (พ.ศ.2529) ออกตามความพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงาน ออกกฎกระทรวงเกี่ยวกับผู้มีสิทธิจัดทำรายงานฯ ไว้ดังนี้

2.2.6.1 ผู้มีสิทธิขอรับใบอนุญาตทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษา และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1) สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีฐานะเป็นนิติบุคคลตา ม กฎหมายไทย

2) นิติบุคคลซึ่งได้จดทะเบียนตามกฎหมายไทย

- ห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียนที่ผู้เป็นหุ้นส่วนทั้งหมดต้องมีสัญชาติไทย
- ห้างหุ้นส่วนจำกัดที่ผู้เป็นหุ้นส่วนจำพวกไม่จำกัดความรับผิดทั้งหมดต้องมีสัญชาติไทย และทุนของห้างหุ้นส่วนจำกัดนั้นต้องไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบเอ็ด ต้องเป็นของผู้เป็นหุ้นส่วน ซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาและมีสัญชาติไทย
- บริษัทจำกัดที่กรรมการบริษัทจำนวนไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งต้องมีสัญชาติไทยและทุนของบริษัทจำกัดนั้นไม่น้อยกว่ากว่าร้อยละห้าสิบเอ็ด ต้องเป็นของผู้ถือหุ้นซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาและมีสัญชาติไทย

3) นิติบุคคลซึ่งได้จดทะเบียนตามกฎหมายต่างประเทศ แต่นิติบุคคลดังกล่าวต้องมีนิติบุคคลตาม 1) และ 2) ซึ่งได้รับอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษาและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเข้าร่วมในการทำรายงานด้วย

4) รัฐวิสาหกิจซึ่งมีกฎหมายเฉพาะจัดตั้งขึ้นเฉพาะแต่กิจการของรัฐวิสาหกิจนั้น

5) สภาการเหมืองแร่ตามกฎหมายว่าด้วยสภาการเหมืองแร่เฉพาะแต่ในกิจการของสมาชิก

ผู้มีสิทธิขอรับใบอนุญาตการทำรายงานตาม 1) และ 2) ต้องมีสำนักงานใหญ่หรือที่ทำการในราชอาณาจักร สำหรับนิติบุคคลตาม 2) และ 3) ต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการศึกษาวิจัย และให้คำปรึกษาทางวิชาการด้วย

2.2.6.2 การขอรับใบอนุญาตผู้มีสิทธิทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษาและมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ให้ยื่นคำขอต่อเลขาธิการคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ หรือผู้ซึ่งเลขาธิการคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมอบหมาย พร้อมด้วยหลักฐานและระบุชื่อ อายุ ที่อยู่ การศึกษาและประสบการณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของผู้ชำนาญการ และเจ้าหน้าที่ซึ่งผู้ได้รับอนุญาตต้องจัดให้มีตลอดระยะเวลาที่ได้รับเป็นผู้มีสิทธิทำรายงาน

1) ผู้ชำนาญการอย่างน้อย 1 คน ซึ่งอยู่ประจำเพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบในการทำงานโดยผู้ชำนาญการดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สำเร็จการศึกษาอย่างต่ำในระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่าในหนึ่งวิชาใดหรือสาขาหนึ่งสาขา
- วิชาวิทยาศาสตร์ สาขาสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา หรือสุขาภิบาล
- วิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาสิ่งแวดล้อมหรือสุขาภิบาล
- วิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- มีประสบการณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนด
- ไม่เคยมีส่ว นร่วมในการทำรายงานในส่วนที่เป็นเท็จ เว้นแต่ระยะเวลาได้ล่วงพ้นไปแล้วไม่น้อยกว่าสามปี นับแต่วันที่ผู้ได้รับใบอนุญาตซึ่งตนเคยเป็นผู้มีส่วนร่วมในการทำรายงานในส่วนที่เป็นเท็จถูกสั่งเพิกถอนใบอนุญาต

2) เจ้าหน้าที่อย่างน้อย 3 คน ซึ่งอยู่ประจำเพื่อร่วมในการทำรายงาน โดยเจ้าหน้าที่ดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สำเร็จการศึกษาอย่างต่ำ ในระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่าในวิชาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือสังคมศาสตร์
- ไม่เคยมีส่วนร่วมในการทำรายงานในส่วนที่เป็นเท็จ เว้นแต่ระยะเวลาได้ล่วงพ้นไปแล้วไม่น้อยกว่าสามปี นับแต่วันที่ผู้ได้รับใบอนุญาตซึ่งตนเคยเป็นผู้มีส่วนร่วมในการทำ รายงานในส่วนที่เป็นเท็จถูกสั่งเพิกถอนใบอนุญาต (สผ., 2550: 230-233)

โดยทั่วไปผู้ชำนาญการในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จะต้องเป็นผู้ที่ตรวจสอบวิธีการวิเคราะห์มาตรฐานการควบคุมและป้ องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรฐานการติดตามตรวจสอบให้ได้ตามมาตรฐานที่หน่วยงานรับผิดชอบได้กำหนด รวมถึงต้องสามารถอธิบายและชี้แจงต่อคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานฯ ได้อย่างละเอียดและถูกต้อง (ชูรัช รุ่งทวีวุฒิ, 2548: 47)

2.2.6.3 หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตฯ

1) ต้องมีจรรยาบรรณในวิชาชีพการจัดทำรายงานการวิเคร าะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2) ไม่จัดทำรายงานฯ ด้วยความประมาทเลินเล่อ จนอาจเป็นเหตุให้ทางราชการได้รับความเสียหาย

3) ไม่จัดทำรายงานฯ อันเป็นเท็จ

4) ไม่ยินยอมให้ผู้ชำนาญการหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ได้รับใบอนุญาตอื่น ซึ่งถูกเพิกถอนใบอนุญาตจัดทำรายงานฯ อันเป็นเท็จ มาทำรายงานฯ

5) จัดให้มีผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ประจำตามที่กำหนด ในกรณีที่ผู้ได้รับใบอนุญาตเปลี่ยนแปลงผู้ชำนาญการหรือเจ้าหน้าที่ ให้ได้รับใบอนุญาตแจ้งการเปลี่ยนแปลงเป็นหนังสือภายใน 90 วัน นับแต่วันที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงผู้ชำนาญการหรือเจ้าหน้าที่นั้น

6) จัดหาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาเพื่อร่วมจัดทำรายงานฯ ตามแนวทางของ สผ.

7) ไม่ฝ่าฝืนกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2527) และไม่ฝ่าฝืนเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในใบอนุญาต

8) ส่งรายงานสถานภาพอยู่ประจำของผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ประจำทุก 6 เดือนกรณีที่ใบอนุญาตเดิมจะหมดอายุ ให้ยื่นเรื่องขอใบอนุญาตใหม่อย่างน้อย 3 เดือนก่อนหมดอายุใบอนุญาต (ชูรัช รุ่งทวีวุฒิ, 2548: 47)

2.2.7 คณะกรรมการผู้พิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เมื่อจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเรียบร้อยแล้ว เจ้าของโครงการหรือผู้ได้รับมอบอำนาจจะส่งรายงานฯ ให้สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นของรายงานฯ ก่อนแล้วนำเสนอคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆที่เกี่ยวข้อง และเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจอนุญาตตามกฎหมายสำหรับโครงการหรือกิจการนั้น เพื่อพิจารณาเห็นชอบกับรายงานฯ ก่อนที่จะออกใบอนุญาตได้ ในกรณีที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ไม่เห็นชอบกับรายงานฯหน่วยงานผู้อนุญาตจะออกใบอนุญาตไม่ได้จนกว่าจะมีการแก้ไขรายงานฯ จนคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ มีมติให้ความเห็นชอบแล้ว ซึ่งในปัจจุบันมีคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานฯ

จากประกาศกระทรวงฯ เรื่องกำหนดประเภทและขนาดและโครงการหรือกิจการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแ วดล้อมฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535) เพิ่มเติมโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การถมที่ดินในทะเล อาคารที่ตั้งอยู่ริมน้ำ อาคารชุดพักอาศัย การจัดสรรที่ดินโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล อุตสาหกรรมผลิตสารออกฤทธิ์ ผลิตปุ๋ยเคมี และทางหลวงหรือถนน ซึ่งทำให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการด้านโครงสร้างพื้นฐานและบริการต้องเพิ่มการพิจารณาโครงการจำนวนมากขึ้นหลายประเภทและมีลักษณะต่างกัน ทำให้ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถจะพิจารณาครอบคลุมได้ทุกๆ ด้าน จึงแบ่งคณะกรรมการผู้ชำนาญการด้านโครงสร้างพื้นฐานและบริการเดิมออกเป็น 2 คณะ แยกการรับผิดชอบคนละด้าน คือ

1. คณะกรรมการผู้ชำนาญการด้านโครงสร้างพื้นฐาน
2. คณะกรรมการผู้ชำนาญการด้านโครงการที่พักอาศัยบริการชุมชนและที่พักตากอากาศ

คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านโครงการที่พักอาศัย บริการชุมชน และสถานที่พักตากอากาศ ดังนี้

1.	เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ประธานกรรมการ
2.	อธิบดีกรมโยธาธิการหรือผู้แทน	กรรมการ
3.	อธิบดีกรมที่ดินหรือผู้แทน	กรรมการ
4.	ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข	กรรมการ
5.	ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย	กรรมการ
6.	ผู้แทนกรรมการผังเมือง	กรรมการ
7.	ผู้แทนกรมควบคุมมลพิษ	กรรมการ
8-12	ผู้ชำนาญการ(5 คน)	กรรมการ
13-15	เจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(3 คน)	เลขานุการ ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีองค์ประกอบเป็น 3 ส่วน คือ เจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะกรรมการผู้ชำนาญการผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะด้าน และคณะกรรมการตัวแทนจากหน่วยงานทางราชการ โดยคณะกรรมการแต่ละส่วนมีหน้าที่ และองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. **เจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** เป็นประธานและเลขานุการ การประชุมพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบ

สิ่งแวดล้อมประกอบด้วย เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หัวหน้ากลุ่มโครงการบริการชุมชนและที่พักอาศัย กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. **คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้ชำนาญการเฉพาะด้าน** เป็นคณะกรรมการพิจารณาเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยผู้ชำนาญการ 5 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญในด้านสถาปัตยกรรม ด้านการจราจร ด้านการจัดการขยะและของเสีย ด้านผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ และด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

3. **คณะกรรมการตัวแทนจากหน่วยงานราชการ** เป็นคณะกรรมการพิจารณาเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยตัวแทนจากหน่วยงานราชการ 7 หน่วยงาน คือ ผู้แทนกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้แทนกรมโยธาธิการและผังเมือง ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ผู้แทนกรมที่ดิน ผู้แทนกรุงเทพมหานคร ผู้แทนราชการส่วนท้องถิ่น ผู้แทนกรมควบคุมมลพิษ (ชูรัช รุ่งทวีวุฒิ,2548: 41)

คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงมีความหลากหลาย ไม่มีผลประโยชน์หรือเกี่ยวข้องกับหน่วยงานพิจารณา คือ สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หรือแม้แต่หน่วยงานราชการ และหน่วยงานท้องถิ่นหน่อยใดหน่วยหนึ่งกระทรวงฯ จะแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมขึ้น มาหลายคณะ เพื่อพิจารณาโครงการประเภทต่างๆ แต่ละคณะจะมีองค์ประกอบของคณะกรรมการที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันไป ตามสาระในรายงานฯ ของประเภทโครงการนั้น คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะมีวาระดำรงตำแหน่งที่ชัดเจน คือ วาระละ 4 ปีและไม่เกิน 2 วาระ

หน้าที่ของคณะกรรมการ

1. พิจารณาให้ความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการตามกฎหมาย ก่อนเริ่มการก่อสร้างหรือดำเนินการตามที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอมา รวมทั้งพิจารณารายงานที่ได้ทำการแก้ไขเพิ่มเติมหรือได้จัดทำใหม่ทั้งฉบับแล้ว

2. พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นต่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือโครงการร่วมกับเอกชน ซึ่งต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีตามระเบียบปฏิบัติของทางราชการ

3. เชิญบุคคลใดมาให้ข้อเท็จจริง คำอธิบาย ความเห็น หรือคำแนะนำทางวิชาการได้เมื่อเห็นสมควร รวมทั้งขอความร่วมมือจากบุคคลใด เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงหรือเพื่อสำรวจกิจกรรมใดๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในการพิจารณาให้ความเห็นในรายงานตาม 1 และ 2

4. พิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งคณะกรรมการผู้ชำนาญการ ด้านโครงการโครงสร้างพื้นฐานและบริการ ซึ่งแต่งตั้งตามคำสั่งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่ 3/2535 ลงวันที่18 สิงหาคม พ.ศ.2535 พิจารณายังไม่แล้วเสร็จ

5. ในการประชุม ให้กรรมการที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งกำลังพิจารณาอยู่เท่านั้น ที่เป็นผู้พิจารณาและมีสิทธิ์ในการลงคะแนน

6. ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

คุณสมบัติของผู้ทรงวุฒิ หรือผู้ชำนาญการเฉพาะด้าน

1. สำเร็จการศึกษาอย่างต่ำระดับอุดมศึกษาในสาขาต่อไปนี้

- วิชาวิทยาศาสตร์ สาขาสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา หรือสุขาภิบาล
- สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาสิ่งแวดล้อม หรือสุขาภิบาล
- สาขาเศรษฐศาสตร์ สาขาเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2. มีประสบการณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

- เคยปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในส่วนราชการรัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หน่วยงานของรัฐของต่างประเทศ หรือบริษัทที่ ปรึกษาที่มีธุรกิจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการวางแผน การจัดการ หรือการศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น ด้านภาวะมลพิษ นิเวศวิทยา การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ศิลปกรรม และวัฒนธรรม
- มีประสบการณ์ตามระยะเวลา ดังนี้
  - ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ต้องมีประสบการณ์มาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

แนวทางพิจารณายกเว้นคุณสมบัติของผู้ชำนาญการที่มีคุณวุฒิไม่ตรงตามกฎกระทรวง

สำเร็จการศึกษาอย่างต่ำในระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่า ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม หรือมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ด้านวิชาการเกี่ยวกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 10 ปี ในส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหน่วยงานของรัฐของต่างประเทศหรือบริษัทที่ปรึกษาที่มีธุรกิจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดหรือบางส่วนในการทำงานอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้

• การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

• การวางแผน การจัดการ หรือการศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น ด้านภาวะมลพิษ นิเวศวิทยา การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ศิลปกรรมและวัฒนธรรม

ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ชำนาญการซึ่งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการ จะต้อง

1. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
2. ไม่เป็นคนไร้ความสามารถ หรือคนเสมือนไร้ความสามารถ
3. ไม่เคยได้รับโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่เป็นโทษสำหรับความผิดที่กระทำโดยประมาทหรือความผิดลหุโทษแล้ว
4. ไม่เคยทำหรือมีส่วนร่วมในการทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเท็จ นอกจากผู้ทรงคุณวุฒิจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 2 แล้วผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแต่งตั้ง จะต้องสำเร็จการศึกษาอย่างต่ำ ในระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 7 ปี

คุณสมบัติของเจ้าหน้าที่ประจำ

สำเร็จการศึกษาอย่างต่ำในระดับอุดมศึกษา หรือเทียบเท่าในวิชาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือสังคมศาสตร์ และไม่เคยมีส่วนร่วมในการทำรายงานฯ ในส่วนที่เป็นเท็จเว้นแต่ระยะเวลาได้ล่วงพ้นไปแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับใบอนุญาตซึ่งตนเคยมีส่วนร่วมในการทำรายงานฯ ในส่วนที่เป็นเท็จถูกสั่งเพิกถอนใบอนุญาต

2.2.8 ขั้นตอนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนและระยะเวลาในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการ 2 ประเภทจะแตกต่างกัน ดังนี้

ประเภทที่ 1 โครงการของเอกชนและโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จะต้องตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ภายใน 15 วัน ถ้ารายงานไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์จะถูกส่งกลับไปให้เจ้าของโครงการแก้ไข แต่ถ้าถูกต้องสมบูรณ์แล้ว สผ. จะพิจารณาเสนอความเห็นเบื้องต้นเกี่ยวกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมภายใน 15 วัน เพื่อนำเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้ความเห็นชอบกับรายงานฯ หน่วยงานผู้อนุญาตจะออกใบอนุญาตให้เจ้าของโครงการดำเนินการต่อไป แต่หากยังไม่เห็นชอบรายงานฯ ให้เจ้าของโครงการดำเนินการแก้ไขรายงานฯ แล้วยื่นรายงานฯ ที่ได้แก้ไขเพิ่มเติมหรือได้จัดทำใหม่ทั้งฉบับ แล้วให้ สผ. สรุปผลการพิจารณาแล้วเสนอคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน ทั้งนี้ถ้าคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ไม่ได้พิจารณารายงานฯ ให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาให้ถือว่าคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ เห็นชอบกับรายงานฯฉบับแก้ไขนั้น หน่วยงานผู้ออกใบอนุญาตออกใบอนุญาตให้เจ้าของโครงการดำเนินการต่อไปได้

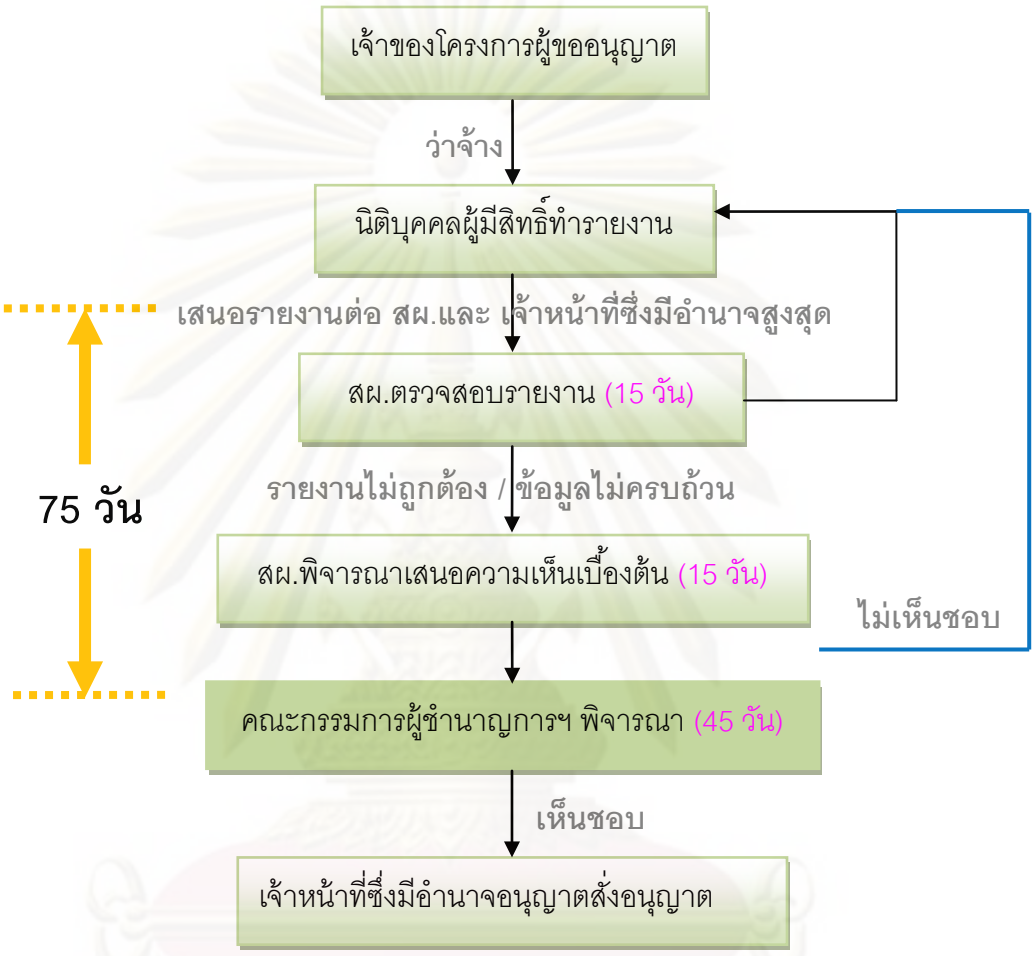
ประเภทที่ 2 สำหรับโครงการของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และโครงการร่วมกับเอกชน ซึ่งต้องเสนอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี จะต้องทำรายงานฯ ตั้งแต่ขั้นศึกษาความเหมาะสมของโครงการ เสร็จแล้วนำเสนอคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โดยสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการสิ่ งแวดล้อมแห่งชาติ เพื่อนำเสนอความเห็นประกอบการพิจารณาของคณะรัฐมนตรี ต่อไป ทั้งนี้คณะรัฐมนตรีอาจขอความเห็นจากบุคคลหรือสถาบัน เพื่อประกอบการพิจารณาให้ความเห็นต่อโครงการได้ ในการพิจารณารายงานฯ โครงการประเภทนี้ไม่ได้กำหนดเวลาไว้ในกฎหมาย

แผนภูมิที่ 2-2 แสดงกลไกการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ที่มา : (บัณฑิต จุลาสัย, 2546: 108)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

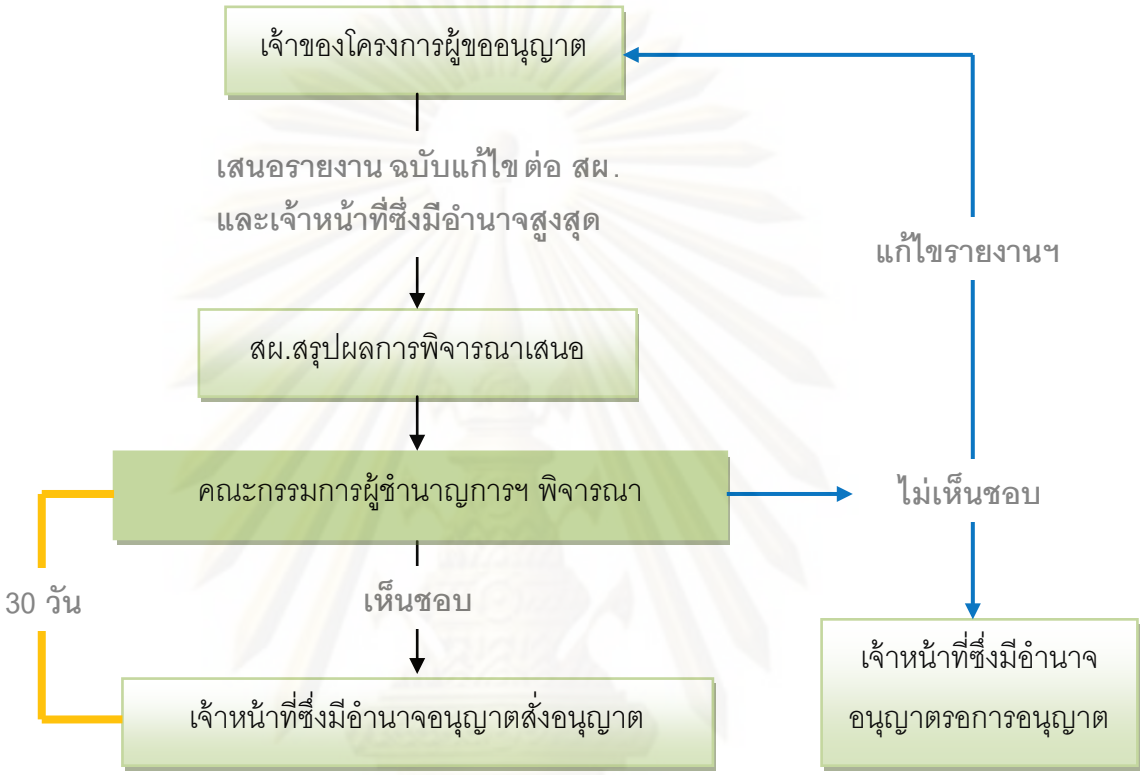
แผนภูมิที่ 2-3 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการพิจารณา EIA สำหรับโครงการที่ต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการ และโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี



ที่มา : (บัณฑิต จุลาสัย, 2546: 110)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2-4 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการพิจารณา EIA สำหรับโครงการที่ต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการ และโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี (ฉบับแก้ไข/จัดทำใหม่ทั้งฉบับ)



ที่มา : (สผ., 2550: 55)

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการพิจารณาและเวลาการพิจารณาได้กำหนดกรอบไว้อย่างชัดเจนสำหรับการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งเจ้าหน้าที่และผู้ชำนาญการปฏิบัติ ซึ่งแตกต่างไปจากขั้นตอนและระยะเวลาพิจารณาการขออนุญาตหรือติดต่อหน่วยงานราชการอื่น เจ้าหน้าที่และคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงไม่มีสิทธิดำเนินการใดๆ ตามความพอใจของตน

อย่างไรก็ตามปัญห าที่เกิดขึ้นคือ ระยะเวลาการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมา จะไม่สิ้นสุดภายในระยะเวลา 75 วัน หลังจากการยื่นรายงานฯ ที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากปัญหาต่างๆ โดยเฉพาะผู้จัดทำรายงานฯ ให้ข้อมูลไม่ถูกต้องครบถ้วน เมื่อมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมต้องใช้เวลาซึ่งไม่มีข้อกำหนดระยะเวลาชัดเจนเหมือนการพิจารณาของคณะกรรมการหรือเจ้าหน้าที่ มีผลให้ใช้เวลานานก่อนจะกลับเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณาที่กระทรวงฯ อีกครั้ง

2.3 กระแสลมในธรรมชาติ

ลม (wind) คือ อากาศที่มีการเคลื่อนที่ที่มีอิทธิ พลต่อกระบวนการทางอุทอุตุนิยมวิทยา (Hydro meteorological) โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนไหว การผสมผสาน ของความร้อนเย็น ความกดอากาศ การระเหยของน้ำ ความชื้นในอากาศ และการเกิดฝนในที่ ต่างๆ (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543: 2-78)

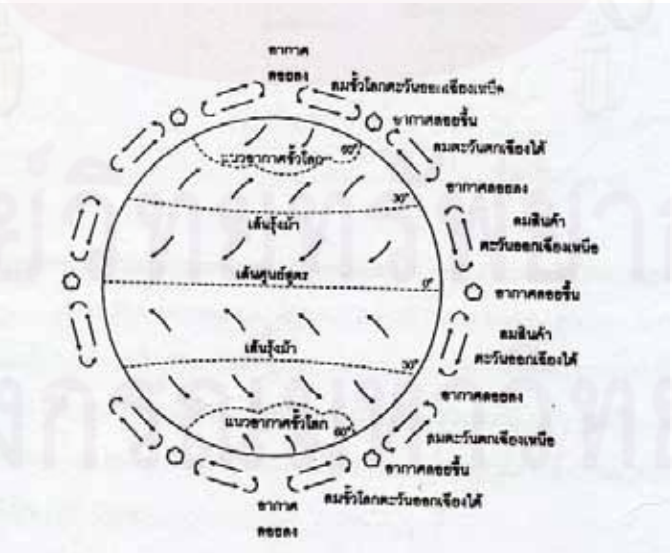
ความเร็วลม(wind speed) ปกติจะมีหน่วยเป็น ft/s (feet per second) , min/hr (mid per hour), m/s (meters per second), km/hr (kilometers per hour) และ kn (knots)

ทิศทางลม จะเรียกตามทิศทางที่เกิดลมพัด โดยปกติเรียกตามเข็มทิศทั้ง 16 ทิศทาง เช่น ลมที่เกิดทางทิศตะวันตกพัดไปทางทิศตะวันออก เรียกว่า ลมตะวันตก (westerly wind) ใช้ สัญลักษณ์ W ลมที่เกิดทางทิศใต้พัดไปทางทิศเหนือ เรียกว่า ลมฝ่ายใต้ (southerly wind) ใช้ สัญลักษณ์ S และลมที่เกิดทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือพัดไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ เรียกว่า ลมตะวันออกเฉียงเหนือใช้สัญลักษณ์ NE เป็นต้น

2.3.1 ทฤษฎีการเกิดและการเปลี่ยนที่ของกระแสลม

บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีการเคลื่อนไหวและหมุนเวียนอยู่เสมอ การหมุนเวียน ของบรรยากาศมีทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง การหมุนเวียนของบรรยากาศในแนวราบตามผิวโลก เรียกว่า ลมแต่การหมุนเวียนอย่างรวดเร็วและรุนแรง เรียกว่า พายุ ส่วนการหมุนเวียนของ บรรยากาศในแนวตั้งกรณีเคลื่อนขึ้น เรียกว่า ดึงขึ้น (updraft) ส่วนกรณีเคลื่อนลงเรียกว่า ดึงลง (down draft) (ประเสริฐ วิทยรัฐ,2545:71)

<u>รูปที่ 2-1</u> แสดงลักษณะการหมุนเวียนของบรรยากาศโลกซึ่งทำให้เกิดลมประจำปี



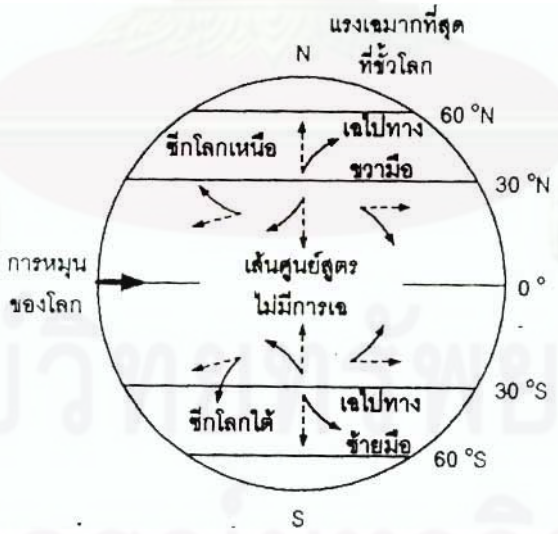
ที่มา : (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543 : 2-99)

ลักษณะการเคลื่อนไหวของบรรยากาศ จะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ความแตกต่างของความกดอากาศ ความลาดชันของความกดอากาศ แรงคอริออลิส (coriolis force) และแรงเสียดทาน (friction force)

พื้นผิวโลกบริเวณต่างๆ จะมีความกดอากาศที่แตกต่างกันได้เนื่ องจากระดับความสูงและสภาพแผ่นดินและพื้นที่น้ำที่แตกต่างกัน ความกดอากาศที่แตกต่างกันจะทำให้เกิดการถ่ายเทของอากาศ จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูง ไหลไปสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ เกิดลมพัด ความแตกต่างของความกดอากาศสูงและต่ำ และระยะห่างของตำแหน่งของความกดอากาศมา ก และระยะห่างของตำแหน่งความกดอากาศไม่มาก จะทำให้มีความลาดชันของความกดอากาศมาก ลมจะมีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วและรุนแรง จนเกิดเป็นพายุได้

การหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้เกิดแรงที่เรียกว่า แรงคอริออลิส ซึ่งมีผลทำให้การเคลื่อนที่ของลมมีทิศทางเบี่ยงเบนไป ทิศทางของการเบี่ย งเบนของลมได้กล่าวไว้เป็นกฎโดยเฟอร์เรล (Ferrel) ว่าวัตถุหรือของไหลใดๆ ที่เคลื่อนที่ในแนวราบทางซีกโลกเหนือจะเบี่ยงเบนไปทางขวาเมื่อหันหน้าไปตามเส้นทางการเคลื่อนที่ ส่วนซีกโลกใต้จะเบี่ยงเบนไปทางซ้าย ทั้งนี้ไม่ว่าการเคลื่อนที่ไปทางทิศใด แรงคอริออลิสนี้จะไม่ปรากฏที่ศูนย์สูตร แต่จะเพิ่มขึ้นไปทางขั้วโลก ดังรูปที่ 2-2

<u>รูปที่ 2-2</u> แสดงลักษณะการหมุนเวียนของบรรยากาศบนผิวโลกเนื่องจากแรงคอริออลิส



ที่มา : (ประเสริฐ วิทยรัฐ, 2545 : 72)

นอกจากนี้ลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะผิวของพื้นโลก ยังทำให้เกิดแรงต้านทาน ระหว่างลมกับบริเวณที่ลมพัดผ่าน ในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่ลมพัดผ่าน ซึ่งจะทำให้ความเร็วลมลดลง เรียกว่า แรงเสียดทาน โดยถ้าลมพัดผ่านบริเวณพื้นที่ราบหรือผิวน้ำ จะเกิดแรงเสียดทานน้อย ทำให้ลมพัดแรง และลมที่พัดในที่สูงจะพัดแรงกว่าลมที่พั ดผ่านพื้นที่ผิวโลก ซึ่งพื้นผิวที่เกิดแรงเสียดทานจะสูงจากผิวโลกไม่เกิน 500 เมตร

2.3.2 ลมสำคัญในประเทศไทย

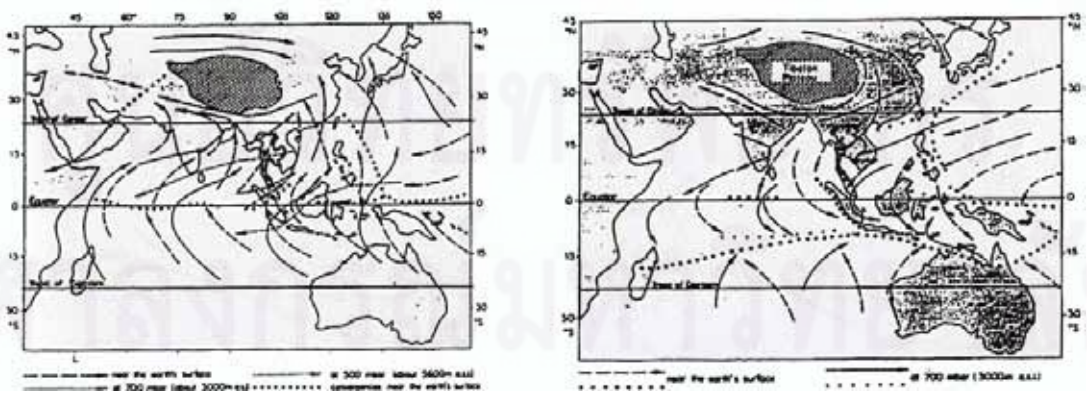
หลักเกณฑ์ที่อธิบายมาตอนต้น นำมาอธิบายกับลมสำคัญต่างๆ ในประเทศไทยดังนี้

2.1.2.1 ลมมรสุม

ลมมรสุม หมายถึง ลมที่พัดเปลี่ยนทิศทางกับการเปลี่ยนฤดู คือ ฤดูร้อนจะพัดอยู่ในทิศทางหนึ่ง และจะพัดเปลี่ยนทิศทางในทางตรงกันข้ามในฤดูหนาว (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543:2-109) การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศของประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนี้

พื้นที่ส่วนใหญ่ทางตอนเหนือของทวีปเอเชียเป็นพื้นดิน ส่วนตอนใต้เป็นพื้นน้ำ ดังนั้นในฤดูร้อนพื้นดินของทวีปเอเชียมีอุณหภูมิสูงจึงเป็นศูนย์กลางของความกดอากาศต่ำ ขณะที่พื้นน้ำอุณหภูมิต่ำกว่าจึงมีความกดอากาศสูงกว่า ดังนั้นจึงเกิดลมจากพื้นน้ำเคลื่อนเข้าสู่พื้นดินและนำเอาความชื้นจากพื้นน้ำเข้าม าด้วย เรียกว่า มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มรสุมดังกล่าวจะมีอิทธิพลอยู่ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนกระทั่งสิ้นเดือนกันยายนโดยประมาณ ทิศทางลมโดยรอบๆ จะมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงอิทธิพลของมรสุมนี้จะมีฝนตกเกือบทุกพื้นที่ในประเทศไทย หรือที่ทราบกันว่าเป็นช่วงฤดูฝน

รูปที่ 2-3 แสดงลักษณะลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ภาพซ้าย)และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาพขวา)



ที่มา: (Jitkhajornwanich, cited in sutthipong boonyou, 1999: 6)

เมื่อสิ้นฤดูร้อนแสงตั้งฉากของดวงอาทิตย์ได้เคลื่อนไปอยู่ทางใต้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นน้ำขณะเดียวกันพื้นดินของทวีปเอเชียได้รับแสงเฉียงและระยะเวลากลางวันสั้นทำให้อุณหภูมิบริเวณพื้นดินส่วนใหญ่ต่ำ พื้นดินของทวีปเอเชียจึงมีความกดอากาศสูง ทำให้เกิดลมเคลื่อนที่จากพื้นดินไปสู่พื้นน้ำ เรียกว่า ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นลมที่เคลื่อนที่จากพื้น ดินไม่มีความชื้นจึงทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ของเอเชียแห้งแล้ง เว้นแต่บริเวณที่เมื่อลมพัดออกจากพื้นดินแล้วผ่านทะเลเข้าสู่พื้นดินอีก จึงมีความชื้นเข้ามาและทำให้เกิดฝนตก เช่น บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออกของประเทศไทยนอกจากนั้นลมที่พัดออกจากพื้นดิน นอกจากแห้งแล้งแล้วยัง นำความหนาวเย็นมาด้วย ดังนั้นประเทศไทยมักจะมีอากาศหนาวเย็นบางส่วนแผ่เข้ามาเป็นระลอก มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีอิทธิพลอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม แต่สำหรับประเทศไทยจะมีอิทธิพลแค่เดือนกุมภาพันธ์ ถัดจากนั้นอิทธิพลของอากาศท้องถิ่นจะเข้ามามีบทบาทแทน

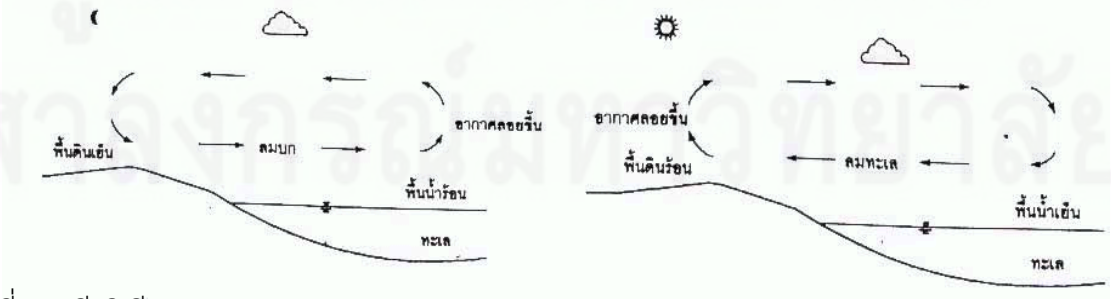
2.1.2.2 ลมประจำถิ่น Local wind

ลมประจำถิ่น คือ ลมที่พัดเป็นประจำในท้องถิ่นต่างๆ (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543:2-109)ประกอบด้วย

1. ลมบกและลมทะเล(Land and sea breeze) คือ ลมที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นทุกวัน เนื่องจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและความดันของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ

ลมทะเล เกิดขึ้นในฤดูร้อนตามชายฝั่งทะเล ในเวลากลางวันเมื่อพื้นดินได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นน้ำ และอากาศเหนือพื้นดินเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวลอยสู่เบื้องบน อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งเย็นกว่าจะไหลเข้าไปแทนที่เกิดลมจากทะเลพัดเข้าหาฝั่งเรียกว่าลมทะเลดังรูปที่ 2-4 (ภาพซ้าย) ซึ่งจะเริ่มพัดในเวลาประมาณ 10.00 น. ลมทะเลสามารถพัดเข้าหาฝั่งมีระยะไกลถึง 16-48 กิโลเมตร และความแรงของลมจะลดลงเมื่อเข้าถึงฝั่ง ลมทะเลมีค วามสำคัญต่ออุณหภูมิของอากาศในบริเวณชายฝั่ง ทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลง

<u>รูปที่ 2-4</u> แสดงลักษณะการเกิดลมทะเล(ภาพซ้าย)และลมบก(ภาพขวา)



ที่มา: (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543 : 2-110)

ลมบก เกิดขึ้นในเวลากลางคืน เมื่อพื้นดินคายความร้อนโดยการแผ่รังสีออกจะคายความร้อนออกได้เร็วกว่าพื้นน้ำ ทำให้มีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นน้ำอากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งร้อนกว่าพื้นดินจะลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเหนือพื้นดินซึ่งเย็นกว่าจะไหลเข้าไปแทนที่เกิดเป็นลมพัดจากฝั่งไปสู่ทะเลเรียกว่า ลมบก ดังรูปที่ 2-4 (ภาพขวา) ซึ่งลมบกจะมีแรงของลมอ่อนกว่าลมทะเล จึงไม่สามารถพัดเข้าสู่ทะเลได้ระยะไกลเหมือนทะเล โดยลมบกสามารถพัดเข้าสู่ทะเลมีระยะทางเพียง 8-10 กิโลเมตร

2.ลมภูเขาและลมหุบเขา (Mountain and valley breeze) คือ ลมที่เกิดขึ้นบริเวณยอดเขาและหุบเขาเป็นลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นทุกวัน เนื่องจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและความดันของอากาศบริเวณภูเขาและหุบเขา (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543:2-111)

ลมหุบเขา เกิดขึ้นในเวลากลางวัน คือ อากาศตามภูเขาและลาดเขาร้อนเพราะได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่ ส่วนอากาศที่หุบเขาเบื้องล่างมีความเย็นกว่าจึงไหลเข้าแทนที่ ทำให้มีลมเย็นจากหุบเขาเบื้องล่างพัดไปตามลาดเขาขึ้นสู่เบื้องบน ดังรูปที่ 2-5 (ภาพซ้าย)

<u>รูปที่ 2-5</u> แสดงลักษณะการเกิดลมลมหุบเขา(ภาพซ้าย)และลมภูเขา(ภาพขวา)

ที่มา : (กีรติ ลีวัจนกุล, 2543:2-111)

ลมภูเขา เกิดขึ้นในเวลากลางคืน อากาศตามภูเขาและลาดเขาจะเย็นลงอย่างรวดเร็วด้วยการคายความร้อนออก อากาศตามลาดเขาที่เย็นและหนักกว่าอากาศบริเวณใกล้เคียงจึงไหลออกมาทำให้มีลมพัดมาตามลาดเขาสู่หุบเขาเบื้องล่างเรียกว่าลมภูเขา ดังรูป2-5 (ภาพขวา)

3.ลมตะเภาหรือลมฝ่ายใต้

ลมตะเภา เป็นลมท้องถิ่นในประเทศไทย ที่พัดจากทิศใต้ไปยังทิศเหนือ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เนื่องจากเป็นช่วงฤดูแล้ง พื้นที่ภาคกลางตอนล่าง ตั้งแต่นครสวรรค์จนจดอ่าวไทยซึ่งเป็นพื้นที่ร าบและเป็นช่วงที่แสงแดดส่องตั้งฉากกับบริเวณพื้นที่ส่วนนี้ เกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินกับพื้นน้ำมาก เป็นผลให้มีลมพัดจากอ่าวไทยสู่ภาคกลางตอนล่าง เนื่องจากพัดมาทางทิศใต้ จึงเรียกว่าลมฝ่ายใต้ ซึ่งในโบราณลมนี้จะช่วยพัดเรือสำเภาซึ่งเข้ามาค้าขายให้แล่นไปตามน้ำเจ้าพระยา จึงเรียกลมนี้อีกชื่อหนึ่งว่า ลมตะเภา ส่วนมากลมจะเริ่มพัดตั้งแต่เวลาบ่ายโมงและค่อยๆแรงขึ้นในเวลา 5 โมงถึง 6 โมงเย็น และลมจะพัดไปอย่างสม่ำเสมอ จนกระทั่งใกล้กับเวลาเที่ยงคืนจึงสงบ ลมนี้จะนำความชื้นจากอ่าวไทยมาสู่ภาคกลางตอนล่างเป็นจำนวนมา ก แต่เนื่องจากอุณหภูมิในช่วงนี้สูงมากจึงไม่มีการเปลี่ยนความชื้นเป็นฝน ยกเว้นในบางปีที่มีสภาพอากาศเหมาะสมอาจเกิดฝนบ่อยครั้งได้ในช่วงเดือนดังกล่าว

ลมว่าว เป็นลมที่พัดจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ เกิดระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายนเป็นลมเย็นที่พัดมาตามลำน้ำเจ้าพร ะยา และพัดในช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะเปลี่ยนเป็นลมมรสุมะวันออกเฉียงเหนือ หรืออาจจะเรียกว่าลมข้าวเบา เพราะพัดในช่วงที่ข้าวกำลังออกรวง

2.4 กระแสลมกับการระบายอากาศ

2.4.1การระบายอากาศ

การระบายอากาศ คือ การนำอากาศเก่าภายในห้องออกไป และนำอากาศใหม่ซึ่งสดชื่นกว่ามาแทนที่ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการกำจัดหรือทำให้มลพิษต่างๆที่เกิดขึ้นภายในอาคารเจือจาง (Sutthipong Boonyou, 1999:29)มีหน้าที่ 3 ประการ คือ

1.ทำให้เกิดการเปลี่ยนอากาศใหม่

โดยปกติอาคารที่มีการใช้งานอากาศภายในอาคารจะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์กลิ่นอันไม่พึงประสงค์ และมลพิษต่างๆทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นพาหะนำโรค ก๊าซพิษ โลหะพิษ มากกว่าอากาศภายนอก ซึ่งอากาศที่ถูกปนเปื้อน สามารถทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพมากมาย ตั้งแต่ปวดศีรษะ คลื่นไส้ วิงเวียน ไปจนถึงเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งในปอด จึงจำเป็นต้องอาศัยการระบายอากาศเพื่อนำเอาออกซิเจนจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร ทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษต่างๆภายในอาคารเจือจางลง ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนคน กิจกรรม กลิ่น และปริมาณสารเป็นพิษ และขนาดของห้อง

2.ทำให้มนุษย์รู้สึกเสมือนหนึ่งว่าอุณหภูมิลดลง

ความเร็วลม (wind speed)ที่ผ่านผู้อาศัยมีผลกระทบต่อภาวะน่าสบาย ลมจะพัดพาความร้อนรอบตัวออกไปทำให้รู้สึกเย็นขึ้น นอกจากนั้นยังพัดพาเอาความชื้นบริเวณผิวร่างกายซึ่งจะช่วยให้ระเหยของเหงื่อดีขึ้น ร่างกายสูญเสียความร้อนได้ดีขึ้น ทำให้ความรู้สึกเย็นเนื่องจากการระเหยของน้ำ ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ความเร็วลม 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะทำให้รู้สึกเย็นลง 0.4 องศาเซลเซียส (สุนทร บุญญาธิการ,2542)อย่างไรก็ตามความเร็วลมที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างสภาวะน่าสบา ย หากความเร็วลมน้อยเกินไปผู้อยู่อาศัยจะรู้สึกอึดอัดไม่มีอากาศถ่ายเท แต่หากความเร็วลมที่มากเกินไป ก็ทำให้รู้สึกรำคาญหรือรบกวนการทำงานและกิจกรรมต่างๆโดยความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลม และสภาวะน่าสบาย

3.ทำให้เกิดการถ่ายเทของความร้อน Convection

การระบายอากาศ ทำให้เกิดการถ่ายเทของความร้อน ระหว่างอากาศภายนอกอาคารกับอากาศภายในอาคารหรือโครงสร้างอาคาร ซึ่งเป็นลักษณะ 2 ทาง ขึ้นอยู่กับว่าแหล่งใดมีความร้อนสูงกว่าก็จะถ่ายเทไปสู่อีกแหล่งซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า ดังนั้นการระบายอากาศซึ่งทำให้อากาศภายในอาคารหรือโครงสร้างอาค ารมีอุณหภูมิลดลง จำเป็นต้องอาศัยอากาศภายนอกซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่านั้นเอง

2.4.2 การระบายอากาศธรรมชาติ Natural ventilation

การระบายอากาศธรรมชาติเป็นรูปแบบหนึ่งของการระบายอากาศ ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นทางเลือกในการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดภาระการทำความเย็นในอาคารเพื่อไปสู่ภาวะน่าสบายทางความร้อนและทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมภายในอาคาร สำหรับสถานที่ซึ่งสภาพอากาศภายนอกเหมาะสม

การระบายอากาศธรรมชาติอาศัยการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านเปลือกอาคารทางช่องเปิดหน้าต่างหรือช่องเปิดเพื่อการระบายอากาศอากาศนี้จะถูก สร้างด้วยความแตกต่างของความดันระหว่างภายนอกและภายในที่เกิดขึ้นด้วยแรงลมและความแตกต่างของอุณหภูมิ

การใช้งานการระบายอากาศธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพ จะต้องเข้าใจในหลักการเคลื่อนที่ของอากาศ ลักษณะการไหลของอากาศ รูปแบบการไหลของอากาศผ่านอาคาร และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการไหลของอากาศผ่านอาคารโดยมีรายละเอียด ดังนี้

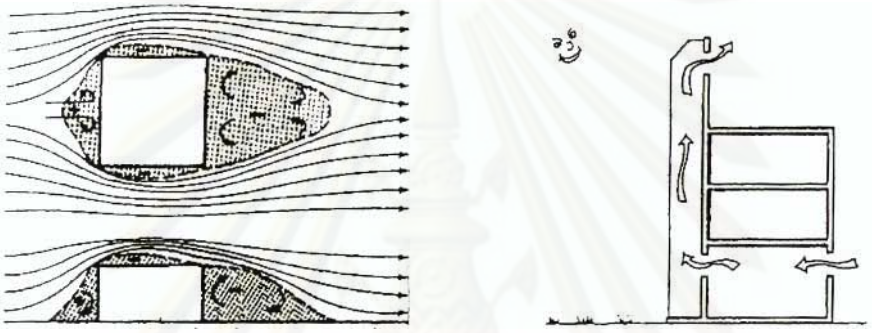
2.4.2.1หลักการเคลื่อนที่ของอากาศ

ในการออกแบบการระบายอากาศธรรมชาติ ต้องคำนึงถึงการไหลเวียนของอากาศผ่านพื้นที่ภายในอาคารซึ่งเกิดขึ้นจาก 2 ปัจจัย ได้แก่ การกระจายของความกดอากาศรอบอาคาร และแรงผลักเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างภายนอกและภายในอาคาร ดังนี้

1.แรงลม

การระบายอากาศธรรมชาติเนื่องจ ากลมเกิดจากความแตกต่างของความดันอากาศระหว่างด้านตรงข้ามผิวภายนอกของอาคารโดยทั่วไป ผิวอาคารด้านปะทะลมจะเกิดความดันอากาศสูงและด้านตรงกันข้ามและด้านขนานกับด้านปะทะลมจะเกิดความดันอากาศต่ำ

รูปที่ 2-6 แสดงการเคลื่อนที่ของกระแสลมเนื่องจากแรงลม (ภาพซ้าย)และจากความแตกต่างของอุณหภูมิ(ภาพขวา)



ที่มา: (Koenigsberger, cited in Sutthipong Boonyou, 1999:17,58)

2.แรงเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิ

โดยทั่วไปแล้วอากาศที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะหนาแน่นของอากาศน้อยกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ในกรณีที่พื้นที่สองส่วนมีอุณหภูมิอากาศแตกต่างกันก็จะทำให้ความดันอากาศแตกต่างกันด้วย โดยอากาศจะเคลื่อนที่จะ บริเวณที่มีความดันอากาศสูงหรือบริเวณที่มีอุณหภูมิอากาศต่ำกว่าสู่บริเวณที่มีความดันอากาศต่ำหรือบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่านั้นเอง นอกจากนี้ความหนาแน่นอากาศบริเวณที่สูงจะต่ำกว่าบริเวณที่ต่ำกว่า ลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศจึงมีแนวโน้มขึ้นสู่บริเวณที่สูงกว่า

ดังนั้นในกรณีที่อากาศภายในอาคารมีอุณหภูมิสูงกว่าภายนอกอาคาร อากาศในระดับต่ำกว่าจะลอยตัวขึ้นสูงซึ่งเป็นบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า ในขณะที่อากาศภายนอกในระดับเดียวกันซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่อากาศร้อนที่ลอยตัวสูงขึ้น ซึ่งหากอุณหภู มิอากาศภายนอกอาคารสูงกว่าภายในอาคารก็จะเกิดปรากฏการณ์ในทางตรงข้ามกัน ความแตกต่างของอุณหภูมิและความหนาแน่นอากาศระหว่างอากาศภายในอาคารและภายนอกอาคารซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศทางตั้งผ่านอาคารในลักษณะนี้เรียกว่า stack effect

2.4.2.2 ลักษณะการไหลของอากาศ

1.อากาศจะเคลื่อนที่จากที่ที่มีความกดอากาศสูงไปยังที่ที่มีความกดอากาศต่ำ ดังรูปที่ 2-7(1)

2.การเคลื่อนที่ของอากาศ จะเคลื่อนเป็นแนวทาง และความเร็วที่แน่นอน จนกว่าจะมีสิ่งที่มากีดขวางแนวทางการเคลื่อนที่ ดังรูปที่ 2-7(2)

3.เมื่ออากาศเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวาง เช่น อาคาร หรือต้นไม้ จะเปลี่ยนทั้งทิศทางและความร็วหลังจากนั้นอากาศจะกลับมาเคลื่อนที่ในทิศทางและความเร็วเดิม ดังรูปที่ 2-7(3)

4. ลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศแบบราบเรียบ เป็นแนวขนาน มีความเร็วที่สม่ำเสมอ เรียกว่า ลามินาร์ (laminar) ดังรูปที่ 2-7 (4)

5. ลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศที่ถูกแยกออกจากกัน และไม่สามารถคาดหมายถึงแนวทางได้เมื่ออากาศทั้งสองพบกันในด้านตรงกันข้าม บางส่วนจะหมุนวนเป็นวงกลม ก่อนจะเคลื่อนไปในแนวทางเดิม เรียกว่า เทอบิวเล็นท์โฟลท์ (turbulent flow) ดังรูปที่ 2-7 (5)

6. การเคลื่อนที่ของอากาศที่เคลื่อนตัวในระยะทางที่ไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการลดความดันในอากาศที่เคลื่อนตัวในระยะทางที่ยาวกว่า เรียกว่า เบอเนาลิ แอฟเฟ็ค (bernoulli effect) ดังรูปที่ 2-7(6)

7. ลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศแบบลฃลามินาร์ (laminar) ผ่านช่องเปิดของสิ่งกีดขวาง อากาศจะเบียดตัวผ่านพื้นที่เล็กกว่า จนเกิดอากาศแบบเทอบิวเลนท์ (Turbulent) ซึ่งจะเรียกลักษณะการเกิดแบบนี้ว่า เวนทูรี แอฟเฟ็ค ดังรูปที่ 2-7 (7)

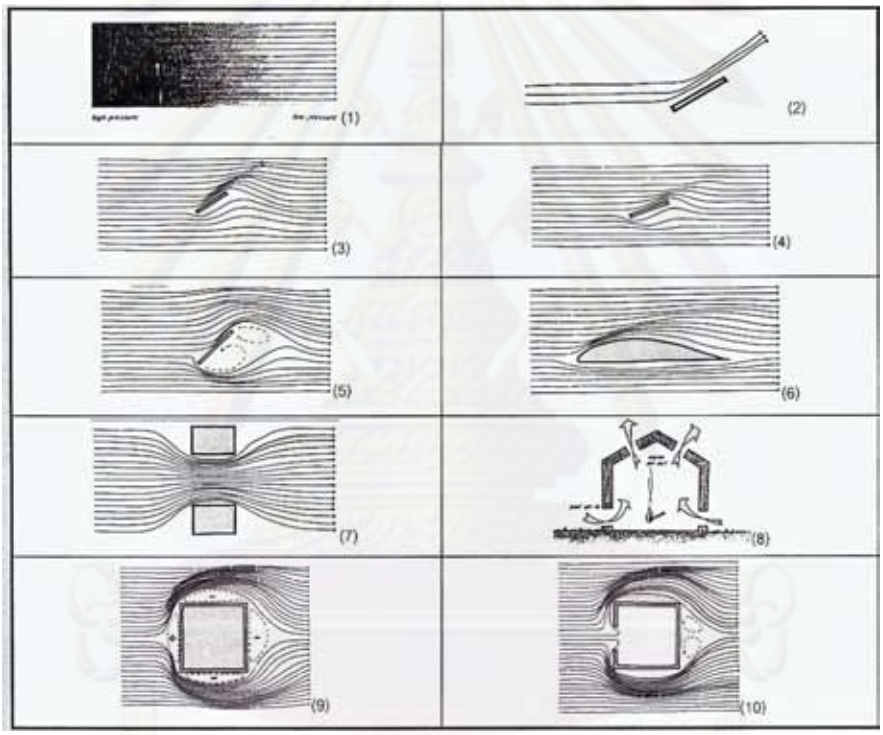
8. ผลของอากาศร้อนในอาคารที่ลอยตัวสูงขึ้นทำให้ดึงดูดอากาศภายนอกอาคารเข้ามาแทนที่ เรียกว่า สแต็ค แอฟเฟ็ค (stack effect) ดังรูปที่ 2-7(8)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9. ลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านวัตถุทึบตัน จะปรากฏพื้นที่ที่มีความดันต่ำบริเวณด้านข้างหรือขนานกับทิศทางลม เรียกว่า พื้นที่เงาของลม (wind shadow) ซึ่งมีศักยภาพการไหลวียนของกระแสลมอากาศน้อย ดังรูปที่ 2-7(9)

10. กระแสลมจะไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีความดันอากาศเท่ากันได้ เรียกว่า ปรากฏการณ์สมดุลความดัน (pressure equalization) ดังรูปที่ 2-7(10)

รูปที่ 2-7 ลักษณะการไหลของอากาศ



ที่มา : (Bowen, cited in Moore, 1993 : 178)

2.4.2.3 รูปแบบการไหลของอากาศผ่านอาคาร

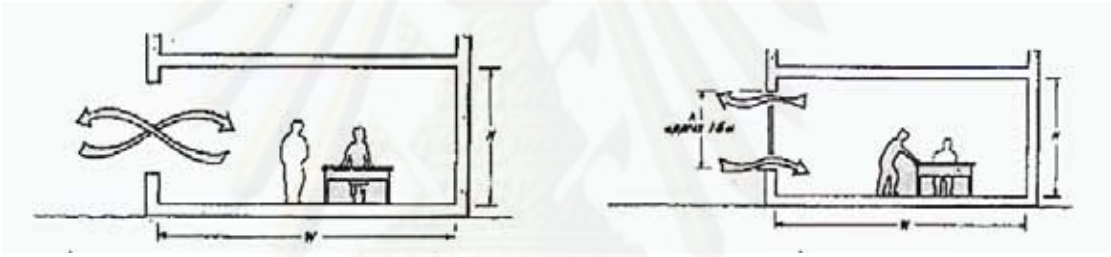
เมื่อมีกระแสพัดผ่านอาคาร จะทำให้เกิดความแตกต่างของความดันอากาศด้านปะทะลม ด้านข้างและด้านใต้ลม ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของลมจากด้านปะทะที่มีความกดอากาศสูงสู่ด้านข้างและด้านใต้ลมที่มีความกดอากาศต่ำ แต่เนื่องจากพฤติกรรมของลมที่ค งรักษาแนวทางการเคลื่อนที่เดิม ดังนั้นหากมีการเจาะช่องเปิดในด้านที่ตรงกับแนวทางการเคลื่อนที่ของลม ก็จะทำให้ลมสามารถเคลื่อนที่ ไปยังด้านใต้ลมซึ่งมีความดันอา กาศต่ำได้ง่ายขึ้น เกิดการระบายอากาศธรรมชาติ(natural ventilation) ภายในอาคารในรูปแบบต่างๆโดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ ได้แก่

1.การระบายอากาศด้านเดียว (Singleside ventilation)

เป็นการระบายอากาศจากช่องเปิดเดียวกันหรือช่องเปิดหลายช่องเปิดในผนังเดียวกันซึ่งวิธีนี้ความดันลมจะไม่ช่วยให้เกิดการไหลของอากาศหรือเกิดขึ้นน้อยมาก เพราะความกดอากาศภายนอกและภายในใกล้เคียงกันและเป็นความกดอากาศสูงทั้ง 2 ด้าน มี 2 ลักษณะ ดังนี้

• **Singleside Single opening** อาศัยความแตกต่างของอุณภูมิระหว่างภายนอกและภายในอาคารสร้างให้เกิดแรงขับเคลื่อนของอากาศจากภายนอกสู่ภายในอาคารในลักษณะวกกลับวิธีการเช่นนี้จะทำให้เกิดการระบายอากาศในระยะไม่ลึกมากนัก โดยทั่วไปห้องไม่ควรกว้างเกิน 2.5 เท่าของความสูง ดังรูปที่ 2-8 (ภาพขวา)

รูปที่ 2-8 แสดงลักษณะการระบายอากาศด้านเดียวแบบ single-side Single opening (ภาพซ้าย) และแบบ single-side double opening (ภาพขวา)



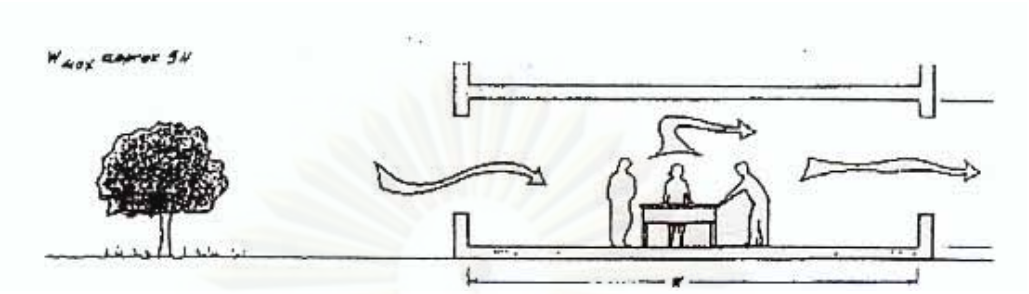
ที่มา: (BRE digest 399, cited in Sutthipong Boonyou, 1999:60,61)

• **Singleside double opening** ประกอบด้วยช่องเปิดในระดับความสูงแตกต่างกัน ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างภายนอกและภายในอาคารและระดับช่องเปิดที่ต่างกันทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของอากาศจากภายนอกสู่ภายในอาคาร วิธีการเช่นนี้ทำให้เกิดการระบายอากาศในระยะไ ม่ลึกมากนักโดยทั่วไปห้องไม่ควรกว้างเกิน 2.5 เท่าของความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดาน ดังรูปที่ 2-8 (ภาพซ้าย)

2.การระบายอากาศแบบพัดผ่านตลอด Cross ventilation

เป็นการระบายอากาศที่เกิดขึ้นเมื่อมีช่องเปิด 2 ด้านของพื้นที่ โดยอากาศจะเคลื่อนที่เข้าสู่อาคารทางช่องเปิดด้านปะทะและออกสู่ภายนอกอาคารทางช่องเปิดด้านตรงข้าม ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของความดันอากาศเนื่องจากกระแสลมระหว่างช่องเปิดทางเข้าและช่องเปิดทางออก โดยระยะห่างระหว่างช่องเปิดลมเข้าและลมออกที่ทำให้เกิดการระบายอากาศแบบพั ดผ่านตลอดที่มีประสิทธิภาพต้องไม่มากกว่า 5 เท่าของสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดาน ดังรูปที่ 2-9

รูปที่ 2-9 แสดงลักษณะการระบายอากาศแบบพัดผ่านตลอด(cross ventilation)



ที่มา: (BRE digest 399, cited in Sutthipong Boonyou, 1999:60,62)

3.การระบายอากาศโดยใช้ความแ ตกต่างของอุณหภูมิ Stack ventilation

เป็นการระบายอากาศที่อาศัยแรงขับเคลื่อนจากความแตกต่างระหว่างความดันอากาศ เนื่องจากความแตกต่างของอุณภูมิภายในอาคารที่สูงกว่าอุณภูมิภายนอกอาคาร โดยอากาศภายในอาคารจะลอยตัวขึ้นสู่ระดับที่สูงกว่าทำให้อากาศภายนอกซึ่งมีอุณหภูมิต่ำจะเคลื่อนที่เข้าแทนที่ ดังนั้นการระบายอากาศโดยอาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิจึงต้องอาศัยช่องเปิดลมเข้าในระดับต่ำและช่องเปิดลมในระดับสูง โดยประสิทธิภาพของการระบายอากาศในลักษณะนี้จะแปรผันตามความแตกต่างของความสูงและความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างช่องเปิดลมเข้าและลมออก

2.4.3 การประมาณการไหลเวียนกระแสลมด้วยการจำลองสถานการณ์

ปัจจุบันการประมาณการไหลเวียนกระแสลมด้วยการจำลองสถานการณ์อาศัยเครื่องมือต่างๆ ได้แก่ โต๊ะจำลองของไหล (fluid mapping table) หรือ โต๊ะน้ำ อุโมงค์ลม (wind tunnel) และการคำนวณพลศาสตร์ของไหลโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท CFD (computation fluid dynamics) ดังนี้

1.โต๊ะจำลองการไหล เป็นอุปกรณ์ทดสอบในลักษณะ 2 มิติ โดยอาศัยการสร้างแบบจำลองของผังพื้น รูปตัดในมาตราส่วนต่างๆเพื่อเป็นตัวแทนของกรณีศึกษาและใช้ลักษณะของกระแสน้ำที่ไหลผ่านแบบจำลองเป็นตัวแทนการไหลเวียนอากาศ เหมาะสมกับการศึกษาในขั้นต้นที่ต้องทราบลักษณะการไหลเวียนอากาศโดยคร่าว

2.อุโมงค์ลม เป็นอุปกรณ์ทดสอบในลักษณะ 3 มิติ โดยอาศัยการสร้างแบบจำลอง 3 มิติในมาตราส่วนต่างๆเพื่อเป็นตัวแทนของกรณีศึกษาและปล่อยอากาศหรือควันผ่านแบบจำลองภายในอุโมงค์ลมด้วยความเร็วลมต่างๆ เพื่อเป็นตัวแทนการไหลเวียนอากาศที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำสูง

3.การคำนวณพลศาสตร์ของไหล โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท CFD (computation fluid dynamics) ซึ่งพัฒนาขึ้นจากกฎ และทฤษฎีพลศาสตร์ของไหล โดยเป็นการคำนวณจากสมการที่ได้รับการยอมรับว่าถูกต้อง จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงใกล้เคียงกับอุโมงค์ลม การทดสอบอาศัยการสร้างแบบจำลองทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นตัวแทนของกรณีศึกษา แล้วกำหนดคุณสมบัติต่างๆของอากาศในโปรแกรม โปรแกรมจะทำการคำนวณแล้วแสดงผลลักษณะการไหลเวียนของอากาศ และค่าความเร็วลมที่ต้องทราบเป็นตัวเลข สี และ กราฟิกที่ชัดเจน จึงเหมาะสมทั้งกับการศึกษาที่ต้องการทราบลักษณะการไหลเวียนอากาศอ ย่างคร่าวๆและการศึกษาที่ต้องการความแม่นยำ สูง ซึ่งเครื่องมือทั้ง 3 ประเภทมีข้อดี-ข้อเสียรวมทั้งความเหมาะสมกับงานออกแบบ

เมื่อได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ขั้นตอนต่อมาจึงเริ่มทำการศึกษาต่อจากทฤษฎีที่ค้นพบ ในเรื่องของรูปทรงอาคารที่เปลี่ยนไปมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อับลม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 วิทยานิพนธ์ของฐาปณีย์ พันธุ์เพชร(2550) เรื่อง : กระบวนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประเภทโครงการอาคารอยู่อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

ผลการศึกษา การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการ และปัญหาที่เกิดขึ้น ในการพิจารณารายงานฯประเภทโครงการอาคารอยู่อาศัยรวมฯ โดยศึกษาจากรายงานการประชุมคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานฯ ด้านโครงการที่พักอาศัย งานวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการพิจาณารายงานฯ ได้แก่ คณะกรรมการฯ เจ้าหน้าที่สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมผู้จัดทำรายงานฯ ฯลฯ โดยกำหนดระยะเวลาการศึกษา ตั้งแต่กรกฎาคม 2549 จนถึง มิถุนายน 2550เป็นระยะเวลา 1 ปี

จากการศึกษาพบว่ามี การประชุมรวม 55 ครั้ง มีเรื่องพิจารณา 248 เรื่อง หรือ 130 โครงการเป็นอาคารสูงไม่เกิน 23 เมตร 89 โครงการ สูงกว่าหรือเท่ากับ 23 เมตร 41 โครงการ ในจำนวนดังกล่าวมีโครงการที่ผ่านการพิจารณาเห็นชอบรายงานฯ 70 โครงการ โครงการที่ผ่านการพิจารณาเห็นชอบรายงานฯในครั้งแรกมีอยู่ 6 โครงการ โครงการที่เหลือต้องแก้ไขเพิ่มเติมรายงานฯ ตั้งแต่ 1 ถึง 5 ครั้ง โครงการที่ผ่านการพิจารณาเห็นชอบรายงานฯ เร็วที่สุด 50 วัน ในขณะที่โครงการที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด 876 วัน โดยเฉลี่ย 193.4วัน หรือ 6-7 เดือน ซึ่งนานกว่าที่กำหนดไว้ใน พ.ร.บ. คือ 75 วัน สาเหตุความล่าช้ามาจากมีการแก้ไขเพิ่มเติมรายงานฯ หลายครั้ง ในหัวข้อ ได้แก่ การจราจร การป้องกันอัคคีภัย สภาพเศรษฐกิจและสังคมการจัดพื้นที่สีเขียว การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการมูลฝอยฯ สุนทรียภาพ การระบายน้ำฯ การบำบัดน้ำเสียการใช้น้ำ การบดบังแสง ฯลฯ ทั้งนี้รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดโครงการที่ศึกษา

ทั้งนี้ในการศึกษายังพบว่า ความล่าช้าที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากการแก้ไขเพิ่มเติมรายงานหลายครั้งซึ่งตรงกับผลงานวิจัยอื่นที่ผ่านมา นอกจากนี้ยังพบว่าในโครงการที่กระบวนการพิจารณารายงานฯ ล่าช้าและใช้ระยะเวลามาก ส่วนใหญ่เป็นอาคารสูงมากกว่า 23 เมตร และตั้งอยู่ในเขตเมือง ซึ่งมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมรุนแรงกว่าอาคารสูงไม่เกิน 23 เมตร ที่ตั้งอยู่บริเวณสิ่งแวดล้อมเดียวกัน

2.5.2 งานวิจัยเรื่องรูปแบบของลม

จากการศึก ษางานวิจัยเรื่องเกี่ยวกับรูปแบบของลม พบว่า มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ทำการศึกษาเรื่องรูปแบบของลมผ่าน สิ่งที่กีดขวางทางลม โดยใช้การทดลองอุโมงค์ลม หรือ การคำนวณพลศาสตร์การไหล สามารถสรุปงานวิจัยหลัก ดังนี้

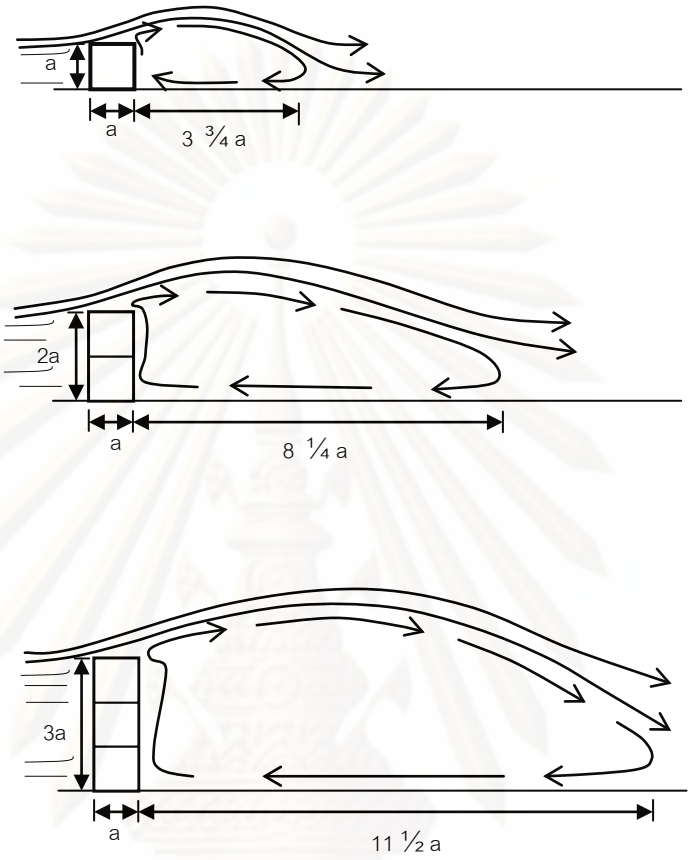
Evans (1957) ทำการทดลองถึง รูปแบบของลม โดยใช้อุโมงค์ลม พบว่า รูปแบบของลมจะปรับเปลี่ยนไปตาม สัดส่วนของอาคาร ทั้งในทางตั้งและทางนอน ซึ่งลูกศรแทนถึงรูปแบบของกระแสลม โดยเส้นระยะประชิดจะชี้ถึงความเร็วของลมที่เพิ่มขึ้น ลูกศรวงกลมจะแสดงถึงลมหมุน (Eddie) บริเวณที่มีความกดอากาศลมต่ำจะทำให้ความเร็วของลมลดลง และใ นบางครั้งอาจจะมีความหมายว่าเป็นพื้นที่อับลม (Wind Shadow) ในกรณีส่วนใหญ่ความกดอากาศสูงจะเกิดขึ้นในทิศทางที่ลมผ่าน (Windward) และความกดดันอากาศต่ำจะเกิดทางด้านลมพัด (Leeward)

เมื่ออาคารมีความสูงเพิ่มขึ้น พื้นที่อับลมจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร โดย Evans พบว่า เมื่ออาคารมีความสูงต่อความกว้างเป็นสัดส่วน 1:1 , 2:1 , 3:1 พื้นที่อับลมจะมีขนาดตามแนวนอนเท่ากับ 3 ¾ , 8 ¼ , 11 ½ ตามลำดับ (ดูภาพที่ 2-10)และเมื่อความลึกต่อความกว้างอาคารอาคารเป็นสัดส่วน 1:1 , 3:1 , 8:1 พื้นที่อับลมจะมีขนาดตามแนวนอนเท่ากับ 2 , 3 , 5 ¼ ตามลำดับ (ดูรูปที่ 2-11)

อย่างไรก็ตามเมื่อทิศทางของอาคารไม่ตั้งฉากกับทิศทางลมรูปแบบพื้นที่อับลมจะเปลี่ยนไปตามลักษณะของลมที่ปะทะ (ดูรูปที่ 2-12)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

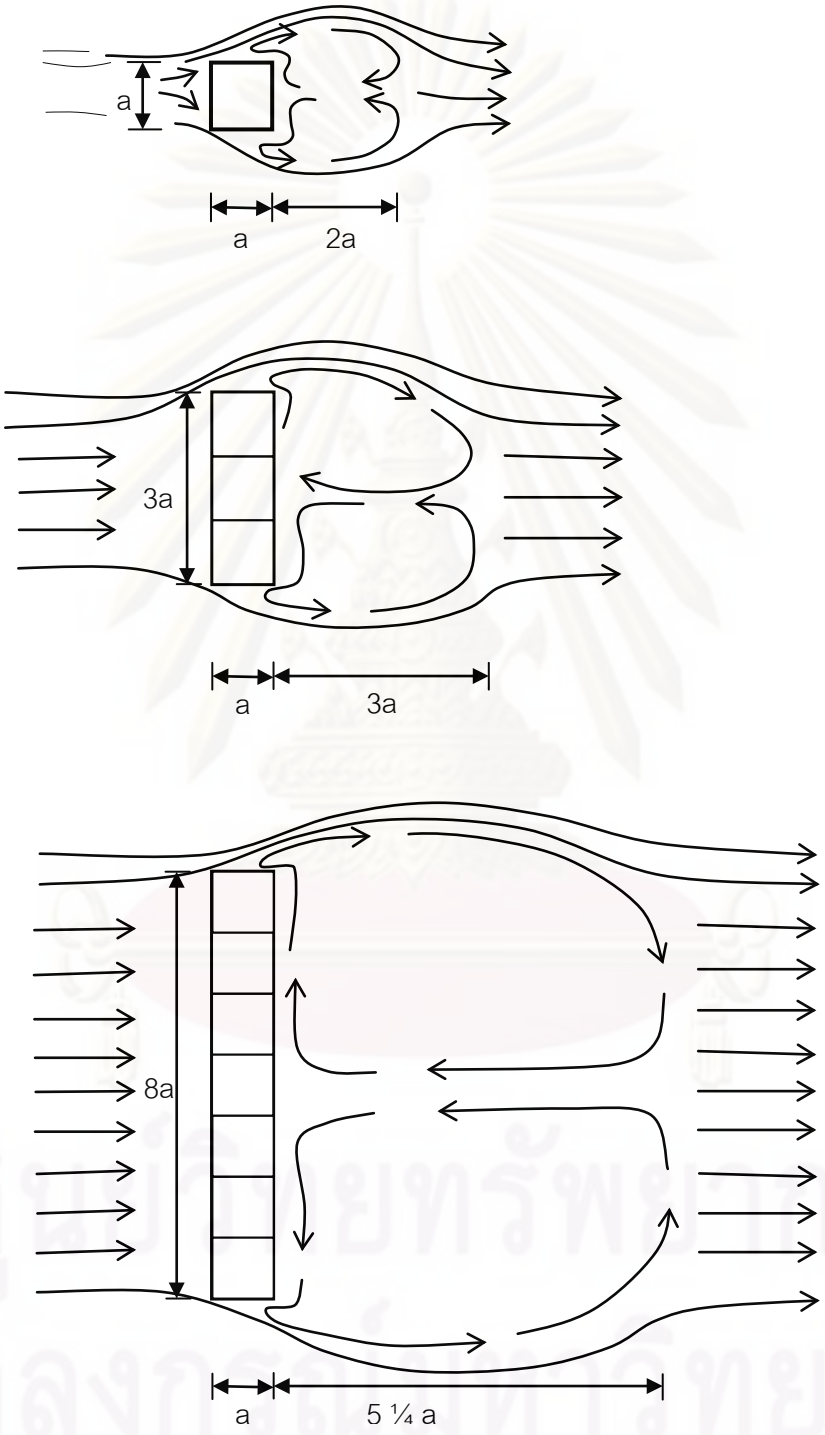
<u>รูปที่ 2-10</u> รูปแบบพื้นที่อับลม เมื่อความสูงของอาคารเพิ่มขึ้น



ที่มา : (Evans,1957)

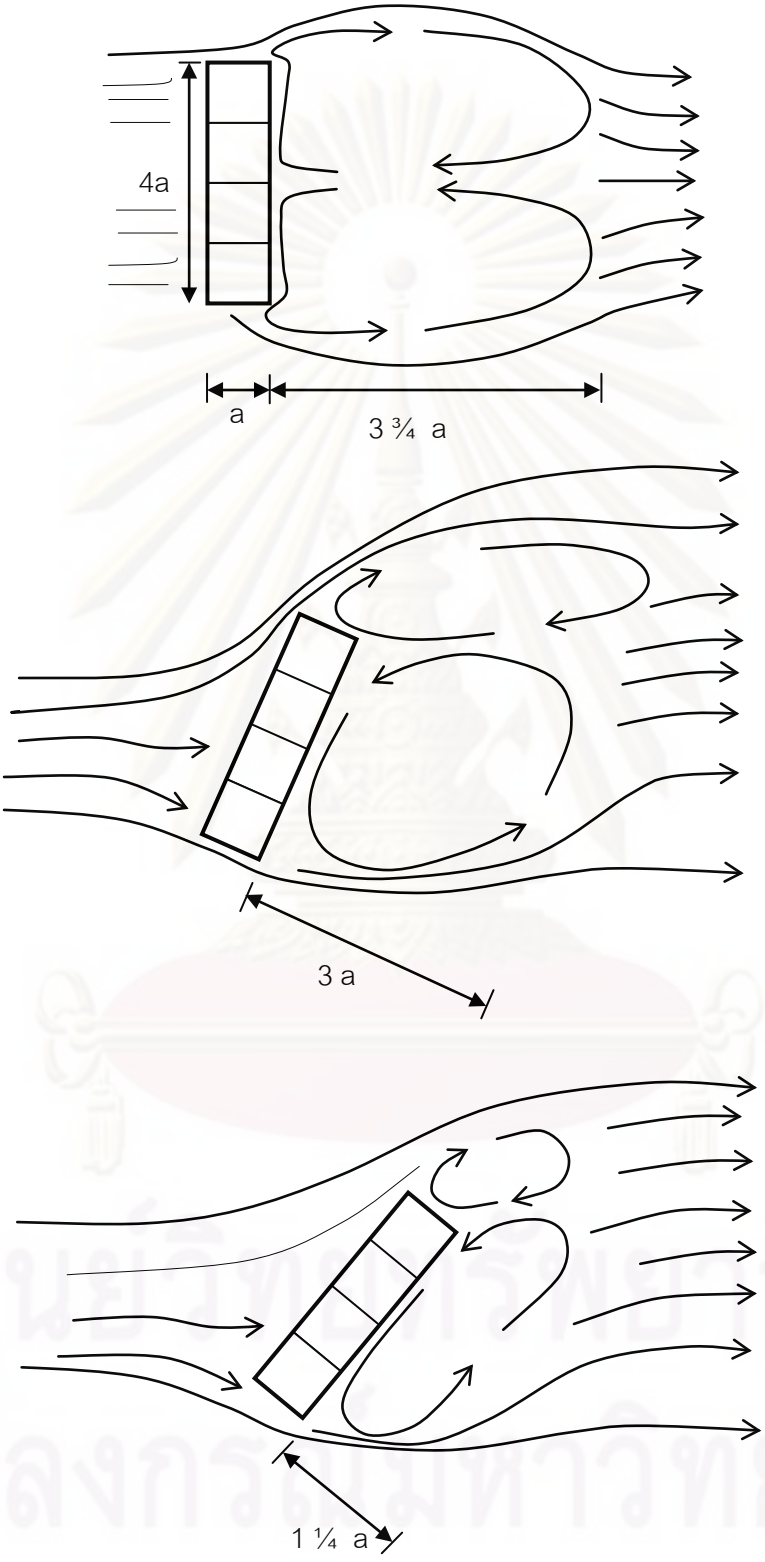
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

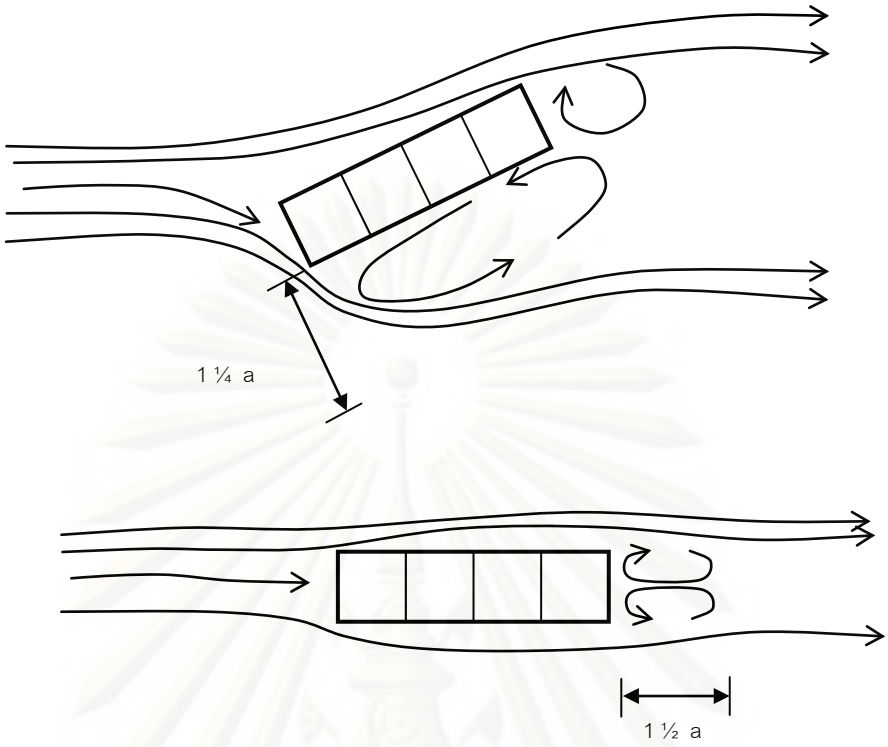
<u>รูปที่ 2-11</u> รูปแบบพื้นที่อับลม เมื่อความลึกของอาคารเพิ่มขึ้น



ที่มา : (Evans,1957)

<u>รูปที่ 2-12</u> รูปแบบพื้นที่อับลม เมื่อมีทิศทางลมไม่ตั้งฉากกับอาคาร

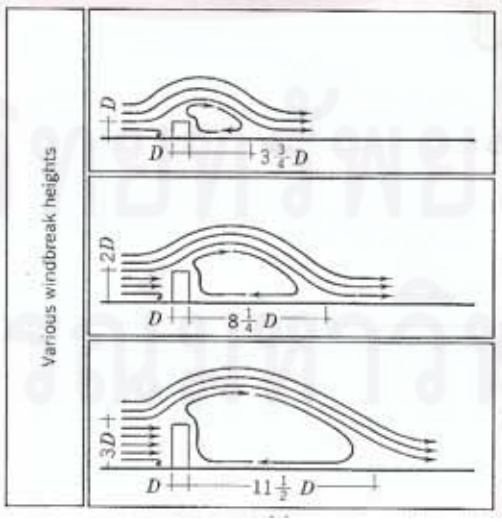




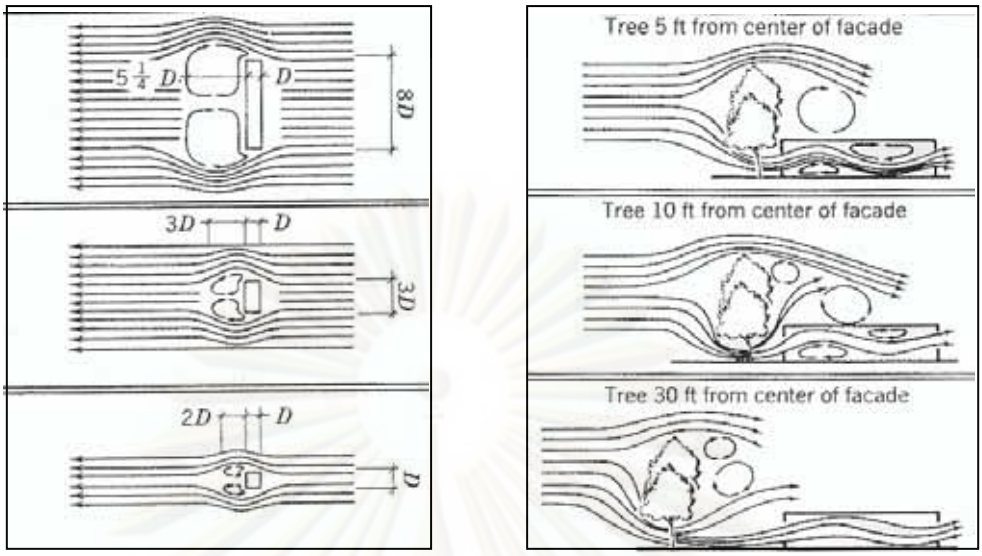
ที่มา : (Evans,1957)

ในหนังสือชื่อ Mechanical and Electrical Equipment for Buildings พบว่ามีการอ้างอิงรูปแบบของลมรอบอาคารจากเอกสาร American Institute of Architects,1981. โดยแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของลมทางรูปตัด อันเกิดจากความสูงของอาคาร รูปแบบของลมทางผังพื้นอันเกิดจากความลึกของอาคารและรูปแบบของลมเมื่อปะทะสิ่งกีดขวาง เช่น ต้นไม้ (ดูรูปที่ 2-13)

รูปที่ 2-13 รูปแบบของลมรอบอาคาร



(a)



(b) (c)

ที่มา : (American Institute of Architects,1981)

จากการวิเคราะห์รูปแบบของลมใน American Institute of Architects พบว่า เป็นตัวเลขเดียวกับการทดลองของ Evans

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกจำนวนจำกัดที่ศึกษาถึงเรื่องรูปแบบของลมผ่านสิ่งที่กีดขวางทางลมโดยใช้การคำนวณพลศาสตร์การไหล อาทิ (Baskaran and Kashef) หากแต่เป็นการศึกษารูปแบบของกระแสลมผ่านกลุ่มอาคาร

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับพื้นที่ที่ไม่ได้รับลมหรือพื้นที่อับลม พบว่า ทฤษฎีของ Evan ได้นำไปอ้างอิงในหนังสือหลายเล่ม อาทิ Sun, Wind, and Light : Architectural design strategies. และ Controlling air movement.

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงนำทฤษฎีของ Evans เรื่อง Wind flow around building มาใช้เป็นฐานในการศึกษาเพื่อหาพื้นที่ที่ไม่ได้รับลม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
รูปแบบปัจจุบันและปัญหาที่เกิดขึ้น

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการวิเคราะห์ผลกระทบการบังลม และปัญหาที่เกิดขึ้นใน รายงานฯ จำนวน 40 เล่ม ตั้งแต่ปี พ .ศ.2550 – 2551 โดยศึกษา เฉพาะ โครงการประเภทอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ดังมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 รูปแบบการวิเคราะห์ในปัจจุบัน

3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

3.1 รูปแบบการวิเคราะห์ในปัจจุบัน

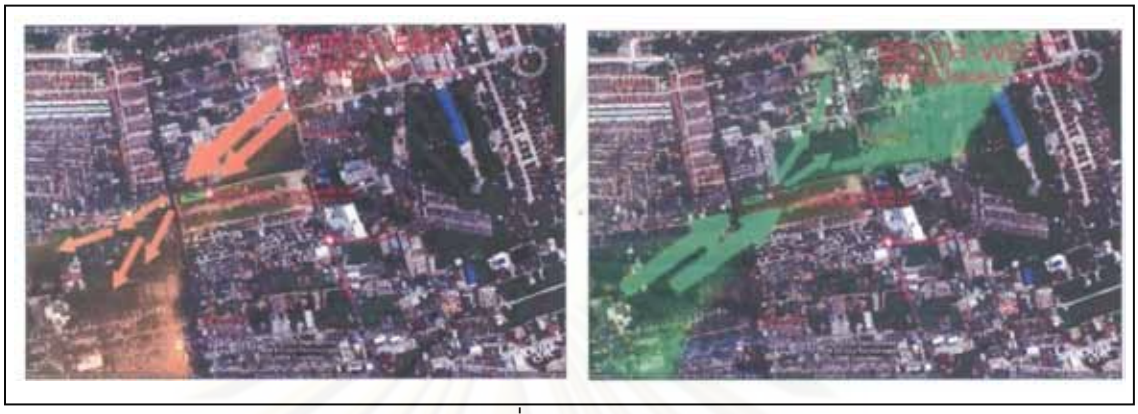
จากการศึกษาเนื้อหาในรายงานฯประเด็นการบังลมเบื้องต้น พบว่า การวิเคราะห์ผลกระทบการบังลมในรายงานฯ มีหลากหลายวิธี ทั้งการแสดงภาพเป็น 2 มิติ และ 3 มิติ ส่วนใหญ่มีเพียงภาพที่ตั้งโครงการ อาคารข้างเคียงและทิศทางของกระแสลม ซึ่งทิศทางของกระแสลมมีการนำมาใช้หลากหลาย โดยมีการแสดงรายละเอียดดังนี้

3.1.1 การแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง

<u>รูปที่ 3-1</u> แสดงตัวอย่างโครงการ 001

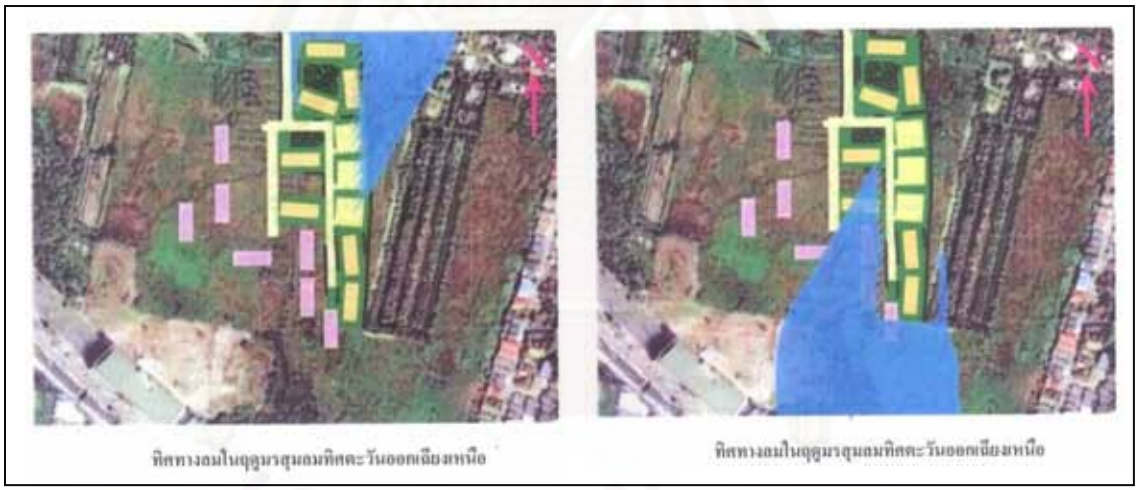
การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้แล้วแสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็น 3 มิติ และวาดเส้นทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้

รูปที่ 3-2 แสดงตัวอย่างโครงการ 002



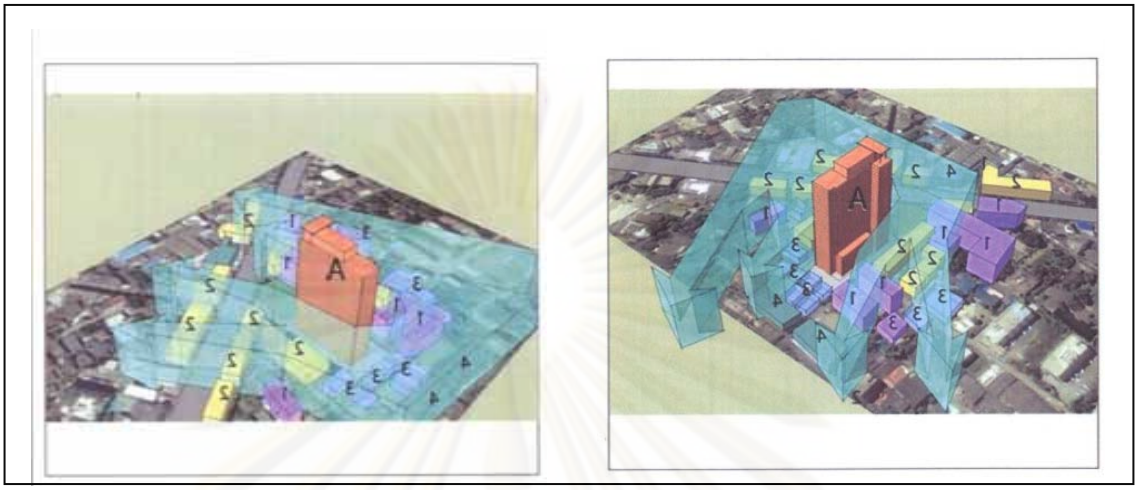
การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-3 แสดงตัวอย่างโครงการ 003



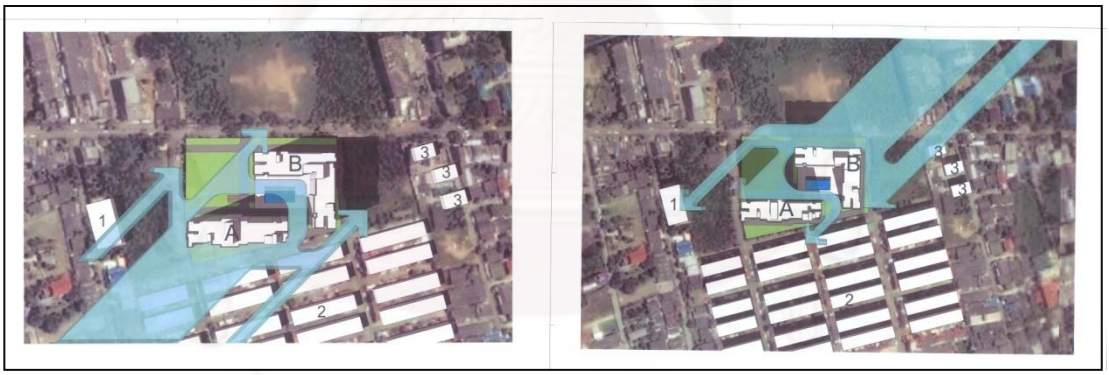
การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็นภาพ 2 มิติ

รูปที่ 3-4 แสดงตัวอย่างโครงการ 004



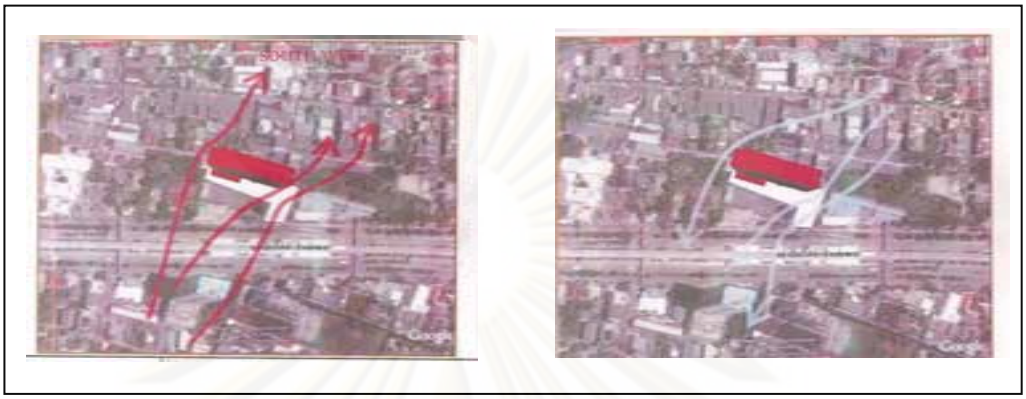
การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทา งอากาศมาใช้แล้วแสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็น 3 มิติและระบุตำแหน่งอาคารข้างเคียง แสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้

รูปที่ 3-5 แสดงตัวอย่างโครงการ 005



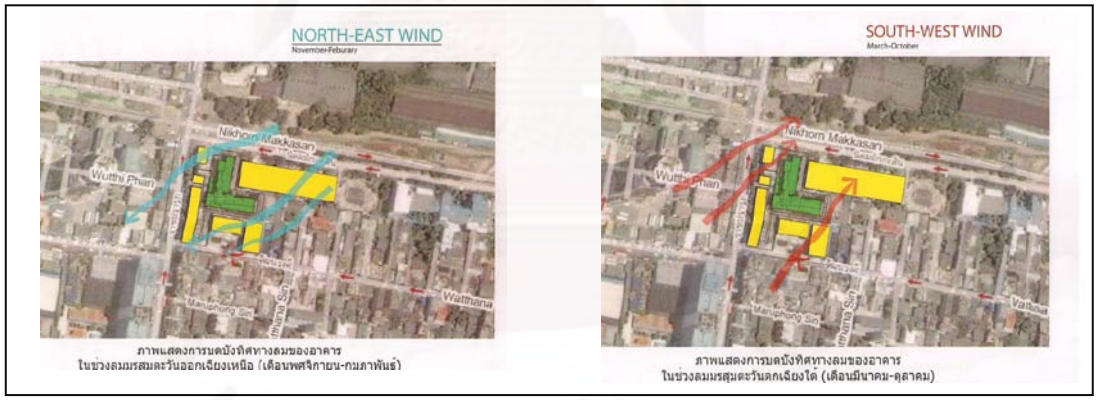
การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็นภาพ 2 มิติ

รูปที่ 3-6 แสดงตัวอย่างโครงการ 006



การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอ ากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-7 แสดงตัวอย่างโครงการ 007



การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแส ลม2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-8 แสดงตัวอย่างโครงการ 008

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็นภาพ 2 มิติ

รูปที่ 3-9 แสดงตัวอย่างโครงการ 009

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันต กเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3-10 แสดงตัวอย่างโครงการ 010

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโคร งการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-11 แสดงตัวอย่างโครงการ 011

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-12 แสดงตัวอย่างโครงการ 012

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทางในภาพเดียวกัน คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยแสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็น 3 มิติ

รูปที่ 3-13 แสดงตัวอย่างโครงการ 013

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันตกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-14 แสดงตัวอย่างโครงการ 014

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แสดงภาพของโครงการที่ชัดเจน แต่ไม่แสดงภาพอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-15 แสดงตัวอย่างโครงการ 015

การวิเคราะห์การบังลมนำภ าพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3-16 แสดงตัวอย่างโครงการ 016

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 2 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

3.1.2 การแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง

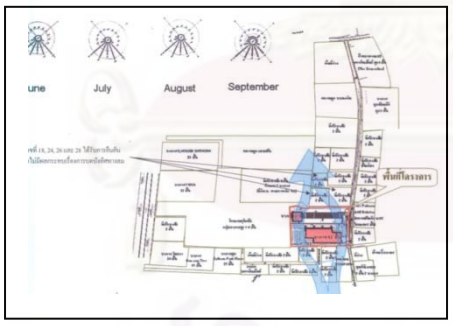
รูปที่ 3-17 แสดงตัวอย่างโครงการ 017

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

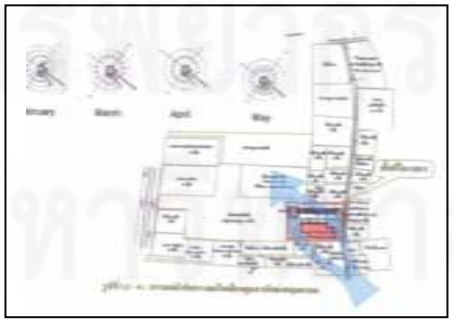
รูปที่ 3-18 แสดงตัวอย่างโครงการ 018

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แต่ไม่แสดงภาพของโครงการและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

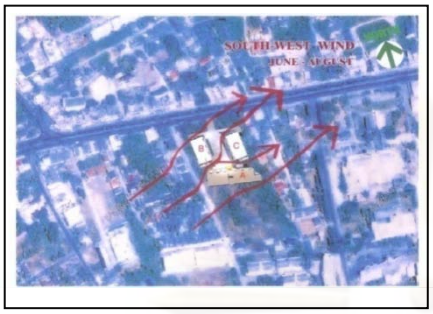
รูปที่ 3-19 แสดงตัวอย่างโครงการ 019



การวิเคราะห์การบังลมแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แสดงเพียงภาพโครงการแต่ไม่แสดงภาพของอาคารข้างเคียงและบริเวณโดยรอบ



รูปที่ 3-20 แสดงตัวอย่างโครงการ 020



การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แต่ไม่แสดงภาพของอาคารข้างเคียง

รูปที่ 3-21 แสดงตัวอย่างโครงการ 021

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แสดงภาพโครงการแต่ภาพอาคารข้างเคียงไม่ชัดเจนมีการระบุตำแหน่งอาคาร

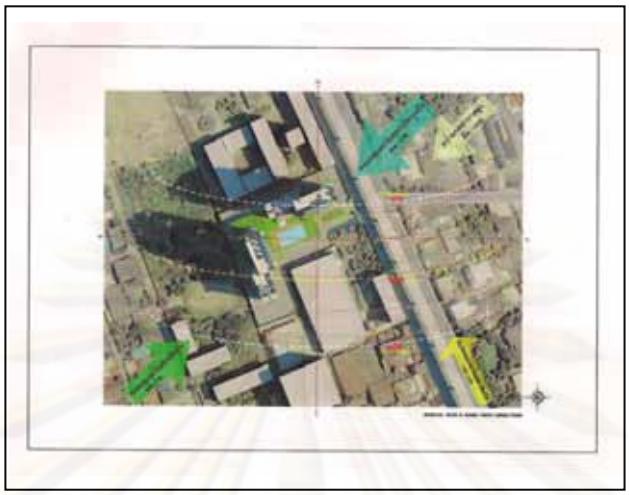
รูปที่ 3-22 แสดงตัวอย่างโครงการ 022

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันออกเฉียงใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียง

รูปที่ 3-23 แสดงตัวอย่างโครงการ 023

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแ ผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันตก แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็น 3 มิติ

รูปที่ 3-24 แสดงตัวอย่างโครงการ 024



การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันออกเฉียงใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียง

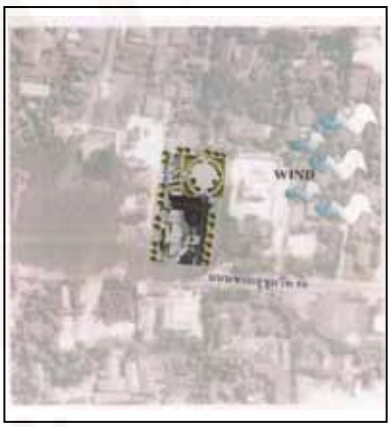
รูปที่ 3-25 แสดงตัวอย่างโครงการ 025

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แสดงภาพของโครงการแต่ไม่อาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

รูปที่ 3-26 แสดงตัวอย่างโครงการ 026

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แสดงภาพโครงการแต่ไม่ได้แสดงภาพอาคารข้างเคียง

รูปที่ 3-27 แสดงตัวอย่างโครงการ 027



การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง แสดงภาพโครงการแต่ไม่ได้แสดงภาพอาคารข้างเคียง

รูปที่ 3-28 แสดงตัวอย่างโครงการ 028

การวิเคราะห์การบังลม แสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศใต้แสดงในภาพเดียวกัน แสดงภาพโครงการแต่ไม่ได้แสดงภาพอาคารข้างเคียง

รูปที่ 3-29 แสดงตัวอย่างโครงการ 029

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 3 ทิศทาง คือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ แสดงภาพของโครงการแต่ไม่อาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

3.1.3 การแสดงทิศทางของกระแสลม 4 ทิศทาง

รูปที่ 3-30 แสดงตัวอย่างโครงการ 030

การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 4 ทิศทาง คือ ทิศทางลมเหนือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศทางลมใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงไม่ชัดเจน

รูปที่ 3-31 แสดงตัวอย่างโครงการ 031

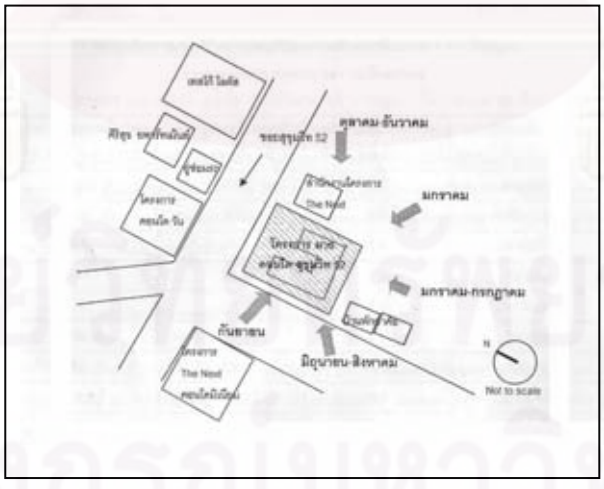
การวิเคราะห์การบังลมนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และแสดงทิศทางของกระแสลม 4 ทิศทาง คือ ทิศทางลมเหนือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศทางลมใต้ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงเป็น 3 มิติ

รูปที่ 3-32 แสดงตัวอย่างโครงการ 032

การวิเคราะห์การบังลมแสดงทิศทางของกระแสลม 4 ทิศทาง คือ ทิศทางลมเหนือ ทิศทางลมตะวันออก ทิศตะวันตกเฉียงใต้แล ะทิศทางลมใต้ แสดงภาพโครงการแต่ไม่แสดงบริเวณโดยรอบและอาคารข้างเคียง

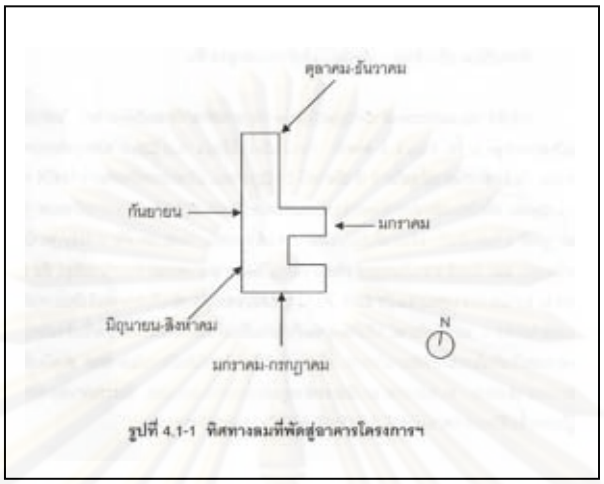
3.1.4 การแสดงทิศทางของกระแสลม 5 ทิศทาง

รูปที่ 3-33 แสดงตัวอย่างโครงการ 033



การวิเคราะห์การบังลมแสดงทิศทางของกระแสลม 5 ทิศทาง คือ ทิศทางลมเดือนตุลาคม-ธันวาคม ทิศทางลมเดือนมกราคม ทิศทางลมเดือนมกราคม- กรกฎาคม ทิศทางลมเดือนมิถุนายน-สิงหาคม ทิศทางลมกันยายน แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียง

<u>รูปที่ 3-34</u> แสดงตัวอย่างโครงการ 034

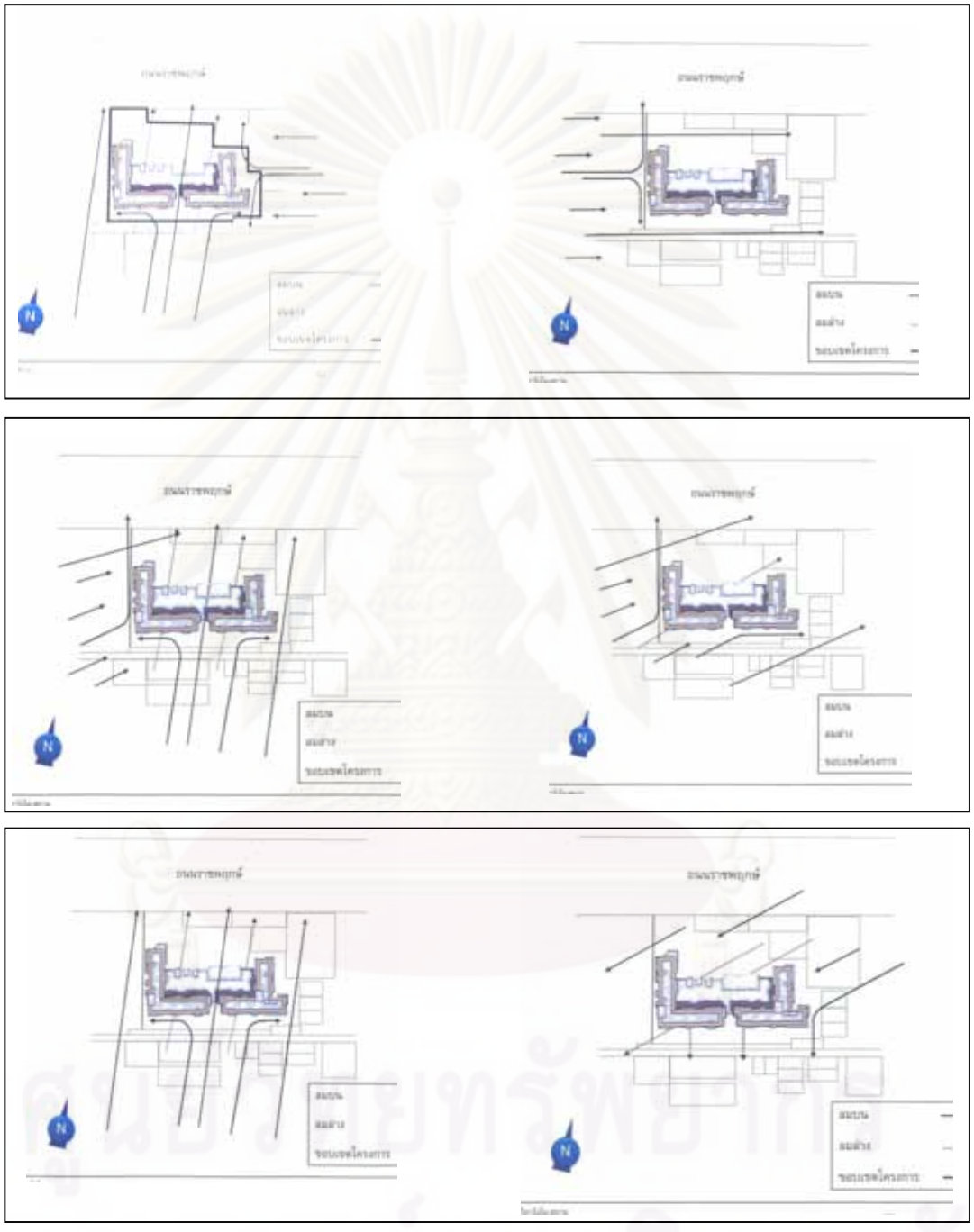


การวิเคราะห์การบังลมแสดงทิศทางของกระแสลม 5 ทิศทาง คือ ทิศทางลมเดือนตุลาคม-ธันวาคม ทิศทางลมเดือนมกราคม ทิศทางลมเดือนมกราคม- กรกฎาคม ทิศทางลมเดือนมิถุนายน-สิงหาคม ทิศทางลมกันยายน แสดงเพียงภาพโครงการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.5 การแสดงทิศทางของกระแสลม 6 ทิศทาง

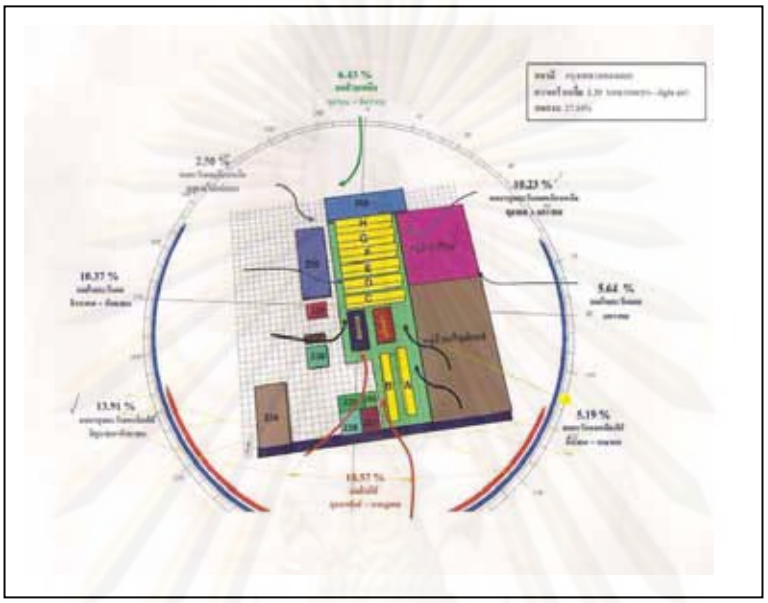
<u>รูปที่ 3-35</u> แสดงตัวอย่างโครงการ 035



การวิเคราะห์การบังลมแสดงทิศทางของกระแสลม 6 ทิศทาง แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงไม่ชัดเจน

3.1.6 การแสดงทิศทางของกระแสลม 8 ทิศทาง

<u>รูปที่ 3-36</u> แสดงตัวอย่างโครงการ 036



การวิเคราะห์การบังลมแสดงทิศทางของกระแสลม 8 ทิศทาง คือ ทิศทางลมเหนือ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศทางลมตะวันออก ทิศทางลมตะวันออกเฉียงใต้ ทิศทางลมใต้ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงใต้ ทิศทางลมตะวันตกและทิศทางลมตะวันตกเฉียงเหนือ แสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียง โดยผ่านการใช้โปรแกรม WT POT

จากการศึกษาข้างต้น พบว่า

1. รูปแบบการวิเคราะห์การบังลม ประเภทใช้ทิศทาง 2 ทิศทาง มีทั้งหมด 16 โครงการ มีการแสดงภาพ 2 มิติ 13 โครงการและ 3 มิติ 3 โครงการ ส่วนใหญ่มีการแสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียง การแสดงภาพของทิศทางลมแต่ละทิศทางแยกรูป แต่มี 1 โครงการที่แสดงในภาพเดียว
2. รูปแบบการวิเคราะห์การบังลม ประเภทใช้ทิศทาง 3 ทิศทาง มีทั้งหมด 13 โครงการ มีการแสดงภาพ 2 มิติ 11 โครงการและ 3 มิติ 2 โครงการ ส่วนใหญ่มีการแสดงภาพโครงการและอาคารข้างเคียงแต่มี 1 โครงการที่ไม่แสดงอาคารข้างเคียง การแสดงภาพของทิศทางลมแต่ละทิศทางแยกรูป แต่มี 4 โครงการที่แสดงในภาพเดียว
3. รูปแบบการวิเคราะห์การบังลม ประเภทใช้ทิศทาง 4 ทิศทาง มีทั้งหมด 3 โครงการ มีการแสดงภาพ 2 มิติ 2 โครงการและ 3 มิติ 1 โครงการ ส่วนใหญ่มีการแสดงภาพโครงการและ

อาคารข้างเคียงแต่มี 1 โครงการที่ไม่แสดงอาคารข้างเคียง การแสดงภาพของทิศทางลมแต่ละทิศทางแยกรูป แต่มี 2 โครงการที่แสดงในภาพเดียว

4. รูปแบบการวิเคราะห์การบังลม ประเภทใช้ทิศทาง 5 ทิศทาง มีทั้งหมด 2 โครงการ มีการแสดงภาพ 2 มิติ แสดงเป็นภาพเป็นขาวดำ ไม่แสดงอาคารข้างเคียง การแสดงภาพของทิศทางลมแต่ละทิศทางแยกรูป แต่มี 2 โครงการที่แสดงในภาพเดียว
5. รูปแบบการวิเคราะห์การบังลม ประเภทใช้ทิศทาง 6 ทิศทาง มีทั้งหมด 1 โครงการ มีการแสดงภาพ 2 มิติ การแสดงภาพของทิศทางลมแต่ละทิศทางแยกรูป
6. รูปแบบการวิเคราะห์การบังลม ประเภทใช้ทิศทาง 8 ทิศทาง มีทั้งหมด 1 โครงการ มีการแสดงภาพ 3 มิติ การแสดงภาพของทิศทางลมแสดงในรูปเดียว โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ WT POT

นอกจากนี้ยังมีรายงานฯที่มีการเขียนอธิบายการวิเคราะห์แต่ไม่ได้แสดงภาพการวิเคราะห์อีก 4 โครงการ ซึ่งจะมีลักษณะการเขียนบรรยายแต่ไม่มีการแสดงภาพประกอบ

3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาข้างต้น ทำให้ทราบถึงปัญหาของรายงานฯ ในประเด็นการบังลมที่เกิดขึ้น ดังนี้

- การนำทิศทางของกระแสลมมาวิเคราะห์ในรายงานฯ มีหลากหลายทิศทาง อาทิ ทิศทางลมตะวันตกเฉียงใต้ ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศทางลมตัวะนออก ทิศทางลมตะวันตก ฯ
- การแสดงภาพเพียง 2 มิติอย่างเดียว ทำให้ไม่สามารถ แสดงภาพให้เห็นถึงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
- การวิเคราะห์ การบังลมในรายงานฯบางโครงการมีการแสดงภาพเพียงอาคารโครงการแต่ไม่แสดงภาพอาคารข้างเคียงที่อยู่บริเวณโดยรอบ
- การแสดงภาพผังบริเวณของโครงการ ในการวิเคราะห์เพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่สามารถระบุผลกระทบได้
- การวิเคราะห์การบังลมในรายงานฯ บางโครงการนำภาพแผนที่ทางอากาศมาใช้และไม่สร้างภาพอาคารและอาคารข้างเคียงให้ชัดเจน

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ไม่สามารถระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์การบังลมต้องหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จากการบังลมของโครงการ โดยการหาพื้นที่ที่ไม่ได้รับลม เรียกว่า พื้นที่อับลม เมื่อสามารถระบุพื้นที่อับลมแล้ว นำมาแสดงภาพเป็น 3 มิติ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากบทที่ 3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมการบังลม ในรายงานฯ ที่ผ่านมา พบว่า รายงานฯไม่สามารถแสดงผลกระทบจากการบังลมของโครงการได้ชัดเจน

การบังลมของอาคารจะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งกีดขวางกั้นทิศทางของกระแสลม ซึ่งด้านอาคารที่ปะทะกับกระแสลม เรียกว่า ด้านปะทะ ลม ทำให้พื้นที่อาคารที่อยู่ด้านหลังของด้านปะทะลมไม่ได้รับลม เรียกว่า พื้นที่อับลม

ดังนั้น ในบทนี้จะทำการศึกษาเรื่อง พื้นที่อับลม ดังมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

4.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดพื้นที่อับลม

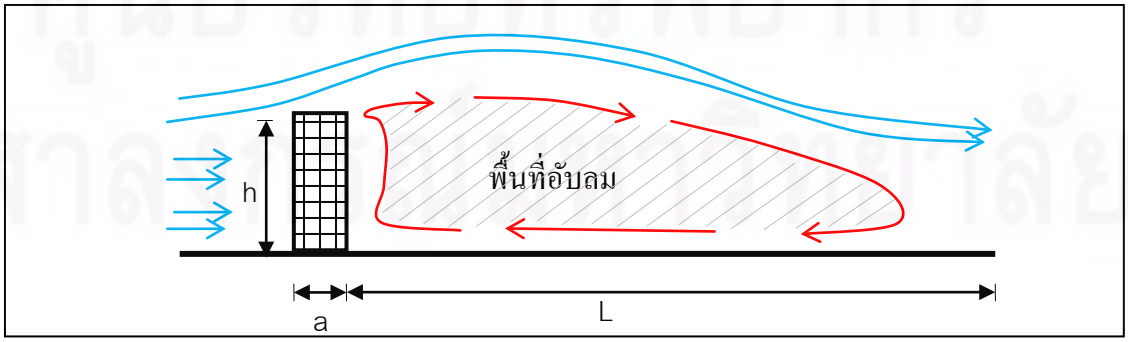
จากการศึกษาของ Benjamin H. Evans เรื่อง Wind Flows Around Buildings ในปี 1957 โดยพบว่า รูปแบบพื้นที่อับลม ของอาคารมีความสัมพันธ์กับรูปทรงอาคารและทิศทางของกระแสลม เมื่อรูปทรงอาคารเปลี่ยนไปพื้นที่อับลมของอาคารจะเปลี่ยนแปลงด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคารและสัดส่วนความลึกต่อค วามกว้างอาคาร ซึ่งสัดส่วนทั้ง 2 ข้อนี้ ต้องนำมาหาพื้นที่อับลมของแต่ละข้อ โดยที่

1.พื้นที่อับลมสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคารจะแสดง มุมมองรูปตัด และ เรียกว่า พื้นที่อับลมรูปตัด ดังรูปที่ 4-1

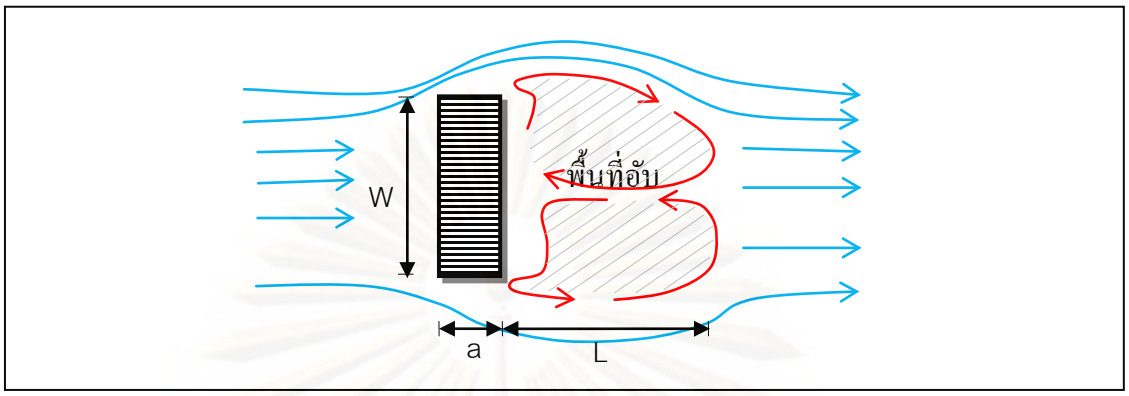
2. พื้นที่อับลมสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคารจะแสดง มุมมองผังพื้ น และ เรียกว่า พื้นที่อับลมผังพื้น ดังรูปที่ 4-2

ในส่วนของ ทิศทางของกระแสลมจะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่อับลมสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร โดยที่องศาของอาคารด้านปะทะลมกับทิศทางของกระแสลมทำมุมเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้พื้นที่อับลม รูปผังพื้นลดลงด้วย ดังรูปที่ 4-3

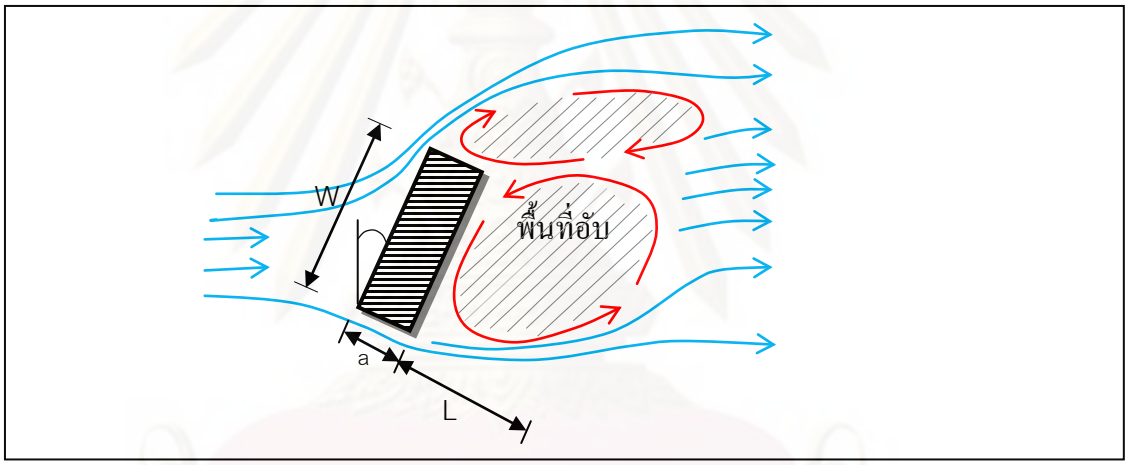
รูปที่ 4-1 แสดงพื้นที่อับลมรูปตัด



รูปที่ 4-2 แสดงพื้นที่อับลม ผังพื้น



รูปที่ 4-3 แสดงพื้นที่อับลม ผังพื้น เมื่อทิศทางของกระแสลมมีการเปลี่ยนแปลง



ที่มา : Evans , 1959

กำหนดให้

h = ความสูงอาคาร a = ความกว้างอาคาร W = ความลึกอาคาร

L = ความยาวของพื้นที่อับลม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อับลม

จากปัจจัยที่ทำให้เกิดพื้นที่อับลมของอาคาร พบว่า พื้นที่อับลมของอาคารจะต้องนำพื้นที่อับลม รูปตัด และพื้นที่อับลมรูปผังพื้น รวมกัน ซึ่งแต่ละปัจจัยนั้นมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อับลมที่แตกต่างกัน รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 รูปแบบพื้นที่อับลม จากการทดลองของ Evans

4.2.1.1 รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด พิจารณาที่ ความ สูง และความ กว้าง ของอาคาร ซึ่งสัดส่วนความสูงต่อความกว้างที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้พื้นที่อับลมรูปตัดเพิ่มขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 4 -1 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการทดลองของ Evans

รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการทดลองของ Evans				
รูปทรงอาคาร		สัดส่วน ความสูงต่อความกว้าง	ความสูงคิดเป็น จำนวนเท่าของความกว้าง (X)	พื้นที่อับลมรูปตัด (Cy)
ความกว้าง(a)	ความสูง(h)			
a	a	1:1	1	3.75a
a	2a	2:1	2	8.25a
a	3a	3:1	3	11.5a

ที่มา : (Evans ,1957)

4.2.1.2 รูปแบบพื้นที่อับลม ผังพื้น พิจารณาที่ ความ ลึก และความ กว้าง ของอาคาร สัดส่วนของความลึกต่อความกว้างที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้พื้นที่อับลมรูปผังพื้นเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4-2 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการทดลองของ Evans

รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการทดลองของ Evans				
รูปทรงอาคาร		สัดส่วน ความลึกต่อความกว้าง	ความสูงคิดเป็น จำนวนเท่าของความกว้าง (X)	พื้นที่อับลมผังพื้น (Ct)
ความกว้าง(a)	ความลึก(D)			
a	a	1:1	1	a
a	3a	3:1	3	3a
a	8a	8:1	8	5.25a

ที่มา : (Evans ,1957)

4.2.2 รูปแบบพื้นที่อับลม จากการคาดคะเนทางสถิติ

4.2.2.1 รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ

จากข้อมูล ตารางที่ 4-1 จึงทำการศึกษาต่อ เพื่อคาดคะเนพื้นที่อับลมรูปตัด เมื่อความสูงของอาคารเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสัดส่วนความสูงต่อความกว้างของอาคารเป็น 10 : 1 โดยการหาค่าทางสถิติ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นจะได้สมการหาค่าที่เพิ่มขึ้น คือ

$Y = 3.875X + 0.0833$ เมื่อ Y = ตัวแปรในการนำไปใช้ในสูตรคำนวณ , X = ความสูงคิดเป็นจำนวนเท่าของความกว้าง ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ

รูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ				
รูปทรงอาคาร		สัดส่วน		พื้นที่อับลมรูปตัด
ความสูง(h)	ความกว้าง(a)	ความสูงต่อความกว้างอาคาร		(Cy)
a	a	1:1	1	3.75a
2a	a	2:1	2	8.25a
3a	a	3:1	3	11.5a
4a	a	4:1	4	15.58a
5a	a	5:1	5	19.45a
6a	a	6:1	6	23.33a
7a	a	7:1	7	27.20a
8a	a	8:1	8	31.08a
9a	a	9:1	9	34.95a
10a	a	10:1	10	38.83a

หมายเหตุ หมายถึง ข้อมูลจากการทดลองของ Evans

หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการคาดคะเนทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4-3 พบว่า สัดส่วนความสูงต่อความกว้างที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้พื้นที่อับลมรูปตัด (Cy) เพิ่มขึ้น คือ 3.75 a , 8.25 a , 11.5 a , 15.58a , 19.45a 23.33a , 27.20a , 31.08a, 34.95a , 38.83a

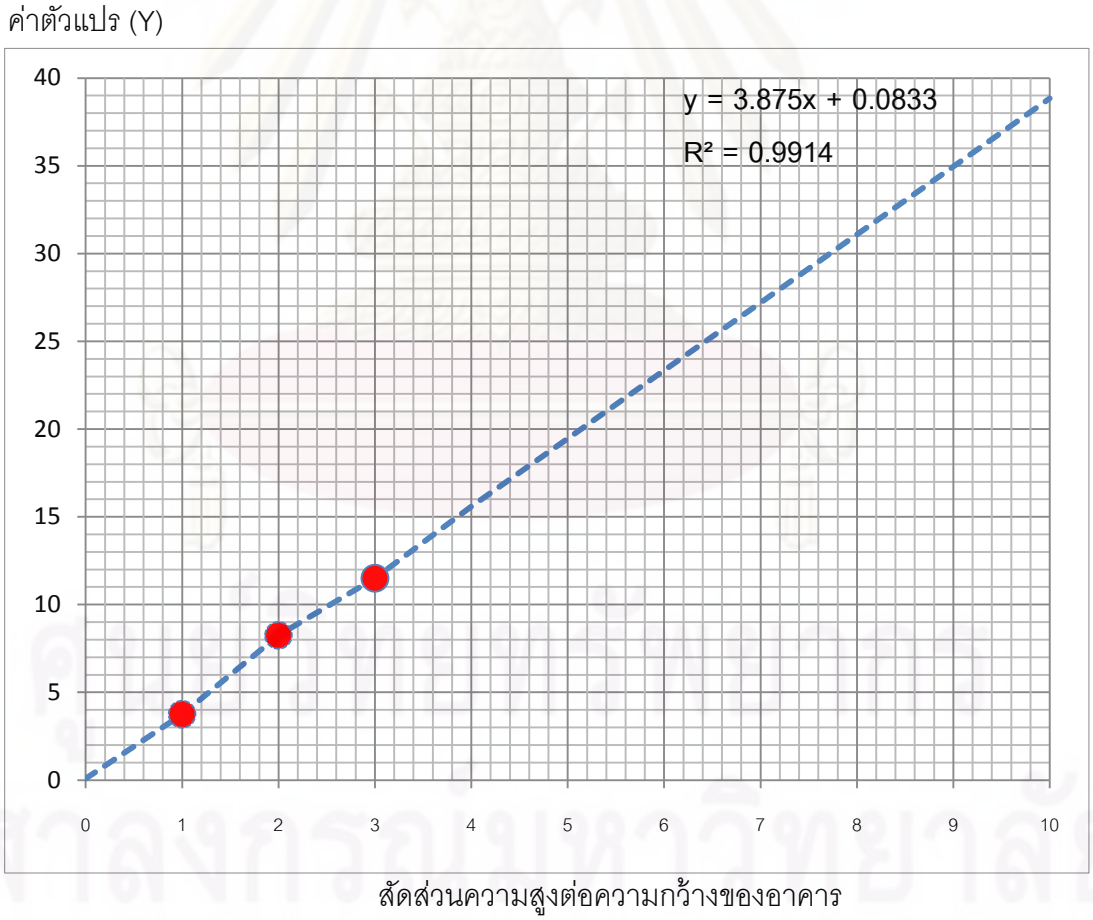
จะเห็นว่า พื้นที่อับลมรูปตัด คือ ค่าตัวแปรคูณกับความกว้างของอาคาร จึงกำหนดค่าตัวแปร ใช้สัญลักษณ์ Y

3.75 a , 8.25 a , 11.5 a

Y

ดังนั้น พื้นที่อับลมรูปตัด (Cy) = (Y) x ความกว้างอาคาร (a)

รูปที่ 4-4 กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด จากการคาดคะเนทางสถิติ



หมายเหตุ ● หมายถึง ข้อมูลจากการทดลองของ Evans

4.2.2.2 รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ

จากข้อมูล ตารางที่ 4-2 จึงทำการศึกษาต่อ เพื่อคาดคะเนพื้นที่อับลมผังพื้น เมื่อความลึกของอาคารเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสัดส่วนความ ลึกต่อความกว้างของอาคารเป็น 10 : 1 โดยการหาค่าทางสถิติ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นจะได้สมการหาค่าที่เพิ่มขึ้น คือ $T = 0.6875E + 0.5625$ เมื่อ T = ตัวแปรในการนำไปใช้ในสูตรคำนวณ , E = ความลึกคิดเป็นจำนวนเท่าของความกว้าง ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ

รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ				
รูปทรงอาคาร		สัดส่วน		พื้นที่อับลมผังพื้น
ความลึก(D)	ความกว้าง(a)	ความลึกต่อความกว้าง		(Ct)
a	a	1:1	1	2a
2a	a	2:1	2	2.49a
3a	a	3:1	3	3a
4a	a	4:1	4	3.41a
5a	a	5:1	5	3.87a
6a	a	6:1	6	4.33a
7a	a	7:1	7	4.80a
8a	a	8:1	8	5.25a
9a	a	9:1	9	5.72a
10a	a	10:1	10	6.18a

หมายเหตุ หมายถึง ข้อมูลจากการทดลองของ Evans

หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการคาดคะเนทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4-4 พบว่า สัดส่วนความลึกต่อความกว้างที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้พื้นที่อับลมผังพื้น (Ct) เพิ่มขึ้น คือ 1a , 1.9375a , 3a , 3.3125a , 4a 4.6875a , 5.25a , 6.0625a, 6.75a , 7.4375a

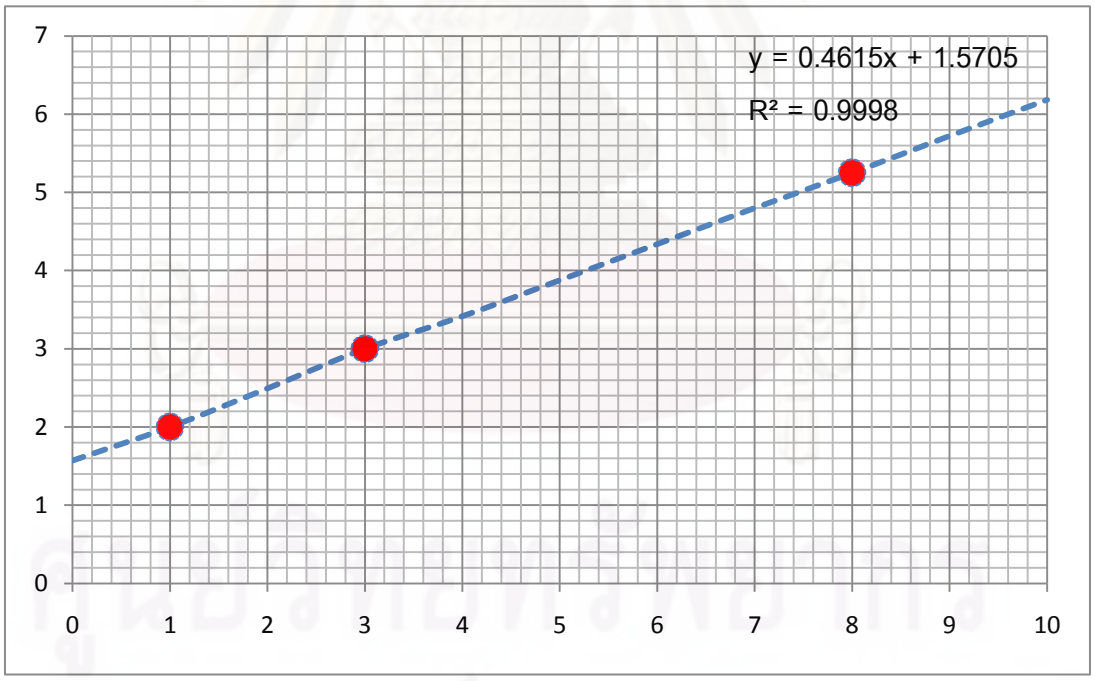
จะเห็นว่า พื้นที่อับลมผังพื้น คือ ค่าตัวแปรคูณกับความกว้างของอาคาร จึงกำหนดค่าตัวแปร ใช้สัญลักษณ์ T

1 a , 3 a , 5.25 a

T

ดังนั้น พื้นที่อับลมผังพื้น (Ct) = (T) x ความกว้างอาคาร (a)

รูปที่ 4-5 กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น จากการคาดคะเนทางสถิติ



หมายเหตุ ● หมายถึงข้อมูลจาดการทดลองของ Evans

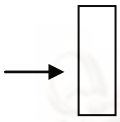
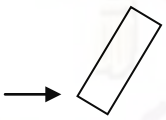
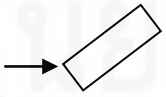
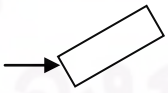
4.2.2.3 รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น เมื่ออาคารไม่ตั้งฉากกับทิศทางลม

จากงานวิจัย Evans ทิศทางของกระแสลมจะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่อับลมผังพื้น โดยที่อาคารด้านปะทะลมเกิดการทำมุมกับทิศทางของกระแสลม จะส่งผลให้พื้นที่อับลมผังพื้นลดลงจากผลสรุปพื้นที่อับลมผังพื้น

จากรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น พบว่า พื้นที่อับลมผังพื้น = T คูณ (a) โดยที่ T คือ ตัวแปรจากกราฟและ a คือ ความกว้างอาคาร เมื่อเกิดการทำมุมระหว่างทิศทางของกระแสลมกับอาคารด้านปะทะลมจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อับลมผังพื้น ในงานวิจัยนี้จึงทำการเสนอแนะ พื้นที่อับลมผังพื้น อาคารไม่ตั้งฉากกับทิศทางลม ดังนี้

- ด้านปะทะลมตั้งฉากกับทิ ศทางลม = (T) คูณ (a)
- ด้านปะทะลมทำมุมกับทิศทางลม $91^\circ - 120^\circ$ = (T) คูณ (0.2a)
- ด้านปะทะลมทำมุมกับทิศทางลม $121^\circ - 150^\circ$ = (T) คูณ (0.66a)
- ด้านปะทะลมทำมุมกับทิศทางลม $151^\circ - 180^\circ$ = (T) คูณ (0.6a)

ตารางที่ 4-5 แสดงถึงระยะทางอับลมที่ลดลงตามการบิดตัวอาคารตามทิศทางลม

รูปแบบอาคาร	**อาคารบิดแกน(องศา)**	**พื้นที่อับลมที่ลดลง เมื่อบิดแกนอาคาร**
	90°	a
	$91^\circ - 120^\circ$	0.20a
	$121^\circ - 135^\circ$	0.66a
	$136^\circ - 150^\circ$	
	$151^\circ - 180^\circ$	0.60a

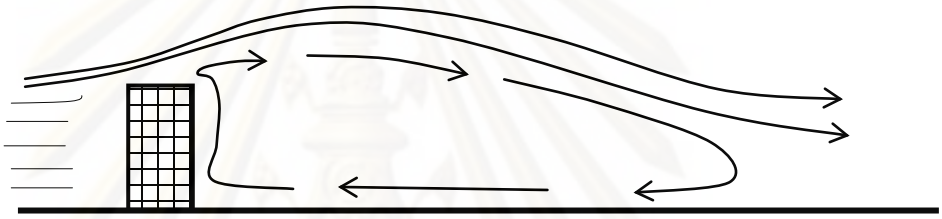
4.3 การแสดงพื้นที่อับลมเป็นภาพ 3 มิติ

เมื่อหาพื้นอับลมรูปตัดและผังพื้นแล้ว นำพื้นที่อับลมทั้ง 2 ข้อนี้ แสดงเป็นภาพ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Program computer 3D max ซึ่งลักษณะของพื้นที่อับลม 3 มิติ จะได้จากการศึกษาลักษณะรูปแบบของพื้นที่อับลม รายละเอียด ดังนี้

4.3.1 ลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัด ภาพ 3 มิติ

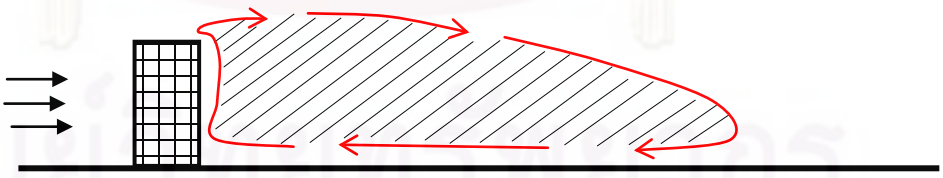
ในการแสดงภาพ ของพื้นที่อับลมรูปตัด จะแสดงภาพ ของมุมมองด้านข้างของอาคารในลักษณะ 2 มิติ ซึ่งในการแสดงภาพ 2 มิติ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นขอบเขตของพื้นที่อับลมได้

รูปที่ 4-6 พื้นที่อับลมรูปตัด ภาพ 2 มิติ



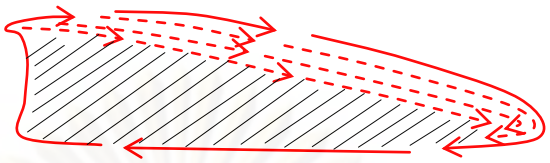
เนื่องจากพื้นที่อับลมที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่ไม่แน่นอน เนื่องจากค่าของกระแสแรงลมที่เกิดขึ้น แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ต้องการหาพื้นที่อับลม เพื่อคาดการณ์และระบุอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบจากการบังลมของโครงการ จึงทำการเสนอแนะการแสดงภาพ พื้นที่อับลมรูปตัดเป็น 3 มิติ รายละเอียดดังนี้

รูปที่ 4-7 ลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัด



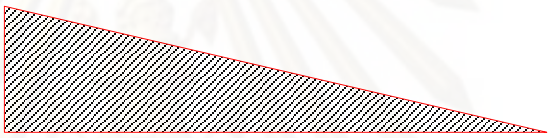
เมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่อับลม พบว่า การซ้ำกันของพื้นที่อับลม เนื่องจากของค่าแรงลมที่ลดลง ทำให้ลักษณะของพื้นที่อับลมมีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม ดังรูปภาพที่ 4-8

รูปที่ 4-8 การซ้ำกันของลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัด เนื่องจากของค่าแรงลมที่ลดลง

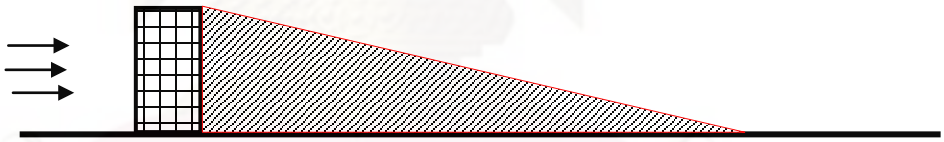


ดังนั้นจึงทำการเสนอแ นะการแสดงภาพพื้นที่อับลม รูปตัด เป็นรูปสามเหลี่ยม เพื่อให้เป็นแนวทางเดียวกันในการแสดงรูปแบบของพื้นที่อับลมรูปตัด

รูปที่ 4-9 การแสดงภาพพื้นที่อับลมรูปตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม

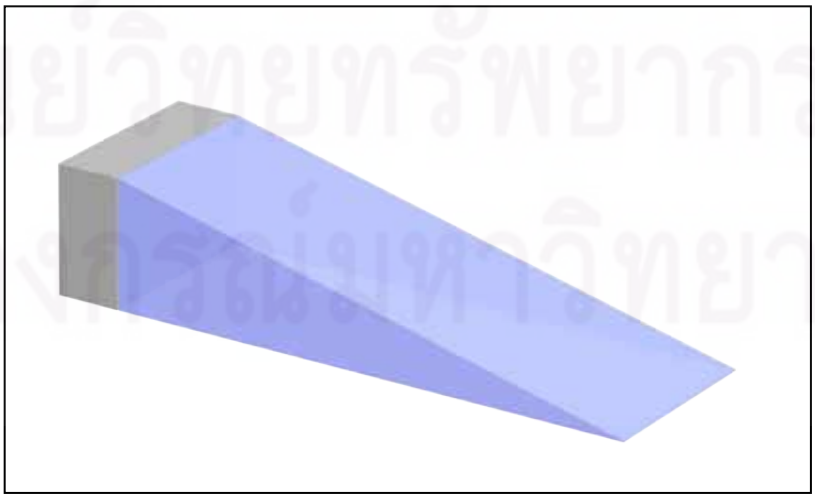


รูปที่ 4-10 ลักษณะพื้นที่อับลมรูปตัดจากการศึกษา



ดังนั้นการแสดงภาพ 3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัดจะมีลักษณะ 3 เหลี่ยม ดังรูปภาพที่ 4-11

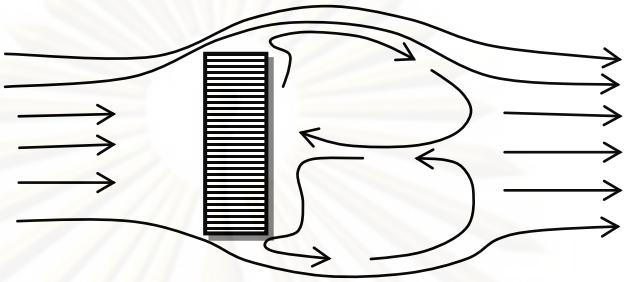
รูปที่ 4-11 ภาพ 3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัด



4.3.2 ลักษณะพื้นที่อับลมผังพื้น ภาพ 3 มิติ

ในการแสดงภาพ ของพื้นที่อับลมผังพื้น จะแสดงภาพ ของการมองจากด้านบนในลักษณะ 2 มิติ ซึ่งในการแสดงภาพ 2 มิติ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นขอบเขตของพื้นที่อับลมได้

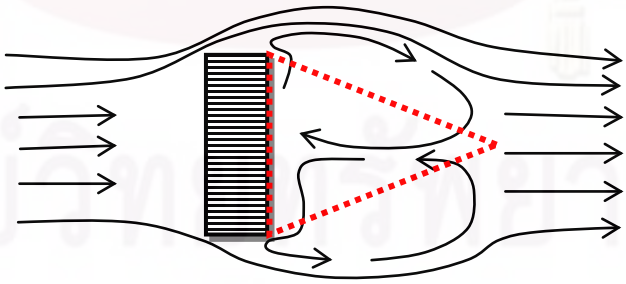
รูปที่ 4-12 พื้นที่อับลมผังพื้น ภาพ 2 มิติ แบบต้นฉบับ



เนื่องจากพื้นที่อับลมที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่ไม่แน่นอน เนื่องจากค่าของกระแสแรงลมที่เกิดขึ้น แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ต้องการหาพื้นที่อับลม เพื่อคาดการณ์และระบุอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบจากการบังลมของโครงการ จึงทำการ ศึกษาและเสนอแนะรูปแบบของพื้นที่อับลมผังพื้นในรูปแบบ 3 มิติ โดยในขั้นแรกเป็นการศึกษาเรื่องรูปแบบพื้นที่อับลมในด้านผังพื้นโดยแสดงรูปทรงต่างๆที่ซ้อนทับกับพื้นที่อับลมในรูปแบบ 2 มิติ ดังรูปภาพที่ 4-13 ถึง 4-17 และพิจารณาหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด

- ลักษณะพื้นที่อับลมเป็นสามเหลี่ยม

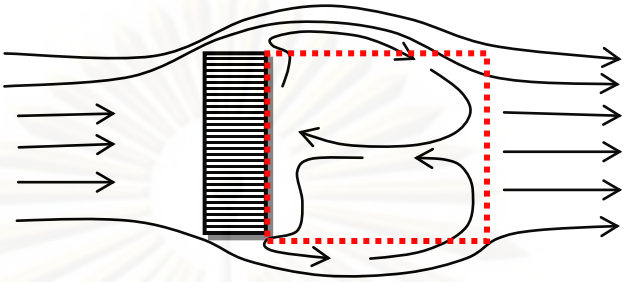
รูปที่ 4-13 ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นสามเหลี่ยม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

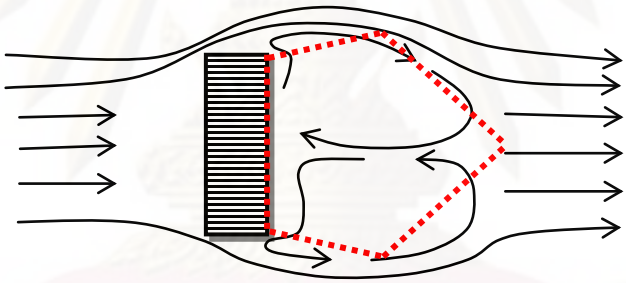
- ลักษณะพื้นที่อับลมเป็นสี่เหลี่ยม

รูปที่ 4-14 ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นสี่เหลี่ยม



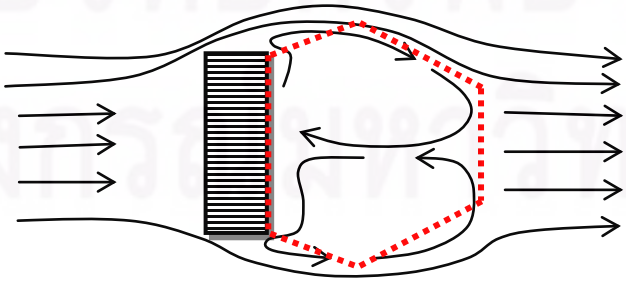
- ลักษณะพื้นที่อับลมเป็นห้าเหลี่ยม

รูปที่ 4-15 ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นห้าเหลี่ยม



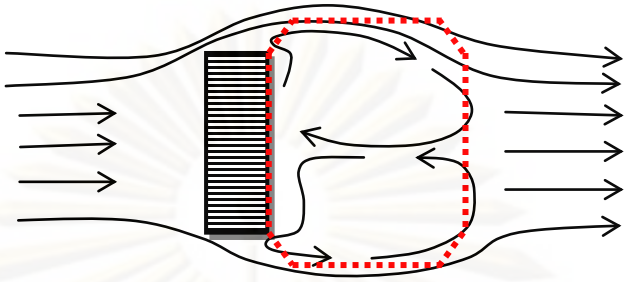
- ลักษณะพื้นที่อับลมเป็นหกเหลี่ยม

รูปที่ 4-16 ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นหกเหลี่ยม



- ลักษณะพื้นที่อับลมเป็นแปดเหลี่ยม

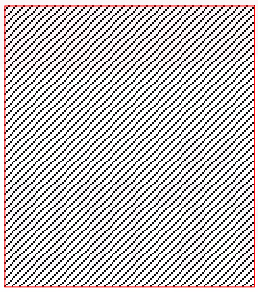
รูปที่ 4-17 ลักษณะการแสดงพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นแปดเหลี่ยม



เมื่อพิจารณาพื้นที่อับลม ผังพื้นข้างต้น พบว่า ลักษณะพื้นที่อับลมผังพื้นสามารถที่จะนำสร้างภาพ 3 มิติ ได้หลายรูปแบบ แต่ลักษณะรูปทรงห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยมและแปดเหลี่ยม จะไม่สามารถวาดรูปทรงให้เหมือนกันทุกครั้งได้ เนื่องจากไม่สามารถรู้องศาของมุมที่แน่นอนจึงทำให้การสร้างภาพมีการคลาดเคลื่อน ในส่วนของรูปทรงสามเหลี่ยมจะทำให้พื้นที่อับลมผังพื้นมีส่วนขาดหายไป ซึ่งพื้นที่ที่หายไปมีขนาด ½ ของพื้นที่จริง

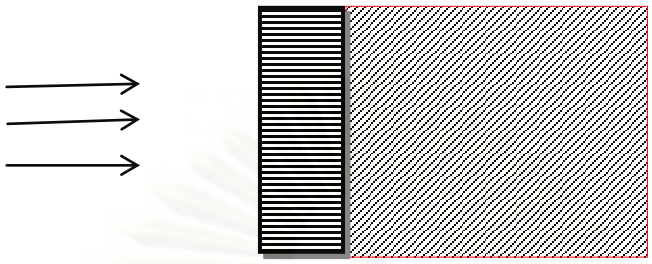
ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้ จึงเสนอแนะให้ใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมนำมาสร้างเป็นภาพ 3 มิติ เนื่องจากมีความชัดเจนในการสร้างภาพ มีลักษณะการคำนวณของพื้นผิวอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลมผังพื้นที่ง่ายไม่ซับซ้อน เสียพื้นที่ของพื้นที่อับลมในความเป็นจริงน้อยที่สุดและ เพื่อให้เป็นแนวทางเดียวกัน ในการแสดงรูปแบบของพื้นที่อับลมผังพื้นเป็น 3 มิติ

รูปที่ 4-18 การแสดงภาพพื้นที่อับลมผังพื้นเป็นรูปสี่เหลี่ยม

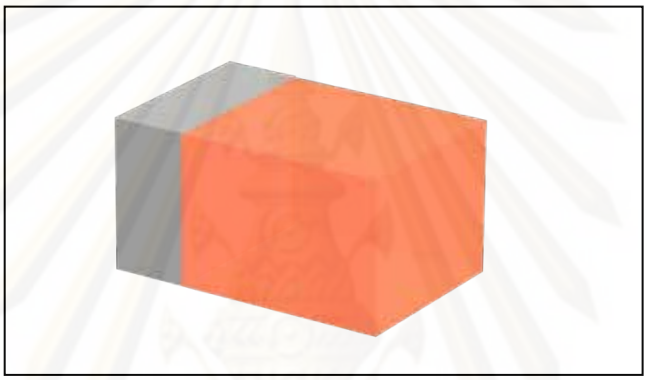


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-19 ลักษณะพื้นที่อับลมผังพื้น จากการศึกษา



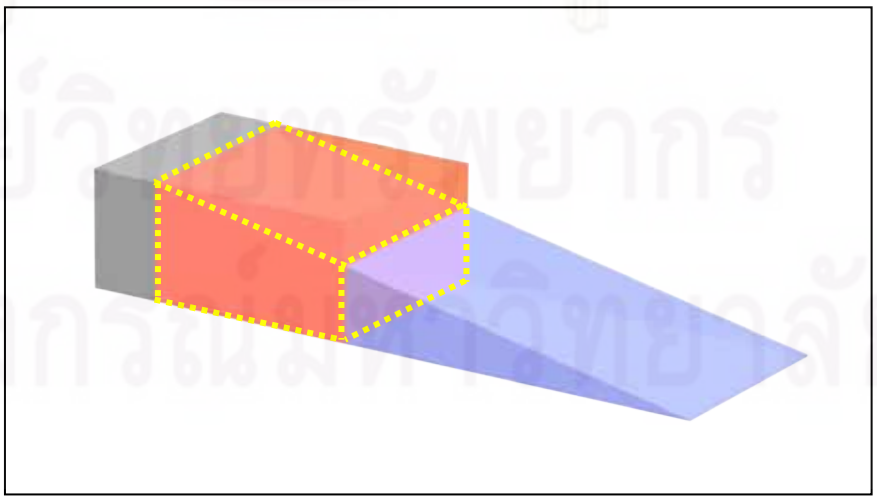
รูปที่ 4-20 ภาพ 3 มิติ แสดงพื้นที่อับลมที่ได้จากผังพื้น



4.3.3 ลักษณะพื้นที่อับลมของอาคาร ภาพ 3 มิติ

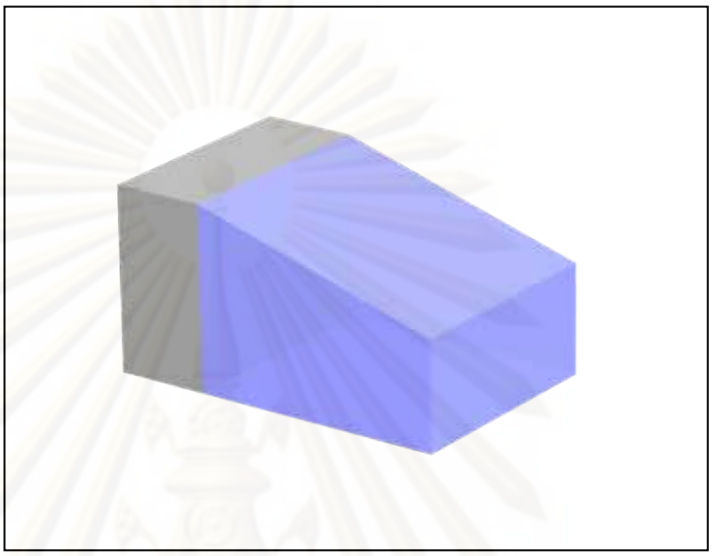
นำภาพ 3 มิติ ของพื้นที่อับลมรูปตัดและผังพื้น รวมกันจะได้พื้นที่ อับลมรูปตัดซ้อนทับกับพื้นที่อับลมผังพื้น ซึ่งพื้นที่อับลมที่ซ้อนทับกันเป็นพื้นที่อับลมของอาคาร

รูปที่ 4-21 ภาพ 3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัดและผังพื้น รวมกัน



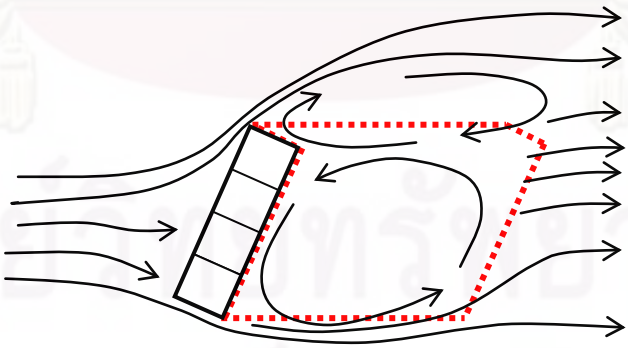
ดังนั้นลักษณะพื้นที่อับลมของอาคารจะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู

รูปที่ 4-22 ภาพ 3มิติ พื้นที่อับลมของอาคาร



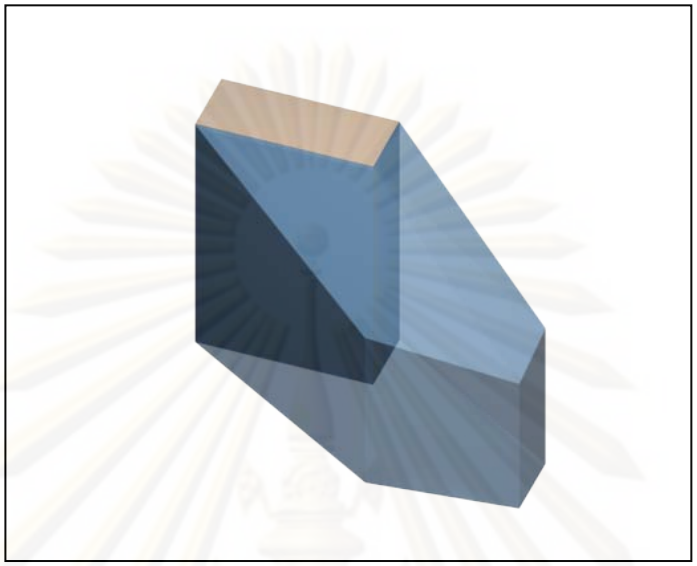
อย่างไรก็ตาม การแสดงภาพ 3 มิติ ดังกล่าว ขึ้นอยู่กับทิศทางของกระแสลมที่ปะทะอาคาร โดยองศาของอาคารด้านปะทะลมกับทิศทางของกระแสลมมีผลต่อรูปทรงของพื้นที่อับลมของอาคาร ซึ่งรูปทรงของพื้นที่อับลมจะเป็นลักษณะเดียวกับเงาของอาคาร

รูปที่ 4-23 แสดงผังพื้น พื้นที่อับลมของอาคาร ที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางกระแสลม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-24 แสดงผังพื้น พื้นที่อับลมของอาคาร ที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางกระแสลม

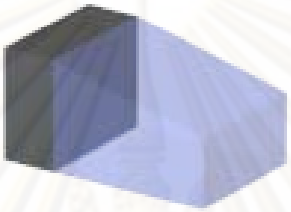
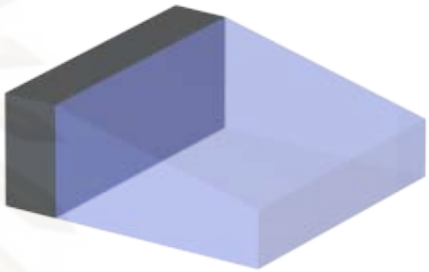
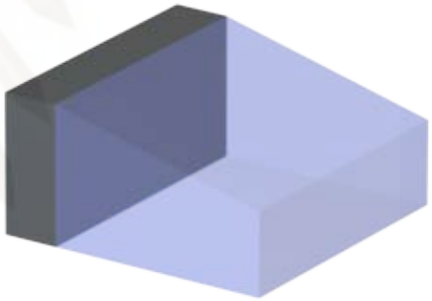
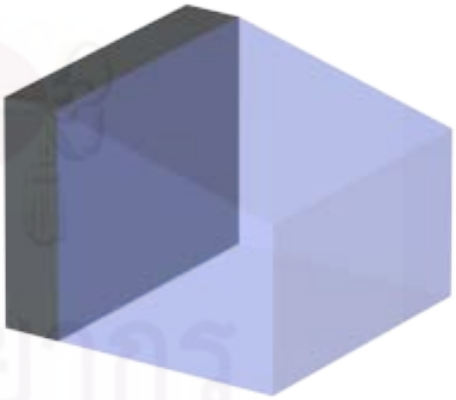


ดังนั้นเมื่อได้ลักษณะของพื้นที่อับลมเป็น 3 มิติแล้ว จะทำการจำลองขนาดของพื้นที่อับลมของอาคาร เมื่ออาคารมีสัดส่วนที่แตกต่างกัง (ดังตารางที่ 4-6 และ 4-7)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

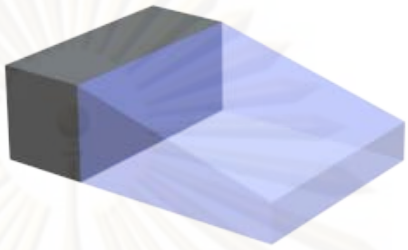
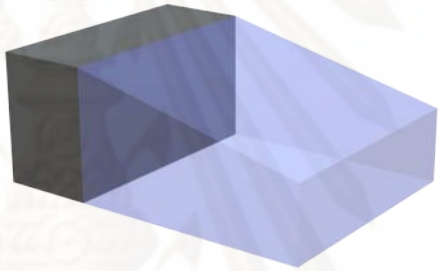
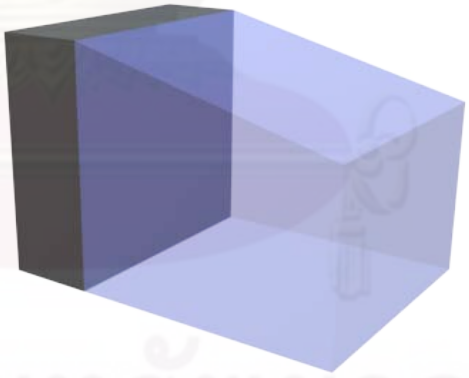
4.4 แบบจำลองรูปแบบพื้นที่อับลมของอาคารที่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะอาคาร

ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบพื้นที่อับลมที่มีความสูงและความลึกต่างกัน แต่ความกว้างเท่ากัน

ความสูงอาคาร (ม.)	ความลึกของอาคาร (ม.)		
	6	18	30
12			
15			
23			

ตารางที่ 4-2 แสดงถึงสัดส่วนอาคารที่แตกต่างกัน พื้นที่อับลมจะมีลักษณะที่ต่างกัน โดยที่ความสูง ของอาคาร เพิ่มขึ้น แต่ความกว้างและความลึก ของอาคาร คงเดิม ความยาวของพื้นที่อับลมจะคงที่ แต่เมื่อความสูง และความกว้างของอาคาร เท่าเดิม ความลึกเพิ่มขึ้น ทำให้ความยาวพื้นที่อับลมเพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบพื้นอับลมของรูปแบบอาคารที่มีอยู่ในประเทศไทย

รูปแบบอาคาร	**พื้นที่อับลม**
อาคารสูง 15 ม.	
อาคารสูง 23 ม.	
อาคารสูง 60 ม.	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม

เมื่อได้ภาพ 3 มิติพื้นที่อับลมของอาคารจะทำให้เห็นว่าอาคารข้างเคียงที่อยู่ในพื้นที่อับลมได้รับผลกระทบจากการบังลมที่ต่างกัน ในงานวิจัยชิ้นนี้จึงเสนอแนะ การแบ่งระดับผลกระทบ โดยแบ่งจากพื้นผิวของอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม เป็น 4 ช่วง ได้แก่

0 – 25 % ของพื้นผิวอาคาร

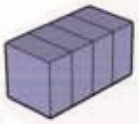
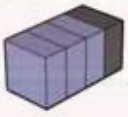
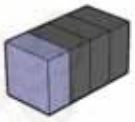
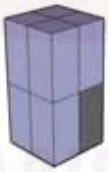
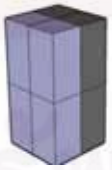
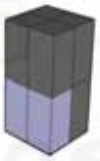
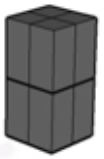
26 – 50 % ของพื้นผิวอาคาร

51 – 75 % ของพื้นผิวอาคาร

76 – 100 % ของพื้นผิวอาคาร

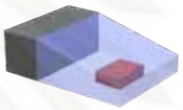
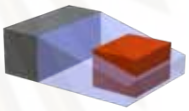
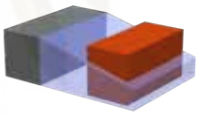
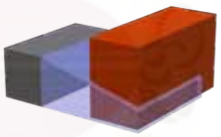
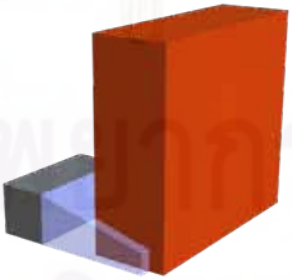
ซึ่งการแบ่งพื้นผิวของอาคารเป็นร้อยละจะแบ่งตามสัดส่วนของอาคารอยู่ในพื้นที่อับลม อาทิ พื้นผิวของอาคารอยู่ในพื้นที่อับลมไม่เกินครึ่งหนึ่งของอาคารจะหมายถึง พื้นผิวอาคารอยู่ในพื้นที่อับลมไม่เกิน 50 % ของอาคาร ถ้าพื้นผิวของอาคารอยู่ในพื้นที่อับลมทั้งอาคารจะหมายถึง พื้นผิวอาคารอยู่ในพื้นที่อับลม 100% ดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-8 ตัวอย่างการแบ่งพื้นผิวของรูปทรงสี่เหลี่ยม

	0%	25%	50%	75%	100%
รูปแบบ A					
รูปแบบ B					
รูปแบบ C					
รูปแบบ D					

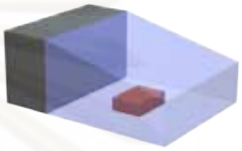
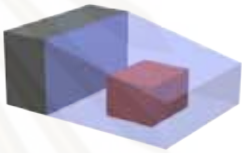
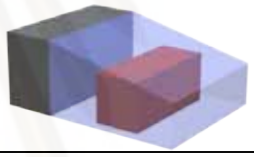
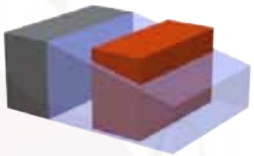
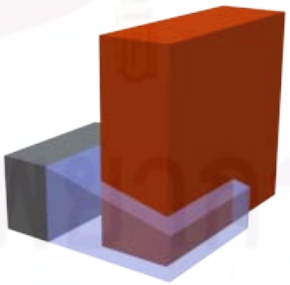
ทั้งนี้จึงทำการจำลองอาคารข้างเคียงที่อยู่ในพื้นที่อับลม เพื่อให้เห็นถึงผลกระทบจากการบังลมที่ต่างกัน ของโครงการและอาคารข้างเคียงที่มีขนาดต่างๆ (ดังตารางที่ 4-8 ถึง 4-13)

ตารางที่ 4-9 พื้นที่อับลมโครงการอพาร์ทเม้นท์ สูง 15 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง

โครงการอพาร์ทเมนต์ สูง 15 เมตร	
ประเภทอาคารข้างเคียง ที่ถูกบดบัง	**พื้นที่อับลม**
บ้านชั้นเดียว	
อาคารพาณิชย์	
อพาร์ทเม้นท์	
คอนโดมิเนียม สูง 23 ม.	
คอนโดมิเนียม สูง 60 ม.	

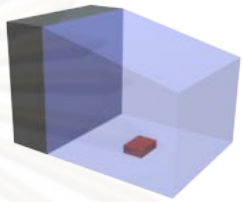
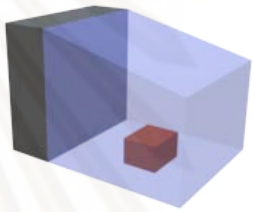
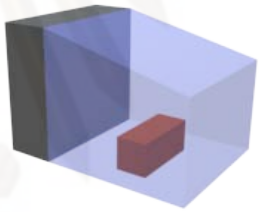
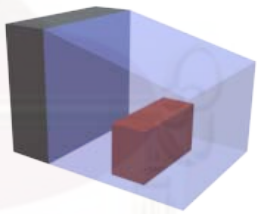
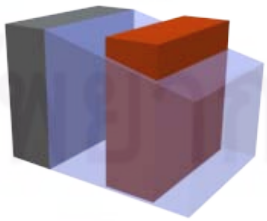
โครงการอพาร์ทเม้นท์ สูง 15 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง โดยที่บังลมบ้านชั้นเดียวทั้งอาคาร บังลมอาคารอาคารพาณิชย์และอพาร์ทเม้นท์ประมาณครึ่งนึงของพื้นที่ผิวอาคาร ในส่วนของ คอนโดมิเนียม สูง 23 เมตร ถูกบังลมประมาณ 30 % ของพื้นที่ผิวอาคาร และ คอนโดมิเนียม สูง 60 เมตร ถูกบังลมประมาณ 10 % ของพื้นที่ผิวอาคาร

ตารางที่ 4-10 พื้นที่อับลมโครงการคอนโดมิเนียม สูง 23 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง

โครงการคอนโดมิเนียม สูง 23 เมตร	
ประเภทอาคารข้างเคียง ที่ถูกบดบัง	**พื้นที่อับลม**
บ้านชั้นเดียว	
อาคารพาณิชย์	
อพาร์ทเม้นท์	
คอนโดมิเนียม สูง 23 ม.	
คอนโดมิเนียม สูง 60 ม.	

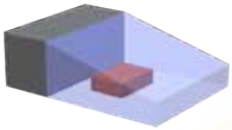
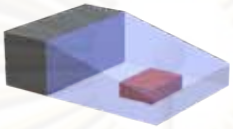
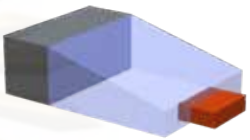
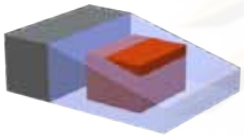
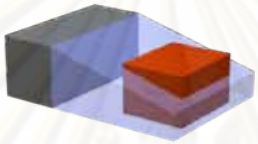
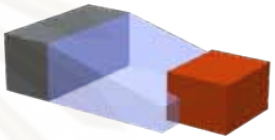
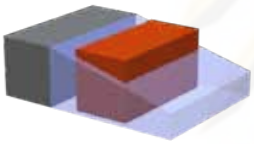
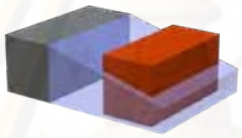
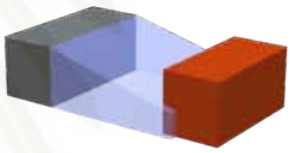
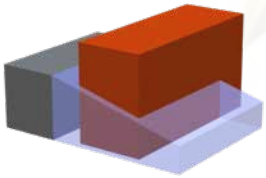
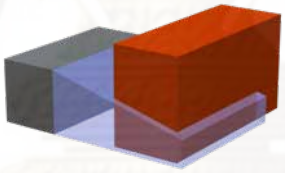
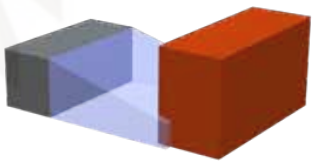
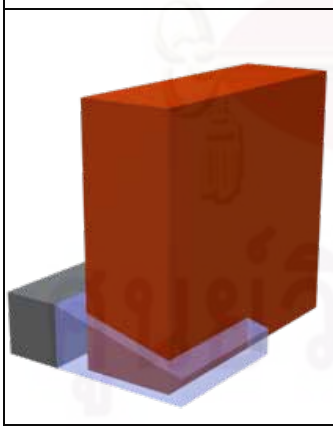
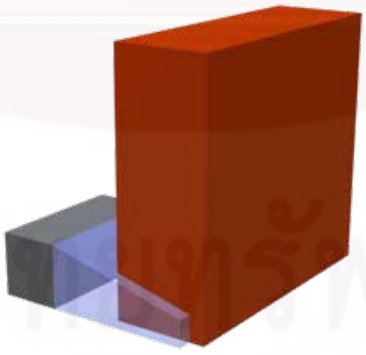
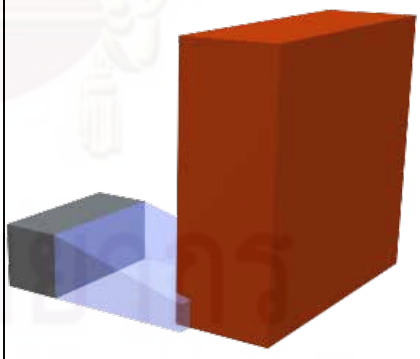
คอนโดมิเนียม สูง 23 เมตร ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง โดยที่บังลมบ้านชั้นเดียว อาคารพาณิชย์และอพาร์ทเม้นท์ทั้งอาคาร ในส่วนของ คอนโดมิเนียม สูง 23 เมตร ถูกบังลมประมาณ 80 % ของพื้นที่ผิวอาคาร และคอนโดมิเนียม สูง 60 เมตร ถูกบังลมประมาณ 20 % ของพื้นที่ผิวอาคาร

ตารางที่ 4-11 พื้นที่อับลมโครงการคอนโดมิเนียม สูง 60 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง

คอนโดมิเนียม สูง 60 เมตร	
ประเภทอาคารข้างเคียง ที่ถูกบดบัง	**พื้นที่อับลม**
บ้านชั้นเดียว	
อาคารพาณิชย์	
อพาร์ทเม้นท์	
คอนโดมิเนียม สูง 23 ม.	
คอนโดมิเนียม สูง 60 ม.	

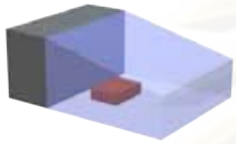
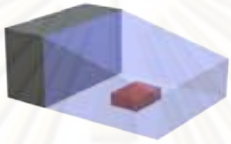
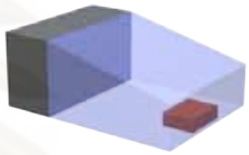
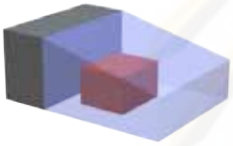
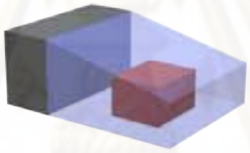
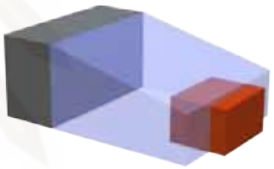
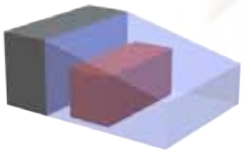
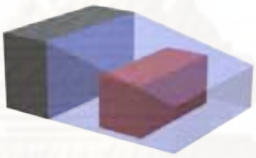
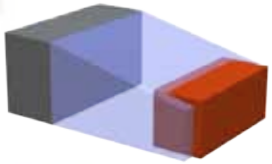
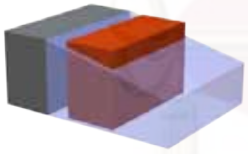
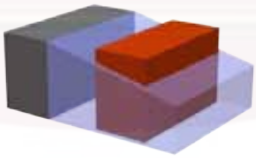
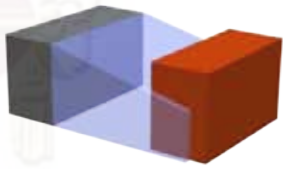
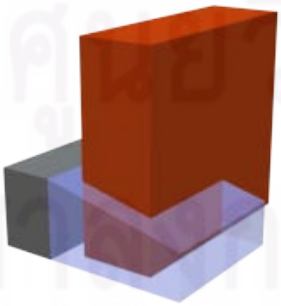
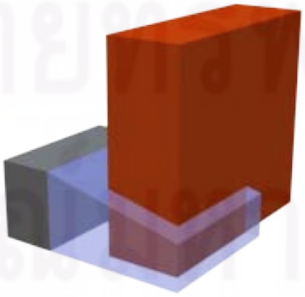
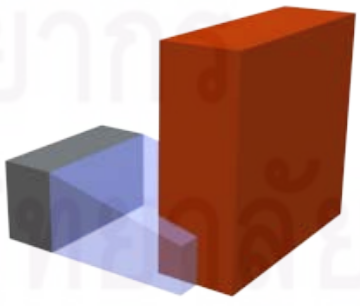
คอนโดมิเนียม สูง 60 เมตร ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง โดยที่บังลมบ้านชั้นเดียว อาคารพาณิชย์ อพาร์ทเม้นท์และคอนโดมิเนียม สูง 23 เมตร ทั้งอาคาร และบังลมคอนโดมิเนียม สูง 60 เมตร ประมาณ 80 % ของพื้นที่ผิวอาคาร

ตารางที่ 4-12 พื้นที่อับลมลมโครงการอพาร์ทเม้นท์ สูง 15 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน

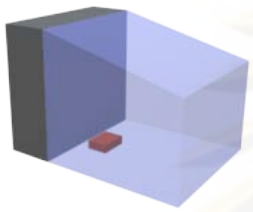
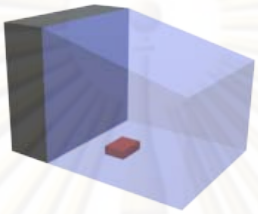
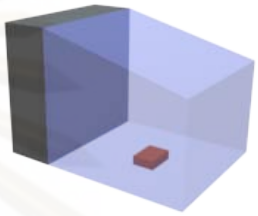
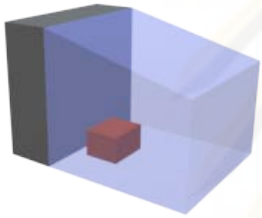
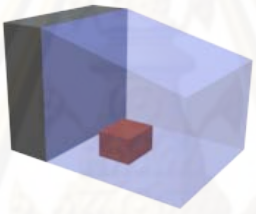
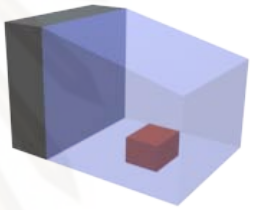
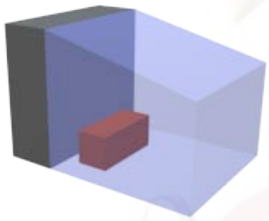
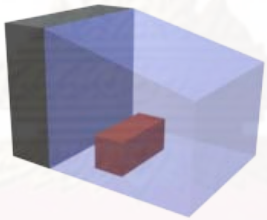
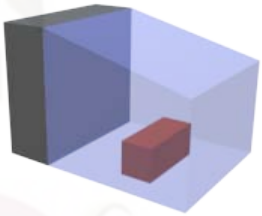
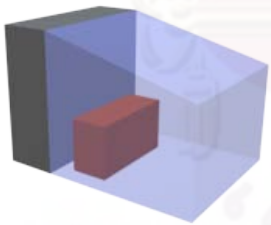
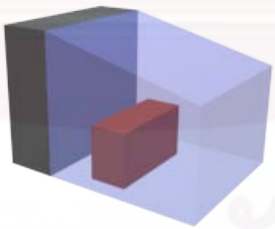
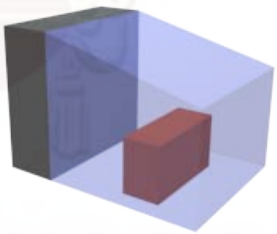
ระยะห่างระหว่างอาคาร		
6 ม.	15 ม.	30 ม.
		
		
		
		
		

โครงการอพาร์ทเม้นท์ สูง 15 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน เมื่อระยะอาคารข้างเคียงไกลออกไปจะทำให้ อาคารข้างเคียงได้รับผลกระทบจากการบังลมน้อยลง

ตารางที่ 4-13 พื้นที่อับลมลมโครงการคอนโดมิเนียมสูง 23 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน

ระยะห่างระหว่างอาคาร		
6 ม.	15 ม.	30 ม.
		
		
		
		
		

ตารางที่ 4-14 พื้นที่อับลมลมโครงการคอนโดมิเนียมสูง 60 ม. ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงในระยะทางที่ต่างกัน

ระยะห่างระหว่างอาคาร		
6 ม.	15 ม.	30 ม.
		
		
		
		

อย่างไรก็ตาม การระบุผลกระทบของอาคารข้างเคียงที่เกิดจากการบังลมจะนำไปสู่การระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบที่อาศัยอยู่ในอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม ในขั้นสุดท้ายงานวิจัยชิ้นนี้จึงเสนอให้แบ่งระดับผลกระทบของผู้ที่อาศัยในอาคารที่อยู่พื้นที่อับลมเป็น 3 ช่วงหลัก คือ

คือ 0 – 25 % ถือว่า ไม่ได้รับผลกระทบ

คือ 26 – 75 % ถือว่า ได้รับผลกระทบ

คือ 76 – 100 % ถือว่า ได้รับผลกระทบรุนแรง

บทที่ 5

วิธีวิเคราะห์

จากการศึกษาในบทที่ 4 พบว่า การระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการบังลมของอาคาร ต้องสามารถระบุอาคารข้างเคียงที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ต้องมีรายละเอียดของโครงการ คือ ที่ตั้งของอาคาร อาคารข้างเคียง สัดส่วนอาคาร ทิศทางลมมรสุม แล้วนำมาหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ดังนี้

1. หาพื้นที่อับลมทั้งท างรูปตัดและผังพื้น โดยดูจากรูปที่ 4-4 และ 4-5 ตามลำดับ
2. นำพื้นที่อับลม ทั้งทางรูปตัดและผังพื้น ที่ได้มารวมกัน แสดงเป็นภาพ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟฟิก 3D max
3. เมื่อได้พื้นอับลมของโครงการ ให้ระบุอาคารข้างเคียง
4. แบ่งระดับผลกระทบของอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลมเป็น 4 ช่วง คือ 0-25% , 26- 50 % 51- 75 % , 76 -100 % ของพื้นผิวอาคาร
5. แบ่งระดับผลกระทบของผู้ที่อาศัยใน อาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม เป็น 3 ช่วง คือ 0 – 25 % ถือว่า ไม่ได้รับผลกระทบ , 26 – 75 % ถือว่า ได้รับผลกระทบ 76 – 100 % ถือว่า ได้รับผลกระทบรุนแรง

และในบทนี้จะเป็นการแสดงตัวอย่างแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบังลม โดยใช้โครงการตัวอย่าง จากรายงานฯที่ผ่านมา ดังมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

5.1 รูปแบบปัจจุบันของโครงการตัวอย่าง

5.2 รายละเอียดโครงการของโครงการตัวอย่าง

5.3 แผนผังของโครงการของโครงการตัวอย่าง

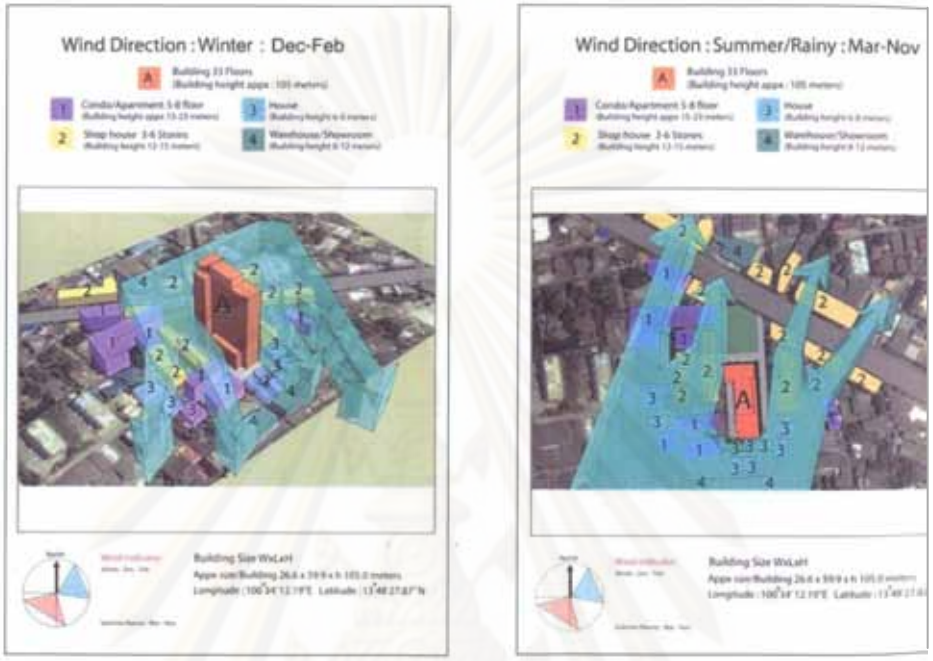
5.4 วิธีการหาพื้นที่อับลมของโครงการของโครงการตัวอย่าง

5.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม ของโครงการตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 รูปแบบปัจจุบัน ของโครงการตัวอย่าง

รูปที่ 5-1 รูปแบบการวิเคราะห์โครงการ 004



5.2 รายละเอียดโครงการของโครงการตัวอย่าง

กรณีศึกษาโครงการ 004 อาคารชุดพักอาศัย สูง 33 ชั้น 99 เมตร จำนวนห้องพัก 408 ห้อง อาคารมีความกว้าง 26.5 เมตร ลึก 50 เมตร

5.3 แผนผังของโครงการของโครงการตัวอย่าง

รูปที่ 5-2 แสดงแผนผังโครงการและทิศทางลม

สัญลักษณ์

โครงการ 004

อาคารพาณิชย์

บ้านพักอาศัย

โรงงาน อาคารแสดงสินค้า

5.4 วิธีการหาพื้นที่อับลมของโครงการของโครงการตัวอย่าง

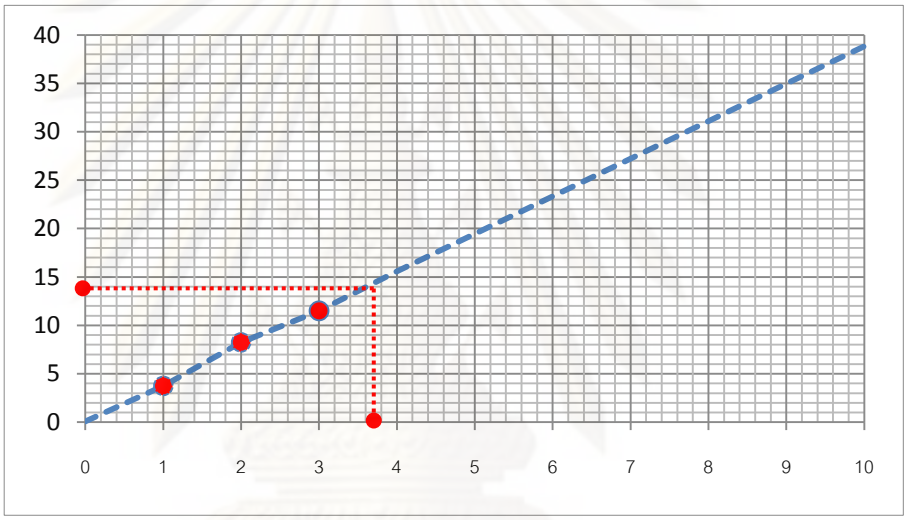
5.4.1 พื้นที่อับลม รูปตัดของโครงการตัวอย่าง

พื้นที่อับลมรูปตัด = ตัวแปร Y คูณ ความกว้างอาคาร ซึ่งการที่จะทราบ ตัวแปร Y ต้องหาสัดส่วนความสูงต่อความกว้าง

สัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร = 99 : 26.5 = 3.7

นำค่าที่ได้ไปเปิด กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด

รูปที่ 5-3 กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมรูปตัด

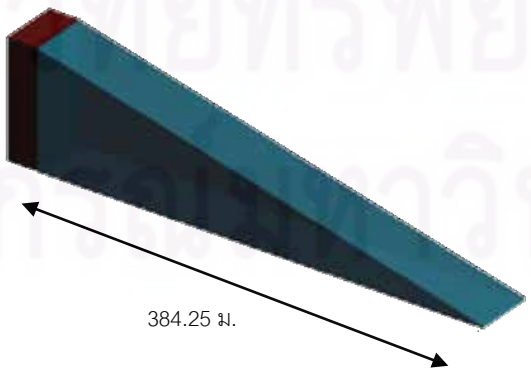


สัดส่วนความสูงต่อความกว้างของอาคาร

จากกราฟ 5.1 เมื่อสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร = 3.7 , ตัวแปร Y = 14.5

ดังนั้น พื้นที่อับลมสัดส่วนรูปตัด = 14.5 x 26.5 = 384.25 เมตร

รูปที่ 5-4 ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร



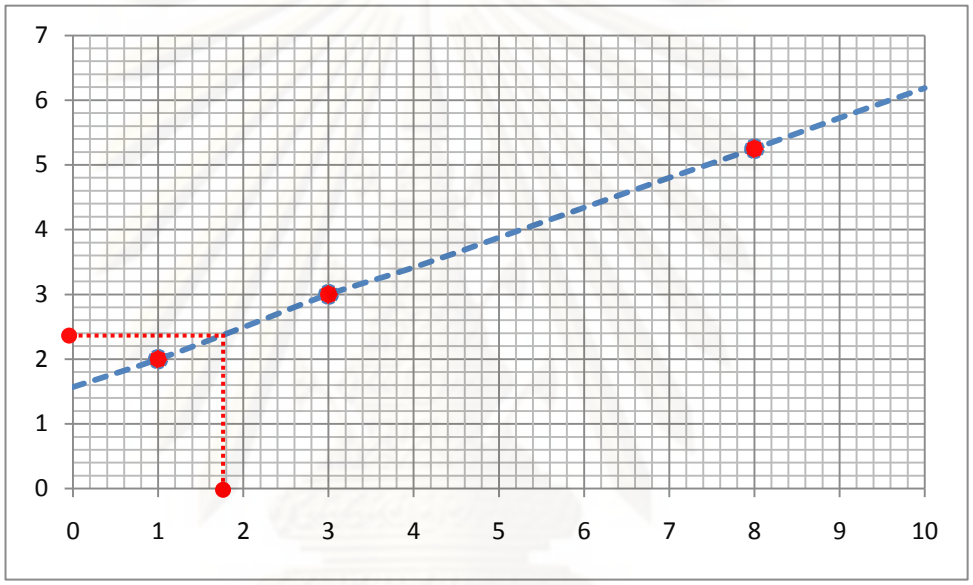
5.4.2 พื้นที่อับลม ผังพื้นของโครงการตัวอย่าง

พื้นที่อับลมผังพื้น = ตัวแปร T คูณ ความกว้างอาคาร ซึ่งการที่จะทราบ ตัวแปร T ต้องหาสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร

สัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร = 50 : 26.5 = 1.8

นำค่าที่ได้ไปเปิด กราฟ

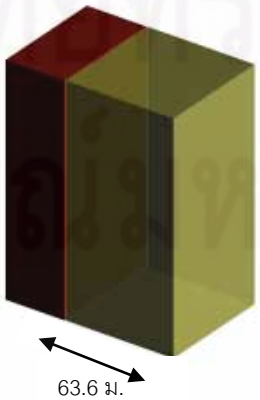
รูปที่ 5-5 กราฟรูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น



จากกราฟ เมื่อสัดส่วนความลึกต่อความกว้างของอาคาร = 1.8 , ตัวแปร T = 2.4 ดังนั้น

พื้นที่อับลมผังพื้น = 2.4 x 26.5 = 63.6 เมตร

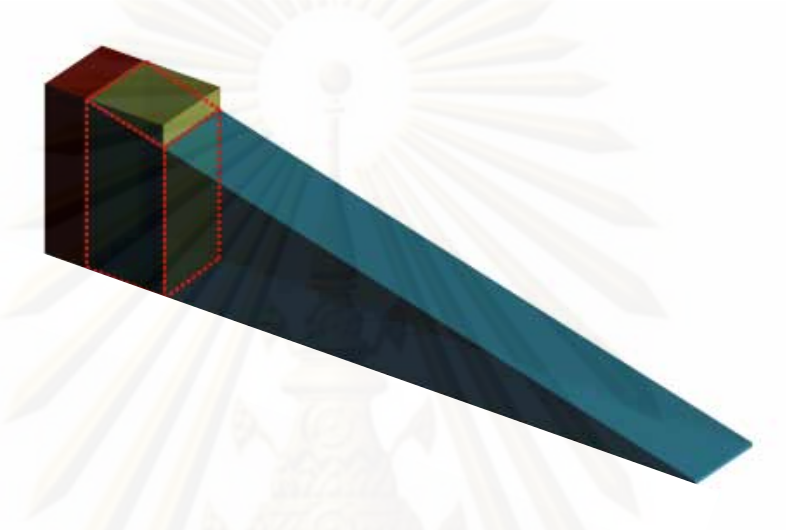
รูปที่ 5-6 ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมผังพื้น



5.4.3 พื้นที่อับลม รูปตัดรวมผังพื้น ของโครงการตัวอย่าง

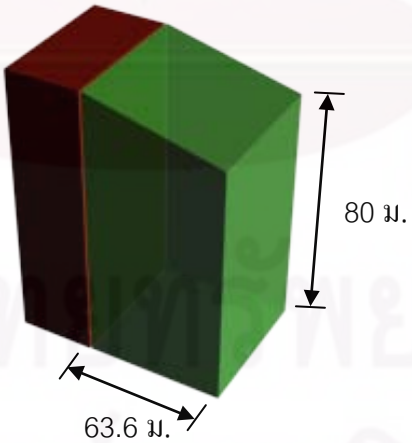
รวมพื้นที่อับลม สัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคารและสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร ดังรูปภาพที่ 5.4

รูปที่ 5-7 ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมรูปตัดซ้อนทับกับพื้นที่อับลมผังพื้น



ดังนั้นพื้นที่อับลมของโครงการจะมีระยะทาง 63.6 เมตร ความสูงต่ำสุด 80 เมตร

รูปที่ 5-8 ภาพ3 มิติ พื้นที่อับลมโครงการ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4.4 พื้นที่อับลมของโครงการ เมื่อมีทิศทางของลม ของโครงการตัวอย่าง

- ทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ

รูปที่ 5-9 ผังโครงการและทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ

จากภาพ ผังโครงการ จะเห็นว่าทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือทำมุมกับอาคารด้านปะทะลมประมาณ 135° จากตารางที่ 4.5

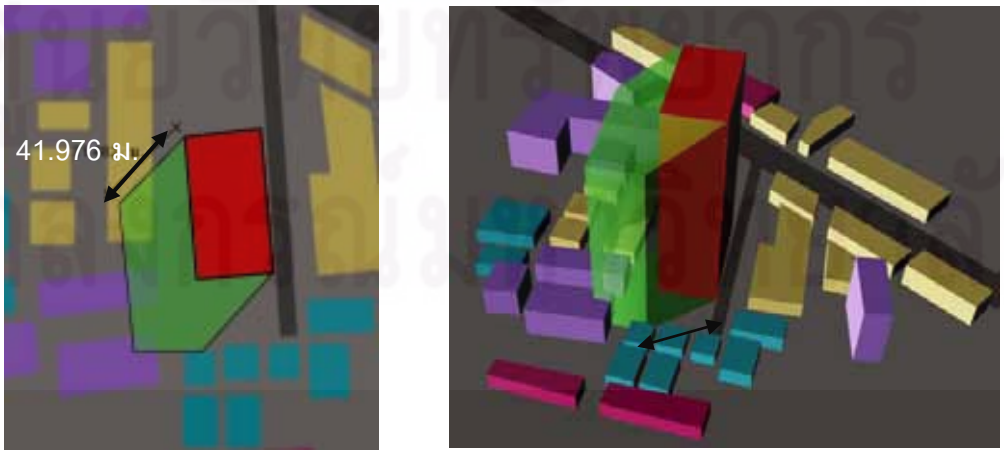
ด้านปะทะลมทำมุมกับทิศทางลม 121° – 150° = (T) คูณ (0.66a) ม.

= 2.4 x 0.66(26.5) ม.

= 41.976 เมตร

ลักษณะของพื้นที่อับลมจะเบี่ยงไปตามทิศของลมที่พัดผ่าน เกิดเป็นลักษณะรูปเงาของอาคาร ดังรูปที่ 5-10

รูปที่ 5-10 พื้นที่อับลมของโครงการทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ



- ทิศทางลมตะวันตกเฉียงใต้

รูปที่ 5-11 ผังโครงการและทิศทางลมตะวันตกเฉียงใต้

จากภาพผังโครงการ จะเห็นว่าทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือทำมุมกับอาคารด้านปะทะลมประมาณ 135° จากตารางที่ 4.5

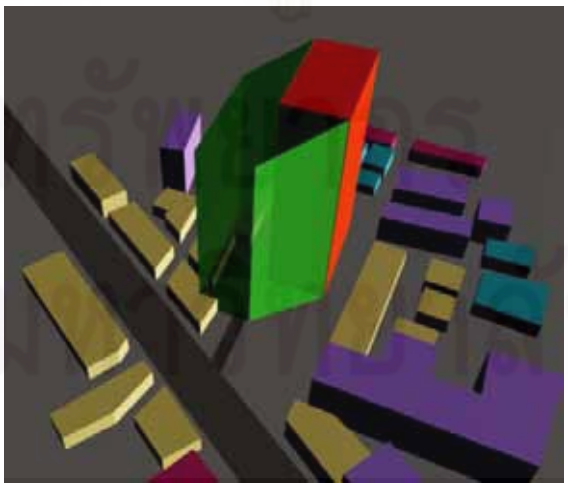
ด้านปะทะลมทำมุมกับทิศทางลม 121° – 150° = (T) คูณ (0.66a) ม.

= 2.4 x 0.66(26.5) ม.

= 41.976 เมตร

ลักษณะของพื้นที่อับลมจะเบี่ยงไปตามทิศของลมที่พัดผ่าน เกิดเป็นลักษณะรูปเงาของอาคาร ดังรูปที่ 5-11

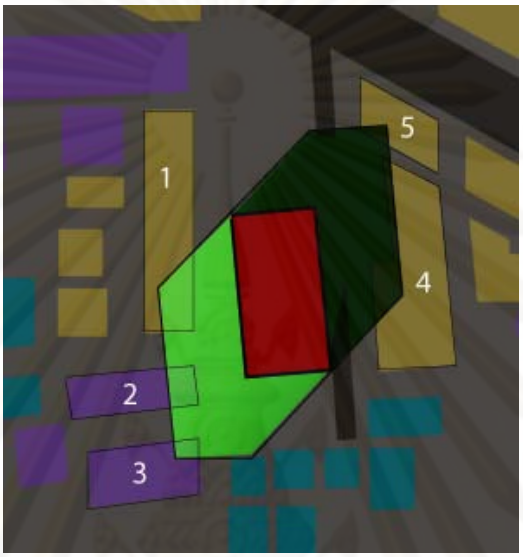
รูปที่ 5-12 พื้นที่อับลมของโครงการทิศทางลมตะวันตกเฉียงใต้



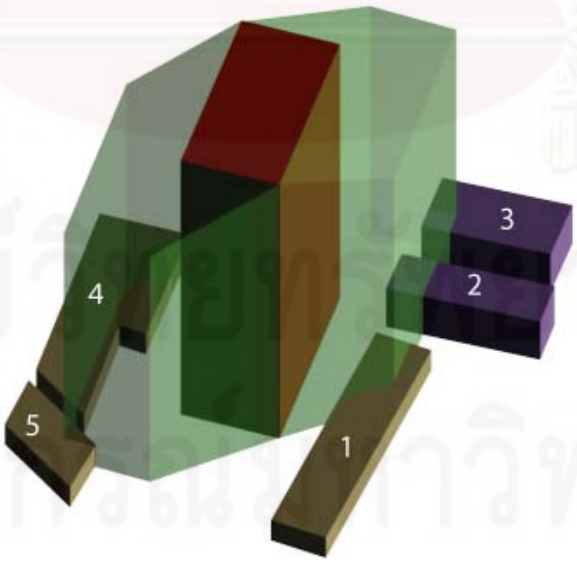
- พื้นที่อับลมทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้รวมกัน

เมื่อได้พื้นที่อับลมทั้ง 2 ทิศทางแล้ว ให้นำพื้นที่อับลมมารวมกัน เพื่อที่จะได้ทราบจำนวนของอาคารข้างเคียงที่อยู่ในพื้นที่อับลม

รูปที่ 5-13 ผังโครงการและอาคารข้างเคียงในพื้นที่อับลม



รูปที่ 5-14 ภาพ 3 มิติ โครงการและอาคารข้างเคียงในพื้นที่อับลม



5.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม ของโครงการตัวอย่าง

เมื่อได้อาคารข้างเคียงที่อยู่ในพื้นที่อับลม แล้ว นำอาคารที่ได้รับผลกระทบจากการบังลมมาระบุระดับผลกระทบ ได้แก่

อาคารที่ 1,2,3,5 อยู่ในพื้นที่อับลม 0 – 25 % ของพื้นผิวอาคาร

อาคารที่ 4 อยู่ในพื้นที่อับลม 26 – 50 % ของพื้นผิวอาคาร

ทั้งนี้การระบุผลกระทบของอาคารข้างเคียงที่เกิดจากการบังลมจะนำไปสู่การระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบที่อาศัยอยู่ในอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม จึงมีข้อเสนอแนะให้แบ่งระดับของผลกระทบต่อผู้ที่อยู่ในอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม ดังนี้

ผู้ที่อยู่ในอาคารที่ 1,2,3,5 คือ 0 – 25 % ถือว่าไม่ได้รับผลกระทบ

ผู้ที่อยู่ในอาคารที่ 4 คือ 26 – 75 % ถือว่าได้รับผลกระทบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

บทสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการคาดการณ์ของผลกระทบจากการบังลมของโครงการที่จะเกิดขึ้นกับผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงโครงการ ซึ่งในรายงานฯที่ผ่านมา พบว่า รายงานฯ ในแต่ละเล่มมีวิธีการแสดงผลก ารวิเคราะห์การบังลมที่หลากหลาย และวิธีการแสดงผลการวิเคราะห์ไม่ระบุผลกระทบให้ชัดเจน จึงศึกษาหาแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบังลม ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมา สามารถสรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

6.1 **การบังลม** การบังลมของอาคารจะเกิดขึ้นเมื่อมีอาคารขวางกั้นทิศทางของกระแสลม ซึ่งด้านอาคารที่ปะทะกับกระแสลม เรียกว่า ด้านปะทะลม ทำให้พื้นที่อาคารที่อยู่ด้านหลังของด้านปะทะลมไม่ได้รับลม เรียกว่า พื้นที่อับลม

6.2 **พื้นที่อับลม** จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่อับล ม พบว่า Evans (1957) ทำการทดลองถึง รูปแบบของลม โดยใช้อุโมงค์ลม พบว่า รูปแบบของลมจะปรับเปลี่ยนไปตาม สัดส่วนของอาคารทั้งในทางตั้งและทางนอน ซึ่งลูกศรแทนถึงรูปแบบของกระแสลม โดยเส้นระยะประชิดจะชี้ถึงความเร็วของลมที่เพิ่มขึ้น ลูกศรวงกลมจะแสดงถึงลมหมุน (Eddie) บริเวณที่มีความกดอากาศลมต่ำจะทำให้ความเร็วของลมลดลง และในบางครั้งอาจจะมีความหมายว่าเป็นพื้นที่อับลม (Wind Shadow) ในกรณีส่วนใหญ่ความกดอากาศสูงจะเกิดขึ้นในทิศทางที่ลมผ่าน (Windward) และความกดดันอากาศต่ำจะเกิดทางด้านลมพัด (Leeward)

เมื่ออาคารมี ความสูง เพิ่มขึ้น พื้นที่อับลมจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร โดย Evans พบว่า เมื่ออาคารมีความสูงต่อความกว้างเป็นสัดส่วน 1:1 , 2:1 , 3:1 พื้นที่อับลมจะมีขนาดตามแนวนอนเท่ากับ 3 ¾ , 8 ¼ , 11 ½ ตามลำดับ และเมื่อความลึกต่อความกว้างอาคารอาคารเป็นสัดส่วน 1:1 , 3:1 , 8:1 พื้นที่อับลมจะมีขนาดตามแนวนอนเท่ากับ 2 , 3 , 5 ¼ ตามลำดับ

6.3 การคำนวณหาพื้นที่อับลมของโครงการ

จากการศึกษา Evans เรื่อง Wind Flows Around Buildings พบว่า รูปแบบพื้นที่อับลมของอาคารมีความสัมพันธ์กับรูปทรงอาคารและทิศทางของกระแสลม เมื่อรูปทรงอาคารเปลี่ยนไป พื้นที่อับลมของอาคารจะเปลี่ยนแปลงด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคาร และสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร ซึ่งสัดส่วนทั้ง 2 ข้อนี้ ต้องนำมาหาพื้นที่อับลมของแต่ละข้อ โดยที่

1.พื้นที่อับลมสัดส่วนความสูงต่อความกว้างอาคารจะแสดง มุมมองรูปตัด และ เรียกว่า พื้นที่อับลมรูปตัด

2. พื้นที่อับลมสัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคารจะแสดง มุมมองผังพื้น และ เรียกว่า พื้นที่อับลมผังพื้น

ในส่วนของ ทิศทางของกระแสลมจะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่อับลม สัดส่วนความลึกต่อความกว้างอาคาร โดยที่องศาของอาคารด้านปะทะลมกับทิศทางของกระแสลมทำมุมเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้พื้นที่อับลม รูปผังพื้นลดลงด้วย

จากข้อมูลของ Evans จึงทำการศึกษาต่อ เพื่อคาดคะเน พื้นที่อับลมรูปตัดและผังพื้น เมื่อความสูงของอาคารเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อ งจนกระทั่งสัดส่วนความ สูงต่อความกว้างของอาคารเป็น 10 : 1 จะส่งผลให้พื้นที่อับลมรูปตัดจะมีขนาดตามแนวนอนเท่ากับ 3.75 , 8.25 , 11.5 ,15.58 , 19.45 23.33 , 27.20 , 31.08, 34.95 , 38.83 ตามลำดับ

เมื่อความ ลึกของอาคารเพิ่มขึ้นอย่างต่ อเนื่อง จนกระทั่งสัดส่วนความ ลึกต่อความกว้างของอาคารเป็น 10 : 1 จะส่งผลให้พื้นที่อับลมผังพื้นจะมีขนาดตามแนวนอนเท่ากับ 1 , 1.93 3 , 3.31 , 4 , 4.68 , 5.25 , 6.06, 6.75 , 7.43 ตามลำดับ รูปแบบพื้นที่อับลมผังพื้น เมื่อมีทิศทางลมปะทะทำมุมกับอาคาร ทิศทางของก ระแสลมจะ มีความสัมพันธ์กับ พื้นที่อับลม ผังพื้น โดยที่อาคารด้านปะทะลมเกิดการทำมุมกับทิศทางของกระแสลม จะส่งผลให้พื้นที่อับลมผังพื้นลดลง

ดังนั้นเมื่อได้พื้นที่อับลมรูปตัดและผังพื้นแล้ว ให้นำพื้นที่ทั้ง 2 ข้อ มารวมกัน จะได้พื้นที่อับลมของโครงการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4 การแสดงพื้นที่อับลมเป็นภาพ 3 มิติ

จากการศึกษาถึงรูปแบบพื้นที่อับลม จึงทำการเสนอะแนะลักษณะพื้นที่อับลมเป็น 3 มิติ โดยพื้นที่อับลมรูปตัดให้มีลักษณะเป็นรูปทรงสามเหลี่ยมที่ด้านตั้งฉากแนวตั้งคือความสูงและแนวนอนคือความยาวของพื้นที่อับลมรูปตัด ซึ่งพื้นที่อับลมผังพื้นให้มีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมที่ด้านตั้งฉากแนวตั้งคือความสูงและแนวนอนคือความยาวของพื้นที่อับลมรูปผังพื้น

6.5 การแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดจากการบังลม

ในงานวิจัยชิ้นนี้จึงเสนอแนะ การแบ่งระดับผลกระทบ โดยแบ่งจากพื้นผิวของอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม เป็น 4 ช่วง ได้แก่

0 – 25 % ของพื้นผิวอาคาร
26 – 50 % ของพื้นผิวอาคาร
51 – 75 % ของพื้นผิวอาคาร
76 – 100 % ของพื้นผิวอาคาร

ทั้งนี้การระบุผลกระทบของอาคารข้างเคียงที่เกิดจากการบังลมจะนำไปสู่การระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบที่อาศัยอยู่ในอาคารที่อยู่ในพื้นที่อับลม ในขั้นสุดท้ายงานวิจัยชิ้นนี้จึงเสนอให้แบ่งระดับผลกระทบของผู้ที่อาศัยในอาคารที่อยู่พื้นที่อับลมเป็น 3 ช่วงหลัก คือ

คือ 0 – 25 % ถือว่าไม่ได้รับผลกระทบ
คือ 26 – 75 % ถือว่าได้รับผลกระทบ
คือ 76 – 100 % ถือว่าได้รับผลกระทบรุนแรง

6.6 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยอื่น

1. การศึกษาครั้งนี้ใช้ทิศทางลมมรสุมในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการบังลม ในรายงานฯ แต่จะไม่ครอบคลุมถึงลมประจำถิ่น ดังนั้นหากสามารถศึกษาทิศทางของลมประจำถิ่นในการวิเคราะห์ได้ จะทำให้งานวิจัยมีความแม่นยำขึ้น

2. การศึกษานี้มุ่งเน้นที่จะระบุหาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการบังลมของโครงการ เพื่อที่จะให้คณะกรรมการฯนำไปวิเคราะห์มาตราการชดเชยที่เหมาะสม แต่มิได้ศึกษาถึงมาตราการชดเชยของผู้ที่ได้รับผลกระทบ หากศึกษาถึงการชดเชยที่เหมาะสมได้จะทำให้วิจัยสมบูรณ์มากขึ้น

3. การศึกษาครั้งนี้จะใช้ลักษณะรูปทรงของอาคารเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเป็นฐานในการศึกษา ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงพื้นที่อับลมในรูปทรงอาคารที่แตกต่างออกไปนอกจากรูปทรงสี่เหลี่ยม

4. จากวิธีการวิเคราะห์ เป็นการคิดคำนวณเพื่อหาพื้นที่อับลมของโครงการที่บังลม ดังนั้น น การศึกษาครั้งต่อไปควร ศึกษาในเชิงลึก เพื่อนำไปทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ง่ายต่อการคิดแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบังลม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กีรติ ลีวัจนกุล. อุทกวิทยา.กรุงเทพฯ: สยามสเตชั่นเนอร์ซัพพลาย, 2543.

ชูรัช รุ่งทวีวุฒิ. กระบวนการพิจารณาเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการประเภทจัดสรรที่ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาเคหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ฐาปนีย์ พันธุ์เพชร. กระบวนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประเภทโครงการพักอาศัยรวม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ทรงพล จิตร์หาญ. แนวทางการจัดทำรูปแบบรายการประกอบ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ประเสริฐ วิทยารัฐ. ภูมิศาสตร์กายภาพประเทศไทย. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.), 2545.

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535. (ม.ท.ป.): กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม,(ม.ป.ป.).

บัณฑิต จุลาสัย. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมกับการออกแบบสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

บัณฑิต จุลาสัย. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม:ทางด้านสุนทรียภาพ. จำนวน1,000เล่ม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สุนทร บุญญาธิการ. เทคนิคการออกแบบ บ้านประหยัดพลังงาน เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: อาร์ทิสทรี ดีไซด์, 2550.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม. [สื่ออิเล็คทรอนิกส์]. แหล่งที่มา: http://www.onep.go.th/eia/page2/Index_EIA002.htm. 31 สิงหาคม 2552.

ภาษาอังกฤษ

American Solar Energy Society (1981). Passive Cooling,ASES, Boulder,Colo.

Benjamin H. Evans, Natural Air Flow Around Buildings, Research Report No. 59, Texas Engineering Experiment Station, College Station, Tex., 1957.

Brown, G.Z. Sun, Wind, and Light : Architectural design strategies. New York: John Wiley & Sons, 2001.

Givoni, B. Man Climate and Architecture. London: Applied Science Publishers Ltd., 1969.

Givoni, B. Passive and low energy cooling of Building. New York: Nostrand Reinhold, 1994.

Moore, F. Environment Control Systems : Heating Cooling Lighting. New York: McGraw-Hill, 1993.

Sutthipong boonyou. Natural ventilation in office buildings in business district of Bangkok. Master's thesis, school of architectural studies the university of Sheffield, 1999.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
รายชื่อเอกสารรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการประเภทอาคารสูงและขนาดใหญ่พิเศษ ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษา

รายงานฉบับที่ 001	**โครงการ เอ สเปซ สุขุมวิท 77**
ที่ตั้ง	ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ	บริษัท อารียา พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน	บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด
รายงานฉบับที่ 002	**โครงการ แฮปปี้โฮมคอนโด (ส่วนขยาย)** (อาคารชุดพักอาศัย 7 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 264 ห้อง)
ที่ตั้ง	ซอย ลาดพร้าว 101 ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ	บริษัท เพลน แลนด์ จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน	บริษัท อีโคซิสเต็ม เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
รายงานฉบับที่ 003	**โครงการ ไอเฮาส์เฟส 4** (อาคารชุดพักอาศัย 14 ชั้น 7 อาคาร, อาคารจอดรถ 8 ชั้น 3 อาคาร, จำนวนห้องพัก 1,862 ห้อง)
ที่ตั้ง	ซอย ศูนย์วิจัย – พระราม 9 ถนนพระราม 9 แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ	บริษัท ซิตี้ วิลล่า จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน	บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด
รายงานฉบับที่ 004	**โครงการ อาคารชุดพักอาศัย ลาดพร้าว 18** (อาคารชุดพักอาศัย 33 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 408 ห้อง)
ที่ตั้ง	ซ.ลาดพร้าว 18 ถนนลาดพร้าว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ	บริษัท เอเชี่ยน พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน	บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด

รายงานฉบับที่ 005 **โครงการ ชุดพักอาศัย สุขุมวิท** 101/1
(อาคารชุดพักอาศัย 22 ชั้น 1 อาคาร, 18 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 810 ห้อง)
ที่ตั้ง ถนน ซอยสุขุมวิท 101/1 แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ บริษัท ทีซีซีแอล มณเฑียร จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด

รายงานฉบับที่ 006 **โครงการ ไฮฟ์**
(อาคารชุดพักอาศัย)
ที่ตั้ง เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)
ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 007 **โครงการ ไอดีโอ ราชปรารภ**
(อาคารชุดพักอาศัย)
ที่ตั้ง ถ.ราชปรารถ กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ ทู จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 008 **โครงการ อาคารชุดพักอาศัย เอสแอนด์เอส สุขุมวิท จำกัด**
(อาคารชุดพักอาศัย 22 ชั้น 1 อาคาร, อาคาร 18 ชั้น 1 อาคาร)
ที่ตั้ง ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ บริษัท เอส แอนด์ เอส สุขุมวิท จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด

รายงานฉบับที่ 009 **โครงการ อาคารพักอาศัยสูง** 8 **ชั้น**
ที่ตั้ง เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
เจ้าของโครงการ บริษัท อิลไบร์ท โรลดิ้งส์ จำกัด
ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอนไว เอ็กเพิร์ท จำกัด

รายงานฉบับที่ 010 **โครงการ ดี65 คอนโดมิเนียม**

(อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น จำนวนห้องพัก ..ห้อง)

ที่ตั้ง เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ดีเวล ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอ็นวี – เอ็กเพิร์ท จำกัด

รายงานฉบับที่ 011 **โครงการ บางกอก คานส์**

(อาคารชุดพักอาศัย 25 ชั้น , 3 อาคาร จำนวนห้องพัก 2,786 ห้อง)

ที่ตั้ง ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวนอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท คอนคอร์ด พร็อพเพอร์ตี้ส์ กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 012 **โครงการ อาคารชุดพักอาศัย สูง 38 ชั้น**

(อาคารชุดพักอาศัย 38 ชั้น 2 อาคาร)

ที่ตั้ง คลองเตย กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท อิลไบร์ท โรลดิ้งส์ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 013 **โครงการ มายคอนโด ลาดพร้าว 27**

(อาคารชุดพักอาศัย)

ที่ตั้ง ลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท พลัส พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เทสโก้ จำกัด

รายงานฉบับที่ 014 **โครงการ ลุมพินีสวีท ปิ่นเกล้า**

ที่ตั้ง ปิ่นเกล้า กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท แอล พี เอ็น ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด

รายงานฉบับที่ 015 **โครงการ อพาร์ทเมนต์ สุขุมวิท** 101

ที่ตั้ง สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท อิลไบร์ท โรลดิ้งส์ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอนไว เอ็กเพิร์ท จำกัด

รายงานฉบับที่ 016 **โครงการ เจ ดับบลิว บลูเลอวาร์ด (ส่วนขยาย)**

(อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น 2 อาคาร จำนวนห้องพัก 140 ห้อง)

ที่ตั้ง กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท อีโคซิสเต็ม เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 017 **โครงการ เอ สเปซ ไฮด์อเวย์**

(อาคารชุดพักอาศัย 16 ชั้น 1 อาคาร, อาคารจอดรถ 9 ชั้น 1 อาคาร

จำนวนห้องพัก 440 ห้อง)

ที่ตั้ง ถนนอโศก-ดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท อารียา พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 018 **โครงการ บางกอก ฮอริซอน บางหว้า** (อาคารชุดพักอาศัย)

ที่ตั้ง บางหว้า กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท เจ้าพระยามหานคร จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอ็น เอส คอนซัลแต้นท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 019 **โครงการ เดอะ สุโขทัย เรสซิเด้นซ์**

ที่ตั้ง ถนนสาทร 3 (สวนพลู) แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ

เจ้าของโครงการ บริษัท เกรซ ไอเวอรี่ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไทยเอ็นไวรอนเม้นท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 020 **โครงการ สิมิลัน แมนชั่น**

(อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น 3 อาคาร จำนวนห้องพัก 413 ห้อง)

ที่ตั้ง ถนน แสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

เจ้าของโครงการ บริษัท สิมิลัน แมนชั่น จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอ็นเอส คอนซัลแตนท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 021 **โครงการ ชีวาทัย ราชปรารภ**

(อาคารชุดพักอาศัย 26 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก...)

ที่ตั้ง ราชปรารภ กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ชีวาทัย จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 022 **โครงการ เดอะคีย์ พหลโยธิน** 34

(อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น 4 อาคาร จำนวนห้องพัก 528 ห้อง)

ที่ตั้ง ถนน ซอยพหลโยธิน 64 แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 023 **โครงการ ลุมพินี วิลล์ ประชาชื่น – พงษ์เพชร**

(อาคารชุดพักอาศัย 19 ชั้น 2 ทาวเวอร์)

ที่ตั้ง ประชาชื่น กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท แอล พี เอ็น ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เทสโก้ จำกัด

รายงานฉบับที่ 024 **โครงการ เดอะรูม สุขุวิท** 62

(อาคารชุดพักอาศัย 23 ชั้น 2 อาคาร จำนวนห้องพัก 487 ห้อง)

ที่ตั้ง สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท โปรเอ็น เทคโนโลยี จำกัด

รายงานฉบับที่ 025 **โครงการ คอนโดมิเนียมสูง 8 ชั้น**

ที่ตั้ง กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ศราธร จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 026 **โครงการ ไวท์แซดบีช**

(อาคารชุดพักอาศัย 48 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 303 ห้อง)

ที่ตั้ง จังหวัด ชลบุรี

เจ้าของโครงการ บริษัท เอเพ็กซ์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 027 **โครงการ 59 เฮอริเทจ**

ที่ตั้ง กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ไทยพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรม จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด

รายงานฉบับที่ 028 **โครงการ สุขุมวิท ไลฟ์วิ่ง ทาวน์**

ที่ตั้ง สุขุมวิท 21 กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ดี.เค กู๊ดวิวส์ ทาวเวอร์ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท บริษัท เอ็น เอส คอนซัลแทนต์ จำกัดจำกัด

รายงานฉบับที่ 029 **โครงการ เดอะ ไพรเวท พาราไดซ์**

ที่ตั้ง พัทยา ชลบุรี

เจ้าของโครงการ บริษัท พี แอนด์ เอ็น รีสอร์ท จำกัด จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ไฮโดรซิสเต้ทส์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 030 **โครงการ ซิตี้โฮม หาดใหญ่**

(อาคารชุดพักอาศัย)

ที่ตั้ง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

เจ้าของโครงการ บริษัท หาดใหญ่นครินทร์ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอ็น เอส คอนซัลแทนต์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 031 **โครงการ เดอะซี๊ด แจ้งวัฒนะ**

ที่ตั้ง แจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอ็นแคด คอนซัลแตนท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 032 **โครงการ นครธน โฮลิสติค เฮวท์ คอมเพล็ก แอนด์ เรสซิเดนท์**

(อาคารชุดพักอาศัย)

ที่ตั้ง บางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท เอสที ธรรมพร จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอเซีย แล็ป แอนด์ คอนซัลแทนท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 033 **โครงการ มายคอนโด สุขุมวิท** 52

(อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น 1 อาคาร)

ที่ตั้ง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท พลัส พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เทสโก้ จำกัด

รายงานฉบับที่ 034 **โครงการ มายคอนโด สุขุมวิท** 81

ที่ตั้ง สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท พลัส พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เทสโก้ จำกัด

รายงานฉบับที่ 035 **โครงการ เดอะพาร์คแลนด์ตากสิน-ท่าพระ**

(อาคารชุดพักอาศัย 29 ชั้น)

ที่ตั้ง ถนนตากสิน-เพชรเกษม แขวงบางยี่เรือ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ

เจ้าของโครงการ บริษัท นารายา เรสสิเดนส์ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท อีอาร์เอ็ม – สยาม จำกัด

รายงานฉบับที่ 036 **โครงการ สมาท คอนโด พระราม 2**
(อาคารชุดพักอาศัย 7 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 264 ห้อง)

ที่ตั้ง ซอย ลาดพร้าว 101 ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ปริญสิริ จำกัด (มหาชน)

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ซีเอ็มเอส เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ เมนเนจเม้นท์จำกัด

รายงานฉบับที่ 037 **โครงการ เดอะนิชรัชดา – ห้วยขวาง**
(อาคารชุดพักอาศัย 22 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 276 ห้อง)

ที่ตั้ง ซ.ประชาสงเคราะห์ 38 ถนนประชาสงเคราะห์ แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท พี เอส จี ที จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ซีเอสเอ็ม เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ เมเนจเม้นท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 038 **โครงการ ไอดีโอ บลูโคฟ์ สุขุมวิท**
(อาคารชุดพักอาศัย 18 ชั้น 1 อาคาร จำนวนห้องพัก 421 ห้อง)

ที่ตั้ง ถนนสุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ ทู จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท ทรานส์ เอเชีย คอนซัลแตนท์ จำกัด

รายงานฉบับที่ 039 **โครงการ อาคารพักอาศัยสูง 8 ชั้น**
(อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น 1 อาคาร)

ที่ตั้ง พัทยา จังหวัดชลบุรี

เจ้าของโครงการ บริษัท พี แอนด์ เอ็น รีสอร์ท จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เทสโก้ จำกัด

รายงานฉบับที่ 040 **โครงการ เดอะพอยท์ ลาดพร้าว**
(อาคารชุดพักอาศัย)

ที่ตั้ง ลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร

เจ้าของโครงการ บริษัท ปภาดา เรียลตี้ จำกัด

ผู้จัดทำรายงาน บริษัท เอ็น เอส คอนซัลแทนท์ จำกัด

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาวพิมพ์ชนก สายพิมพ์

เกิด วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2528

การศึกษา

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- ระดับอุดมศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เมื่อปี พ.ศ.2550
- เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย