

ปัญหาและอุปสรรคการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว
กรณีศึกษา:อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค
จังหวัดอุตรดิตถ์



นายกิติจักขณ์ ต้นสุวรรณรัตน์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2559

ปัญหาและอุปสรรคการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว
กรณีศึกษา: อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค
จังหวัดอุตรดิตถ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบโครงการ

(รศ. ดร.ฉัตรชัย โชติษฐียงกูร)

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.พรศิริ จงกล)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(รศ. ดร.ขวัญกมล ดอนขวา)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

กิตติจักขณ์ ต้นสุวรรณรัตน์ : ปัญหาและอุปสรรคการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว กรณีศึกษา:อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ (PROBLEMS AND OBSTACLES TO RENOVATION OF GOVERNMENT OFFICE BUILDINGS BY GREEN BUILDING CRITERIA: A CASE STUDY OF OFFICE BUILDING, GOVERNMENT CENTER OF MINISTRY OF FINANCE AT UTTARADIT) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการที่มีอายุการใช้งานยาวนานให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวไทย โดยเลือกศึกษาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ จากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบด้านต่างๆของอาคารหลังนี้ แล้วใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือในการศึกษา เมื่อรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างครบถ้วนแล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลหาเฉลี่ยร้อยละ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงพัฒนาอาคารฯหลังนี้ จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า เหตุผลและแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงพัฒนาอาคารฯสู่การเป็นอาคารเขียว คือ 1.เพื่อการประหยัดพลังงาน 2.เพื่อความปลอดภัย ความน่าสบาย สุขภาวะของผู้ใช้อาคาร และ 3.เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและภูมิทัศน์อย่างยั่งยืน ส่วนปัจจัยสำคัญที่เป็นปัญหาต่อการปรับปรุงพัฒนาอาคารฯตามเกณฑ์อาคารเขียวเกิดจาก 1.การขาดการบังคับใช้กฎหมายจากรัฐบาล 2.การขาดความรู้ความเข้าใจ การขาดแรงจูงใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการด้านอาคารเขียว ส่วนอุปสรรคสำคัญของการปรับปรุงอาคารฯตามเกณฑ์การประเมิน ได้แก่ 1.การลดปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานของ สทพ.ลงร้อยละ 30 2.การปรับปรุงให้มีสัดส่วนพื้นที่หลังคาหรือดาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 3.หวั่นข้อการลดพื้นที่ดาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งถูกแดดให้มีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่ดาดแข็งทั้งหมด และ 4.การมีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือนวัตกรรม 3 รูปแบบ เพื่อนำมาพัฒนาด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร

จากผลการวิจัยได้ข้อสรุปว่า เกณฑ์อาคารเขียวไทยควรได้รับการเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักในสังคมมากขึ้นทั้งทางด้านการศึกษาและด้านกฎหมาย เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนในการพัฒนาอาคารมีความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียวอย่างลึกซึ้งและมีแนวคิดพัฒนางานด้านอาคารแบบบูรณาการ และเพื่อให้บุคคลทั่วไปคำนึงถึงการใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

KITICHAK TANSUWANRAT: PROBLEMS AND OBSTACLES TO
RENOVATION OF GOVERNMENT OFFICE BUILDINGS BY GREEN
BUILDING CRITERIA: A CASE STUDY OF OFFICE BUILDING,
GOVERNMENT CENTER OF MINISTRY OF FINANCE AT UTTARADIT
: ASSOC. PROF. PORNSIRI JONGKOL, Ph.D.

This objective of this research is to study the problems and obstacles in the improvement of long-term government office buildings to meet Thai green building standards. A case study in this project is the office building, the government center of the regional finance department at Uttaradit. Participants are selected from staffs responsible for various aspects of the building. A questionnaire with a rating scale is used as a tool in this study. Data are collected and analyzed using a statistical software. The results show that reasons and motivation contributed to the improvement of buildings to green buildings are: 1. to save energy, 2. To enhance safety, comfort and health of building users, and 3. to sustainably use land and landscape. The major factors that affect the improvement of green buildings are: 1. lack of law enforcement by the government 2. lack of knowledge and motivation in the process of building design on the green building side. Major obstacles to the improvement of the building are as follows: 1. reduction of energy consumption of buildings to be equivalent to or lower than the standard of energy management for government agencies of the Energy Policy and Planning Office by 30%, 2. improvement of the roof or roof area covered by vegetation is not less than 75%, 3. the topic of reducing hardwood floor space outside sun-exposed buildings shall not exceed 50% of the total hard floor space, and 4. to have three technologies, strategies or innovations to develop energy conservation and indoor and outdoor environments.

It is concluded that Thai green building criteria should be publicized more widely, both in education and law, for those who are involved in building development. By this method, they will have a deep understanding of green building and a concept of building. Also, people can consider sustainable energy and environment.

School of Civil Engineering

Academic Year 2016

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ท่านรองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ให้คำแนะนำในการดำเนินโครงการครั้งนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย โชติษฐียงกูร และ รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญกมล ดอนขวา คณะกรรมการสอบโครงการวิจัย ที่ได้สละเวลาอันมีค่าอย่างยิ่ง ร่วมประเมินตรวจสอบให้ งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมทั้งผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ร่วมให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ กรมธนารักษ์ และเจ้าหน้าที่ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรธานีทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทำให้ได้ข้อมูลทุกๆด้านอย่างครบถ้วน

ที่สำคัญยิ่งขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้องทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจให้ฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ และขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นทุกๆท่าน ที่คอยช่วยเหลือและแนะนำในการทำการวิจัยครั้งนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการฉบับนี้จะสามารถเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจค้นคว้าประกอบการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานราชการไปสู่การเป็นอาคารเขียว ต่อไป

กิติจักษณ์ ตันสุวรรณรัตน์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ย่อภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	3
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 อาคารในโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์.....	4
2.2 ทฤษฎีและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.2.1 เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม).....	9
2.2.2 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550.....	17
2.2.3 กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือ ขนาดของอาคารและมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552.....	17
2.2.4 กฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและ การจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการ ทำงานเกี่ยวกับความร้อนแสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549.....	18
2.2.5 กฎกระทรวงฉบับที่ 51 (พ.ศ.2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติ ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของอาคารประเภทต่างๆ.....	19

2.2.6	แสงสว่างในที่ทำงาน.....	22
2.2.7	การระบายอากาศ.....	22
2.2.7.1	การระบายอากาศสำหรับพื้นที่ทั่วไป.....	22
2.2.7.2	การระบายอากาศเฉพาะที่.....	23
2.2.8	ระบบกรอบอาคาร.....	23
2.2.9	การบำบัดน้ำเสีย.....	24
2.3	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
2.4	กรอบแนวความคิดงานวิจัย.....	29
3	วิธีดำเนินการศึกษา.....	31
3.1	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	31
3.1.1	การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ.....	31
3.1.2	การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ.....	31
3.2	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2.1	ประชากรที่ใช้ในการศึกษา.....	31
3.2.2	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.....	32
3.3	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	32
3.4	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	34
3.5	ระยะเวลาการเก็บข้อมูล.....	34
3.6	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
4	ผลการวิจัย.....	35
4.1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	35
4.2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 2.....	37
4.3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 3.....	39
4.4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 4.....	44
5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	60
5.1	สรุปผลการศึกษา.....	60
5.2	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ตามเกณฑ์ อาคารเขียว (กรณีอาคารเดิม).....	62
5.3	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย.....	63
	เอกสารอ้างอิง.....	64

ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม.....	66
ภาคผนวก ข ผลแบบสอบถาม.....	81
ประวัติผู้เขียน.....	94

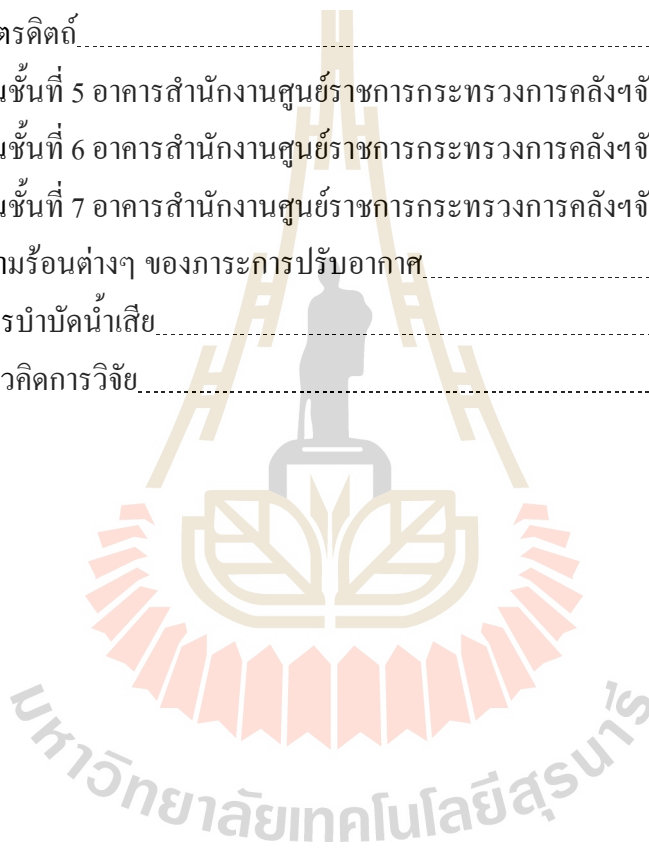


สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว.....	10
2.2 ละเอียดของหมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว.....	11
2.3 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคารให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว.....	13
2.4 หมวดที่ 3 การใช้น้ำ.....	13
2.5 คะแนนรวมของอาคารตามเกณฑ์การประเมิน.....	14
2.6 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว.....	15
2.7 ระดับการให้การรับรองอาคารสำนักงานเขียว.....	16
2.8 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด.....	17
2.9 ความเข้มของแสงสำหรับพื้นที่แต่ละประเภท.....	18
2.10 มาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับอาคารแต่ละประเภท.....	20
2.11 ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานระบายน้ำทิ้ง.....	21
4.1 สรุปข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง.....	35
4.2 เหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเขียว.....	37
4.3 ปัจจัยของปัญหาด้านเทคนิค.....	39
4.4 ปัจจัยของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม.....	41
4.5 ปัจจัยของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด.....	42
4.6 ปัจจัยของปัญหาด้านทรัพยากร.....	43
4.7 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว.....	45
4.8 หมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม.....	46
4.9 หมวดที่ 3 การใช้น้ำ.....	48
4.10 หมวดที่ 4 พลังงาน.....	49
4.11 หมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร.....	52
4.12 หมวดที่ 6 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร.....	55
4.13 หมวดที่ 7 นวัตกรรม.....	57

สารบัญรูปลูกภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ผังบริเวณโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์.....	4
2.2 แปลนพื้นที่ 1 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์.....	5
2.3 แปลนพื้นที่ 2 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์.....	6
2.4 แปลนพื้นที่ 3 และ 4 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์.....	7
2.5 แปลนพื้นที่ 5 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์.....	7
2.6 แปลนพื้นที่ 6 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์.....	8
2.7 แปลนพื้นที่ 7 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์.....	8
2.8 แหล่งความร้อนต่างๆ ของอาคารปรับอากาศ.....	24
2.9 วิธีการการบำบัดน้ำเสีย.....	26
2.10 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	30



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โครงการอาคารเขียว (Green Building) เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรและตัวอาคารให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ประหยัดพลังงาน ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ตัวอาคารได้รับประโยชน์จากสภาวะแวดล้อมรอบตัวมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องแสงสว่างภายในอาคาร การรักษาระดับอุณหภูมิภายในอาคาร การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการลดผลกระทบจากตัวอาคารต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคารและสิ่งแวดล้อม โดยผ่านการ ออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ การบำรุงรักษา ตลอดจนการกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพตลอดช่วงอายุของอาคาร โครงการอาคารเขียวจะเป็นการรักษาระบบนิเวศ ลดการเกิดขยะ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ลดการเกิดมลพิษในอากาศ และยังสามารถลดภาระรายจ่ายในการบริหารจัดการอาคารนั้นๆ ลดภาระต่อระบบสาธารณูปโภคท้องถิ่น เป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตในสังคมรวม โดยโครงการอาคารเขียวในปัจจุบันเป็นการศึกษาเชิงการจัดการและมีเกณฑ์มาตรฐานมากมาย ไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานในประเทศและต่างประเทศ โดยมาตรฐานแต่ละชนิดจะมีรูปแบบการประเมิน แบ่งออกเป็นหมวดหมู่ขึ้นอยู่กับชนิดของการประเมิน สำหรับประเทศไทยนั้น ได้มีการรวมตัวของกลุ่มอาสาสมัคร ประกอบด้วย สถาปนิกจากสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ และ วิศวกรจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ จัดตั้งสถาบันอาคารเขียวไทย (Thailand Green Building Institute , TGBI) เพื่อให้เป็นแหล่งความรู้และค้นหาวิธีการออกแบบอาคารที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และกำหนดเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability , TREES) ขึ้น มีทั้งเกณฑ์การประเมินสำหรับอาคารที่จะก่อสร้างใหม่และเกณฑ์การประเมินสำหรับอาคารเก่า (เกณฑ์การประเมินอาคารเขียว กรณีอาคารเดิม) โดยสร้างกลไกเพื่อให้ภาครัฐเข้าร่วมการประเมินอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียวที่ได้จัดทำขึ้น พร้อมการดำเนินการให้ภาครัฐสามารถทำการประเมินอาคารของตนเองได้

ในปี พ.ศ. 2535 กระทรวงการคลังโดยกรมธนารักษ์ในฐานะผู้ดูแลที่ดินราชพัสดุ ได้ริเริ่มจัดทำโครงการก่อสร้างโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เพียงพอของสถานที่ทำงานและบ้านพักข้าราชการในสังกัดโดยมีรูปแบบโครงการเป็นอาคารทรงสูง มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมหน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงการคลังที่อยู่กระจัดกระจายให้มาอยู่รวมกันภายในอาคารเดียว เพื่อความคล่องตัวในการบริหารงาน ประหยัด

งบประมาณการก่อสร้าง สะดวกในการดูแลบำรุงรักษาอาคารและระบบสาธารณูปโภค และเป็น การอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนที่มาติดต่อราชการ โดยมีโครงการที่ได้รับการสนับสนุน งบประมาณให้ดำเนินการก่อสร้างทั้งหมด 6 แห่ง ทั่วประเทศ ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัด อุตรดิตถ์ จังหวัดภูเก็ต จังหวัดเชียงราย จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดชัยนาท ตัวอาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการฯมีการติดตั้งงานระบบและอุปกรณ์ด้านวิศวกรรมต่างๆยกตัวอย่างเช่น ระบบลิฟต์ โดยสาร ระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ปัจจุบันหลังจากเปิดทำการมาแล้วเป็นเวลาประมาณ 20 ปี วัสดุที่ใช้ก่อสร้างรวมทั้งงานระบบ และอุปกรณ์ด้านวิศวกรรมต่างๆ เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพตามระยะเวลาการใช้งาน ทำให้เกิดการระ ค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆที่เพิ่มมากขึ้น เช่น ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ด้านน้ำประปา ค่าซ่อมแซม บำรุงรักษาอาคาร และยังส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้มาติดต่อราชการกับหน่วยงานภายใน อาคารไม่ได้รับความสะดวกสบายจากการใช้อาคาร ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา คณะ กรรมการบริหารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้มีการแก้ไขปัญหาการ เสื่อมสภาพของอาคารดังกล่าวเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนในเบื้องต้นมาโดยตลอด แต่เนื่องจาก สมาชิกของคณะกรรมการบริหารศูนย์ราชการฯ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ด้านอาคารโดยตรง ทำให้ การแก้ปัญหานั้นๆเป็นการแก้ปัญหาแบบแยกส่วนไม่เป็นระบบแบบแผน เป็นไปอย่างไร้ทิศทาง ไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์มาตรการควบคุมและแก้ไขปัญหาอย่างจริงจัง

ดังนั้นอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯหลังนี้จึงมีความจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงซ่อมแซมแก้ไขการเสื่อมสภาพของตัวอาคารและงานระบบรวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ อาคารต่างๆอย่างมีหลักเกณฑ์และเป็นไปตามมาตรฐานที่ถูกต้อง เพื่อให้อาคารมีความแข็งแรง ทำให้งานระบบและอุปกรณ์ประกอบอาคารสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และเนื่องจาก ในปัจจุบันทุกภาคส่วนต่างมีการรณรงค์ด้านอาคารอนุรักษ์พลังงานกันอย่างจริงจัง ดังนั้นก่อนที่จะ ดำเนินการปรับปรุงซ่อมแซมอาคารหลังนี้จึงควรมีการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุง อาคารศูนย์ราชการฯหลังนี้ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคาร เดิม) ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางใน การริเริ่ม โครงการปรับปรุงอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัด อุตรดิตถ์เข้าสู่การเป็นอาคารสำนักงานเขียวต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาเหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคสู่การเป็นอาคารเขียว

- 1.2.2 เพื่อศึกษาเหตุปัจจัยของปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังฯ ให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ส่วนศึกษาวิจัย กรณีศึกษา โครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลัง ส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ ลักษณะทางกายภาพเป็น อาคาร ก.ส.ล. สูง 6 ชั้น หลังคาตาดฟ้า ขนาดพื้นที่ใช้สอยภายในประมาณ 3,500 ตารางเมตร
- 1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาการศึกษาวิจัย ศึกษาเหตุผลและแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคาร ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงและพัฒนา อาคารสำนักงานราชการที่มีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน ให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม) ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

- 1.4.1 นำผลการศึกษาไปเป็นแนวทางเพื่อริเริ่ม โครงการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวไทย(กรณีเกณฑ์อาคารเดิม)
- 1.4.2 สามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ ให้เข้าตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม)ได้ในอนาคต
- 1.4.3 เป็นการนำร่องในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอื่นๆ และหน่วยงานราชการที่ต้องการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานราชการให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ (กรณีอาคารเดิม)

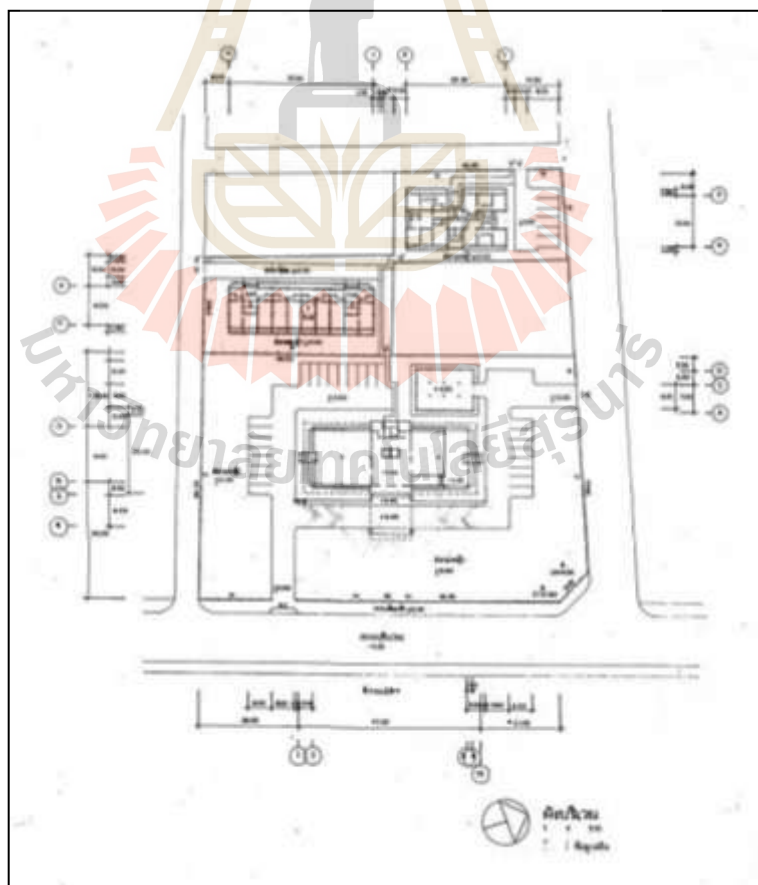
บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อาคารในโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์

โครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์ ก่อสร้างด้วยเงินงบประมาณจำนวน 68,250,000 บาท โดย กรมธนารักษ์ กระทรวงการคลัง เริ่มเปิดทำการในเดือน ตุลาคม พ.ศ.2539 ตั้งอยู่บนที่ดินราชพัสดุ แปลงหมายเลขทะเบียน อต.158 ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ปลูกสร้างบนเนื้อที่ประมาณ 5 ไร่เศษ สิ่งปลูกสร้างภายในโครงการประกอบด้วย

- | | | |
|--------------------------|-------------------|--------------|
| 1. อาคารสำนักงาน ค.ส.ล. | สูง 6 ชั้น คาดฟ้า | จำนวน 1 หลัง |
| 2. อาคารพักอาศัย ค.ส.ล. | สูง 4 ชั้น | จำนวน 1 หลัง |
| 3. อาคารเก็บวัสดุ ค.ส.ล. | สูง 1 ชั้นครึ่ง | จำนวน 1 หลัง |

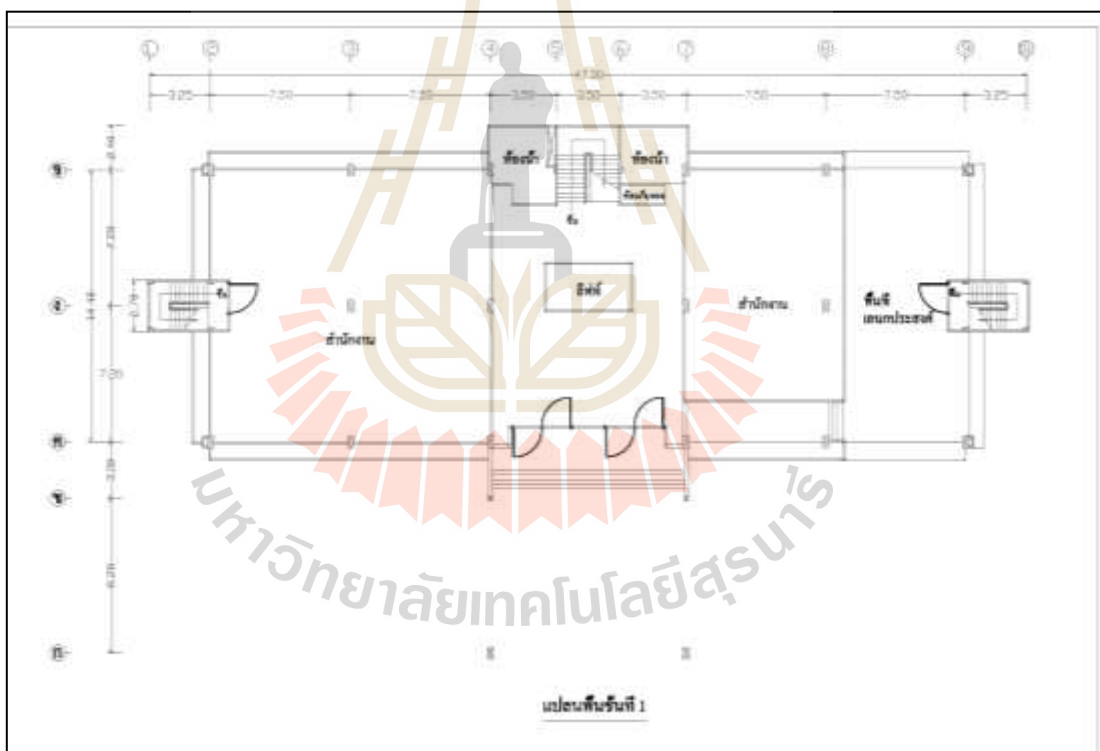


รูปที่ 2.1 ผังบริเวณโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์

จากผังบริเวณจะเห็นได้ว่าอาคารทั้ง 3 หลังอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ซึ่งอาคารทั้ง 3 หลังมีหน่วยงานในสังกัดกระทรวงการคลัง ใช้ประโยชน์ จำนวน 3 หน่วยงาน ในส่วนของอาคารสำนักงานจะแบ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์อาคารได้ดังนี้

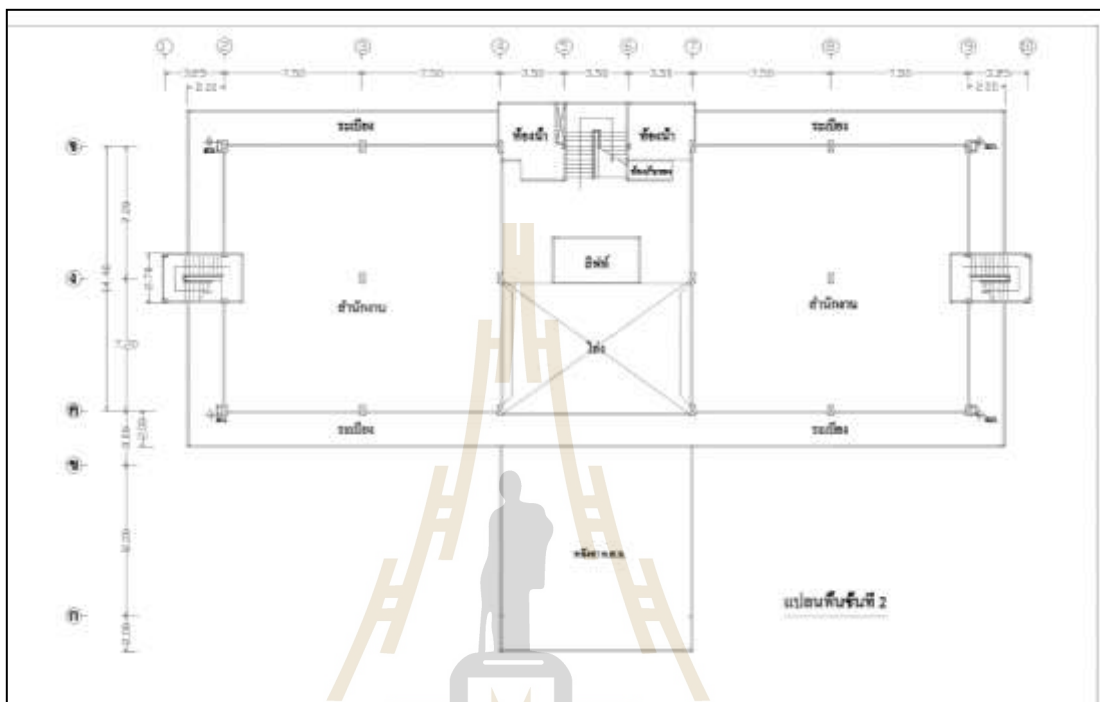
1. ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 3 สำนักงานสรรพากรพื้นที่อุตรดิตถ์ใช้ประโยชน์
2. ชั้นที่ 4 สำนักงานธนารักษ์พื้นที่อุตรดิตถ์ใช้ประโยชน์
3. ชั้นที่ 5 สำนักงานสรรพสามิตพื้นที่อุตรดิตถ์ใช้ประโยชน์
4. ชั้นที่ 6 เป็นพื้นที่ของห้องประชุมและห้องเลี้ยงรับรอง ใช้ประโยชน์ร่วมกัน

รูปที่ 2.2 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุตรดิตถ์ ในชั้นที่ 1 แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่สำนักงานของสำนักงานสรรพากรจังหวัดอุตรดิตถ์ พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ห้องเก็บของ พื้นที่โถงหน้าลิฟท์และบันได และพื้นที่เอนกประสงค์



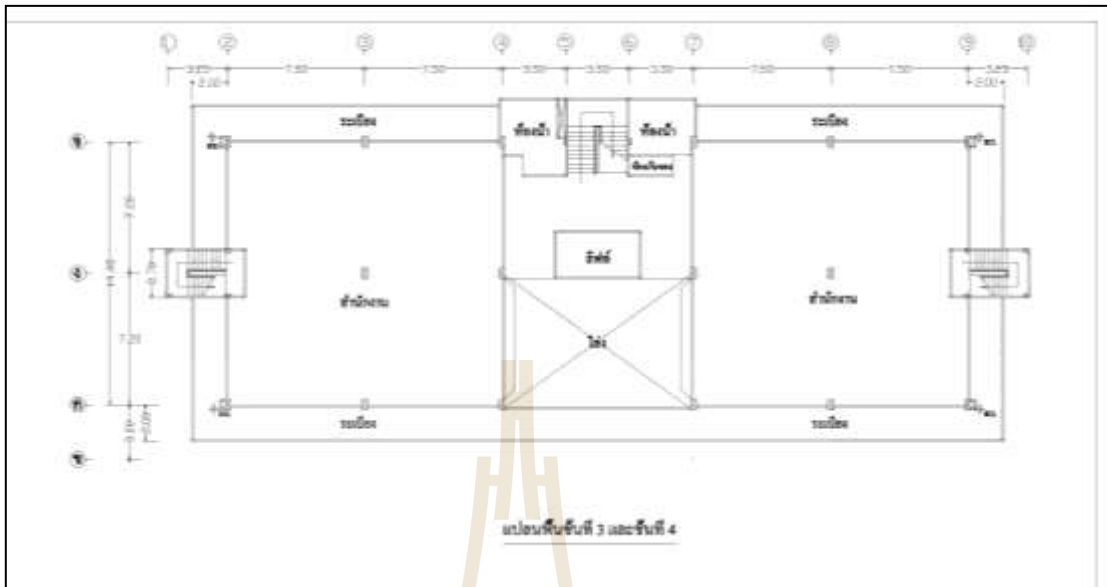
รูปที่ 2.2 แปลนพื้นชั้นที่ 1 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุตรดิตถ์

รูปที่ 2.3 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 2 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุตรดิตถ์ ในชั้นที่ 2 แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่สำนักงานของสำนักงานสรรพากรพื้นที่อุตรดิตถ์ พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ห้องเก็บของ พื้นที่โถงหน้าลิฟท์และบันได



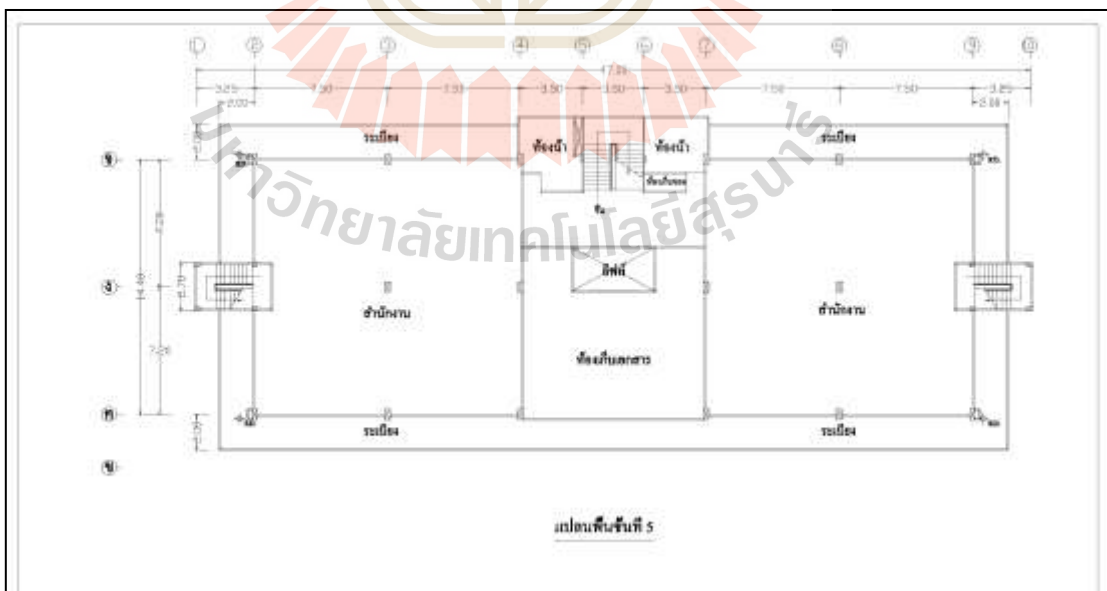
รูปที่ 2.3 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 2 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุตรดิตถ์

รูปที่ 2.4 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 2 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุตรดิตถ์ ในชั้นที่ 2 แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่สำนักงานของสำนักงานสรรพากรพื้นที่อุตรดิตถ์ พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ห้องเก็บของ พื้นที่โถงหน้าลิฟท์และบันได ในชั้นที่ 4 แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่สำนักงานของสำนักงานธนารักษ์พื้นที่อุตรดิตถ์ พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ห้องเก็บของ พื้นที่โถงหน้าลิฟท์และบันได



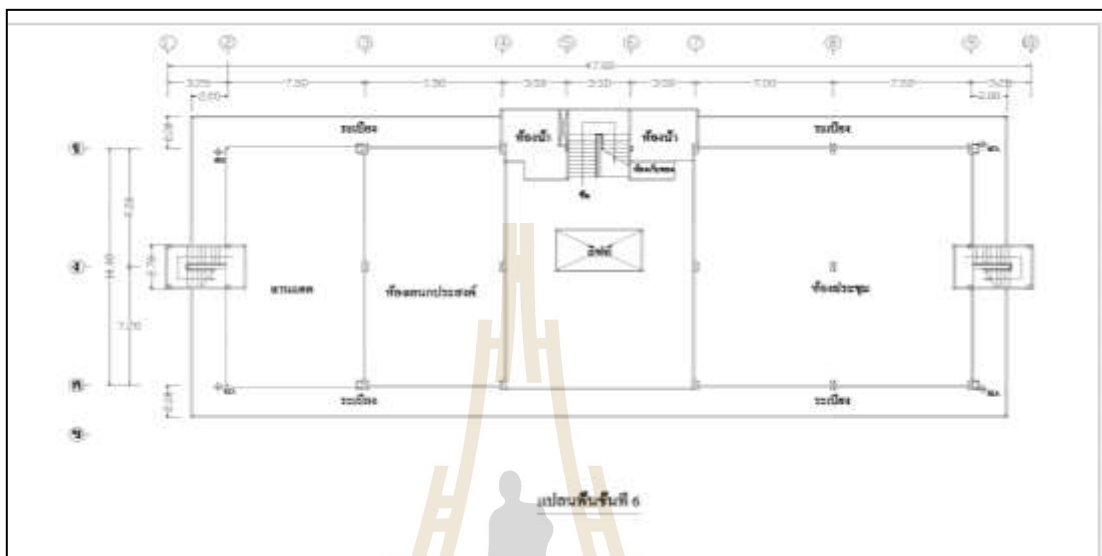
รูปที่ 2.4 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 3 และ 4 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์

รูปที่ 2.5 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 5 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ ในชั้นที่ 5 แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่สำนักงานของสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่อุดรดิตถ์ พื้นที่ห้องเก็บเอกสาร พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ห้องเก็บของ พื้นที่โถงหน้าลิฟท์และบันได



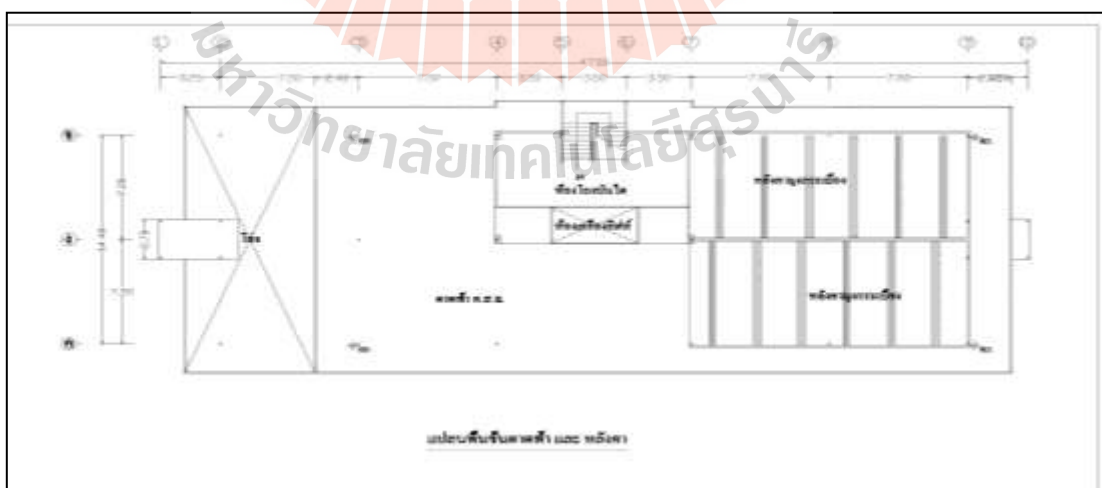
รูปที่ 2.5 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 5 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์

รูปที่ 2.6 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 6 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ ในชั้นที่ 6 แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่ห้องประชุม พื้นที่ห้องเอนกประสงค์ พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ห้องเก็บของ พื้นที่โถงหน้าลิฟท์และบันได และพื้นที่ลานแดด



รูปที่ 2.6 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 6 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์

รูปที่ 2.7 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นคาเฟ่อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่ห้องโถงบันได พื้นที่ห้องเครื่องลิฟท์ พื้นที่ลาน ค.ส.ล.ชั้นคาเฟ่ และ พื้นที่หลังคา



รูปที่ 2.7 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 7 อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์

2.2 ทฤษฎีและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีอาคารเดิม)

เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีอาคารเดิม) นี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ (อาคารเขียว) จัดทำขึ้นโดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อปี พ.ศ.2554 การดำเนินโครงการอาคารเขียว (Green Building) สามารถช่วยลดผลกระทบของอาคารที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ เป็นอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยสร้างกลไกเพื่อให้ภาครัฐเกิดความตระหนักและเข้าร่วมการประเมินอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียวที่ได้จัดทำขึ้น พร้อมการดำเนินการให้ภาครัฐสามารถทำการประเมินอาคารของตนเองได้ การส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐนำเกณฑ์อาคารเขียวไปปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรมนั้น จะเป็นตัวอย่างกับภาคเอกชน ซึ่งหากมีการเพิ่มจำนวนอาคารเขียวให้มากขึ้นจนเกิดเป็นกลุ่มอาคารตัวอย่างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ย่อมจะสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศที่มุ่งสู่เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีสีเขียว การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรีในการใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการส่งเสริมให้ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการมีการพัฒนาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประกอบอาคารเขียวมากขึ้น เป็นการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดปัญหาโลกร้อน ลดปัญหาหมอกพิษ การปฏิบัติตามกฎหมายการมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก

การจัดทำเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียว : กรณีอาคารเดิม มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ใช้เป็นเครื่องมือปลูกจิตสำนึกผู้ใช้อาคารในการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม
2. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการใช้อาคารที่ครอบคลุมทั้งด้านการใช้พลังงาน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารและผู้ใช้อาคาร
3. ให้มีแนวทางในการจัดการการใช้พลังงานของอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งลดหรือป้องกันผลกระทบจากการใช้อาคารต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้อาคาร
4. ใช้เป็นแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถของบุคลากรผู้ดูแลบำรุงรักษาอาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

นิยามของอาคาร

“สำนักงานราชการ” หมายถึง สถานที่ที่ใช้เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่รัฐบาล

“อาคารสำนักงานเขียว” หมายถึง อาคารสำนักงานที่มีการดำเนินการเพื่อการใช้พลังงานและทรัพยากรสำหรับอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารและสุขภาพอนามัยของผู้ใช้อาคาร ตลอดช่วงการใช้งานอาคารจนถึงการรื้อถอนเมื่อสิ้นสุดการใช้งาน

“อาคารเดิม” หมายถึง อาคารที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างหรือมีอยู่ก่อนเกณฑ์ฉบับนี้ จะประกาศใช้และมีพื้นที่ใช้สอยถูกใช้งานเต็มตามที่กำหนดไว้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือน

ประเภทของเกณฑ์ประเมินอาคาร

ในการประเมินอาคารสำนักงานเขียวกรณีอาคารเดิม มีแนวคิดในการประเมินมุ่งเน้นด้านการใช้งานและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance) อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ โดยได้กำหนดหลักเกณฑ์การประเมินขึ้นมา 7 หมวด ได้แก่

หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

หมวดที่ 2 พลังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม

หมวดที่ 3 การใช้น้ำ

หมวดที่ 4 พลังงาน

หมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

หมวดที่ 6 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร

หมวดที่ 7 นวัตกรรม

ซึ่งในแต่ละหมวดจะกำหนดรายละเอียด วัตถุประสงค์ คำอธิบาย แนวทางการตรวจประเมิน แนวทางการจัดการ ระบุไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินของแต่ละหมวดระบุไว้ด้วย ดังตัวอย่างของหมวดที่ 1 ในตารางที่ 2.1 และ ตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	
1.1	ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว		
1.1.1	มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง	1	PC
1.1.2	ให้การอบรมตามคู่มือแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาระบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการเป็นอาคารสำนักงานเขียว สำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของอาคาร	1	PC

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	
1.1.3	มีการสื่อสารเช่น กระจายเสียง ดิจิตอลเตอร์ เป็นต้น เพื่อสร้างความตระหนักและความร่วมมือในการประกอบกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของอาคาร	1	PC
1.1.4	มีผลการดำเนินงานและติดตามประเมินผลการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียว	1	PC
1.1.5	มีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง	1	PC
คะแนนรวมหมวดที่ 1		5	PC
คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม		5	

หมายเหตุ * PC - Pre –certification เป็นการประเมินที่สามารถประเมินได้ทันที

C – Certification เป็นการประเมินที่ต้องใช้ระยะเวลาในการติดตามข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมิน

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดของหมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
1.1	ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว	
1.1.1	มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว มาอย่างต่อเนื่อง	1
รายละเอียดเพิ่มเติม		
วัตถุประสงค์	เพื่อให้การใช้ทรัพยากรพลังงาน และการจัดการสิ่งแวดล้อมของอาคารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล	
คำอธิบาย	การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวเป็นการประยุกต์ใช้ ISO 14001 ซึ่งเป็นมาตรฐานว่าด้วยระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System, EMS) ที่มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม (2) การวางแผนจัดการ	

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
	(3) การนำไปใช้และการปฏิบัติ (4) การตรวจสอบและแก้ไข (5) การทบทวนจัดการ การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่ถูกกำหนดหรือได้รับความเห็นชอบมาจาก	
	ผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ถือเป็นการให้คำมั่นสัญญาหรือคำปฏิญาณขององค์กรที่จะดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบและถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจน เพื่อนำไปสู่การจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรอย่างต่อเนื่อง เช่น การแต่งตั้งตัวแทนของฝ่ายบริหารด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Representative, EMR) คณะทำงานด้านสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ และงบประมาณ เป็นต้น	
แนวทางการตรวจประเมิน	ตรวจสอบสื่อที่ใช้ประกาศนโยบายและวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร และตรวจสอบแผนปฏิบัติการและผลการดำเนินการตามแผน	
แนวทางการจัดการ	ผู้บริหารของอาคารร่วมจัดทำและประกาศนโยบายตลอดจนเป้าหมายและกำหนดการที่จะได้รับการรับรองเป็นอาคารสำนักงานเขียว รวมทั้งจัดทำมีแผนปฏิบัติการและดำเนินการตามแผนอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองเป็นอาคารสำนักงานเขียว	
หมายเหตุ / ข้อมูลเพิ่มเติม	-	

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ประเมินมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. เกณฑ์ที่ต้องผ่าน(Prerequisite) หมายถึง เกณฑ์ที่อาคารต้องดำเนินการให้ได้ตามที่ระบุไว้ทุกเกณฑ์ จึงจะได้รับการประเมินตามเกณฑ์ที่ให้คะแนนต่อไป โดยค่าที่ใช้อ้างอิงในเกณฑ์ส่วนนี้ ได้จากค่ามาตรฐานหรือที่ระบุไว้ในกฎหมายหรือข้อบังคับต่างๆ

2. เกณฑ์ที่ให้คะแนน(Credit) เป็นเกณฑ์ใช้พิจารณาให้คะแนน เพื่อประเมินว่าอาคารดังกล่าวเป็นอาคารสำนักงานเขียวหรือไม่

การให้คะแนน

เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ เกณฑ์ที่ไม่มีข้อปลีกย่อยในการให้คะแนน และเกณฑ์ที่มีข้อปลีกย่อยในการให้คะแนน ซึ่งการให้คะแนนจะเป็นดังนี้

1. กรณีเกณฑ์ที่ไม่มีข้อปลีกย่อยในการให้คะแนน การให้คะแนนกรณีเกณฑ์ที่ไม่มีข้อปลีกย่อยใน ดังตัวอย่างตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคารให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
1.1	ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว	
1.1.1	มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว มาอย่างต่อเนื่อง	1

กรณีนี้หากผู้รับผิดชอบอาคารแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามเกณฑ์ข้างต้น จะให้ 1 คะแนน แต่หากไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจะไม่ให้คะแนน เป็นต้น

2. กรณีเกณฑ์ที่มีข้อปลีกย่อยในการให้คะแนน ซึ่งหมายถึงในเกณฑ์เดียวกันจะแบ่งการให้คะแนนเป็นหลายชั้น ตัวอย่างการให้คะแนนกรณีเกณฑ์ที่มีข้อปลีกย่อย ดังตัวอย่างตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 หมวดที่ 3 การใช้น้ำ

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
3.1	การใช้น้ำ	
3.1.4	สัดส่วนปริมาณการใช้น้ำที่ลดลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของอาคารประเภทนั้นๆ	
	- ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10	1
	- ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 20	1
	- ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 30	1

กรณีนี้จะเป็นการให้คะแนนแบบสะสม หากผู้รับผิดชอบอาคารแสดงให้เห็นว่า ปริมาณการใช้น้ำของอาคารเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 ลิตร/ตารางเมตร/วัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานของอาคารประเภทนี้เท่ากับ 3.8 ลิตร/ตารางเมตร/วัน จะเท่ากับลดลงได้ร้อยละ 10 จะได้ 1 คะแนน หากมีปริมาณการใช้น้ำ = 3.0 ลิตร/ตารางเมตร/วัน ซึ่งเท่ากับลดลงจากเกณฑ์ มาตรฐาน ได้ร้อยละ 20 จึงเท่ากับผ่านเกณฑ์การลดปริมาณการใช้น้ำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 มาแล้วชั้นหนึ่ง ดังนั้น อาคารนี้จะได้คะแนนในเกณฑ์ข้อนี้เท่ากับ 2 คะแนน ในทำนองเดียวกันหาก ปฏิบัติได้ตาม เกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ก็จะได้คะแนนรวมเท่ากับ 3 คะแนน เป็นต้น สำหรับคะแนนเต็มจะ ลดลงตามคะแนนทั้งหมดของเกณฑ์ที่ไม่ต้องประเมินสำหรับอาคารนั้นๆ

การประเมินผลการเป็นอาคารสำนักงานเขียว

ทุกอาคารที่ขอรับการประเมินจะต้องผ่าน “เกณฑ์ที่ต้องผ่าน” ทุกเกณฑ์ จากนั้นนำ คะแนนรวมที่ได้ทั้ง 7 หมวด มาประเมินคะแนนรวม ซึ่งแบ่งสัดส่วนการคิดคะแนนเป็น 4 ส่วน โดย แบ่งคะแนนส่วนที่ 1 – 3 เป็นอัตราส่วน 1 : 6 : 3 ตามลำดับ ยกเว้นส่วนที่ 4 นวัตกรรม เป็นคะแนน พิเศษที่จะนำไปรวมกับคะแนนที่ได้จากการประเมิน โดยไม่ต้องเพิ่มคะแนนเต็มตามไปด้วย ดัง ตัวอย่างตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 คะแนนรวมของอาคารตามเกณฑ์การประเมิน

การแบ่งสัดส่วนการให้คะแนน		การประเมินคะแนนของอาคาร	
ส่วนที่	คะแนนเต็ม	หมวดที่	คะแนนเต็ม
การประเมินนโยบายของผู้บริหาร			
1. นโยบาย	5	1. การบริหารจัดการอาคารให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว	5
รวมคะแนนส่วนที่ 1	5	รวมคะแนนหมวดที่ 1	5
การประเมินประสิทธิภาพ			
2. สิ่งแวดล้อม ¹	31	2. ฝังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม	8
		3. การใช้น้ำ	6
		5. สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	5
		6. การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก	12
รวมคะแนนส่วนที่ 2	31	รวมคะแนนหมวดที่ 6+5+3+2	31

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

การแบ่งสัดส่วนการให้คะแนน		การประเมินคะแนนของอาคาร	
ส่วนที่	คะแนนเต็ม	หมวดที่	คะแนนเต็ม
3. พลังงาน	16	4. พลังงาน	16
รวมคะแนนส่วนที่ 3	16	รวมคะแนนหมวดที่ 4	16
คะแนนรวมทั้งหมด	52	คะแนนรวมทั้งหมด	52
4. นวัตกรรม ²	3	7. นวัตกรรม	3

หมายเหตุ:

- อัตราส่วนคะแนนในส่วนที่ 2 สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย หมวดที่ 2, 3, 5 และ 6 โดยคิดเป็นอัตราส่วน 1.5 : 1.5 : 1 : 2 ตามลำดับ
- คะแนนในหมวดนวัตกรรม เป็นคะแนนพิเศษที่จะนำไปรวมกับคะแนนที่ได้จากการประเมิน โดยไม่ต้องเพิ่มคะแนนเต็มตามไปด้วย

ในการประเมินคะแนนรวมของอาคาร ทำได้โดยนำคะแนนรวมที่ได้จากผลการประเมินอาคารแต่ละหมวดมาคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็มตามสัดส่วนที่กำหนด ดังตัวอย่างตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1.1	ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว		
1.1.1	มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง	1	1
1.1.2	ให้การอบรมตามคู่มือแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาระบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการเป็นอาคารสำนักงานเขียว สำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของอาคาร	1	0
1.1.3	มีการสื่อสารเช่น กระจายเสียง ติดโปสเตอร์ เป็นต้น เพื่อสร้างความตระหนักและความร่วมมือในการประกอบกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของอาคาร	1	0

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1.1.4	มีผลการดำเนินงานและติดตามประเมินผลการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียว	1	1
1.1.5	มีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียว อย่างต่อเนื่อง	1	1
คะแนนรวมหมวดที่ 1		5	3
คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม		10	6 [(3/5) x 10]

สรุประดับการให้การรับรองอาคารสำนักงานเขียว

หลังจากการประเมินจะมีการรวมคะแนนที่ได้จากการตรวจประเมินทั้งหมด แล้วนำมาเปรียบเทียบกับระดับการให้การรับรองอาคารสำนักงานเขียวที่มีอยู่ด้วยกัน 4 ระดับ คือ ผ่าน , เหรียญทองแดง (ดี) , เหรียญเงิน (ดีมาก) และเหรียญทอง (ดีเด่น) ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ระดับการให้การรับรองอาคารสำนักงานเขียว

ระดับการรับรอง	ร้อยละของคะแนนเต็ม *
ผ่าน	60 - 69
เหรียญทองแดง (ดี)	70 - 79
เหรียญเงิน (ดีมาก)	80 - 89
เหรียญทอง (ดีเด่น)	90 ขึ้นไป

หมายเหตุ : * คะแนนเต็มจะลดลงตามคะแนนทั้งหมดของเกณฑ์ที่ไม่ต้องประเมินของอาคารนั้นๆ

สำหรับอาคารที่ผ่าน “เกณฑ์ที่ต้องผ่าน” ทั้งหมดแล้ว แต่ยังไม่มีความเพียงพอที่จะทำให้ได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จะขึ้นทะเบียนเป็น “อาคารที่มุ่งสู่การเป็นอาคารสำนักงานเขียว” ไว้ก่อน เมื่อปรับปรุงอาคารแล้วเสร็จจึงจะประเมินเพื่อรับรองการเป็นอาคารสำนักงานเขียวต่อไป

2.2.2 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550

พระราชบัญญัติฉบับนี้กำหนดให้กลุ่มเป้าหมาย คือ อาคารทุกประเภทที่มีความต้องการที่จะเข้าร่วมโครงการ (ประกอบด้วยอาคารควบคุม และอาคารที่ไม่ควบคุม) มีหน้าที่ต้องดูแลการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นระบบ (โดยอาคารควบคุม คือ อาคารที่ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้า หรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียว หรือหลายชุดรวมกัน ขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ หรือ 1,175 กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป เข้าข่ายเป็นอาคารควบคุม) ซึ่งมีหน้าที่สำคัญตามที่บัญญัติไว้ ดังนี้

1. จัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน
2. ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต การใช้พลังงาน และการอนุรักษ์พลังงาน
3. บันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน การติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน
4. ตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานและวิธีการจัดการ

2.2.3 กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือ ขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์และ วิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552

กฎกระทรวงฉบับนี้กำหนดค่าถ่ายเทความร้อนรวมของผนังข้างนอกอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร) และค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน) ดังตารางที่ 2.8 (ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด) โดยอาคารที่มีการใช้งานพื้นที่หลายลักษณะ พื้นที่แต่ละส่วนต้องใช้ค่าในตารางตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่ส่วน

ตารางที่ 2.8 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (<http://www.apsthailand.com>)

ประเภทอาคาร	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์)/ตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน)
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	14
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	18
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	12

2.2.4 กฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

กฎกระทรวงฉบับนี้กำหนดค่าของความเข้มของแสงในพื้นที่ต่างๆดังตารางที่ 2.9 (ความเข้มของแสงสำหรับพื้นที่แต่ละประเภท) ที่จะระบุพื้นที่ ประเภทของการใช้และหน่วยความเข้มของแสงสว่างมีหน่วย เป็น LUX

(http://www.labour.go.th/th/doc/law/desc_safty_hot_2549.pdf)

ตารางที่ 2.9 ความเข้มของแสงสำหรับพื้นที่แต่ละประเภท

(http://www.labour.go.th/th/doc/law/desc_safty_hot_2549.pdf)

สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง (lux)
ทางเข้า	
- ทางเข้าห้องโถง หรือห้องพักคอย	200
- บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์ หรือโต๊ะติดต่อลูกค้า	400
- ประตูทางเข้าใหญ่ของสถานประกอบการ	50
- ป้อมยาม	100
พื้นที่สัญจร	
- ทางเดินในพื้นที่สัญจรเบาบาง	20
- ทางเดินในพื้นที่สัญจรหนาแน่น	50
- บันได	50
ห้องฝึกอบรมและห้องบรรยาย	
- พื้นที่ทั่วไป	300
ห้องคอมพิวเตอร์	
- บริเวณทั่วไป	400
- งานบันทึกข้อมูล	600
- บริเวณที่แสงข้อมูล (จอภาพและเครื่องพิมพ์)	600
ห้องประชุม	
- ห้องประชุม	300
งานธุรการ	
- ห้องถ่ายเอกสาร	300

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง (lux)
- ห้องนิรภัย	100
- งานพิมพ์ดีด การเขียน การอ่าน และการจัดเก็บเอกสาร	400
อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง - การทำงานที่มีสีของชิ้นงานกับสีของพื้นผิวกลมกลืนกัน	600
โรงอาหาร	
- พื้นที่ทั่วไป	200
- บริเวณโต๊ะเก็บเงิน 300	300
- พื้นที่ทั่วไป	200
- บริเวณที่ปรุงอาหารและที่ทำความสะอาด	300
ห้องสุขา	
- ห้องสุขา	100

2.2.5 กฎกระทรวงฉบับที่ 51 (พ.ศ.2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของอาคารประเภทต่างๆ

กฎกระทรวงฉบับนี้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่กฎกระทรวงกำหนดเป็นการกำหนดตามประเภทของอาคารดัง ตารางที่ 2.10 (มาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับอาคารแต่ละประเภท) และตารางที่ 2.11 (ขนาดของอาคาร ที่กำหนดมาตรฐานระบายน้ำทิ้ง) ที่ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานระบายน้ำทิ้งโดยจะกำหนดค่าความเป็นกรด - ด่าง ค่าความเป็นพิษของน้ำซึ่งน้ำทิ้ง หมายความว่า น้ำจากอาคารที่ผ่าน ระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว จนมีคุณภาพตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่กำหนดสำหรับการที่จะระบายลงแหล่งรองรับน้ำทิ้ง มาตรฐานในข้อ 2 - 10 มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เดซิเมตร

(http://www.coe.or.th/co15law/act_control/building/L%2051.pdf)

ตารางที่ 2.10 มาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับอาคารแต่ละประเภท

(http://www.coe.or.th/co15law/act_control/building/L%2051.pdf)

มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง	อาคารประเภท				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. พีเอช	5 - 9	5 - 9	5 - 9	5 - 9	5 - 9
2. บีโอดี ไม่เกิน	20	30	40	50	200
3. ปริมาณสารแขวนลอย ไม่เกิน	30	40	50	50	60
4. ปริมาณสารละลายที่เพิ่มขึ้นจากน้ำใช้ ไม่เกิน	500	500	500	500	-
5. ปริมาณตะกอนหนัก ไม่เกิน	0.50	0.50	0.50	0.50	-
6. ทีเคเอ็น ไม่เกิน	35	35	40	40	-
7. ออร์แกนิก-ไนโตรเจน ไม่เกิน	10	10	15	15	-
8. แอมโมเนีย – ไนโตรเจน ไม่เกิน	-	-	25	25	-
9. น้ำมันและไขมัน ไม่เกิน	20	20	20	20	100
10. ซัลไฟด์ ไม่เกิน	1.0	1.0	3.0	4.0	-



ตารางที่ 2.11 ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานระบายนํ้าทิ้ง (http://www.coe.or.th/co15law/act_control/building/L%2051.pdf)

ประเภทอาคาร	อาคารประเภท					
	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด (ห้องนอน)	≥ 500	100 - < 500	< 100			
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม (ห้อง)	≥ 200	60 - < 200	< 60			
3. โรงพยาบาลของราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล (เตียง)	≥ 30	10 - < 30		< 10		
4. สถานศึกษา (ตารางเมตร)	≥ 2,500	5,000 - < 25,000		< 5,000		
5. อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือเอกชน (ตารางเมตร)	≥ 5,500	10,000 - < 55,000	5,000 - < 10,000	< 1,000		
6. ห้างสรรพสินค้า หรือศูนย์การค้า (ตารางเมตร)	≥ 2,500	5,000 - < 25,000	1,000 - < 5,000	< 1,000		
7. ตลาด (ตารางเมตร)	≥ 2,500	1,500 - < 2,500	1,000 - < 5,000	500 - < 1,000		
8. กภัตาคารหรือร้านอาหาร (ตารางเมตร)	≥ 2,500	1,500 - < 2,500	250 - < 500	100 - < 250	< 100	
9. หอพักตามกฎหมาย (ห้อง)		≥ 250	50 - < 250ห้อง	10 - < 50ห้อง		
10. สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ (ตารางเมตร)		≥ 5,000	1,000 - < 5,000	< 1,000		
11. อาคารที่ก่อสร้างในที่ดินของบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้จัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน (หลัง)			10 - < 100			
12. อาคารอยู่อาศัยร่วม (ตารางเมตร)		≥ 1,000	> 250 - < 1,000	< 1,000		

2.2.6 แสงสว่างในที่ทำงาน

แสงสว่างนับเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต นอกจากการใช้ประโยชน์ในการมองเห็นแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในรูปแบบอื่นๆ เช่น การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการขับเคลื่อนหรือทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ทำงาน เป็นต้น ปัจจุบันมนุษย์ใช้พลังงานจากแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงสว่าง มี 2 แหล่ง คือ 1. แสงสว่างจากธรรมชาติ (Natural Lighting) แหล่งกำเนิดของแสงสว่างในธรรมชาติที่สำคัญ คือ ดวงอาทิตย์ การใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์อย่างเหมาะสม จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก และ 2. แสงสว่างจากการประดิษฐ์ (Artificial Lighting) เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่างที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้น โดยอาศัยธรรมชาติและเทคโนโลยี เช่น หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ ปัญหาและอันตรายที่เกิดจากแสงสว่างและผลกระทบต่อผู้ทำงาน มีลักษณะ คือ 1.แสงสว่างที่น้อยเกินไป 2.แสงสว่างที่มากเกินไป 3.แสงจ้า ดังนั้นการจัดแสงสว่างอย่างเหมาะสมในสถานที่ทำงาน การจัดแสงสว่างในสถานประกอบการให้ มีสภาพเหมาะสม ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญในเรื่อง การเลือกระบบแสงสว่างและแหล่งกำเนิดแสงสว่าง ลักษณะห้องหรือพื้นที่ใช้งาน คุณภาพและปริมาณของแสงสว่าง การดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่าง

(http://www.oshtai.org/index.php?option=com_content&view=article&id=150:%E0%B9%92%E0%B9%95%E0%B9%95%E0%B9%97-%E0%B9%92%E0%B9%95-%E0%B9%90%E0%B9%97-%E0%B9%97-%E0%B9%97-%M-%S&catid=12:environment&Itemid=203)

2.2.7 การระบายอากาศ (Air Change)

2.2.7.1 การระบายอากาศสำหรับพื้นที่ทั่วไป

อัตราการระบายอากาศของอาคาร ต้องมีอัตราไม่น้อยกว่าที่กำหนดในมาตรฐานการระบายอากาศ เพื่อคุณภาพอากาศภายในที่ยอมรับได้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน ว.ส.ท.3010) พื้นที่ใช้เพื่อกิจกรรมอุตสาหกรรมต้องจัดให้มีการระบายอากาศทั่วไป เพื่อทดแทนอากาศที่มีสิ่งปนเปื้อน โดยวิธีธรรมชาติที่มีกระแสลมไหลผ่าน หรือจัดให้มีการระบายอากาศด้วยวิธีกลสำหรับอากาศที่มีสิ่งปนเปื้อนต้องได้รับการทำความสะอาดก่อนที่จะนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่และต้องจัดการให้มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ เพื่อกำจัดความชื้น กลิ่น คาร์บอนไดออกไซด์ ความร้อน ฝุ่น หรือสาเหตุอื่นๆที่มีปริมาณมากจนก่อให้เกิดการระคายเคือง หรือการเจ็บป่วยกับผู้ใช้อาคาร พื้นที่สำหรับใช้เพื่อเก็บของต้องจัดให้มีการระบายอากาศด้วยวิธีกลโดยมีอัตราไม่น้อยกว่า 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง ในขณะที่มีคนใช้งานต้องมีช่องเปิดออกสู่ภายนอกไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ห้อง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์)

2.2.7.2 การระบายอากาศเฉพาะที่

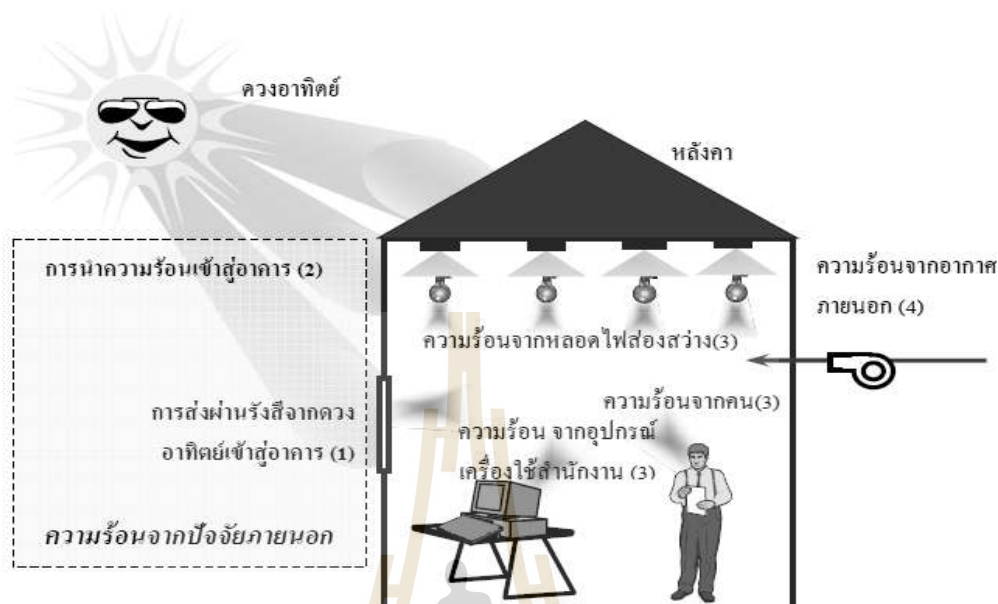
หมายถึง การนำสารปนเปื้อนที่กำลังเคลื่อนที่จากแหล่ง สู่สิ่งแวดล้อมการทำงานไปกำจัดก่อนปล่อยอากาศสะอาดออกสู่บรรยากาศภายนอกโดยระบบ ระบายอากาศ ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อรวบรวมสารปนเปื้อนที่แหล่งหรือใกล้กับแหล่งของสารนั้น ก่อนที่สารจะฟุ้งกระจายหรือระเหยขึ้นสู่อากาศในระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้น การระบายอากาศแบบเฉพาะที่จึงเป็นมาตรการควบคุมสารปนเปื้อนที่แหล่งที่มีประสิทธิภาพสูง และประหยัดพลังงาน เนื่องจากมีอัตราการไหลของอากาศสู่ภายนอกต่ำ จึงใช้พลังงานในการเคลื่อนอากาศต่ำ องค์ประกอบของระบบประกอบไปด้วย เครื่องดูดอากาศ ระบบท่อ เครื่องทำความสะอาดอากาศ พัดลม

อากาศทดแทนและหมุนเวียนเข้าสู่ระบบระบายอากาศ วัตถุประสงค์ของการหมุนเวียนและการนำอากาศภายนอกเข้ามาในอาคารนั้น นอกจากเพื่อทดแทนอากาศที่ระบายออกไปเพื่อให้ระบบระบายอากาศเฉพาะที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อความสบายของผู้อยู่อาศัย การระบายอากาศที่มีสารปนเปื้อนออกไปโดยไม่นำอากาศมาทดแทนอย่างเหมาะสมนั้นอาจทำให้ความดันบรรยากาศภายในอาคารนั้นต่ำกว่าภายนอกและอาจทำให้เกิดปัญหา เช่น เปิดประตูจากเนื่องจากแรงดันกดบนประตู นอกจากนั้นอากาศที่มาจากอาคารตามธรรมชาติทางช่องเปิดต่างๆ เช่น ประตูหน้าต่างนี้อาจปนเปื้อนและมีคุณภาพที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากไม่ได้ผ่านการทำความสะอาดและการปรับสภาพให้เหมาะสมก่อนนำมาเข้าอาคารโดยธรรมชาติเมื่ออากาศปริมาณหนึ่งถูกระบายออกไปจากอาคาร อากาศที่เท่ากันจะไหลเข้ามาแทนที่เสมอ สำหรับการระบายอากาศแบบเฉพาะที่ อัตราการระบายอากาศออกจะต่ำกว่าที่ควรเป็น หรือที่ออกแบบไว้ หากบรรยากาศในห้องหรืออาคารนั้นต่ำกว่าบรรยากาศภายนอก และถ้าห้องหรือ อาคารนั้นปิดสนิทอากาศภายนอกไม่สามารถเคลื่อนที่เข้ามาได้ จะทำให้อัตราการระบายอากาศ ลดลงในระดับก่อให้เกิดอันตรายได้ (วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, 2549)

2.2.8 ระบบกรอบอาคาร (Building Envelope System)

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับกรอบอาคาร โดยกรอบอาคารที่ดีจะสามารถป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้ามาภายในตัวอาคารมากเกินไป ช่วยลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ และนำไปสู่การลดการใช้และค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน โดยปกติ ภาระการปรับอากาศที่เกิดจากความร้อนถ่ายเทจากภายนอกอาคารเข้าสู่ตัวอาคารจะมีสัดส่วนสูงกว่าความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารเอง การที่เราสามารถเข้าใจกลไกของการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารว่าเป็นอย่างไร มีลักษณะใดบ้าง และ

ทราบถึงวิธีการประเมินสมรรถนะของกรอบอาคาร จะช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางป้องกันความร้อนเหล่านั้นไม่ให้เข้ามาภายใน



รูปที่ 2.8 แหล่งความร้อนต่างๆ ของการะการปรับอากาศ

การที่เราสามารถเพิ่มสมรรถนะในการป้องกันความร้อนของกรอบอาคารจะช่วยลดภาระการปรับอากาศลงและสามารถประหยัดพลังงานได้มาก (คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน อาคาร), พ.ศ. 2553)

2.2.9 การบำบัดน้ำเสีย

หมายถึง การกำจัดหรือทำลายสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียให้หมดไป หรือเหลือน้อยที่สุดให้ได้มาตรฐานที่กำหนดและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม น้ำเสียจากแหล่งต่างกันจะมีคุณสมบัติไม่เหมือนกัน ดังนั้นกระบวนการบำบัดน้ำจึงมีหลายวิธี โดยระบบบำบัดน้ำเสียทั่วไปมีดังนี้

1. กระบวนการทางเคมี (Chemical Process) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยการแยกสารต่างๆ หรือสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียที่บำบัด เช่น โลหะหนัก สารพิษ สภาพความเป็นกรด ต่างสูงๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ด้วยการเติมสารเคมีต่างๆ ลงไปเพื่อให้เข้าไปทำปฏิกิริยาซึ่งจะมีประโยชน์ในการแยกสาร โดยประกอบด้วยขั้นตอนการทำให้เกิดตะกอน (Precipitation) การเกิดรีดักชันทางเคมี (Chemical Reduction) การสะเทิน (Neutralization) แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือ เมื่อเติมสารเคมีลงในน้ำเสียแล้ว ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิธีนี้จะมีค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมี

ค่อนข้างสูง ดังนั้น กระบวนการทางเคมีจะเลือกใช้ก็ต่อเมื่อน้ำเสียไม่สามารถบำบัดได้ด้วยกระบวนการทางกายภาพหรือชีวภาพ

2. กระบวนการทางชีววิทยา (Biological Process) กระบวนการทางชีววิทยา (biological process) เป็นการอาศัยหลักการใช้จุลินทรีย์ต่างๆ มาทำการย่อยสลายเปลี่ยนอินทรีย์สารไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนีย เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ดีที่สุดในแง่ของการลดปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ แต่หลักการนี้เลือกสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์ โดยสัมพันธ์กับปริมาณของจุลินทรีย์ และเวลาที่ใช้ในการย่อยสลาย แบคทีเรียที่เลือกใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แยกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบคทีเรียที่ต้องใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นพวกไม่ใช้ออกซิเจน
3. กระบวนการทางกายภาพ (Physical Process) เป็นการบำบัดน้ำเสียอย่างง่ายซึ่งจะแยกของแข็งที่ไม่ละลายน้ำออก วิธีนี้จะแยกตะกอนได้ประมาณ 50-65% ส่วนเรื่องการแยกความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (BOD5) ประมาณ 20-30% เท่านั้น วิธีการต่าง ๆ ในกระบวนการนี้มีหลายวิธี เช่น การดักด้วยตะแกรง (Screening) เป็นการแยกเศษขยะต่าง ๆ ที่มากับน้ำเสีย เช่น เศษไม้ ถูงพลาสติก กระดาษ ตะแกรงมีหลายขนาด การดักด้วยตะแกรงจึงเป็นการแยกขั้นตอนแรกในการบำบัดน้ำเสีย การตัดย่อย (Combination) คือ การใช้เครื่องตัดทำลายเศษขยะขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง การกวาด (Skimming) เป็นการกำจัดน้ำมันและไขมันโดยทำการดักหรือกวาดออกจากน้ำเสีย การทำให้ลอย (Floating) จะใช้กับตะกอนที่มีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าน้ำ การตกตะกอน (Sedimentation) เป็นการแยกตะกอนออกจากน้ำเสียโดยอาศัยหลักการเรื่องแรงโน้มถ่วง ซึ่งจะใช้กับตะกอนที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ
4. กระบวนการทางกายภาพ-เคมี (Physical-Chemical Process) เป็นกระบวนการที่ต้องมีอุปกรณ์ช่วยมากกว่ากระบวนการที่กล่าวมา ซึ่งกระบวนการนี้จะใช้ขั้นตอนสุดท้ายในการบำบัดน้ำเสีย ที่ผ่านกระบวนการในขั้นตอนอื่นแล้ว เช่น การดูดซับด้วยถ่าน (Carbon Adsorption) หรือการแลกเปลี่ยนประจุ

วิธีการบำบัดน้ำเสีย ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย โดยทั่วไปการบำบัดน้ำทิ้งแบ่งออกได้

เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การบำบัดขั้นเตรียมการ (Preliminary Treatment) เป็นขั้นตอนการแยกสิ่งสกปรกที่มีขนาดใหญ่ ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ โดยการใช้ตะแกรง (Screens)

2. การบำบัดขั้นต้น (Primary Treatment) น้ำเสียที่ผ่านขั้นตอนจากข้อที่ 1 แล้ว จะถูกนำมาตกตะกอนในถังตกตะกอน เรียกว่า Primary Sludge การบำบัดในขั้นนี้ จะลดค่า BOD ได้ประมาณ 25-40% แล้วแต่คุณลักษณะของน้ำทิ้งและประสิทธิภาพของถังตกตะกอน
3. การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) น้ำเสียจากข้อ 2 จะถูกนำเข้าไปสู่ถังเติมอากาศซึ่งจะมีการเติมอากาศให้แก่แบคทีเรียโดยใช้เครื่องเติมอากาศแบคทีเรีย ช่วยย่อยสลายและกำจัดสารอินทรีย์หรือ BOD ซึ่งอยู่ในรูปของสารละลายหรืออนุภาคคอลลอยด์ ออกจากน้ำ กลายเป็นตะกอน ตกกลงไปที่ก้นถังตกตะกอนในส่วนนี้จะถูกนำไปกำจัดต่อไป น้ำในส่วนบนของถังตกตะกอนจะใสขึ้น ในขั้นตอนนี้จะช่วยลดค่า BOD ลงได้ประมาณ 75-95% ซึ่งค่า BOD ของน้ำส่วนนี้จะต่ำกว่า 20 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถปล่อยทิ้งลงสู่แม่น้ำได้ แต่ถ้าต้องการความสะอาดเหมาะแก่การนำกลับมาใช้ใหม่เข้าสู่การบำบัดขั้นที่ 3 ต่อไป
4. การบำบัดขั้นที่สาม (Tertiary Treatment) ต้องการความบริสุทธิ์สะอาดสามารถนำกลับมาใช้อุปโภคและบริโภคได้ กระบวนการบำบัดนี้จึงเป็นกระบวนการเคมีร่วมกับฟิสิกส์ - เคมี น้ำทิ้งจากการบำบัด ขั้นตอนที่สอง จะถูกนำมาตกตะกอนด้วยวิธีทางเคมีแยกสารประกอบฟอสเฟตออกด้วยปูนขาว จากนั้นจึงนำมากำจัดสารอินทรีย์ที่เหลืออยู่ด้วยกระบวนการทาง ฟิสิกส์ -เคมี ด้วยวิธีการ Ion Exchange ซึ่งจะได้น้ำที่สะอาดเมื่อผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้วจะได้น้ำที่สะอาด



รูปที่ 2.9 วิธีการการบำบัดน้ำเสีย

หลักการจัดการน้ำเสีย หลักการจัดการน้ำเสียที่สำคัญได้แก่การนำน้ำเสียที่เกิดขึ้นเข้าสู่กระบวนการบำบัดให้ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัย โดยทั่วไปการจัดการน้ำเสียจะประกอบด้วย 1.การรวบรวมน้ำเสีย (Collection) 2.การบำบัดน้ำเสีย (Treatment) และ 3.การนำกลับมาใช้ประโยชน์ (Reuse and Reclamation)

(http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter3/chapter3_water13.htm)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการประเมินอาคารสำนักงานเขียวกรณีอาคารเดิม มีแนวคิดในการประเมินมุ่งเน้นด้านการใช้งานและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance) อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ โดยมีผู้สนใจทำการศึกษาวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย และมีความสัมพันธ์กับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

วรวรรณ โจรจนไพบุลย์ (2545) ได้ศึกษาการออกแบบและบริหารจัดการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคาร กรณีศึกษา : โครงการ NIE (National Institute of Education), ประเทศสิงคโปร์ พบว่าสิ่งสำคัญที่อาคารจากประเทศสิงคโปร์ได้รับรางวัลแทบทุกปี เนื่องจากมีความทันสมัยเป็นสากลในเชิงของการศึกษารูปร่างเทคโนโลยีและในขณะเดียวกันก็เข้าใจลักษณะสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เป็นลักษณะสภาพของภูมิอากาศแบบเขตร้อนชื้นตามละติจูดที่ตั้งของประเทศ มีการทำงานแบบประสานความคิด(Integrated Thinkings) มุ่งเน้นประเด็นหลักสำคัญด้านการอนุรักษ์พลังงาน(Energy Conservation) ด้านการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม(Environmental Design) และด้าน สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Architecture) จัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานอย่างเป็นระบบ และนำข้อมูลที่จัดเก็บมาวิเคราะห์เพื่อการวางแผนกำหนดเป้าหมายการลดการใช้พลังงานในอนาคต การออกแบบและวางผังอาคารที่ถูกต้องตามทิศทางและใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้มาก รวมถึงการคัดเลือกวัสดุและองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เช่น ต้นไม้ แผงกันแดด การเลือกใช้สีโทนอ่อน การใช้แสงธรรมชาติกับพื้นที่ภายในอาคาร โดยสรุปคือ การรู้จักหลักการ ทฤษฎี การรู้จักการวิเคราะห์ และคิดสรรที่ถูกต้องอย่างเป็นระบบแล้วนำมาประยุกต์ใช้อย่างประสานประโยชน์ร่วมกันได้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแนวทางการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในหมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

สมชาย มณีวรรณ (2546) ได้ศึกษาผลกระทบของทิศทางและการวางตำแหน่งของตัวบ้านขนาดใหญ่ในประเทศไทยที่มีต่อภาระการทำความเย็น โดย การคำนวณภาระการทำความเย็นของบ้านโดยการจำลองให้บ้านหลังนี้ปลูกสร้างอยู่ในกรุงเทพฯ ฯ และหันหน้าบ้านไปตามทิศทางต่างๆ

แต่ละทิวรวมทั้งสิ้น 8 กรณี จากการคำนวณพบว่าการวางตำแหน่งตัวบ้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ กรณีหันหน้าบ้านไปทางทิศเหนือ ซึ่งมีผลกระทบต่อภาระการทำความเย็นรวมของบ้านน้อยที่สุด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแนวทางการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในหมวดที่ 2 ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม

กชกร อัจฉริยะ และ ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์ (2557) ได้ศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย โดยศึกษาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดการพัฒนาอาคารเขียวตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว ในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษา 3 กรณีศึกษาพร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ ทั้ง สถาปนิก วิศวกรโยธา วิศวกรงานระบบ ผู้บริหารโครงการ ผลการศึกษาพบว่า โครงการอาคารเขียวในประเทศไทยส่วนใหญ่ เกิดขึ้นจากความต้องการของเจ้าของโครงการเอง เนื่องจากเจ้าของโครงการมีความประสงค์ที่จะสร้างเสริมภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของบริษัท และยังช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของผู้อยู่อาศัย ด้วยปัจจัยนี้เองทำให้มีผลโดยตรงกับต้นทุนของโครงการ อุปสรรคของการพัฒนาอาคารเขียวเกิดจากค่าใช้จ่ายที่สูง การขาดความรู้ความเข้าใจในมาตรฐานของอาคารเขียว รวมถึงโครงการยังไม่ได้รับการตอบสนองจากผู้บริโภคมากนัก นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังระบุถึงผู้ที่จะต้องมีส่วนรับผิดชอบในแต่ละเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ ของมาตรฐานสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) ได้ระบุไว้ด้วยเหตุนี้เองแต่ละเกณฑ์มาตรฐานสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) สามารถที่จะระบุผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการพัฒนาอาคารเขียวได้อย่างบูรณาการและเหมาะสม

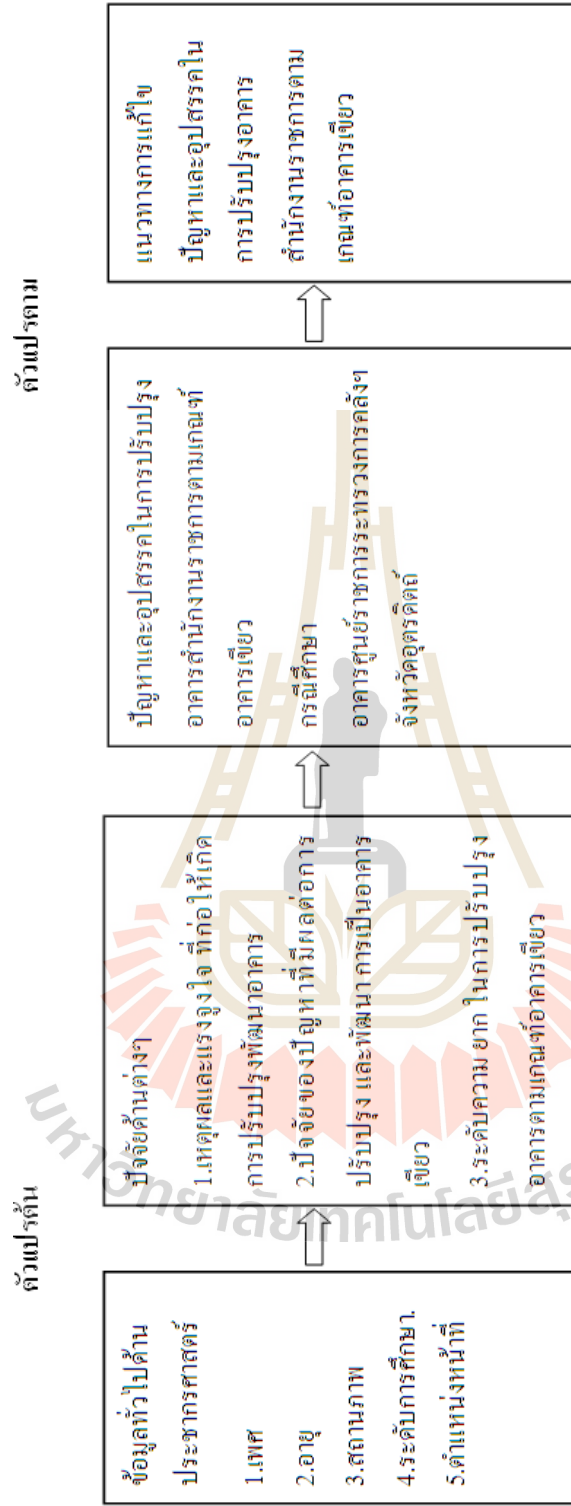
พงษ์กร เจริญวัฒนา และ ชัยวัฒน์ ธีรตันพงษ์ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาอาคารชุดพักอาศัยให้มีความเป็นมิตรแก่สิ่งแวดล้อม และใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่เรียกกันว่า “อาคารเขียว” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวไทย มีวิธีดำเนินการวิจัย โดยมุ่งหวังเพื่อเป็นการกระตุ้นให้สังคมไทยหันมาใส่ใจถึงความสำคัญของอาคารเขียว (Green Building) และเป็นการพัฒนาสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาคารที่เหมาะสมจะเข้ารับการประเมินมาตรฐาน TREES, ต้องเป็นอาคารที่มีการออกแบบและสร้างใหม่ทั้งหมดหรือมีการปรับปรุงอาคารเก่าครั้งใหญ่คงเหลือไว้แต่โครงสร้าง ดังนั้น ควรให้ความสำคัญกับกลยุทธ์การพัฒนาโครงการภายใต้นโยบายให้ความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม “Green Building” ตามแนวคิดที่เป็นไปตามมาตรฐานของอาคารเขียว ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากในอนาคตอาคารเขียวจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาอาคารทั้งภาครัฐและเอกชน และคาดว่าจะเป็นหลักเกณฑ์บังคับที่ใช้ในการออกแบบอาคารของประเทศไทยในอนาคตทุกอาคารที่สร้างขึ้นต้องมีความเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม และใช้

พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นทิศทางการพัฒนาอาคารเขียวที่มีความชัดเจนและสอดคล้องกันทั่วโลก

ณัชวิชญ์ ดิกุล (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาอาคารภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อนำไปสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Building Development in Maejo University Lead to Green University) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสถานภาพความเป็นอาคารสีเขียวภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้โดยใช้หลักการประเมินอาคารที่มีอยู่แล้วของประเทศสหรัฐอเมริกา (LEED - EBOM) ซึ่งเป็นหลักการประเมินต้นแบบของการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียว พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางปรับปรุงอาคารเพื่อนำไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว จากผลการประเมินความเป็นอาคารเขียวใน 5 ประเด็น ได้แก่ 1. การดูแลที่ตั้งอาคาร 2. การใช้น้ำ 3. การใช้พลังงาน 4. การใช้วัสดุและทรัพยากร 5. คุณภาพสิ่งแวดล้อมในอาคาร พบว่าอาคารภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพียง 24.4% แต่หากจะผ่านการประเมินต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 40% ประเด็นที่ผู้เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญในการปรับปรุงมากที่สุดคือการใช้วัสดุและทรัพยากรอย่างยั่งยืน และการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงอาคารโดยใช้หลักการ PDCA ซึ่งในบางประเด็นไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เป็นเพียงการวางแผนการดำเนินการที่มุ่งเน้นความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้อาคารเท่านั้น มีการดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างจริงจัง พร้อมทั้งมีการตรวจสอบผลการดำเนินการและประเมินผลเพื่อนำไปปรับปรุงแผนการดำเนินการในทุกด้านขององค์ประกอบอาคารเขียว

2.4 กรอบแนวความคิดงานวิจัย

การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว:กรณีศึกษาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ เริ่มแนวความคิดจากการกำหนดตัวแปรต้น เลือจากกลุ่มตัวอย่างที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการออกแบบ การควบคุมการก่อสร้าง การตรวจงาน การบริหารจัดการการใช้งาน และซ่อมบำรุงรักษาตัวอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ ศึกษาค้นคว้ากฎระเบียบ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นกำหนดหัวข้อปัจจัยด้านต่างๆที่ต้องการทราบเมื่อทำการศึกษาจะได้ตัวแปรตามจากผลการวิจัย เป็นปัจจัยด้านต่างๆที่ต้องการทราบ แล้วนำมาสรุปและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ สู่การเป็นอาคารสำนักงานสีเขียว

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีดังนี้

3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

โดยการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดหัวข้อที่จะใช้ในการสอบถามในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามนั้นเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ ทั้งในส่วนของฝ่ายออกแบบ ฝ่ายก่อสร้าง ฝ่ายบริหารงาน และผู้ดูแลซ่อมบำรุงอาคาร เช่น สถาปนิก วิศวกร วิศวกรโยธา วิศวกรงานระบบ ผู้บริหาร ช่างประจำอาคาร

3.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

โดยทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสาร ต่างๆ ทั้งที่เป็นแนวคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ (กรณีอาคารเดิม) ประกอบด้วย เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม) ข้อมูลพื้นฐานของอาคารสำนักงานแล้วนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการรวบรวมและวิเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงหรือเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิจัย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ได้แก่ คณะกรรมการบริหาร , เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์ และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ กรมธนารักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามนั้นเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาโครงการทั้งในส่วนของฝ่ายออกแบบ ฝ่ายก่อสร้าง ฝ่ายซ่อมบำรุง และฝ่ายบริหารงาน เช่น สถาปนิก วิศวกร นายช่าง คณะกรรมการบริหาร

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษานี้จึงได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่

กลุ่มที่ 1 คณะกรรมการบริหารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์และเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 5 คน แบ่งเป็นส่วนของคณะกรรมการบริหารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์จำนวน 4 คน แต่งตั้งจากบุคลากรประจำหน่วยงานภายในศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯทั้ง 3 หน่วยงาน ประกอบด้วย ประธานคณะกรรมการ 1 คน กรรมการ 2 คน กรรมการและเลขานุการ 1 คน มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการการใช้งานอาคารและพื้นที่ภายในโครงการศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ และช่างซ่อมบำรุงประจำโครงการอีก 1 คน

กลุ่มที่ 2 เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ กรมธนารักษ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับการออกแบบ การก่อสร้าง การบำรุงรักษา และบูรณะอาคารในสังกัดกระทรวงการคลังทั้งหมด ประกอบด้วย

1. สถาปนิก จำนวน 9 คน มีหน้าที่ในการออกแบบตัวอาคาร จัดสรรพื้นที่การใช้งานภายในอาคาร วางผังอาคารในแปลงที่ดิน
2. วิศวกร จำนวน 10 คน มีหน้าที่ในการออกแบบโครงสร้างอาคาร ตรวจสอบและวิเคราะห์ความชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวอาคารในกรณีต่างๆ เช่น การเสื่อมสภาพจากการใช้งานตัวอาคาร ความเสียหายจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ความเสียหายจากอุบัติเหตุเป็นต้น และเป็นผู้กำหนดรายละเอียดในการซ่อมแซมบำรุงรักษาอาคาร
3. นายช่างโยธา จำนวน 16 คน มีหน้าที่ในการควบคุมการก่อสร้างอาคาร ควบคุมการซ่อมแซมบำรุงรักษาอาคารตามรายการที่กำหนด และมีหน้าที่ตรวจสอบสภาพอาคารในเบื้องต้นอีกด้วย

รวมประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ 2 มีจำนวนทั้งหมด 35 ราย รวมประชากรทั้ง 2 กลุ่ม มีจำนวนทั้งสิ้น 40 ราย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ใช้แบบสอบถามซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดหัวข้อที่จะใช้ในการแสดงความคิดเห็น ออกแบบให้มีเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา โดยแบ่งคำถามออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 สอบถามถึงเหตุผลและแรงจูงใจที่ส่งผลก่อให้เกิดการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ ไปสู่การเป็นอาคารเขียว

ส่วนที่ 3 สอบถามถึงปัจจัยของปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการปรับปรุงพัฒนาการเป็นอาคารเขียวของอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวม และเปรียบเทียบเรียงลำดับได้ จึงให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งระดับคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 คือ มีผลน้อยที่สุด

ระดับที่ 2 คือ มีผลน้อย

ระดับที่ 3 คือ มีผลปานกลาง

ระดับที่ 4 คือ มีผลมาก

ระดับที่ 5 คือ มีผลมากที่สุด

ส่วนที่ 4 สอบถามถึงระดับความยากในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม)

ระดับที่ 1 คือ สามารถทำได้ทันที

ระดับที่ 2 คือ สามารถทำได้ง่าย

ระดับที่ 3 คือ ปานกลาง

ระดับที่ 4 คือ สามารถทำได้ยาก

ระดับที่ 5 คือ ไม่สามารถทำได้

สำหรับการกำหนดเกณฑ์ในการวัดระดับความสำคัญ ใช้วิธีการนำคะแนนสูงสุดลบคะแนนต่ำสุด และหารด้วยจำนวนชั้น ตามหลักสถิติการวัดการกระจายข้อมูล เพื่อให้ได้ความกว้างของอันตรภาคชั้น (กัลยา วานิชบัญชา, 2546) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ช่วงความกว้างของข้อมูลในแต่ละชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} = 0.80 \end{aligned}$$

การกำหนดเกณฑ์ดังกล่าวได้ความกว้างของชั้น เท่ากับ 0.8 สามารถนำมากำหนดเกณฑ์โดยละเอียดมากยิ่งขึ้นในการอธิบายความหมายของระดับการให้ความสำคัญและระดับการตัดสินใจของกลุ่มตัวอย่าง ตามช่วงคะแนนดังนี้

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.80 หมายถึง มีผลน้อยที่สุด และ ระดับสามารถทำได้ทันที

ช่วงคะแนน 1.81 – 2.60 หมายถึง มีผลน้อย และ สามารถทำได้ง่าย

ช่วงคะแนน 2.61 – 3.40 หมายถึง มีผลปานกลาง และ ระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 3.41 – 4.20 หมายถึง มีผลมาก และ สามารถทำได้ยาก

ช่วงคะแนน 4.21 – 5.00 หมายถึง มีผลมากที่สุด และ ไม่สามารถทำได้

การทดสอบเครื่องมือ

1. ทำการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับแบบสอบถามใน ส่วนที่ 2 และ ส่วนที่ 3 โดยศึกษาค้นคว้าจากการทบทวนวรรณกรรม เอกสาร ทฤษฎี แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำเสนอแบบสอบถามต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของเรื่องที่ต้องการศึกษา และทำการปรับปรุงแบบสอบถามให้เหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
2. นำแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาทำการทดสอบ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) จากการหาค่าของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.871 แสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่สูง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในขอบเขตและหลักเกณฑ์ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 ระยะเวลาการเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 30 วัน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกแปรในรูปของตัวเลขเพื่อให้สามารถใช้ได้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทางสถิติเชิงพรรณนา(Descriptive Statistics) การแจกแจงหาค่าความถี่และค่าร้อยละ เพื่อให้ทราบถึงเหตุผลและแรงจูงใจในการปรับปรุงและพัฒนาอาคาร ปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ตามเกณฑ์อาคารสำนักงานสีเขียว และสรุปผลการศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว กรณีศึกษา:อาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรธานี ในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ คณะกรรมการบริหาร เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรธานี และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ กรมธนารักษ์ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 40 ฉบับ และได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์กลับคืนมาจำนวน 40 ฉบับ ซึ่งได้นำมาหาค่าสถิติของข้อมูลที่ต้องการศึกษา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาสรุปผลต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามโดยวิธีการแจกแจงความถี่ร้อยละ
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา เพื่อสรุปข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากงานวิจัยนี้ ใช้การอธิบายผลในเชิงพรรณนาเพื่อสรุปถึงลักษณะทั่วไปในการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม โดยอยู่ในรูปของรายละเอียดของข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 ราย

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	36	88.89
หญิง	4	11.11
รวม	40	100.00
อายุ		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 30 ปี	2	5.00
31- 40 ปี	15	37.50
41- 50 ปี	14	35.00
มากกว่า 50 ปี	9	22.50
รวม	40	100.00
สถานภาพ		
โสด	16	40.00
สมรส	24	60.00
หย่าร้าง	-	0
ม่าย	-	0
รวม	40	100.00
ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษา	-	0
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	9	22.50
ปริญญาตรี	15	37.50
ปริญญาโท	16	40.00
รวม	40	100.00
ตำแหน่งหน้าที่		
กรรมการบริหารศูนย์ราชการฯ	5	12.50
สถาปนิก	9	22.50
วิศวกร	10	25.00
นายช่าง	16	40.00
รวม	40	100.00

จากผลการศึกษาในตารางที่ 4.1 สรุปข้อมูลทั่วไปของประชากรจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 40 ราย พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 88.89 ต่อ ร้อยละ 11.11 โดยส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 31 ถึง 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.50 รองลงมาคืออายุอยู่ระหว่าง 41-50 ปี ที่ร้อยละ 35.00 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 60.00 ที่เหลือเป็นสถานภาพโสดที่ร้อยละ 40.00 ส่วนระดับของการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่จบ การศึกษาระดับปริญญาโทมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมา คือ ระดับปริญญาตรี คิดเป็น ร้อยละ 37.50 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คิดเป็นร้อยละ 22.50 โดยมีตำแหน่งหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องกับอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์ มากที่สุด คือ ตำแหน่งนายช่างโยธา คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมา คือ ตำแหน่งวิศวกร คิดเป็นร้อยละ 25.00 ลำดับถัดมา คือ ตำแหน่งสถาปนิก คิดเป็นร้อยละ 22.50 และ ตำแหน่งกรรมการบริหารศูนย์ ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นลำดับสุดท้าย คิดเป็นร้อยละ 12.50

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 2

เหตุผลและแรงจูงใจที่ส่งผลก่อให้เกิดการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ไปสู่การเป็นอาคารเขียว วิเคราะห์ข้อมูลจาก แบบสอบถามโดยวิธีแจกแจงความถี่ร้อยละ หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลที่ ได้แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเขียว

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
1	เป็นความต้องการของหน่วยงานเจ้าของ อาคาร	2	4	11	14	9	3.60	1.10	มาก
2	เพื่อเพิ่มระดับความน่าเชื่อถือขององค์กร	0	6	6	20	8	3.75	0.95	มาก
3	เป็นนโยบายขององค์กร	2	4	10	11	13	3.73	1.18	มาก
4	เพื่อการประหยัดน้ำ	1	6	10	15	8	3.58	1.06	มาก
5	ทำตามระเบียบกฎหมาย / ข้อบังคับ	2	12	6	11	9	3.33	1.27	มาก
6	เพื่อความปลอดภัย ความน่าสบาย และสุข ภาวะของผู้ใช้อาคาร	0	3	8	17	12	3.95	0.90	มาก
7	เพื่อการประหยัดพลังงาน	0	1	4	17	18	4.30	0.76	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		0	4	14	14	8			
8	คาดหวังผลการตอบรับหลังการใช้งาน อาคารเขียว	0	4	14	14	8	3.65	0.92	มาก
9	ดำเนินการให้อาคารเป็นไปตาม มาตรฐานสากล	0	6	11	19	4	3.53	0.88	มาก
10	แนวโน้มการเจริญเติบโตของอาคารเขียว	0	6	13	18	3	3.45	0.85	มาก
11	เพื่อความยั่งยืนของอาคารทั้งด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	0	5	15	11	9	3.60	0.98	มาก
12	เป็นความต้องการของผู้ใช้อาคาร	2	12	15	11	0	2.88	0.88	ปานกลาง
13	ดำเนินการให้เป็นไปตามลักษณะภูมิ ประเทศและภูมิอากาศ	1	9	6	20	4	3.43	1.03	มาก
14	เพื่อแสดงนวัตกรรมในการออกแบบ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1	6	7	15	11	3.73	1.11	มาก
15	เพื่อเป็นบริบททางสังคมและชุมชน	2	6	15	13	4	3.28	1.01	ปานกลาง
16	เพื่อแสดงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี	2	8	8	11	11	3.53	1.24	มาก
17	เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและภูมิทัศน์อย่าง ยั่งยืน	0	3	9	20	8	3.83	0.84	มาก
18	แสดงความยืดหยุ่น การปรับใช้ และความ พอเพียง	0	5	15	13	7	3.55	0.93	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ปัจจัยที่มีผลก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรธานีไปสู่การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 7 เพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.30 เนื่องจากการส่งเสริมเรื่องการประหยัดพลังงานภายในอาคารสำนักงานนั้น ได้มีการรณรงค์จากหน่วยงานต่างๆ มาเป็นเวลานานจึงทำให้กลายเป็นปัจจัยหลักเมื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาคารคิดริเริ่มที่จะปรับปรุงพัฒนาอาคารในความคิดของตนเอง เพราะนอกจากจะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ลดการใช้น้ำ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการใช้พลังงานอีกด้วย ทำให้อาคารใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รองลงมา ได้แก่ หัวข้อที่ 6 เพื่อความปลอดภัย ความน่าสบาย และสุขภาพของผู้ใช้อาคาร โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.95 ซึ่งหมายถึงการปรับปรุงและพัฒนาอาคาร โดยให้ความสำคัญต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคารทั้งทางด้านความน่าสบายจากสภาวะทางอุณหภูมิ แสงสว่าง ทิวทัศน์

และเสียง รวมถึงการคำนึงถึงการออกแบบเพื่อความปลอดภัยในการใช้อาคาร ทั้งทางด้านคุณภาพอากาศ การป้องกันเหตุร้าย เป็นการคำนึงถึงการพัฒนารายสถาปัตยกรรมเพื่อคนทั้งมวล และลำดับถัดมา ได้แก่ หัวข้อที่ 17 เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและภูมิทัศน์อย่างยั่งยืน โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.83 เป็นการพิจารณาการปรับปรุงพัฒนาให้สามารถใช้ประโยชน์จากตัวอาคารได้อย่างคุ้มค่าที่สุด หากสามารถปรับปรุงและพัฒนาอาคารให้คงอยู่ในสภาพการใช้งานที่ดีได้ยาวนานขึ้น จะสามารถลดการทุบทำลายและการก่อสร้างอาคารใหม่ได้ ทำให้เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ลดการใช้พลังงาน และการใช้ทรัพยากร ลดการเกิดขยะและมลพิษ ลดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารใหม่ เป็นต้น

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 3

ปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อการปรับปรุง และพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิษฐ์การเป็นอาคารเขียว จะแบ่งปัญหาและอุปสรรคของการปรับปรุงพัฒนาอาคารเขียว ตามปัจจัยหลักออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่

1. ปัจจัยของปัญหาด้านเทคนิค
2. ปัจจัยของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. ปัจจัยของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด
4. ปัจจัยของปัญหาด้านทรัพยากร

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยวิธีแจกแจงความถี่ร้อยละ หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ถึง ตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยของปัญหาด้านเทคนิค ภาพรวมปัจจัยของปัญหาด้านเทคนิคอยู่ในระดับที่มีผลมาก โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.44 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.10

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
1	ด้านเทคนิค								
1.1	ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติ	2	2	8	8	20	4.05	1.16	มาก
1.2	ไม่มีคู่มือการบำรุงรักษา	0	6	5	11	18	4.03	1.08	มาก
1.3	บุคลากรไม่มีความสามารถ และขาด ประสบการณ์	1	4	6	16	13	3.90	1.04	มาก
1.4	ไม่มีแบบประกอบ	0	7	5	11	17	3.95	1.12	มาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
1.5	ข้อจำกัดด้านโครงสร้างอาคาร	0	7	13	14	6	3.48	0.95	มาก
1.6	ขาดการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีภายใน องค์กร	0	2	12	9	17	4.03	0.96	มาก
1.7	ขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียว	1	4	4	12	19	4.10	1.09	มาก
1.8	บุคลากรไม่มีทักษะและขาดการฝึกอบรม ความรู้	1	4	6	17	12	3.88	1.03	มาก
1.9	ขาดแคลนผู้รับเหมา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่มี ความรู้ด้านอาคารเขียว	1	10	9	9	11	3.48	1.20	ปานกลาง
1.10	เพิ่มภาระด้านงาน	1	8	8	16	7	3.50	1.07	มาก
1.11	ขาดการฝึกอบรม	0	7	7	16	10	3.73	1.02	มาก
1.12	ความยากลำบากในการสร้างเกณฑ์การ ประเมิน	1	7	12	17	3	3.35	0.94	ปานกลาง
1.13	ปัญหาด้านการวางแผนการทำงาน	3	4	12	14	7	3.45	1.12	ปานกลาง
1.14	ใช้เวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพงาน	1	5	10	15	9	3.65	1.04	มาก
1.15	ปัญหาด้านการขนส่ง	6	7	20	6	1	2.73	0.97	ปานกลาง
1.16	ปัญหาด้านการฝึกอบรม	0	4	16	16	4	3.50	0.81	มาก
1.17	ปัญหาด้านการประสานงาน	1	7	11	11	10	3.55	1.12	มาก
ภาพรวมของปัญหาด้านเทคนิค						3.64	1.10	มาก	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าปัจจัยของปัญหาด้านเทคนิคที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิษฐ์การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 1.7 การขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียว โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.10 และ ค่า S.D. ที่ 1.09 เนื่องจากผู้ที่มีส่วนดูแลรับผิดชอบอาคารไม่ทราบว่าอาคารเขียวคืออาคารประเภทใด มีเกณฑ์หรือมาตรฐานอย่างไร จึงทำให้ในขั้นตอนการออกแบบหรือการก่อสร้างไม่มีการนำเกณฑ์ของอาคารเขียวเข้ามาเป็นปัจจัยในการดำเนินการด้วย ส่วนปัจจัยของปัญหาด้านเทคนิคที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนา อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิษฐ์การเป็นอาคารเขียวน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 1.15 ปัญหาด้านการขนส่ง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.73 และ ค่า S.D. ที่ 0.97 เนื่องจากในปัจจุบันระบบสาธารณูปโภคด้านการขนส่งของประเทศไทยมีการพัฒนาไปจาก

อดีตเป็นอย่างมาก อีกทั้งในปัจจุบันมีระบบการเลือกและสั่งซื้อสินค้าแบบออนไลน์เชื่อมต่อถึงกันทั่วประเทศจึงทำให้สามารถเลือกซื้อและสั่งซื้อสินค้าได้อย่างรวดเร็วทันต่อการใช้งาน

ตารางที่ 4.4 ปัจจัยของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ภาพรวมปัจจัยของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับที่มีผลมาก โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.85 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.01

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
2	ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม								
2.1	ขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล	0	0	3	13	24	4.53	0.63	มากที่สุด
2.2	ข้อจำกัดด้านพื้นที่และสภาพแวดล้อม	1	4	9	17	9	3.73	1.00	มาก
2.3	ข้อจำกัดด้านงานสาธารณูปโภค ทำให้ขาดความสะดวกสบาย	0	4	9	15	12	3.88	0.95	มาก
2.4	สิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวก ไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ	2	4	21	8	5	3.25	0.97	ปานกลาง
ภาพรวมของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม							3.85	1.01	มาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่าปัจจัยของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 2.1 การขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.53 และมีค่า S.D. ที่ 0.63 เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายอาคารเขียวบังคับใช้อย่างจริงจัง มีเพียง พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 ที่มีผลบังคับใช้เฉพาะอาคารที่เข้าข่ายเท่านั้น ส่วนของปัจจัยของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเข็วน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 2.4 หัวข้อสิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.25 และมีค่า S.D. ที่ 0.97 เนื่องจากแบบแปลนการก่อสร้างอาคารเป็นแบบแปลนมาตรฐานที่ใช้ก่อสร้างในพื้นที่ 6 จังหวัดทั่วประเทศ จึงทำให้ผู้ออกแบบพิจารณาออกแบบอาคารให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมกับทุกสภาพภูมิประเทศตั้งแต่เริ่มโครงการแล้ว

ตารางที่ 4.5 ปัจจัยของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด ภาพรวมปัจจัยของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาดอยู่ในระดับที่มีผลมาก โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.90 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.01

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
3	ด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด								
3.1	ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืน มีค่าใช้จ่ายสูง	1	4	7	14	14	3.90	1.07	มาก
3.2	ขาดแรงจูงใจด้านการเงิน การลงทุน ความคุ้มค่าด้านการเงินต่ำ	0	2	8	17	13	4.03	0.85	มาก
3.3	ปัญหาด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอ	0	6	4	14	16	4.00	1.05	มาก
3.4	ราคาขายสิ่งก่อสร้างราคาสูงขึ้น	0	6	11	13	10	3.68	1.01	มาก
3.5	ขาดเรื่องช่องทางการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้อง	1	3	9	13	14	3.90	1.04	มาก
ภาพรวมของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด							3.90	1.01	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่าปัจจัยของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาดที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนา อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 3.2 ขาดแรงจูงใจด้านการเงิน การลงทุน ความคุ้มค่าด้านการเงินต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.03 และมีค่า S.D. ที่ 0.85 เนื่องจากการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ ให้ผ่านเกณฑ์อาคารเขียวนั้นอาจต้องใช้งบประมาณในการก่อสร้างค่อนข้างสูงจึงมีผลด้านความคุ้มค่าด้านการลงทุนเมื่อเปรียบเทียบกับการก่อสร้างอาคารใหม่ อีกทั้งอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ ประกอบด้วยหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการให้บริการไม่ใช่องค์กรทางธุรกิจ ประชาชนมีการเข้ามาใช้บริการเป็นประจำ จึงขาดแรงจูงใจในการลงทุนให้ประชาชนเข้ามาใช้บริการเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ส่วนปัจจัยของปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาดที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนา อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์ สู่การเป็นอาคารเขียวน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 3.4 ราคาขายสิ่งก่อสร้างราคาสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.68 และมีค่า S.D. ที่ 1.01 เนื่องจากอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์เป็นอาคารของหน่วยงานราชการ หากมีการโครงการปรับปรุงอาคารเกิดขึ้น จะมีการกำหนดราคากลางของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโดยการสืบราคา ณ ปัจจุบัน และจัดสรรงบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้างตามราคา ณ ปัจจุบัน ทำให้ปัจจัยปัญหาด้านราคาขาย

ของสิ่งก่อสร้างราคาสูงขึ้น มีผลต่อการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.6 ปัจจัยของปัญหาด้านทรัพยากร ภาพรวมปัจจัยของปัญหาด้านทรัพยากรอยู่ในระดับที่มีผลมาก โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.89 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.98

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
4	ด้านทรัพยากร								
4.1	ขาดแคลนด้านผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและวัสดุอื่นๆที่ผ่านตามาตรฐานอาคารเขียว	3	3	12	10	12	3.63	1.20	มาก
4.2	ขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ	0	3	6	14	17	4.13	0.93	มาก
4.3	ขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ	0	3	4	19	14	4.10	0.86	มาก
4.4	ขาดแคลนบุคลากรด้านอาคารเขียวสนับสนุนด้านเครื่องมือ	0	1	8	22	9	3.98	0.72	มาก
4.5	มาตรฐาน TGBI เพิ่งจะเริ่มมีการใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียว	0	6	12	13	9	3.63	0.99	มาก
ภาพรวมของปัญหาด้านทรัพยากร							3.89	0.98	มาก

จากตารางที่ 4.6 พบว่าปัจจัยของปัญหาด้านทรัพยากรที่ส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์ผู้การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 4.2 การขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.13 และมีค่า S.D. ที่ 0.93 หมายถึงการที่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับปรุงพัฒนาอาคารไม่ชอบการเปลี่ยนแปลงการที่ต้องทดสอบวัดค่าการใช้งานอาคารหลายครั้งหรือแก้ไขแบบหลายครั้ง หากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับปรุงพัฒนาอาคารฯ ไม่เห็นประโยชน์ของการออกแบบอาคารเขียว โครงการนี้ก็จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ส่วนปัจจัยของปัญหาด้านทรัพยากรที่ส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงและพัฒนา อาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการ กระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์ผู้การเป็นอาคารเขียวน้อยที่สุดมี 2 หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.63 ได้แก่ หัวข้อที่ 4.1 ขาดแคลนด้านผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและวัสดุอื่นๆที่ผ่านตามาตรฐานอาคารเขียว เนื่องจากในปัจจุบันมีการณรงค์การใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นรวมถึงวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างด้วยจึงทำให้มีผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างที่เข้าหลักเกณฑ์ของอาคารเขียวออกมาใช้กันมากขึ้น และหัวข้อที่ 4.5 ปัญหาด้านมาตรฐาน TGBI. เพิ่งจะเริ่มมีการใช้เป็น

เกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียว นั้น ส่งผลน้อยที่สุดต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงาน ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเขียว เพราะในปัจจุบันมีการเผยแพร่มาตรฐาน TGBI. กันอย่างแพร่หลายทางสื่อต่างๆ และสามารถดาวน์โหลดมาตรฐาน TGBI. ได้จากเว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษโดยตรง

เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมทั้ง 4 ด้าน ปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนา ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์สู่การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 2.1 การขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล โดยมี ค่าเฉลี่ยที่ 4.53 รองลงมา ได้แก่ หัวข้อที่ 4.2 ขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.13 และลำดับถัดมามี 2 ปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.10 ได้แก่ หัวข้อที่ 1.7 การขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียว และ หัวข้อที่ 4.3 การขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ หมายถึง ผู้ออกแบบไม่มีความรู้ด้านอาคารเขียว ทำให้การออกแบบอาคารไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียวหรือไม่สามารถประยุกต์แบบอาคารเดิมให้เป็นอาคารเขียวได้ ในส่วนปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนาศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิตถ์ สู่การเป็นอาคารเขียวน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อที่ 1.15 ปัญหาด้านการขนส่ง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.73 รองลงมามี 2 ปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.25 ได้แก่ หัวข้อที่ 1.9 การขาดแคลนผู้รับเหมาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่มีความรู้ด้านอาคารเขียว และ หัวข้อที่ 2.4 สิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ ลำดับถัดมา คือ ความยากลำบากในการสร้างเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว(กรณีอาคารเดิม) ถูกออกแบบโดยสถาบันอาคารเขียวไทย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยนำเกณฑ์การประเมินของต่างประเทศที่ได้รับการยอมรับมาเป็นต้นแบบในการปรับปรุงออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ในประเทศไทย

4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 4

ความยากในการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์ ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย(กรณีอาคารเดิม) ทั้ง 7 หมวดของสถาบันอาคารเขียวไทย วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยวิธีแจกแจงความถี่ร้อยละ หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในตารางที่ 4.7 ถึง ตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.7 หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 1 อยู่ในระดับที่สามารถทำได้ง่าย โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.22 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.52

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
1	การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว								
1.1	ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว								
1.1.1	จัดให้มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง	8	8	15	7	2	2.68	1.13	ปานกลาง
1.1.2	ให้การอบรมตามคู่มือแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาระบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการเป็นอาคารสำนักงานเขียวสำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของอาคาร	9	7	18	4	2	2.58	1.09	ทำได้ง่าย
1.1.3	มีการสื่อสารเช่น กระจายเสียง ติดโปสเตอร์ เป็นต้น เพื่อสร้างความตระหนักและความร่วมมือในการประกอบกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของอาคาร	10	15	2	13	0	2.45	1.18	ทำได้ง่าย
1.1.4	จัดทำผลการดำเนินงานและติดตามประเมินผลการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียว	7	7	16	8	2	2.78	1.11	ปานกลาง
1.1.5	มีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง	5	4	15	11	5	3.18	1.16	ปานกลาง
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 1							2.22	1.52	มาก

ผลจากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าในหมวดการบริหารจัดการอาคาร หัวข้อที่ 1.1.5 การมีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่องนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.18 และมีค่า S.D. ที่ 1.16

การมีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถดูแลรักษาอาคารให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง ในการปรับปรุงอาคารราชการที่ใช้งานอยู่แล้วในปัจจุบันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวและรักษาไว้อย่างต่อเนื่อง ต้องมีองค์ประกอบรวม 4 ด้าน ได้แก่ การจัดการ (Management) บุคลากร (Man) วัสดุ

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
	-ปรับปรุงพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25	5	20	13	2	0	2.30	0.75	ทำได้ง่าย
	-ปรับปรุงพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50	2	5	17	15	1	3.20	0.87	ปานกลาง
	-ปรับปรุงพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75	2	2	12	17	7	3.63	0.99	ทำได้ยาก
2.2.4	ลดพื้นที่ลาดแจ้งที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งโดนแดดให้มีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่ลาดแจ้งทั้งหมด	2	2	12	21	3	3.53	0.89	ทำได้ยาก
2.2.5	ปรับปรุงให้มีต้นไม้หรือพืชพรรณให้ร่มเงาแก่อาคาร	3	13	16	3	5	2.85	1.09	ปานกลาง
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 2							2.94	1.07	ปานกลาง

ผลจากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าในหมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ หัวข้อที่ 2.2.3 การปรับปรุงให้มีสัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือดาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือดาดฟ้าทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.55 และมีค่า S.D. ที่ 0.99

การปรับปรุงให้มีสัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือดาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือดาดฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อลดภาวะเกาะความร้อนในเมือง(Urban Heat Island) และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) “หลังคาเขียว (Green Roof)” หมายรวมถึงหลังคาของอาคารที่ปิดทับด้วยบางส่วนหรือทั้งหมดด้วยพืชพรรณและดิน หรือเครื่องปลูกอย่างอื่นบนแผ่นกันน้ำ หลังคาเขียวแบ่งได้ตามความหนาของวัสดุที่ใช้ปลูกพืชพรรณและความต้องการการบำรุงรักษา

เนื่องจากอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯมีการออกแบบไว้ก่อนจะมีเกณฑ์อาคารเขียวไทยเกิดขึ้น ทำให้ผู้ออกแบบไม่ได้ออกแบบชั้นหลังคาและดาดฟ้าไว้สำหรับรองรับพื้นที่สีเขียวในอนาคตด้วย หากจะทำการปรับปรุงในส่วนนี้ต้องทำการวิเคราะห์การรองรับของโครงสร้างเดิม การป้องกันความชื้น หรือต้องมีการออกแบบทางสถาปัตยกรรมใหม่ซึ่งมีกระบวนการที่ยุ่ยากซับซ้อน จึงเป็นอุปสรรคสำคัญในการดำเนินการ

แนวทางการจัดการ คือ เลือกใช้หลังคาเขียวแบบไม่ใช้งาน(Extensive Green Roof) มีความลึกของชั้นดินและวัสดุต่างๆรวมไม่เกิน 15 - 20 เซนติเมตร ปลูกดินิยมปลูกพืชคลุมดินหรือพืชลำต้น

เดี่ยวๆ หรืออาจเป็นพืชสวนครัวหรือสมุนไพร รวมไปถึงพืชอวบน้ำที่ทนร้อนและแล้งได้ดี เช่น กุหลาบหิน เป็นต้น หลังคาเขียวแบบนี้มีน้ำหนักเบา และต้องการการบำรุงรักษาน้อย ควรหลีกเลี่ยงการทำสนามหญ้า เนื่องจากต้องมีการบำรุงรักษาที่ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองและอาจต้องใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

ตารางที่ 4.9 หมวดที่ 3 การใช้น้ำ ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ใน หมวดที่ 3 อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.77 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.06

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
3	การใช้น้ำ								
3.1	การใช้น้ำ								
3.1.1	ส่งเสริมให้มีการรณรงค์/ประชาสัมพันธ์ เกี่ยวกับการประหยัดน้ำ	15	10	11	2	2	2.15	1.13	ทำได้ง่าย
3.1.2	พัฒนาให้มีการนำน้ำที่กลับมาใช้ใหม่	1	6	17	12	4	3.30	0.93	ทำได้ยาก
3.1.3	จัดให้มีการติดตามตรวจสอบการใช้น้ำของ อาคาร	5	8	14	13	0	2.88	1.00	ปานกลาง
3.1.4	ลดสัดส่วนปริมาณการใช้น้ำให้ลดลงได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ อาคารประเภทนั้นๆ -ลดได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 -ลดได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 20 -ลดได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 30								
		11	16	12	1	0	2.08	0.82	ทำได้ง่าย
		2	10	16	12	0	2.95	0.86	ปานกลาง
		1	6	16	12	2	3.28	0.87	ทำได้ยาก
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 3							2.77	1.06	ปานกลาง

ผลจากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าในหมวดการใช้น้ำ หัวข้อที่ 3.1.2 การพัฒนาให้มีการนำน้ำที่กลับมาใช้ใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.30 และมีค่า S.D. ที่ 0.93

การนำน้ำที่กลับมาใช้ใหม่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของอาคารให้เกิดประโยชน์สูงสุด น้ำทิ้งที่นำมาใช้ใหม่ ได้แก่ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว จนมีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การนำมาใช้ใหม่ เช่น นำไปรดน้ำต้นไม้ นำไปรดสวน หรืออื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประหยัดน้ำจากน้ำประปา

เนื่องจากการนำน้ำที่ผ่านการใช้งานกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จะต้องแบ่งคุณภาพน้ำเพื่อแยกมาใช้งานหลายรูปแบบ เช่น น้ำคุณภาพสูง ใช้สำหรับการอุปโภคบริโภค ประเภทน้ำคุณภาพต่ำ ใช้รดน้ำต้นไม้ ใช้สำหรับการล้างทั่วไป เป็นต้น จึงต้องวิเคราะห์และพิจารณาว่าการใช้งานในแต่ละกิจกรรมมีพารามิเตอร์ของน้ำตัวใดที่เป็นเงื่อนไขหรือข้อจำกัดในการนำไปใช้งาน อาทิ เช่น ค่าพีเอช(pH) ค่าความกระด้าง(Hardness) เป็นต้น ทั้งนี้การจะปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้นั้น จะต้องผ่านกระบวนการบำบัดอย่างถูกกรรมวิธี ต้องมีส่วนของพื้นที่เฉพาะเพื่อใช้สำหรับการวางระบบการกักเก็บ การกรอง และกระบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ สำหรับอาคารเก่าที่มีการเดินระบบท่อน้ำไว้แล้วนั้น ต้องพิจารณาถึงระบบท่อเดิมของอาคารที่เดินไว้แล้วจะสามารถปรับเปลี่ยนให้รับน้ำจากการบำบัดได้หรือไม่ ระบบน้ำหมุนเวียนต้องมีการบำรุงรักษาระบบอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและได้คุณภาพน้ำที่เป็นที่ยอมรับได้

แนวทางการจัดการ คือ จัดทำแผนปฏิบัติการ รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงานตามแผนอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 4.10 หมวดที่ 4 พลังงาน ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ใน หมวดที่ 4 อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.93 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.09

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
4	พลังงาน								
4.1	การดำเนินงานด้านการจัดการพลังงาน								
4.1.1	กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน จัดทำแผนปฏิบัติงาน ดำเนินการตามแผนปฏิบัติงาน และทบทวนแผนการปฏิบัติงาน -สำหรับอาคารควบคุมให้ใช้เกณฑ์ตามกฎหมาย - สำหรับอาคารที่ไม่ใช่อาคารควบคุม	5	10	17	8	0	2.70	0.93	ปานกลาง
4.1.2	ส่งเสริมการรณรงค์และสร้างจิตสำนึกต่อความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานให้กับบุคลากรผู้ใช้อาคาร	7	14	6	10	3	2.70	1.23	ปานกลาง

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
4.2	การจัดสรรบุคลากรรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน								
4.2.1	แต่งตั้งบุคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน	8	10	13	4	5	2.70	1.25	ปานกลาง
4.3	ปริมาณการใช้พลังงาน								
4.3.1	ลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้เทียบเท่าหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยงานราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)								
	- สามารถทำได้เท่ากับค่ามาตรฐานการใช้พลังงาน	7	11	9	6	7	2.88	1.35	ปานกลาง
	- สามารถทำได้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 10	2	13	16	7	2	2.85	0.94	ปานกลาง
	- สามารถทำได้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 20	0	5	16	12	7	3.53	0.92	ทำได้ยาก
	- สามารถทำได้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 30	0	2	12	16	10	3.85	0.85	ทำได้ยาก
4.4	ระบบปรับอากาศ								
4.4.1	ใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 1 (ประกาศเมื่อปีพ.ศ. 2538) ออกตามความใน พ.ร.บ. การส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 อย่างน้อยเป็นปริมาณ 50% ของจำนวนต้น ความเย็น ทั้งหมด และเครื่องปรับอากาศที่สั่งซื้อใหม่หลัง พ.ร.บ. การส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550 มีผลบังคับใช้ต้องผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพ ตามกฎหมายระบุ								
	-สามารถทำได้มากกว่าร้อยละ 50	8	8	17	5	2	2.63	1.09	ปานกลาง
	-สามารถทำได้มากกว่าร้อยละ 75	1	14	15	8	2	2.90	0.92	ปานกลาง
	-สามารถทำได้ร้อยละ 100	0	10	14	8	8	3.35	1.06	ปานกลาง

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
4.4.2	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิอากาศภายใน เป็นโซนย่อย โชนละไม่เกิน 200 ตาราง เมตร	0	3	24	11	2	3.30	0.68	ปานกลาง
4.4.3	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่าง บริเวณริมนอกอาคาร (ที่มีระยะห่างจาก ผนังภายนอกอาคารเข้ามา 4.5 -6เมตร) ออก จากบริเวณภายในอาคาร และ แยกโซนการ ควบคุมอุณหภูมิมิบริเวณริมนอกอาคารออก ตามทิศ	1	4	21	11	3	3.28	0.84	ปานกลาง
4.4.4	จัดให้มีกำหนดการซ่อมบำรุงระบบปรับ อากาศเป็นประจำ	8	17	13	2	0	2.23	0.82	ทำได้ง่าย
4.5	ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง								
4.5.1	ปรับปรุงกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสง สว่างของอาคาร ให้มีค่าไม่เกินค่าที่กำหนด ไว้สำหรับอาคารเก่าในกฎกระทรวงฉบับที่ 1(ประกาศเมื่อ ปี พ.ศ. 2552) ออกตามความ ใน พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550	5	14	16	2	3	2.60	1.02	ทำได้ง่าย
4.5.2	แยกการเปิดปิดไฟฟ้าส่องสว่างเป็นโซน	12	23	3	0	2	1.93	0.92	ปานกลาง
4.6	พลังงานหมุนเวียน								
4.6.1	พัฒนาให้มีการผลิตพลังงานหมุนเวียน ภายในอาคาร หรือในพื้นที่โครงการ - สามารถทำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของ ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคาร - สามารถทำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของ ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคาร	2	10	18	7	3	2.98	0.96	ปานกลาง
		1	5	21	9	4	3.25	0.89	ปานกลาง
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 4							2.93	1.09	ปานกลาง

ผลจากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าในหมวดพลังงานและบรรยากาศ หัวข้อที่ 4.3.1 การลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน(สนพ.)ร้อยละ 30 นั้น มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.85 และมีค่า S.D.ที่ 0.85

การลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน(สนพ.) มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร สนพ.ได้จัดตั้งโครงการลดการใช้พลังงานในภาคราชการ โดยมีมาตรการให้ทุกหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจลดใช้พลังงานลงเมื่อเทียบกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณค่ามาตรฐานประกอบด้วย จำนวนบุคลากร พื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร เวลาทำการ จำนวนผู้เข้ามาใช้บริการ และอุณหภูมิห้อง

เนื่องจากอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรดิตถ์ รวมหน่วยงานที่มีภารกิจในการบริการประชาชนไว้ 3 หน่วยงาน มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานภายในอาคารประมาณ 100 คน อีกทั้งยังมีประชาชนเข้าใช้บริการเป็นประจำในทุกวันทำการ จึงทำให้อุปกรณ์ประกอบอาคารต่างๆ เช่น ลิฟท์โดยสาร เครื่องปรับอากาศ บันน้ำ เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในสำนักงาน ต้องทำงานหนักอย่างต่อเนื่องในทุกวันทำการ

แนวทางการจัดการ คือ ใช้ค่าปริมาณการใช้พลังงานที่บันทึกไว้มากำหนดเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและวิเคราะห์หาวิธีที่จะทำให้การใช้พลังงานลดลงได้ เช่น มีการจดบันทึกจำนวนบุคคลภายนอกที่มาใช้บริการอาคาร ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ ลดอุณหภูมิอากาศที่เข้าสู่ภายในอาคาร การเลือกใช้อุปกรณ์ส่องสว่างประสิทธิภาพสูง เช่น หลอดไฟฟ้าที่ผ่านการรับรองฉลากเขียว หรือ เบอร์ 5 ใช้แสงธรรมชาติให้ความสว่างภายในอาคาร

ตารางที่ 4.11 หมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯในหมวดที่ 5 อยู่ในระดับที่สามารถทำได้ง่าย โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.33 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.97

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
5	สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร								
5.1	ความส่องสว่างขั้นต่ำ								
5.1.1	ปรับปรุงค่าความส่องสว่างจากแสงประดิษฐ์ (ไม่รวมแสงธรรมชาติ) ในพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงแรงงาน เรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549	5	18	11	3	3	2.53	1.05	ทำได้ง่าย

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
5.2	คุณภาพอากาศในอาคาร								
5.2.1	ปรับปรุงอัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่39 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	3	18	14	3	2	2.58	0.92	ทำได้ง่าย
5.2.2	ปรับปรุงช่องนำอากาศเข้าไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่รับมลพิษจากภายนอกอาคาร	4	13	19	4	0	2.58	0.80	ทำได้ง่าย
5.3	การป้องกันควันบุหรี่ภายในพื้นที่อาคาร								
5.3.1	จัดพื้นที่สูบบุหรี่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากประตูหน้าต่าง หรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	18	14	4	5	5	1.90	1.09	ทำได้ง่าย
5.4	ระดับเสียงภายในอาคาร								
5.4.1	ปรับปรุงระดับเสียงในส่วนพื้นที่ทำงานให้ไม่เกินเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนด	10	14	14	2	0	2.20	0.87	ทำได้ง่าย
5.5.1	จัดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยของอาคารตามที่กำหนดไว้ใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร (ฉบับที่3) พ.ศ. 2543	10	19	7	4	0	2.13	0.90	ทำได้ง่าย
5.6	การใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ปลดปล่อยมลพิษน้อย								
5.6.1	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว หรือสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือเทียบเท่าเฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนที่จัดซื้อจัดจ้างย้อนหลัง 1 ปี นับจากวันที่รับการประเมิน	7	16	12	5	0	2.38	0.91	ทำได้ง่าย
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 5							2.33	0.97	ทำได้ง่าย

ผลจากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าในหมวดคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หัวข้อที่ 5.2.1 การปรับปรุงอัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง ฉบับที่39 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุม

อาคาร พ.ศ. 2522 และ หัวข้อที่ 5.2.2 การปรับปรุงช่องนำอากาศเข้าไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่รับมลพิษจากภายนอกอาคารนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.58 และ มีค่า S.D.ที่ 0.92 , 0.80 ตามลำดับ

การปรับปรุงอัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้คุณภาพอากาศภายในอาคารที่ดีและถูกสุขลักษณะ การใช้สอยภายในอาคารจะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของผู้ใช้อาคาร กลิ่น สารเคมี และจุลชีพต่างๆ ในอาคารที่ปิดและปรับอากาศ จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องมีอัตราการระบายอากาศแก่ภายในอาคารออกไป และนำอากาศที่บริสุทธิ์จากภายนอกเข้ามาทดแทน เพื่อรักษาระดับคุณภาพอากาศภายในที่ดีถูกสุขลักษณะและได้มาตรฐาน เพื่อรักษาสุขภาพของผู้ใช้อาคาร แนวทางการจัดการ คือ กรณีที่อัตราการระบายอากาศไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อาคารควรปรับปรุง โดยติดตั้งพัดลมระบายอากาศเพิ่มเติม เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร ทั้งนี้ การติดตั้งพัดลมดังกล่าวต้องสัมพันธ์กับขนาดของเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่เดิมด้วย

การปรับปรุงช่องนำอากาศเข้าไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่รับมลพิษจากภายนอกอาคาร มีวัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันผลกระทบจากมลพิษที่เข้าไปในอาคารต่อผู้ใช้อาคาร “มลพิษ” หมายความว่า ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่นๆ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือ สิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้และให้หมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือน หรือ เหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย (จากพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535) “อากาศนำเข้า หรือ Fresh Air” หมายความว่า อากาศใหม่ที่จะนำเข้าสู่ระบบปรับอากาศในอาคารนั้น โดยมีการปรับอุณหภูมิและความชื้นเพื่อลดปริมาณการสะสมของเชื้อจุลชีพต่างๆ ภายในอาคาร โดยควบคุมสภาพอากาศให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 23 – 26 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 35 - 55 และอุณหภูมิตั้งแต่ 20 - 23 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 - 55 ซึ่งเชื้อโรคเจริญเติบโตได้ช้าในสภาพอากาศดังกล่าว แนวทางการจัดการ คือ กำหนดจุดหรือปรับเปลี่ยนช่องนำอากาศเข้าอาคารให้หลีกเลี่ยงจากการรับมลพิษ เช่น ถนนที่มีการจราจรหนาแน่น หรือหอบหวิวความร้อน เป็นต้น หรืออาจปรับปรุงแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อไม่ให้มีมลพิษเข้ามาในอาคารได้

ตารางที่ 4.12 หมวดที่ 6 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯในหมวดที่ 6 อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.67 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.96

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
6	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร								
6.1	มลพิษทางอากาศ								
6.1.2	ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย (เช่น R134) ในระบบปรับอากาศ อย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนต้นความเย็นในระบบปรับอากาศทั้งหมด	8	14	15	3	0	2.33	0.88	ทำได้ง่าย
6.2	น้ำเสีย								
6.2.1	ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งซึ่งกฎหมายกำหนดไว้จะต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งตามที่ทางราชการกำหนดทุกพารามิเตอร์ (หากอาคารใช้ระบบบำบัดน้ำเสียรวมของกลุ่มอาคารหรือของท้องถิ่นหรือผู้ได้รับอนุญาตให้รับน้ำเสียมารวมบำบัดไม่ต้องประเมินเกณฑ์นี้)	2	7	19	12	0	3.03	0.82	ปานกลาง
6.2.2	ปรับปรุงให้มีการรวบรวมน้ำเสียจากทุกแหล่งกำเนิดน้ำเสียทั้งภายในและภายนอกอาคารได้ทั้งหมดไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร	1	9	9	15	6	3.40	1.07	ปานกลาง
6.2.3	มีการแยกระบบระบายน้ำฝนและระบบรวบรวมน้ำเสียออกน้ำฝน เช่น บ่อผันน้ำเสีย (Combined Sewer Overflow: CSO)	3	6	26	5	0	2.83	0.74	ปานกลาง
6.2.4	มีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยระบบฯ จะต้องถูกออกแบบให้มีความสามารถบำบัดน้ำเสียซึ่งถูกรวบรวมมาได้และมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามที่กฎหมายกำหนดไว้	1	11	25	5	0	2.80	0.68	ปานกลาง

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
6.3	ขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย								
6.3.1	มีการคัดแยกขยะ ได้แก่ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ตั้งแต่แหล่งกำเนิด	10	10	15	7	0	2.43	1.05	ทำได้ง่าย
6.3.2	มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4 Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน”(Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ	5	13	12	10	0	2.68	0.98	ปานกลาง
6.3.3	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ (storage) โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และ ขยะอันตราย เพื่อรอการจัดเก็บ	11	14	12	3	0	2.18	0.92	ทำได้ง่าย
6.3.4	จัดเก็บ รวบรวม และการจัดของเสียและขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล รวมทั้งการนำของเสียและขยะมูลฝอยไปใช้ให้เกิดประโยชน์	2	13	15	9	1	2.85	0.91	ปานกลาง
6.3.5	ควบคุมการแพร่กระจายของขยะมูลฝอย น้ำเสีย และกลิ่นจากขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด	6	10	17	4	3	2.70	1.08	ปานกลาง
6.4	ความร้อน								
6.4.1	ควบคุมการแพร่กระจายของขยะมูลฝอย น้ำเสีย และกลิ่นจากขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด	8	22	8	2	0	2.10	0.77	ทำได้ง่าย
6.5	การลดแสงสะท้อนจากอาคาร								
6.5.1	ปรับปรุงให้วัสดุที่เป็นผิวของผนังอาคาร หรือที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคารที่มีปริมาณการสะท้อนแสงได้ไม่เกินร้อยละ 30	0	15	21	4	0	2.73	0.63	ปานกลาง
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 6							2.67	0.96	ปานกลาง

ผลจากตารางที่ 4.12 พบว่าในหมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หัวข้อที่ 6.2.2 การปรับปรุงให้มีการรวบรวมน้ำเสียจากทุกแหล่งกำเนิดน้ำเสียทั้งภายในและภายนอกอาคารได้ทั้งหมดไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.40 และมีค่า S.D. ที่ 1.07

การปรับปรุงให้มีการรวบรวมน้ำเสียจากทุกแหล่งกำเนิดน้ำเสียทั้งภายในและภายนอกอาคารได้ทั้งหมดไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการรั่วซึมของท่อรวบรวมน้ำเสีย และสามารถรวบรวมน้ำเสียได้ทุกแหล่งกำเนิดจากการใช้น้ำของอาคาร

แนวทางการจัดการ คือ หากแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกอาคารที่ยังไม่มีระบบรวบรวมน้ำเสีย ควรมีการก่อสร้างระบบท่อรวบรวมน้ำเสียเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดดังกล่าวได้ทั้งหมด

ตารางที่ 4.13 หมวดที่ 7 นวัตกรรม ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 7 อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 2.75 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.80

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ค่าความถี่					\bar{x}	S.D.	ระดับชั้น คะแนน
		1	2	3	4	5			
7	นวัตกรรม								
7.1	พัฒนาการด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายใน และภายนอกอาคาร (ที่ไม่มีระบบไว้ในแบบประเมิน)								
7.1.1	มีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 1 รูปแบบ	13	17	10	0	0	1.93	0.75	ทำได้ง่าย
7.1.2	มีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 2 รูปแบบ	1	11	23	5	0	2.80	0.68	ปานกลาง
7.1.3	มีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 3 รูปแบบ	0	7	11	16	6	3.53	0.95	ทำได้ยาก
ภาพรวมระดับความยาก – ง่าย ของการปรับปรุงอาคารฯ ในหมวดที่ 7							2.75	1.03	ปานกลาง

ผลจากตารางที่ 4.13 พบว่าในหมวดนวัตกรรม หัวข้อที่ 7.1.3 การมีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 3 รูปแบบนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.53 และมีค่า S.D. ที่ 0.95

การมีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการคิดค้นเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคารยิ่งขึ้น นวัตกรรมหมายถึง ความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งปฏิบัติใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือ เป็นการพัฒนาตัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยยิ่งขึ้น หรือนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วยการมีนวัตกรรมในองค์กร แบ่งได้ 3 ประเภท คือ 1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ 2. นวัตกรรมกระบวนการ และ 3. นวัตกรรมการจัดการ นวัตกรรมในที่นี้แยกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่เป็นการดำเนินการที่ไม่มีอยู่ในเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ และกรณีที่พัฒนาจากเกณฑ์ประเมินจนทำให้ได้ผลที่ดีกว่าซึ่งตรวจประเมินโดยตรวจสอบเอกสารการศึกษา วิจัย พัฒนาและออกแบบปรับปรุง โดยมีเอกสารยืนยันผลการศึกษาทดลองหรือประมาณการจากการใช้งานจริง และต้องเป็นการดำเนินงาน การออกแบบ หรือวิธีการจัดการที่รับรองได้ว่าเกิดจากการพัฒนาใหม่ตามนิยามของ “นวัตกรรม” ที่ระบุไว้ข้างต้น

และเนื่องจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ ขาดความรู้ด้านอาคารเขียว ขาดแคลนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการคิดค้นเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือนวัตกรรมใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้กับอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรธานีได้

เมื่อพิจารณาภาพรวมความยากในการปรับปรุงและพัฒนา ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรธานีให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว(กรณีอาคารเดิม) ทั้ง 7 หมวดนั้น พบว่า หัวข้อที่ 4.3.1 การลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 30 ของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ในหมวดที่ 4 พลังงานนั้น ทำได้ยากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 3.85 เนื่องจากอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังเป็นอาคารทรงสูงมีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 3,500 ตารางเมตร มีหน่วยงานราชการใช้งานพื้นที่ของอาคารจำนวน 3 หน่วยงาน ซึ่งเป็นหน่วยงานราชการที่มีหน้าที่บริการประชาชน จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอาคารต่างๆ เช่น ลิฟท์โดยสาร เครื่องปรับอากาศ เพื่อรองรับประชาชนที่เข้าใช้บริการเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน จึงทำให้มีอัตราการใช้พลังงานของอาคารค่อนข้างสูง ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าการที่จะลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 30 ของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) นั้นทำได้ยากที่สุด รองลงมา ได้แก่ หัวข้อที่ 2.2.3(3) การปรับปรุงให้มีสัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือดาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืช

พรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือคานฟ้าทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ในหมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.55 เนื่องจากการออกแบบอาคารสำนักงาน ในส่วนของพื้นที่คานฟ้านั้นออกแบบไว้เป็นพื้นที่รับน้ำฝนเท่านั้น มิได้ถูกออกแบบไว้เพื่อรองรับ การปลูกต้นไม้หรือพืชพรรณต่างๆ ดังนั้นในนำต้นไม้พืชพรรณมาปลูกบริเวณพื้นที่คานฟ้าให้ เป็น ส่วนของพื้นที่หลังคาเขียว นั้นจะกระทำได้ยาก มีขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยากหลายขั้นตอน ส่วน ความยากในการปรับปรุงพัฒนาอาคารลำดับถัดมา มี 2 หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ได้แก่ หัวข้อที่ 4.3.1(2) การลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 20 ของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ในหมวดที่ 4พลังงาน และ หัวข้อที่ 2.2.4 การลดพื้นที่คานแข็งที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งโดนแดดให้มี พื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่คานแข็งทั้งหมด ในหมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงาน ภูมิสถาปัตยกรรม เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่บริเวณภายนอกอาคารถูกปรับปรุงเป็นพื้นที่ลานจอดรถ ค.ส.ล. เพื่อรองรับประชาชนที่มาใช้บริการมากขึ้น โดยมีได้คำนึงถึงหลักเกณฑ์ความเป็นอาคาร เขียว จึงทำให้ในสภาพปัจจุบันมีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้น้อยลง



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยเรื่องปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์ อาคารเขียว กรณีศึกษา:อาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถนำเสนอข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็นหัวข้อ

- 5.1 สรุปผลการศึกษา
- 5.2 ข้อเสนอแนะ
- 5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย

5.1 สรุปผลการศึกษา

การวิจัยเรื่อง ปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว กรณีศึกษา:อาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์ผู้การเป็นอาคารเขียว และศึกษาเหตุปัจจัยของปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามแบบมีโครงสร้างจำนวน 40 ฉบับ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ ผลจากการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงมีอายุอยู่ระหว่าง 31 ถึง 40 ปี สถานภาพสมรสมากกว่าโสด จบการศึกษาระดับปริญญาโทมากที่สุดรองลงมาก็คือระดับปริญญาตรีและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และกลุ่มตัวอย่างมีตำแหน่งนายช่างโยชามากที่สุดรองลงมาก็คือตำแหน่งวิศวกรและตำแหน่งสถาปนิกตามลำดับ
2. กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าเหตุผลและแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์ไปสู่การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด คือ เพื่อการประหยัดพลังงาน รองลงมา คือ เพื่อความปลอดภัย ความน่าสบาย และสุขภาพของผู้ใช้อาคาร ลำดับถัดมา คือ เพื่อการใช้

ประโยชน์ที่ดินและภูมิทัศน์อย่างยั่งยืน ส่วนเหตุผลและแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิติ์ไปสู่การเป็นอาคารเขียวที่ได้รับคะแนนน้อยที่สุด คือ หัวข้อ เป็นความต้องการของผู้ใช้อาคาร

3. กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็น่าปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิติ์สู่การเป็นอาคารเขียวมากที่สุด คือ ขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล รองลงมา คือ ขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ ลำดับถัดมาคือ การขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียว และการขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ ส่วนปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิติ์สู่การเป็นอาคารเขียวน้อยที่สุด คือ ปัญหาด้านการขนส่ง
4. ภาพรวมในส่วนของการประเมินอุปสรรคความยากในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิติ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability , TREES) ทั้ง 7 หมวด นั้น กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็น่าหัวข้อที่เป็นอุปสรรค ยากต่อการดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาอาคารฯ ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินที่สุด คือ การลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 30 ของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ในหมวดที่ 4 พลังงาน รองลงมา คือ หัวข้อการปรับปรุงให้มีสัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือดาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือดาดฟ้าทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ในหมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม ลำดับถัดมามี 3 หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ได้แก่ หัวข้อที่ 1.การลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 20 ของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ในหมวดที่ 4 พลังงาน หัวข้อที่ 2.การลดพื้นที่ดาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งโดนแดดให้มีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่ดาดแข็งทั้งหมด ในหมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม และ หัวข้อที่ 3.การมีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 3 รูปแบบ เพื่อนำมาพัฒนาด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร (ที่ไม่มีระบุ

ไว้ในแบบประเมิน) ในหมวดที่ 7 นวัตกรรม ส่วนการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิษฐ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability , TREES) ทั้ง 7 หมวด ที่กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นที่สามารถทำได้ง่ายที่สุด คือ หัวข้อจัดพื้นที่สูบบุหรี่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากประตูหน้าต่าง หรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร ในหมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

5.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิษฐ์ตามเกณฑ์อาคารเขียว (กรณีอาคารเดิม)

จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังจังหวัดอุดรดิษฐ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวมากที่สุด คือ การขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล ขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ ขาดความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียว และขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ ดังนั้น เกณฑ์อาคารเขียวจึงควรได้รับการผลักดันจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจัง เพื่อให้เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญสำหรับการออกแบบอาคารที่จะขออนุญาตปลูกสร้างหรือการปรับปรุงใหม่ และควรส่งเสริมให้มีการบรรจุเกณฑ์อาคารเขียวเข้าในหลักสูตรการศึกษาของสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวกับการพัฒนาอาคารมีความเข้าใจด้านอาคารเขียวเข้าใจในกระบวนการออกแบบ และเป็นการปลูกจิตสำนึกให้คำนึงถึงความเป็นอาคารเขียวตั้งแต่เริ่มต้นโครงการพัฒนาอาคารในทุกครั้ง

จากผลการศึกษาประเด็นระดับความยากของการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิษฐ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability, TREES) ทั้ง 7 หมวด พบว่า หัวข้อการลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 20 - 30 ของการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ในหมวดพลังงาน หัวข้อการปรับปรุงให้มีสัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือคาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือคาดฟ้าทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ในหมวดสถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม หัวข้อการลดพื้นที่คาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งโดนแดดให้มีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่คาดแข็งทั้งหมด ในหมวดสถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม และหัวข้อการมีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็น

นวัตกรรม 3 รูปแบบ เพื่อนำมาพัฒนาด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร(ที่ไม่มีระบบไว้ในแบบประเมิน) ในหมวดที่ 7 นวัตกรรม นั้นทำได้ยากที่สุด

ในเบื้องต้นแนวทางการปรับปรุงพัฒนาอาคารให้มีความประหยัดพลังงานด้านต่างๆมากขึ้นสามารถทำได้โดยการใช้ทฤษฎีกรอบอาคารมาประยุกต์ใช้ เช่น การทาสีภายนอกอาคารด้วยสีชนิดสะท้อนความร้อน การติดตั้งเกล็ดบังแดดด้านทิศตะวันตกของตัวอาคาร ช่วยรักษาอุณหภูมิภายในอาคารเพื่อช่วยไม่ให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักเกินไป ทำการการตรวจสอบ ดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบอาคารอย่างสม่ำเสมอ เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟท์โดยสาร ปั๊มน้ำ การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ภายในสำนักงานให้เป็นรุ่นใหม่มีความทันสมัยและประหยัดไฟฟ้า เช่น หลอดไฟส่องสว่างชนิด LED. ซึ่งมีความสว่างและประหยัดไฟได้มากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นเก่า เปลี่ยนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องปรับอากาศ การเปลี่ยนอุปกรณ์สุขภัณฑ์ห้องน้ำให้เป็นแบบอัตโนมัติเพื่อช่วยในการประหยัดน้ำและส่งผลให้ปั๊มน้ำทำงานลดลงด้วย การรณรงค์ให้ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในสำนักงานเมื่อไม่มีผู้ใช้งาน ปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาพักกลางวัน การลดพื้นที่คาดแจ้งบริเวณภายนอกอาคารโดยใช้บล็อกคอนกรีตชนิดมีรูปพื้นทางเดินหรือลานจอดรถแทนการเทพื้น ค.ส.ล.

ทั้งนี้ควรมีการจัดอบรมเรื่องเกณฑ์อาคารเขียวจากผู้เชี่ยวชาญ ให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องดูแลรับผิดชอบอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการสร้างสรรค์แนวความคิดในการออกแบบปรับปรุงพัฒนาอาคารหรือสร้างแนวคิดในการนำนวัตกรรมใหม่ๆมาปรับใช้ในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของอาคาร และควรมีการจัดอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอาคารเขียวให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรธานี เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้ผู้ใช้อาคารได้รู้จักและเห็นประโยชน์ของอาคารเขียว เป็นการสร้างแรงจูงใจในการร่วมกันอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในการใช้งานอาคาร เพื่อความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอนาคต

5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรธานีเท่านั้น ผลการศึกษาที่ได้จึงเป็นผลจากความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างภายในหน่วยงานเดียว ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานราชการตามเกณฑ์อาคารเขียว(กรณีอาคารเดิม) ในหน่วยงานราชการอื่นๆเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ภาพรวมของปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงพัฒนาอาคารสำนักงานฯที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น หาแนวทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานในหน่วยงานของตนเองเข้าสู่การเป็นอาคารสีเขียวได้ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กชกร อัจฉริยะ และ ปิยนุช เวทย์วิวัฒน์. (2557). **ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย**. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือ ขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552.
- กฎกระทรวงฉบับที่ 51. (2541). **ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของอาคารประเภทต่างๆ**.
- กฎกระทรวงแรงงาน. (2549). **กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง**. กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน แสงสว่างในที่ทำงาน (ออนไลน์). ได้จาก : www.oshthai.org [วันที่ 3 ธันวาคม 2559].
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ. (2554). **เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณี อาคารเดิม)**.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน **คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (อาคาร)**. (2553) **บทที่ 3 ระบบกรอบอาคาร (Building Envelope System)** [วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2560] **คู่มือแนะนำการปฏิบัติตามกฎหมายเรื่องการตรวจสอบสภาพอาคาร (ออนไลน์)**. services.dpt.go.th/mm_auditbldg/modules/article/data_article/4_source-11.pdf [วันที่ 12 มกราคม 2560].
- ณัชวิชญ์ ดิกุล. (2557). **แนวทางการพัฒนาอาคารภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้เพื่อนำไปสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Building Development in Maejo University Lead to Green University)**. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- พงษ์กร เจิมศิริวัฒนา และ ชัยวัฒน์ ธีรตันพงษ์. (2559). **เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวไทยเพื่อการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดสำหรับผู้ประกอบการ**. สาขาวิชานวัตกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. (2535). **ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550**.

พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน. (2534). ระเบียบคณะกรรมการอำนวยการ
จัดระบบศูนย์ราชการว่าด้วยการบริหารศูนย์ราชการ พ.ศ. 2542.

พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (2534) ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการ
อำนวยการจัดระบบศูนย์ ราชการ พ.ศ. 2539.

วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. (2549). การระบายอากาศ (Air Change). โรงพิมพ์ธรรมสาร. กรุงเทพฯ.
2549.

วรวรรณ โรจนไพบูลย์. (2545). การออกแบบและบริหารจัดการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและ
สิ่งแวดล้อมสำหรับอาคาร โครงการวิจัยพลังงานและการออกแบบสถาปัตยกรรม. คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม การบำบัดน้ำเสีย
(ออนไลน์). www.il.mahidol.ac.th/emedial/ecology/chapter3/chapter3_water13.htm
[วันที่ 6 มกราคม 2560].

สมชาย มณีวรรณ. (2546). ผลของทิศทางและการวางตำแหน่งของตัวบ้านที่มีต่อภาระการทำความ
เย็น. หน่วยวิจัยพลังงานทางด้านความร้อนและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ภาควิชา
ฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.





แบบสอบถามเพื่อการศึกษา

เรื่อง : ปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานราชการเดิมตามเกณฑ์อาคารเขียว

กรณีศึกษา : อาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาค จังหวัดอุดรดิตถ์

คำชี้แจง : แบบสอบถามชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเหตุปัจจัย รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวภาครัฐ(กรณีอาคารเดิม)

โดยแบบสอบถามชุดนี้ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 สอบถามถึงเหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคสู่การเป็นอาคารเขียว

ส่วนที่ 3 สอบถามถึงปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อการปรับปรุง และพัฒนา ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคสู่การเป็นอาคารเขียว

ส่วนที่ 4 ให้ระบุระดับความยากในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคจังหวัดอุดรดิตถ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์อาคารเขียวไทย

ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ

อายุ

สถานภาพ

ระดับการศึกษาสูงสุด

ตำแหน่งหน้าที่

ระดับเหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคสู่การเป็นอาคารเขียว

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับเหตุผลและแรงจูงใจ ที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอาคารสำนักงานศูนย์ราชการกระทรวงการคลังให้เป็นอาคารเขียว

1 คือ มีผลน้อยที่สุด

3 คือ มีผลปานกลาง

5 คือ มีผลมากที่สุด

2 คือ มีผลน้อย

4 คือ มีผลมาก

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ระดับเหตุผลและแรงจูงใจ ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคาร					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	เป็นความต้องการของหน่วยงานเจ้าของอาคาร						
2	เพื่อเพิ่มระดับความน่าเชื่อถือขององค์กร						
3	เป็นนโยบายขององค์กร						
4	เพื่อการประหยัดน้ำ						
5	ทำตามระเบียบกฎหมาย / ข้อบังคับ						
6	เพื่อความปลอดภัย ความน่าสบาย และสุขภาพของผู้ใช้อาคาร						
7	เพื่อการประหยัดพลังงาน						
8	คาดหวังผลการยอมรับหลังการใช้งานอาคารเขียว						
9	ดำเนินการให้อาคารเป็นไปตามมาตรฐานสากล						
10	แนวโน้มการเจริญเติบโตของอาคารเขียว						
11	เพื่อความยั่งยืนของอาคารทั้งด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ						
12	เป็นความต้องการของผู้ใช้อาคาร						
13	ดำเนินการให้เป็นไปตามลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ						
14	เพื่อแสดงนวัตกรรมในการออกแบบและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
15	เพื่อเป็นบริบททางสังคมและชุมชน						
16	เพื่อแสดงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี						
17	เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและภูมิทัศน์อย่างยั่งยืน						
18	แสดงความยืดหยุ่น การปรับใช้ และความพอเพียง						

ระดับปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อปรับปรุงและพัฒนา ศูนย์ราชการกระทรวงการคลังส่วนภูมิภาคผู้การเป็นอาคารเขียว

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อปรับปรุงและพัฒนา การเป็นอาคารเขียว

1 คือ มีผลน้อยที่สุด

3 คือ มีผลปานกลาง

5 คือ มีผลมากที่สุด

2 คือ มีผลน้อย

4 คือ มีผลมาก

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ระดับปัจจัยของปัญหาต่อการปรับปรุงการเป็นอาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	ด้านเทคนิค						
1.1	ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติ (ไม่มีขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการติดตั้ง ไม่ระบุเทคนิคการติดตั้ง)						
1.2	ไม่มีคู่มือการบำรุงรักษา						
1.3	บุคลากรไม่มีความสามารถ และขาดประสบการณ์						
1.4	ไม่มีแบบประกอบ						
1.5	ข้อจำกัดด้านโครงสร้าง (โครงสร้างขัดแย้งกับนโยบายขององค์กร)						
1.6	ขาดการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีภายในองค์กร						
1.7	ขาดความรู้ ความเข้าใจด้านอาคารเขียว						
1.8	บุคลากรไม่มีทักษะและขาดการฝึกอบรมความรู้						
1.9	ขาดแคลนผู้รับเหมา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่มีความรู้ด้านอาคารเขียว						
1.10	เพิ่มภาระด้านงานเอกสาร						
1.11	ขาดการฝึกอบรม (เนื่องจากการฝึกอบรมเพิ่งเริ่มและยังมีน้อยอยู่)						
1.12	ความขาดล่าช้าในการสร้างเกณฑ์การประเมิน						
1.13	การพัฒนากระบวนการวัดการประเมินทำได้ยาก						
1.14	ปัญหาด้านการวางแผนการทำงาน						
1.15	ใช้เวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพนาน						
1.16	ปัญหาด้านการขนส่ง						
1.17	ปัญหาด้านการฝึกอบรม						
1.18	ปัญหาด้านการประสานงาน						
2	ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม						
2.1	ขาดการบังคับใช้ด้านกฎหมายจากรัฐบาล						
2.2	ข้อจำกัดด้านพื้นที่และสภาพแวดล้อม						
2.3	ข้อจำกัดด้านงานสาธารณูปโภค ทำให้ขาดความสะดวกสบาย						
2.4	สิ่งก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ						

ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ระดับปัจจัยของปัญหาต่อการปรับปรุงการเป็นอาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
3	ด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด						
3.1	ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืนมีค่าใช้จ่ายสูง						
3.2	ขาดตลาดหรือกลุ่มลูกค้ารองรับ						
3.3	ขาดแรงจูงใจด้านการเงิน การลงทุน ความคุ้มค่าด้านการเงินต่ำ						
3.4	ปัญหาด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอ						
3.5	ราคาขายสิ่งก่อสร้างราคาสูงขึ้น						
3.6	ขาดเรื่องช่องทางการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้อง						
4	ด้านทรัพยากร						
4.1	ขาดแคลนด้านผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและวัสดุอื่นๆที่ผ่านตามาตรฐานอาคารเขียว						
4.2	ขาดแรงจูงใจในการออกแบบแบบบูรณาการ						
4.3	ขาดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ						
4.4	ขาดแคลนบุคลากรด้านอาคารเขียวสนับสนุนด้านเครื่องมือ						
4.5	มาตรฐาน TGBI เพิ่งจะเริ่มมีการใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียว						

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรดิษฐ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม
โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

- 1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด 3 คือ ปานกลาง 5 คือ ไม่สามารถทำได้
2 คือ สามารถทำได้ง่าย 4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว						
1.1	ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว						
1.1.1	จัดให้มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคาร สำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง						
1.1.2	ให้การอบรมตามคู่มือแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาระบบต่างๆ ที่เหมาะสม กับการเป็นอาคารสำนักงานเขียว สำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของอาคาร						
1.1.3	มีการสื่อสารเช่น กระจายเสียง ดิจิตอลโสตเตอร์ เป็นต้น เพื่อสร้างความตระหนัก และความร่วมมือในการประกอบ กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของอาคาร						
1.1.4	จัดทำผลการดำเนินงานและติดตามประเมินผลการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นอาคาร สำนักงานเขียว						
1.1.5	มีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง						

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุดรธานีตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม
โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

- 1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด 3 คือ ปานกลาง 5 คือ ไม่สามารถทำได้
2 คือ สามารถทำได้ง่าย 4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
2	สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม						
2.1	ผังบริเวณ						
2.1.1	ปรับปรุงให้มีผังบริเวณของอาคารและองค์ประกอบหลักที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ในพื้นที่ โครงการ						
2.2	งานภูมิสถาปัตยกรรม						
2.2.1	จัดให้มีต้นไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้น ต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร						
2.2.2	ปรับปรุงให้มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านลงดินได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของขนาดพื้นที่โครงการ						
2.2.3	ปรับปรุงให้มีสัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือดาดฟ้าที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือดาดฟ้าทั้งหมด -ปรับปรุงพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 -ปรับปรุงพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 -ปรับปรุงพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75						
2.2.4	ลดพื้นที่ลาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งโดนแดดให้มีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่ลาดแข็งทั้งหมด						
2.2.5	ปรับปรุงให้มีต้นไม้หรือพืชพรรณให้ร่มเงาแก่อาคาร						

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯจังหวัดอุดรติดัดตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

- 1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด 3 คือ ปานกลาง 5 คือ ไม่สามารถทำได้
 2 คือ สามารถทำได้ง่าย 4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 3 การใช้น้ำ

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
3	การใช้น้ำ						
3.1	การใช้น้ำ						
3.1.1	ส่งเสริมให้มีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการประหยัดน้ำ						
3.1.2	พัฒนาให้มีการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่						
3.1.3	จัดให้มีการติดตามตรวจสอบการใช้น้ำของอาคาร						
3.1.4	ลดสัดส่วนปริมาณการใช้น้ำให้ลดลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของอาคารประเภทนั้นๆ						
	-ลดได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10						
	-ลดได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 20						
	-ลดได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 30						

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น- ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

- 1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด 3 คือ ปานกลาง 5 คือ ไม่สามารถทำได้
2 คือ สามารถทำได้ง่าย 4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 4 พลังงาน

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
4	พลังงาน						
4.1	การดำเนินงานด้านการจัดการพลังงาน						
4.1.1	กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน จัดทำแผนปฏิบัติงาน ดำเนินการตามแผนปฏิบัติงาน และ ทบทวนแผนการปฏิบัติงาน - สำหรับอาคารควบคุมให้ใช้เกณฑ์ตามกฎหมาย - สำหรับอาคารที่ไม่ใช่อาคารควบคุม						ต้องผ่าน
4.1.2	ส่งเสริมการรณรงค์และสร้างจิตสำนึกต่อความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน ให้กับบุคลากรผู้ใช้อาคาร						
4.2	การจัดสรรบุคลากรรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน						
4.2.1	แต่งตั้งบุคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน						ต้องผ่าน
4.3	ปริมาณการใช้พลังงาน						
4.3.1	ลดสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารให้เทียบเท่าหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานของการจัดการใช้พลังงาน สำหรับหน่วยงานราชการของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) - สามารถทำได้เท่ากับค่ามาตรฐานการใช้พลังงาน - สามารถทำได้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 10 - สามารถทำได้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 20 - สามารถทำได้ต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 30						

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
4.4	ระบบปรับอากาศ (ในกรณีที่อาคารไม่มีการใช้เครื่องปรับอากาศไม่ต้องประเมินในหมวดนี้)						
4.4.1	ใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 1 (ประกาศเมื่อปี พ.ศ. 2538) ออกตามความใน พ.ร.บ.การส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 อย่างน้อยเป็นปริมาณ 50% ของจำนวนตัน ความเย็นทั้งหมด และเครื่องปรับอากาศที่สั่งซื้อใหม่หลัง พ.ร.บ.การส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550 มีผล บังคับใช้ต้องผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพ ตามกฎหมายระบุ -สามารถทำได้มากกว่าร้อยละ 50 -สามารถทำได้มากกว่าร้อยละ 75 -สามารถทำได้ร้อยละ 100						
4.4.2	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิอากาศภายในเป็นโซนย่อย โซนละไม่เกิน 200 ตารางเมตร						
4.4.3	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมอาคาร (ที่มีระยะห่างจาก ผนังภายนอกอาคารเข้ามา 4.5 -6 เมตร) ออกจากบริเวณภายในอาคาร และ แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิบริเวณริมอาคารออก ตามทิศ						
4.4.4	จัดให้มีกำหนดการซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศเป็นประจำ						
4.5	ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง						
4.5.1	ปรับปรุงกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างของอาคาร ให้มีค่าไม่เกินค่าที่กำหนดไว้สำหรับอาคารเท่าใน กฎกระทรวงฉบับที่ 1 (ประกาศเมื่อ ปี พ.ศ. 2552) ออกตามความใน พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550						
4.5.2	แยกการเปิดปิดไฟฟ้าส่องสว่างเป็นโซน						
4.6	พลังงานหมุนเวียน						
4.6.1	พัฒนาให้มีการผลิตพลังงานหมุนเวียนภายในอาคาร หรือในพื้นที่โครงการ -สามารถทำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคาร -สามารถทำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคาร						

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด

3 คือ ปานกลาง

5 คือ ไม่สามารถทำได้

2 คือ สามารถทำได้ง่าย

4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
5	สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร						
5.1	ความส่องสว่างขั้นต่ำ						
5.1.1	ปรับปรุงค่าความส่องสว่างจากแสงประดิษฐ์ (ไม่รวมแสงธรรมชาติ) ในพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงแรงงาน เรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549						ต้องผ่าน
5.2	คุณภาพอากาศในอาคาร						
5.2.1	ปรับปรุงอัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่39 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522						ต้องผ่าน
5.2.2	เครื่องส่งลมเย็นที่มีอัตราการส่งลมเย็นตั้งแต่ 1,000 ลิตรต่อวินาทีขึ้นไป ต้องมีแผง กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อย MERV 7 (Minimum Efficiency Reporting Value ระดับที่7) ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard 52.2 หรือร้อยละ 25-30 ตาม มาตรฐาน ASHRAE Standard 52.1 Dust Spot หรือมาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือ เทียบเท่า						ต้องผ่าน
5.2.3	ปรับปรุงช่องนำอากาศเข้าไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่รับมลพิษจากภายนอกอาคาร						
5.2.4	ห้องเครื่องปรับอากาศต้องไม่มีการเก็บของ และมีการทำงานความสะอาดอยู่เสมอ						
5.3	การป้องกันควันบุหรี่ภายในพื้นที่อาคาร						
5.3.1	จัดพื้นที่สูบบุหรี่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากประตูหน้าต่าง หรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร						

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
5.4	ระดับเสียงภายในอาคาร						
5.4.1	ปรับปรุงระดับเสียงในส่วนพื้นที่ทำงานให้ไม่เกินเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนด						
5.5	ความปลอดภัยของอาคาร						
5.5.1	จัดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยของอาคารตามที่กำหนดไว้ใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร (ฉบับที่3) พ.ศ. 2543						ต้องผ่าน
5.6	การใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ปลดปล่อยมลพิษน้อย						
5.6.1	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว หรือสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือเทียบเท่า เฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนที่จัดซื้อจัดจ้างย้อนหลัง 1 ปี นับจากวันที่รับการประเมิน						



ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังจังหวัดอุตรดิตถ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

- 1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด 3 คือ ปานกลาง 5 คือ ไม่สามารถทำได้
2 คือ สามารถทำได้ง่าย 4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 6 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
6	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร						
6.1	มลพิษทางอากาศ						
6.1.1	ปฏิบัติตามประกาศของกรมอนามัย เรื่องข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลิวอิโอเนลลา ในห้องเย็นของอาคารในประเทศไทย (หากอาคาร ไม่มีห้องเย็นไม่ต้องประเมินเกณฑ์ข้อนี้)						ต้องผ่าน
6.1.2	ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย (เช่น R134) ในระบบปรับอากาศ อย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนตันความเย็นในระบบปรับอากาศทั้งหมด						
6.1.3	กรณีที่มีห้องประกอบอาหาร ต้องมีระบบบำบัดกลิ่น ก่อนปล่อยออกจากอาคาร (หากอาคาร ไม่มีห้องประกอบอาหาร ไม่ต้องประเมินเกณฑ์ข้อนี้)						
6.1.4	กรณีมีแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศประเภทอื่นๆ เช่น ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บ สารเคมีซึ่งมีไอระเหยที่เป็นพิษ เป็นต้น ต้องมีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศหรือวิธีการดักจับสารพิษไม่ให้ปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร (หากอาคาร ไม่มีแหล่งกำเนิดมลพิษดังกล่าว ไม่ต้องประเมินเกณฑ์ข้อนี้)						
6.2	น้ำเสีย						
6.2.1	ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง ซึ่งกฎหมายกำหนดไว้จะต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้ง ตามที่ทรวงราชการกำหนดทุกพารามิเตอร์ (หากอาคาร ใช้ระบบบำบัด น้ำเสียรวม ของกลุ่มอาคารหรือของท้องถิ่นหรือผู้ได้รับอนุญาตให้รับน้ำเสียมารวมบำบัดไม่ต้อง ประเมินเกณฑ์นี้)						ต้องผ่าน
6.2.2	ปรับปรุงให้มีการรวบรวมน้ำเสียจากทุกแหล่งกำเนิดน้ำเสียทั้งภายในและภายนอกอาคารได้ทั้งหมด ไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร						

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
6.2.3	มีการแยกระบบระบายน้ำฝนและระบบรวบรวมน้ำเสียออกจากกันอย่างชัดเจน หรือมีการจัดทำระบบในการแยกน้ำฝน เช่น บ่อผันน้ำเสีย (Combined Sewer Overflow: CSO)						
6.2.4	มีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยระบบฯ จะต้องถูกออกแบบให้มีความสามารถบำบัดน้ำเสีย ซึ่งถูกรวบรวมมาได้และมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามที่กฎหมาย กำหนดไว้						
6.2.5	กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสียจาก ห้องปฏิบัติการ จะต้องมีการรวบรวมน้ำเสียไปบำบัดแยกจากระบบบำบัดน้ำเสียของ อาคาร หรือมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งถูกออกแบบให้สามารถบำบัดน้ำเสียดังกล่าวได้						
6.3 ขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย							
6.3.1	มีการคัดแยกขยะ ได้แก่ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ตั้งแต่ แหล่งกำเนิด 1						
6.3.2	มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4 Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน”(Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ						
6.3.3	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ (storage) โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และ ขยะอันตราย เพื่อรอการจัดเก็บ						ต้องผ่าน
6.3.4	จัดเก็บ รวบรวม และการจัดของเสียและขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล รวมทั้งการนำของเสียและขยะมูลฝอยไปใช้ให้เกิดประโยชน์						
6.3.5	ควบคุมการแพร่กระจายของขยะมูลฝอย น้ำเสีย และกลิ่นจากขยะมูลฝอยก่อนนำไป กำจัด						
6.4 ความร้อน							
6.4.1	เครื่องทำความเย็นชนิดระเหยความร้อนด้วยอากาศอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิด ความเดือดร้อนรำคาญต่อสภาพแวดล้อมใกล้เคียงอาคาร (หากอาคารไม่ใช่เครื่องปรับอากาศไม่ต้องประเมินเกณฑ์นี้)						
6.5 การลดแสงสะท้อนจากอาคาร							
6.5.1	ปรับปรุงให้วัสดุที่เป็นผิวของผนังอาคารหรือที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคารที่มีปริมาณการสะท้อนแสงได้ไม่เกินร้อยละ 30						ต้องผ่าน

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงและพัฒนาอาคารศูนย์ราชการกระทรวงการคลังฯ จังหวัดอุตรดิตถ์ตามเกณฑ์อาคารเขียวของภาครัฐ กรณีอาคารเดิม

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของท่านมากที่สุด

ระดับความ ยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

- 1 คือ สามารถทำได้ง่ายที่สุด 3 คือ ปานกลาง 5 คือ ไม่สามารถทำได้
- 2 คือ สามารถทำได้ง่าย 4 คือ สามารถทำได้ยาก

หมวดที่ 7 นวัตกรรม

ลำดับ ที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับความยาก - ง่าย ในการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
7	นวัตกรรม						
7.1	พัฒนาการด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายใน และภายนอกอาคาร (ที่ไม่มีระบุไว้ในแบบประเมิน)						
7.1.1	มีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 1 รูปแบบ						
7.1.2	มีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 2 รูปแบบ						
7.1.3	มีเทคโนโลยี กลยุทธ์ หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม 3 รูปแบบ						



กรณีนี้ต้องงบบัญชีพิเศษกลางปรัปรุง และพิจารณา อนุมัติรายการขอชำระภาษีสำหรับมูลค่าเพิ่มตามบัญชี

ใบขอใช้สิทธิยก ✓ ในวงที่ขอใช้สิทธิยก - จัดเก็บไว้ขอทานมาทุก

กรณีนี้ต้องงบบัญชีพิเศษกลาง ปรัปรุง และพิจารณา อนุมัติรายการ

1 ต่อ มีสิทธิ์หัก 3 ต่อ มีค่าปานกลาง 5 ต่อ มีค่ามาก

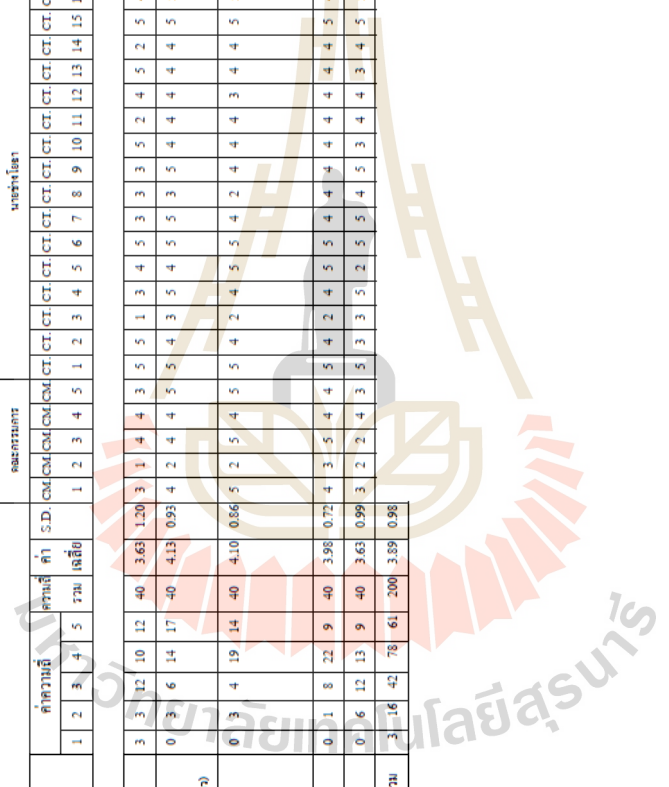
2 ต่อ มีสิทธิ์ 4 ต่อ มีค่า

ลำดับ ที่	ประเภทสินค้า	จำนวน											S.D. S.P.	อัตรา %	มูลค่า																						
		1	2	3	4	5	700	8200	1	2	3	4			5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1.	ทั้งหมด	2	2	0	0	20	40	4.02	1.14	3	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.1	ไม่มีเอกสารพิสูจน์ (ไม่มีเอกสารประกอบ พิมพ์เอกสารที่ ไม่ถูกต้อง)	0	6	7	11	10	40	4.02	1.03	4	3	4	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
1.2	เอกสารไม่ถูกต้อง	3	4	6	14	13	40	3.90	1.04	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.4	ไม่มีเอกสาร (ผู้ซื้อเอกสารไม่ได้มีเอกสาร ไม่ปรากฏเอกสารที่ส่งมอบเอกสาร)	0	7	3	11	17	40	3.93	1.12	2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.5	มีเอกสาร ใบเสร็จใบเสร็จใบเสร็จใบเสร็จใบเสร็จใบเสร็จ	0	7	13	14	6	40	3.42	0.95	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.6	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	0	2	12	9	17	40	4.02	0.94	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.7	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	4	4	13	19	40	4.10	1.09	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.8	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	1	4	6	17	13	40	3.22	1.02	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.9	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	8	10	9	9	11	40	3.42	1.20	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.10	ไม่มีเอกสาร (ผู้ซื้อเอกสารไม่ได้มีเอกสาร ไม่ปรากฏเอกสารที่ส่งมอบเอกสาร)	1	6	0	14	7	40	3.20	1.07	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
1.11	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	0	7	3	14	10	40	3.73	1.02	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.12	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	1	7	12	17	3	40	3.22	0.94	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1.13	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	2	4	12	14	7	40	3.42	1.12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1.14	ไม่มีเอกสาร (ผู้ซื้อเอกสารไม่ได้มีเอกสาร ไม่ปรากฏเอกสารที่ส่งมอบเอกสาร)	1	2	10	13	9	40	3.42	1.04	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
1.15	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	6	7	20	6	1	40	2.72	0.97	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.16	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	0	4	14	14	4	40	3.20	0.91	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
1.17	เอกสารไม่ถูกต้อง (ไม่มีเอกสารประกอบ)	1	7	11	11	10	40	3.22	1.12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
NBTHU											19	32	144	212	104	420	3.47	1.10																			

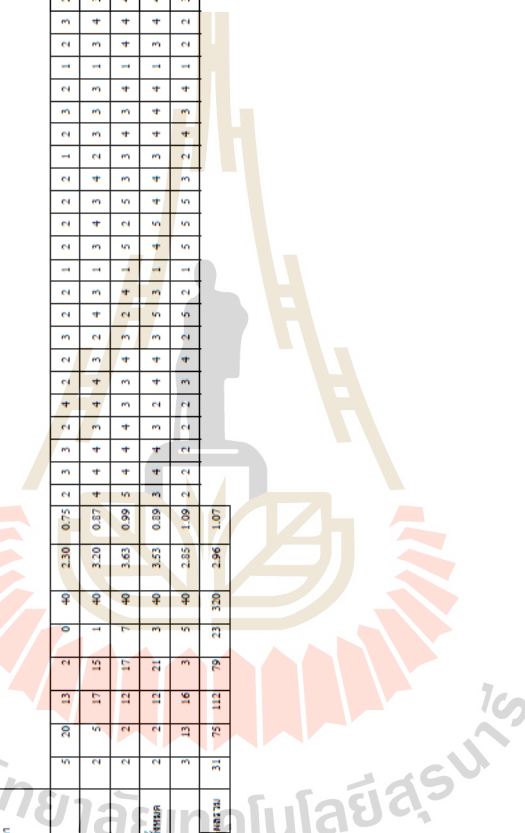
ระดับปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อปรับปรุง และพัฒนา ศูนย์ราชการกระทรวงมหาดไทยคุณลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์
 โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็น - ข้อเท็จจริงของหน่วยงานที่สุด
 ระดับปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อ ปรับปรุง และพัฒนา การเป็นอาคารเขียว

1 คือ มีผลน้อยที่สุด 3 คือ มีผลปานกลาง 5 คือ มีผลมากที่สุด
 2 คือ มีผลน้อย 4 คือ มีผลมาก

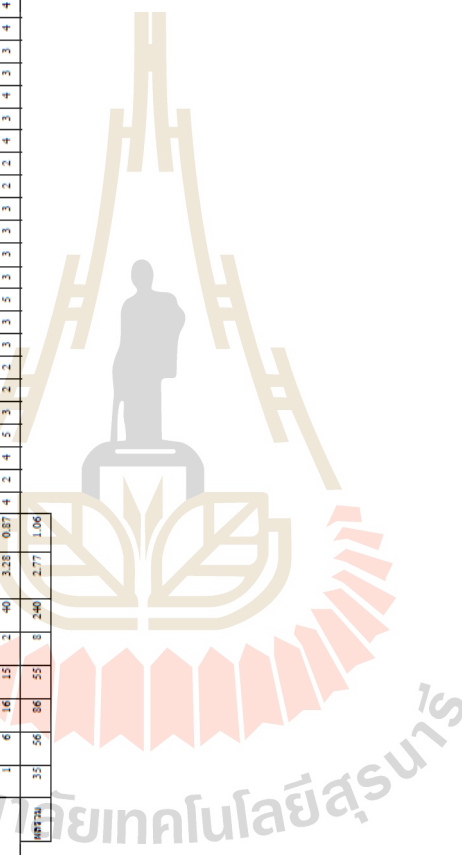
ลำดับ ที่	ประเด็นพิจารณา	ความถี่					ค่า เฉลี่ย	น่านชาโต															สถานี					วิภาว																
		ผลกระทบ						สถานี															วิภาว																					
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5												
4	ด้านวิชาการ																																											
4.1	บุคลากรมีความรู้และทักษะที่ทันสมัย	3	3	12	10	12	40	3.63	1	2	3	4	5	1	3	4	5	1	3	4	5	2	4	5	2	4	5	3	3	5	4	3	5	4	3	5	4	1	5	4	2	3	5	3
4.2	บุคลากรมีความรู้และทักษะที่ทันสมัยและมีผลต่อการปฏิบัติงาน	0	3	6	14	17	40	4.13	1	2	3	4	5	1	3	4	5	1	3	4	5	2	4	5	2	4	5	3	3	5	4	3	5	4	2	5	3	3	5	2	5	4	5	3
4.3	บุคลากรมีความรู้และทักษะที่ทันสมัยและมีผลต่อการปฏิบัติงานและมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	0	3	4	19	14	40	4.10	1	2	3	4	5	1	3	4	5	1	3	4	5	2	4	5	2	4	5	3	3	5	4	3	5	4	2	5	3	3	5	4	4	5	3	3
4.4	บุคลากรมีความรู้และทักษะที่ทันสมัยและมีผลต่อการปฏิบัติงานและมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	0	1	8	22	9	40	3.98	1	2	3	4	5	1	3	4	5	1	3	4	5	2	4	5	2	4	5	3	3	5	4	3	5	4	2	5	3	3	5	4	4	5	3	3
4.5	บุคลากรมีความรู้และทักษะที่ทันสมัยและมีผลต่อการปฏิบัติงานและมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	0	6	12	13	9	40	3.63	1	2	3	4	5	1	3	4	5	1	3	4	5	2	4	5	2	4	5	3	3	5	4	3	5	4	2	5	3	3	5	4	4	3	3	3
รวม								3	16	42	78	61	200	3.89	0.98																													



หมวดที่ 2 สถานที่ค้นคว้า และงานวิจัยบัณฑิตยสถาน		ผลการประเมิน										สถานศึกษา										วิทยากร																								
ลำดับที่	คำความดี	HR	ค่า	ผลการประเมิน										สถานศึกษา										วิทยากร																						
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																							
2	สถานที่ค้นคว้า และงานวิจัยบัณฑิตยสถาน		7731	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																		
2.1	ค้นคว้า																																													
2.1.1	ปรับปรุงให้มีคุณภาพของงานและองค์ประกอบที่มีอยู่ในปัจจุบันและให้สอดคล้องกับอนาคต	4	9	16	10	1	40	2.88	0.98	3	4	2	2	3	3	4	2	2	2	3	3	3	1	2	1	4	3	3	1	1	4	3	3	1	1	4	3	5	4							
2.2	งานวิจัยบัณฑิตยสถาน																																													
2.2.1	ผู้ใดไม่ค้นคว้า ค้นคว้า ไม่เกินกว่า 1 คน ค้นคว้าได้ 100 ครั้ง/คน/ปี	6	15	8	8	3	40	2.68	1.17	2	3	2	2	4	2	1	5	2	2	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	4	1	2	4	3	3	2	1	1	3	2	3	5	3			
2.2.2	ปรับปรุงให้ทันที่ทันสถานการณ์ด้านผลิตได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของแผนพัฒนาโครงการ	7	9	18	3	3	40	2.65	1.09	2	1	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	2	3	1	4	2	3	5	1	1	3	3	2	3	2	2	1	1	3	3	5	3			
2.2.3	ปรับปรุงให้มีความทันสมัยของทรัพยากรและเทคโนโลยีที่บุคลากรที่รับผิดชอบเตรียมพร้อมเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวก																																													
	หรือลดต้นทุน																																													
	ปรับปรุงพื้นที่สำนักงานร้อยละ 25	5	20	13	2	0	40	2.30	0.75	2	3	2	4	2	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	1	3	3	2			
	ปรับปรุงพื้นที่สำนักงานร้อยละ 50	2	5	17	15	1	40	3.20	0.37	4	4	3	4	4	3	1	3	4	3	1	3	4	2	3	3	3	1	3	4	3	3	3	4	4	5	3	3	4	2	3	4	2	3	3		
	ปรับปรุงพื้นที่สำนักงานร้อยละ 75	2	2	12	17	7	40	3.63	0.99	5	4	4	3	3	2	4	1	5	2	5	3	3	4	3	4	1	4	4	3	3	5	4	4	4	5	4	4	4	5	3	3	5	3	4	4	
2.2.4	ลดต้นทุนเชิงกลยุทธ์ของงานวิจัยและนวัตกรรมให้ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของแผนพัฒนาโครงการ	2	2	12	21	3	40	3.53	0.89	3	4	3	2	4	4	3	5	3	1	4	5	4	3	4	4	1	3	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3	3
2.2.5	ปรับปรุงให้ทันกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	13	16	3	5	40	2.85	1.09	2	2	2	2	3	4	2	5	2	1	5	5	3	2	4	3	4	1	2	2	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	รวม	31	75	112	79	23	320	2.96	1.07																																					



หมวดที่ 3 การใช้น้ำ		ค่าความถี่					MR	ค่า	ผลกระทบ										ผลกระทบ																														
ลำดับ	ที่	ค่าความถี่					รวม	เฉลี่ย	ผลกระทบ					ผลกระทบ					ผลกระทบ					ผลกระทบ																									
		1	2	3	4	5			CM	CM	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT	AR	CT															
3	การใช้น้ำ	1	2	3	4	5		S.D.	1	2	1	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
3.1	การใช้น้ำ																																																
3.1.1	ค่าเฉลี่ยในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมระดับพื้นที่	15	10	11	2	2	40	2.15	1.13	1	3	4	1	2	3	2	5	4	3	1	5	1	2	1	3	2	3	3	2	3	2	3	1	1	3	1	2	1	2	1	1	3	1						
3.1.2	พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมพื้นที่	1	6	17	12	4	40	3.30	0.93	4	5	3	4	2	4	3	4	5	4	3	2	5	2	4	3	3	4	3	3	4	3	5	2	3	2	1	3	3	2	3	4	3	4	3					
3.1.3	ค่าเฉลี่ยในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมพื้นที่	5	8	14	13	0	40	2.88	1.00	3	4	4	3	1	4	3	3	4	3	4	1	4	1	2	3	4	3	4	3	4	2	2	1	1	4	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2			
3.1.4	ค่าเฉลี่ยในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมพื้นที่	11	16	12	1	0	40	2.08	0.82	2	1	3	3	2	2	1	4	3	3	1	1	3	1	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	3	2	1	3	2	2	2	2	3	2	1	2	3	3	1	
	-ค่าเฉลี่ยค่าร้อยละ 10	2	10	16	12	0	40	2.95	0.86	3	2	4	4	3	1	3	4	2	2	3	1	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	4	2	3	2		
	-ค่าเฉลี่ยค่าร้อยละ 20	1	6	16	15	2	40	3.28	0.87	2	4	5	3	2	2	3	5	3	3	3	3	2	2	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	
	-ค่าเฉลี่ยค่าร้อยละ 30																																																
	รวม	35	56	86	55	8	240	2.77	1.06																																								



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หมวดที่ 5 ภาระงานสอนภายในอาคาร				รายวิชา																														
ลำดับ ที่	รายละเอียดภาระงาน	HR	ค่า รวม	สัปดาห์ที่					ภาคเรียนที่ 1					ภาคเรียนที่ 2																				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																
5	สอนรายวิชาภายในอาคาร		168.00	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร	40	2.53	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน	40	2.53	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.1.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน	40	2.53	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.2	สอนรายวิชาภายในอาคาร																																	
5.2.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.2.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.2.2	สอนรายวิชาภายในอาคาร																																	
5.2.2.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.3	สอนรายวิชาภายในอาคาร																																	
5.3.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.3.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.4	สอนรายวิชาภายในอาคาร																																	
5.4.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.4.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.5	สอนรายวิชาภายในอาคาร																																	
5.5.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.5.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.6	สอนรายวิชาภายในอาคาร																																	
5.6.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
5.6.1.1	สอนรายวิชาภายในอาคาร (ไม่รวมสาขารวม) ในพื้นที่โรงเรียนของโรงเรียน																																	
รวม		280	2.33	57	112	81	23	7	280	2.33	57	112	81	23	7																			

หมวดหมู่ 7 นวัตกรรม	ลำดับ	คำอธิบาย	ค่าความถี่	HR	ค่า	ผลกระทบ										สถาบัน										วิสาหกิจ																						
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20				
						CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI				
7	นวัตกรรม	พัฒนาการด้านการบริการลูกค้าและสนับสนุนสถาบันการศึกษา (ที่เป็นประโยชน์แก่ชุมชน)	13	17	10	0	40	1.93	0.75	2	1	2	3	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	3	1	3	2	1	3	1	3	2	1	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	
7.1.1	มีหอสมุด	มีหอสมุด	1	11	23	5	40	2.80	0.65	3	2	3	4	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	1	4	2	3	3	2	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3		
7.1.2	มีหอสมุด	มีหอสมุด	0	7	11	16	40	3.53	0.95	3	3	4	2	2	5	3	5	2	5	3	5	2	5	4	3	4	3	4	3	2	2	4	3	3	3	2	2	3	3	2	4	3	3	4	3	4	5	4
รวม			14	35	44	21	6	120	2.75	1.03																																						



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นายกิติฉกษณ์ ต้นสุวรรณรัตน์ เกิดวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2523 สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 22/9 หมู่ที่ 5 ตำบลบางดินเปิด อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ประวัติการศึกษา : ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ประวัติการทำงาน : พ.ศ. 2546 – 2551 ตำแหน่งวิศวกรโยธา บริษัทเอกชน พ.ศ. 2551 – 2552 ตำแหน่งวิศวกรโยธา โครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิสำนักงานก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ที่ 9 สำนักพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน ตำแหน่งวิศวกรโยธาปฏิบัติการ สำนักพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ กรมธนารักษ์ กระทรวงการคลัง กรุงเทพมหานคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี