

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ  
โดยวิธีจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์ : อาคารสูงริมแม่น้ำ

นางสาวอรพินท์ คงวิบูลย์สวัสดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-846-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN AESTHETICS  
BY COMPUTER SIMULATION : RIVERSIDE HIGH-RISE BUILDING

Miss Orapin Kongvibulswasdi

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Architecture in Architecture

Department of Architecture

Graduate School

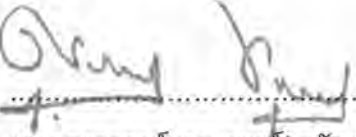
Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-331-846-1

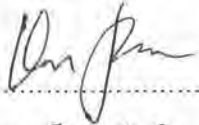
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ  
 โดยวิธีจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์ : อาคารสูงริมแม่น้ำ  
 โดย                              น.ส. อรพินท์ คงวิบูลย์สวัสดิ์  
 ภาควิชา                        สถาปัตยกรรมศาสตร์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา            รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

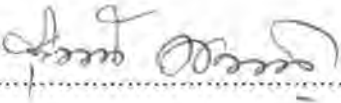
  
 ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (ศาสตราจารย์นายแพทย์ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
 ..... ประธานกรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์เลอสม สถาปิตานนท์)

  
 ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)

  
 ..... กรรมการ  
 (อาจารย์กวีไกร ศรีหิรัญ)

  
 ..... กรรมการ  
 (ศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ เศรษฐมานิต)

  
 ..... กรรมการ  
 (อาจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ตำนกิตติกุล)

อรพินท์ คงวิบูลย์สวัสดิ์ : การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ โดยวิธีจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์ :  
อาคารสูงริมแม่น้ำ (THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN AESTHETICS BY COMPUTER SIMULATION  
: RIVERSIDE HIGH-RISE BUILDING ) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. บัณฑิต จุลาลัย ; 158 หน้า. ISBN 974-331-846-1.

ในประกาศกฎกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 กำหนดให้อาคารสูงริมแม่น้ำ เป็นอาคารประเภทหนึ่งที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สุนทรียภาพ เป็นหัวข้อหนึ่งที่กำหนดให้ทำการประเมิน โดยกำหนดให้ใช้ภาพเชิงซ้อนหรือภาพ Graphic แสดงภาพอาคารสูงและบริเวณโดยรอบประกอบการประเมิน อย่างไรก็ตาม วิธีดังกล่าวมีความไม่ชัดเจน จึงทำให้เกิดปัญหาในการประเมินของผู้ชำนาญการ และการพิจารณาของคณะกรรมการ

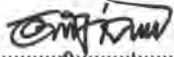
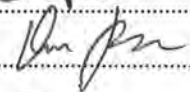
การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาเทคนิคการจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ สำหรับอาคารสูงริมแม่น้ำ ให้มีวิธีการและขั้นตอน การสร้างภาพที่เหมาะสม และได้ภาพที่ชัดเจนถูกต้อง การศึกษานี้อาศัยการค้นคว้ารวบรวมเอกสารและข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ โดยเฉพาะภาพที่ใช้ในการประเมิน ศึกษาและวิเคราะห์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ เพื่อกำหนดตัวแปรสำหรับสร้างภาพเกี่ยวกับตำแหน่งและระดับของทัศนภาพ และทิศทางทัศนภาพ ศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีทางด้านการมองเห็น และเทคนิคการจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ภาพที่ถูกต้องใกล้เคียงที่มนุษย์มองเห็นได้จริง

ผลจากการศึกษานี้ คือ เทคนิค วิธีการและขั้นตอนการสร้างภาพ 3 มิติ ที่ถูกพัฒนาขึ้นให้มีความเหมาะสม เข้าใจได้ง่ายในการนำไปปฏิบัติ โดยเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรม 3D STUDIO MAX R2 และ AUTOCAD R14 กำหนดขนาดของภาพในสัดส่วนความกว้าง : ความยาว = 1 : 1.4 ความยาวเส้นสี 26 mm เพื่อสร้างภาพอาคารสูงริมแม่น้ำและสภาพแวดล้อม ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับภาพที่ตามองเห็นมากที่สุด ใช้ประกอบการประเมิน และการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพได้

เพื่อแสดงเทคนิคดังกล่าวนี้ จึงกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ของภาพที่ใช้สาธิต โดยประกอบด้วย อาคารสูง, ตำแหน่งที่ตั้ง, ความกว้างแม่น้ำ และสภาพแวดล้อม ที่มีความแตกต่างกันหลายแบบ รวมทั้งการมองไปยังตัวอาคารสูงในโครงการจากทิศทางต่างๆ โดยที่มีระยะห่างและระดับของการมองที่แตกต่างกัน และนอกจากนี้ ภาพที่สร้างขึ้นได้ยังสามารถนำไปประกอบการประเมินและการพิจารณา ในเรื่องการบดบังมุมมองของอาคารในโครงการที่มีต่อทัศนภาพ โดยการเปรียบเทียบร้อยละของพื้นที่ภาพ(อาคารในโครงการ) กับพื้นภาพ (สภาพแวดล้อม) หรืออาคารในโครงการกับสิ่งก่อสร้างสำคัญ และสิ่งก่อสร้างอื่นๆกับอาคารในโครงการ โดยการหาร้อยละของพื้นที่ที่ซ้อนทับกัน และการประเมินในเรื่องความขัดแย้งเนื่องจากความสูงของโครงการในทัศนภาพ โดยการเปรียบเทียบความสูงของอาคารในโครงการ กับระดับความสูงเฉลี่ยของสิ่งก่อสร้างในสภาพแวดล้อม เพื่อให้ค่าของการบดบังมุมมองและความขัดแย้งนี้ เป็นค่าที่วัดได้ในเชิงปริมาณ

อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ในการพิจารณาตัดสินเรื่องเกี่ยวกับสุนทรียภาพนั้น ยังขึ้นกับทัศนคติเฉพาะบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกัน อันมีพื้นฐานจากประสบการณ์ ความเข้าใจ และคุณค่าที่ยึดถือ งานศึกษาต่อไปจึงควรได้มีการนำวิธีการ และขั้นตอนของเทคนิคนี้ไปพัฒนาต่อ เพื่อให้กับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพหัวข้ออื่น ในลักษณะเดียวกับเรื่องการบดบังมุมมองและความขัดแย้ง หรือเมื่อเป็นอาคารในสภาพแวดล้อมแบบอื่นๆ เช่น ริมทะเล, เจิงเขา และอื่นๆ ต่อไป

ภาควิชา ..... สถาปัตยกรรมศาสตร์  
สาขาวิชา ..... สถาปัตยกรรมศาสตร์  
ปีการศึกษา ..... 2541

ลายมือชื่อนิติ .....   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

# # 4074172625 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: AESTHETICS / ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT / EIA / COMPUTER SIMULATION / RIVERSIDE HIGH-RISE BUILDING

ORAPIN KONGVIBULSWASDI : ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN AESTHETICS BY COMPUTER SIMULATION : RIVERSIDE HIGH-RISE BUILDING.

THESIS-ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. BUNDHIT CHULASAI : 158 pp. ISBN 974-331-846-1.

In the Ministerial Regulation of the Ministry of Science, Technology and Environment, in accordance with an Act of Legislative on Improvement and Maintenance on Environmental Quality of 2535 B.E. Determined that Riverside High Rise Building is a type of building that required an Environmental Impact Assessment report. Aesthetics is a subject that required to assess by making an overlay or graphic image of the building and its general surrounding areas. However, the said method does not show a sufficiently clear picture, which resulted in problems facing by assessment specialist and consideration by the Committee.

This study has an objective in the development of picture simulation made by a computer for use in the Environmental Impact Assessment in Aesthetics of the Riverside High Rise Building. In order to have a proper and correct method and sequences of picture simulation, this study requires researches and collections of documents and information from various sources concerning with Environmental Impact Assessment reports, to be determined as variations for picture simulation, in relation to the position, level of viewer and direction of visibility. Making a study and analysis on theory of visibility and computer simulation technique in order to produce a picture that is similar to that of the realistic view.

Results from this study shall be the technique, procedures, and sequences of picture simulation in three dimension viewing, developed for an easy to understand and can be carried out by the use of 3D STUDIO MAX R2 and AUTOCAD R14 Programs, Pictures shall be in the scale of 1:1.4 at lens focal length of 26 mm., to create picture of Riverside High Rise Building and its environment, with general surrounding closest to the real picture, for use in the assessment and consideration on Environmental Impact in Aesthetics.

To demonstrate the technique mentioned conditions are specified for the demonstration picture to consist of High Rise Building, location, river width, and general environment in several different scenes, including the various distances and viewing levels. Besides, the pictures created may be used in the assessment and consideration on the overlapping of the buildings in the project with general views, by comparison in percentage of figure area (Building in the project) and ground area (Environment), or the buildings in the project with other major structures, and other structures with buildings in the project, by seeking the percentage of overlapping areas, and assessment on the contrast due to the height of the project in the views. By comparing the building height in the project with average height of other structures in the environment, to make the value of this overlapping and contrast to be a quantitative measurement.

However, standard for the consideration of matters concerning with aesthetics also depends on attitudes of the individuals or groups of persons to be agreed upon, based on experiences, attentions and beholding value. Future study should be carried out with further development of the methods and sequences of this technique, for use in the assessment of other subjects on Environmental Impact Assessment in Aesthetics in the same nature with Overlapping and Contrast, or with buildings in other types of environment, such as, at seaside, mountainside and others.

ภาควิชา..... สถาบันศิลปกรรมศาสตร์

สาขาวิชา..... สถาบันศิลปกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา..... 2541

ลายมือชื่อนิติ..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ทุกๆ ท่าน ซึ่งท่านได้ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำต่างๆ ที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษาครั้งนี้ ผู้เขียนต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย สำหรับ

- รองศาสตราจารย์ ดร.บัณชิต จุลาสัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- รองศาสตราจารย์เลอสม สสถาปัตานนท์ หัวหน้าภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
- ศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ เศรษฐมานิต
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์สะอาด วิโรจน์รัตน์
- อาจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล
- อาจารย์ ดร.ปรีชญา สิทธิพันธ์
- อาจารย์กวีไกร ศรีหิรัญ

นอกจากนี้ ผู้เขียนต้องขอขอบคุณอาจารย์แคท, ทุกๆ คนในครอบครัวของผู้เขียนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ใจ้ และพีหนู สำหรับความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน รวมทั้งกำลังใจที่มอบให้ตลอดเวลาจนสำเร็จการศึกษา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1.บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
ขอบเขตในการศึกษา.....	4
วิธีการศึกษา.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม.....	6
2.1.1 ความหมาย.....	6
2.1.2 ความเป็นมา.....	8
การเริ่มต้นในต่างประเทศ.....	8
การเริ่มต้นในประเทศไทย.....	9
2.1.3 ข้อกำหนดทางกฎหมาย.....	11
โครงการที่ต้องจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม.....	11
หัวข้อที่ต้องประเมิน.....	15
ภาพที่ใช้ในการประเมิน.....	21
2.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ.....	31
2.2.1 ความหมาย.....	31
สุนทรียภาพ.....	31
สุนทรียภาพในงานสถาปัตยกรรม.....	32
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ.....	33
มลทัศน.....	34



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่

2.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ.....	35
ทัศนากร ทัศนากการ ทัศนภาพ.....	36
การศึกษาผลกระทบทางด้านสายตา.....	37
การประเมินผลกระทบทางด้านภูมิทัศน์และทัศนากการ.....	38
2.2.3 ทฤษฎีทางการมองเห็นของมนุษย์.....	40
การมองเห็นของมนุษย์.....	40
การมองวัตถุที่สัมพันธ์กับระยะห่าง .....	46
การรับรู้ขนาดและรูปทรง.....	52
การรับรู้ภาพและพื้นภาพ.....	54
การบดบังมุมมอง.....	55
ความขัดแย้ง .....	58
ความใส่ใจ.....	58
2.3 เทคนิคการจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์.....	60
3. แนวทางการจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ : อาคารสูงริมแม่น้ำ.....	64
3.1 แนวทางการจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ.....	64
3.2 การสร้างภาพและการวิเคราะห์ผล.....	68
4. ขั้นตอนการจำลองภาพด้วยคอมพิวเตอร์.....	73
4.1 การเตรียมเครื่องมือ.....	73
4.2 ขั้นตอนการสำรวจเบื้องต้น .....	73
4.3 ขั้นตอนการกำหนดตัวแปร.....	74
4.4 ขั้นตอนการสร้างภาพ.....	75
5. การสาธิตการใช้เทคนิค .....	86
5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	86
5.2 การกำหนดตัวแปร.....	86
5.3 ขั้นตอนการสร้างภาพ .....	92
5.4 การวัดค่าการบดบังมุมมองและความขัดแย้ง .....	116
5.5 การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน.....	116



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่		
	5.6 ขั้นตอนการนำภาพไปวัดค่า.....	118
	6. บทสรุปและเสนอแนะ .....	127
	รายการอ้างอิง.....	134
	ภาคผนวก.....	138
	ประวัติผู้เขียน.....	145

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการที่จะต้องจัดทำรายงาน การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกาศ ณ วันที่ 24 สิงหาคม 2535.....	13
2.2	ประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการที่จะต้องจัดทำรายงาน การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกาศ ณ วันที่ 9 กันยายน 2535.....	13
2.3	ประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการที่จะต้องจัดทำรายงาน การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการเสนอรายงาน ประกาศ ณ วันที่ 22 มกราคม 2539.....	14
2.4	หัวข้อที่ต้องประเมิน.....	16
2.5	แนวทางที่ใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านสุนทรียภาพ.....	18
3.1	ตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการศึกษา .....	70
4.1	ตัวแปรที่มีผลให้ภาพที่มองเห็นเปลี่ยนแปลง.....	74
5.1	ตัวแปรที่มีผลให้ภาพเปลี่ยนแปลง.....	87
5.2	ระยะห่างของทัศนากรจากอาคารในโครงการกรณี 7 ชั้น, 15 ชั้น และ 30 ชั้น.....	89
5.3	จำนวนภาพที่มีมุมมองจากกึ่งกลางลำน้ำ (VC) .....	92
5.4	จำนวนภาพที่มีมุมมองตรงตั้งฉากเข้าหาอาคารในโครงการ (VF) .....	92
5.5	จำนวนภาพที่มีมุมมองเฉียงเข้าหาอาคารในโครงการ (VO).....	92
5.6	การวัดค่าการบดบังมุมมองและความขัดแย้ง.....	124

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	ภาพที่ใช้ในการประเมิน โครงการอาคารชุดพักอาศัย บ้านเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนนทบุรี..... 22
2.2	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการอาคารพักอาศัยข้างมอญ จังหวัดเชียงใหม่..... 23
2.3	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการฟอเรสต์ ฮิลล์ คันทรี่คลับ จังหวัดสระบุรี..... 24
2.4	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) และอาคารพักอาศัย จังหวัดกรุงเทพ..... 24
2.5	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการอาคารชุดพักอาศัย โอเชียน มารีน่า คอนโดมิเนียม จังหวัดชลบุรี..... 25
2.6	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการอาคารรักษาพยาบาล 12 ชั้น โรงพยาบาล โอเวอร์บรู๊ค มูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย จังหวัดเชียงราย..... 26
2.7	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการอาคารชุดพักอาศัย โครงการภัทรศรีพัฒน์ทาวเวอร์ จังหวัดกรุงเทพ..... 27
2.8	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการอาคารชุดพักอาศัย พลอยเข้าส์ จังหวัดสมุทรปราการ..... 28
2.9	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการโรงแรมซีวิวป่าตอง ( เฟส 2 ) จังหวัดภูเก็ต ..... 29
2.10	ภาพที่ใช้ในการประเมินโครงการทางยกระดับฯ ที่มีตอมุมทัศน์..... 30
2.11	การเปรียบเทียบตามมนุษย์กับกล้องถ่ายรูป..... 41
2.12	การมองด้วยตาทั้ง 2 ข้าง..... 42
2.13	ความสามารถในการเห็นทางด้านกว้าง..... 44
2.14	ขอบเขตการมองเห็นทางด้านกว้างของตามนุษย์ด้วยตาทั้ง 2 ข้าง..... 44
2.15	ส่วนต่างๆ ของตามนุษย์..... 45
2.16	ขอบเขตการมองเห็นทางด้านกว้างของตาทั้ง 2 ข้าง..... 45
2.17	มุมในการมองเห็นในระยะต่างๆ ของตามนุษย์..... 45
2.18	ขนาดวัตถุที่สัมพันธ์กับระยะห่าง..... 47
2.19	สัดส่วนระหว่างระยะห่าง (D) และความสูง (H) ..... 49
2.20	การใช้ D/H สำหรับเมืองในสมัยต่างๆ..... 50
2.21	การมองเห็นวัตถุที่สัมพันธ์กับระยะห่าง..... 51
2.22	การมองเห็นในมุมมองต่างๆ ของมนุษย์..... 52

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.23 ความคงที่ในการรับรู้เรื่องขนาด.....	53
2.24 อาคารรัตนโกสินทร์แมนชั่น ชั้นอยู่ด้านหลังของพระบรมมหาราชวัง.....	57
2.25 อาคาร First Pacific ชั้นอยู่ด้านหลังของอนุสาวรีย์ประชาธิปไตย.....	57
2.26 การมองของสายตามนุษย์.....	59
2.27 เทคนิคการแสดงผลภาพ 2 มิติเพื่อประกอบการประเมินโครงการ.....	61
4.1 ตัวอย่างภาพรูปทรงอาคารสูงในโครงการ.....	75
4.2 ตัวอย่างภาพรูปทรงของสิ่งก่อสร้างในสภาพแวดล้อม.....	75
4.3 ตัวอย่างผังสภาพแวดล้อมแบบต่างๆ ในขอบเขตพื้นที่ 200x200 เมตร.....	76
4.4 การวางสภาพแวดล้อมแบบต่างๆ (200x200เมตร) พร้อมทั้งตำแหน่งกล้องลงในผังบริเวณ.....	77
4.5 ตัวอย่างชุดของภาพที่ใช้ประกอบการประเมิน.....	78
5.1 ระดับการมองต่างๆ ของทัศนกร (NL, 7L, 15L และ 30L).....	87
5.2 ระยะห่างต่างๆ ของทัศนกร.....	88
5.3 อาคารสูงแบบต่างๆ (7H, 15H และ 30H).....	89
5.4 ระยะห่างของอาคารสูงจากริมแม่น้ำหรือศูนย์กลางแม่น้ำ (MS-4S).....	90
5.5 ความกว้างของแม่น้ำขนาดต่างๆ (R1, R2 และ R3).....	90
5.6 สภาพแวดล้อมแบบต่างๆ (2E, 7E, 15E, 30E และ ME).....	91
5.7 มุมมองของทัศนกรในทิศทางต่างๆ (VC,VF และ VO).....	91
5.8 รูปทรงอาคารสูง (7ชั้น, 15 ชั้น และ 30 ชั้น).....	93
5.9 รูปทรงอาคารและสภาพแวดล้อมแบบ 2E.....	93
5.10 รูปทรงอาคารและสภาพแวดล้อมแบบ 7E.....	93
5.11 รูปทรงอาคารและสภาพแวดล้อมแบบ 15E.....	94
5.12 รูปทรงอาคารและสภาพแวดล้อมแบบ 30E.....	94
5.13 ผังบริเวณสภาพแวดล้อมแบบ 2E.....	95
5.14 ผังบริเวณสภาพแวดล้อมแบบ 7E.....	95
5.15 ผังบริเวณสภาพแวดล้อมแบบ 15E.....	95
5.16 ผังบริเวณสภาพแวดล้อมแบบ 30E.....	96
5.17 ผังบริเวณสภาพแวดล้อมแบบ ME.....	96

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.18 ตัวอย่างชุดของภาพตามตัวแปรที่กำหนด (18ชุด).....	97
5.19 การกำหนดสีของอาคารและสภาพแวดล้อมประกอบการคำนวณ.....	119
5.20 การเปรียบเทียบพื้นที่ภาพ (อาคารในโครงการ ) และพื้นที่พื้นภาพ (สภาพแวดล้อม) กรณีที่ 1. ....	120
5.21 การคิดพื้นที่ซ้อนทับกันของอาคารสูงในโครงการกับสิ่งก่อสร้างสำคัญ (กรณีที่ 2).....	121
5.22 การคิดพื้นที่ซ้อนทับกันของสิ่งก่อสร้างสำคัญกับอาคารสูงในโครงการ (กรณีที่ 3).....	121
5.23 การเปรียบเทียบความสูงของอาคารในโครงการ กับความสูงเฉลี่ยของสภาพแวดล้อม (กรณีที่ 4) .....	122