

แนวทางการทำดัชนีเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
สำหรับอาคารประเภทโรงแรม

นางสาวอามาล ภัคดีธรรม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาคาร ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-901-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ต้นฉบับไม่มีหน้า

NO THIS PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ต้นฉบับไม่มีหน้า

NO THIS PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ชามาด ภักดีธรรม : แนวทางการทำดัชนีเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับอาคารประเภทโรงแรม
(AN APPROACH TO FORMULATE GREEN BUILDING INDEX FOR HOTEL)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. กุญชร บุญญธิการ , 250 หน้า . ISBN 974-638-901-7

ในสภาวะปัจจุบันการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการออกแบบอาคารเป็นเรื่องที่สำคัญ ผลจากการออกแบบอาคารที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันที่ขาดการเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกินความจำเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม การวิจัยนี้วัตถุประสงค์หลักของกรวิจัย คือ ศึกษาตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อม ศึกษากระบวนการออกแบบอาคารที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม และศึกษาวิธีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในโครงการต่าง ๆ สร้างแบบประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการออกแบบอาคาร ผลจากการวิจัยนี้จะเน้นการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการออกแบบอาคารประเภทโรงแรม

กระบวนการวิจัยประกอบด้วย การศึกษาและรวบรวมข้อมูลสิ่งแวดล้อมประเภทต่าง ๆ การพิจารณาระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และศึกษากระบวนการออกแบบอาคาร ตัวแปรหลักที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ การใช้สภาพแวดล้อมให้เกิดประโยชน์ การเลือกตำแหน่งและทิศทางของอาคาร การเลือกรูปทรงของอาคาร การเลือกระบบเปลือกอาคาร การเลือกวัสดุประกอบอาคาร การเลือกระบบปรับอากาศภายในอาคาร และการเลือกระบบการจัดเก็บขยะ ขึ้นตอนต่อมาเป็นการแสวงหาคำนำหนักของตัวแปรที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยจำแนกจากลักษณะการเกิดผลกระทบของตัวแปรดังกล่าวเป็น 3 กรณี ดังนี้ ระยะเวลาที่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การคืนสภาพของสิ่งแวดล้อม และพื้นที่ที่เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ระดับคะแนนของการเกิดผลกระทบแบ่งออกเป็น 3 ระดับ กล่าวคือ ระดับที่มีค่าเท่ากับ 1 คือผลกระทบที่เกิดขึ้นและทำความเสียหายให้สิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ระดับที่มีค่าเท่ากับ 2 คือผลกระทบที่เกิดขึ้นและทำความเสียหายให้สิ่งแวดล้อมปานกลาง และระดับที่มีค่าเท่ากับ 3 คือผลกระทบที่เกิดขึ้นและทำความเสียหายให้สิ่งแวดล้อมมากที่สุด การสร้างดัชนีบอกคำนำหนักของลักษณะการเกิดผลกระทบดังกล่าวใช้วิธีลำดับความสัมพันธ์ เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถจำกัดการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมภายในโครงการให้แคบลงและตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ จากนั้นจึงพิจารณาลักษณะการเกิดผลกระทบโดยกำหนดเป็นคะแนนความสัมพันธ์ของตัวแปร คะแนนความสัมพันธ์ที่ได้นำไปสร้างดัชนีแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร ในขั้นตอนสุดท้าย ค่าคะแนนความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละคู่ได้นำมาใช้เป็นคำนำหนักในการสร้างแบบประเมิน การแบ่งระดับการประเมินจะแบ่งเป็น 5 ระดับคะแนนโดยนำค่าคะแนนความสัมพันธ์มาเป็นค่าสัมประสิทธิ์ในการปรับฐานคะแนนที่ได้จากแบบการประเมิน

ผลของการวิจัยพบว่า ในการออกแบบอาคารควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตามลำดับดังนี้ คุณภาพของการใช้พลังงาน คุณภาพทางด้านทัศนวิสัย คุณภาพของน้ำภายในโครงการ คุณภาพของดินภายในโครงการ คุณภาพอากาศภายในโครงการ คุณภาพอากาศภายในอาคาร คุณภาพของเสียงภายในอาคาร และคุณภาพของเสียงภายในโครงการ เมื่อได้ทำการทดสอบแบบประเมินมาทดสอบอาคารประเภทโรงแรมพบว่าโรงแรมที่ทำการทดสอบได้คะแนนจากการประเมิน 66.52 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 2 หมายถึง อาคารดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 33.48 เปอร์เซ็นต์ การวิจัยนี้จึงเป็นการเริ่มต้นในการจัดทำดัชนีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ประเมินผลอาคารประเภทโรงแรมที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ กรณีศึกษานี้เป็นเพียงตัวอย่างเบื้องต้นซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงวิธีการให้ค่าคะแนน และคำนำหนักของตัวแปรต่าง ๆ รวมทั้งการศึกษาอาคารประเภทโรงแรมหลังอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขาวิชา เทคโนโลยีอาคาร
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

3972491025: MAJOR BUILDING TECHNOLOGY

KEY WORD: GREEN HOTEL / ENVIRONMENTAL INDEX

AAMAAL PHAKDEETHAM : AN APPROACH TO FORMULATE GREEN BUILDING INDEX FOR HOTEL. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SOONTORN BOONYATIKARN, Ph.D.

250 pp. ISBN 974-638-901-7

At present, the evaluation of the impacts of design on the environment is important because a design that does not consider its impacts on the environment will both directly and indirectly result in natural resources wastage. This research is therefore aimed at studying the environmental variables, to study building design procedures, to consider the environmental impact of various projects. This information has been used to create environment index for evaluating the hotel buildings. The results from this research concentrate on evaluating impacts on the environment caused by hotel building.

The first stage of the research is to collect and study information on differentiation of the environment, to consider the environmental impacts of various projects, to study building design procedures. The environmental variables which are related to the environment of the project and the design variables that damage the environment are the main variables of the evaluation index. These variables include the positive use of the environment, the selection of the building's location and orientation, the building form, the building envelope, the building's air-conditioning system, the building materials and the refuse disposal system. The second stage is to decide the weighting of the environmental variables, which can be classified according to the characteristics of their potential impact, duration of impact on the environment, ability of the environment to recover, and the area of damage to the environment. Each case has a scale of impact ranging from 1 to 3. 1 represents an impact of the least damage, 2 is for the medium damaging impact and 3 is for the most damaging impact. The weighting index of impacts in all 3 cases has been made in a matrix table of relationship which is a practical way to directly focus the study of the impact caused by the activities within the projects for the coverage and objectives. Afterward, the relations between the variables must be set according to their characteristics and the intensity of the impact. The relations of the variables are set by considering the weighting of the variables. Then, the index of variable relations has been produced. The final stage, the scale of each pair of variables is used as the weighting, which is used to make up the evaluation index. The scale of evaluation has been divided into 5 levels, using the relation score as the coefficient for adjusting the mean score that we get from the evaluation.

The research found that green building design in general should take into account the quality of the use of energy, the quality of a field of vision, water quality, soil quality, air quality of the area of the project, indoor air quality, acoustic quality inside the building, acoustic quality of the area of the project. According to the experimental evaluation index of the case study building, the hotel building achieves 66.52 points which consider to be in the second tier. In other words, that hotel affected environment at about 33.48 percent. The study is initially a sample case. This research is therefore the early formulation of index which can be applied and future developed to be used for the evaluation of hotel buildings. There should be comprehensive studies on the methods of making and weighting variables as well as studying building models in order to efficiently use them as sources for the evaluation of environmental impacts related to buildings.

ภาควิชา.....สถาปัตยกรรมศาสตร์.....

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีอาคาร.....

ปีการศึกษา.....2540.....

ลายมือชื่อชนิด.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี จากความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา ตลอดจนข้อแนะนำ ต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย นอกจากนี้ยังได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์ ศาสตราจารย์ ดร. วิมลสิทธิ์ หรยางกูร และคุณปราโมทย์ เอี่ยมศิริ ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และความกรุณาจากอาจารย์พรรัชต์ สุริโยธิน อาจารย์พิริศ เหล่าไพศาลศักดิ์ ที่ให้ข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณที่ร่วมรุ่นทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างมากโดยเฉพาะที่อุษณีย์ และพี่ป๋องที่ให้ที่พักพิง ที่กมกฤษที่คอยช่วยเหลือน้อง ๆ ทุกคน คุณจิราวัฒน์ เหลืองอร่าม เพื่อนที่คอยช่วยเหลือ คุณสุรพล ฉิมวิไลทรัพย์ที่คอยเอาใจช่วยและเป็นกำลังใจอยู่ตลอด และเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจ ห้าขั้วที่สุดขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่มีความห่วงใยอยู่ตลอดเวลา

จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	6
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	8
บทที่ 2 การสำรวจแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ Green Building	10
2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรสูงสุด	16
2.3 อิทธิพลที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร	19
2.4 ตำแหน่งและทิศทางของดวงอาทิตย์ที่มีอิทธิพลต่อความร้อนในอาคาร	20
2.5 อิทธิพลของการเลือกใช้วัสดุ.....	21
2.6 แนวความคิดในการจัดทำแผนงานด้านการใช้ทรัพยากร.....	22
2.7 การดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	23
2.8 ทฤษฎีแนวทางการทำดัชนี.....	26
2.9 การประเมินโครงการ	28
2.10 การประเมินโครงการหลังการเข้าใช้อาคาร.....	36
2.11 การวิจัยโครงการสังเกตและจดบันทึก	38
2.12 การวัดวัตถุประสงค์ของสภาพแวดล้อม.....	44
2.13 ลักษณะเฉพาะของสภาพแวดล้อม	44
2.14 ลักษณะของวิธีการวัด.....	45
2.15 มาตรฐานของการวัด	51
2.16 การวัดสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ	61
2.17 การทดสอบความเที่ยงตรงทางสถิติ	62
2.18 การทดสอบความเชื่อถือได้ทางสถิติ.....	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.19 การทดสอบความเที่ยงสำหรับการวัดเชิงคุณภาพ	65
2.20 การทดสอบความเชื่อถือได้สำหรับการวัดเชิงคุณภาพ.....	66
2.21 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ	67
2.22 แนวทางการประเมินสิ่งแวดล้อม	69
บทที่ 3 การกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปร	76
3.1 การกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปรในการประเมิน	76
3.2 การกำหนดค่าความสัมพันธ์ของตัวแปร	88
บทที่ 4 การกำหนดระดับของตัวแปรสำหรับการจัดทำแบบประเมิน	95
4.1 การกำหนดระดับของตัวแปร	95
4.2 การให้ค่าน้ำหนักในแบบการประเมิน	118
4.3 การกำหนดให้ค่าตัวคูณเพื่อปรับฐานคะแนนในแบบการประเมิน	120
4.4 คู่มือเพื่อการคิดค่าคะแนนจากแบบการประเมิน.....	122
4.5 แบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม.....	125
4.6 คู่มือเพื่อใช้ประกอบการให้ค่าคะแนนในแบบการประเมิน.....	140
4.7 อาคารกรณีศึกษา.....	143
4.8 การทดสอบแบบประเมินจากอาคารตัวอย่าง โรงแรมดุสิตรีสอร์ท พัทยา	153
4.9 การคิดค่าคะแนนจริงจากแบบการประเมินของอาคารตัวอย่าง	165
4.10การวิเคราะห์และอภิปรายผลจากการทดสอบ.....	168
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	170
5.1 บทสรุป.....	170
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	175
รายการอ้างอิง	178
ภาคผนวก ก กฎหมาย ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	180
ประวัติผู้เขียน.....	251

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงตารางตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดผลกระทบ และตัวแปรซึ่งเป็นปัจจัยในการออกแบบโรงแรมที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม.....	83
ตารางที่ 3.2 แสดงตารางการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญจากปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาจากระยะเวลาที่ทำให้เกิดความเสียหาย	84
ตารางที่ 3.3 แสดงตารางการให้ค่าความสำคัญของระดับการเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบ.....	85
ตารางที่ 3.4 แสดงตารางการให้ค่าความสำคัญผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบ	86
ตารางที่ 3.5 แสดงตารางการจัดอันดับความสำคัญของตัวแปรสิ่งแวดล้อม.....	87
ตารางที่ 3.6 แสดงการให้ความหมายของค่าความสัมพันธ์ของตัวแปร	90
ตารางที่ 3.7 แสดงตารางการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ของตัวแปรผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบ	91
ตารางที่ 3.8 แสดงตารางการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ของตัวแปรผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบ โดยใช้ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรสิ่งแวดล้อมเป็นค่าตัวคูณเพิ่มในการปรับค่าเพื่อหาค่าความสำคัญที่มีการคำนึงถึงค่าน้ำหนักของตัวแปร	92
ตารางที่ 3.9 แสดงอันดับของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อตัวแปรสิ่งแวดล้อม	93
ตารางที่ 4.1 แสดงค่ามาตรฐานเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของน้ำ	103
ตารางที่ 4.2 แสดงการแบ่งค่าคะแนนในการทำแบบการประเมินคุณภาพของแหล่งน้ำ.....	103
ตารางที่ 4.3 แสดงการจัดทำค่าคะแนนเพื่อประเมินคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร	105
ตารางที่ 4.4 แสดงมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ.....	108
ตารางที่ 4.5 แสดงการแบ่งค่าคะแนนสำหรับมาตรฐานคุณภาพอากาศ	111
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าคะแนนในการประเมินคุณภาพอากาศจากเครื่องปรับอากาศ.....	115
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าคะแนนของระดับคุณภาพเสียง	115
ตารางที่ 4.8 แสดงค่ามาตรฐานสำหรับใช้เลือกเครื่องปรับอากาศ.....	116
ตารางที่ 4.9 แสดงผลกระทบที่เกิดจากการกำจัดมูลฝอยแบบต่าง ๆ	117

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1.1 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัย	9
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงแผนภูมิตัวอย่างการจัดเรียงความสำคัญของปัญหาในการกำหนดเป็น เกณฑ์การหาความสัมพันธ์ของตัวแปร	89
แผนภูมิที่ 4.1 แสดงวิธีการสร้างแบบประเมิน.....	94



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปประกอบ

	หน้า
ภาพที่ 1 ภาพด้านหน้าบริเวณทางเข้า ของโรงแรมคูสิต รีสอร์ท พัทยา.....	144
ภาพที่ 2 ภาพด้านหลังส่วนที่ติดกับชายหาดพัทยา.....	144
ภาพที่ 3 บริเวณด้านในของกลุ่มอาคาร ที่มีการปลูกต้นไม้เพิ่มเติมเพื่อใช้ประโยชน์จากต้นไม้ใน การช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิภายในและภายนอกอาคาร	145
ภาพที่ 4 บริเวณสระว่ายน้ำของโรงแรมด้านที่ติดชายหาดพัทยา	145
ภาพที่ 5 ภาพแสดงภายในโถงทางเข้าของโรงแรม มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้	146
ภาพที่ 6 บริเวณภายในกลุ่มอาคารจัดทำเป็นสวน ซึ่งเป็นสัดส่วนที่อยู่ในบริเวณที่ต้องปรับอากาศ	146
ภาพที่ 7 บริเวณห้องอาหารภายในโรงแรม มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้	147
ภาพที่ 8 บริเวณโถงทางเดินภายใน เวลากลางวันจะไม่มีการใช้แสงจากหลอดไฟ	147
ภาพที่ 9 บริเวณโถงระหว่างชั้น ซึ่งเป็นบริเวณหน้าโถงลิฟท์ ในช่วงเวลากลางวันไม่มีการ ใช้แสงจากหลอดไฟ	148
ภาพที่ 10 ภาพบริเวณโถงหน้าลิฟท์ เมื่อดูมองจากภายนอก	148
ภาพที่ 11 แสดงภายในห้องพัก อุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน.....	149
ภาพที่ 12 แสดงการจัดอุปกรณ์ เพื่อการแยกขยะตามประเภทของการกำจัด	149
ภาพที่ 13 แสดงการจัดสถานที่ เพื่อการแยกขยะตามประเภทของการกำจัด.....	150
ภาพที่ 14 บริเวณ โรงหมักปุ๋ยธรรมชาติจากขยะประเภทกิ่งไม้ และใบไม้ภายในโครงการ	150
ภาพที่ 15 การจัดพื้นที่สำหรับการเพาะปลูก และขยายพันธุ์ไม้สำหรับใช้ตกแต่งอาคาร	151
ภาพที่ 16 บริเวณบ่อน้ำในสวนหย่อม น้ำที่ได้มาจากการบำบัดน้ำเสียจากอาคาร บางส่วนใช้ในการรดน้ำต้นไม้	151
ภาพที่ 17 บริเวณบ่อรับน้ำทิ้งจากอาคารเพื่อรอการบำบัดน้ำเสีย.....	152
ภาพที่ 18 บริเวณบ่อบำบัดน้ำเสียตามขั้นตอนต่าง ๆ	152